2. International Black Sea Modern Scientific Research Congress

PROCEEDINGS BOOK

EDITOR:
Dr. Nihayet KOÇYİĞİT

ISBN: 978-625-6404-16-8









PROCEEDINGS BOOK

(volume-2)

2. INTERNATIONAL
BLACK SEA MODERN SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

December 21-22, 2022 / Rize, TÜRKİYE

Editor

Dr. Nihayet KOÇYİĞİT

Institute Of Economic Development And Social Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TÜRKİYE
TR: +90 342 606 06 75
E posta: kongreiksad@gmail.com
www.iksad.org www.iksadkongre.org

All rights of this book belong to IKSAD Publishing House
Authors are responsible both ethically and jurisdically
Iksad Publications - 2022©
Issued: 30.12.2022

ISBN - 978-625-6404-16-8

CONGRESS ID

TITLE OF CONGRESS

2. INTERNATIONAL
BLACK SEA MODERN SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

PARTICIPATION

Keynote & Invited

DATE - PLACE

December 21-22, 2022 / Rize, TÜRKİYE

ORGANIZATION

İKSAD-Institute of Economic Development and Social Researches

Organizing Board Members

Assoc. Prof. Dr. Ali Servet ÖNCÜ - Atatürk University
Dr. Terane NAGIYEVA - Azerbaijan State Pedagogical University
Dr. Manuchar Shishinashvili - Georgian Technical University
Dr. Mevlüt ALBAYRAK - Atatürk University
Dr. Giorgi Chubinidze - Georgian Technical University
Dr. Mykola VASKIV - Borys Grinchenko Kyiv University
Dr. Ethem İlhan ŞAHİN - Adana Alparslan Turkes Science and Technology University
Dr. Elvan Caferov - Azerbaijan State Pedagogical University

Scientific Board Members

Assoc. Prof. Dr. Ali Servet ÖNCÜ - Atatürk University
Dr. Sümeyra Mihrap İLTER - Osmaniye Korkut Ata University
Dr. S. Gopalakrishnan - Siddhartha Institute of Technology and Sciences
Dr. Ersin DEMİR - Afyonkarahisar University of Health Sciences
Dr. Gonul Samedova - Azerbaijan State Pedagogical University
Dr. Olena Sierikova - National University of Civil Defence of Ukraine
Dr. Terane NAGIYEVA - Azerbaijan State Pedagogical University
Dr. Aygun Meherremova - Baku State University
Dr. Nurmukhamed Kenzhegulov - Egyptian University of Islamic Culture Nur-Mubarak
Dr. Vîntu Denis - Moldova Academy of Economic Studies
Dr. Mehriban EMEK - Adıyaman University
Dr. Hüseyin ERİŞ - Harran University
Dr. Serkan NAKTİYOK - Atatürk University
Dr. Elżbieta Patkowska - University of Life Sciences in Lublin Poland
Dr. MEVLÜT ALBAYRAK - Atatürk University
Dr. Gökhan ÖMEROĞLU - Atatürk University
Dr. Ezgi TOPÇU - Atatürk University
Dr. Murat KIRANŞAN - Gümüşhane University
Dr. Kader DAĞCI KIRANŞAN - Atatürk University
Dr. Veysel PARLAK- Atatürk University

PARTICIPATING COUNTRIES (38)

Türkiye, Nigeria, Georgia, Ethiopia, Azerbaijan, Canada, İraq, Poland, Malaysia, Pakistan, İndia, Cyprus, Vietnam, Russia, Germany, Ukraine, Hungary, İtaly, Portugal, Brazil, China, Switzerland, Morocco, France, Algeria, İndonesia, Spain, İran,Saudi Arabia, İran, Romania, Sri Lanka, Tunusia, Serbia, Beirut, Uzbekistan, USA, Kazakhistan

TOTAL PAPERS: 433

The number of papers from foreign countries: **221**
The number of papers from Türkiye: **212**

2. INTERNATIONAL BLACK SEA MODERN SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

December 21-22, 2022 / Rize

Congress Program

Zoom Meeting ID: 857 4730 7105
Zoom Passcode: 212223

Participant Countries:

Türkiye, Nıgerıa, Georgıa, Ethıopıa, Azerbaıjan, Canada, Iraq, Poland, Malaysıa, Pakıstan, Indıa, Cyprus, Vıetnam, Russıa, Germany, Ukraıne, Hungary, Italy, Portugal, Brazıl, Chına, Swıtzerland, Morocco, France, Algerıa, Indonesıa, Spaın, Iran,Saudı Arabıa, Iranıan, Romanıa, Srı Lanka, Tunusıa, Serbıa, Beırut, Uzbekıstan, Usa

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Online sunum yapabilmek için https://zoom.us/join sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler - TEKNİK BİLGİLER

- Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- Zoom'da ekran paylaşma özelliğini kullanabilmelisiniz.
- Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir.
- Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır.

Important, Please Read Carefully

- To be able to attend a meeting online, login via https://zoom.us/join site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

***

Zoom'a giriş yapmadan önce lütfen örnekteki gibi salon numaranızı, adınızı ve soyadınızı belirtiniz
Before you login to Zoom please indicate your hall number, name and surname

exp. Ethem KILIÇ

21.12.2022 / Session-1 / Hall-1 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Prof. Dr. Ayhan KARA

Authors	Affiliation	Presentation title
Assist. Prof. Dr. Mehmet Fatih AYDIN **Prof. Dr. Ömer SÖĞÜT**		ASSESSMENT OF ENVIROMENTAL (OUTDOOR AND INDOOR) GAMMA RADIATION IN BESNİ DISTRICT OF ADIYAMAN
Alişan AYVAZ	Amasya University Türkiye	OPTIMAL COORDINATION OF DIRECTIONAL OVERCURRENT RELAYS USING CHAMELEON SWARM ALGORITHM
Assoc. Prof. Dr. Zuhal AKYÜREK	Burdur Mehmet Akif Ersoy University Türkiye	THE EFFECT OF THERMAL PRE-TREATMENT ON ENERGY RECOVERY FROM MUNICIPAL SOLID WASTE
Assoc. Prof. Dr. Zuhal AKYÜREK	Burdur Mehmet Akif Ersoy University Türkiye	BIOGAS PRODUCTION FROM SEWAGE SLUDGE: ENERGY POTENTIAL OF TURKEY
Assoc. Prof. Dr. Halil ŞENOL **Prof. Dr. Ayhan KARA**	Giresun University Türkiye	MOST USED CURRENT BIOGAS PURIFICATION METHODS
Assoc. Prof. Dr. Halil ŞENOL **Prof. Dr. Ayhan KARA**	Giresun University Türkiye	THERMAL PRETREATMENT APPLICATIONS FOR ANAEROBIC DIGESTION OF LIGNOCELLULOSIC MATERIALS
Can EVRE **Erol FEYZULLAHOĞLU**	Kocaeli University Türkiye	PARKING BRAKE MECHANISIM DESIGN AND OPTIMIZATION
Assoc. Prof. Dr. Selahattin BARDAK **Assoc. Prof. Dr. Timuçin BARDAK**	Sinop University Türkiye Bartın University Türkiye	EVALUATION OF CONSUMERS' PREFERENCES IN SECOND HAND SHOPPING BY FP-GROWTH ALGORITHM
Assoc. Prof. Dr. Timuçin BARDAK **Assoc. Prof. Dr. Selahattin BARDAK**	Bartın University Türkiye Sinop University Türkiye	EVALUATION OF SCIENTIFIC STUDIES ON WOOD MATERIAL BY WEB MINING

21.12.2022 / Session-1 / Hall-2 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Dr. Hüseyin ATEŞ

Authors	Affiliation	Presentation title
Dr. Hüseyin ATEŞ	Kırşehir Ahi Evran University Türkiye	EXPLAINING OF PRE-SERVICE TEACHERS' INTENTIONS TO USE MASSIVE OPEN ONLINE COURSES (MOOCS) IN SCIENCE EDUCATION
Dr. Hüseyin ATEŞ	Kırşehir Ahi Evran University Türkiye	EXAMINATION OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHER'S INTENTIONS TO USE INTERACTIVE E-BOOKS
Mustafa EREN **Assoc. Prof. Dr. Menekşe Seden TAPAN** **Prof. Dr. Dilek Ssezgin MEMNUN**	Bursa Uludağ University Türkiye	STUDENT VIEWS ON THE CONTRIBUTION OF LEARNING MATHEMATICAL REASONING IN THE EXAM PROCESS TO THE SUCCESS OF THE COURSE AND EXAM
Assoc. Prof. Dr. Yurdal DİKMENLİ **Seda ERGÜL**	Kırşehir Ahi Evran University Türkiye	AN EXAMINATION OF THE ROBINSON CRUSOE STORYBOOK IN TERMS OF GEOGRAPHICAL CONCEPTS
Lect. Zeynep TOMBAK **Assist. Prof. Dr. Elif AKDEMİR**	Zonguldak Bülent Ecevit University Türkiye	THE ANALYSIS OF THE GRADUATE THESES EXECUTED IN THE AREA OF EDUCATIONAL PROGRAMS AND TEACHING
Prof. Dr. Figen AKÇA	Bursa Uludağ University Türkiye	EXAMINATION OF A FILM IN TERMS OF QUALITATIVE STUDY: SEPARATE WORDS (OUISTREHAM, 2021)
Prof. Dr. Figen AKÇA **Gizem GÜNÇAVDI ALABAY**	Bursa Uludağ University Türkiye	TEACHER CANDIDATES' POINT OF VIEW AT CHILDREN IN TERMS OF HAVIGHURST' DEVELOPMENT TASKS
Res. Assist. Yunus TUNÇ **Assoc. Prof. Dr. Osman Tayyar ÇELİK** **Assoc. Prof. Dr. Mehmet SAĞLAM**	Iğdır University Türkiye	CHILD POPULATION STRUCTURE IN TURKEY: AN ANALYSIS BASED ON TUIK DATA

21.12.2022 / Session-1 / Hall-3 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Dr. Latife Utaş Akhan

Authors	Affiliation	Presentation title
Lect. Dr. Güleser GÜNEY YILMAZ	Kütahya University of Health Sciences Türkiye	AN ALTERNATIVE TO END OF LIFE CARE: THE ROLE OF OCCUPATIONAL THERAPY IN PALLIATIVE CARE
Lect. Dr. Güleser GÜNEY YILMAZ	Kütahya University of Health Sciences Türkiye	DEFINING OCCUPATIONAL EXPECTATIONS OF INDIVIDUALS WITH HEART FAILURE
Res. Assist. Dr. Eda YAKIT AK	Dicle University Türkiye	ASSESSMENT AND DIAGNOSTIC TESTS OF PELVIC FLOOR DYSFUNCTION, THE ROLE OF THE NURSE
Yalçın KARAGÖZ **Fuat YALMAN**	Duzce University Türkiye	THE EFFECTS OF THE COVID-19 OUTBREAK ON SOCIETY'S ATTITUDES AND ANXIETY LEVELS
Fuat YALMAN **Yalçın KARAGÖZ**	Duzce University Türkiye	THE EFFECT OF HEALTHCARE PROFESSIONALS' KNOWLEDGE LEVELS ON THEIR PREVENTIVE PRACTICES AND BURNOUT LEVELS
Assoc. Prof. Dr. Latife Utaş Akhan **Assist. Prof. Dr. Havva Gezgin Yazıcı**	Bandırma Onyedi Eylül University Türkiye	NURSING STUDENTS' OPINIONS ON APPLICATIONS IN THE COVID-19 PANDEMİC
Assist. Prof. Dr. Rüveyda Esra ÖZKALAYCI	Karadeniz Teknik University Türkiye Recep Tayyip Erdoğan University Türkiye	FOOD SECURITY AND NUTRITION IN EMERGENCIES AND DISASTERS
Assist. Prof. Dr. Harun ASLAN	Kastamonu University Türkiye	FROM CHARITY TO SOCIAL WORK: A VISIONARY LEADER MARY ELLEN RICHMOND

21.12.2022 / Session-1 / Hall-4 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Prof. Dr. Hatice EROL

Authors	Affiliation	Presentation title
Dr. Gökçen AYDINBAŞ **Assoc. Prof. Dr. Zeynep ERDİNÇ**	Anadolu University Türkiye	THE EFFECTS OF INDUSTRY 4.0 ON ECONOMIC STABILITY: AN ASSESSMENT ON SELECTED COUNTRIES
Assoc. Prof. Dr. Mehmet ELA **Assoc. Prof. Dr. Uğur Korkut PATA**	Osmaniye Korkut Ata University Türkiye	FACTORS LEADING TO THE PRODUCTION AND TRADE OF COUNTERFEIT AND PIRATED PRODUCTS: A GENERAL ASSESSMENT
Assist. Prof. Dr. Hatice Nur GERMİR **Buğçe ÖZEN** **Emine KANMAZ**	Manisa Celal Bayar University Türkiye	A STUDY ON EXPECTATIONS OF GENERATION Z FROM BANKS
Assist. Prof. Dr. Hatice Nur GERMİR **Nebahat KIRBAŞ** **Gülsüm EKİNCİ**	Manisa Celal Bayar University Türkiye	A REVIEW FOR BANK CUSTOMERS OVER 65
Rümeysa Nur İBİŞ **Prof. Dr. Kenan ÖREN**	Süleyman Demirel University Türkiye	INVESTIGATION OF THE UNEMPLOYMENT ANXIETY LEVELS OF UNDERGRADUATE STUDENTS OF THE FACULTY OF FINE ARTS; THE CASE OF DOKUZ EYLÜL UNIVERSITY
Prof. Dr. Kerem KARABULUT **Res. Assist. Buket AYDIN** **Res. Assist. Dr. Rahman AYDIN**	Atatürk University Türkiye Atatürk University Türkiye Bitlis Eren University Türkiye	THE EFFECT OF FOOD AND ENERGY PRICES ON INFLATION: THE CASE OF TURKEY
Assoc. Prof. Dr. Uğur Korkut PATA **Assoc. Prof. Dr. Mehmet ELA**	Osmaniye Korkut Ata University Türkiye	THE ROLE OF RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION ON DISAGGREATED CO 2 EMISSIONS: A TIME-VARYING CAUSALITY ANALYSIS
Prof. Dr. Hatice EROL **Prof. Dr. Abdullah ÖZDEMİR** **Seda YALÇINKAYA**	Aydın Adnan Menderes University Türkiye	THE RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL SECURITY EXPENDITURES AND MACROECONOMIC VARIABLES IN TURKEY
Prof. Dr. Hatice EROL **Prof. Dr. Abdullah ÖZDEMİR**	Aydın Adnan Menderes University Türkiye	GENERAL OVERVIEW OF YOUTH UNEMPLOYMENT IN TURKEY: NEETS

21.12.2022 / Session-1 / Hall-5 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assist. Prof. Dr. Oğuz Yusuf ATASEL

Authors	Affiliation	Presentation title
Res. Assist. Gökçen EVCİ	Yalova University Türkiye	THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE HEALTHCARE-SECTOR COMPANIES LISTED ON BORSA ISTANBUL
Lect. Dr. Coşkun AKÇA	Kastamonu University Türkiye	A STUDY TO DETERMINE THE EFFECT OF MEANINGFUL WORK PERCEPTION ON THE WORK ENGAGEMENT LEVELS OF EMPLOYEES
Lect. Dr. Aykut PAJO **Prof. Dr. Murat Selim SEVİ**	Kırklareli University Türkiye Tekirdağ Namık Kemal University Türkiye	EVALUATION OF METAVERSE IN TERMS OF MARKETING
Lect. Dr. Bülent ORDU **Prof. Dr. Rahmi YÜCEL**	Bolu Abant İzzet Baysal University Türkiye	THE EFFECT OF R&D EXPENDITURES ON OVERSEAS SALES OF COMPANIES – BORSA ISTANBUL EXAMPLE
Lect. Dr. Bülent ORDU **Prof. Dr. Filiz ERSÖZ**	Bolu Abant İzzet Baysal University Türkiye	A PREDICTIVE MODEL FOR THE MANUFACTURING of LONG-ROLLED PRODUCTS in IRON-STEEL INDUSTRY
Filiz KAZAZ **Prof. Dr. Erhan DEMİRELİ**	Dokuz Eylül University Türkiye	ECONOMIC GROWTH AND BIST 100 INDEX INTERACTION IN TURKEY: MIDAS ANALYSIS
Assist. Prof. Dr. Oğuz Yusuf ATASEL **Assoc. Prof. Dr. Yasin ŞEKER**	Trabzon University Türkiye Hitit University Türkiye	FINANCIAL RATIOS AND FINANCIAL STATEMENTS ITEMS AT THE SECTOR LEVEL: EVIDENCE FROM TÜRKİYE (2009-2021)
Assist. Prof. Dr. Oğuz Yusuf ATASEL **Assoc. Prof. Dr. Yasin ŞEKER**	Trabzon University Türkiye Hitit University Türkiye	THE RELATIONSHIP BETWEEN FINANCIAL STRUCTURE RATIOS AND CPI AND PPI: EVIDENCE FROM TÜRKİYE
Lect. Dr. Neslihan CAVLAK **Prof. Dr. Murat Selim SELVİ**	Tekirdağ Namık Kemal University Türkiye	RISING PROBLEM of HOUSE RENTAL PRICES
Lect. Beste Burcu KASAP **Prof. Dr. Murat Selim SELVİ**	Tekirdağ Namık Kemal University Türkiye	AN EVALUATION of THE LATEST REGULATION ON E-COMMERCE

21.12.2022 / Session-1 / Hall-6 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Dr. İsmail DEMIR

Authors	Affiliation	Presentation title
Mine KIRKYOL **Assoc. Prof. Dr. Ahmet AKKÖSE**	Atatürk University Türkiye	ALMOND FLOUR AND USAGE IN FOOD PRODUCTS
Mine KIRKYOL **Assoc. Prof. Dr. Ahmet AKKÖSE**	Atatürk University Türkiye	EFFECT OF STORAGE ON THE THERMAL PROPERTIES OF HAZELNUT OIL OLEOJELS
Assist. Prof. Dr. Münevver AKSOY	Akdeniz University Türkiye	MUTATION TRIALS OF Chlamydomonas reinhardtii SEC23A GENE BY CRISPR-CAS9
Assist. Prof. Dr. Mehmet Settar ÜNAL **Hasan SEZGİN**	Şırnak University Türkiye	DISEASES, PESTS AND WEEDS SEEN IN MIDYAT/MARDIN PROVINCE AND IDIL/SIRNAK PROVINCE VINEYARDS
Assist. Prof. Dr. Mehmet Settar ÜNAL **Hasan SEZGİN**	Şırnak University Türkiye	INVESTIGATION OF VITICULTURE POTENTIAL OF MARDIN PROVINCE
Mehmet Arif ÖZYAZICI **Semih AÇIKBAŞ**	Siirt University Türkiye	THE EFFECT OF SALT STRESS ON THE GERMINATION AND SEEDLING DEVELOPMENT OF HAIRY FRUIT VETCH (Vicia villosa L. subsp. dasycarpa Ten.)
Meryem Melis ÖZKURT **Prof. Dr. Faruk TOKLU**	Çukurıova University Türkiye	DETERMINATION OF FRESH EAR YIELD AND SOME AGROMORPHOLOGICAL AND QUALITY TRAITS OF DIFFERENT SWEET CORN (Zea mays L. saccharata Sturt.) VARIETIES IN ÇUKUROVA CONDITIONS
İlayda Zergül BAYRAM **Prof. Dr. Faruk TOKLU**	Çukurıova University Türkiye	DETERMINATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT SOWING TIMES ON FRESH EAR PRODUCTION, AGROMOPHOLOGICAL AND QUALITY PROPERTIES IN SWEET CORN (Zea mays saccharata Sturt.) UNDER CUKUROVA CONDITIONS
Assoc. Prof. Dr. İsmail DEMIR	Kırşehir Ahi Evran University Türkiye	CHANGES AND TRENDS IN WORLD SUNFLOWER AGRICULTURE
Assoc. Prof. Dr. İsmail DEMIR	Kırşehir Ahi Evran University Türkiye	SUNFLOWER AGRICULTURE AND ITS IMPORTANCE IN TURKEY

21.12.2022 / Session-1 / Hall-7 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Fatıma TOKGÖZ GÜN

Authors	Affiliation	Presentation title
Assoc. Prof. Fatıma TOKGÖZ GÜN	Burdur Mehmet Akif Ersoy University Türkiye	BRAND DESIGNS USED IN SOCIAL MEDIA IN TERMS OF GRAPHIC DESIGN
Assoc. Prof. Fatıma TOKGÖZ GÜN	Burdur Mehmet Akif Ersoy University Türkiye	BRANDING AND CORPORATE IDENTITY RELATIONSHIP
Assist. Prof. Dr. Şadiye KOTANLI KIZILOĞLU	Gümüşhane University Türkiye	CARTOON CHARACTERS ADDED TO CONSUMPTION IN THE CONTEXT OF THE CULTURE INDUSTRY: TRT EXAMPLE
Res. Assist. Büşra Hazal ÜNAL TUNÇ **Assoc. Prof. Dr. Aslıhan AYKARA**	Süleyman Demirel University Türkiye Hacettepe University Türkiye	AN EVALUATION ON THE USE OF PORTFOLIO IN SOCIAL WORK EDUCATION
Assoc. Prof. Dr. İpek AGCADAĞ ÇELİK	Kilis 7 Aralık University Türkiye	THE EFFECT OF DRUG ADDICTION ON FAMILY RELATIONS: A QUALITATIVE RESEARCH
Şeniz ASLAN **Assoc. Prof. Dr. Harun CEYLAN**	Yalova University Türkiye	CINEMA AS A COMPLEMENTARY RESOURCE IN GERONTOLOGICAL SOCIAL WORK EDUCATION: THE CASE OF HECTOR, THE INTERN AND THE FATHER FILMS
Assoc. Prof. Dr. Sait BARDAKÇI **Assist. Prof. Dr. Rahim ARSLAN**	Sivas Cumhuriyet University Türkiye	INVESTIGATION OF THE LEVEL OF EDUCATION PARTICIPATION IN TURKEY IN CONTEXT OF VARIOUS VARIABLES
Assist. Prof. Dr. Zeynep KANTARCI BİNGÖL	Muş Alparslan University Türkiye	THREE REJECTIONS AGAINST MATERIALISM: A BERKELICIAN GROUNDING

21.12.2022 / Session-2 / Hall-1 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Prof. Dr. Birsen SAĞIR

Authors	Affiliation	Presentation title
Prof. Dr. Birsen SAĞIR	Ondokuz Mayıs University Türkiye	ON A CLASS OF BICOMPLEX WEIGHTED SEQUENCE SPACES
Minanur ROHMAN **İlker ERYILMAZ**	Ondokuz Mayıs University Türkiye	SOME CONDITIONS OF UNCONDITIONAL BASIS FOR REAL BANACH SPACES UNDER -ISOMETRIES
Rabia DERTLİ **Şenol EREN**	Ondokuz Mayıs University Türkiye	REVERSIBLE DNA CODES FROM CYCLIC AND SKEW CYCLIC CODES OVER S4
Erkut Bolat **Özkan Ayvaz**	İstanbul University Türkiye	VALIDITY AND RELIABILITY STUDY OF THE INTERNET ADDICTION SCALE IN HIGH SCHOOL CHILDREN
Erdem TOKSOY	Ondokuz Mayıs University Türkiye	FRACTIONAL HONOGENEOUS BANACH SPACES
Assoc. Prof. Dr. Nihan GÜNGÖR	Gümüşhane University Türkiye	A NOTE ON GEOMETRIC CESARO VECTOR VALUED SEQUENCE SPACES
Merve ÇAKIR **Assoc. Prof. Dr. Menekşe Seden TAPAN BROUTIN** **Prof. Dr. Dilek SEZGİN MEMNUN**	Uludağ University Türkiye	SIXTH GRADE STUDENTS' METAPHORICAL PERCEPTIONS ABOUT SETS
Arif Çağdaş AYDINOĞLU **Rabia BOVKIR**	Gebze Technical University Türkiye	REAL-TIME VISUALISATION OF AIR QUALITY DATA VIA GEOSPATIAL DASHBOARD FOR STRATEGIC PLANNING IN SMART CITIES
Rabia BOVKIR **Arif Çağdaş AYDINOĞLU**	Gebze Technical University Türkiye	DETERMINATION OF THE COMPOSITE QUALITY OF LIFE INDICATORS FOR INDEX CALCULATIONS

21.12.2022 / Session-2 / Hall-2 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Dr. Semih YAŞAR

Authors	Affiliation	Presentation title
Yavuz Selim BAYRAM **Prof. Dr. Hasan GÜNEŞ**	İstanbul Teknik University Türkiye	ANALYTICAL CALCULATION OF THE AERODYNAMIC FORCES AND MOMENTS GENERATED BY THE FLAPPING WING
Ahmet KARA **Assist. Prof. Dr. Kemal UÇAK**	Muğla Sıtkı Koçman University Türkiye	ADAPTIVE CONTROL OF MISSILE-TARGET ENGAGEMENT PROBLEM VIA PROPORTIONAL NAVIGATION GUIDANCE
Bagdaulyet YERMURAT **Prof. Dr. Hüseyin ÜNAL**	Sakarya University of Applied Sciences Türkiye	THE EFFECT OF TALC MINERAL ADDITIVE RATIO ON MECHANICAL PROPERTIES OF EPDM BASED THERMOPLASTIC ELASTOMER
Arif CÜREOĞLU **Assoc. Prof. Dr. Mahir UZUN** **Assist. Prof. Dr. Emine ŞAP**	İnönü University Türkiye	STRAIGHT GEAR MADE OF PEEK MATERIAL WITH PVD METHOD INVESTIGATION OF COVERABILITY
Ali Haydar NAZİK **Assist. Prof. Dr. Kemal UÇAK**	Muğla Sıtkı Koçman University Türkiye	ADAPTIVE PID CONTROL AND SYSTEM IDENTIFICATION BASED ON EXTREME LEARNING MACHINES FOR NONLINEAR DYNAMICAL SYSTEMS
Res. Assist. Özge Aslan **Prof. Dr. Ahmet Yazıcı** **Prof. Dr. İnci Sarıçiçek**	Erzincan Binali Yıldırım University Türkiye Eskişehir Osmangazi University Türkiye Eskişehir Osmangazi University Türkiye	A LITERATURE REVIEW ON ROUTE PLANNING FOR ELECTRIC VEHICLES
Ozan Yılmaz	Dokuz Eylul University Türkiye	PRODUCTION OF ZnO THIN FILM AND THEIR PHOTOCATALYTIC PROPERTIES
Ozan Yılmaz **M. Faruk EBEOGLUGIL**	Dokuz Eylul University Türkiye	SENSOR PROPERTIES OF ANODIZED AND SOL GEL TiO2 THIN FILMS
Yakup KARAKOYUN	Hakkari University Türkiye	A COMPARATIVE STUDY ON ENERGY PRODUCTION FROM HYDROPOWER PLANTS CONSIDERING ENVIRONMENTAL FLOWS: A CASE STUDY
Assoc. Prof. Dr. Semih YAŞAR	Van Yüzüncü Yıl University Türkiye	FORMATION, USE AND EFFECTS OF ACRYLAMIDE

21.12.2022 / Session-2 / Hall-3 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session0: Assoc. Prof. Dr. Özüm ERKİN

Authors	Affiliation	Presentation title
Eda VURAL **Prof. Dr. M. Kemal ÇİFTÇİ**	Selçuk University Türkiye İstanbul Gelişim University Türkiye	INVESTIGATION OF THE TOXIC PATHOLOGICAL EFFECTS OF CHLORINE DIOXIDE USED IN VARIOUS DOSES ON THE GILL OF SEA BASS (DICENTRARCHUS LABRAX)
Assist. Prof. Dr. Fatih Koçtürk	Gaziantep University Türkiye	FAILURE TO DIAGNOSE MEDICATION OVERUSE HEADACHE IS A MALPRACTICE HEADACHE FOR THE DOCTOR?
Sena İNCE **Assoc. Prof. Dr. Tülay KARS FERTELLİ**	Cumhuriyet University Türkiye	EXAMINATION OF GRADUATE THESIS ON FIBROMYALGIA IN NURSING
Res. Assist. Dr. Sibel DOĞAN **Prof. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ**	Fırat University Türkiye	INVESTIGATION OF THE SURVIVAL OF Ligula intestinalis IN IN VITRO CONDITIONS
Assoc. Prof. Dr. Gülbahtiyar DEMİREL **Assist. Prof. Dr. Gülüzar SADE**	Sivas Cumhuriyet University Türkiye Tarsus University Türkiye	EXAMINATION OF PERCEPTIONS OF CARE BEHAVIORS OF WOMEN WITH CHRONIC DISEASE
Assist. Prof. Dr. Gülüzar SADE **Assoc. Prof. Dr. Gülbahtiyar DEMİREL**	Tarsus University Türkiye Sivas Cumhuriyet University Türkiye	EBELİK BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN KADINA İLİŞKİN NAMUS ANLAYIŞLARI, ROMANTİZM VE EŞ SEÇİMİ TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ
Res Assist. Bahar AKSOY **Res Assist. Edanur TAR**	Gümüşhane University Türkiye Osmaniye Korkut Ata University Türkiye	EVIDENCE-BASED INNOVATIVE APPROACH TO PEDIATRIC NURSING: HUG YOUR BABY"
Res Assist. Edanur TAR **Res Assist. Bahar AKSOY**	Osmaniye Korkut Ata University Türkiye Gümüşhane University Türkiye	CRITICAL THINKING IN NURSING WITHIN THE FRAMEWORK OF THE THINK MODEL
Res. Assist. Dr. Dilek ÇELİK EREN **Abdullah USTA** **Prof. Dr. İlknur AYDIN AVCİ**	Ondokuz Mayıs University Türkiye	OPINIONS OF MANAGER, ACADEMICIAN, CLINICIAN AND STUDENT NURSES ON NURSING EDUCATION DURING THE PANDEMIC PERIOD: A QUALITATIVE STUDY
Assoc. Prof. Dr. Özüm ERKİN	Izmir Democracy Faculty of Health Sciences Türkiye	THE EFFECTS OF THE COVID-19 PANDEMIC ON WOMEN'S HEALTH
Assoc. Prof. Dr. Özüm ERKİN	Izmir Democracy Faculty of Health Sciences Türkiye	DISASTERS AND SOCIAL-PHYSICAL VULNERABILITY

DISASTERS AND SOCIAL-PHYSICAL VULNERABILITY

21.12.2022 / Session-2 / Hall-4 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Dr. Elif DEMİR

Authors	Affiliation	Presentation title
Mustafa COŞKUN **Mehmet SERTBAŞ**	Adıyaman University Türkiye	EFFECTS OF IRON OXIDE NANOPARTICLES ON ANTIOXIDANT ENZYMES ACTIVITY AND LIPID PEROXIDATION OF Galleria mellonella L. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) LARVAE
Canan İMAMOĞLU **Prof. Dr. Nazmi POLAT** **Dr. Semra SAYGIN** **Dr. Melek ÖZPİÇAK** **Prof. Dr. Savaş YILMAZ**	Ondokuz Mayıs University Türkiye	LENGTH-WEIGHT AND LENGTH-LENGTH RELATIONSHIPS OF Squalius sp. POPULATIONS LIVING IN FRESHWATERS OF SAMSUN (TURKIYE)
Sajedah Alzobui **Assoc. Prof. Dr. Remziye Aysun Kepekçi**	Gaziantep University Türkiye	HYDROGELS WITH TANNIC ACID FOR WOUND DRESSING
Assist. Prof. Dr. Beşir DAĞ **İrem CENGİZ OMAY**	Batman University Türkiye	DETERMINATION OF HEAVY METAL AMOUNT OF BATMAN REGIONAL TANDIR BREAD AS A RESULT OF INTERACTION WITH PURPLE FRUIT AND VEGETABLES
Assist. Prof. Dr. Beşir DAĞ **Hakan KIZILKAYA** **Emrullah ASLAN**	Batman University Türkiye	DETERMINATION OF ANTIOXIDANT CONTENT OF FRESH ALMOND SAMPLES GROWING IN SİVEREK REGION
Assoc. Prof. Dr. Elif DEMİR	Harran University Türkiye	PROTEOMIC APPROACHES TO DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CANCER
Assist. Prof. Dr. Zeynep DUMANOĞLU	Bingöl University Türkiye	SANDY EVERLASTING (Helıchrysum arenarıum (L.) Moench) AGRICULTURE
Murat Ersin DURĞUN **Abayhan BURAN** **Ercan AYDOĞMUŞ**	Fırat University Türkiye	PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF RED KIDNEY BEAN SHELL REINFORCED POLYESTER COMPOSITE
Adil Aksoy	Aksaray University Türkiye	AN ANALYSIS ON GREEN SYNTHESIS AND THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF METALLIC-CORE NANOPARTICLES: THE USE OF GOLD AND SILVER NANOPARTICLES AGAINST ANIMAL PATHOGENS

21.12.2022 / Session-2 / Hall-5 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assist. Prof. Dr. Cenap YILMAZ

Authors	Affiliation	Presentation title
Res. Assist. Zübeyir AĞIRAĞAÇ Prof. Dr. Şeyda ZORER ÇELEBİ Talha KİTAPÇI	Yüzüncü Yıl University Türkiye	THE EFFECTS OF THE USE OF URBAN TREATED WASTEWATER FOR IRRIGATION PURPOSES IN COCKSFOOT AND COCKSFOOT + ALFALFA MIXTURE ON PLANT GROWTH
Assist. Prof. Dr. Cenap YILMAZ	Eskişehir Osmangazi University Türkiye	TRADITIONAL POMEGRANATE CULTIVATION IN ANATOLIA
Assist. Prof. Dr. Cenap YILMAZ	Eskişehir Osmangazi University Türkiye	POMOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF ACCO AND WONDERFUL POMEGRANATE CULTIVARS IN ADANA ECOLOGICAL CONDITIONS
Assist. Prof. Dr. Koray Kırıkçı	Kırşehir Ahi Evran University Türkiye	SSR STUDIES IN TURKISH NATIVE SHEEP BREEDS
Ayşen Melda ÇOLAK	Uşak University Türkiye	THE EFFECT OF DIFFERENT ROOTING MEDIA AND DIFFERENT DOSES OF IBA (Indole-3-butyric acid) ON THE ROOTING OF JUJUBE (Ziziphus Jujuba Mill.) STEELS
Assist. Prof. Dr. Elif ÖZDEMİR Prof. Dr. Bayram SADE	Selçuk University Türkiye Karatay University Türkiye	INFLUENCES OF LIMITED IRRIGATION TO SOME BIO – ACTIVE COMPOUNDS AND QUALITY TRAITS IN MAIZE
Kübra KÖSE Assoc. Prof. Dr. İslam SARUHAN Dr. Şeyma YİĞİT	Ondokuz Mayıs University Türkiye	THE FUNCTION OF SCENT GLAND IN INSECTS
Dr. Şeyma YİĞİT Assoc. Prof. Dr. İslam SARUHAN	Ondokuz Mayıs University Türkiye	BIOMIMRIC IN INSECT (Inspired from insects)
Dr. Duygu MERMER DOĞU Dr. Sirel CANPOLAT Senem TÜLEK Tülin SARIGÜL ERTEK Kamber ERAT	Directorate of Turkish National Botanical Garden Türkiye Agricultural Protection Central Research Institute Directorate Türkiye Agricultural Protection Central Research Institute Directorate Türkiye Agricultural Protection Central Research Institute Directorate Türkiye Directorate of Turkish National Botanical Garden Türkiye	FUNGAL DISEASE AGENTS IN SOME TREES AND SHRUBS
Dr. Duygu MERMER DOĞU KAMBER ERAT AKIN ARAS MEHMET SARATLI KORAY DOĞU AYNUR YÜREKLİ TÜRKAN KİRAZCI ALYANAK	Directorate of Turkish National Botanical Garden Türkiye Directorate of Turkish National Botanical Garden Türkiye Directorate of Turkish	DYEING AND EVALUATING MACRAME THREADS WITH DYES OBTAINED FROM SOME PLANTS WITH CHILDREN

	National Botanical Garden Türkiye Directorate of Turkish National Botanical Garden Türkiye Directorate of Turkish National Botanical Garden Türkiye Directorate of Turkish National Botanical Garden Türkiye Directorate of Turkish National Botanical Garden Türkiye	

21.12.2022 / Session-2 / Hall-6 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assist. Prof. Dr. Cavidan Demir Gökışık

Authors	Affiliation	Presentation title
Assist. Prof. Dr. Cavidan Demir Gökışık	Giresun University Türkiye	HARMFUL MICROORGANISMS AND ITS DISEASES TRANSMITTED BY CONTAMINATED FOOD AND BEVERAGES
Sevgi ARAS **Mubin KOYUNCU**	Iğdır University Türkiye	USAGE OF HERBAL PRODUCTS IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL YOGURT
Gonca KOCAKAYA **Mubin KOYUNCU**	Iğdır University Türkiye	USAGE OF BOVINE COLOSTRUM IN HUMAN NUTRITION
Gökhan Kürşad İNCİLİ **Müzeyyen AKGÖL** **Pınar KARATEPE** **Ali Adnan HAYALOĞLU**	Fırat University Türkiye	DETERMINATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN LYOPHILIZED POSTBIOTIC AND ITS EFFICACY TO CONTROL ESCHERICHIA COLI O157:H7, LISTERIA MONOCYTOGENES, AND SALMONELLA TYPHIMURIUM IN MEATBALLS DURING COLD STORAGE
Res. Assist. İsa IŞIK **Prof. Dr. Bahtiyar ÖZTÜRK**	Ondokuz Mayıs University Türkiye	EVALUATION OF CAMPUS ORGANIC WASTES FOR BIOGAS PRODUCTION THROUGH THE GREEN UNIVERSITY: CASE STUDY FOR OMU
Res. Assist. Dr. Ümit ÇALIŞIR **Prof. Dr. Baki ÇİÇEK**	Siirt University Türkiye	DETERMINATION OF ADSORPTION PROPERTIES OF GLYCOL MODIFIED MWCNT COMPOUNDS
Res. Assist. Dr. Ümit ÇALIŞIR **Prof. Dr. Baki ÇİÇEK**	Siirt University Türkiye	SYNTHESIS OF DIETHYL 3,6,9,12,15 PENTAAZAHEPTADECANE-1,17- DIOATE AND CHARACTERIZATION BY FT-IR, 1 H-NMR, AND 13 C-NMR TECHNIQUES
Lect. Dr. Fırat İŞLEK **Assoc. Prof. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU**	Muş Alparslan University Türkiye Van Yüzüncü Yıl University Türkiye	THE EFFECTS OF DIFFERENT SUSTAINABLE FERTILIZERS AND EDIBLE COATING ON POST-HARVEST COLOR IN FRESH-CUT MELONS (Cucumıs melo L.)
Lect. Dr. Fırat İŞLEK **Lect. Nazlı AYBAR YALINKILIÇ**	Muş Alparslan University Türkiye	INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT ORGANIC FERTILIZER APPLICATIONS ON SOME FRUIT PROPERTIES IN MONTEREY STRAWBERRY (Fragaria spp. L.)
Nilüfer ÜLGÜDÜR **Pınar SEVİM ELİBOL** **EZGİ POLAT**	Düzce University Türkiye	THE ACTIVATION OF VERMICULITE CLAYS USING VARIOUS CHEMICALS FOR THE REMOVAL OF ARSENIC (V) FROM AQUEOUS SOLUTIONS

21.12.2022 / Session-2 / Hall-7 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assist. Prof. Dr. Osman GEDİK

Authors	Affiliation	Presentation title
Assist. Prof. Dr. Osman GEDİK **Nurdan Gül KÖRÜK** **Ferhat AĞCA** **Orçun ÇINAR**	Kahramanmaraş Sütçü İmam University Türkiye	THE EFFECT OF DIFFERENT DRYING METHODS ON ESSENTIAL OIL RATIO AND COMPONENTS OF SATUREJA HORTENSIS
Assist. Prof. Dr. Osman GEDİK **Assoc. Prof. Dr. Ömer Süha USLU** **Assoc. Prof. Dr. Haroon KHAN**	Kahramanmaraş Sütçü İmam University Türkiye Kahramanmaraş Sütçü İmam University Türkiye Peşaver Ziraat University Türkiye	DETERMINATION OF CARYOLOGICAL FEATURES OF FRITILLARIA IMPERIALIS SPECIES
Prof. Dr. Alaeddin BOBAT	Kocaeli University Türkiye	FORESTS IN TERMS OF ECOSYSTEM SERVICES
Prof. Dr. Alaeddin BOBAT	Kocaeli University Türkiye	WATER ISSUES AND POLICIES IN TURKEY
Res. Assist. Dr. Güney AKINOĞLU **Prof. Dr. Ahmet KORKMAZ** **İlkay ÇOKA**	Ondokuz Mayıs University Türkiye Ondokuz Mayıs University Türkiye Mersin Aydıncık Municipality Parks and Gardens Directorate Türkiye	THE EFFECT OF PEAT+PERLITE AMOUNT AND DAILY APPLIED NUTRIENT SOLUTION VOLUME ON N, P, K, Ca, Mg, S NUTRITION AND K/Ca RATIO OF TOMATO PLANT
Haydar KÜPLEMEZ **Fatih SEYİS**	Recep Tayyip Erdoğan University Türkiye	Camellia SPECIES WITH POTENTIAL VALUE FOR TÜRKİYE
Haydar KÜPLEMEZ **Fatih SEYİS**	Recep Tayyip Erdoğan University Türkiye	REGULATION OF SEED DORMANCY; MOLECULAR APPROACH
Lect. Kazım KUMAŞ **Assist. Prof. Ragıp YILDIRIM** **Assist. Prof. Onur İNAN** **Assoc. Prof. Ali AKYÜZ**	Burdur Mehmet Akif Ersoy University Türkiye	DETERMINATION OF EQUIVALENT OF AGRICULTURAL BIOMASS ENERGY POTENTIAL IN RIZE PROVINCE
Lect. Kazım KUMAŞ **Assist. Prof. Onur İNAN** **Assist. Prof. Ragıp YILDIRIM** **Assoc. Prof. Ali AKYÜZ**	Burdur Mehmet Akif Ersoy University Türkiye	AN OVERVIEW OF EMISSIONS FROM AIR TRANSPORTATION

21.12.2022 / Session-3 / Hall-1 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}



Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223



Head of Session: Assoc. Prof. Dr. Nadide Sevil TÜLÜCE

Authors	Affiliation	Presentation title
Assist. Prof. Dr. Mücahit PAKSOY **Müberra Nazife EREN**	Kahramanmaraş Sütçü İmam University Türkiye	DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL ORGANIZED INDUSTRIAL ZONES IN TURKEY
Assist. Prof. Dr. İlhan DOĞAN	İstanbul University Türkiye	ANALYSIS OF THE TRANSFORMATION OF WORKING LIFE IN THE AXIS OF REMOTE AND HYBRID WORKING AFTER THE COVID-19 PANDEMIC: A QUALITATIVE RESEARCH IN BULGARIA
Sadet AYDIN **Assist. Prof. Dr. Murat AYMELEK**	Iskenderun Technical University Türkiye	A LITERATURE REVIEW BASED ON THE EXAMINATION OF UNMANNED SHIPS FROM THE MARITIME LAW PERSPECTIVE
Neriman ÇETİN **Assoc. Prof. Dr. Ali Kemal NURDOĞAN**	Süleyman Demirel University Türkiye	EXAMINING UNIVERSITY STUDENTS' PERCEPTIONS OF CAREER ANXIETY: THE CASE OF SÜLEYMAN DEMİREL UNIVERSITY ECONOMICS AND ADMINISTRATIVE SCIENCES CASE STUDY
Assoc. Prof. Dr. Nadide Sevil TÜLÜCE	Kayseri University Türkiye	THE IMPORTANCE OF SOCIAL CAPITAL IN BUILDING GROSSMAN'S HEALTH CAPITAL
Assist. Prof. Dr. Mehmet CAN **Lect. Dr. Sercan BENLİ**	Aksaray University Türkiye Mersin University Türkiye	COMPARISON OF CONSUMERS' SATISFACTION WITH FOOD-RELATED LIFE LEVELS WITH REGARD TO FOOD IN CONTEXT OF GEOGRAPHICAL REGIONS
Lect. Dr. Sercan BENLİ **Assist. Prof. Dr. Mehmet CAN**	Mersin University Türkiye Aksaray University Türkiye	EVALUATION OF STREET FOODS AND CONSUMER BEHAVIORS FROM THE EYES OF STREET FOOD VENDORS
Assoc. Prof. Dr. Aslıhan AYKARA **Res. Assist. Büşra Hazal ÜNAL TUNÇ**	Hacettepe University Türkiye Süleyman Demirel University Türkiye	CONSIDERING PSYCHOLOGICAL RESILIENCE IN SOCIAL WORK EDUCATION

21.12.2022 / Session-3 / Hall-2 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Prof. Dr. Hasan ÇİÇEK

Authors	Affiliation	Presentation title
Res. Assist. Engin KEKEÇ	Kocaeli University Türkiye	RIVER COMMUTE IN ANATOLIA: AN EVALUATION ON ARCHAEOLOGICAL AND PHILOLOGICAL DATA
Res. Assist. Engin KEKEÇ	Kocaeli University Türkiye	CHANGES AND TRANSFORMATION IN THE ART OF RELIEF FROM THE HITTITE STATE TO THE LATE HITTITE STATES
Assoc. Prof. Dr. Mikail KOLUTEK	Hatay Mustafa Kemal University Türkiye	AGRICULTURAL STATUS OF SAMSUN (1913-1919)
Assoc. Prof. Dr. İsa KALAYCI	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi	A REPORT ON THE MARMARA EARTHQUAKE (1912)
Prof. Dr. Hasan ÇİÇEK	Van Yüzüncü Yıl University Türkiye	FAMILY WITH ITS BIOLOGICAL AND CULTURAL DIMENSIONS IN A CHANGING WORLD
Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÜNAL	Uşak University Türkiye	THE TRADITION OF VARIDAT IN TURKISH LITERATURE AND THE INVENTION OF MUSTAFA HAŞİM EFENDİ
Assist. Prof. Dr. Melahat ÇEVİK	Van Yüzüncü Yıl University Türkiye	MARIONETTENTHEATER SCHLOSS SCHÖNBRUN AND CRISTINE HIER- RIEDLER
Assist. Prof. Dr. Melahat ÇEVİK	Van Yüzüncü Yıl University Türkiye	HOW THE STAGE DESIGNER WORKS ?
Prof. Şureddin MEMMEDLİ	Ardahan University Türkiye	GEORGIAN POETS WRITING POETS IN TURKISH-AZERBAIJAN POETRY TYPES (In the sample of poems in the Georgian press of the 19th century)
Prof.. Dr. Makbule SABZİYEVA	Anadolu University Türkiye	THE WORKS OF CHINGHIZ AITMATOV AND ELCHIN EFENDIYEV IN THE CONTEXT OF COMMON STYLISTIC FEATURES

21.12.2022 / Session-3 / Hall-3 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assit. Prof. Dr. Yıldırım İsmail TOSUN

Authors	Affiliation	Presentation title
Rifki BAYRAM **Refik BAYRAM** **İzel KÖKTEN**	Bomak Makina LTD.ŞTİ. Türkiye	DESIGN OF THE MIXER USED IN LIQUID TANKS
Dr. Eray ÖZBEK **Dr. Meryem BÖCEK** **Sefa Kürşat Demirbaş** **Prof. Dr. Sabahattin AYKAÇ**	Gazi University Türkiye	SHEAR STRENGTHENING OF REINFORCEMENT CONCRETE BEAMS WITH STEEL WIRE ROPES
Şahan DEMİRTAŞ **Prof. Dr. Hüseyin ÜNAL**	Sakarya University of Applied Sciences Türkiye	THE EFFECT OF FLY ASH FILLER CONTENT ON TRIBOLOGICAL PERFORMANCES OF FLY ASH FILLED HIGH DENSITY POLYETHYLENE COMPOSITES
Assist. Prof. Dr. Davut Yılmaz	Ankara Yıldırım Beyazıt University Türkiye	PROJECT DEVELOPMENT AND GEOTECHNICAL EVALUATION OF DÜZBAĞ DAM
Mehmet Emin SAĞIR **Assist. Prof. Dr. Fred Barış ERNST**	Harran University Türkiye	LOCATION ACCURACY ANALYSIS OF PHOTOGRAMMETRY STUDY IN AN AREA WITH SHARP HEIGHT GROUPS WITH UAV
Prof. Dr. Atınç PIRTI **Doğukan UÇAR**	Yildiz Technical University Türkiye	GEODETIC STUDIES ON SUSPENSION BRIDGES
Fatma MEYDANERİ TEZEL	Karabük University Türkiye	CORROSION AND WEAR PROPERTIES OF AA7075-T7351 ALLOY
Fatma MEYDANERİ TEZEL	Karabük University Türkiye	THE EFFECT OF EXTRUSION ON THE STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF 6XXX ALLOY
Assit. Prof. Dr. Yıldırım İsmail TOSUN	Şırnak University Türkiye	PRODUCTION OF HIGH FERROUS FECR THROUGH DIRECT REDUCTION BY MICROWAVE MOLTEN SALT ELECTROLYSIS OF POOR LOW CR ORES IN CACL 2 -NACL
Assit. Prof. Dr. Yıldırım İsmail TOSUN	Şırnak University Türkiye	MICROWAVE RADIATED ELECTROLYTIC REDUCTION OF CO WASTE IN CACL2-NACL MOLTEN SALT

21.12.2022 / Session-3 / Hall-4 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Dr. Başak MESCİ OKTAY

Authors	Affiliation	Presentation title
Assoc. Prof. Dr. Başak MESCİ OKTAY	Ondokuz Mayıs University Türkiye	MATERIALS USED IN GREEN BUILDINGS AND EXAMINATION OF SAMPLES IN TURKEY
Assoc. Prof. Dr. Başak MESCİ OKTAY	Ondokuz Mayıs University Türkiye	EVALUATION OF ALUMINUM WASTE IN COMPOSITE MATERIAL PRODUCTION
Assist. Prof. Dr. Yaşar KARABULUT	Yildiz Technical University Türkiye	DETERMINATION OF PHOTON INTERACTION PARAMETERS OF PHOSPHATE BASED THERMOLUMINESCENCE DOSIMETERS
Assist. Prof. Dr. Hüseyin SENDİR **İsmail CİHAN**	Eskişehir Osmangazi University Türkiye Demir Export Türkiye	HYDROGEOCHEMICAL PROPERTIES OF ROCKS IN TAVŞANLI-KÜTAHYA REGION
Assist. Prof. Dr. Hüseyin SENDİR **İsmail CİHAN**	Eskişehir Osmangazi University Türkiye Demir Export Türkiye	GENERAL GEOLOGICAL FEATURES OF ROCKS IN TAVŞANLI-KÜTAHYA REGION
İlyas TÜRKMEN **Fatih SARGIN** **Kürşat KANBUR**	Manisa Celal Bayar University Türkiye	EFFECT OF DIFFERENT COOLING RATES ON WEAR AND CORROSION RESISTANCE OF DIN 1.2379 COLD WORK TOOL STEEL
Fatih SARGIN **Kürşat KANBUR** **İlyas TÜRKMEN** **Ahmet TÜRK**	Manisa Celal Bayar University Türkiye	PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF CERIUM OXIDE NANOPARTICLES
Lect. Handan Sabriye YAMAN	Mehmet Akif Ersoy University Türkiye	A REVIEW ON BORUSAN COMTEMPORARY
Lect. Handan Sabriye YAMAN	Mehmet Akif Ersoy University Türkiye	COMPUTER AIDED DESIGN IN VOCATIONAL SCHOOLS STUDENT-FOCUSED COMPARISON OF PROGRAMS
H.Cemre ÖZDEMİR	Gazi University Türkiye	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF HEAT TREATMENT TIME ON BREAK AND FLOW LOAD ON PLA AND PLA+ MATERIALS
Çağlar DALOĞLU **Assist. Prof. Dr. İsmet TIKIZ**	Kocaeli University Türkiye	INVESTIGATION OF ELECTRIC ENERGY PRODUCTION FROM SHIP WASTEWATER USING MICROBIAL FUEL CELL IN MILITARY SHIPS

21.12.2022 / Session-3 / Hall-5 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Dr. Metin AKSOY

Authors	Affiliation	Presentation title
Assist. Prof. Dr. Elif GÜRDAL LİMON	Gümüşhane University Türkiye	"INTERNET FREEDOM" FOR DIGITAL DIPLOMACY
Assist. Prof. Dr. Elif GÜRDAL LİMON	Gümüşhane University Türkiye	PUBLIC DIPLOMACY AS A HEGEMONIC TOOL OF POWER
Həsənova Leyla Nizami qızı	Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Azerbaijan	A BRIEF OVERVIEW OF THE HISTORY OF RELATIONS BETWEEN THE AZERBAIJAN DEMOCRATIC REPUBLIC AND MOUNTAINOUS REPUBLIC OF THE NORTHERN CAUCASUS
Assoc. Prof. Dr. Metin AKSOY	Gümüşhane University Türkiye	RUSSIA'S EASTERN EUROPE POLICIES UNDER PUTIN'S LEADERSHIP
Assoc. Prof. Dr. Metin AKSOY	Gümüşhane University Türkiye	CHINA UNDER THE RULE OF XI JINGPING
Habibova Nigar Kamil	Azerbaijan Tourism and Management University Azerbaijan	INTERNATIONAL EXPERIENCE IN THE FIELD OF DIGITAL BANKING DEVELOPMENT
Assist. Prof. Dr. İskender KARAKAYA	Yozgat Bozok University Türkiye	TURKEY – SYRIA RELATIONS AFTER COLD WAR
Assist. Prof. Dr. İskender KARAKAYA	Yozgat Bozok University Türkiye	TURKEY – IRAN RELATIONS AFTER COLD WAR

21.12.2022 / Session-3 / Hall-6 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Zehra YÜCEDAĞ

Authors	Affiliation	Presentation title
Assoc. Prof. Dr. Talha Murathan **Muhammet Berat Alkale**	İnönü University Türkiye	TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS IN THE 2022 FIFA WORLD CUP
Muhammet Berat Alkale **Assoc. Prof. Dr. Şakir TÜFEKÇİ**	İnönü University Türkiye	COMPARISON OF SPORTS MANAGEMENT STRUCTURE: THE EXAMPLE OF TURKEY- ITALY
Assoc. Prof. Zehra YÜCEDAĞ	Dicle University Türkiye	EXISTENCE OF WEAK SOLUTION FOR A NONLINEAR PROBLEM INVOLVING p(x) - LAPLACIAN OPERATOR WITH STEKLOV BOUNDARY CONDITION
Assoc. Prof. Zehra YÜCEDAĞ	Dicle University Türkiye	EXISTENCE OF WEAK SOLUTION FOR A NONLINEAR STEKLOV BOUNDARY PROBLEM
Abdurrahman Akdag	Harran University Türkiye	POLY(ANILINE-co-O-PHENYLENEDIAMINE) COATING on ZnNi PLATED CARBON STEEL
Abdurrahman Akdag	Harran University Türkiye	CORROSION PERFORMANCE of POLY(PYRROLE-co-N-ETHYLANILINE) COATINGS on ZnFe PLATED CARBON STEEL
Lect. Ayşe TAZEGÜL	Çağ University Türkiye	THE ROLE OF EDUCATION LEVEL IN DOMESTIC ACCIDENTS: SYSTEMATIC COMPILATION
Semih Söğüt	Necmettin Erbakan University Türkiye	ART AS A COLLECTIVE ACTIVITY ACCORDING TO BECKER
Semih Söğüt	Necmettin Erbakan University Türkiye	STUDIES ON THE RETURN OF SACRED IN TURKEY

21.12.2022 / Session-3 / Hall-7 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Dr. Selvinaz YAKAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Lect. Leyla Elif Özgü AYÖZGER **Assist. Prof. Dr. Volkan İPEK**	Burdur Mehmet Akif Ersoy University Türkiye	IMMUNOTHERAPY IN TUMORS
Assoc. Prof. Dr. Selvinaz YAKAN	Ağrı İbrahim Çeçen University Türkiye	FOOT HEALTH IN CATTLE
Assoc. Prof. Dr. Selvinaz YAKAN	Ağrı İbrahim Çeçen University Türkiye	PROTECTIVE MEDICINE IN CATTLE FOOT DISEASES
Assist. Prof. Dr. Hüseyin DENK	Ağrı İbrahim Çeçen University Türkiye	NORDUZ SHEEP
Assoc. Prof. Dr. Veysel PARLAK	Atatürk University Türkiye	BIO-SENSING TECHNOLOGIES IN AQUACULTURE
Assoc. Prof. Dr. Veysel PARLAK **Assoc. Prof. Dr. Arzu UÇAR** **Prof. Dr. Gonca ALAK** **Prof. Dr. Muhammed ATAMANALP**	Atatürk University Türkiye	COVID 19 EFFECTS ON AQUACULTURE AND MARKETING IN TURKEY
Res. Assist. Merve GÜNDÜZ **Assoc. Prof. Dr. Şeniz ÖZİŞ ALTINÇEKİÇ** **Assoc. Prof. Dr. Arda SÖZCÜ**	Bursa Uludağ University Türkiye	MUSIC AND WELFARE IN FARM ANIMALS
Assist. Prof. Dr. Yasin UÇARLI	Artvin Çoruh University Türkiye	DETERMINATION AND MONITORING OF SPECIES DIVERSITY IN NATURE CONSERVATION; EXAMPLE OF RIZE

22.12.2022/ Session-1 / Hall-1 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Prof. Dr. Figen AKÇA

Authors	Affiliation	Presentation title
Fatih Hakkı TEKEOĞLU **Assist. Prof. Dr. Mevlüde DOĞAN**	Ondokuz Mayıs University Türkiye	EXAMINING THE ACADEMIC STUDIES PUBLISHED ON THE HIGH SCHOOL ENTRANCE SYSTEM (LGS) EXAM
Burak ŞENEL **Prof. Dr. Atınç PIRTI**	Yildiz Technical University Türkiye	USAGE OF TERRESTRIAL LASER SCANING SYSTEM IN INDUSTRIAL MEASUREMENTS
Assist. Prof. Dr. Seda ERDÖNMEZ	Istanbul Commerce University Türkiye	ALUMINIUM OXIDE ADDITION EFFECT ON GAMMA-RAY SHIELDING PERFORMANCE OF POLY(VINYL ESTER)/ POLYMER
Tuna ŞİŞCİ **Assoc. Prof. Dr. İlhan KARATAŞ**	Ministry of National Education Türkiye Zonguldak Bülent Ecevit University Türkiye	A REVIEW OF THE 11TH AND 12TH GRADE BASIC MATHEMATICS TEXTBOOKS OF SECONDARY EDUCATION ACCORDING TO PROBLEM SOLVING METHODS
Rukiye GÖKDEMİR **Sadiye KELEŞ** **Mustafa AKINCI**	Zonguldak Bülent Ecevit University Türkiye	AN EXAMINATION OF PRE-SCHOOL TEACHERS' PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE ABOUT ADDITION AND SUBTRACTION OPERATION
Selime Beyza ÖZÇEVİK **Abdullah DERTLİ**	Ondokuz Mayıs University Türkiye	PERIODS OF LEONARDO NUMBER SEQUENCES
Lect. Dr. Neşe AYDIN KARAASLAN	Kütahya Sağlık Bilimleri University Türkiye	-(y)xşxn+nA+sI ON ADVERTISEMENT-VERBLE SUPPLEMENT
Özge ÇOLAKOĞLU **Hatice ŞAHİN** **Prof.. Dr. Rıza ATAV**	Toraman Tekstil Deri ve İnş. San. ve Tic. A.Ş. Tekirdağ Namık Kemal University Türkiye Tekirdağ	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DYEING TEMPERATURE ON DYEING PROCESSES WITH LOW ENERGY DISPERSE DYES

22.12.2022/ Session-1 / Hall-2 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Prof. Dr. Alaeddin BOBAT

Authors	Affiliation	Presentation title
Mehriban Mikayilova **Narmin Aghayeva**	Ondokuz Mayıs University Türkiye	MODERN (ART NOUVEAU) STYLE IN ARCHITECTURE OF BAKU IN LATE XIX - EARLY XX CENTURIES
Assoc. Prof. Dr. Sibel DEMİRARSLAN	Kocaeli University Türkiye	URBANIZATION AND CULTURAL LIKE FEATURES IN BEDRI RAHMI EYÜBOĞLU'S POETRY
Assoc. Prof. Dr. Sibel DEMİRARSLAN	Kocaeli University Türkiye	IMPORTANT PARAMETERS USED IN THE CONTEXT OF BELIEF AND AESTHETICS IN MOSQUE DESIGNS
Res. Assist. Dr. Şerife DOĞAN	Selçuk University Türkiye	TURKISH EMBROIDERED COVERS IN KONYA PROVINCE
Res. Assist. Dr. Şerife DOĞAN	Selçuk University Türkiye	EDGE LACES FOUND IN KONYA HOUSES
Assoc. Prof. Dr. Devrim VURAL YILMAZ	Süleyman Demirel University Türkiye	COVID-19 AND BEYOND IN HIGHER EDUCATION: CURRENT TRENDS AND DISCUSSIONS
Assoc. Prof. Dr. Devrim VURAL YILMAZ	Süleyman Demirel University Türkiye	CHANGE MANAGEMENT AND TRANSFORMATIONAL LEADERSHIP IN UNIVERSITIES
Assist. Prof. Dr. Ahmet Gümüş	Ağrı İbrahim Çeçen University Türkiye	KNOWN AND UNKNOWN FACTS ABOUT STRATEGIC LEADERSHIP: A LITERATURE REVIEW
Ravan MUSTAFAYEV	Selçuk University Türkiye	TOURISM and REFUGEES
Assoc. Prof. Dr. M. Cüneyt GÖKÇE	Harran University Türkiye	PRAYER PSYCHOLOGY
Bilal İNCE **Assoc. Prof. Dr. Yılmaz DEMİR**	Recep Tayyip Erdoğan University Türkiye	GEOLOGICAL, MINERALOGICAL AND MICROTHERMOMETRIC PROPERTIES OF THE BEZENDI (KELKİT-GÜMÜŞHANE) Pb-Zn-Cu MINERALIZATIONS

22.12.2022/ Session-1 / Hall-3 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Dr. Nazile Abdullazade

Authors	Affiliation	Presentation title
Assist. Prof. Dr. Gülnara GOCA MEMMEDLİ	Ardahan University Türkiye	FROM THE HISTORY OF AZERBAIJAN EDUCATION IN TBILISI (Example of Alıya and Omarıya schools)
Lect. Dr. Özlem SAYAR	Adıyaman University Türkiye	IMAGISM OR "AMY"GISM: THE ROLE OF AMY LOWELL IN THE IMAGIST MOVEMENT
Lect. Dr. Özlem SAYAR	Adıyaman University Türkiye	RENE WELLEK: A CORNERSTONE IN COMPARATIVE LITERATURE
Yasemin SARIHAN	Trabzon University Türkiye	THE SITUATION OF THE TEXTS IN THE SECONDARY SCHOOL TURKISH LANGUAGE TEXTBOOK IN TERMS OF SENSITIVITY TRAINING
Assist. Prof. Sevinc Fatullayeva Assist. Prof. Shakhali Samedov Assist. Prof. Atiqa Abdullayeva Head teacher, Nigar Aliyeva Assist. Vusala Kazimova	Azerbaijan Medical University Azerbaijan	WASH YOUR HANDS - PROTECT YOURSELF AND OTHERS
Rasimə BƏKİROVA	Azerbaijan State University Azerbaijan	THE GENRE OF FEUILLETON WHICH PROSPERING WITH "MOLLA NASRADDIN"
Assoc. Prof. Dr. Nazile Abdullazade	Azerbaijan State Pedaqojian University Azerbaijan	THE ATTITUDE TO FOLKLORE IN THE POLITICAL-THEORETICAL HERITAGE OF HAYDER ALIYEV

22.12.2022/ Session-1 / Hall-4 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Dr. Binyam Zigta

Authors	Affiliation	Presentation title
Abdulkadir HALLIRU **Dr. Suwaiba Sa'id AHMAD**	Umaru Musa Yaradua University NIGERIA Bayero University KANO	ASSESSMENT OF STUDENTS' ENGAGEMENT IN PRACTICAL CHEMISTRY LESSONS AMONG SENIOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN MALUMFASHI EDUCATION ZONE
Dr. POPKHADZE NATELA BORISOVNA	Phassis Academy Georgia	WIKIPEDIA ABOUT THE GODDESS KNOWN IN CUNEIFORM SUMERIAN INSCRIPTIONS AND TEXTS BY THE NAME AYA//AIA
Dr. Binyam Zigta	Wachemo University Ethıopıa	THE INFLUENCE OF THERMAL RADIATION AND CHEMICAL REACTION ON MHD MICROPOLAR FLUID IN THE PRESENCE OF HEAT GENERATION/ ABSORPTION
Moses Adeolu AGOI **Ismail Olaniyi MURAINA**	Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.	THE EFFICACY OF BIOMETRIC AUTHENTICATION: IMPLICATION ON SOCIO- ECONOMIC SECURITY
Ananda Majumdar	University of Alberta Canada	JOHN MILTON AND NORTH AMERICAN CONFEDERATION
Isyaku AMINU **Nuraddeen Bello Ahmad** **Giwa Abdulazeez**	Kaduna State University Nigeria	EFFECT OF HERBICIDE (PARAQUAT) ON GROWTH PERFORMANCE OF AFRICAN CATFISH (Clarias gariepinus)
Yahweh HASSAN	University of Port Harcourt Nigeria	EVALUATION OF RESEARCH ETHICS KNOWLEDGE: A CASE STUDY OF UNIVERSITY OF PORT HARCOURT 500-LEVEL PETROLEUM ENGINEERING STUDENTS
Suresh K **Manikandan S**	Annamalai University India	ANALYSIS OF MECHANICAL PROPERTIES OF DLC-COATED STAINLESS STEEL 316L USING NANOINDENTATION TEST
Shahzade Shirinova Nizami qızı	Baku Business University Azerbaijan	CONDUCT OF INTERNAL AUDIT IN THE COMPANY

22.12.2022/ Session-1 / Hall-5 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Dr. Nur Farha Bte Hassan

Authors	Affiliation	Presentation title
Aliyu Ibrahim ABUBAKAR **Lawal MUSTAPHA** **Isyaku AMINU**	Kaduna State University, Kaduna, Nigeria	CORROSION PROTECTION OF MILD STEEL BY SOL-GEL
Yassir Dakheel Kremsh Alasadiy **Hebbah Razaq Abase** **Hayat Razaq Watheej**	Al-Muthanna University IRAQ	THE PREVALENCE OF CRYPTOSPORIDIUM SPP. IN EUPHRATES RIVER WATER PASSING THROUGH AL-MUTHANNA PROVINCE
Anna Kopiczko **Monika Łopuszańska-Dawid**	Józef Piłsudski University POLAND	DETERMINANTS OF BONE HEALTH IN EUROPEAN ORIGIN YOUNG ADULTS: THE INFLUENCE OF BODY COMPOSITION, BIOCHEMICAL INDICATORS AND PHYSICAL ACTIVITY LEVEL
Lawal MUSTAPHA **Aliyu Ibrahim ABUBAKAR** **Sani AHMAD**	Kaduna State University, Kaduna, Nigeria	PHYTOCHEMICAL SCREENING OF THE EXTRACTS BOSWELLIA PAPYRIFERA
Dr. Nur Farha Bte Hassan **Dr. Amanina Binti Muhammad Sanusi** **Siti Nurrurrodhiah Binti Md Khair** **Fadilah Binti Mohd** **Noor Farhah Muzaimah Bin Mohd Amin** **Nazirah Binti Kamal Ruzaman**	Kolej Vokasional Matang, Kuching Sarawak Malaysia Universiti Tun Hussein Onn Malaysia Pusat Anak Genius Negara Felda Tenggaroh Malaysia Universiti Tun Hussein Onn Malaysia Kolej Vokasional Kudat, Sabah Malaysia Universiti Tun Hussein Onn Malaysia	EMPOWERING 2TPEC ELEMENTS OF TVET GRADUATES FOR CHALLENGING INDUSTRIAL 4.0
Usman KAMALUDEEN **Suleiman KABIRU** **Isyaku AMINU**	Kaduna State University, Kaduna, Nigeria	BIOSAFETY CONCERNS TOWARDS GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS (GMOs)
Saiqa Andleeb **Anum Naseer** **Abdul Basit** **Wajid Arshad Abbasi** **Samina Ejaz** **Shaukat Ali** **Nazish Mazhar Ali** **Iram Liaqat**	University of Azad Jammu & Kashmir Pakistan University of Azad Jammu & Kashmir Pakistan University of Azad Jammu & Kashmir Pakistan University of Azad Jammu & Kashmir Pakistan Bahawalpur Islamia University Pakistan University of Azad Jammu & Kashmir	DEPICTION OF EISENIA FETIDA ASSOCIATED VERMIBACTERIA IN HEAVY METALS REMEDIATION AND RETAIN PLANT GROWTH PROMOTING TRAITS

	Pakistan University of Azad Jammu & Kashmir Pakistan University of Azad Jammu & Kashmir Pakistan	
Rajan Bhatt **Patricia Imas** **Krishan K Verma** **S K Bansal** **Adi Perelman**	PAU-Regional Research Station India International Potash Institute India Sugarcane Research Institute China Potash Research Institute of India International Potash Institute Switzerland	POLYHALITE VIZ-A-VIZ MURIATE OF POTASH FOR REDUCING INSECT PESTS AND IMPROVING GROWTH, YIELD, AND QUALITY IN RATOON SUGARCANE (Saccharum Officinarum L .) IN SEMI-ARID TROPICS
Aminu Isyaku **Kamaludeen Usman**	Kaduna State University, Kaduna, Nigeria	MOLECULAR IDENTIFICATION OF Plasmodium falciparum OBTAINED FROM MALARIA POSITIVE PATIENTS IN RANDOMLY SELECTED HOSPITALS WITHIN KADUNA METROPOLIS

22.12.2022/ Session-1 / Hall-6 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Dr. Muhammad Ikram

Authors	Affiliation	Presentation title
Usman KAMALUDEEN **Suleiman KABIRU** **Isyaku AMINU**	Kaduna State University, Kaduna, Nigeria	BIOSAFETY CONCERNS TOWARDS GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS (GMOs)
Damla Karagözlü **Awaz Naaman Saleem** **Narmin Mohammed Noori** **Dlgash Faran Yazdeen** **Fezile Ozdamli**	Near East University, North CYPRUS Duhok Polytechnic University Iraq Duhok Polytechnic University Iraq Duhok Polytechnic University Iraq Near East University, North CYPRUS	CLOUD COMPUTING USABILITY FOR HIGHER EDUCATION
Dr.K.Gajalashmi **Dr.S.Saravanan**	AYD Institute for Training, Tamil Nadu, India Annamalai University India	AUTOMATIC SEGMENTATION OF HEAT AFFECTED ZONE IN LASER WELD MICROSTRUCTURE USING HAAR FEATURES
Dr. Muhammad Ikram	GC University Lahore, Pakistan	FACILE SYNTHESIS OF SILVER AND POLYACRYLIC ACID DOPED MAGNESIUM OXIDE NANOSTRUCTURE FOR BACTERICIDAL AND PHOTOCATALYTIC DYE DEGRADATION
Favour Chukwuemeka Uroko	University of Nigeria	RELIGION AND BUSH BURNING IN BENUE STATE: REIMAGINING THE FUTURE
Trương Thị Xuân	Nha Trang University, Vietnam	FACTORS AFFECTING SEAFOOD SAFETY COMPLIANCE AND MITIGATION MODEL FOR SEAFOOD SUPPLY CHAIN IN VIETNAM.
Joanna Cieplińska **Anna Stecka** **Anna Kopiczko**	Department of Physiotherapy, College of Rehabilitation, Kasprzaka POLAND Nalecz Institute of Biocybernetics and Biomedical Engineering, Józef Piłsudski University POLAND	DETERMINANTS OF BONE MINERAL DENSITY IN GIRLS WITH MYELOMENINGOCELE: CROSS-SECTIONAL STUDY
Lyudmila Vladimirovna Alekseeva	Tver State Agricultural Academy, Tver, Russia	PHYSIOLOGICAL FEATURES OF HEMOSTASIS IN CALVES AND PIGLETS THAT HAVE BEEN IN EXTREME CONDITIONS AND RECEIVED AMINOSOL
Elena Vladimirovna Krapivina	Bryansk State Agrarian University, Bryansk, Russia	OPTIMIZATION OF THE PHYSIOLOGICAL STATE OF HEMOSTASIS IN CALVES AND PIGS IN UNFAVORABLE ENVIRONMENTAL CONDITIONS

22.12.2022/ Session-1 / Hall-7 / Ankara Time - 10^{00}:12^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Prof. Vijay Kumar Pandey

Authors	Affiliation	Presentation title
Solovyeva L.P. Gorbunova N.P. Kalysh T.V.	Kostroma State Agricultural Academy, Kostroma, Russia	FUNCTIONAL STATUS OF PLATELETS IN YOUNG CATTLE AND PIGS IN THE KOSTROMA REGION OF RUSSIA
Vladimir Vladimirovich Zaitsev	Samara State Agrarian University, Samara, Russia	CORRECTION OF HEMOSTASIS IN CALVES AND PIGLETS AFTER SUPERCOOLING
N.Sethuraman D.Karthikeyan	Annamalai University, Chidambaram, India. Annamalai University, Chidambaram, India.	PERFORMANCE AND EMISSION REDUCTION ON DIESEL ENGINE BY USING JULIFRA OIL BIODIESEL WITH AG-ZSM5 AND NI-ZSM5 COATED CONVERTER
Ansar Bilyamin Adam Aminu Ado Kaugama Usman Sabiu Usman Garindo Boro Aboh Mbo Joseph	Federal University Wukari Nigeria	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SCHIFF BASE MN (II) METAL COMPLEX DERIVED FROM BENZOPHENONE AND GLYCINE
Sajiv G.	Annamalai University India	PHYSICOCHEMICAL EVALUATION OF COMMON PURSLANE (PORTULACA OLERACEAE L.) ACCESSIONS THROUGH CORRELATION AND REGRESSION
Thi Thom HOANG	Nha Trang University, Vietnam,	AN 3D SIMULATION ANALYSIS ON ELONGATED UNDULATING FIN BASED ON COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) METHOD
Chigozie Jude ODUM Nzubechukwu, MUONEKE	Department of Archaeology & Tourism University of Nigeria	INNOVATIONS AND HOTELS
Assist. Prof. Dr. M. Selen Abbasoğlu Ermiyagil Assist. Prof. Dr. Feriha Urfalı Doğu	European University of Lefke Cyprus	AN EVALUATION OF THE BIOPHILIC DESIGN PARAMATERS THROUGH HOSPITALS: THE CASE OF CENGIZ TOPEL HOSPITAL, YEŞILYURT
Prof. Vijay Kumar Pandey Assoc. Prof. Shilpee Patil Abhishek Chauhan Ritika Shukla Shivani Kumari Praveenkumar Omprakash Singh	Noida Institute of Engineering and Technology, Greater Noida India	WIDE-BAND SEMI-CIRCULAR PARASITIC MICROSTRIP PATCH ANTENNA FOR 5G MMWAVE APPLICATION

22.12.2022/ Session-2 / Hall-1 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Thi Huong LE

Authors	Affiliation	Presentation title
Assist. Prof. Dr. Cemaliye Sunalp Gürçınar **Assist. Prof. Dr. M. Selen Abbasoğlu Ermiyagil**	European University of Lefke Cyprus	AN EXAMPLE OF URBAN TRANSFORMATION: LEFKOŞA ZAHRA STREET, TRNC
Thi Huong LE	Nha Trang University, Vietnam,	MODEL INDENTIFICATION OF TWO DOUBLE-ACTING PISTONS PUMP
Iryna Pavlova	Odesa National Technological University Ukraine	TYPES OF PARTNERSHIP RELATIONS IN RURAL- URBAN AGGLOMERATIONS OF UKRAINE
Éva Réka KERESZTES **Ildikó KOVÁCS**	University of Applied Sciences Hungary	WEB3 POWERED BY BLOCKCHAIN TECHNOLOGY
Sadaf Mushtaq Nasti **Dr. Priti Bhatt**	Research Scholar DAVV Indore, MP, India Nirbhay Singh Patel Science College Indore, MP, India	DECONSTRUCTING THE MYTH OF MONOLITHIC MOTHERHOOD
Lijin Marshel M **Shivasomanaath S** **Tamizselvan G** **Thangaraj K** **P. Ramesh**	Annamalai University India	INVESTIGATION OF TWO WHEELER FOUR STROKE SINGLE CYLINDER ENGINE USING NANO ENERGIZER
K. Kumararaja **C. S. Khiran Kumar** **B. Sivaraman**	Annamalai University India	PREDICTING THE OUTLET TEMPERATURE OF A HEAT PIPE WITH HYBRID NANOFLUID USING DEEP NEURAL NETWORKS
Sourov Roy **Abhijit Lahiri**	Jadavpur University India	TWO-DIMENSIONAL DUAL PHASE LAG THERMOELASTIC PROBLEM IN A HALF SPACE MEDIUM SUBJECTED TO A HEAT SOURCE
Olubanjo-Olufowobi, Olufunso	Mountain Top University Nigeria	AN ETHICO-EXPLORATORY STUDY OF DIGITAL TECHNOLOGY AND DEHUMANIZATION THROUGH CYBERBULLYING AND CYBER STALKING

22.12.2022/ Session-2 / Hall-2 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Dott. Felice Di Domenico

Authors	Affiliation	Presentation title
Thi-Hoang-Anh TRAN	Can-Tho University Vietnam	SMART TOURISM DEVELOPMENT AT CAN THO CITY, VIETNAM : REALITY AND SOLUTIONS FROM VIETNAM AND THE WORLD'S DEVELOPMENT EXPERIENCE
Dott. Felice Di Domenico	University of Salerno Italy	TERRITORYIAL MONITORING OF PHYSICAL ACTIVITY FOR HEALTH AND WELL-BEING
Pedro Sousa Sampaio **Carla Brites**	Lusófona University Portugal	ARTIFICIAL NEURAL NETWORK ASSOCIATED TO NIR SPECTROSCOPY: A SUITABLE STRATEGY FOR RICE QUALITY EVALUATION
Éva Réka KERESZTES **Ildikó KOVÁCS** **Karsten JUNGE**	Budapest Business School Hungary Budapest Business School Hungary Baden-Wuerttemberg Cooperative State University Germany	CULTURAL INTELLIGENCE AND TEAMWORK COMPETENCY IN COOPERATIVE BUSINESS EDUCATION
Juliane Flores Pedrussi **Prof. Dr. Diego Luís Bertollo** **Prof. Dr. Maria Emilia Camargo** **Prof. Dr. Walter Priesnitz Filho** **Prof. Dr. Mariane Camargo Priesnitz** **Prof. Dr. Marta Elisete Ventura da Motta**	University of Caxias do Sul Brazil UNIFTEC-Centro Universitário Brazil Federal University of Santa Maria, Brasil Federal University of Santa Maria, Brasil Federal University of Santa Maria, Brasil University of Caxias do Sul Brazil	PROSPECT THEORY AND THE ANALYSIS OF THE FRAMING EFFECT IN THE INVESTMENT DECISION-MAKING PROCESS AND ITS RELATIONSHIP WITH GENERATIONS X, Y AND Z: EXPLORATORY STUDY WITH COLLEGE STUDENTS
Gabriela Schreiner **Prof. Dr. Diego Luís Bertollo** **Prof. Dr. Maria Emilia Camargo** **Prof. Dr. Walter Priesnitz Filho** **Prof. Dr. Marta Elisete Ventura da Motta**	University of Caxias do Sul Brazil UNIFTEC-Centro Universitário Brazil Federal University of Santa Maria, Brasil Federal University of Santa Maria, Brasil University of Caxias do Sul Brazil	THE IMPACTS GENERATED BY PANDEMIC (COVID-19) IN THE ROUTINES OF HUMAN RESOURCES DEPARTMENT PROFESSIONALS
Harminder Singh	Guru Nanak Dev University India	COMPONENT FAILURE MECHANISM IN MEDICAL WASTE INCINERATOR
P.Rajkumar **B.Prem Anand**	Annamalai University India	PERFORMANCE ASPECTS OF 2,5 – DIMETHYLFURAN BLENDS STRATIFIED CHARGE GASOLINE DIRECT INJECTION (GDI) ENGINE ON LEAN LIMIT OPERATION

22.12.2022/ Session-2 / Hall-3 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Vidya Padmakumar

Authors	Affiliation	Presentation title
Y. Ben-Ali I, El Kadmiri Y. Bouchafra A. Hallaoui M.D. Belrhiti Z. Rahou D. Bria	Mohamed I University, Oujda, Morocco. Université Paris Est, Créteil, France	ELECTROMAGNETIC WAVES PROPAGATION IN ONE-DIMENSIONAL DEFECTIVE STAR WAVEGUIDES STRUCTURE
Safia Kissoum Pr. Samir Ladaci	National Polytechnic School of Constantine, Algeria.	ROBUST GAIN-SCHEDULED ADAPTIVE CONTROL FOR FRACTIONAL ORDER LPV SYSTEMS
Amos, O. A. Awofadeju, O. F. J. Sofunde K.S	University of Ibadan, Nigeria	PRODUCTION AND SENSORY EVALUATION OF ICE-CREAM PRODUCED FROM COW MILK AND TIGER NUT (Cyperus esculentus) MILK ENHANCED WITH GINGER (Zinginber officinale) JUICE
DR.MANISH KUMAR THIMMARAJU THAKUR NAVEEN SINGH MARIKUKALA RAKESH ORUGANTI AJAY BODA SAI KRISHNA SAI KUMAR	Balaji institute of pharmaceutical sciences India	DEVELOPMENT AND VALIDATION OF HPLCUV METHOD FOR THE ESTIMATION OF LEVOFLOXACIN IN HUMAN PLASMA
DR.MANISH KUMAR THIMMARAJU THAKUR NAVEEN SINGH ANUMULA ASHRITHA AKINEPELLY LIKHITHA KOPPUSHETTI YASHWANTHI FARHA FARHEEN	Balaji institute of pharmaceutical sciences India	VALIDATION OF FLUINDIONE IN BULK FORM USING UV SPECTROPHOTOMETRIC METHOD
Vidya Padmakumar	Bangalore University, Bangalore, India	OCCURRENCE, DEMOGRAPHIC PATTERNS, AND CHALLENGES TO THE WHITE-RUMPED VULTURES – GYPS BENGALENSIS IN SOUTH ASIAN COUNTRIES: A REVIEW
Noureddine Bessous Samir Guerid	University of 8 May 45, Guelma, Algeria	THE COMMUNICATIVE RELATIONSHIP BETWEEN THE TEACHER AND THE UNIVERSİTY STUDENT IN THE SOCIOLOGY OF PRACTICES AND REPRESENTATIONS
Dr.Manish Kumar Thimmaraj	Balaji institute of pharmaceutical sciences India	CURRENT APPROACHES IN DRUG DISCOVERY
Dr. Manish Kumar Thimmaraj Balla Sumanasri Chilukoori Smrithi Jaya Mridha Kaveti KavyaSree Anthadupula Saisriharsha	Balaji institute of pharmaceutical sciences India	DESIGN AND COMPARISON OF TRANSFER LEARNING FOR DENTAL CARIES

22.12.2022/ Session-2 / Hall-4 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assist Prof. Dr Ashwan A. Abdulmunem

Authors	Affiliation	Presentation title
Ayinde Muhammed Abdullahi	Ajayi Crowther University, Oyo, Nigeria	PERCEIVED INFLUENCE OF CELEBRITY ENDORSEMENT ON CONSUMER PATRONAGE: A STUDY OF GLOBACOM NIGERIA LIMITED'S SERVİCES AMONG AJAYI CROWTHER UNIVERSITY STUDENTS, OYO, NIGERIA
Assist Prof. Dr Ashwan A. Abdulmunem	University of Kerbala Iraq	TRAFFIC SIGN RECOGNITION BASED ON TRANSFER LEARNING
Ibrahim Maouhoubi Izeddine Zorkani	Sidi Mohamed Ben Abdellah University, BP 1796 Fez, Morocco	EFFECTS OF APPLIED MAGNETIC FIELD AND PRESSURE ON THE DIAMAGNETIC SUSCEPTIBILITY AND BINDING ENERGY OF DONOR IMPURITY IN A CIRCULAR QUANTUM DISK MADE OUT OF GAAS
M. Fathrezza Imani Putri Letisya Nuraini	Halal Center of IAIN Pekalongan Indonesia	PEKALONGAN CITY UNIQUE THAT OTHER CITIES DO NOT HAVE
MAHAMMAD KHUDDUSH	Dr. Lankapalli Bullayya College of Engineering, Visakhapatnam India	POSITIVE RADIAL SOLUTIONS TO CLASSES OF NONLINEAR ELLIPTIC SYSTEMS IN AN ANNULUS
Batoul Essalimi Siham Esserti Lalla Aicha Rifai Tayeb Koussa Kacem Makroum Malika Belfaiza Saida Rifai Jean St´ephane Venisse Lydia Faize Nuria Alburquerque Lorenzo Burgos Siham El Jadoumi Mohamed Faize	University Chouaib Doukkali Morocco "Group of Fruit Tree Biotechnology, Department of Plant Breeding, CEBAS-CSIC, PO Box 164, 30100 Murcia, Spain"	ENHANCEMENT OF PLANT GROWTH AND SALT STRESS TOLERANCE, USING PLANT GROWTH-PROMOTING RHIZOBACTERIA (PGPR) ASSOCIATED WITH PLUM TREES (PRUNUS DOMESTICA)
Sabina Khanam	Yobe State University, Nigeria	PREVALENCE OF HIV AMONG MALE AND FEMALE IN THE GENERAL POPULATION OF DAMATURU, NIGERIA
MATHEW, Joshua Onuvava. OBIDEJE, Chidera Godswill. Dr. ABDULKADIR, Abdullahi.	Federal University of Technology Minna, Nigeria.	PATHOPHYSIOLOGICAL EFFECTS OF SNAKE VENOM
Mahmoud Rezaei Dasht Arzhaneh	Professor at Shiraz University (Iran)	"OTHERNESS" IN IRANIAN NATIONAL EPIC (SHAHNAMEH)

22.12.2022/ Session-2 / Hall-5 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Adeniran A. A.

Authors	Affiliation	Presentation title
Pitojo Budiono Hertanto Syarief Makhya Tabah Maryanah Arizka Warganegara Ismono Hadi	Lampung University, Indonesia	ANALYSIS OF THE ETHICAL DIMENSIONS OF GOVERNANCE FOR THE IMPLEMENTATION OF REGIONAL HEAD ELECTIONS, LAMPUNG PROVINCE
S. Bhuvaneswari N. Sripriya M. Mari G. Gayathri K. Sakthi N.K. Udaya Prakash	Bharathi Women's College India Arignar Anna College of Arts and Science, Krishnagiri, India	PHYTOCHEMISTRY AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CROTON SPARSIFLORUS Morong.
Adeniran A. A., Akinnagbde O. M., Ajayi F. O. Ibraheem O. B.	Federal College of Agriculture, Moor Plantation, Ibadan, Oyo State Nigeria Federal University of Technology Nigeria Osun State University Nigeria	EFFECTIVENESS OF FARMERS' FIELD SCHOOL ON ARABLE CROP PRODUCTION IN IBADAN/IBARAPA ADP ZONE OF OYO STATE
Safia Kissoum Pr Samir Ladaci	National Polytechnic School of Constantine, Algeria.	MODELIZATION AND ROBUST ADAPTIVE CONTROL OF BARCELONA SEWER SYSTEM BASED ON FRACTIONAL ORDER LPV MODELS
Sali Mohammed Bobboi Sulaiman Ahmad Hashim Nura Usman Adamu Mohammed	Department of Computer Science, Federal Polytechnic Kaltungo P.M.B 009, Gombe, Nigeria	CRIME DATA AND INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM
Chintha Narendar Justin A	JSS Academy of Higher Education Research India	MOLECULAR DOCKING AND DYNAMICS SIMULATION STUDY OF RIVASTIGMINE AND RILUZOLE AS INHIBITORS AGAINST HUMAN ACETYLCHOLINESTERASE (ACHE) AND N- METHYL-D-ASPARTATE RECEPTOR (NMDAR) FOR CURBING ALZHEIMER'S DISEASE
Mona G Amer Dalal M Nemenqani	Taif University Saudi Arabia	A MODEL OF MEDICAL STUDENTS' ENGAGEMENT IN QUALITY ASSURANCE SYSTEM AT EDUCATIONAL PROGRAM LEVEL IN SAUDI ARABIA
Ruslan Valieiev	Dnipropetrovsk State University Ukraine	PREVENTION OF VIDEO CONFERENCING FATIGUE IN HIGHER EDUCATION
Chinasa Ukah, MSc Yahaya Shehu Musa Dr Abdullahi Dahiru PhD	National Open University of Nigeria	PARASITIC CONTAMINATION AND THE EFFECTIVENESS OF WASHING OF READY TO EAT FRUITS AND VEGETABLES AMONG FRUIT SELLERS IN SELECTED KANO MARKETS

22.12.2022/ Session-2 / Hall-6 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Seyed Mehdi Talebi

Authors	Affiliation	Presentation title
Seyed Mehdi Talebi Majid Mahdieh Azam Safari	Arak University, Arak, Iran	STOMATA CHARACTERISTICS DIVERSITY AMONG IRANIAN ONOBRYCHIS MILL. TAXA
Seyed Mehdi Talebi Majid Mahdieh Azam Safari	Arak University, Arak, Iran	INVESTIGATION OF TRICHOMES DIVERSITY IN SOME IRANIAN ONOBRYCHIS MILL. SPECIES
HARUNA, BAWAN, MURTALA. RN,ADCON,Bsc,MPH,PhD(In-view) DAHIRU, ABDULLAHI. RN,AEN,PhD ABDU,LAWAN. Bsc.Ed, Msc, PhD. ADEBIYI SHERIFDEEN B. Bsc, Msc PH (In-View).	AFFLIATION; LINCOLN UNIVERSITY COLLEGE, MALAYSIA	"ASSESSMENT OF KNOWLEDGE AND ATTITUDES OF CIVIL SERVANTS IN KANO EDUCATIONAL RESOURCE DEPARTMENT, ON SELF-RATED EYE HEALTH, IN KANOSTATE, NIGERIA."
Machya Kartika Tsani Indriyanto Surnayanti Inggar Damayanti	University of Lampung Indonesia	IDENTIFICATION OF HONEY BEE FEED SOURCES IN THE OMAH TAWON MATARAM (OTM) CULTIVATION AREA
Abdurrahman, U. D Hafsat, A, L Kamaluddeen, A Garba, U. A Libata, A. H U. M. Doma	Kebbi University Nigeria	STATUS OF THE CONTAMINATION LEVEL OF GASTROINTESTINAL NEMATODE PARASITES IN SMALL RUMINANTS OBTAINED IN YAURI EMIRATE, KEBBI STATE, NIGERIA.
Bawa, D. Y Elisha, D Kamaluddeen, A Abdurrahman, U. D	Kebbi University Nigeria	"ANALYSIS OF WATER PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS IN JEGA LOCAL GOVERNMENT AREA FISH FARMS OF KEBBI STATE, NIGERIA"
Bawa, D. Y Kamaluddeen, A Aliya M. T Ganiyat A. I	Kebbi University Nigeria	IDENTIFICATION OF FISHING GEARS AND ASSESSMENT OF SOCIO-ECONOMIC STATUS OF FISHERMEN IN RIVER YAURI, KEBBI STATE
O.B. Tymchyshyna	State Biotechnological University, Ukraine	ECONOMIC RESULTS AND EFFICIENCY OF ENTERPRISES
Tohid Malekzadeh	Islamic Azad University, Ahar, Iran	INVESTIGATING CHANGES IN THE SHAPE OF THE CRUST OF THE IRANIAN PLATEAU IN 2016 USING SATELLITE GEODETIC DATA

22.12.2022/ Session-2 / Hall-7 / Ankara Time - 12^{30}:14^{30}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Mrs.SIVASAKTHI S

Authors	Affiliation	Presentation title
Hassen MERZOUK HABIBI Samir KHELIL Foudil	university of mustpha stanbouli mascara Algeria	DESIGN STUDY OF A 1.7 DCI DIESEL ENGINE FITTED TO RENAULT VEHICLES
Adebisi, Quazim Babs Saifullahi Kabir Sa'adu Nwankwo Chukwunonso	Federal College of Education Pankshin, Plateau State, Nigeria	RELATIVE EXTRACTION YEILD AND ANALYSIS OF TANNINS FROM THE STEM-BARK OF Khaya senegalensis AND Acacia nilotica
Tharani M R Vadivelan	JSS College of Pharmacy India	ROLE OF NRF2/HO-1 AXIS ACCELERATES DIABETIC WOUND HEALING
Mrs.SIVASAKTHI S,	G. Venkataswamy Naidu College, Kovilpatti India	CERVICAL-CANCER DETECTION AND CLASSIFICATION BASED ON THE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK METHOD USING PAP-SMEAR IMAGES
Giorgiana Diana Carmen ANGHELESCU	University of Bucharest, Romania	ION CHANNELS AND TRANSPORTERS INVOLVED IN THE REGULATION OF INNATE AND ADAPTIVE IMMUNITY
Markani Devaraj	Balaji institute India	CURRENT APPROACHES IN DRUG DISCOVERY
Reza Sadeghi	University of Tehran Iran	EFFECTS OF MICROWAVE TO CONTROL ECTOMYELOIS CERATONIAE AND EFFICACY OF IT ON PISTACHIO
D.M.H.M. Dissanayaka M.G.E.M. Jayathilaka W.S. Awanthi E.M.U.W.J.B. Ekanayake	Wellassa University, Sri Lanka	APPLICATION OF CONVOLUSTION NEURAL NETWORK FOR CASHEW GRADING: A STUDY IN SRI LANKA
R. Devi Dr. R. Srinivasan R. Jothilakshmi S. Kalaivanan Sakthi.S	Bharath Institute INDIA	FORMULATION AND EVALUATION OF HERBAL HAIR OIL

22.12.2022/ Session-3 / Hall-1 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Djelloul Mokadem

Authors	Affiliation	Presentation title
N. Latroch. A.S. Benosman Y. Senhadji M. Mouli A.Badach M. Hacini	University of Relizane, Relizane, Algeria, Higher School of Applied Sciences ESSAT, Tlemcen, Algeria, University of Mascara, Algeria Department of Civil Engineering, ENPO Maurice Audin, Oran, Algeria	CHARACTERIZATION OF COMPOSITE MORTARS BASED ON PLASTIC WASTE AGGREGATES
Mrs.A.Rajeswari MCA.,M.Phil.	G. Venkataswamy Naidu College (SFC), Kovilpatti India	STUDY OF SKIN CANCER DETECTION USING VARIOUS IMAGE PROCESSING TECHNIQUES
Abdelhak. Badache A.S. Benosman N. Latroch Y. Senhadji M. Mouli	University of Mustapha Stambouli, Mascara, Algeria.	THERMO-PHYSICAL CHARACTERISTICS OF SAND-BASED LIGHTWEIGHT COMPOSITE MORTARS
Djelloul Mokadem Nedjai Sofiane	University Of Dr. Tahar Moulay Saida ALGERIA	COMPARATIVE STUDY BETWEEN CNN,EIGENFACE AND LBPH TECHNIQUES FOR FACE RECOGNITION
Ziad Shakeeb Al Sarraf	University of Mosul, Iraq	IMPROVEMENT THE PERFORMANCE OF OPERATING STEAM POWER PLANT AT HIGH TEMPERATURE AND PRESSURE CONDITIONS
Ishraq J. Hasan Rasha K. Kudher	Misan University, Iraq.	EPIDEMIOLOGICAL STUDY ABOUT PREVALENCE OF TOP TEN CANCER IN THE SOUTHERN PROVINCES IN IRAQ FOR THE PERIOD (2016-2018)
Aqib MUGHAL Syed Afaq Hussain SHAH Eesa MUSHTAQ Dr. Ausnain NAVEED	"University of Azad Jammu and Kashmir, Pakistan	DESIGN OF AN AUTOMATED UMBRELLA ACTUATED THROUGH TEMPERATURE AND RAIN SENSOR
A. Rossi B. Fabbri M.Valt M. Della Ciana D. Sali A. Gaiardo E. Spagnoli S. Krik V. Guidi	University of Ferrara ITALY	"OPERANDO DRIFT SYSTEM: AN ADVANCED CHARACTERIZATION METHOD FOR STUDIES ON SURFACE KINETICS OF SEMICONDUCTORS-BASED GAS SENSORS"
Prof. dr. ELMAN GULİYEV	Azerbaijan State Pedagogical University Azerbaijan	ALISHER NAVOI CREATIVITY AS A NEW STAGE IN THE DEVELOPMENT OF THE TURKISH LANGUAGE

22.12.2022/ Session-3 / Hall-2 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Ali Golmohammadi

Authors	Affiliation	Presentation title
Hafsat IBRAHIM Shariff Rashidat Oluwabukola OWOLABI, Abdullahi DAHIRU	Emirates College of Health Sciences and Technology Nigeria	PREVALENCE OF OBESITY AMONG STUDENTS OF EMIRATES COLLEGE OF HEALTH SCIENCES AND TECHNOLOGY, KANO STATE
Yusi Li Zhen Huang Chenxu Zhao Shumin Yao Xiaolong Li Han Zhang	Tianjin University of Commerce CHINA	A COMPARISON STUDY ON PYROLYSIS OF POLY- B - HYDROXYBUTYRATE WITH DIFFERENT KINETIC METHODS
Ali Golmohammadi	University of Tehran Iran	JAPANESE IMPLEMENTATION OF ISLAMIC POLICY IN INTERWAR CHINA AND INDONESIA
David T. Ishola Opemipo T. Ishola Busola T. Ayangbemi Omowunmi O. Abel Arokoyo B.E	Nigerian Stored Products Research Institute NIGERIA	COMPARATIVE NUTRITIONAL PROFILING AND MINERAL COMPOSITION OF FLOURS FROM RAW AND NATURALLY FERMENTED SWAMP PEA (SESBANIA SESBAN) SEED GROWN IN NSPRI ONIREKE IBADAN
Ishola, T. D Yusuf, K. A Ibitoye, O Lawal, I. O Ayanda, I. S Ashonibare, R. A Aremu M. B Otitodun O.G Ishola, O.T Olagunju, O. D Okusanmi(Ihum), T.A Adeniji, A. D Ibrahim, A. S Ogundare M.O	Nigerian Stored Products Research Institute NIGERIA	EFFICACY OF BIOPESTICIDE FORMULATED FROM ORANGE (Citrus sinensis) PEEL and PIGNUT (Hyptis suaveolens) LEAF FOR CONTROL OF STORED PRODUCT PESTS
Onyenike Kenneth Orovwuje Paul Stephen Otaide Ikechukwu Jackson Ayinde Muhammed Abdullahi Aregbor Emmanuel Oyedepo Taiye	Novena University NIGERIA	RECONSTRUCTED VARIATIONAL ITERATION ANALYSIS WITH SHIFTED LEGENDRE POLYNOMIALS FOR SOLVING BRATU-TYPE DIFFERENTIAL EQUATIONS
BOUDBOUD Abdelhakim HAJJAJ Hassan HAJJI Elhoussain MAZOUZ Hamid	Moulay Ismail University of Meknès MOROCCO	IMPROVEMENT OF THE DRYING PROCESS OF WHITE GRAPES (VITIS VINIFERA 'CV. THOMPSON SEEDLESS.) TO LIMIT QUALITY DETERIORATION
Ben Ahmed Raja Gammoudi Mehrez	University of Tunis El Manar TUNUSIA	HISTOLOGIC STRUCTURE OF THE BODY WALL OF THE NASAL LEECH LIMNATIS NILOTICA (ANNELIDA: HIRUDINIFORMES; PRAOBDELLIDAE) FROM TUNISIA
M. K. GANESHAN Dr. C. VETHIRAJAN	Alagappa University INDIA	THE ROLE OF ELECTRONIC HUMAN RESOURCE MANAGEMENT PRACTICES IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

22.12.2022/ Session-3 / Hall-3 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Fatima Talib

Authors	Affiliation	Presentation title
Giulio Mangherini Paolo Bernardoni Alfredo Andreoli Mohamed Amine Ouelhazi Valentina Diolaiti Donato Vincenzi V. Cristino S. Caramori L. Pasti	University of Ferrara ITALY	"MODULAR STAND-ALONE PHOTOELECTROCHEMICAL REACTOR FOR WASTEWATER TREATMENT"
Hafiz Qadeer AHMED Adil SHAHZAD	University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan	EFFECT OF AGE AND SEX ON PERCENTAGE OF RETAIL CUTS AND OFFAL YIELD OF LOCAL GOATS IN PAKISTAN
Fatima Talib	Graduate of the University	ARTIFICIAL DNA KILLS CANCER CELLS
Rakesh M Rajesh M Mohamed Shaikna Lebbai A M Sanjay V Y	Bannari Amman Insituteof Technology India	APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING IN FINANCE
Sudhir Kumar Kataria	Maharshi Dayanand University India	SCREENING OF BIO-ACTIVE CONSTITUENTS BY IN SILICO MOLECULAR DOCKING TO TARGET RECEPTOR FOR DIABETES MELLITUS
Ali Faddouli Salah Fadili Hicham Labrim Bouchaib Hartiti1	Hassan II University of Casablanca Morocco	INTEGRATION OF SMART HYBRID SYSTEM IN A GREENHOUSE TO SUPPLY THE HEATING, AND COOLING DEMANDS
Prof. Kartar Singh Professor. Jamia Millia Islamia Ms. Upasana Nasa Research Scholar, Jamia Millia Islamia	Jamia Millia Islamia University India	VOCATIONAL EDUCATION, SKILL DEVELOPMENT AND CREATIVITY- SUPPLANTING PUNISHMENT WITH EMPOWERMENT
Momoh Johnson Oshiobugie Abdurasid Abdullai Ayinla Aderele Oluwaseun Raphael	Lagos State University of Science and Technology Nigeria	MOLECULAR IDENTIFICATION OF ESCHERICHIA COLI VIRULENCE GENE (STX1AND STX2) ISOLATES FROM ABATTOIR CENTRES IN IKORODU, LAGOS, NIGERIA
Zakaria HABIBI S. MAJID Y. CHAOUQI M. HLAIBI K. TOUAJ	Université Hassan II, Casablanca Morocco	INCLUSION MEMBRANES FOR THE FACILITATED EXTRACTION AND RECOVERY OF CO (II) IONS FORM ACID MEDIUM

22.12.2022/ Session-3 / Hall-4 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Dr. Nataša Tančić

Authors	Affiliation	Presentation title
Muniza Javed **Dr. Asma Seemi Malik** **Amjad Mahmood**	Lahore College for Women University Pakistan	HELICOPTER PARENTING AND IT'S PSYCHOLOGICAL EFFECTS ON CHILDREN AND ADOLESCENTS
Dr. Nataša Tančić **Prof. Dr. Jelena Đermanov**	University of Novi Sad Serbia	REFLEXIVITY AND SELF-EVALUATION AS A DIMENSION OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS AND IMPROVING THE QUALITY OF SCHOOL WORK
SUPRIYA.S **DR.S.ANITA EVELYN** **MEENATCHI.N**	R.M.K ENGINEERING COLLEGE INDIA	HISTORY-AUGUSTNESS OF THE KING KARIKALAN
Cristina Simeanu **Madalina Alexandra Davidescu** **Daniel Simeanu**	Iasi University of Life Sciences Romania	DYNAMIC STUDY OF TOURIST APPLICATION FOR RELIGIOUS TOURISM IN IASI, ROMANIA, IN THE PERIOD 2011-2020
Madalina Alexandra Davidescu **Daniel Simeanu** **Cristina Simeanu** **Steofil Creanga**	Iasi University of Life Sciences Romania	TESTING THE EFFECTIVENESS OF TWO METHODS OF EXTRACTING DNA FROM BLOOD SAMPLES FROM COWS
Shikha Sharma **Dr. Sunil Agrawal** **Priya Mewada** **Rachna Mewada**	Madhyanchal Professional University India	A STUDY OF MANPOWER SEVERANCES IN PUBLIC AND PRIVATE INDUSTRIES
Waqas Ahmad	Zakariya University Multan Pakistan	SCREENING OF WHEAT (TTITICUM AESTIVUM L.) CULTIVARS FOR TERMINAL HEAT STRESS TOLERANCE BY USING BIOCHEMICAL POINTER
Alzana Rahma **Hendri Hermawan ADİNUGRAHA**	IAIN Pekalongan Indonesia	PRINCIPLE TRADE AND TRADE IN THE ISLAMIC ECONOMIC SYSTEM
Heny Maulina SHODIK **Hendri Hermawan ADINUGRAHA**	IAIN Pekalongan Indonesia	"SWOT ANALYSIS OF HALAL TOURISM DEVELOPMENT IN IMPROVING THE ECONOMY OF COASTAL COMMUNITIES ISLAMIC ECONOMIC PERSPECTIVE (Case Study of Ujung Negoro Beach, Kandeman, Batang)"
Hidayatul SIBYANI **Hendri Hermawan ADINUGRAHA**	IAIN Pekalongan Indonesia	"DIGITAL TRANSFORMATION OF MSMES AS A DEVELOPMENT OF THE ECONOMIC ECOSYSTEM (Study on MSMEs in Pekalongan City)"
Dr Khodor Awad **Dr Rushdi Zaiter** **Dr Mahmoud Koabaz** **Dr Hikmat Akoum** **Mrs. Ghida Abu Zeid** **Ms. Ruba Diab**	Jinan University CHINA	COVID-19: MISCONCEPTION AND STIGMATIZATION AMONG LEBANESE RESIDENTS

22.12.2022/ Session-3 / Hall-5 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Dr. Amar Thakkar

Authors	Affiliation	Presentation title
Layasadat Khorsandi Shekoofeh Yahyavy Armita Valizadeh Ghasem Saki	Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran	DI(2-ETHYLHEXYL) PHTHALATE (DEHP) INDUCES AUTOPHAGY AND SUPPRESSES OXIDATIVE STRESS IN MOUSE LEYDIG TM3 CELLS.
Abubakar Shehu Prof. Faruk Umar Jibril	Ahmadu Bello University, Zaria-Nigeria Bayero University, Kano-Nigeria	MIS/REPRESENTATION OF HERDERS/FARMERS CONFLICT IN SOME NIGERIAN NEWSPAPERS
Musa Alhassan	Ahmadu Bello University, Zaria NIGERIA	INVESTIGATIVE JOURNALISM AS A PANACEA TO PUBLIC CORRUPTION IN NIGERIA
Nikita Dobhal	LLM Research Scholar, Jagran School of Law, Dehradun, India	INTERNATIONAL INSTRUMENTS FOR THE PROTECTION OF TRADEMARKS
A. Guezane-Lakoud S. Ramdane	Mokhtar-Annaba University ALGERIA	EXISTENCE OF POSITIVE SOLUTIONS FOR SYSTEMS OF FRACTIONAL DIFFERENTIAL EQUATIONS
Djouambi Nahla Haoues Sabrina Pr.Mohamed Athmane Yallese Dr.BOUCHERIT Septi Dr.Belhadi Salim	May 8th 1945 University ALGERIA	MONO AND MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION OF CUTTING PARAMETERS DURING MACHINING OF POLYAMIDE PA6 USING TAGUCHI ANALYSIS BASED ON RATIO (S/N) AND DESIRABILITY FUNCTION APPROACH (DFA)
A. Guezane-Lakoud E. Kenef	Mokhtar-Annaba University ALGERIA	ON AN IMPULSIVE MIXED FRACTIONAL DIFFERENTIAL EQUATION
AJIBADE, Olalekan Eyitayo MOHAMMED, Elizabeth Tobiloba	University of Karachi PAKISTAN	ACHIEVING SUSTAINABLE ECONOMIC AND POLITICAL DEVELOPMENT IN NIGERIA: THE ROLE OF WOMEN IN TECHNICAL EDUCATION
Mirna Fawaz	Beirut Arab University Beirut, Lebanon	LEBANESE NURSING STUDENTS' PERCEPTIONS REGARDING USE OF CONCEPT MAPPING
Dr. Amar Thakkar	Parul University, Gujarat, India	STATISTICAL STUDY OF DIFFERENT FACTORS IN PATIENTS SUFFERING FROM PAIN IN KNEE JOINT TREATED WITH HOMOEOPATHIC MEDICINES
Dr. Natela Borisovna POPKHADZE	Head of Scholarly Information at Phassis Academy in Tbilisi	EGGPLANTS WITH NUTS, PELAMUSHI, EKALA AND OTHER DELICIOUS DISHES IN BATUMI IN 2022
Dr. Natela Borisovna POPKHADZE	Head of Scholarly Information at Phassis Academy in Tbilisi	ABOUT STUDENTS FROM INDIA IN BATUMI AND TBILISI

22.12.2022/ Session-3 / Hall-6 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Dr Khodr Z. Awad

Authors	Affiliation	Presentation title
Ramil Hasanov	Azerbaijan Technological University AZERBAIJAN	A ROADMAP FOR INNOVATIONS AND STARTUPS IN THE ALUMINIUM SECTOR
Sri MARLIANA **Dr. Shinta Dewi RISMAWATI**	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan INDONESIA	THE IMPORTANT ROLE OF SHARIA ECONOMY ON TOURISM AND CREATIVE ECONOMY
Yassine Slimani **Essia Hannachi**	Imam Abdulrahman Bin Faisal UniversitySAUDI ARABIA	PREPARATION OF CERAMICS-BASED ON YBA 2 CU 3 O 7-D AND WO 3 NANOSTRUCTURED MATERIALS WITH ENHANCED SUPERCONDUCTING PERFORMANCES
Rabah Delfouf **Nacerdine Bouzit** **Nacerdine Bourouba** **Salah Tlili**	University Ferhat Abbas Sétif ALGERIA Kasdi Merbah Ouargla University ALGERIA	DETERMINATION OF THE DIELECTRIC PROPERTIES OF A COMPOSITE MATERIAL IN THE X-BAND
Ms. Happy Baglari	Assam down town University INDIA	A QUALITATIVE EVALUATION OF COGNITIVE FUNCTIONING AND SOCIAL MATURITY OF CHILDREN ATTENDING ONLINE CLASSES: A CASE STUDY METHOD (OCTOBER 2020-21)
Rubab Ali **Dr Shahnila Tariq** **Sidra Mushtaq**	University of Management and Technology, Lahore, PAKISTAN	DOES PARENT CHILD COMMUNICATION AND FRIENDSHIP CAUSES TRUANCY IN ADOLESCENTS
K.R.Padma **K.R.Don**	Women's University INDIA	CHANGES IN LIFE STYLES DUE TO PSCHYOLOGICAL IMPACTS BEGAN AFTER COVID-19 OUTBREAK PARTICULARLY AMONG STUDENTS
Major Gheorghe Giurgiu **Prof. Dr. Manole Cojocaru**	Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania Titu Maiorescu University ROMANIA	NATURAL MODULATION OF THE GUT MICROBIOTA IN DOGS WITH SPINAL CORD INJURY
Oluwadare Adepeju Adebisi **John Adedapo Ojo**	Ladoke Akintola University NIGERIA	AUTOMATIC SEGMENTATION OF THYROID ULTRASOUND IMAGES USING DEEP LEARNING
Oluwadare Adepeju Adebisi **Sunday Adeola Ajagbe** **Toheeb Adetoyese Adeleke** **Olakunle Afolabi**	Ladoke Akintola University NIGERIA	COMPUTER AIDED DETECTION OF COVID-19 FROM CHEST COMPUTED TOMOGRAPHY IMAGES
Assoc. Prof. Dr Khodr Z. Awad	Jinan University CHINA	COVID-19: MISCONCEPTION AND STIGMATIZATION AMONG LEBANESE RESIDENTS
O. J. Yusuf **T. S. Olowogbon** **H. I. Olowogbon**	Kwara State University NIGERIA	DO RICE PROCESSORS ADOPT IMPROVED PROCESSING TECHNOLOGIES IN NIGERIA? EVIDENCE FROM KWARA STATE, NIGERIA

22.12.2022/ Session-3 / Hall-7 / Ankara Time - 15^{00}:17^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Dr. POPKHADZE NATELA BORISOVNA

Authors	Affiliation	Presentation title
Rustam Shadiev Narzikul Shadiev Mirzaali Fayziev Yu Jiatian	Nanjing Normal University CHINA Samarkand State University UZBEKISTAN	DEVELOPING INTERCULTURAL COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE ERA OF COVID-19 WITH LEARNING ACTIVITIES SUPPORTED BY A 360-DEGREE VIDEO TECHNOLOGY
Usman Garba Kurmi Hadiza Abubakar Balkore Fatima Abubakar Babagana Modu Parth K. Patel	University of Maiduguri NIGERIA	FREE RADICAL AND OXIDATIVE STRESS IN PATHOLOGICAL PROCESSES IN CARDIOVASCULAR DISEASE
Dr. POPKHADZE NATELA BORISOVNA	Phassis Academy Georgia	A COUPLE OF SOCIAL PROBLEMS IN BATUMI CITY IN SAKARTVELO IN 2020
Aygun Amir Gizi Rustamova	Nakhchivan University Azerbaijan	THE ROLE OF PRE-SCHOOL EDUCATION PERIOD IN THE ADAPTATION OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS TO EDUCATIONAL ACTIVITY
Muhammad Saeed Anwar Zainab Nayab Aziz Abeeha Ali Aneez Babar	University of Management and Technology, Lahore PAKISTAN	RELIGIOSITY, SPIRITUALITY AND PEACE OF MIND IN YOUNG ADULTS
Amna Saleem Halima Khurshid	University of Management and Technology, Lahore PAKISTAN	SELF-CRITICISM, EMOTION DYSREGULATION, INTERPERSONAL DIFFICULTIES, AND EATING PROBLEMS IN YOUNG ADULTS
Mudasiru Abiodun SEMIU Abdullahi IDRIS Abdullateef Bayo OKENIYI Kingsley Sunday IHEDIGBO Nusirat Abisola BELLO	Federal University NIGERIA	A REVIEW OF THE KEY BARRIERS TOWARDS EFFECTIVE COMMUNICATION IN THE NIGERIAN CONSTRUCTION INDUSTRY
Abdulazeez Bidemi SALAKO Adebisi Abosede BAMGBADE	Federal University NIGERIA	REVIEWING THE BARRIERS TO IMPLEMENTATION OF CONSTRUCTION MANAGEMENT TECHNIQUES FOR EFFECTIVE PROJECT DELIVERY IN THE NIGERIAN CONSTRUCTION INDUSTRY
Ananda Majumdar	University of Alberta Canada	CATTLE CULTURE OF THE CASTRATION AGE IN THE NORTHERN BALTIC REGION
Mariam Ibrahim Hamood AL KARAAWI Essam FUOAD RASHEED Hussien Kareem Jassim Al-SHABLAWI Samyiah Hani Alouity	University of Kufa IRAQ	TOTAL QUALITY MANAGEMENT'S EFFECT ON THE MANUFACTURING PROCESS
Dr.Rekha Suman	.University Institute of Legal INDIA	SEXUAL HARASSMENT OF WOMEN AT WORK PLACE: WITH SPECIAL REFERENCE OF VISHAKA GUIDELINES

22.12.2022/ Session-4 / Hall-1 / Ankara Time - 17^{00}:19^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Dr. Maithili Paikane

Authors	Affiliation	Presentation title
Luís SERRA **Rui ISIDORO**	Polytechnic İnstitute of Beja, Portugal	INCIDENCE OF OCCUPATIONAL STRESS IN THE ELECTRICAL SECTOR
AYUSHI SINGH **SPARSH YADAV**	GALGOTIAS UNIVERSITY INDIA	ROLE OF SCIENCE IN LEGAL PROCEEDINGS
Neelofar Shafi **Dr. Prachi Priyanka**	Sharda University INDIA	AN INSURRECTION/RESISTANCE AGAINIST BRUTAL RULE: A FEMINIST STUDY OF NOVEL "RESISTANCE WOMEN" BY JENNIFER CHIAVERINI
Harsh Deshpande **Dr. Maithili N. Paikane**	Visvesvaraya National Institute of Technology INDIA	CULTURE AND ENGLISH LANGUAGE ACQUISITION
Dr. Maithili Paikane **Dr. Kirti Dorshetwar**	VNIT, Nagpur, Maharashtra, INDIA	AN ANALYTICAL STUDY OF PSYCHOLOGICAL HEALTH FOR SMART CITY CITIZENS WITH SPECIAL REFERENCE TO NAGPUR CITY IN VIDARBHA REGION (UPCOMING METRO CITY), MAHARASHTRA STATE, INDIA
Olena BUDIAKOVA	Kyiv National University UKRAINE	BIOECONOMY: INNOVATIVE DIRECTION OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF COUNTRIES
Dr. Saleh Saleh Mohamad Ali	University of Pannonia Hungary	THE IMPACT OF IMPLICIT CSR ON INTERNAL STAKEHOLDERS' SATISFACTION IN VARIOUS INDUSTRIAL SECTORS
Iuliana Ungureanu	University of Iasi, Iasi, Romania	THE EXTENT OF CORRUPTION FROM THE EUROPEAN UNION COUNTRIES
Dr Anna Dąbrowska	Maria-Curie Sklodowska University in Lublin, Poland	(NON)SCHEMATIC METAPHORS BEHIND NICKNAMES
Roopha. S **Dr. Patchainayagi. S**	Vellore Institute of Technology, Chennai, India.	COOKBOOK- MEMOIR TO RELIVE MEMORIES; A STUDY ON BIJAN`S MAMAN`S HOMESICK PIE AND DERAVIAN`S BOTTOM OF THE POT
Dr Imane Kasmi **Siham** **Esserti** **Nirmine Ezzouine** **Malika Belfaiza** **Lalla Aicha Rifai** **Abdellah Maissour** **Tayeb Koussa** **Kacem Makroum** **Mohamed Faize**	University Chouaib Doukkali, El Jadida, Morocco	OXADIAZOLES ACTIVITIES IN THE PROTECTION OF TOMATO (SOLANUM LYCOPERSICUM) AGAINST PEPINO MOSAIC VIRUS (PEPMV).

22.12.2022/ Session-4 / Hall-2 / Ankara Time - 17^{00}:19^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Alla KASYCH

Authors	Affiliation	Presentation title
Abubakar Aysha Sulayman Rasheed Babatunde Isa Bello Abdulkabir Opeyemi	Federal University of Technology Nigeria	REVIEWING BARRIERS TOWARDS WOMEN PROFESSIONAL PARTICIPATION IN THE NIGERIA BUILT ENVIRONMENT INDUSTRY
Bello Abdulkabir Opeyemi Semiu Mudasiru Abiodun Ihedigbo Kingsley Sunday Idris Abdullahi Bello Nusirat Abisola	Federal University of Technology Nigeria	ASSESSING THE AWARENESS OF MENTAL HEALTH AMONG THE NIGERIAN BUILT ENVIRONMENT PROFESSIONALS.
Adefemi Aka Bello Abdulkabir Opeyemi Semiu Mudasiru Abiodun Ajibade Yusuff Adelabu	Federal University of Technology Nigeria	ASSESSING THE IMPACT OF URBAN RENEWAL ON THE BUILT ENVIRONMENT IN NIGERIA.
Alla KASYCH	Kyiv National University UKRAINE	THREATS TO THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE GLOBAL ECONOMY DURING THE PERIOD OF MILITARY AGGRESSION
Kalpana Singh	Ranchi University INDIA	REVISITED ROLE OF WOMEN IN RECESSION: AN ECOFEMINIST PERCEPTIONS
Arman Canatay	Texas A&M International University (U.S.A)	EFFECT OF INCREASING AVERAGE AGE ON ECONOMY
MIRELA-FLORENTINA BĂLȚATU Univ.Prof. Eng. Alexandra Anca Purcarea, Ph.D	Politehnica University Of Bucharest	ENTREPRENEURIAL SKILLS ARE NECESSARY FOR PROFESSIONAL SUCCESS IN TODAY'S DIGITAL ERA
Mehwish Darakhshan Zia	Jinnah University for Women India	MINIMUM CAPITAL REQUIREMENTS, CORPORATE RESTRUCTURING AND BANKS PERFORMANCE–AN EMPIRICAL ANALYSIS OF MERGED BANKS IN PAKISTAN
Teodora FLORICĂ	Universitatea din Craiova, Școala Doctorală	TERMINOLOGY AND TRANSLATION RELATIONSHIP
Dr. Naseem Akhter	Women University, Peshawar, Pakistan	THE BATTLE OF AHZāB IS A GREAT MILITARY STRATEGY OF THE HOLY PROPHET (PBUH) (THE ACTUAL FACTS OF THE HISTORY)
Dr. Naseem Akhter	Women University, Peshawar, Pakistan	PEACE IS A BASIC BRICK OF DEVELOPING SOCIETY (UNDER ISLAMIC DIRECTIVES)
Mohd Rihan Shahfahad Atiqur Rahman	Department of Geography, Faculty of Natural Sciences, Jamia Millia Islamia, New Delhi, 110025 (India)	MONITORING PRE AND POST MONSOON DROUGHT PATTERN IN A SEMI-ARID REGION OF WESTERN INDIA
Shivam Priyadarshi Mainak Pal Lalawmpuia Prof. Dr. Manapuram Muralidhar	Deemed to be University India	STUDIES ON ENGINEERING APPLICATION DOMAINS OF INDUSTRY 5.0 IN INDIA

22.12.2022/ Session-4 / Hall-3 / Ankara Time - 17^{00}:19^{00}

Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

Head of Session: Assoc. Prof. Dr. Matloob Ahmad

Authors	Affiliation	Presentation title
Mohammed Mamun Rashid	Universiti Sains Malaysia	DECLINING FOREIGN FUNDS FOR NGOS AND CAREERS OF FIELD WORKERS IN BANGLADESH
Marília Santos	Federal Universiy Pernambuco – Brazil	"VEILD" VIOLENCES: HARASSMENT AND MACHISM AGAINST WOMEN MUSICIST – ECONOMIC IMPACTS
Devamani. M Dhahira Beevi. N	Regional Sericultural Research Station, Central Silk Board, Government of India, Salem-636003, Tamil Nadu, India	IMPACT OF MICRONUTRIENTS APPLICATION ON MULBERRY GROWTH AND YIELD PARAMETERS
Asim MANSHA	Government College University Faisalabad, Pakistan	THEORETICAL INVESTIGATION OF STRUCTURAL PROPERTIES AND BIOLOGICAL EVALUATION OF PROPIOPHENONE DERIVATIVE AGAINST ALZHEIMER DISEASE
Raphael de Vicq Ferreira da Costa Mariangela Garcia Praça Leite Lucas Pereira Leão	University of Ouro Preto Portugal	GEOCHEMICAL MAPPING AND DETERMINATION OF REFERENCE VALUES OF CADMIUM, LEAD AND CHROMIUM IN STREAM SEDIMENTS OF THE MARACUJÁ RIVER BASIN, UPPER PART OF THE DAS VELHAS RIVER BASIN, MINAS GERAIS, BRAZIL
Freeha Hafeez Ameer Fawad Zahoor Muhammad Irfan Shagufta Kamal Sajjad Ahmad	Government College University Faisalabad, 38000-Faisalabad, Pakistan	FACILE ONE-POT APPROACH TOWARDS THE SYNTHESIS OF S-ALKYLATED PIPERAZINES AS HEMOLYTIC AND THROMBOLYTIC AGENTS
Matloob Ahmad	Government College University Faisalabad, 38000-Faisalabad, Pakistan	SYNTHESIS AND A-GLUCOSIDASE INHIBITION STUDIES OF NEW STRUCTURAL HYBRIDS OF NORFLOXACIN WITH ACETAMIDE AND HYDRAZIDE SIDE CHAINS
A.A.Geybulla	Azerbaijan Medical University, Baku	OUR EXPERIENCE IN MANAGING PATIENTS WITH PURULENT-NECROTIC COMPLICATIONS IN DIABETIC FOOT SYNDROME
Debarshi PAUL Dr. Samiran BISAI	Sidho-Kanho-Birsha University, Purulia, West Bengal, India	SEX VARIATION OF BODY FAT PERCENT AMONG INDIAN ADULT POPULATION: A SYSTEMATIC REVIEW
Smriti CHANDRA Dr. Samiran BISAI	Sidho-Kanho-Birsha University, Purulia, West Bengal, India	PREVALENCE OF OVERWEIGHT AND OBESITY IN INDIA: A SYSTEMATIC REVIEW

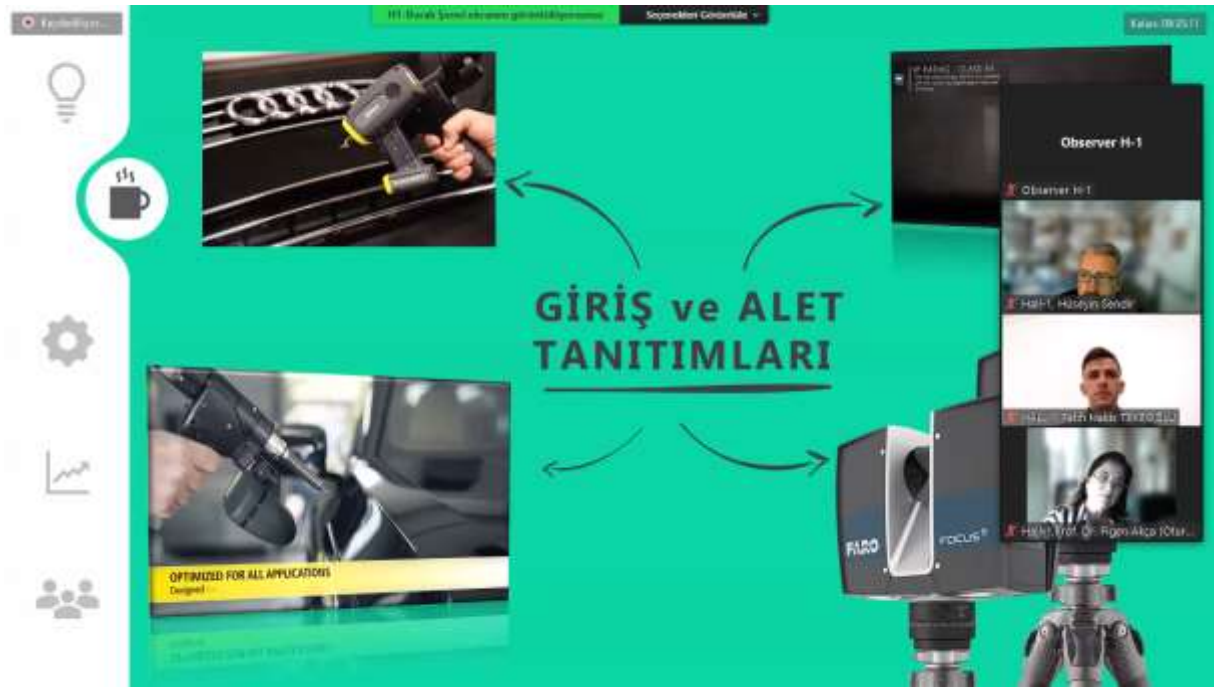
22.12.2022/ Session-4 / Hall-4 / Ankara Time - 17^{00}:19^{00}

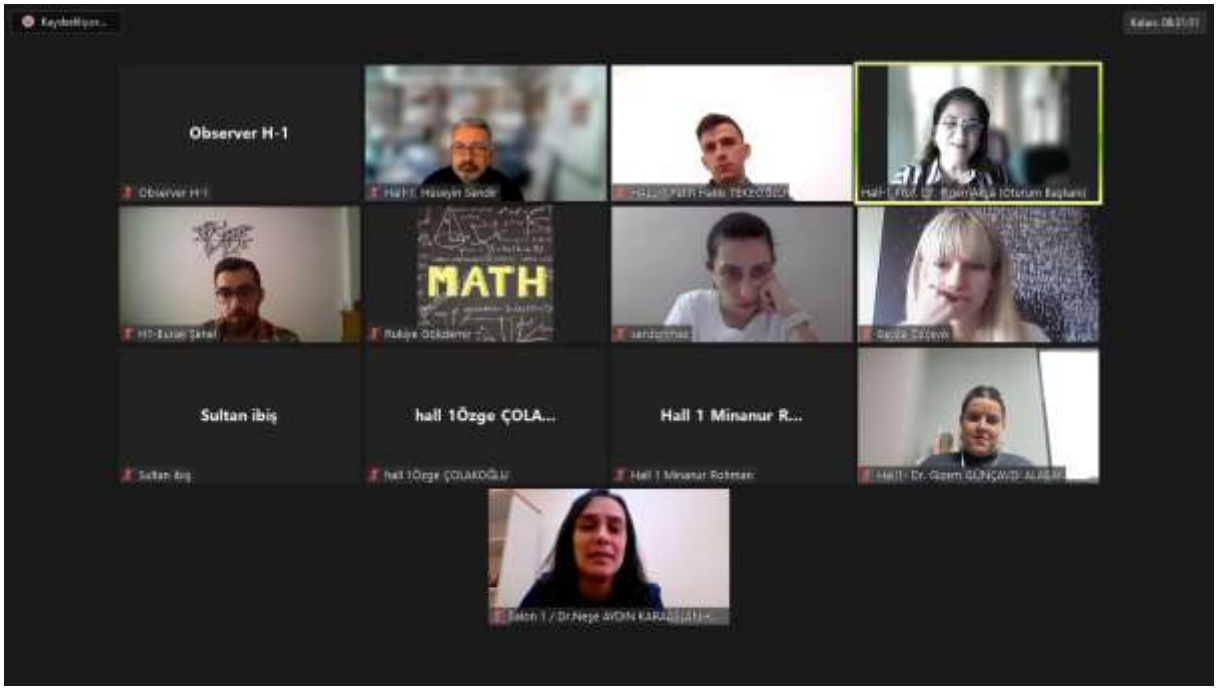
Zoom ID: 857 4730 7105 / Passcode: 212223

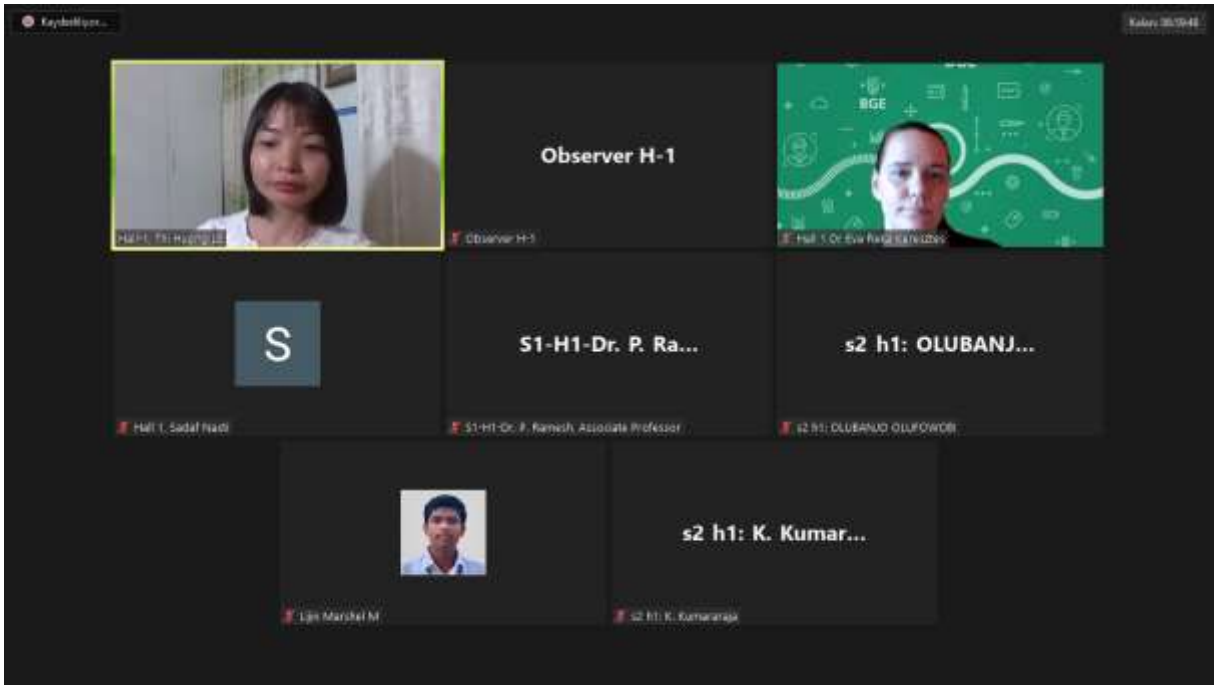
Head of Session: Prof. Dr. Rupesh K. Gautam

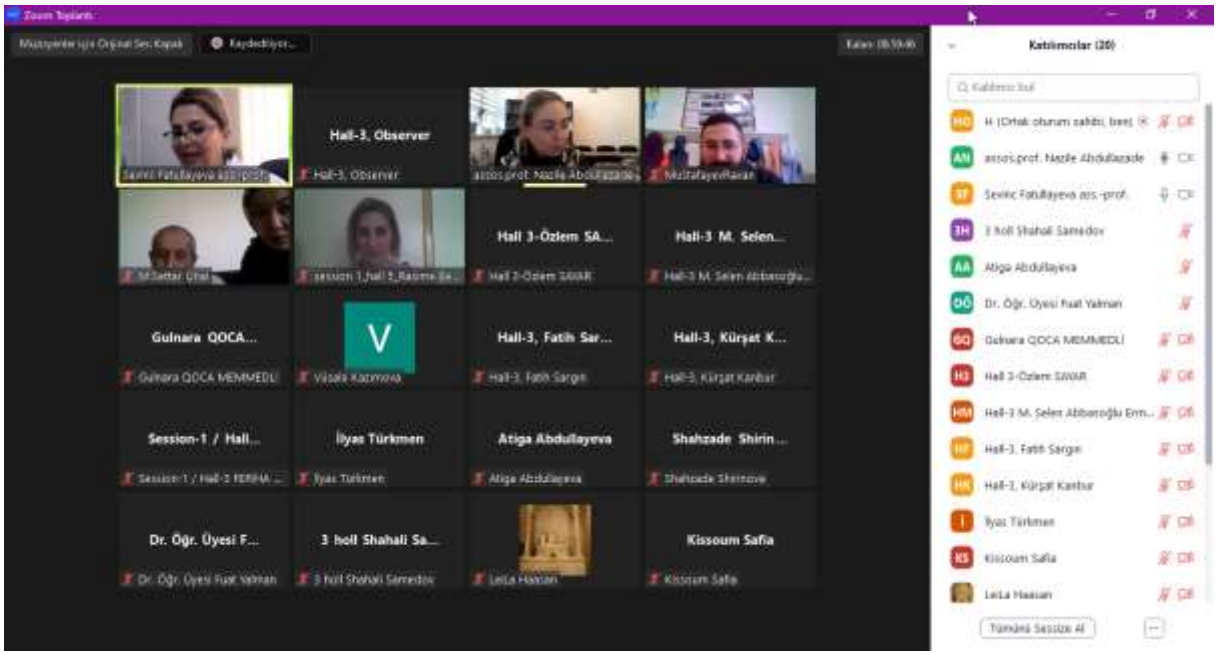
Authors	Affiliation	Presentation title
Roopa M	Assistant Professor, Sri Siddhartha Institute of Technology, Tumakuru	EARTHQUAKE INDUCED SOIL-STRUCTURE INTERACTION OF SINGLE LAYERED RETICULATED GEODESIC DOME USING RESPONSE SPECTRUM METHOD
Dr. Ajay K. Sharma **Aakriti Sharma**	Central University of Jammu India	NUCLEAR VOLTERRA TYPE COMPOSITION OPERATORS
Dr. Ajay K. Sharma **Vivek Kumar**	Central University of Jammu India	DIFFERENCE CESARO SEQUENCE SPACE DEFINED BY MUSIELAK-ORLICZ FUNCTIONS
Ravi Kumar1	Central University of Jammu India	STATISTICAL CONVERGENCE OF SEQUENCES OF SETS OF ORDER (A, B)
Ms. Parmeet Kaur Chahal **Dr. Kamlesh Kumar**	Central University of Jammu India	QUEUEING ANALYSIS OF A REDUNDANT MACHINING SYSTEM WITH MULTIPLE WORKING VACATIONS UNDER GENERALIZED TRIADIC POLICY
Hitesh Chopra **Prof. Dr. Rupesh K. Gautam**	Chitkara University, Punjab, India	RECENT ADVANCES IN NANO-WOUND HEALING APPROACHES
Parul Vaishnav **Kuldeep Vinchurkar** **Prof. Dr. Rupesh K. Gautam** **Prof. Dr. Dinesh Kumar Mishra**	Indore Institute of Pharmacy, IIST Campus, Indore, India	FUSED DEPOSITION MODEL IN PERSONALIZED MEDICINE- AN OVERVIEW OF RISE ON THE FUSED DEPOSITION MODEL IN PHARMACEUTICAL FIELD
Doç. Dr. Mohsen Mohammadi Khyareh	Gonbad Kavous University Iranian	THE EFFECT OF ECONOMIC COMPLEXITY ON ECONOMIC GROWTH IN THE PRESENCE OF GOVERNANCE QUALITY: EVIDENCE FROM EMERGING COUNTRIES
Dr. Muhammad Ikram	GC University Lahore, Pakistan.	CHITOSAN-DOPED STRONTIUM OXIDE NANOCOMPOSITE TO REMOVE METHYLENE BLUE AND CIPROFLOXACIN FROM WASTE WATER
Shagufta Noreen **Suad Naheed**	Jinnah University for Women, Karachi, Pakistan	BİODEGRADATİON OF AZO DYES BY HALOPHİLIC BACTERİA
Бекмурза Дарига Саматовна **Бахыт М.Б**	Kazakhistan	INNOVATIVE SYSTEMS IN PRESCHOOL EDUCATION: ECONOMIC EDUCATION

PHOTO GALLERY

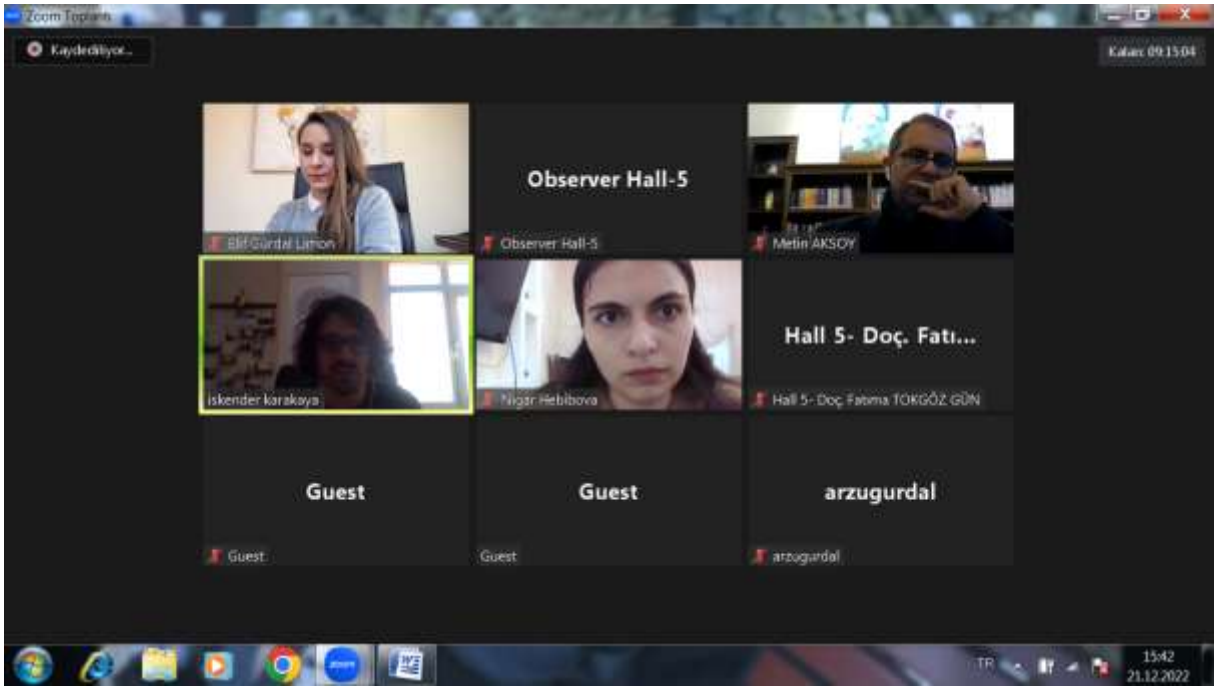




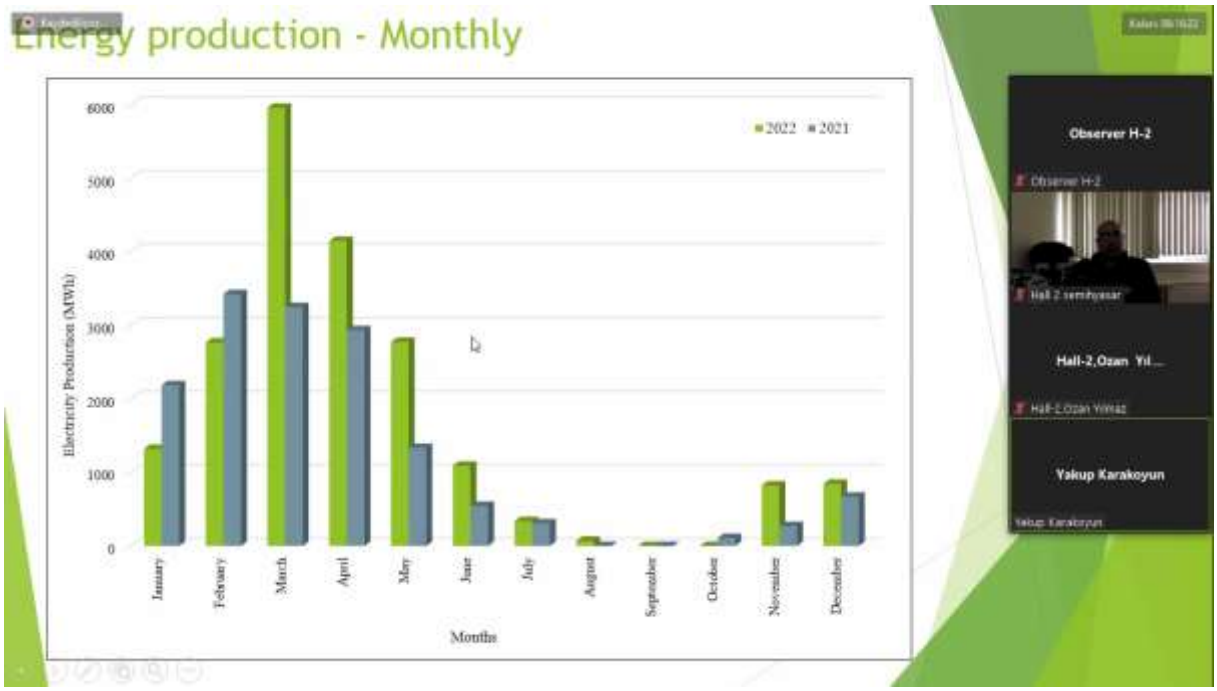

Observer H-1
S
S1-H1-Dr. P. Ra...
s2 h1: OLUBANJ...
s2 h1: K. Kumar...

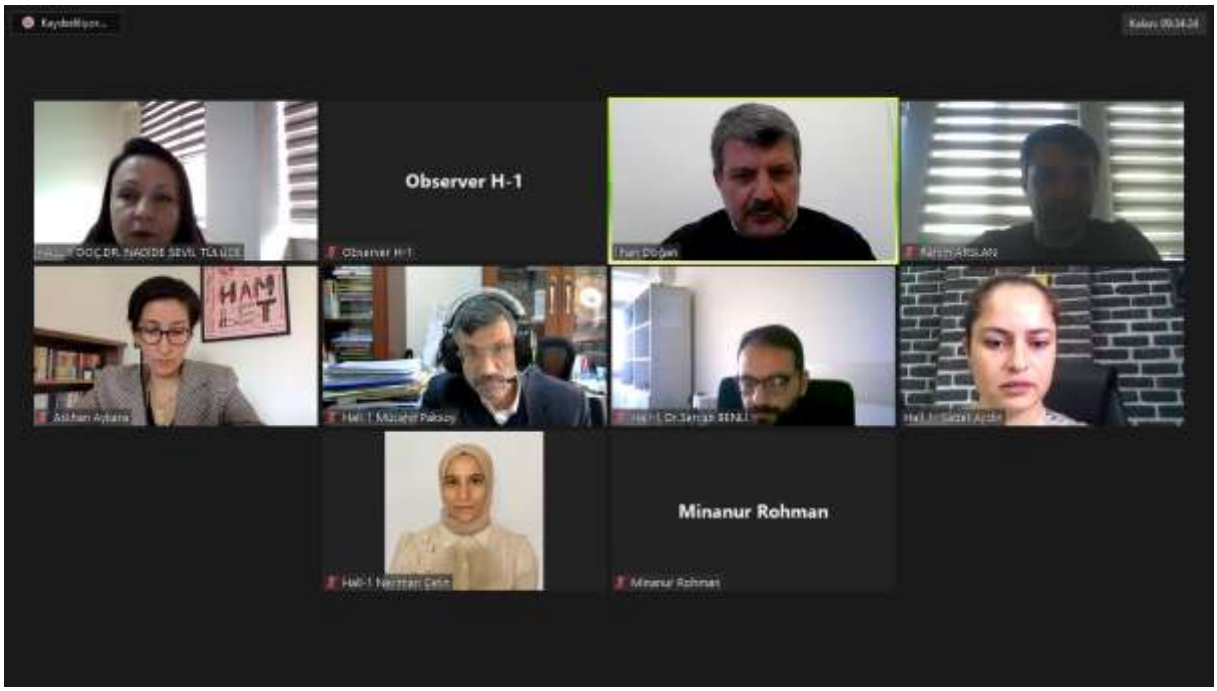

Hall-3, Observer
Hall 3-Özlem SA...
Hall-3 M. Selen...
Gulnara QOCA...
Hall-3, Fatih Sar...
Hall-3, Kürşat K...
Session-1 / Hall...
İlyas Türkmen
Atiga Abdullayeva
Shahzade Shirin...
Dr. Öğr. Üyesi F...
3 holl Shahali Sa...
Kissoum Safia
Katılımcılar (20)


Observer H-2
Yurdal DİKMENLİ
Fatih Hakkı TEK...


Zoom Toplantı
Kaydediliyor...
Observer Hall-5
Metin AKSOY
İskender karakoya
Hall 5- Doç. Fatı...
Guest
Guest
arzugurdal
15:42
21.12.2022


Observer Hall-7
şadiye kotanlı kı...


Energy production - Monthly
Electricity Production (MWh)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
2022
2021
January
February
March
April
May
June
July
August
September
October
November
December
Months
Observer H-2
Hall-2,Ozan Yıl...
Yakup Karakoyun


Observer H-1
Minanur Rohman


Radyasyon Kavramı
Radyasyon, uzayda partiküler ya da dalga formunda uzayd
yayılan/iletilen
X ışınları 1895 yılında W. C. Röntgen tarafından
Günümüzde radyasyon, tıp, endüstri ve enerji gibi çeşitli a
kullanılmaktadır.
observer H-4
HALL-4, Cemre...

Özge Aslan, Ahmet Yazıcı, İnci Sarıçiçek & İrem Cengiz Omay
A LITERATURE REVIEW ON ROUTE PLANNING FOR ELECTRIC VEHICLES....1

Arif Çağdaş AYDINOĞLU & Rabia BOVKIR
REAL-TIME VISUALISATION OF AIR QUALITY DATA VIA GEOSPATIAL DASHBOARD FOR STRATEGIC PLANNING IN SMART CITIES....16

Rabia Bovkır & Arif Çağdaş Aydınoğlu
DETERMINATION OF THE COMPOSITE QUALITY OF LIFE INDICATORS FOR INDEX CALCULATIONS....24

Osman Gedik, Nurdan Gül Körük, Ferhat Ağca, Orçun Çınar
THE EFFECT OF DIFFERENT DRYING METHODS ON ESSENTIAL OIL RATIO AND COMPONENTS OF *SATUREJA HORTENSIS*....33

Osman Gedik, Ömer Süha Uslu, Haroon Khan
DETERMINATION OF CARYOLOGICAL FEATURES OF *FRITILLARIA IMPERIALIS* SPECIES....39

Ayşen Melda Çolak
THE EFFECT OF DIFFERENT ROOTING MEDIA AND DIFFERENT DOSES OF IBA (INDOLE-3-BUTYRİC ACİD) ON THE ROOTING OF JUJUBE (*ZİZİPHUS JUJUBA* MİLL.) STEELS....45

Nihan Güngör
A NOTE ON GEOMETRIC CESARO VECTOR VALUED SEQUENCE SPACES....49

Minanur Rohman & İlker Eryılmaz
SOME CONDITIONS OF UNCONDITIONAL BASIS FOR REAL BANACH SPACES UNDER E-ISOMETRIES....58

Erkut Bolat & Özkan Ayvaz
VALIDITY AND RELIABILITY STUDY OF THE INTERNET ADDICTION SCALE IN HIGH SCHOOL CHILDREN....60

Cenap Yılmaz
POMOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF ACCO AND WONDERFUL POMEGRANATE CULTIVARS IN ADANA ECOLOGICAL CONDITIONS....61

Ahmet Kara & Kemal Uçak
ADAPTIVE CONTROL OF MISSILE-TARGET ENGAGEMENT PROBLEM VIA PROPORTIONAL NAVIGATION GUIDANCE....67

Zeynep Dumanoğlu
SANDY EVERLASTİNG (*HELİCHRYSUM ARENARİUM* (L.) MOENCH) AGRICULTURE....82

Merve Çakır & Menekşe Seden Tapan Broutin
SIXTH GRADE STUDENTS' METAPHORICAL PERCEPTIONS ABOUT SETS....89

Kazım Kumaş, Onur İnan, Ragıp Yıldırım, Ali Akyüz
AN OVERVIEW OF EMISSIONS FROM AIR TRANSPORTATION....97

Cenap Yılmaz
TRADITIONAL POMEGRANATE CULTIVATION IN ANATOLIA....101

Bagdaulyet Yermurat & Hüseyin Ünal
THE EFFECT OF TALC MINERAL ADDITIVE RATIO ON MECHANICAL PROPERTIES OF EPDM BASED THERMOPLASTIC ELASTOMER....111

Beşir Dağ & İrem Cengiz Omay

DETERMINATION OF HEAVY METAL AMOUNT OF BATMAN REGIONAL TANDIR BREAD AS A RESULT OF INTERACTION WITH PURPLE FRUIT AND VEGETABLES 118

Birsen Sağır

ON A CLASS OF BICOMPLEX WEIGHTED SEQUENCE SPACES 127

Elif Özdemir & Bayram Sade

INFLUENCES OF LIMITED IRRIGATION TO SOME BIO – ACTIVE COMPOUNDS AND QUALITY TRAITS IN MAIZE 134

Arif Cüreoğlu & Emine Şap & Mahir UZUN

STRAIGHT GEAR MADE OF PEEK MATERIAL WITH PVD METHOD INVESTIGATION OF COVERABILITY 136

Mustafa Coskun & Mehmet Sertbaş

EFFECTS OF IRON OXIDE NANOPARTICLES ON ANTIOXIDANT ENZYMES ACTIVITY AND LIPID PEROXIDATION OF *GALLERİA MELLONELLA* L. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) LARVAE 143

Kazım Kumaş, Ragıp Yıldırım, Onur İnan, Ali Akyüz

DETERMINATION OF EQUIVALENT OF AGRICULTURAL BIOMASS ENERGY POTENTIAL IN RIZE PROVINCE 152

Dilek Çelik Eren, Abdullah Usta, İlknur Aydın Avci

OPINIONS OF MANAGER, ACADEMICIAN, CLINICIAN AND STUDENT NURSES ON NURSING EDUCATION DURING THE PANDEMIC PERIOD: A QUALITATIVE STUDY 158

Duygu Mermer Doğu, Sirel Canpolat, Senem Tülek, Tülin Sarıgül Ertek, Kamber Erat

FUNGAL DISEASE AGENTS IN SOME TREES AND SHRUBS 168

Duygu Mermer Doğu, Kamber Erat, Akın Aras, Mehmet Saratlı, Koray Doğu, Aynur Yürekli, Türkan Kirazcı Alyanak

DYEING AND EVALUATING MACRAME THREADS WITH DYES OBTAINED FROM SOME PLANTS WITH CHILDREN 169

Eda Vural & M. Kemal Çiftçi

INVESTIGATION OF THE TOXIC PATHOLOGICAL EFFECTS OF CHLORINE DIOXIDE USED IN VARIOUS DOSES ON THE GILL OF SEA BASS (*DICENTRARCHUS LABRAX*) 171

Alaeddin Bobat

FORESTS IN TERMS OF ECOSYSTEM SERVICES 182

Elif Demir

PROTEOMIC APPROACHES TO DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CANCER 191

Ali Haydar Nazik & Kemal Uçak

ADAPTIVE PID CONTROL AND SYSTEM IDENTIFICATION BASED ON EXTREME LEARNING MACHINES FOR NONLINEAR DYNAMICAL SYSTEMS 196

Fırat Gü̇ek & Nazlı Aybar Yalınkılıç

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT ORGANIC FERTILIZER APPLICATIONS ON SOME FRUIT PROPERTIES IN MONTEREY STRAWBERRY (*FRAGARİA SPP.* L.) 206

Sevgi Aras & Mubin Koyuncu

FONKSİYONEL YOĞURT ÜRETİMİNDE BİTKİSEL ÜRÜNLERİN KULLANIMI 209

Semih YaÇar

FORMATION, USE AND EFFECTS OF ACRYLAMIDE 210

Erdem Toksoy

FRACTIONAL HOMOGENEOUS BANACH SPACES 220

Yakup Karakoyun

A COMPARATIVE STUDY ON ENERGY PRODUCTION FROM HYDROPOWER PLANTS CONSIDERING ENVIRONMENTAL FLOWS: A CASE STUDY 226

Gülbahtiyar Demirel & Gülüzar Sade

EXAMINATION OF PERCEPTIONS OF CARE BEHAVIORS OF WOMEN WITH CHRONIC DISEASE.233

Fatih Koçtürk

FAILURE TO DIAGNOSE MEDICATION OVERUSE HEADACHE IS A MALPRACTICE HEADACHE FOR THE DOCTOR?.....241

Fırat Gülek & Şeyda ÇavuGoğlu

THE EFFECTS OF DIFFERENT SUSTAINABLE FERTILIZERS AND EDIBLE COATING ON POST-HARVEST COLOR IN FRESH-CUT MELONS (*CUCUMIS MELO* L.) 242

Adil Aksoy

AN ANALYSIS ON GREEN SYNTHESIS AND THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF METALLIC-CORE NANOPARTICLES: THE USE OF GOLD AND SILVER NANOPARTICLES AGAINST ANIMAL PATHOGENS.....251

Güney Akınoğlu, Ahmet Korkmaz, Oğkay Çoka

THE EFFECT OF PEAT+PERLITE AMOUNT AND DAILY APPLIED NUTRIENT SOLUTION VOLUME ON N, P, K, CA, MG, S NUTRITION AND K/CA RATIO OF TOMATO PLANT 253

Cavidan Demir GökıGık

HARMFUL MICROORGANISMS AND ITS DISEASES TRANSMITTED BY CONTAMINATED FOOD AND BEVERAGES 264

Gülüzar Sade & Gülbahtiyar Demirel

THE RELATIONSHIP BETWEEN UNDERSTANDING OF HONOR REGARDING WOMEN, AND THE ATTITUDES OF ROMANCE AND MATE SELECTION OF THE STUDENTS' OF MIDWIFERY DEPARTMENT.....272

Sibel Doğan & Mustafa Dörücü

INVESTIGATION OF THE SURVIVAL OF *LİGULA İNTESTİNALİS* IN INVITRO CONDITIONS.....279

Gökhan KürGad Öncili, Müzeyyen Akgöl, Pınar Karatepe, Ali Adnan Hayaloğlu

DETERMINATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN LYOPHILIZED POSTBIOTIC AND ITS EFFICACY TO CONTROL *ESCHERICHIA COLI* O157:H7, *LISTERIA MONOCYTOGENES*, AND *SALMONELLA* TYPHIMURIUM IN MEATBALLS DURING COLD STORAGE.....284

Canan Önamoğlu, Nazmi Polat, Semra Saygın, Melek Özpiçak, SavaGYılmaz

LENGTH-WEIGHT AND LENGTH-LENGTH RELATIONSHIPS OF *SQUALİUS* SP. POPULATIONS LIVING IN FRESHWATERS OF SAMSUN (TURKIYE) 285

Kübra Köse, Öslam Saruhan, Şeyma Yiğit

THE FUNCTION OF SCENT GLAND IN INSECTS.....287

Şeyma Yiğit & Öslam Saruhan

BIOMIMRIC IN INSECT (INSPÖRED FROM INSECTS).....291

İsa IŞIK & Bahtiyar ÖZTÜRK

EVALUATION OF CAMPUS ORGANIC WASTES FOR BIOGAS PRODUCTION THROUGH THE GREEN UNIVERSITY: CASE STUDY FOR OMU 296

Zübeyir Ağırağaç, Şeyda Zorer Çelebi, Talha Kitapçı

THE EFFECTS OF THE USE OF URBAN TREATED WASTEWATER FOR ÖRRÖGATÖON PURPOSES ÖN COCKSFOOT AND COCKSFOOT + ALFALFA MÖXTURE ON PLANT GROWTH.....303

Murat Ersin Durğun, Abayhan Buran, Ercan Aydoğmuğ

PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF RED KIDNEY BEAN SHELL REINFORCED POLYESTER COMPOSITE 311

Bahar Aksoy & Edanur Tar

EVIDENCE-BASED INNOVATIVE APPROACH TO PEDIATRIC NURSING: "HUG YOUR BABY".....318

Ozan Yılmaz

PRODUCTION OF ZNO THIN FILM AND THEIR PHOTOCATALYTIC PROPERTIES 323

Ozan Yılmaz & M. Faruk Ebeoglugıl

SENSOR PROPERTIES OF ANODIZED AND SOL GEL TİO_2 THIN FILMS.....329

Özüm Erkin

DISASTERS AND SOCIAL-PHYSICAL VULNERABILITY.....338

Özüm Erkin

THE EFFECTS OF THE COVID-19 PANDEMIC ON WOMEN'S HEALTH.....342

Yavuz Selim Bayram & Hasan Güneğ

ANALYTICAL CALCULATION OF THE AERODYNAMIC FORCES AND MOMENTS GENERATED BY THE FLAPPING WING.....349

Edanur Tar & Bahar Aksoy

CRITICAL THINKING IN NURSING WITHIN THE FRAMEWORK OF THE THINK MODEL.....358

Alaeddin Bobat

WATER ISSUES AND POLICIES IN TURKEY.....365

Nilüfer Ülgüdür, Pınar Sevim Elibol, Ezgi Polat

ACTIVATION OF VERMICULITE CLAYS USING VARIOUS CHEMICALS FOR THE REMOVAL OF ARSENIC (V) FROM AQUEOUS SOLUTIONS.....374

Ümit Çalığır & Baki Çiçek

SYNTHESIS OF DIETHYL 3,6,9,12,15-PENTAAZAHEPTADECANE-1,17-DIOATE AND CHARACTERIZATION BY FT-IR, ^{1}H-NMR, AND ^{13}C-NMR TECHNIQUES 382

Ümit Çalığır & Baki Çiçek

DETERMINATION OF ADSORPTION PROPERTIES OF GLYCOL MODIFIED MWCNT COMPOUNDS 387

Sena Güneş & Tülay Kars Fertelli

EXAMINATION OF GRADUATE THESIS ON FIBROMYALGIA IN NURSING.....392

Hasan Çiçek

FAMILY WITH ITS BIOLOGICAL AND CULTURAL DIMENSIONS IN A CHANGING WORLD 398

Fatma Meydaneri Tezel

THE EFFECT OF EXTRUSION ON THE STRUCTURAL AND MECHANICAL FEATURES OF 6XXX ALLOY 403

Fatma Meydaneri Tezel

CORROSION AND WEAR PROPERTIES OF AA7075-T7351 ALLOY..... 408

İlyas Türkmen, Fatih Sargın, Kürşat Kanbur

EFFECT OF DIFFERENT COOLING RATES ON WEAR AND CORROSION RESISTANCE OF DIN 1.2379 COLD WORK TOOL STEEL..... 414

Ġskender Karakaya
TURKEY – SYRIA RELATIONS AFTER COLD WAR 423
Talha Murathan & Muhammet Berat Alkale
TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS IN THE 2022 FIFA WORLD CUP 426
Abdurrahman Akdağ
CORROSION PERFORMANCE OF POLY(PYRROLE-CO-N-ETHYLANILINE) COATINGS ON ZNFE PLATED CARBON STEEL 430
Abdurrahman Akdağ
POLY(ANILINE-CO-O-PHENYLENEDIAMINE) COATING ON ZNNĠ PLATED CARBON STEEL 435
Çağlar Daloğlu & Ġsmet Tıkız
INVESTIGATION OF ELECTRIC ENERGY PRODUCTION FROM SHIP WASTEWATER USING MICROBIAL FUEL CELL IN MILITARY SHIPS 439
Semih Söğüt
ART AS A COLLECTIVE ACTIVITY ACCORDING TO BECKER 446
H. Cemre Özdemir & Salih Korucu
INVESTIGATION OF THE EFFECT OF HEAT TREATMENT TIME ON BREAK AND FLOW LOAD ON PLA AND PLA+ MATERIALS 451
Habibova Nigar Kamil
INTERNATIONAL EXPERIENCE IN THE FIELD OF DIGITAL BANKING DEVELOPMENT 460
Yasin Uçarlı
DETERMINATION AND MONITORING OF SPECIES DIVERSITY IN NATURE CONSERVATION; EXAMPLE OF RIZE 468
Atınç Pırtı & Doğukan Uçar
GEODETIC STUDIES ON SUSPENSION BRIDGES 479
Davut Yılmaz
PROJECT DEVELOPMENT AND GEOTECHNICAL EVALUATION OF DÜZBAĞ DAM 481
AyĢe Tazegül
THE ROLE OF EDUCATION LEVEL IN DOMESTIC ACCIDENTS: SYSTEMATIC COMPILATION 491
Handan Sabriye Yaman
A REVIEW ON BORUSAN COMTEMPORARY 494
Handan Sabriye Yaman
STUDENT COMPARISON OF COMPUTER AIDED DESIGN PROGRAMS IN VOCATIONAL SCHOOLS 502

İlhan Doğan
ANALYSIS OF THE TRANSFORMATION OF WORKING LIFE IN THE AXIS OF REMOTE AND HYBRID WORKING AFTER THE COVID-19 PANDEMIC: A QUALITATIVE RESEARCH IN BULGARIA 511

Sadet Aydın & Murat Aymelek
A LITERATURE REVIEW BASED ON THE EXAMINATION OF UNMANNED SHIPS FROM THE MARITIME LAW PERSPECTIVE 512

İsa Kalaycı
A REPORT ON THE MARMARA EARTHQUAKE (1912) 519

YaĞarKarabulut
DETERMINATION OF PHOTON INTERACTION PARAMETERS OF PHOSPHATE BASED THERMOLUMINESCENCE DOSIMETERS 528

Semih Söğüt
STUDIES ON THE RETURN OF SACRED IN TURKEY 531

Makbule Sabziyeva
THE WORKS OF CHINGHIZ AITMATOV AND ELCHIN EFENDIYEV IN THE CONTEXT OF COMMON STYLISTIC FEATURES 535

Mehmet Emin Sağır & Fred BarıĞErnst
LOCATION ACCURACY ANALYSIS OF PHOTOGRAMMETRY STUDY IN AN AREA WITH SHARP HEIGHT GROUPS WİTH UAV 540

Hüseyin Denk
NORDUZ SHEEP 543

Eray Özbek, Meryem Böcek, Sefa KürŞat DemirbaĞ Sabahattin Aykaç
SHEAR STRENGTHENING OF REINFORCEMENT CONCRETE BEAMS WITH STEEL WIRE ROPES 548

Melahat Çevik
MARIONETTENTHEATER SCHLOSS SCHÖNBRUN AND CRISTINE HIER-RIEDLER 550

Melahat Çevik
HOW THE STAGE DESIGNER WORKS ? 552

Başak MESCİ OKTAY
MATERIALS USED IN GREEN BUILDINGS AND EXAMINATION OF SAMPLES IN TURKEY 553

Başak MESCİ OKTAY
EVALUATION OF ALUMINUM WASTE IN COMPOSITE MATERIAL PRODUCTION 564

Selvinaz Yakan
FOOT HEALTH IN CATTLE 572

Selvinaz Yakan
PROTECTIVE MEDICINE IN CATTLE FOOT DISEASES 575

Metin Aksoy
RUSSIA‘S EASTERN EUROPE POLICIES UNDER PUTIN‘S LEADERSHIP 578

Mikail Kolutek
AGRICULTURAL STATUS OF SAMSUN (1913-1919) 583

İğureddin Memmedli

GEORGIAN POETS WRITING POETS IN TURKISH AZERBAIJAN POETRY TYPES.....592

Aslıhan Aykara & BüĢra Hazal Ünal Tunç

CONSIDERING PSYCHOLOGICAL RESILIENCE IN SOCIAL WORK EDUCATION.....597

Muhammet Berat Alkale & İğakir Tüfekçi

COMPARISON OF SPORTS MANAGEMENT STRUCTURE: THE EXAMPLE OF TURKEY- ITALY.....599

Hüseyin Sendir & İğsmail Cihan

GENERAL GEOLOGICAL FEATURES OF ROCKS IN TAVİğANLI-KÜTAHYA REGION.....605

Hüseyin Sendir & İğsmail Cihan

HYDROGEOCHEMICAL PROPERTIES OF ROCKS IN TAVİğANLI-KÜTAHYA REGION.....615

Neriman Çetin & Ali Kemal Nurdoğan

EXAMINING UNIVERSITY STUDENTS' PERCEPTIONS OF CAREER ANXIETY: THE CASE OF SÜLEYMAN DEMİğREL UNIVERSITY ECONOMICS AND ADMINISTRATIVE SCIENCES CASE STUDY.....621

Merve Gündüz, İğeniz ÖziĢAltınçekiç, Arda Sözcü

MUSIC AND WELFARE IN FARM ANIMALS.....632

İğahan DemirtaĢ& Hüseyin Ünal

THE EFFECT OF FLY ASH FILLER CONTENT ON TRIBOLOGICAL PERFORMANCES OF FLY ASH FILLED HIGH DENSITY POLYETHYLENE COMPOSITES.....640

Nadide Sevil Tülüce

THE IMPORTANCE OF SOCIAL CAPITAL IN BUILDING GROSSMAN'S HEALTH CAPITAL.....648

Leyla Elif Özgü Ayözger & Volkan Öğek

IMMUNOTHERAPY IN TUMORS.....654

Mehmet Ünal

THE TRADITION OF VÂRIDÂT IN TURKISH LITERATURE AND THE INVENTION OF MUSTAFA HAİğİM EFENDİğ.....655

Rifki Bayram, Refik Bayram, Özel Kökten

DESIGN OF THE MIXER USED IN LIQUID TANKS.....662

Veysel Parlak & Sinan Özcan

BIO-SENSING TECHNOLOGIES IN AQUACULTURE.....664

Veysel Parlak, Arzu Uçar, Gonca Alak, Muhammed Atamanalp

COVID 19 EFFECTS ON AQUACULTURE AND MARKETING IN TURKEY.....669

Metin Aksoy

CHINA UNDER THE RULE OF XI JINGPING.....674

Yıldırım İsmail Tosun

PRODUCTION OF HIGH FERROUS FECR THROUGH DIRECT REDUCTION BY MICROWAVE MOLTEN SALT ELECTROLYSIS OF POOR LOW CR ORES İN $CACL_2$-NACL.....678

Yıldırım İsmail Tosun

MICROWAVE RADIATED ELECTROLYTIC REDUCTION OF CO WASTE IN CACL2-NACL MOLTEN SALT.....679

Zehra Yücedağ

EXISTENCE OF WEAK SOLUTION FOR A NONLINEAR STEKLOV BOUNDARY PROBLEM.....680

Zehra Yücedağ

EXISTENCE OF WEAK SOLUTION FOR A NONLINEAR PROBLEM INVOLVING LAPLACIAN OPERATOR WITH STEKLOV BOUNDARY CONDITION 686

Mücahit Paksoy & Müberra Nazife Eren

DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL ORGANIZED INDUSTRIAL ZONES IN TURKEY 693

Engin Kekeç

CHANGES AND TRANSFORMATION IN THE ART OF RELIEF FROM THE HITTITE STATE TO THE LATE HITTITE STATES 703

Engin Kekeç

RIVER COMMUTE IN ANATOLIA: AN EVALUATION ON ARCHAEOLOGICAL AND PHILOLOGICAL DATA 714

Koray Kırıkçı

SSR STUDIES IN TURKISH NATIVE SHEEP BREEDS 722

Haydar Küplemez & Fatih Seyis

CAMELLIA SPECIES WITH POTENTIAL VALUE FOR TÜRKİYE 729

Haydar Küplemez & Fatih Seyis

REGULATION OF SEED DORMANCY; MOLECULAR APPROACH 734

Mehmet Can & Sercan Benli

COMPARISON OF CONSUMERS' SATISFACTION WITH FOOD-RELATED LIFE LEVELS WITH REGARD TO FOOD IN CONTEXT OF GEOGRAPHICAL REGIONS 742

Sercan Benli & Mehmet Can

EVALUATION OF STREET FOODS AND CONSUMER BEHAVIORS FROM THE EYES OF STREET FOOD VENDORS 749

Sajedah Alzoubi & Remziye Aysun Kepekçi

HYDROGELS WITH TANNIC ACID FOR WOUND DRESSING 760

Fatih SARGIN & Kürşat KANBUR & İlyas TÜRKMEN & Ahmet TÜRK

PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF CERIUM OXIDE NANOPARTICLES 767

Beşir DAĞ & Hakan KIZILKAYA & Emrullah ASLAN

DETERMINATION OF ANTIOXIDANT CONTENT OF FRESH ALMOND SAMPLES GROWING IN SİVEREK REGION 774

Elif Gürdal Limon

"INTERNET FREEDOM" FOR DIGITAL DIPLOMACY 784

Elif Gürdal Limon

PUBLIC DIPLOMACY AS A HEGEMONIC TOOL OF POWER 791

Həsənova Leyla Nizami Qızı

A BRIEF OVERVIEW OF THE HISTORY OF RELATIONS BETWEEN THE AZERBAIJAN DEMOCRATIC REPUBLIC AND MOUNTAINOUS REPUBLIC OF THE NORTHERN CAUCASUS 797

Gonca Kocakaya, Mubin Koyuncu

USAGE OF BOVINE COLOSTRUM IN HUMAN NUTRITION 801

ELEKTRİKLİ ARAÇLAR İÇİN ROTA PLANLAMA ÜZERİNE BİR DERLEME

A LITERATURE REVIEW ON ROUTE PLANNING FOR ELECTRIC VEHICLES

Özge Aslan

Arş. Gör., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

ORCID No: 0000-0001-7688-9326

Ahmet Yazıcı

Prof. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

İnci Sarıçiçek

Prof. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü

ORCID No: 0000-0002-3528-7342

ÖZET

Elektrikli araçlar, sera gazı emisyonlarını azaltma, yenilenebilir enerjiyi teşvik etme ve sürdürülebilir ulaşım sistemleri sunma yetenekleri nedeniyle özellikle son on yılda lojistik hizmetleri için artan şekilde kullanılmaktadır. Elektrikli araçların kullanımının artması ile birlikte bu araçların şarj konusunu dikkate alan rotalama problemleri çalışılmaya başlamıştır. İlgili problem, literatürde Elektrikli Araç Rotalama Problemi (EVRP-Electric Vehicle Routing Problem) olarak yer almaktadır. Problem, filonun elektrikli araçlardan (EV) oluştuğu ve klasik VRP'nin EV'lerde uygulanmış halidir. VRP'den farkı, araçların enerji kaynağı olarak, araç yolda ilerledikçe şarj seviyesi azalan bir pile sahip olmalarıdır. Bu nedenle, EVRP'de şarj kapasiteleri ve şarj istasyon lokasyonları dikkate alınmaktadır. Elektrikli araç rotalama problemi filonun rotalarına devam ederken şarj için istasyonları da ziyaret etmesinin planlandığı NP-zor problemlerdir. Şarj istasyonları ile ilgili kısıtlar da eklendiğinden problem oldukça karmaşık bir hal alır. Bu problemin çözümü için literatürde önerilen çözüm metodolojileri kesin çözüm (exact solution) veren yöntemler, sezgisel yöntemler, meta-sezgisel yöntemler ve öğrenme tabanlı yöntemler olmak üzere dört sınıfta toplanabilir. Problemin karmaşıklığı sebebiyle kesin çözüm veren yöntemler ya makul sürede çözüm verememekte ya da çözüm verememektedir. Bu sebeple, literatürde araç rotalama problemlerine sezgisel ya da meta-sezgisel yöntemler önerilmiştir. Son yıllarda ise makine öğrenmesi kullanan çalışmalar göze çarpmaktadır. Öğrenme tabanlı yöntemlerden pekiştirmeli öğrenme yöntemi bu alanda ön plana çıkmaktadır. İlgili yöntemler, özellikle büyük ölçekli gerçek zamanlı problemler için çözümler üretebilmektedir. Bu çalışmada, literatürdeki EVRP üzerine yapılan çalışmalar detaylı olarak incelenmiştir ve bu çalışmalar bazı kriterlere (şarj politikası, filo tipi, ortam tipi, amaç fonksiyonu, çözüm yöntemi vb.) göre sınıflandırılarak analiz edilmiştir. Ayrıca EVRP çözüm yöntemlerinden biri olan ve son yıllarda bu alanda ön plana çıkan pekiştirmeli öğrenme yöntemi anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektrikli Araçlar, Araç Rotalama Problemi, Pekiştirmeli Öğrenme

ABSTRACT

Electric vehicles (EV) have been increasingly used for logistics services, especially in the last decade, due to their ability to reduce greenhouse gas emissions, promote renewable energy, and offer sustainable transportation systems. Electric vehicles (EV) have been increasingly used for logistics services, especially in the last decade, due to their ability to reduce greenhouse gas emissions, promote renewable energy and offer sustainable transportation systems. With the increase in the use of electric vehicles, routing problems that take into account the charging of these vehicles have begun to be studied. The problem is known as the Electric Vehicle Routing Problem (EVRP) in the literature. The problem is that the fleet consists of electric vehicles (EV) and conventional VRP has been applied to EVs. The difference from VRP is that vehicles have a battery as an energy source, whose charge level decreases as the vehicle travels on the road. Therefore, charging capacities and charging station locations are taken into account in the EVRP. Electric vehicle routing problems are NP-hard problems in which the fleet is planned to visit stations for charging as it travels on its routes. The problem becomes highly complex as constraints on charging stations are also added. The solution methodologies proposed in the literature for the solution of the problem can be grouped into four classes: exact solution methods, heuristic methods, meta-heuristic methods and learning-based methods. Due to the complexity of the

problem, the methods that give the exact solution either cannot give a solution in a reasonable time or cannot give a solution. For this reason, heuristic or meta-heuristic methods have been proposed for vehicle routing problems in the literature. In recent years, studies using machine learning stand out. The reinforcement learning method, one of the learning-based methods, comes to the fore in this field. Related methods can produce solutions especially for large-scale real-time problems. In this study, the studies on EVRP in the literature were examined in detail and these studies were classified and analyzed according to some criteria (charge policy, fleet type, environment type, objective function, solution method, etc.). In addition, the reinforcement learning method, which is one of the EVRP solution methods and has come to the fore in this field in recent years, is explained.

Keywords: Electric Vehicles, Vehicle Routing Problem, Reinforcement Learning

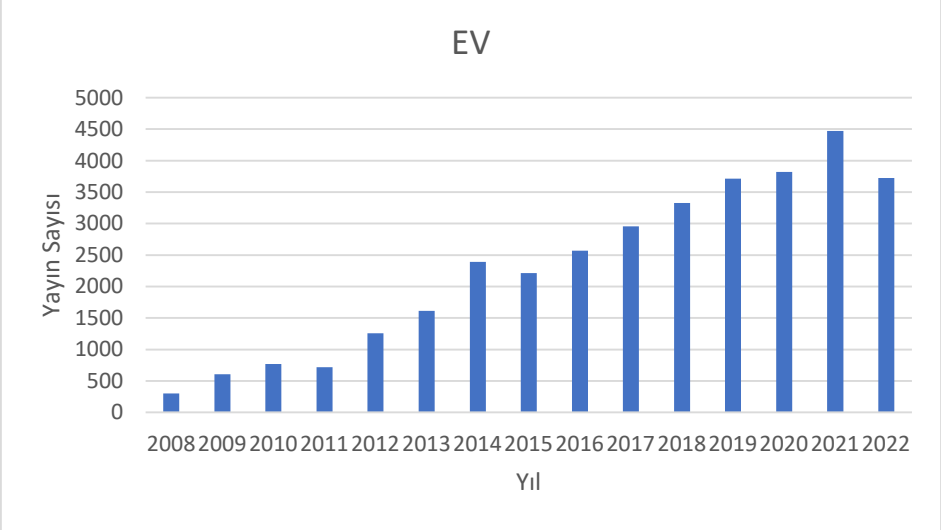
1. GİRİŞ

Dünya genelindeki karbondioksit ve sera gazı emisyonu gün geçtikçe artmaktadır ve bu durumun en büyük sorumlularından biri ulaşım sistemidir. Çünkü dünya genelindeki araçların büyük bir kısmında fosil yakıt kullanılmaktadır. Bunun sonucunda karbondioksit salınımının artması ise çevre kirliliğini tetikleyerek iklim değişikliğine sebep olmakta ve dolayısıyla insan sağlığına ciddi zararlar vermektedir. Elektrikli araçlar (EV), benzinli ve dizel araçlara kıyasla çevreye daha az zarar verir. İklim değişikliği ve çevre kirliliği gibi problemlerin önüne geçmek için özellikle son yıllarda ulaşımda EV'ler yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. EV'lerin kullanımının artmasıyla birlikte bu araçların rotalama problemi (EVRP) de ön plana çıkmıştır. EVRP'de klasik VRP'den farklı olarak EV pilinin şarj edilme durumu da dikkate alınmalıdır. Çünkü EV'lerin şarj edilme süresi benzinli veya dizel araçların yakıt dolum sürelerine kıyasla oldukça uzundur. EVRP ile ilgili bu zorlukların üstesinden gelebilmek için etkin bir rota planlama algoritması geliştirilmelidir.

Literatür incelendiğinde EVRP problemini çözmek için genelde sezgisel ve meta-sezgisel yöntemler önerilmiştir. Son yıllarda ise öğrenme tabanlı yöntemlerden pekiştirmeli öğrenme yöntemi ön plana çıkmaktadır. Pekiştirmeli öğrenme yöntemi özellikle büyük ölçekli gerçek zamanlı problemler için diğer yöntemlerin yetersiz kaldığı durumlarda iyi çözümler üretebilmektedir. Bu çalışmada öncelikle literatürdeki EVRP üzerine yapılan çalışmalar incelenerek analiz edilmiştir. Ayrıca, EVRP konusunda kullanılan pekiştirmeli öğrenme yönteminin kullanımı hakkında ayrıntılara değinilmiştir.

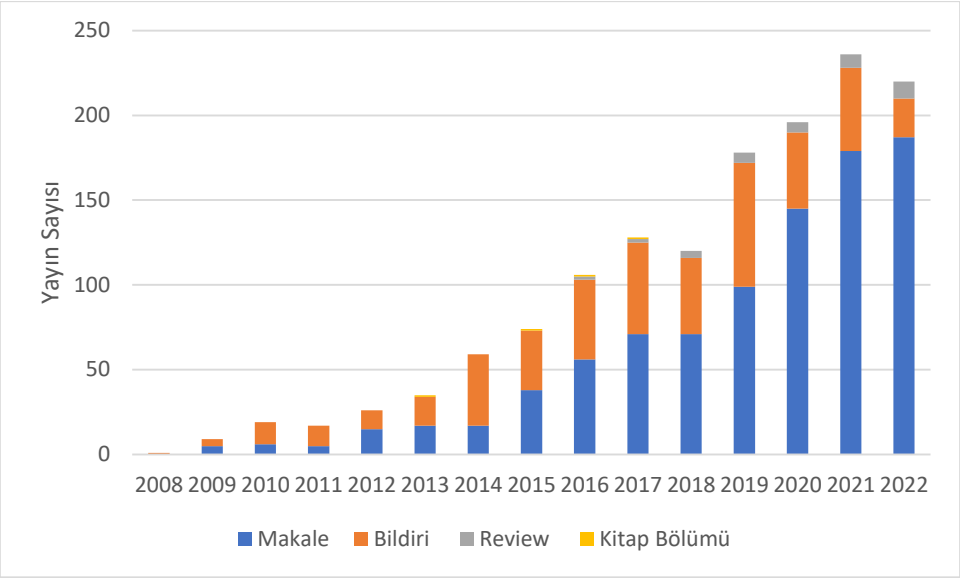
2. LİTERATÜR TARAMASI

Konu ile ilgili literatürdeki çalışmalar incelenirken ilk olarak Web of Science (WOS)'da "electric vehicle" kelimeleri ile arama yapılarak EV ile ilgili yayın sayısına ulaşılmıştır. Şekil 1'de 2008-2022 yılları arasında EV ile ilgili çalışmalar gösterilmektedir. Şekil 1 incelendiğinde bu konuya olan ilginin giderek arttığı görülmektedir.



Şekil 1. Yıllar temelinde EV yayın sayısı

EV ile ilgili yayınlar arasından EVRP ve onun uzantılarını çalışanlar incelenerek yayın türüne (makale, bildiri, derleme, kitap bölümü) göre yıllar temelinde yapılan çalışmalar Şekil 2'de gösterilmektedir. Şekil 2'de de görüldüğü üzere, EVRP konusunda yapılan yayın sayısı yıllar temelinde artmaya devam etmektedir.



Şekil 2. Yıllar temelinde EVRP yayın sayısı

Literatürde EVRP ile ilgili mevcut çalışmalar bazı kriterlere göre sınıflandırılarak Tablo 1'de verilmiştir. Bu kriterler şunlardır: "şarj politikası", "topla-dağıt (PD- pickup delivery)", "zaman penceresi (time window)", "araç kapasitesi (vehicle capacity)", "araç sayısı", "filo tipi", "statik/dinamik planlama", "amaç fonksiyonu (objective function)", "çözüm yöntemi".

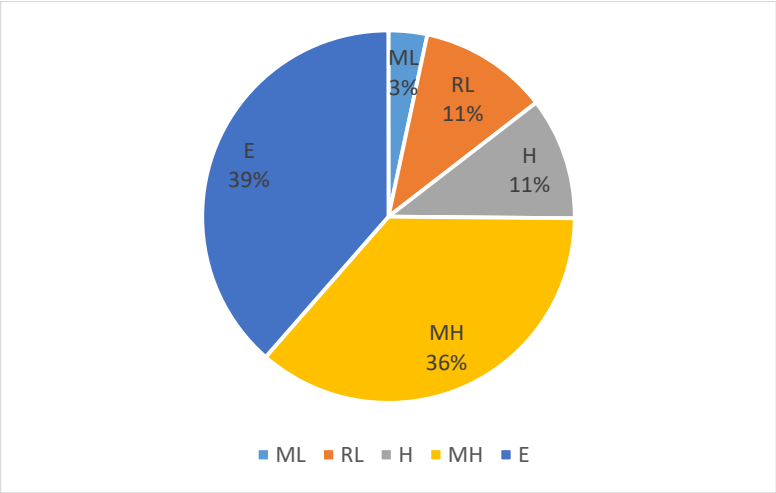
EVRP ile ilgili çalışmaların çoğunda elektrikli araçların batarya kapasitesi ve şarj politikaları farklı varsayımlar altında ele alınmaktadır. Yeniden şarj etme politikaları, tam şarj ve kısmi şarj olmak üzere iki ana politikaya ayrılabilir. Tam şarj politikasında, bir şarj istasyonunu ziyaret ederken bir aracın bataryası her zaman tam olarak şarj edilir. Literatürdeki çalışmaların büyük bir kısmında tam şarj politikası uygulanmıştır (Schneider vd., 2014; Lin vd., 2016; Zhang vd., 2018; L. Li vd., 2019). Tam şarj politikası gevşetilerek kısmi şarja izin verecek şekilde geliştirilen çalışmalar da mevcuttur (Keskin and Çatay, 2016; Goeke, 2019; Nolz vd., 2022). Kısmi şarj politikasında bir elektrikli araç, şarjda harcanan süreye bağlı olarak herhangi bir şarj seviyesinde şarj istasyonundan ayrılabilir. Kısmi şarj politikasının gerçek dünyada kullanımı daha pratiktir. Araç rotasının sonuna yakın bir istasyonu ziyaret ettiğinde, aracın depoya dönmesi için tam şarj olmasına gerek olmayabilir. Ayrıca kısmi şarj ile zaman penceresinde ziyaret edilemeyen müşterinin ziyaret edilmesi sağlanabilir. Elektrikli araçları şarj etmek için diğer bir yöntem ise batarya değişimidir (Hof vd.,2017; Sayarshad vd., 2020; Chen vd., 2021). Batarya değiştirme istasyonlarında elektrikli araçtaki mevcut batarya, tam şarjlı bir batarya ile değiştirilir. Avantajı, bataryayı değiştirmenin, yeniden şarj etme işlemlerine kıyasla çok daha kısa süre gerektirmesidir. Çalışmaların çoğunda filo homojen EV'lerden oluşurken, bazı çalışmalar farklı özelliklere sahip karma bir filodan oluşmaktadır (L. Li vd., 2019; Zhao ve Lu., 2019; Macrina vd., 2019). Çalışmaların bir kısmı hem EV'lerin rotalanması hem de şarj istasyonlarının konumunu birlikte ele almışlardır (Hof vd., 2017; Chen vd., 2021).

Kaynak	Şarj Politikası	PD	Zaman Penceresi	Araç Kapasitesi	Araç Sayısı	Filo Tipi	Statik/dinamik planlama	Amaç fonksiyonu	Çözüm Yöntemi
Schneider vd. (2014)	tam şarj		□	□	Çok	Homojen	Statik	araç maliyetini ve toplam seyahat mesafesini minimize etmek	Hibrit VNS (Variable Neigborhood Search), TS (Tabu Search)
Lin vd. (2016)	tam şarj	□		□	Çok	Homojen	Statik	araç maliyetini, toplam seyahat mesafesini ve şarj olma maliyetini minimize etmek	MILP (Mixed Integer Linear Programming)
Keskin ve Çatay (2016)	kısmi şarj		□	□	Çok	Homojen	Dinamik	araç maliyetini ve toplam seyahat mesafesini minimize etmek	ALNS (Adaptive Large Neigborhood Search)
Desaulniers vd. (2016)	kısmi şarj, tam şarj		□	□	Çok	Homojen	Statik	toplam seyahat maliyetini minimize etmek	Branch-Price-And-Cut-Algorithm
Abdulaal vd. (2017)		□	□	□	Çok	Homojen	Dinamik	toplam enerji tüketimini minimize etmek	GA (Genetic Algorithm)
Hof vd. (2017)	pil değişimi			□	Çok	Homojen	Statik	EV rotalarının ve pil takas istasyonlarının maliyetini minimize etmek	AVNS (Adaptive Variable Neigborhood Search)
Zang vd. (2018)	tam şarj			□	Çok	Homojen	Statik	enerji tüketimini minimize etmek	ACO (Ant Colony Algoritm), ALNS
Goeke (2019)	kısmi şarj	□	□	□	Çok	Homojen	Statik	toplam seyahat mesafesini ve EV sayısını minimize etmek	TS/ATS/GTS
L. Li vd. (2019)	tam şarj	□	□	□	Çok	Heterojen	Statik	toplam seyahat mesafesini minimize etmek	VNS/AVNS
Zhao ve Lu. (2019)	tam şarj	□	□	□	Çok	Heterojen	Statik	toplam EV sayısı, toplam seyahat mesafesi ve toplam şarj olma maliyetini minimize etmek	ALNS
Cang vd. (2019)	tam şarj				Tek	Homojen	Statik	şarj maliyetini minimize etmek	RL, Q-Learning
Soni vd. (2019)	tam şarj				Tek	Homojen	Statik	pil tüketimini minimize etmek	RL, Q-Learning
Koç vd. (2019)	tam şarj				Tek	Homojen	Statik	şarj istasyonlarının açılış maliyetini ve rotayı minimize etmek	ALNS
Macrina vd. (2019)	kısmi şarj		□	□	Çok	Heterojen	Statik	şarj etme ve rotalama maliyetlerini minimize etmek	ILS (Iterative Local Search)
Yu vd. (2019)	tam şarj	□		□	Çok	Homojen	Dinamik	toplam seyahat mesafesini minimize etmek	DRL (Deep Reinforcement Learning), Policy Gradient
Sayarsad vd. (2020)	pil değişimi	□		□	Çok	Homojen	Dinamik	toplam seyahat süresini minimize etmek	MDP
Soysal vd.	pil değişimi	□		□	Çok	Homojen	Statik	toplam enerji tüketimini minimize	MILP, LA (Linear

Kaynak	Şarj Politikası	PD	Zaman Penceresi	Araç Kapasitesi	Araç Sayısı	Filo Tipi	Statik/dinamik planlama	Amaç fonksiyonu	Çözüm Yöntemi
(2020)								etmek	Approxamation)
Granada-Eceverri vd. (2020)	tam şarj	□		□	Çok	Homojen	Statik	toplam seyahat maliyetini minimize etmek	ILS (Iterative Linear Search)
Ding vd. (2020)	tam şarj			□	Çok	Homojen	Statik	dağıtım sistemi operatörleinin kârını maksimize etmek	RL, Policy Gradient, DDPG (Deep Deterministic Policy Gradient)
Lee vd. (2020)					Çok	Homojen	Dinamik	toplam seyahat süresini minimize etmek	DRL, DQN
Qian vd. (2020)					Tek	Homojen	Dinamik	şarj maliyetini ve toplam seyahat mesafesini minimize etmek	DRL, DQN
Turan vd. (2020)					Çok	Homojen	Dinamik	toplam seyahat maliyetini minimize etmek	DRL, Actor-Critiq, PPO (Proximal Policy Optimization)
Si J. vd. (2020)	kısmi şarj	□		□	Çok	Homojen	Dinamik	müşteri bekleme süresini minimize etmek	DRL, Gradient Descent
Aljoani vd. (2021)					Tek	Homojen	Dinamik	enerji tüketimini minimize etmek	DRL, DDQN (Double Deep Q-Network)
Ghobadi vd. (2021)	tam şarj	□	□	□	Çok	Homojen	Statik	toplam seyahat mesafesini minimize etmek	SA, VNS/AVNS
Yang vd. (2021)	tam şarj	□	□	□	Çok	Homojen	Statik	toplam seyahat maliyetini minimize etmek	Lagrangian Relaxation, Alternating Direction Multiplier Method
Dorokova vd. (2021)	tam şarj				Tek	Homojen	Statik	enerji tüketimini minimize etmek	RL, Q-Learning
Lin vd. (2021)	tam şarj		□		Çok	Homojen	Dinamik	toplam mesafeyi minimize etmek	RL, Policy Gradient, Reinforce Algoritm
Bogyrbayeva vd. (2021)	tam şarj			□	Çok	Homojen	Statik	yeniden dengeleme işini minimize etmek	RL, Policy Gradient
Zang vd. (2021)	tam şarj				Çok	Homojen	Dinamik	toplam şarj zamanını minimize etmek	DRL, DQN (Deep Q-Network)
Nolte vd. (2021)					Tek	Homojen	Dinamik	akıllı şehirlerde son kilometre lojistiğinin verimliliğini artırmak	RL, Actor-Critic Training, Stochastic Gradient Descent
P.Li vd. (2021)	tam şarj				Çok	Homojen	Dinamik	seyahate dayalı elektrik tüketimi tahmini (çevresel koşullar, rota özellikleri ve dinamik trafik koşullarının etkileri)	Random-Forest

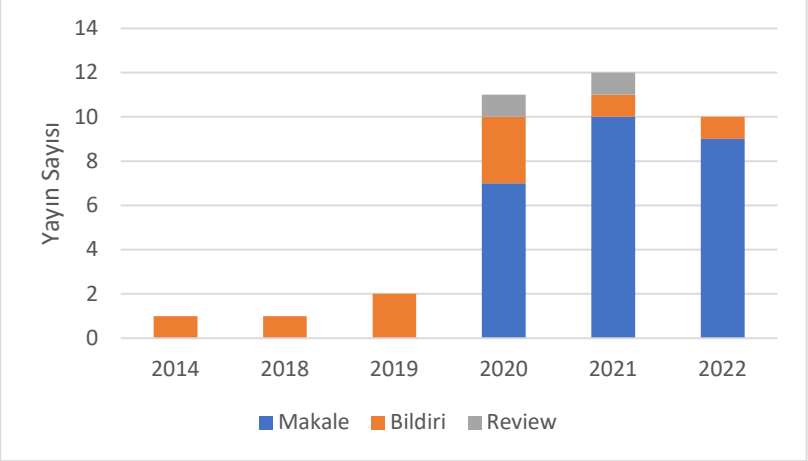
Kaynak	Şarj Politikası	PD	Zaman Penceresi	Araç Kapasitesi	Araç Sayısı	Filo Tipi	Statik/dinamik planlama	Amaç fonksiyonu	Çözüm Yöntemi
Cen vd. (2021)	pil değişimi		□	□	Çok	Homojen	Statik	EV rotalarının ve batarya takas istasyonlarının maliyetini minimize etmek	Heuristic Branch And Prime Algorithm
Nolz vd. (2022)	kısmi şarj	□	□	□	Çok	Homojen	Statik	toplam seyahat maliyetini minimize etmek	ALNS
Qi vd. (2022)					Tek	Homojen	Statik	enerji tüketimini minimize etmek	DQL- (Hierarcical -Deep Q Learning)
Basso vd. (2022)	tam şarj			□	Tek	Homojen	Dinamik	enerji tüketimini minimize etmek	RL, Q-Learning
Alqahtani vd. (2022a)					Çok	Homojen	Dinamik	enerji maliyetini minimize etmek	DRL, DQN
Ren L. vd. (2022)			□	□	Çok	Homojen	Statik	toplam seyahat uzunluğunu minimize etmek	RL, Policy Gradient
Narayanan et al. (2022)			□	□	Çok	Homojen	Dinamik	toplam seyahat mesafesini minimize etmek	RL
Zhang vd. (2022)	kısmi şarj				Çok	Homojen	Statik	toplam seyahat süresini minimize etmek	DRL
Aljohani vd. (2022)	tam şarj				Çok	Homojen	Dinamik	enerji tüketimini minimize etmek	Rl, Sarsa
Jin vd. (2022)	tam şarj				Tek	Homojen	Dinamik	Seyahat maliyetini ve şarj maliyetini minimize etmek	DRL, A2C(Advanced Actor-Critic)
Alqahtani vd. (2022b)	Tam şarj				Çok	Homojen	Dinamik	toplam seyahat maliyetini minimize etmek	MARL(Multi Agent RL)
Zhou vd. (2022)	Tam şarj	□	□	□	Çok	Homojen	Dinamik	toplam seyahat maliyetini minimize etmek	MARL

EVRP'nin çözümü için literatürde önerilen çözüm yöntemleri kesin çözüm (exact solution) veren yöntemler, sezgisel (heuristics) yöntemler, meta-sezgisel (meta-heuristics) yöntemler ve öğrenme tabanlı yöntemler (makine öğrenmesi- machine learning, pekiştirmeli öğrenme- reinforcement learning) olmak üzere dört sınıfta ele alınabilir. Literatürde son üç yıldaki EVRP çalışmaları, çözüm yöntemlerine (makine öğrenmesi (ML-machine learning), pekiştirmeli öğrenme (RL-reinforcement learning), meta-sezgisel (MH-meta-heuristic), sezgisel (H-heuristic), kesin çözüm (E-exact)) göre incelenmiş ve yöntemlerin kullanımına ilişkin grafik Şekil 3'te verilmiştir. Son üç yıldaki EVRP çalışmalarının %39'unu kesin çözüm veren yöntemler, %36'sını meta-sezgisel yöntemler, %11'ini sezgisel yöntemler, %14'ünü öğrenme tabanlı yöntemler oluşturmaktadır. Öğrenme tabanlı yöntemlerin büyük çoğunluğunu RL tabanlı yöntemler oluşturmaktadır.



Şekil 3. Son üç yıldaki EVRP ile ilgili çalışmalarda kullanılan çözüm yöntemlerinin oranları

EVRP ile ilgili yayınlar arasından çözüm yöntemi olarak RL kullanan çalışmalar incelenerek yayın türüne (makale, bildiri, derleme) göre yıllar temelinde Şekil 4'te gösterilmiştir. Tablo 2, Şekil 4'teki 23 akademik çalışmanın yayınlandığı dergilere genel bir bakış sunmaktadır.



Şekil 4. EVRP'de RL yöntemini kullanan çalışmalar

Tablo2: RL kullanan çalışmaların yayınlandığı dergiler

Dergi Adı	**Yayın Sayısı**
IEEE Transactıons On Intelligent Transportatıon Systems	4
IEEE Access	2
IEEE Internet Of Things Journal	2
IEEE Transactıons On Smart Grid	2
Lecture Notes in Computer Science	2
Transportation Research Part C Emerging Technologies	2
2020 American Control Conference Acc	1
2020 IEEE 17th Internatıonal Conference On Mobile Ad Hoc And Smart Systems Mass 2020	1

Arabian Journal for Science and Engineering	1
Artificial Neural Networks And Machıne Learnıng Icann 2018 Pt II	1
Computer Industrial Engineering	1
Electric Power Systems Research	1
Electronics	1
Energies	1
Energy	1
Frontiers in Big Data	1
IEEE International Conference on Mobile Ad Hoc and Sensor Systems	1
IEEE Journal on Selected Areas in Communications	1
IEEE Transactions on Automatic Control	1
IEEE Transactions on Industrial Electronics	1
IEEE Transactions on Industrial Informatics	1
IEEE Transactions on Vehicular Technology	1
IFAC Papersonline	1
KDD 21: Proceedings of The 27th ACM SIGKDD Conference On Knowledge Discovery & Data Mining	1
Mathematical Problems in Engineering	1
Parallel Problem Solving From Nature PPSN XVII PPSN 2022 Pt I	1
Proceedings of the American Control Conference	1
Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part D Journal Of Automobile Engineering	1
Proceedings of the International Conference on Automated Planning and Scheduling	1
SAE International Journal of Commercial Vehicles	1
2019 International Conference On Power Electronıcs Control And Automation ICPECA 2019	1
Transportation Research Part E Logistics And Transportation Review	1
Twenty-Fourth International Conference on Automated Planning And Scheduling	

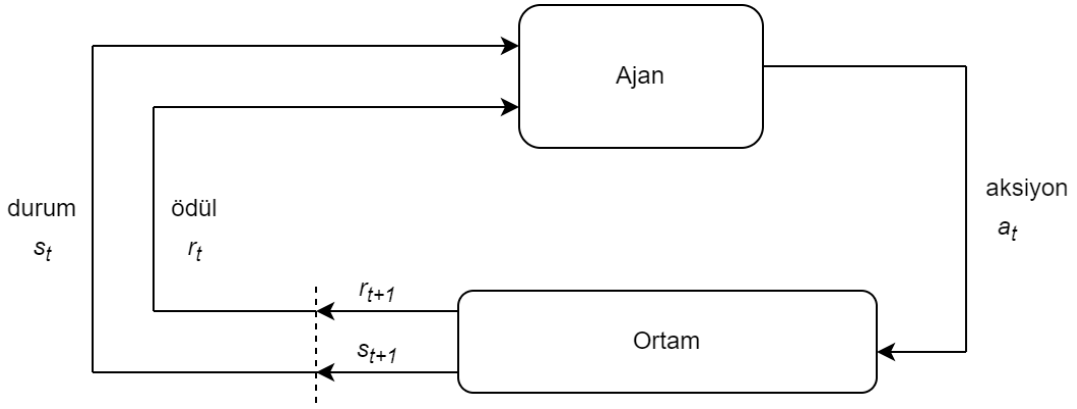
EVRP problemini ele alan Lin vd. (2021), yaptıkları çalışmada Zaman Pencereli Elektrikli Araç Rotalama Problemini (EVRPTW) çözmek için pekiştirmeli öğrenme temelli Policy Gradient yöntemini önermişlerdir. Amaç, filonun kat ettiği toplam mesafeyi en aza indirecek şekilde EV'ler için rotalar bulmaktır. Önerilen model, mevcut herhangi bir yöntemle çözülemeyen çok büyük boyutlardaki EVRPTW örneklerine uygulanabilir çözümler üretebilmektedir. Dorokhova vd., (2021) EV'lerin enerjiyi geri kazanma yeteneğini içeren, EV'ye özgü rotalama problemi için matematiksel bir formülasyon önermişlerdir. Ayrıca, aracı şarj istasyonları kullanarak yolda şarj etme olasılığını da düşünmüşlerdir. Olası bir çözüm yöntemi olarak, kaynaktan hedefe EV için uygun enerji yolları üretmeyi amaçlayan, politika dışı modelden bağımsız bir pekiştirmeli öğrenme yaklaşımı (Q-Learning) sunarlar. Bu çalışma makine öğrenimi alanının EV rota planlaması alanındaki ilk uygulamalarından biridir.

Nolte vd., (2021) yaptıkları çalışmada, elektrikli otonom araçların potansiyelinden hareketle, özellikle akıllı şehirler (smart city) gibi yüksek şehirleşmenin olduğu bölgelerde, son kilometre lojistiğinde (last mile delivery) paket teslimatının verimliliğini artırmayı amaçlayan "Randevu Teslimatı"nı önermiştir. Ayrıca, en uygun teslimat rotasını bulma optimizasyon problemi için, pekiştirmeli öğrenme (actor-critic training) ile birlikte en son teknolojiye sahip makine öğrenme yöntemlerine dayanan (Attention Mechanism, RNN) iki sezgisel çözüm yaklaşımı önermişlerdir. Kamuya açık şarj istasyonlarında EV'ler, özellikle şarjın yoğun olduğu saatlerde genellikle sıraya girmek için çok zaman harcar. Bu nedenle, elektrikli araçların toplam şarj süresini azaltmak için etkin bir şarj planlama sistemi oluşturmak çok önemli bir görev haline gelmiştir. Zhang vd., (2021), EV'lerin şarj çizelgeleme problemini tanıtan ilk çalışma olmuştur. Ardından, EV şarjının çizelgeleme problemini bir Markov Karar Süreci olarak formalize edip bunu ele almak için derin pekiştirmeli öğrenme algoritmaları (deep Q-learning) önermişlerdir. Önerilen algoritmaların amacı, elektrikli araçların toplam şarj süresini en aza indirgemek ve başlangıç-bitiş mesafesini minimize etmektir. Qian vd., (2020) şarj maliyetlerinin ve toplam seyahat mesafesini minimize etmek için, derin pekiştirmeli öğrenme (DRL) tabanlı EV şarj navigasyonu önermiştir. Önerilen sistem, trafik durumu, şarj fiyatı ve şarj bekleme süresi hakkında önceden bilgi sahibi değildir. Çalışma tek bir EV için test edilmiştir. Deneysel sonuçlar, önerilen yaklaşımın eniyi çözüm sonuçlarına yaklaşabildiğini, çevrimiçi bir şekilde çalıştığını ve farklı koşullara uyum sağlayabildiğini göstermektedir. Lee vd., (2020) belirsiz trafik koşullarının ve dinamik şarj taleplerinin üstesinden gelmek için modelden bağımsız derin pekiştirmeli öğrenmeye (DRL) dayalı optimal bir rota ve şarj istasyonu seçimi (RCS) algoritması önermektedir. Önerilen DRL tabanlı RCS algoritması, dinamik olarak değişen trafik koşulları ve bilinmeyen gelecek talepleri göz önünde bulundurarak en uygun rota ve şarj istasyonu seçimini kullanarak başlangıç noktasından varış noktasına EV şarj taleplerinin toplam seyahat süresini en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada, en iyi elektrikli araç şarj istasyonu (EVCS) seçim politikasını bulmak için Deep Q ağı benimsenmiştir. Önerilen derin pekiştirmeli öğrenme (DRL) tabanlı RCS algoritması, tekrarlanan deneme yanılma yoluyla DQN tarafından en

iyi RCS politikasını öğrenir. Önerilen algoritmanın performansı, seyahat süresi, bekleme süresi açısından minimum mesafe stratejisi, minimum seyahat süresi stratejisi ve minimum bekleme süresi stratejisini içeren geleneksel stratejilerle karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, önerilen DRL tabanlı rota ve şarj istasyonu seçim algoritmasının geleneksel stratejilere kıyasla performansı yaklaşık %4 ila %30 oranında iyileştirdiğini göstermiştir. Basso vd., (2022) yaptıkları çalışmada dinamik stokastik elektrikli araç rotalama problemine (Dynamic Stochastic Electric Vehicle Routing Problem DS-EVRP) odaklanmışlardır. Problemin çözümü için Güvenli Pekiştirmeli Öğrenme Metodu önerilmiştir. Çalışmanın amacı enerji tüketimini minimize ederken, gerekirse şarj etmeyi de planlayarak yoldayken bataryanın tükenmesi riskini en aza indirmektir. Çalışmada, stokastik enerji tüketimi ve dinamik müşteri talepleri dikkate alınarak, güvenilir şarj planlaması ile tek bir elektrikli ticari aracı dinamik olarak rotalamak için tahmine dayalı bir yöntem önerilmiştir.

3. PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME

Pekiştirmeli öğrenme (RL-Reinforcement Learning) sıralı karar vermeyi ele alan ve yerel ortamlarına bağlı olarak akıllı kararlar alma yeteneğine sahip bir dizi algoritmayı ifade eder. RL algoritması, önceden tanımlanmış genel bir ödülü en üst düzeye çıkarmak için bir ajana (agent) kapalı bir ortamda hangi eylemler dizisini yapması gerektiğini gösteren bir model olarak tanımlanabilir. Ajan, elde edilen toplam getiriyi değerlendirerek farklı eylemler dener. Birçok denemeden sonra, algoritma hangi eylemlerin daha fazla ödül kazandığını öğrenir ve bir davranış kalıbı oluşturur. Bu sayede algoritma ajana her koşulda hangi aksiyonları alması gerektiğini söyleyebilmektedir. Şekil 5'te bu etkileşim gösterilmektedir (Sutton ve Barta, 2018).



Şekil 5. RL modeli

Şekil 5'te, r_t ajanın çevreden almış olduğu ödülü, a_t ajanın çevreye göndermiş olduğu aksiyonları ifade etmektedir. Ajanın çevre içerisinde bulunduğu durumlar ise s_t ile ifade edilmektedir. Ajan herhangi bir t anında, s_t durumunda bulunurken a_t aksiyonunu gerçekleştirerek r_{t+1} ödülünü almakta ve buna bağlı olarak s_{t+1} durumuna geçmektedir.

RL'de, birçok makine öğrenimi biçiminde olduğu gibi hangi eylemleri yapması gerektiği söylenmez. Bunun yerine hangi eylemlerin en fazla ödül kazabdığını onları deneyerek keşfetmesi gerekir. En ilginç ve zorlu durumlarda, eylemler yalnızca anlık ödülü değil, bir sonraki durumu ve bu sayede sonraki tüm ödülleri de etkileyebilir. RL'nin en önemli üç ayırt edici özelliği şunlardır: Kapalı döngü olmak, hangi eylemlerin gerçekleştirileceği konusunda doğrudan talimatlara sahip olmamak ve ödül sinyalleri de dahil olmak üzere eylemlerin sonuçlarının uzun zaman periyotlarında ortaya çıkması. RL'de temel fikir, bir hedefe ulaşmak için çevresiyle etkileşime giren bir ajanın karşılaştığı gerçek problemin en önemli yönlerini yakalamaktır. Açıkçası, böyle bir ajan çevrenin durumunu bir dereceye kadar hissedebilmeli ve durumu etkileyen eylemlerde bulunabilmelidir. RL'nin amacı, klasik makine öğrenmesinden daha karmaşık yapıları yakalamak ve daha uyarlanabilir algoritmalar kullanmaktır. RL algoritmaları, klasik makine öğrenmesi algoritmalarına kıyasla davranışlarında daha dinamiktir.

RL algoritmaları Markov Karar Sürecine (MDP-Markov Decision Process) dayanmaktadır. Markov Karar Süreçleri, karar verme için özel bir stokastik zaman kontrol sürecidir. RL algoritmasının ana aktörleri şunlardır:

• **Ajan (Agent):** Çevreyi algılayan/keşfeden ve buna göre hareket edebilen yapı.

• **Çevre(Environment):** Ajanın içinde bulunduğu ve bağlı olduğu yer, karar aldığı senaryo.

• **Aksiyon/Eylem(Action):** Aksiyonlar, ajan tarafından ortam içerisinde alınan kararlardır. Ajanın alacağı aksiyonlar sürekli değerli veya ayrık değerli olabilmektedir.

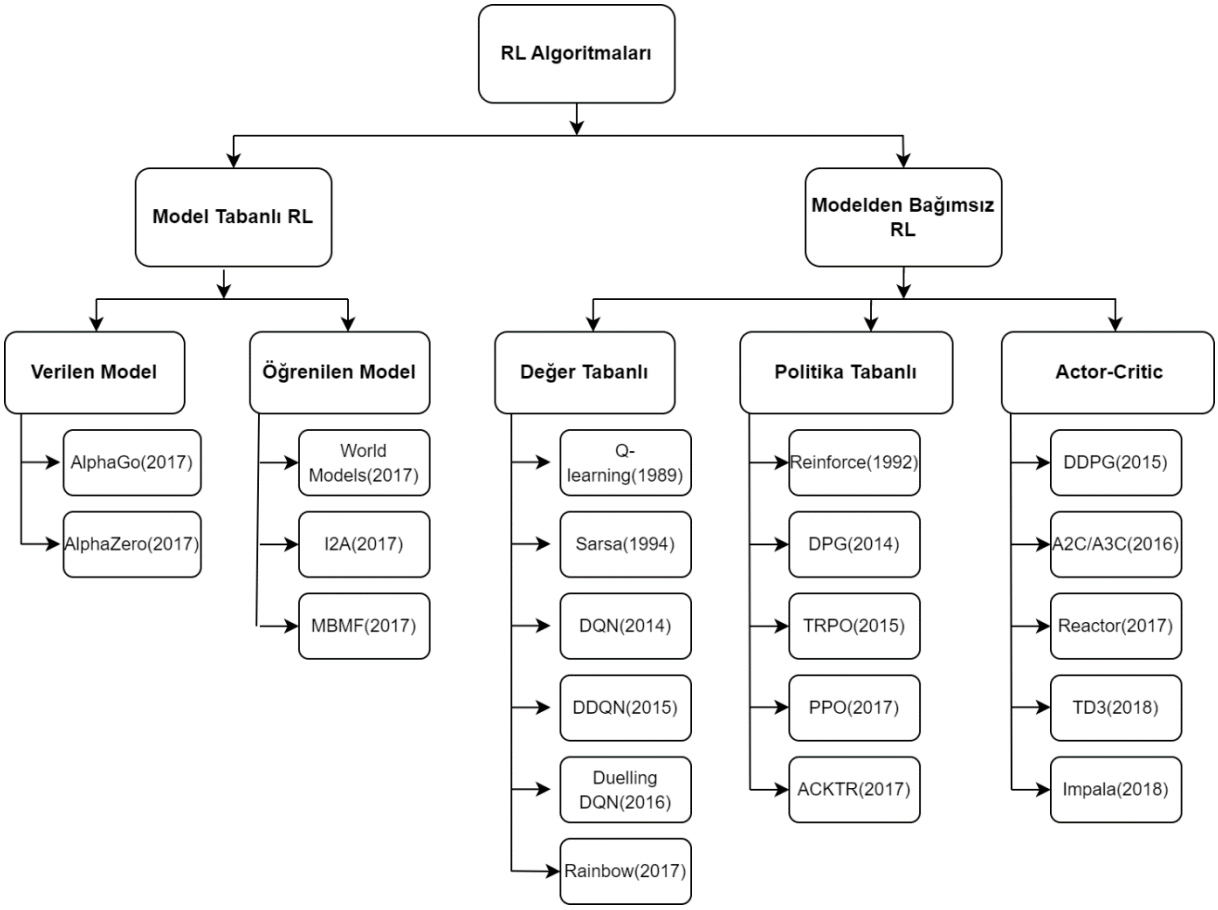
• **Durum (State):** Durum ajanın çevre içerisinde ne şekilde bulunduğu bilgisidir. Çevrenin içerisinde, ajan için gerekli minimum bilgiyi taşımakta olup, çevreye ve problemin tanımına göre sürekli zamanlı ve ayrık zamanlı olarak ifade edilmektedir.

• **Ödül (Reward)***:* Ajanın gerçekleştirdiği eylemler sonucunda çevreden almış olduğu geribildirimlerdir. Ödül pozitif olabileceği gibi negatifte olabilir.

• **Politika (Policy):** Politika, t anında s_t durumunda bulunan ajanın aksiyon kümesi a_t içerisinden nasıl bir aksiyon seçeceğini belirlemektedir. Politika mevcut durum s_t ile a_t aksiyonunu birbirine haritalamaktadır. Ajanın takip edeceği politika stratejisi, deterministik veya stokastik olarak modellenebilmektedir.

3.1. Pekiştirmeli Öğrenme Yaklaşımları

Pekiştirmeli öğrenme algoritmaları model tabanlı ve modelden bağımsız olmak üzere iki grupta incelenebilir (Şekil 6). Model tabanlı algoritmalar, öğrenmeyi geliştirmek için içinde çalıştıkları ortamın kesin bilgisini kullanır. Öğrenme aşamasında gerçek ortamla daha az sayıda etkileşim kullanır, daha sonra bu etkileşimlere dayalı olarak yeni bir model oluşturur. Bu modeli daha sonraki bölümleri simüle etmek için kullanır ve sanal model tarafından döndürülen sonuçları alır. Modelden bağımsız algoritmalar çevre hakkında herhangi bir bilgiye sahip değillerdir ve teorik olarak herhangi bir probleme uygulanabilir. Çevre Markov Karar Süreci (MDP) ile modellenerek algoritmalar geliştirilebilir. Süreçteki tüm çevresel kuralları özümseyerek etkileşim yoluyla stratejileri öğrenirler.

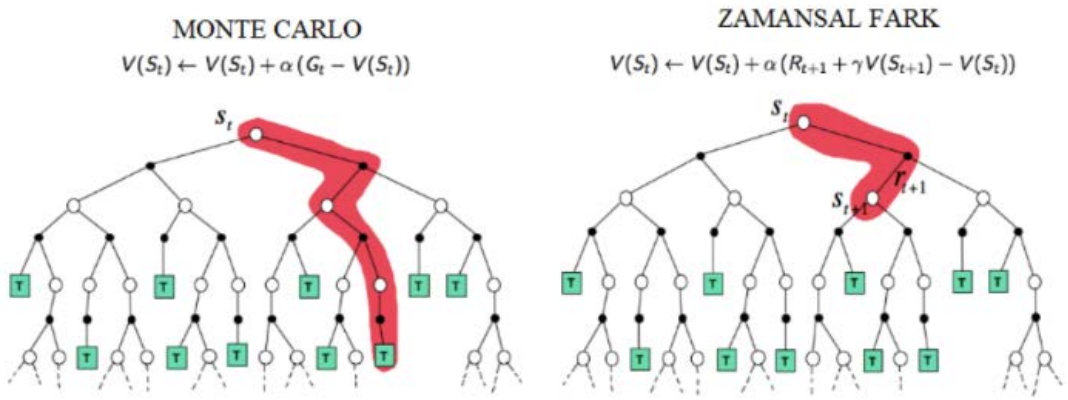


Şekil 6. Pekiştirmeli Öğrenme Taksonomisi

(Winder P., 2020). Modelden bağımsız algoritmalar kendi içerisinde değer tabanlı, politika tabanlı ve actor-critic olmak üzere üç grupta incelenebilir. Değer tabanlı bir algoritma, sürekli olarak tahminlerini geliştirerek optimal değer fonksiyonuna veya optimal eylem değeri fonksiyonuna yaklaşır. Genellikle, değer fonksiyonu veya eylem değeri fonksiyonu rastgele başlatılır, sonra yakınsayana kadar sürekli olarak güncellenir. Değer tabanlı bir algoritmanın optimal değerlere yakınsaması garanti edilir. Politika tabanlı bir algoritma, gelecekte maksimum ödül elde etmek için her durumda gerçekleştirilen eylemin optimal olduğu bir politika arar. Politikayı her adımda yeniden tanımlar ve politika yakınsayana kadar bu yeni politikaya göre değer fonksiyonunu hesaplar. Politika tabanlı bir yöntemin de optimal politikaya yakınsaması garanti edilir ve yakınsaması genellikle değer tabanlı algoritmalardan daha az yineleme gerektirir (Sutton ve Barta, 2018). Actor-critic yaklaşımda ise değer tabanlı ve

politika tabanlı yaklaşım birlikte kullanılır. Değer tabanlı algoritmalardan bazıları Q-Learning, Sarsa, DQN (Deep Q-Network) ve DDQN (Double Deep Q-Network) dir. Politika tabanlı algoritmalardan bazıları Reinforce, DPG (Deterministic Policy Gradient), ve PPO (Proximal Policy Optimization) dur. Actor-Critic algoritmalardan bazıları ise DDPG (Deep Deterministic Policy Gradient), A3C (Asynchronous Advantage Actor-Critic) dir.

Modelden bağımsız pekiştirmeli öğrenme için kullanılan yaklaşımlar Monte Carlo (MC) ve zamansal fark (TD-temporal difference) metotlarıdır (Şekil 7).



Şekil 7. Pekiştirmeli Öğrenme Metodları

MC yaklaşımında güncelleme, bir bölümün sonunda ya da ortam içerisinde son duruma ulaşınca gerçekleşmektedir. TD yaklaşımında ise güncellemeler belirli bir zaman aralığında gerçekleşir. Bu metodlar karşılaştırıldığında MC metodu yüksek varyansa sahiptir. Bunun sebebi, MC metodu bir bölüm boyunca bütün aksiyon durum çifti üzerinden güncelleme yaparken, TD metodu tek bir adımda güncelleme kuralına sahiptir.

3.1.1. Değer Tabanlı Yöntemler

Değer tabanlı yöntemler, en uygun politikayı bulmak için değer fonksiyonlarına dayanır. Burada durum (state) ya da durum-aksiyon (state-action) değeri öğrenilir. Değer tabanlı bir yaklaşımda, başlangıçta rastgele değer fonksiyonu seçilir, ardından yeni değer fonksiyonu bulunur. Bu işlem optimal değer fonksiyonunu bulana kadar tekrarlanır. Buradaki sezgi, optimal değer fonksiyonunu izleyen politikanın optimal politika olacağıdır. Burada politika, değer işlevi aracılığıyla dolaylı olarak güncellenir. Değer tabanlı yöntemlere örnek olarak Q-Learning algoritması verilebilir.

Q-Learning: Bu algoritma zamansal fark algoritması ile aksiyon-değer tabanlı kapalı politika (off-policy) kullanan bir algoritmadır. Her adımda olası aksiyonlardan en yüksek değere sahip aksiyon seçilir. Başka bir ifadeyle aç gözlü bir yaklaşım uygulanır. Bu algoritmada durum-aksiyon çiftleri kullanılarak Q-table adı verilen bir tablo oluşturulur. Tablonun boyutu durum_sayısı*aksiyon_sayısı kadardır. Bulunulan durumdan hangi aksiyonun seçileceğine karar vermek için tablodaki Q değerlerine bakılır ve maksimum Q değeri seçilir. Bu algoritma ayrık (discrete) aksiyon kümesinde ve deterministik ortamlarda çalışır. Q-Learning'in temelini oluşturan güncelleme kuralı denklem 1'de verilmektedir.

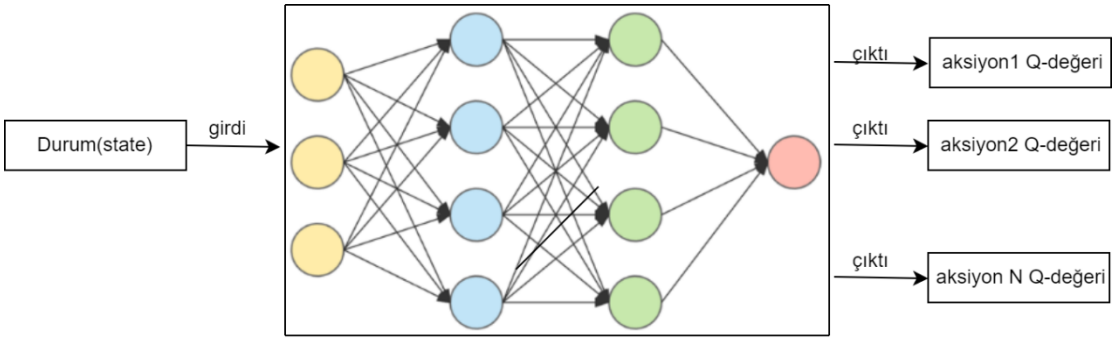
$$Q(s_t, a_t) = Q(s_t, a_t) + \alpha[\, r_{t+1} + \gamma max\, Q(s_{t+1}, a_t) - Q(s_t, a_t)] \quad (1)$$

Denklem 1'deki $Q(s_t, a_t)$ (state,action) şu anda bulunulan durumu, α öğrenme katsayısını, r_{t+1} ödül tablosundaki ödül değerini, γ indirim faktörünü (discount factor), max $Q(s_{t+1}, a_t)$ ise gidilebilecek yerlerden en yüksek Q değerini ifade eder. Literatürdeki çalışmaların bir kısmında Q-Learning algoritması kullanılmıştır (Chan vd.,2019; Soni vd.,2019; Dorokhova vd.,2021; Basso vd., 2022).

Deep Q-Learning: Q-learning veya SARSA gibi tabloyla pekiştirmeli öğrenme (RL) algoritmaları, bir arama tablosunda (Q-tablosu) bir durumun veya durum-eylem çiftinin beklenen değer tahminlerini temsil eder. Bu yaklaşım küçük, ayrık durumlar için iyi çalışsa da durum sayısı arttığında tablonun boyutu katlanarak artar. Sürekli değişkenlerle durum uzayı sonsuz genişler. Durum (state) sayısının karmaşık (complex) ve çok fazla olduğu ortamlarda bu algoritmalar yetersiz kalmaktadır. Ayrıca bir ortamda eğitilen algoritma farklı bir ortamda çalıştırılmak istendiğinde yeni ortamdaki durum (state) Q-table da yer almayacağından sıkıntılı durum meydana gelmektedir. Bu problemlerin en yaygın çözümü, tabloyu bir fonksiyonla değiştirmektir. Durumların ve

eylemlerin beklenen getiriyi nasıl değiştirdiğinin bir tabloya depolamaya çalışmak yerine, buna yaklaşan bir fonksiyon oluşturulabilir. Ajan her zaman adımında mevcut durum-eylem çiftine bakar ve beklenen değeri tahmin eder. Regresyon içeren bu problemi çözmek için en sık kullanılan model, derin yapay sinir ağıdır. Ağ, ortamın durumunu bir girdi olarak kullanır ve çıktı her eylemin beklenen değeridir.

Deep Q-Learning algoritması, derin yapay sinir ağları ve Q-Learning algoritmasının kombinasyonu ile oluşmaktadır. Bu algoritma ile sürekli durumların bulunduğu problemler de çözülmektedir. Deep Q-Learning algoritmasının blok diyagramı Şekil 8'de gösterilmektedir.



Şekil 8: Deep Q-Learning Blok Diyagramı

Deep Q-Learning algoritmasının temeli yapay sinir ağlarıyla oluşturulmaktadır. Bu durum denklem 2'de ifade edilmektedir.

$$Q(s, a: \theta) \approx Q^*(s, a) \tag{2}$$

Buradaki θ parametresi derin yapay sinir ağlarının parametrelerini oluşturmaktadır. Algoritmanın maliyet fonksiyonu ise denklem 3'te verilmiştir.

$$L_i(\theta_i) = E_{s,a,r}\,[(\tilde{y} - Q(s, a, \theta_i))^2] \tag{3}$$

Denklem 3'ten faydalanarak gradyan azalan (gradient desent) algoritmasıyla iteratif olarak maliyet fonksiyonunu minimum yapan θ parametreleri bulunabilir. Denklem 4'te maliyet fonksiyonunun gradyanı görülmektedir.

$$\nabla_{\theta i} L(\theta_i) = E_{s,a,r,s'}\,[(r + \gamma\, max Q(s', a': \theta_{i-1}) - Q(s, a: \theta i))\ \nabla_{\theta i}\, Q(s, a: \theta_i)] \tag{4}$$

Deep Q-Learning algoritması denklem 3 ve denklem 4 kullanılarak oluşturulabilir. Literatürde EVRP problemini çözmek için (Lee vd., 2020; Qian vd.,2020; Zhang vd., 2021; Alqahtani vd. 2022) Deep Q-Learning algoritmasını kullanmışlardır.

3.1.2. Politika Tabanlı Yöntemler

Politika tabanlı yöntemler, bir değer fonksiyonunu temsil etmeden doğrudan en uygun politikayı öğrenmeye odaklanır. Bu, politikanın bazı öğrenilebilir parametreler θ tarafından parametreleştirilmesini gerektirir. Yaklaşımın en büyük avantajlarından biri, aracının stokastik ve/veya sürekli eylem alanları içeren politikaları öğrenebilmesidir. θ parametrelerini güncellemek ve optimal değer fonksiyonunu öğrenmek için, politika tabanlı yöntemler, belirli bir politikanın $\pi\theta$ ne kadar iyi olduğunu, başka bir ifade ile ne kadar ödül elde ettiğini açıklayan bir amaç fonksiyonu gerektirir. Ortamın episodik mi yoksa sürekli mi olduğuna bağlı olarak, böyle bir amaç fonksiyonu için birkaç seçenek vardır. Örneğin, episodik bir ortamda amaç işlevi, başlangıç durumundan bölümün sonuna kadar elde edilen ortalama ödül olabilir. Buna karşılık, sürekli ortamlarda amaç fonksiyonu, tüm durumların ortalama değeri veya zaman adımı başına elde edilen ortalama ödül olabilir (Sam Blakeman, 2020).

Değer tabanlı yöntemlerde, çoğunlukla eylemler üzerinden maksimum değer hesaplandığı için ayrık eylem uzaylarıyla çalışılır. Yüksek boyutlu aksiyon alanlarında, bu maksimum değer aşırı derecede pahalı olabilir. Ayrıca, sürekli eylem alanları söz konusu olduğunda, değere dayalı yöntemler ciddi şekilde sınırlıdır.

Öte yandan, politika tabanlı yöntemler, birden çok ek avantajı olan stokastik politikaları daha kolay öğrenebilir. Stokastik politikaları öğrenmek, kısmen gözlemlenebilir ortamlarda daha iyi performans anlamına gelir (Morales, M. 2020).

Politika tabanlı yöntemlerden biri olan Reinforce algoritması stokastik gradyan inişine (stochastic gradient descent) dayanır. Stokastik gradyan inişi, parametreleştirilmiş politika $\pi\theta'$ nın θ parametrelerinin her birine göre amaç fonksiyonunun $(J(\theta))$ kısmi türevini hesaplar. Amaç fonksiyonu denklem 5'te verilmiştir. Daha sonra yerel

bir $J(\theta)$ maksimumu bulmak için parametrelerin her birini küçük bir miktar gradyan yönünde hareket ettirir (denklem 6).

$$J(\theta)=E_{T\sim \pi\theta\,(T)}\,[r(T)] \tag{5}$$

$$\theta = \theta+\alpha\,\nabla_{\theta}J(\theta) \tag{6}$$

Burada α, adım boyutu parametresi veya öğrenme oranı olarak bilinir ve parametre güncellemesinin büyüklüğünü belirler. Bazı matematiksel sadeleştirmelerden sonra son parametre güncellemesi denklem 7'de verilmiştir.

$$\theta = \theta + \alpha E_{\pi}[Q^{\pi}(s, a)\,\nabla_{\theta}\, ln\, \pi_{\theta}(a \mid s)] \tag{7}$$

Kısmi türevlerin hesaplanması ve politika parametrelerinin güncellenmesi işlemi, yerel bir maksimuma ulaşılana kadar tekrarlanır. Reinforce algoritmasında gradyanı hesaplamak için MC (Monte Carlo) getirileri kullanıldığı için yüksek varyans problemi ortaya çıkmaktadır. Ayrıca MC yöntemi yalnızca episodik ortamlarda çalışır. Literatür incelendiğinde EVRP problemini ele alan çalışmaların bir kısmında politika tabanlı yöntemlerin kullanıldığı görülür (Yu vd.,2019; Ding vd., 2020; Lin vd., 2021; Bogyrbayeva vd., 2021; Ren vd., 2022).

3.1.3. Actor-Critic Yöntemler

Actor-Critic yöntemler hem bir değer işlevini hem de bir politikayı doğrudan öğrenerek değere dayalı ve politikaya dayalı yaklaşımları birleştirir. Bu yöntem politika güncellemelerinin varyansını azaltmak için değer fonksiyonunu kullanılır. Hem varyans problemi çözülür hem de ajan stokastik ve/veya sürekli eylem alanları içeren politikaları öğrenir. Politika, eylemleri seçmek için kullanıldığı için aktör olarak adlandırılırken, aktör tarafından gerçekleştirilen eylemleri değerlendirmek için kullanıldığından değer işlevi "critic" olarak adlandırılır. Actor-Critic yöntemleri, $Q^{\pi}(s, a)$ ya yaklaşmak için critic kısmından gelen değer tahminlerini kullanarak varyans sorunu ortadan kaldırır. Bu yöntem özellikle son yıllarda EVRP probleminin çözümünde kullanılmıştır (Turan vd., 2020; Nolte vd., 2021; Jin vd., 2022).

4. SONUÇ

Dünya genelindeki artan karbondioksit ve sera gazı emisyonu sebebi ile son yıllarda elektrikli araçların kullanımı artmaya başlamıştır. EV'lerin kullanımının artmasıyla birlikte bu araçların rotalama problemi (EVRP) çalışılmaya başlanmıştır. EVRP de klasik VRP den farklı olarak filo rotalarına devam ederken şarj için şarj istasyonlarını ziyaret eder. EV'lerin şarj edilmesi benzinli veya dizel araçların yakıt dolum sürelerine kıyasla oldukça uzun olduğu için EVRP'de EV bataryasının şarj edilme durumu da dikkate alınmalıdır.

EVRP ile ilgili literatür incelendiğinde özellikle son on yılda konunun çalışılmaya başlandığı görülmüştür. Literatürde son üç yıldaki EVRP çalışmalarına odaklanıldığında, çalışmaların %39'unda kesin çözüm veren yöntemler, %36'sında meta-sezgisel yöntemler, %11'inde sezgisel yöntemler, %14'ünde ise öğrenme tabanlı yöntemler kullanıldığı görülmüştür. Öğrenme tabanlı yöntemlerin büyük çoğunluğunu RL tabanlı yöntemler oluşturmaktadır.

Özellikle gerçek zamanlı rotalama problemlerinin çözümünde öğrenme temelli yöntemler sağladığı avantajlar sebebiyle görev planlamada kullanılabilir. Kapıda teslimat/son kilometre lojistiğinde elektrikli araçların kullanımının giderek artması ile ilgili problemlerin çözümünde dinamik görev planlama ve araç rotalama çalışmaları artacaktır.

KAYNAKLAR

1. Lin C., Choy K.L., Ho G.T.S., Chung S.H., Lam H.Y., (2014). Survey of Green Vehicle Routing Problem: Past and future trends. Expert Systems with Applications, 41, 1118–1138.

2. Wassan, N. A., & Nagy, G. (2014). Vehicle routing problem with deliveries and pickups: modelling issues and meta-heuristics solution approaches. International Journal of Transportation, 2(1), 95-110.

3. Schneider, M., Stenger, A., & Goeke, D. (2014). The electric vehicle-routing problem with time windows and recharging stations. *Transportation science*, *48*(4), 500-520.

4. Lin, J., Zhou, W., & Wolfson, O. (2016). Electric vehicle routing problem. *Transportation research procedia*, *12*, 508-521.

5. Keskin, M., & Çatay, B. (2016). Partial recharge strategies for the electric vehicle routing problem with time windows. *Transportation research part C: emerging technologies*, *65*, 111-127.

6. Desaulniers, G., Errico, F., Irnich, S., & Schneider, M. (2016). Exact algorithms for electric vehicle-routing problems with time windows. *Operations Research*, *64*(6), 1388-1405.

7. Abdulaal, A., Cintuglu, M. H., Asfour, S., & Mohammed, O. A. (2016). Solving the multivariant EV routing problem incorporating V2G and G2V options. *IEEE Transactions on Transportation Electrification*, *3*(1), 238-248.

8. Abdulaal, A., Cintuglu, M. H., Asfour, S., & Mohammed, O. A. (2016). Solving the multivariant EV routing problem incorporating V2G and G2V options. *IEEE Transactions on Transportation Electrification*, *3*(1), 238-248.

9. Zhang, S., Gajpal, Y., Appadoo, S. S., & Abdulkader, M. M. S. (2018). Electric vehicle routing problem with recharging stations for minimizing energy consumption. *International Journal of Production Economics*, *203*, 404-413.

10. Goeke, D. (2019). Granular tabu search for the pickup and delivery problem with time windows and electric vehicles. *European Journal of Operational Research*, *278*(3), 821-836.

11. Li, L., Li, T., Wang, K., Gao, S., Chen, Z., & Wang, L. (2019, July). Heterogeneous fleet electric vehicle routing optimization for logistic distribution with time windows and simultaneous pick-up and delivery service. In *2019 16th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM)* (pp. 1-6). IEEE.

12. Zhao, M., & Lu, Y. (2019). A heuristic approach for a real-world electric vehicle routing problem. *Algorithms*, *12*(2), 45.

13. Koç, Ç., Jabali, O., Mendoza, J. E., & Laporte, G. (2019). The electric vehicle routing problem with shared charging stations. *International Transactions in Operational Research*, *26*(4), 1211-1243.

14. Macrina, G., Pugliese, L. D. P., Guerriero, F., & Laporte, G. (2019). The green mixed fleet vehicle routing problem with partial battery recharging and time windows. *Computers & Operations Research*, *101*, 183-199.

15. Sayarshad, H. R., Mahmoodian, V., & Gao, H. O. (2020). Non-myopic dynamic routing of electric taxis with battery swapping stations. *Sustainable Cities and Society*, *57*, 102113.

16. Soysal, M., Çimen, M., & Belbağ, S. (2020). Pickup and delivery with electric vehicles under stochastic battery depletion. *Computers & Industrial Engineering*, *146*, 106512.

17. Granada-Echeverri, M., Cubides, L., & Bustamante, J. (2020). The electric vehicle routing problem with backhauls. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, *11*(1), 131-152.

18. Ghobadi, A., Tavakkoli Moghadam, R., Fallah, M., & Kazemipoor, H. (2021). Multi-depot electric vehicle routing problem with fuzzy time windows and pickup/delivery constraints. *Journal of applied research on industrial engineering*, *8*(1), 1-18.

19. Yang, S., Ning, L., Tong, L. C., & Shang, P. (2021). Optimizing electric vehicle routing problems with mixed backhauls and recharging strategies in multi-dimensional representation network. *Expert Systems with Applications*, *176*, 114804.

20. Li, P., Zhang, Y., Zhang, K., & Jiang, M. (2021). The effects of dynamic traffic conditions, route characteristics and environmental conditions on trip-based electricity consumption prediction of electric bus. *Energy*, *218*, 119437.

21. Chen, Y., Li, D., Zhang, Z., Wahab, M. I. M., & Jiang, Y. (2021). Solving the battery swap station location-routing problem with a mixed fleet of electric and conventional vehicles using a heuristic branch-and-price algorithm with an adaptive selection scheme. *Expert Systems with Applications*, *186*, 115683.

22. Nolz, P. C., Absi, N., Feillet, D., & Seragiotto, C. (2022). The Consistent Electric-Vehicle Routing Problem with Backhauls and Charging Management. *European Journal of Operational Research*.

23. Dorokhova, M., Ballif, C., & Wyrsch, N. (2021). Routing of electric vehicles with intermediary charging stations: A reinforcement learning approach. *Frontiers in big Data*, *4*, 33.

24. Ding, T., Zeng, Z., Bai, J., Qin, B., Yang, Y., & Shahidehpour, M. (2020). Optimal electric vehicle charging strategy with Markov decision process and reinforcement learning technique. *IEEE Transactions on Industry Applications*, *56*(5), 5811-5823.

25. Bogyrbayeva, A., Jang, S., Shah, A., Jang, Y. J., & Kwon, C. (2021). A reinforcement learning approach for rebalancing electric vehicle sharing systems. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*.

26. Chang, F., Chen, T., Su, W., & Alsafasfeh, Q. (2019, March). Charging control of an electric vehicle battery based on reinforcement learning. In *2019 10th International Renewable Energy Congress (IREC)* (pp. 1-63). IEEE.

27. Zhang, C., Liu, Y., Wu, F., Tang, B., & Fan, W. (2020). Effective charging planning based on deep reinforcement learning for electric vehicles. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, *22*(1), 542-554.

28. Qi, C., Zhu, Y., Song, C., Yan, G., Xiao, F., Zhang, X., ... & Song, S. (2022). Hierarchical reinforcement learning based energy management strategy for hybrid electric vehicle. *Energy*, *238*, 121703.

29. Soni, H., Gupta, V., & Kumar, R. (2019, November). Motion Planning using Reinforcement Learning for Electric Vehicle Battery Optimization (EVBO). In *2019 International Conference on Power Electronics, Control and Automation (ICPECA)* (pp. 1-6). IEEE.

30. Shi, J., Gao, Y., Wang, W., Yu, N., & Ioannou, P. A. (2019). Operating electric vehicle fleet for ride-hailing services with reinforcement learning. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, *21*(11), 4822-4834.

31. Nolte, F. P., Wilken, N., & Bartelt, C. (2021, March). Rendezvous delivery: Utilizing autonomous electric vehicles to improve the efficiency of last mile parcel delivery in urban areas. In *2021 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops and other Affiliated Events (PerCom Workshops)* (pp. 148-153). IEEE.

32. Ren, L., Fan, X., Cui, J., Shen, Z., Lv, Y., & Xiong, G. (2022). A Multi-Agent Reinforcement Learning Method With Route Recorders for Vehicle Routing in Supply Chain Management. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems.*

33. Qian, T., Shao, C., Wang, X., & Shahidehpour, M. (2019). Deep reinforcement learning for EV charging navigation by coordinating smart grid and intelligent transportation system. *IEEE transactions on smart grid*, *11*(2), 1714-1723.

34. Aljohani, T. M., Ebrahim, A., & Mohammed, O. (2021). Real-Time metadata-driven routing optimization for electric vehicle energy consumption minimization using deep reinforcement learning and Markov chain model. *Electric Power Systems Research*, *192*, 106962.

35. Turan, B., Pedarsani, R., & Alizadeh, M. (2020). Dynamic pricing and fleet management for electric autonomous mobility on demand systems. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, *121*, 102829.

36. Narayanan, A., Misra, P., Ojha, A., Bandhu, V., Ghosh, S., & Vasan, A. (2022). A Reinforcement Learning Approach for Electric Vehicle Routing Problem with Vehicle-to-Grid Supply. *arXiv preprint arXiv:2204.05545*.

37. Alqahtani, M., & Hu, M. (2022). Dynamic energy scheduling and routing of multiple electric vehicles using deep reinforcement learning. *Energy*, *244*, 122626.

38. Basso, R., Kulcsár, B., Sanchez-Diaz, I., & Qu, X. (2022). Dynamic stochastic electric vehicle routing with safe reinforcement learning. *Transportation research part E: logistics and transportation review*, *157*, 102496.

39. Lee, K. B., A Ahmed, M., Kang, D. K., & Kim, Y. C. (2020). Deep Reinforcement Learning Based Optimal Route and Charging Station Selection. *Energies*, *13*(23), 6255.

40. Eksioglu, B., Vural, A. V., Reisman, A. (2009), The vehicle routing problem: A taxonomic review, Computers & Industrial Engineering, 57, 4, 1472-1483

41. Lahyani, R., Khemakhem, M., Semet, F. (2015), Rich vehicle routing problems: From a taxonomy to a definition, European Journal of Operational Research, 241, 1, 1-14

42. Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). *Reinforcement learning: An introduction*. MIT press.

43. Morales, M. (2020). Grokking deep reinforcement learning. Manning Publications.

REAL-TIME VISUALISATION OF AIR QUALITY DATA VIA GEOSPATIAL DASHBOARD FOR STRATEGIC PLANNING IN SMART CITIES

AKILLI ŞEHİRLERDE STRATEJİK PLANLAMA İÇİN HAVA KALİTESİ VERİLERİNİN COĞRAFİ WEB GÖSTERGE PANELLERİ İLE GERÇEK ZAMANLI GÖRÜNTÜLENMESİ

Arif Çağdaş AYDINOĞLU

Prof. Dr., Gebze Technical University, Engineering Faculty, Department of Geomatics Engineering

ORCID No: 0000-0003-4912-9027

Rabia BOVKIR

Araştırma Görevlisi, Gebze Technical University, Engineering Faculty, Department of Geomatics Engineering

ORCID No: 0000-0002-9527-1350

ABSTRACT

Environment and air quality play an important role in the viability and sustainability of urban areas. According to data from the World Health Organization (WHO), air pollution is one of the most significant factors negatively impacting human health. It is stated that around 7 million people die every year because of the air pollution. Almost all megacities are afflicted by rising temperature events and high levels of air pollution as a result of the rapid and unchecked population growth in dense cities. For this reason, it is essential to monitor air quality in densely populated, industrialised, and mobile cities. Dashboards are common components of information systems that give benefits for real-time data management for smart city applications. With the inclusion of geospatial analysing capabilities of GIS, big volume data generated by the sensors can be analysed and shown in real time via urban dashboards. Urban geospatial dashboards that are developed with an open data policy make it possible for users to comprehend and concentrate on real time big data from a more holistic standpoint. In this study, an open-source GIS-based dashboard example is developed for the real-time management of air quality data. Air quality data served from the air quality stations in real-time for Istanbul is visualised via designed open source geospatial dashboard. In this way, users can search and discover the current air quality status of their living space.

Key Words: Air Quality, Real-time data visualisation, urban dashboard, smart cities, smart environment

ÖZET

Çevre ve hava kalitesi, kentsel alanların yaşanabilirliği ve sürdürülebilirliğinde önemli bir rol oynamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre hava kirliliği insan sağlığını olumsuz etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Hava kirliliği nedeniyle yılda yaklaşık 7 milyon insanın hayatını kaybettiği raporlanmaktadır. Neredeyse tüm mega şehirler, yoğun şehirlerdeki hızlı ve kontrolsüz nüfus artışının bir sonucu olarak artan sıcaklık olaylarından ve yüksek düzeyde hava kirliliğinden etkilenmektedir. Bu nedenle yoğun nüfuslu, sanayileşmiş ve hareketli şehirlerde hava kalitesinin izlenmesi oldukça elzemdir. Gösterge panelleri, akıllı şehir uygulamaları için gerçek zamanlı veri yönetimi için fayda sağlayan bilgi sistemlerinin yaygın bileşenleridir. CBS'nin jeo-uzamsal analiz yeteneklerinin dahil edilmesiyle, sensörler tarafından üretilen büyük hacimli veriler, kentsel panolar aracılığıyla gerçek zamanlı olarak analiz edilebilir ve gösterilebilir. Açık veri politikası ile geliştirilen kentsel coğrafi gösterge panoları, kullanıcıların gerçek zamanlı büyük verileri daha bütüncül bir bakış açısıyla kavramasını ve üzerinde yoğunlaşmasını sağlıyor. Bu çalışmada, hava kalitesi verilerinin gerçek zamanlı yönetimi için açık kaynaklı CBS tabanlı bir dashboard örneği geliştirilmiştir. Hava kalitesi istasyonlarından İstanbul için gerçek zamanlı olarak sunulan hava kalitesi verileri, tasarlanan açık kaynaklı jeo-uzamsal gösterge panosu aracılığıyla görselleştirilir. Bu sayede kullanıcılar, yaşam alanlarının mevcut hava kalitesi durumunu araştırabilir ve keşfedebilir.

Anahtar Kelimeler: Hava Kalitesi, Veri Görselleştirme, Gerçek Zamanlı Veri Yönetimi, Kent Gösterge Paneli, Akıllı Şehirler, Akıllı Çevre

1. INTRODUCTION

The continual growth and advancement of information technology opened the door for the widespread adoption of systems and accelerated the adoption of new technologies. With the technology that has permeated nearly every aspect of life over the past decade, data production has increased continuously, regardless of the size of the storage regions (George et al., 2014). With recent technological advancements, including smart phones, location-sensitive smart gadgets, and wearable technology, each person might be considered a "smart sensor" (Al Nuami et al., 2015). Thus, residents' status updates, Internet queries, and quick content can be obtained through social networking sites. Consciously or unknowingly, people produce data as a result of their activities while utilising modern technologies that make daily life easier. Any social networking site, for instance, can generate tens of terabytes of data per day, and huge corporations can handle terabytes of data every hour of every day (Aydn, 2017). Additionally, video and media sources can be added to these data. All of these innovations have caused a quick growth in the data amount that can be stored by processors and storage areas, leading to the emergence of the term "Big Data."

There are numerous definitions for the concept of "big data." As one of the simplest and most comprehensive definitions, George et al. (2014) described it as "the physical traces that people leave behind during their daily interactions with the internet, smartphones, and social media accounts, as well as the enormous amount of data that ties these interactions together." It was defined by Li et al. (2016) as a management method for complicated, large-volume, unstructured data sets that cannot be stored or analysed using conventional systems. TechAmerica (2012), Microsoft (2013), Gartner Inc. (2017), Oracle (2017), and SAS (2019) defined it as data sets that are sufficiently complex, diversified, and big to necessitate advanced technology for effective information collecting, management, and analysis. Big data, also known as 5V, consists of velocity (velocity), volume (volume), and variety (variety), value that makes big data meaningful and usable, and verification (veracity) that enables its use in applications (Yin and Kaynak, 2015; Viceconti et al., 2015; Aydınoglu et al., 2020; Sahin et al., 2020).

With the use of big data in many areas of life, especially smart city applications with the effective and fast management of large volume, complex and constantly flowing data, problems such as climate change, environment and air pollution, traffic, disease monitoring, disaster response and transportation planning, especially smart city applications can be managed effectively (Cui & Shi, 2012; Li & Qiao, 2015; Li et al., 2016; Aydınoglu et al., 2020). Rapid and uncontrolled urbanisation, one of the greatest difficulties of today's cities, has led to the emergence of environmental issues and high air pollution levels in densely populated megacities (Ozşahin et al., 2016; Sabrin et al., 2020). According to the World Health Organization (WHO) reports, proximately 7 million people die every year from air pollution-related causes (WHO, 2021). Air pollution can have both natural and human causes, but it is believed that the severe levels reached now are the result of human activities such as increasing traffic, industry, and production owing to urbanisation and industrialization (Ozşahin et al., 2016). In terms of urban quality of life, regular monitoring of air pollution levels and continual control of limit values are crucial. The primary goal of AQI monitoring is to provide effective method for reporting air quality and pollution levels on a periodic basis (Mirabelli et al., 2020). It provides information on the air quality at the point of measurement, whether it is good, moderate, unhealthy, terrible, or dangerous (CSB, 2017).

This study presents an example of a dashboard based on an open-source Geographic Information System (GIS) for handling air quality data in real time. Because of the efficient handling of massive data coming quickly from sensors in smart cities equipped with smart instrument panels and GIS integration, the goal of this study is to monitor and display air quality, which is one of the most pressing issues of the present day. On an open source GIS dashboard, real-time data on Istanbul's air quality are displayed, with the data coming from monitoring stations for the city's air quality. Air quality sensor data were obtained from IBB Open Data Portal. Real-time concentration of the air pollutant concentrations was visualised for 28 stations in Istanbul. In this way, users are therefore able to conduct a search to identify the present status of the air quality in the environment in which they live.

2. METHODOLGY

2.1. Web Service Standards

The standards established by the International Standardisation Organisation (ISO) and the Open Geospatial Consortium (OGC), as well as the institutions that establish standards for the exchange and interoperability of geographical data, as well as the current legal infrastructure pertaining to the monitoring and evaluation of air quality were investigated. The most common online mapping standards developed from OGC including Styled Layer Descriptor (SLD), Web Map Service (WMS), Web Detail Service (WFS), Web Raster Service (WCS), and Web Processing Service (WPS), are outlined in the following as:

• ***WMS***, which stands for "Web Map Service," is the service standard that has been established for the operations that take place in the form of a server responding to URL requests with a map picture or information (URL-1).

• Web Feature Service, abbreviated as ***WFS***, is a standard that makes it possible to gain access to, examine, and change data that is stored on servers in either the GeoJSON or Geographical Markup Language (GML) vector format (URL-2).

• ***WCS***, which stands for "Web Coverage Service," is a service standard that makes it possible to show and share satellite pictures, digital aerial photography, digital elevation data, and other types of data in raster format (URL-3).

• ***WPS***, which stands for "Web Processing Service," is the standard that regulates the inputs and outputs (requests and responses) of any model that works with algorithms, calculations, or spatial data (URL-4).

• ***SLD***, which stands for Styled Layer Descriptor, is a type of XML schema that is used to describe the look of raster or vector data as well as map layers (URL-5).

In addition, OGC are being designed a set of standards that will make it simple for anybody to upload geographic data to the web. The OGC API standards specify the modular API building elements that are necessary to make Web APIs geographically enabled in a manner that is consistent (URL-6). In this way, OGC API build upon the legacy of the OGC Web Service standards (URL-6). It is possible to define reusable API building components with the help of ***OpenAPI***.

The ISO TC/211 Geographic Information Committee produced the ISO 19168 G Geographic information — Geospatial API for features standard in 2020 (URL-7). It specifies the specifications for Web APIs that give access to the dataset's features independent of the database. In other words, it established a uniform language for Web API discovery and query operations (URL-7). Discovery procedures enable clients to query the API to identify its capabilities and acquire information about available dataset distributions, including the API definition and metadata about API-provided property collections (URL-7). Query procedures enable clients to retrieve properties from the underlying data store based on basic selection criteria specified by the client (URL-7).

2.2. Legal Infrastructure for Monitoring and Evaluation of Air Quality

In Table 1., the related legislation law number or official newspaper number, the date of publication of the official newspaper, its purpose and scope are listed in summary.

Table 1. Legislations/Laws Related to Air Quality

Legislation	No	Purpose	Scope
Environment Law	2872	To safeguard the environment, which belongs to all living beings, in accordance with the ideals of sustainable environment and sustainable development.	Issues such as the protection and maintenance of the environment and natural resources, the control of hazardous wastes, and the prevention of all kinds of pollution are evaluated within the scope of this law.
Metropolitan Municipality Law	5216	Regulate the legal status of the administration of the metropolitan municipality and ensure that services are executed in a planned, coordinated, effective and cohesive manner.	This Law covers the metropolitan municipality and the municipalities within the metropolitan borders.
Industrial Air Pollution Control Regulation	27277 and 29211	To control the charcoal, smoke, stood, gas, vapour and aerosols that factories and power plants release into the air; to protect individuals and their environment from the risks that can come from pollution in the air-receiving environment; and to figure out the steps and rules for getting rid of and preventing the bad effects of air pollution.	It covers the basics applications for preliminary, conditional and partial permits required for the establishment and operation of the facilities, the inspection and detection of the emission from the facility and the prevention of air pollution within the influence area of the production, storage and transportation facilities.
Air Quality Assessment and Management	26898	Defining air quality objectives to avoid the harmful effects of air pollution on the environment and human health, evaluating air quality based on clearly	It covers air quality standards and assessment of air quality, establishment of "zones" and "sub-regions", and measures to be taken to ensure good air

Regulation		defined methods and criteria, keeping/improving the good air quality status, collecting information on air quality and informing the public through warning thresholds.	quality in all regions.
Regulation on Reducing the Sulfur Content in Some Fuel Types	27638	It is to identify the methods and principles surrounding the reduction of sulphur dioxide emissions that occur from the burning of particular types of fuel so that detrimental consequences can be avoided by people and the environment.	It covers the inspection, sampling and reporting of some fuel types by limiting the sulphur content of some fuel types or reducing sulphur dioxide emission in all territories including maritime jurisdiction areas or designated pollution control areas.
Regulation on Control of Air Pollution Caused by Heating	27134	To reduce and control the negative effects on air quality from polluting particles such as soot, smoke, dust, gas, steam, and aerosols released into the environment originating from incineration plants used for heating purposes in residences, mass housing, cooperatives, sites, schools, universities, hospitals, government offices, workplaces, social recreation facilities, industry and similar places.	It covers the characteristics and operating principles of the combustion plants to be used for heating, the quality criteria of solid, liquid and gaseous fuels to be used in combustion plants and the emission limits to be complied with.
Control of Environmental Noise	54119	In order to mitigate the negative consequences of environmental noise on the natural world and public health, to prepare noise maps and noise action plans, to apply noise control measures to reduce environmental noise and to inform the public about ambient noise management studies.	It covers the principles and techniques for controlling ambient noise and vibration caused by industrial activities, traffic, construction, music broadcasting, and workplaces, among other sources of environmental noise and vibration.
Exhaust Gas Emission Control Regulation	30004	To protect living beings and the environment from the effects of air pollution generated by the exhaust gases of motor vehicles in traffic, to reduce exhaust gas pollutants, to control by taking measurements, and to establish the implementation procedures and principles.	It addresses the methods governing the measuring stations that will test the exhaust gas emissions of gasoline, diesel, and gas-powered automobiles in motion, as well as their opening, operation, authorization, devices, equipment, and people.

2.3. Data Components and Requirements Analysis

The air quality index that was produced by the United States Environmental Protection Agency (EPA) was adapted in order to comply with our national legislation and limit values, which resulted in the creation of the National Air Quality Index (AQI) (CSB, 2017). AQI is calculated with 5 main pollutants. The 5 main gases that cause air pollution are listed below:

- **Carbon monoxide (CO)**; When the amount of oxygen is insufficient during the combustion process, not all of the carbon can be oxidized and produces carbon monoxide, a very strong poisonous gas. If its concentration increases in the inhaled air, oxygen cannot be transported to the tissues with the blood and cell death occurs. May cause death with prolonged exposure.

- **Sulfur dioxide (SO_2);** It is a colourless and harmful gas that is formed as a result of the oxidation of sulphur in fuels. Its main sources are thermal power plants and industrial waste. Prolonged exposure causes respiratory and heart diseases.

- **Nitrogen dioxide (NO_2) and nitrous oxide (NO)**; These are gases that are formed indirectly during combustion due to the interaction of nitrogen and oxygen in the air. Nitrogen oxide is a major contributor to the production of acid rain, ozone, and smog, all of which are types of air pollution.

- **Ozone (O3);** While ozone in the upper layers of the atmosphere has a protective effect from dangerous ultraviolet rays, in the troposphere, which is the lowest layer of the atmosphere, ozone is an important pollutant

that harms human health and nature. High ozone concentrations can cause respiratory diseases such as cardiovascular disease or asthma due to breathing less oxygen.

- **Particulate matter (PM);** They are substances that are very important in terms of health, with their physical and chemical structure consisting of many different components. PM_{10} includes particles with aerodynamic diameters less than 10 µm, such as dust, pollen and mould; $PM_{2.5}$, on the other hand, are fine particles such as combustion and metal particles, organic compounds with aerodynamic diameters less than 2.5 µm. Particulate matter in the atmosphere is one of the most carcinogenic and harmful air pollutants affecting human health.

As part of the transparent management approach of the Istanbul Metropolitan Municipality, the Open Data Portal, which is open to the public, provides data specific to Istanbul to researchers, students and enthusiasts (https://data.ibb.gov.tr/en/). Air quality pollutant data produced from the 28 stations in Istanbul (Figure 1) is shared with the users via two API services as Air Quality Station Information Web Service and Air Quality Station Measurement Results Web Service.

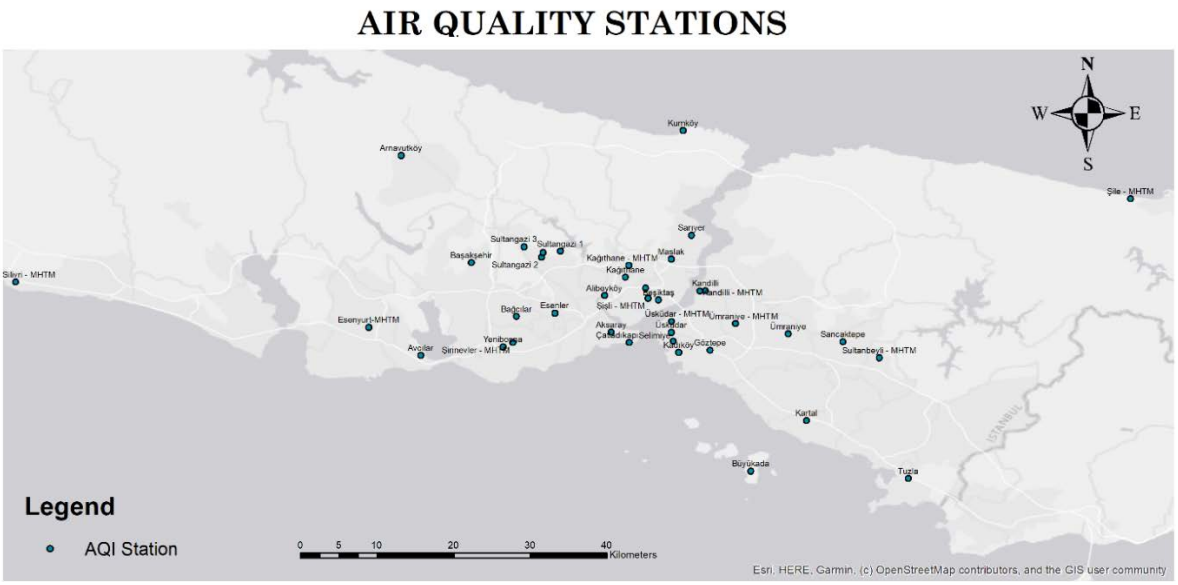


Figure 1. Air Quality Stations in Istanbul

The IDs and location information of the sensors are found in the Station Information Web Service; the measurement results are available according to the IDs of the sensors instantly or according to the entered start-end date in the Measurement Results Web Service.

3. APPLICATION

The open source Mapbox GL JS library is used for the map service and functions in the application. Plotly Js library, which is frequently used in data analysis and interactive graphics, is used. While the Concentration field in the Measurement Web Service contains the raw data values of PM_{10}, SO_2, O_3, NO_2 and CO measured by the sensor of the relevant station, the air quality index (AQI) values calculated from the raw values of PM_{10}, SO_2, O_3, NO_2 and CO of the AQI station and the pollutant parameter at the relevant time, its description. and contains the colour of the AQI status given with the description. ReadTime contains the measurement date and time.

With the fetch API, which is a JavaScript function, asynchronous air quality station information was sent to the web service, and station ID and other information were obtained in JSON format. Converted to GeoJSON format to show on map with MapBox. By using the rotating station ID information, a request was made to the Station Measurement Results Web API with the date and time information obtained from the instant or user, and the measurement results of each station were obtained. Each station result information was dynamically added to the map and sent to station locations. Access to the weather index in certain regions was provided within the time and date range desired by the user. The architecture of the designed dashboard is given in the Figure 2.

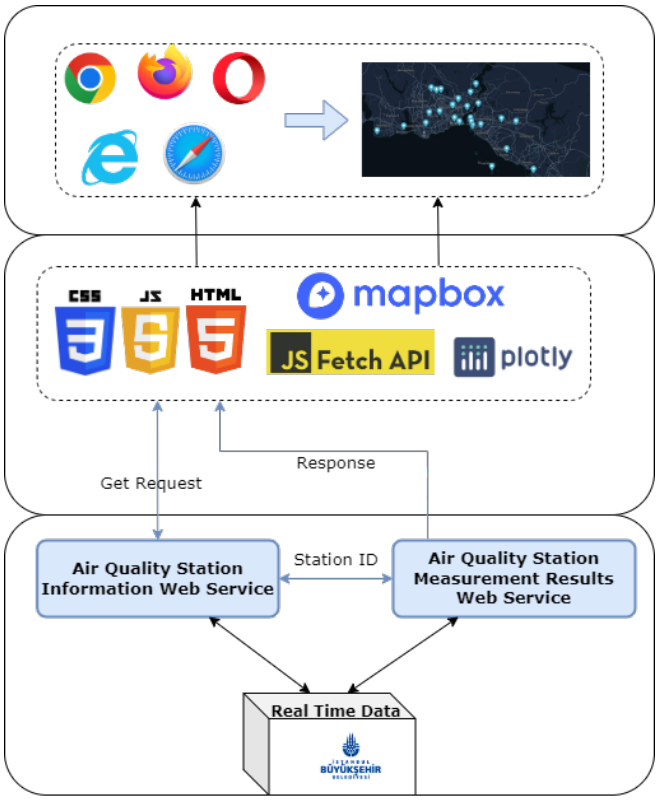


Figure 2. System Architecture

Figure 3 includes the main structure of the proposed dashboard. According to the selected station on the map, information cards on the left and bottom of the map screen appear. Upper-left card the real time AQI value of the station along with the statement is presented. Middle-left card gives the bar graph of each pollutant for selected station. Bottom-left card shows the AQI value of each pollutant for given station. In addition, card located at the bottom of the map gives the time series information of the general AQI according to a time period for selected station.

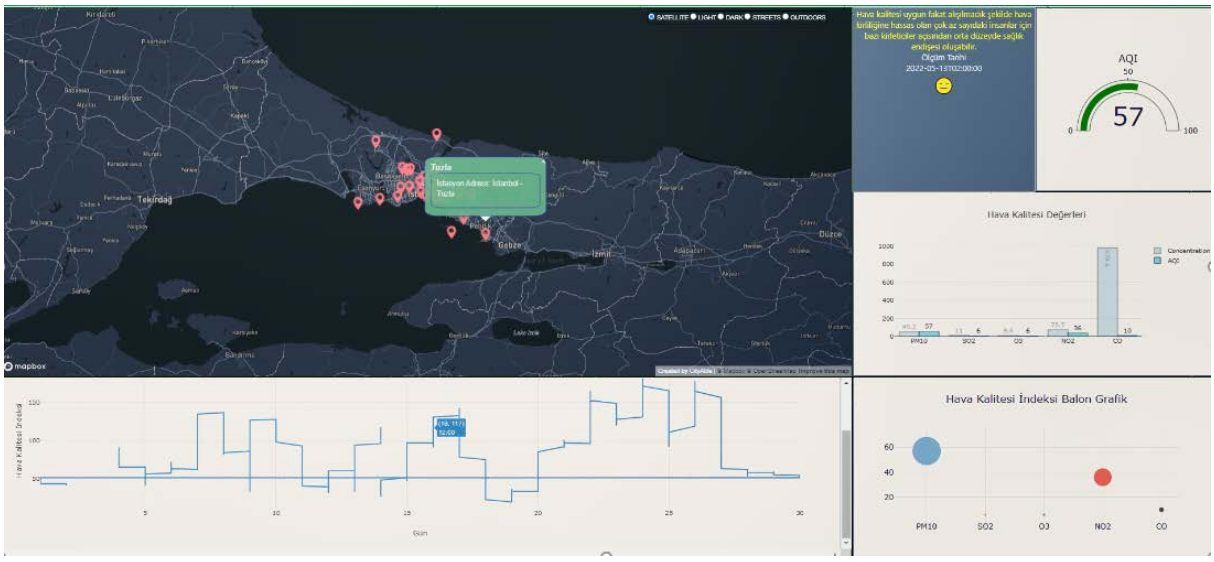


Figure 3. Designed Real-time Air Quality Dashboard for Istanbul

4. CONCLUSION

The use of dashboards in information systems has become increasingly common because they make it easier to manage extensive volumes of data. They are able to deliver important information via graphical and other forms of visualisation, particularly for applications related to smart cities. Users are able to explore and concentrate on enormous data sets within a broader context when urban dashboards that were specifically designed with an open

data strategy are utilised. In addition, policymakers are able to appreciate the urban functions from a border viewpoint, allowing them to design solutions for urban-related issues like air pollution. The rapid increase in urbanisation and the number of people living in cities has resulted in increased levels of pollution in the air, water, and soil. This pollution is caused by the heavy volume of traffic and the wasteful consumption of resources. According to this point of view, determining and monitoring the quality of the air is an essential activity for smart cities.

An open-source GIS enabled dashboard example is constructed for this research for the purpose of providing real-time management of data regarding air quality. Because the dependence on commercial software in solutions developed for urban problems brings a huge financial burden, a cost-free solution proposal was presented by using open data and open source software during the design phase. The data on air quality that is being delivered in real time from the air quality stations in Istanbul is visualised via designed open geospatial dashboard. Users will be able to search the real time air quality status of every station in Istanbul, along with the time series information of the general AQI according to a time period. In this way, they can find the current and past status of the air quality in their living environment. In future studies, it is planned to enhance the design of the dashboard more user friendly and add extra auxiliary information such as the traffic, population density or meteorological data.

REFERENCES

Al Nuaimi, E., Al Neyadi, H., Mohamed, N., Al-Jaroodi, J. (2015). Applications of big data to smart cities. Journal of Internet Services and Applications, 6(25).

Aydın, G. (2017). NoSQL Veri Tabanları Üzerinde Bir Metin Madenciliği Uygulaması (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi.

Aydınoğlu A. Ç., vd. (2020). Akıllı Kentler için Büyük Coğrafi Veri Yönetimi ve Analizinde Birlikte Çalışabilirliğin Sağlanması (116Y204). TÜBİTAK 1001 Sonuç Raporu.

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (CSIDB) (2017). Ulusal Hava Kalitesi Çalıştayı Sonuç Bildirgesi ve Raporu, Afyonkarahisar.

Cui L. ve Shi J. (2012), Urbanization and its environmental effects in Shanghai, China, Urban Climate 2, 1-15.

Gartner INC., 2022. https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/big-data. Accessed at: 12.12.2022

George, G., Haas, M. R., Pentland, A. (2014). Big Data and Management. Academy of Management Journal, 57(2), 321-326.

Li X. ve Qiao Y., (2015), Environment Problems of City Development in China, Journal of Geoscience and Environment Protection, 3, 104-110.

Li, S. vd., (2016). Geospatial big data handling theory and methods: A review and research challenges, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 115, 119-133.

Microsoft, 2013. The big bang: how the big data explosion is changing the world. https://news.microsoft.com/2013/02/11/the-big-bang-how-the-big-data-explosion-is-changing-the-world/. Accessed at: 12.12.2022

Mirabelli, M. C., Ebelt, S., Damon, S. A (2020). Air Quality Index and air quality awareness among adults in the United States. Environmental Research, 183, 109185.

Oracle, 2022. https://www.oracle.com/big-data/guide/what-is-big-data.html. Accessed at: 12.12.2022

Özşahin, E., Eroğlu İ., Pektezel H., (2016), Keşan'da (Edirne) Hava Kirliliği. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 36, 83-100.

Sabrin, S., Karimi, M., Fahad, Md G.R. and Nazari, R. (2020). Quantifying environmental and social vulnerability: Role of urban Heat Island and air quality, a case study of Camden, NJ. Urban Climate, 34, 100699.

SAS, 2022. Official Webpage of SAS Company. Big Data: What it is and why it matters. http://www.sas.com/big-data/. Accessed at: 12.12.2022

Şahin, E. K., Bovkir, R., Aydinoğlu, A. Ç. (2020). Yeni Teknolojik Gelişmelerin Coğrafi Bilgi Sistemlerine Etkisi. Harita Dergisi, 17.

TechAmerica Foundation (2012). Demystifying big data: A practical guide to transforming the business of Government. TechAmerica Foundation: Federal Big Data Commission Report.

URL-1: https://www.ogc.org/standards/wms Accessed at: 12.12.2022

URL-2: https://www.ogc.org/standards/wfs Accessed at: 12.12.2022

URL-3: https://www.ogc.org/standards/wcs Accessed at: 12.12.2022

URL-4: https://www.ogc.org/standards/wps Accessed at: 12.12.2022

URL-5: https://www.ogc.org/standards/sld Accessed at: 12.12.2022

URL-6: https://ogcapi.ogc.org/ Accessed at: 12.12.2022

URL-7: https://www.iso.org/standard/32586.html Accessed at: 12.12.2022

Viceconti, M., Hunter, P., Hose, R. (2015). Big Data, Big Knowledge: Big Data for Personalized Healthcare. IEEE Journal Of Bİomedİcal And Health Informatics, 19(4), 1209-1215.

WHO (World Health Organization), 2022. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health. Accessed at: 12.12.2022

Yin, S. ve Kaynak O. (2015). Big Data for Modern Industry: Challenges and Trends. Point of View, 103(2), 143-146.

DETERMINATION OF THE COMPOSITE QUALITY OF LIFE INDICATORS FOR INDEX CALCULATIONS

ENDEKS HESAPLAMALAMA KAPSAMINDA BİLEŞİK YAŞAM KALİTESİ GÖSTERGELERİNİN BELİRLENMESİ

Rabia BOVKIR

Araştırma Görevlisi, Gebze Technical University, Engineering Faculty, Department of Geomatics Engineering

ORCID No: 0000-0002-9527-1350

Arif Çağdaş AYDINOĞLU

Prof. Dr., Gebze Technical University, Engineering Faculty, Department of Geomatics Engineering

ORCID No: 0000-0003-4912-9027

ABSTRACT

The quality of life (QoL) is a term that may be characterised as an organising principle that can be utilised in the process of enhancing society through the implementation of various social, political, technological, and economic developments. The conception of QoL in the context of urban planning emerged during the period of heavily industrialisation and urbanisation, when the living environment deteriorated, particularly over the previous two decades. Due to the fast spread of urbanisation, preserving and maintaining the high standard of both the surrounding environment and living conditions in highly urbanised megacities presents a considerable problem. Even though there is a rising attention in quality-of-life assessments, there is a limited amount of credible and transparent knowledge regarding the methodology, which is distributed throughout multiple sources. The notion of QoL has been studied under numerous titles and indices, each employing a distinct set of indicators; yet its definition and the defining composite indicators are not yet universally accepted. This study provides a thorough evaluation of the previous research including international standards, legal documents, comprehensive project reports, sectoral and multi-sectoral research such as social questionnaires and academic papers in the fields of scientific, social, and policy literature related to the QoL concept. The primary purpose of this study is to determine the composite indicators about the quality-of-life concept and propose an adaptive methodology for index calculations at any scale. From the detailed literature research, total 214 sub-indicators are determined in 11 themes. Frequency analysis is performed for evaluating the sub-indicators and identify the composite indicators.

Key Words: Quality-of-life (QoL), Composite Indicators, Smart cities, Urban Planning, Index Calculations

ÖZET

Yaşam kalitesi (QoL), çeşitli sosyal, politik, teknolojik ve ekonomik gelişmelerin uygulanması yoluyla toplumu iyileştirme sürecinde kullanılabilecek düzenleme ilkeler bütünü olarak nitelendirilebilecek bir terimdir. Şehir planlaması kapsamında QoL kavramı, özellikle son yirmi yılda, kentsel yaşam çevresinin kötüleştiği yoğun sanayileşme ve şehirleşme döneminde önem kazanmıştır. Kentleşmenin hızla artması nedeniyle, yüksek oranda kentleşmiş mega kentlerde yerel çevre kalitesinin ve yaşam koşullarının korunması ve sürdürülmesi önemli bir sorun teşkil etmektedir. Yaşam kalitesi değerlendirmelerine artan bir ilgi olmasına rağmen, birden fazla kaynağa dağıtılan metodolojiye ilişkin sınırlı miktarda güvenilir ve şeffaf bilgi vardır. QoL kavramı, her biri farklı bir dizi gösterge kullanan çok sayıda başlık ve endeks altında incelenmiştir; ancak tanımı ve tanımlayıcı bileşik göstergeleri henüz evrensel olarak kabul edilmemiştir. Bu çalışma, QoL kavramıyla ilgili bilimsel, sosyal ve politika literatürü alanlarında uluslararası standartlar, yasal belgeler, kapsamlı proje raporları, sosyal anketler ve akademik makaleler gibi sektörel ve çok sektörlü araştırmalar dahil olmak üzere önceki araştırmaların kapsamlı bir değerlendirmesini sunar. Bu çalışmanın birincil amacı, yaşam kalitesi kavramına ilişkin bileşik göstergeleri belirlemek ve her ölçekte endeks hesaplamaları için uyarlanabilir bir metodoloji önermektir. Ayrıntılı literatür araştırmasından 11 temada toplam 214 alt gösterge belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yaşam Kalitesi, Bileşik Gösterge, Akıllı Şehirler, Şehir Planlama, İndeks Hesabı

1. INTRODUCTION

The term “quality of life”, often known as QoL, is quite complicated and comprehensive that requires many approaches from diverse theoretical perspectives (Diener and Suh, 1997; Llopis Álvarez, 2020). A person's well-being, happiness or unhappiness with life, or satisfaction or pleasure or misery are the general subjective concept when we talk about QoL. However, QoL concept includes many different dimensions. Eurostat, in collaboration with representatives from EU Member States, has designed an overarching framework for the purpose of conducting an analysis of it through dimensions such as life standards along with economic and housing status, natural environment, social relations/recreational activities, health and education, safety, governmental management and work opportunities (Eurostat, 2019). All of these aspects are connected to an individual's capacity to seek their own self-defined version of happiness in accordance with their own set of values and goals. The subjective aspect, often known as the total experience of life, relates to the individual's own impression of how satisfied they are with their lives.

Urban planners and scholars have shown an increasing interest in the life quality assessments over the course of the past two decades (Llopis Álvarez, 2020; Bovkir et al., 2022). In the context of urban planning, it is assumed that quality of life is affected by the positioning of the built environment in order to enhance the capability of individuals. This capability refers to the extent to which individuals are able to access opportunities that can be enhanced by better urban and green environment, housing conditions, land use amongst other things (Llopis Álvarez, 2020). Many papers in literature have looked into the link between life quality and the urban environment due to the fact that out of all the facets that go into defining the quality of life relates to the most important of human necessities which is housing and local environment around it (Sirgy and Cornwell, 2002; McCrea, 2007; Keles, 2012; Streimikiene, 2015).

The conceptions that pertain to QoL, such as, liveability, well-being, sustainability and prosperity mostly overlap, and their definitions are not yet widely accepted and clear; as a result, researchers and policymakers are often confused (Bovkir et al., 2022). When it comes to measuring the quality of life in literature, there are both qualitative and quantitative measures that may be taken. The quantitative approaches make use of a technique that is objective in order to assess and compare economic growth and other societal metrics in order to depict individuals' situations for getting a high quality of life on the basis of objective, quantitative metrics (Ballas, 2013; Garau and Pavan, 2018; ESPON, 2019). In contrast, qualitative methods employ a subjective approach to the measurement of well-being by employing social surveys with self-reported rates of overall life satisfaction or by investigating human behaviours and evaluations from many perspectives (Garau and Pavan, 2018; ESPON, 2019).

Composite indicators have lately gained attention as useful instruments for evaluating quality-of-life with a variety of other topics, including prosperity, environmental quality, social and economic advancement and technical advancement and sustainability (OECD-JRC, 2008). The word "composite indicators" refers to a term that expresses the mathematical combination of distinct indicators that represents different aspects of a concept that cannot be reduced to a single unit of measurement (OECD-JRC, 2008; Paruolo et al., 2013). They are relatively straightforward and effective in monitoring and understanding findings from multidimensional processes, as well as in linking common patterns in a large number of individual indicators to findings from many dimensions (Saltelli, 2007; Paruolo et al., 2013). The construction of the composite indicators often involves a series of procedures, the most important of which are selection of indicators and data, normalisation of data, weighting and aggregation of indicators, and sensitivity analysis (OECD-JRC, 2008).

This study provides a thorough evaluation of the previous research including international standards, legal documents, comprehensive project reports, sectoral and multi-sectoral research such as social questionnaires and academic papers in the fields of scientific, social, and policy literature related to the QoL concept. The primary purpose of this study is to determine the composite indicators about the quality-of-life concept and propose an adaptive methodology for index calculations at any scale. From the detailed literature research, total 214 sub-indicators are determined in 11 themes.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Evaluation of the Literature about QoL Indicators

Studies that use quality of life indicators enable local and national governments to determine the social, economic and demographic profile of people, groups, or societies; to set goals to improve the life quality currently experienced; and to compare their current positions with those of other units operating at the national or international level in terms of life quality (Kaya et al., 2011). Researchers typically make use of indicator-based frameworks in addition to scoring systems when attempting to evaluate urban quality. They are similar in nature due to the fact that they are constructed by the determination and calculation of particular indices or

indicators, which are then brought together in accordance with a set of criteria (D'Alpaos and Andreolli, 2020). However, they do not include an integrative viewpoint, which is the reason they are the most popular among experts and why they are so well known and well established in the research (Cohen, 2017).

There are many index studies in order to determine the quality of life in different countries or regions, as well as a great number of publications that are based on this research. There are a variety of international and regional studies, reports, surveys, tools, and indices relating to urban quality, liveability, sustainability, prosperity, and development. A listing of these resources along with brief explanations may be found in Table 1.

Table 1. Studies related to Quality-of-Life indicators

Title of the tool/source	**Brief description**
OECD Better Life Index (OECD, 2022)	The index looks at 38 countries and 402 areas all over the world. The index has 36 indicators in 11 areas, such as income, employment, housing, society, education, local environment, civic participation, health, safety, life satisfaction and work-life balance. The indicators were chosen based on a number of statistical criteria, such as relevance, data quality, and consultation with OECD member countries. A life score is made up of information from surveys and statistics, as well as interviews with experts.
City Prosperity index (CPI) (UN-HABITAT, 2022)	CPI is a tool for evaluating the sustainability and prosperity of 300 cities throughout the globe using six dimensions as infrastructure development, environmental sustainability, quality of life, equity and social inclusion, productivity, and urban governance and legislation. It totally consists of 62 indicators and 22 sub-dimensions.
Mercer Quality of Living Ranking (Mercer, 2022)	The purpose of the index is to provide assistance to persons migrating overseas as well as businesses that transfer staff in determining appropriate remuneration for those employees. The index includes 500 cities from around the world. It is comprised of 39 indicators that are organised into ten categories, which are as follows: Public Services and Transport (7), Medical and Health Considerations (8), Political and Social Environment (5), Consumer Goods (5), Socio-cultural Environment (2), Economic Environment (2), School and Education (1), Housing (3), Recreation (4), and Natural Environment (2).
EUROSTAT Quality of Life (QoL) (EUROSTAT, 2019)	Quality of life (QoL) is more than just the economy and how well people live. It looks at everything that affects what people value in life beyond the material things. Our quality of life can be affected by many things, from our jobs and health to our social relationships, safety, and government. Based on the recommendations in the report, a set of indicators was made and organised along nine statistical aspects, such as health, education material living conditions, productive or other main activity, leisure and social interactions, governance, natural environment, life satisfaction and economy.
NUMBEO – Quality of Life Index (QLI) (NUMBEO, 2021)	Numbeo is the largest library of user-contributed data about cities and countries all around the world. It offers up-to-date data on the conditions of living across the globe. The index assigns a ranking to each of the world's 20 most populous cities based on how well they perform in eight categories related to life quality: health care, house price to income ratio, purchasing power, cost of living, safety, traffic, pollution and climate. Each theme is assessed, and the final index was aggregated with the sum of the average of sub-indicators
European Social Progress Index (EU-SPI, 2020)	The (EU-SPI is a composite index that includes 50 indicators representing the three dimensions of social progress and their respective 12 domains, such as shelter, access to information and communication technology (ICT), water quality, personal safety, health, nutrition, environmental quality and education. The purpose of the index is to present social and environmental concerns in a manner that is standardised, comparable, and actionable across all 28 member states of the European Union (272 regions in total)
UN World Health Organization Quality of Life (WHOQOL) (UN-WHO, 2012)	Developed by the WHO, the WHOQOL is a quality-of-life evaluation programme with fifteen international field sites simultaneously, to design a measure of quality of life that would be relevant to people of different

	cultural backgrounds. Over the course of several years, it was developed through a collaborative effort in around 15 different cultural settings, and it was field-tested in 37 different field centres.
ESPON Quality of Life (QoL) (ESPON, 2019)	"ESPON Quality of life measurements and methodology" project is being supported by ESPON aimed of analysing the challenges, developments and trends of European countries related to life quality. The study includes 29 indicators in 3 themes as Life Maintenance, Life Flourishing and Good Life Enablers, with 9 domain and 22 sub-domain
ISO 37120 : Sustainable development of communities - Urban Services and Quality of Life Indicators standard (ISO, 2018)	A collection of procedures for directing and measuring the performance of municipal services and quality of life are defined and established by ISO 37120 standard. The standard document contains indicators in a total of 19 categories, some of which are the climate and environment, economy, health, education, housing, transportation, socio-culture and demographics.

2.2. Determination of the QoL Indicators

As a result of the reviewed literature, a total of 214 geographical and non-geographical indicators affecting the quality of life were determined under 11 themes as listed in Table 2.

Table 2. Determined QoL indicators

Theme	**Sub-criteria**	**Theme**	**Sub-criteria**
Environmental Characteristics	Change in Days with Heavy Rain	*Security/ Social Order*	Proximity to Law Enforcement
	Change in Days Snow Covered		Proximity to Fire Service
	Change in Annual Average Days of Summer		Police Officers Per Population
	Average NO2 Concentration		Firefighter Per Population
	Average O3 Concentration		Number of Fire-Related Deaths per Population
	Average PM2.5 Concentration		Number of Deaths Due to Natural Disasters/Hazards per Population
	Average PM10 Concentration		Murder Rate
	Average Pb Concentration		Feeling Safe (Safety on the Street) (%)
	Average SO2 Concentration		Feeling Confident Gender Difference
	Average CO Concentration		Feeling Safe Walking on the Street at Night Rate
	Average Greenhouse Gas (CO2) Emission		Theft (Property Towards) Rate
	Number of Natural Disasters		Attack/Snatch Ratio
	Danger Risk		Traffic Deaths and Injury Rate
	Green Area Per Km2 (%)		Crimes Against Women per Population
	Proximity to Green Fields		Confidence Rate in Police
	Public Recreation Areas Per Population		Confidence Rate in the Legal System
	Number of Trees Per Population		112 Emergency Station Adequacy/ Proximity
	Ratio of Slum Areas (%)		Average Response Time for Emergency Response Services from First Call
	Illegal Building Per Km2	*Energy/ Consumption*	Total Final Energy Consumption Per Capita
	Building Density (%)		Energy from Renewable Sources to Final Energy
	Ratio of Urban Usage Areas (%)		Energy from Fossil Fuel to Total Energy Use
	Natural Protected Areas (%)		Renewable Water Resource (Harvest) Percentage
	Ratio of Agricultural Usage Areas (%)		Fresh Water Consumption Per Capita
	Soil Erosion Prevention Capacity		Annual Average Number/Duration of

Theme	Sub-criteria	Theme	Sub-criteria
	(%)	*Energy/ Consumption*	Water Cuts Per Household
	Soil Retention Level		Percentage of City Population Provided Drinking Water Service
	Noise Pollution Level		Satisfaction with Water Quality
Population Characteristics	Child Population Density		City Population with Authorized Electricity/Natural Gas/Water Service
	Young Population Density		Total Electricity/Natural Gas/(Domestic) Water Usage per Person/Household
	Adult Population Density		Annual Average Number/Duration of Power Outages per Household
	Elderly Population Density		Number of Gas Distribution Service Connections
	Widowed Population Density		Annual Average Number/Duration of Gas Cuts Per Household
	Single Population Density		Energy Use Index per Household
	Married Population Density		Annual Solid Waste Amount
Population Characteristics	Divorced Population Density		Average Amount of Waste Per Person/Household
	Migration Rate		Amount of Recycled or Composted Waste
	Non-Citizen Population Density		Percentage of Solid Waste in the City Processed by Waste-to-Energy Facilities
	Population Density Born Abroad		Solid Waste that is Biologically Treated and Used as Compost/Biogas (%)
	Population Density Below Poverty Line		Waste Disposal by Spilled on the Land (%)
	Population Receiving Social Assistance		Waste Sent to Other Recovery Facilities (%)
	Homeless Population Rate		Population Provided Regular Waste Collection
	Population Density of Elderly Living Alone		Amount of Hazardous Waste Produced Annually
	Population Living in Inadequate Housing Conditions		Hazardous Waste Production per Capita (Ton)
Transportation	Proximity to Highway, Access Road		Amount of Recycled Hazardous Waste
	Avenue, Main Street Proximity		Annual Solid Waste Collected by Municipality
	Road Density		Urban Waste Water Not Collected /Treated
	Number of Bus Stops/Proximity		Population Provided Waste Water Collection
	Bicycle, Pedestrian Walkway Adequacy/ Proximity		Waste Water of the City with Central Treatment
	Number of Parking Lot/Proximity		Infant Mortality (0-5) Rate
	Number of Taxi Stops/Proximity		Premature (Premature) Baby Rate
	Public Transport Expeditions Per Capita		Smoking Rate and Age Distribution
	Average Traffic Density		Obesity Rate and Age Distribution
	Average Travel Speed on Main Streets during Peak Hours		Life Expectancy at Birth
	Number of Personal Vehicles Per Capita		Substance Abuse Rate
	Number of Motor Vehicles Per Capita		Percentage of Depressed Citizens
	Km of Public Transport System		Undernourished City Population (%)

Theme	Sub-criteria	Theme	Sub-criteria
	Maritime Transportation Proximity	*Health*	Number of Hospitals/Proximity
	Airline Proximity		Number/Proximity of Health Centers
	Rail Transport Proximity		Pharmacy, Medical Number/Proximity
	Rail Transportation Proximity		Number of Hospital Beds Per Person
	Rail Density		Doctors Per Capita
	Transportation Deaths Per Population		Number of Nurse/Midwifery Personel
	Average Commute Time		Unmet Medical Needs (%)
	Total Road/Transport Expenditures		Cancer/Heart Disease/AIDS Mortality Rate
	Full-Time Employee Ratio		Alcohol Consumption Mortality Rate
	Jobs Per Population (Employment) Ratio		Teen Pregnancy Rate
	Distribution of Employees		Suicide rate per 100,000 people
	Gender Pay Gap		Health Expenditures
	Unemployment rate		Population with Basic Health Insurance (%)
	Long Unemployment Rate		Distance to Fuel Stations
	Youth Unemployment Rate		Distance to Industrial Facilities
Economy/ Finance	Average Working Hours		Number of Primary Schools/Proximity
	Gender Difference in Working Hours		Number of Secondary Schools/ Proximity
	Gross Fixed Capital		Number of High Schools/ Proximity
	Average Income Per Capita		Number of Universities/ Proximity
	Income Distributions	*Education*	Kindergarten, Number of Slots/ Proximity
	GDP per Capita		Literacy Population Ratio
	Number of New Patents Per Population		Primary School Graduate Population Rate
	Total Employment Rate		Secondary School Graduate Population Rate
Economy/ Finance	Employment Rate in High-Tech Sectors		High School Graduate Population Rate
	Employment in Science and Technology	*Education*	University Graduate Population Rate
	Share of Full-Time Employment		Education Expenditures
	Annual Raw Material Amount		Higher Education Participation Rate
	Total Employment and Turnover in Technology Providers' Sectors		Number of Library Visits per Person
	Total Employment and Turnover in Circular Business Models Industries		Percentage of active public library users
	Material Providers Employment/Turnover		School-Age Females Enrolled in School
	Percentage of Exports in GDP		Early School Leaving Rates
	Annual Number of Tourists/Touristic Travel Purposes Per 100,000 Population		Number of Lifelong Learning/Proximity
	Foreign Investment/Net Inflows in GDP		Population of Master/Doctorate Graduates
	Percentage of Imports in GDP		Number of Libraries/ Proximity
	Household Income and Debt		Teacher/Student Ratios
	Households Without Telephone or Internet		Number of Urban Recreation Areas (Park, Public Garden, Urban Forest etc.)/Proximity
	Number of Internet Connections Per Household		Number of Religious Facilities/Proximity
	Households Without Registered Legal Titles	*Urban Functions*	Proximity to public/administrative facilities

Theme	Sub-criteria	Theme	Sub-criteria
Housing	Mobile Phone Subscriptions (Per 100 People)		Number of Shopping Malls/Proximity
	Number of Persons Per Household		Number of Banks/ATMs/Proximity
	Proportion of Crowded (5+Person) Households		Number of Cultural Facilities/Proximity
	Households Without Toilets		Number of Sports Facilities/Proximity
	Houses Without Heating System		Businesses Per 100,000 Population
	Average Residential Area		Work/Housing Ratio
	Housing Unit Area Per Capita (m2)	*Governance*	Corruption Rate
	Number of rooms		Voter Participation Rates
	Building Age (Year of Construction)		Trust in Management
	Average Real Estate Unit Price		Culture/Sports Facilities Spending Budget
	Availability of Elevator/ Balcony/ Garage/ Pool/ Car Park/ Gym		Gender Distribution in Positions
	Being on the Site		Investment in R&D (%)
	Owners with Secondary Residence		Annual Number of Cultural Events
			Budget Spent for Cultural Activities (%)
			Political Party Membership Rates

2.3. Composite Indicator Methodology

When it comes to measures for quality of life, the question of whether or not variables should be aggregated into a single, composite index is one that has generated a lot of discussion and controversy. Composite indicators offer straightforward comparisons that can be put to use to show intricate and occasionally illusive problems in a wide variety of domains, such as the environment, economy, society, or the advancement of technological innovation (OECD-JRC, 2008). Composite can summarise multi-dimensional and complicated topics in order to provide decision-makers with support, reduce the visual size of a group of indicators without sacrificing the underlying data, allow users to compare complicated dimensions effectively, and are easier to read than a huge number of distinct indicators (Saltelli, 2007; OECD-JRC, 2008; Paruolo et al., 2013). Composites can also reduce the amount of time it takes to create a report by reducing the number of indicators that need to be displayed. Nevertheless, they need to be see-through, and the selection of the indicators and weights needs to be done in an objective and well determined manner.

Composite indicator determination methodology is performed with 6 main steps (ORCD-JRC, 2008):

1. *Indicator selection:* The choice of indicators is of the utmost significance for the computation of indices. As a result, the relevant literature needs to be read in depth, and a determination needs to be made regarding which indicators are most commonly utilised and chosen.

2. *Data gathering and Internal Consistency:* The indicators' corresponding data must be acquired from several databases. Certain indicators require statistical or GIS processing. Given the large number of indications, databases and GIS tools with good performance are required. It is essential to test the indicators to confirm their internal consistency element by element. Some studies omitted this phase, while others relied on expert judgement or literature review. In the majority of studies, however, internal consistency is evaluated using traditional multivariate techniques such as Principle Component Analysis, Frequency Analysis, Cluster Analysis, etc.

3. *Normalisation of Indicators:* Before indicators can be weighted and aggregated, they must first be transformed into dimensionless variables through a process known as normalisation. This is because indicators are typically calculated utilising a variety of units of measurement. Most commonly used normalisation methods can be listed as, min-max normalisation, z-score standardisation, distance to a reference, categorical scale and quantile empirical distribution.

4. *Weighting of the Indicators:* The process of deciding on a weighting method for a composite indicator is a tricky step. Because there is no set approach on how to determine the appropriate method, and different stakeholders have varied viewpoints on choosing a weighting scheme. In addition, weights have a major impact on the final composite indicator score, which in turn has a strong impact on the resulting ranking. There are several different methods that can be used to properly weight indicators. The techniques for weighting can be categorised as "objective," which involves the use of statistical or mathematical procedures, such as Principal Component Analysis, Data Envelopment Analysis, or Regression Analysis, or "subjective," which involves the

use of value judgments expressed by professionals or decision-makers, such as Analytic Hierarchy Process, Best-Worst Method, or TOPSIS techniques.

5. *Aggregation of Indicators:* It is necessary to combine selected indicators from a variety of topical domains in order to arrive at an overall composite index that is representative of QoL. There are different types of aggregation methods. Basically, they can be grouped as methods based on average scores, ranks and pairwise comparisons. Methods based on average scores are arithmetic and geometric mean methods, methods based on ranks can be listed as median rank, majority, and Borda's count and finally methods based on pairwise comparisons are Condorcet, Kemeny, Arrow-raynaud and Copeland. In most studies, the straightforward arithmetic mean is used both within each component or dimension and across all of them.

6. *Sensitivity Analysis:* Within the context of the computation of composite indicators, a sensitivity analysis is carried out with the goal of enhancing the dependability and compatibility of both the procedures that are utilised and the outcomes. Analysis of the sensitivity of criteria is often carried out using one of three methods in the literature, namely changing the weights of the criterion, changing the values of the criteria, or changing the relative importance of the criteria.

3. CONCLUSION

The idea of "life quality" has been investigated while being categorised and measured by a wide range of indices and indicators. It is essential for long-term growth and advancement that the factors that affect quality of life (QoL) specifically in smart cities be identified, measured, and analysed. This is especially true in the context of smart cities. A person's emotional and physical satisfaction, economic and social stability and affluence, an ecologically conscious and sustainable lifestyle, or a healthy urban ecosystem are all examples of the many varied aspects that can be referred to under the umbrella term "quality of life." There are both qualitative and quantitative aspects of the QoL which include variety of different indicators. Within this scope, composite indicators can be helpful for the combination of different indicators that have different aspects and unit of measurements. They are efficient instruments for monitoring and comprehending multidimensional processes, and they can link similar characteristics in a huge number of distinct indicators from plenty of different dimensions.

We conducted a thorough investigation of literature about the QoL concept along with all related studies including international standards, project reports, legal documents, sectoral and multi-sectoral studies such as questionnaires along with academic papers. In order to determine the composite indicators about the quality-of-life concept, different indicators which included both socio-economic and geographic criteria were evaluated. Because geographical accessibility, in addition to statistical data, has an important effect on the concept of quality of life. After the comprehensive evaluation, total 214 criteria were determined in 11 themes as Environmental Characteristics, Demography, Transportation, Economy/ Finance, Governance, Security/ Social Order, Housing, Energy, Health and Education. In addition, an adaptive methodology for composite indicators and index calculations at any scale were proposed with crucial steps. The essential steps were given as: indicator selection, data gathering and internal consistency, normalisation, weighting and aggregation of the indicators, and sensitivity analysis.

REFERENCES

Ballas, D., 2013. What makes a 'happy city'? Cities, 32, 39–50.

Bovkir, R., Ustaoglu, E., Aydinoglu, A.C., 2022. Assessment of Urban Quality of Life Index at Local Scale with Different Weighting Approaches. Social Indicators Research.

Cohen, M., 2017. A Systematic Review of Urban Sustainability Assessment Literature. Sustainability, 9(11).

D'Alpaos, C. and Andreolli, F., 2020. Urban quality in the city of the future: A bibliometric multicriteria assessment model. Ecological Indicators, 117.

Diener, E., & Suh, E., 1997. Measuring quality of life: Economic, social, and subjective indicators. Social Indicators Research, 40(1-2), 189–216.

ESPON, 2019. ESPON QoL – Quality of Life Measurement and Methodology, Inception Report. ESPON EGTC, Luxembourg.

Eurostat, 2019. Eurostat—Quality of life: facts and views. Publications Office of the European Union.

EU-SPI, 2020. The Regional Dimension of Social Progress in Europe: Presenting The New EU Social Progress Index, Working Paper. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Garau, C. and Pavan, V.M., 2018. Evaluating Urban Quality: Indicators and Assessment Tools for Smart Sustainable Cities. Sustainability 10, 575.

ISO, (2018). ISO 37120:2018 - Sustainable cities and communities — Indicators for city services and quality of life. Geneva, Switzerland

Keles, R., 2012. The quality of life and the environment. Procedia-Social and Behavioral Sciences 35, 23-32.

Llopis Álvarez, A., 2020. Residential conditions and Quality of Life among locals and immigrants in two Norwegian neighbourhoods. PhD Thesis, Faculty of Science and Technology, Department of Safety, Economics and Planning, University of Stavanger.

Mercer, 2022. Mercer Quality of Living Reports. Accessed at: https://mobilityexchange.mercer.com/quality-of-living-reports (10.12.2022)

McCrea, R., 2007. Urban quality of life: Linking objective dimensions and subjective evaluations of the urban environment. Joint Congress of the European Regional Science Association and ASRDLF (Association de Science Régionale de Langue Français), Paris, France. Association de Science Regionale de Langue Francaise, ERSA.

Numbeo, 2022. Quality of Life Index. Accessed at: https://www.numbeo.com/quality-of-life/ (10.12.2022)

OECD, 2022. Better Life Index/Regional Well-Being Index. https://www.oecdbetterlifeindex.org/ (05.12.2022).

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) and JRC (Joint Research Centre), 2008. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. OECD Publishing, Paris, France.

Paruolo, P., Saisana, M., Saltelli, A., 2013. Ratings and rankings: voodoo or science. Journal of the Royal Statistical Society, 176, 609-634.

Saltelli, A., 2007. Composite indicators between analysis and advocacy. Social Indicators Research, 81, 65–77.

Sirgy, M. J. and Cornwell, T., 2002. How neighborhood features affect quality of life. Social indicators research 59 (1), 79-114.

Streimikiene, D., 2015. Quality of life and housing. International Journal of Information and Education Technology 5 (2), 140.

UN Habitat, 2022. The city prosperity initiative. Accessed at: https://unhabitat.org/programme/city-prosperity-initiative (10.12.2022)

UN-World Health Organization (WHO), 2012. Quality of Life (WHOQOL) Reports. WHO/HIS/HSI Rev.2012.03.

FARKLI KURUTMA YÖNTEMLERİNİN *SATUREJA HORTENSİS*'İN UÇUCU YAĞ ORANI VE BİLEŞENLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF DIFFERENT DRYING METHODS ON ESSENTIAL OIL RATIO AND COMPONENTS OF *SATUREJA HORTENSIS*

Osman GEDİK

Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ORCID No: 0000-0002-4816-3154

Nurdan Gül KÖRÜK

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

ORCID No: 0000-0001-8825-9604

Ferhat AĞCA

Doktora Öğrencisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

ORCID No: 0000-0002-4646-1721

Orçun ÇINAR

Yüksek Mühendis, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

ORCID No: 0000-0002-8356-384X

ÖZET

Ülkemizde *Satureja* cinsine ait 14 tür (%28 endemik) bulunmakta olup, *S. hortensis, S. cuneifolia, S. thymbra, S. montana ve S. spicigera* türleri kekik olarak kullanılmaktadır. Kurutma; tıbbi bitkilerin etken maddelerinin miktar ve kalitesinde büyük rol oynayan hasat sonrası önemli ön işleme yöntemlerinden biridir. Bu çalışmada *Satureja hortensis* bitkisinin farklı kurutma yöntemlerinde uçucu yağ oranlarının ve uçucu yağ bileşenlerinin ne şekilde etkilendiği belirlenmiştir. Çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Çalışmada; güneşte kurutma, gölgede kurutma ve 35 ^{o}C de etüvde kurutma olmak üzere üç farklı kurutma yöntemi uygulanmıştır. Drog herba bakımından uygulanan kurutma yöntemleri arasında istatistiki olarak fark görülmemiştir. Uçucu yağ oranı bakımından uygulanan kurutma yöntemleri arasındaki farkın %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Uçucu yağ oranı %2.80-3.65 aralığında değişmekte olup en yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutmadan elde edilmiştir. *Satureja hortensis*'in uçucu yağında başlıca bileşenlerin karvakrol ve gama terpinen olduğu görülmüştür. En yüksek karvakrol oranı (%53.86 ve 53.03) sırasıyla etüvde ve güneşte kurutmadan elde edilirken en düşük oran (%46.01) gölgede kurutmadan elde edilmiştir. Gama terpinen oranına bakıldığında en yüksek değer %36.58 ile gölgede kurutmadan elde edilirken, en düşük değer %29.34 ile güneşte kurutmadan elde edilmiştir. Farklı kurutma yöntemlerinin uçucu yağ oranı ve bileşenleri bakımından önemli olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sater, *Satureja hortensis*, kurutma yöntemi, uçucu yağ

ABSTRACT

There are 14 species (28% endemic) belonging to the genus *Satureja* in our country, and *S. hortensis, S. cuneifolia, S. thymbra, S. montana* and *S. spicigera* species are used as thyme. Drying; it is one of the important post-harvest pre-processing methods that play a major role in the quantity and quality of the active ingredients of medicinal plants. In this study, it was determined how the essential oil ratios and essential oil components of the *Satureja hortensis* plant were affected in different drying methods. The study was carried out in Kahramanmaras Sutcu Imam University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops. In the study; three different drying methods were applied, namely drying in the sun, drying in the shade and drying in an oven at 35 °C. There was no statistical difference between the drying methods applied for drog herb. It was observed that the difference between the drying methods applied in terms of essential oil ratio was significant at the level of 1%. The essential oil ratio varies between 2.80-3.65% and the highest essential oil ratio was obtained without drying in

the shade. It has been observed that the main components in the essential oil of *Satureja hortensis* are carvacrol and gamma terpinene. The highest rate of carvacrol (53.86% and 53.03%) was obtained from drying in oven and sun, respectively, while the lowest rate (46.01%) was obtained from drying in the shade. Considering the gamma terpinene ratio, the highest value was obtained from drying in the shade with 36.58%, while the lowest value was obtained from drying in the sun with 29.34%. It has been observed that different drying methods are important in terms of essential oil content and components.

Keywords: Sater, *Satureja hortensis*, drying method, essential oil

1. GİRİŞ

Son yıllarda artan salgınlarla birlikte tıbbi ve aromatik bitkilere, aromaterapilerde kullanılan uçucu yağlara ve alternatif tıpa olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Bununla birlikte Dünya'da ve Türkiye'de bu bitkilerin kullanımı ve yetiştirilmesi son zamanlarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Çok sayıda bitki çeşidini bünyesinde bulunduran Türkiye, birçok tıbbi aromatik bitkilerin de gen merkezidir. Ülkemiz, Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz olmak üzere üç önemli fitocoğrafik bölgenin kesişme noktasında bulunduğundan zengin bir floraya sahiptir (Başer, 2014). Tıbbı aromatik bitkilerin büyük bir kısmı Lamiacea/Labiatae ailesine ait; *Satureja, Sideritis, Thymus, Thymbra, Origanum, Mentha, Salvia, Rosmarinus, Micromeria* vb. cinslerinin içerisinde yer almaktadır. Lamiacea ailesi dünyada yaklaşık 224 cins ve 5600 tür ile temsil edilmekte olup, en yoğun bulunduğu bölge Akdeniz havzasıdır (Hickey ve King, 1997). Ülkemizde Lamiacea familyasında bulunan *Origanum, Satureja, Thymus, Thymbra, Coridothymus* cinsine ait türler kekik olarak bilinmektedir (Sarı ve Oğuz, 2002). Kekik olarak bilinen bu bitkilerden genelde *Origanum* ve *Thymbra* cinslerine bağlı olan türlerin uçucu yağlarında ana bileşen olarak karvakrol, *Thymus* cinsine bağlı türlerin uçucu yağlarında ise timol ön plana çıkmaktadır (Başer, 2001; Baydar, 2007). Türkiye'de, *Satureja* cinsinin 14 türü (%28'i endemik) yayılış göstermektedir (Tümen ve ark., 2003; Baydar, 2016). *Satureja* cinsinin Türkiye'de kekik ticaretinde yoğun olarak kullanılan türleri; *S. cuneifolia, S. hortensis, S. thymbra, S. cilicica, S. wiedemanniana ve S. spicigera*'dır (Satıl ve ark., 2008). Türkiye'de dağ kekiği, cipriska, cibrika, yer kekiği, çam kekiği, karanfil kekiği, dağ anugu, ebem kekiği, çay otu, çay kekiği, zahter, sater ve kekik gibi isimlerle bilinmektedir (Başer ve ark., 2004). *Satureja hortensis* L. 10-30 cm yükseklikte, beyaz veya pembe çiçekli, kekik kokulu, tek yıllık otsu bir bitkidir. 1-3 cm uzunlukta ve 0,5 cm genişlikte sapsız tüylü yapraklara sahiptir (Baytop, 1999). *S. hortensis* bitkisinin drog olarak kullanılan kısımları kurutulmuş çiçekli ve yapraklı dallarından oluşur. Kullanılan kısımdaki uçucu yağ oranı % 0,3-2,9 arasında değişmektedir (Hadian et al., 2010). Kekik, genellikle baharat olarak kullanılmakla birlikte kekik çayı, kekik yağı, kekik suyu olarak kozmetik sanayi gibi birçok kullanım alanına sahiptir. Kekik türleri, içerisinde barındırdığı uçucu yağın antibakteriyal, antifungal ve antiviral etkilerinden dolayı kullanılmaktadır. Halk arasında mide ağrıları gidermede, balgam söktürücü, gaz söktürücü olarak, kurt düşürmede ve akne tedavisinde kullanılmaktadır (Zeybek ve Haksel, 2010). Türkiye, kekik ticaretinde son yıllarda yapılan kültür çalışmalarıyla birlikte dünyada en fazla kekik üretimi yapan ve ihraç eden ülkelerden biridir. Baharat olarak kullanılması ve önemli bir ihraç bitkisi olması nedeniyle sater üretimi her geçen gün artış göstermektedir. Büyük kısmının doğadan toplanmasıyla birlikte ülkemizdeki üretimin başlıca olduğu yerler Edirne, Balıkesir, Bursa, İzmir, Denizli, Konya, Eskişehir ve Kayseri illeridir. Dünyada Yugoslavya, Fransa, İspanya ve ABD'de yetiştiriciliği yapılmaktadır (Aşçı 2009). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kültürünün ve ticaretinin artmasıyla birlikte hasat öncesi ve hasat sonrası işlemler büyük önem kazanmıştır. Bitkilerin genetik yapısı, gelişme dönemleri, gün içerisindeki sıcaklık farkları, topografik özellikleri, iklim, çevre ve hasat sonrası kurutma işlemleri bitkinin uçucu yağ oranını etkileyen faktörlerdendir (Demir, 1974; Ceylan, 1995). Tıbbı bitkilerde vejetasyon süresi boyunca olan işlemler ne kadar önemliyse hasat sonrası işlemler de ürünün kalitesi açısından aynı derecede önemlidir. Kurutma; bitkilerin hasat sonrası depolama için uygun nem seviyesine getirilmesi işlemidir. Kurutma işleminin asıl amacı nemin en kısa sürede ve az enerji ile bitkiden uzaklaştırılmasıdır (Polatcı ve Tarhan, 2009). Kurutma yönteminde yapılan yanlışlar önemli drog kaybı meydana getirebilir. Yüksek sıcaklığa maruz kalan bitki materyalinde doku, renk, koku ve besin değerlerinde olumsuz etkiler görülmektedir. Yapılan yanlış kurutma işlemleri sonucu bitki kalite standartlarına uymaz ve bitkinin pazar değerinde düşüşler meydana gelebilir (Yongsawatdigul ve Gunasekaran, 1996). Bu çalışmada Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yetiştirilen *S. hortensis*'in uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri için en uygun kurutma yöntemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.MATERYAL VE METOT

Çalışmada kullanılan *Satureja hortensis* bitkisine ait tohum örnekleri Kahramanmaraş'ın Nurhak ilçesinden temin edilmiştir. Tohumlar; Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi serasında ekim için hazırlanan alana Mart ayında ekilmiştir. Daha sonra çimlenerek toprak yüzeyine çıkan bitkiler erken dönemde viyollere alınarak fideler hazırlanmıştır. Tarla Bitkileri Bölümü Uygulama ve Araştırma arazisinde fidelerin dikimi için gerekli hazırlıklar tamamlanarak fideler Mayıs ayı başında araziye şaşırtılmıştır. Deneme alanına gübre olarak dekara saf 6 kg/da N

ve P düşecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Azotun yarısı fide dikiminde geri kalan yarısı ise daha sonra fidelerin gelişim döneminde verilmiştir. Sulama işlemi damlama sulama ile yapılmış olup, yabancı ot kontrolü çapa kullanılarak el ile yapılmıştır. Denem tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olacak şekilde, parsel boyu 3 m, eni 2 m ve her parselde beş sıra olacak şekilde düzenlenmiştir. Sıra üzeri 20 cm, sıra arası 40 cm olarak düzenlenmiştir. Hasat işlemi el ile biçilerek yapılmıştır. Denemede üç farklı kurutma yöntemi (Güneşte kurutma, Gölgede kurutma ve 35°C etüvde kurutma) uygulanmıştır. Kullanılan materyal için parsel verimlerinden her kurutma yöntemi için 250 g yaş numune alınmış ve 7 günlük kurutma süreci uygulanmıştır.

2.1.Uçucu yağ izolasyonu ve bileşenlerinin belirlenmesi

Belirlenen dönemlere göre hasat edilerek kurutulan *S. hortensis* türünün herba kısımları öğütülerek su distilasyonu yöntemi ile üç saat boyunca Neo-clevenger cihazında uçucu yağları çıkarılmıştır. Uçucu yağ için 25 gram öğütülmüş numune örneği kullanılmıştır. Uçucu yağlar elde edilirken uçucu yağ oranları da belirlenmiştir. Distilasyon sonucu elde edilen uçucu yağlar Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) laboratuvarında GC/MS cihazında analiz edilmiştir. Elde edilen uçucu yağların bileşenlerini belirleyebilmek için uçucu yağlar 1:100 oranında hekzan ile seyreltilmiştir. Uçucu yağ bileşen analizi GC/GC-MS (Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle detektör (Agilent 5975C)) cihazı ile kapiler kolon (HP InnowaxCapillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak yapılmıştır. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0.8 mL/dk akış hızına sahip helyum gazı kullanılmış, numuneler cihaza 1 µl enjeksiyon hacminde 40:1 split oranı kullanılarak enjekte edilmiştir. Enjektör sisteminin sıcaklığı 250°C'de sabit tutulmuş, kolon sıcaklık programı 60°C (10 dakika), 60°C'den 220°C'ye 4°C/dakika ve 220°C (10 dakika) olacak şekilde programlanmıştır. Bu sıcaklık programı kullanıldığında toplam analiz süresi 60 dakika olarak gerçekleşmiştir. Kütle dedeksiyonu için tarama aralığı (m/z) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV olarak uygulanmıştır. Uçucu yağ bileşenlerinin teşhisi yapılırken Wiley ve Oil Adams kütüphanelerinin sonuçları kullanılmıştır. Elde edilen bileşenlerin yüzde oranları FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak tespit edilmiştir (Uysal Bayar ve Çınar, 2020).

İstatistiki analiz

İncelenen özelliklerden elde edilen sonuçlar tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre JMP 10 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Önemli bulunan farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine (önemli bulunan olasılık sınırına göre $P<0.05$) tabi tutulmuştur (JMP 2010).

3.BULGULAR

3.1.Drog Herba Ağırlıkları (g) ve Uçucu Yağ Oranı (%)

Kahramanmaraş merkez koşullarında yetiştirilen, güneşte, gölgede ve 35°C sıcaklıkta etüvde kurutulan *S. hortensis* bitkisinin drog herba ağırlıklarına ve uçucu yağ oranına ait ortalama değerler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *S. hortensis* bitkisinin farklı kurutma yöntemleri ile elde edilen drog herba ağırlıkları (g) ve uçucu yağ oranına ait ortalama değerler (%)

	Güneşte Kurutma	Gölgede Kurutma	35 °C (Etüvde Kurutma)
Drog Herba (g)	107.3	109.33	104.66
LSD	8.79		
V.K	3.62		
Uçucu yağ oranı (%)	3.49 ab	3.65 a	2.80 b
LSD	0.73**		
V.K	9.73		

Tablo 1'de görüldüğü üzere drog herba bakımından kurutma yöntemleri arasında istatistiki olarak fark görülmezken, uçucu yağ oranı bakımından kurutma yöntemleri arasındaki farkın istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. *S. hortensis* bitkisinin 250 g'lık yaş herba ağırlıklarından en düşük drog herba ortalaması 104.66 g ile 35°C'de etüvde kurutulan örneklerden elde edilirken, en yüksek ortalamalar 109.33 g ile gölgede kurutulan örneklerden elde edilmiştir. *S. hortensis* bitkisinin farklı kurutma yöntemleri elde edilen droglarda uçucu yağ oranlarına bakıldığında, en düşük ortalama uçucu yağ oranı %2.8 ile etüvde kurutulan droglardan elde edilirken, en yüksek ortalama uçucu yağ oranı %3.65 ile gölgede kurutulan droglardan elde edilmiştir (Tablo 1). Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında; İran'da yapılan bir çalışmaya göre farklı kurutma yöntemlerinin *S. hortensis*'in yağ verimi üzerinde istatistiki olarak önemli bir etkisi olmadığı belirtilmiştir (Sefidkon ve ark., 2006). *Satureja cuneifolia* ile yapılan bir çalışmaya göre en yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutulan örneklerde (%1.88), en düşük uçucu yağ oranı ise etüvde kurutulan örneklerde (%1.78) tespit edilmiştir (Paşa ve ark., 2019). İran'da yapılan başka bir çalışmaya göre farklı kurutma yöntemi uygulamalarının uçucu yağ oranı üzerinde önemli etkilere sahip olduğu belirtilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı

(%3), 70°C'de kurutulan ve gölgede kurutulan numunelerden elde edilirken, en düşük uçucu yağ oranı (%0,9) güneşte kurutulan numunelerden elde edildiği belirtilmiştir (Ebadi ve ark., 2011). Bu çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, yapmış olduğumuz çalışmada olduğu gibi en yüksek uçucu yağ oranlarının gölgede kurutma yöntemiyle elde edildiği görülmüştür. Farklı sıcaklıkların (30,40 ve 50°C) ve farklı kurutma sürelerinin *Thymus vulgaris* uçucu yağı üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmaya göre, yüksek sıcaklıkların önemli derecede uçucu yağ kaybına neden olduğu belirtilmiş ve numunelerin 40°C'de kurutulması önerilmiştir (Sarosi ve ark., 2013). *Satureja sahendica* ile yapılan başka bir çalışmada da yüksek sıcaklıkta (50°C) etüvde kurutmanın yağ verimini düşürdüğü bildirilmiştir (Kayhani ve ark., 2014). Eliaçık (2021)'ın Mardin'de sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisi üzerine uygulamış olduğu 8 farklı kurutma yönteminde (yöntemler) en yüksek uçucu yağ oranı % 2.85 ile gölgede kurutmadan elde ederken, en düşük (% 1.35) uçucu yağ oranını 35 ^{o}C'de 72 saat etüvde kurutmadan elde etmiştir. Çalışkan ve ark. (2018)'nın farklı kurutma yöntemlerinin tıbbi nanenin uçucu yağ oranı ve kompozisyonu üzerine etkisini belirlemek üzere yapmış oldukları çalışmada; en yüksek uçucu yağ oranın (%3.68) gölgede kurutmadan, en düşük oranı ise (%2.78) güneşte kurutmadan elde etmişlerdir.

3.2.Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

Kahramanmaraş merkez koşullarında yetiştirilen, güneşte, gölgede ve 35°C sıcaklıkta etüvde kurutulan *S. hortensis* bitkisinin uçucu yağ bileşenlerine ait ortalama değerler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. *S. hortensis*'in farklı kurutma yöntemlerine göre uçucu yağ bileşenleri (%)

R.T.	Bileşenler	Güneşte kurutma	Gölgede kurutma	Etüvde kurutma
12.97	α-pinen	1.23	1.53	1.30
13.12	α-thujen	1.16	1.49	1.21
16.84	α-pinen	0.83	0.94	0.83
19.47	β-mirsen	1.87	2.37	2.05
19.66	α-fellandren	0.27	0.34	0.30
20.39	α-terpinen	3.04	3.87	3.36
21.32	Limonen	0.29	0.36	0.31
21.84	β-fellandren	0.15	0.19	0.16
23.67	ɣ-terpinen	29.33	36.57	31.92
23.81	Δ-3-karen	0.15	0.14	0.13
24.88	Simen	2.65	3.13	2.93
35.93	Linalol	0.70	-	-
36.47	Linalil asetat	0.18	-	-
38.58	β-karyofilen	1.47	1.20	1.04
40.29	β-farnesen	0.46	-	-
42.60	β-bisabolen	0.66	0.70	0.63
47.28	Karvakril asetat	0.68	0.44	0.32
57.72	Karvakrol	53.86	46.01	53.02
Tanımlanamayanlar		0.95	0.64	0.43

Tablo 2'de görüldüğü üzere farklı kurutma yöntemlerinde bileşen sayısı ve bileşenleri oranları değişim göstermektedir. Güneşte kurutma yönteminde 18 bileşen, gölgede ve etüvde kurutma yönteminde 15 bileşen belirlenmiştir. Bileşen sayısı bakımından en yüksek değer, güneşte kurutma yönteminden elde edilmiştir. Tüm kurutma yöntemlerinde karvakrol (46.01), ɣ-terpinen (29.33) ve α-terpinen (3.04), simen (2.65) %2'nin üzerinde bir değere sahip olmuştur. *S. hortensis*'in öne çıkan uçucu yağ bileşenlerinin karvakrol ve ɣ-terpinen olduğu görülmektedir. Bu başlıca bileşenlerin farklı kurutma yöntemlerine göre değişimine bakıldığında; en yüksek karvakrol oranının %53.86 ile güneşte kurutmada, en düşük oranın ise %46.01 ile gölgede kurutma yöntemiyle elde edildiği görülmüştür. Bileşenler arasında ikinci en yüksek orana sahip olan ise ɣ-terpinen'dir. Kurutma yöntemlerine göre bileşen yüzdelerine bakıldığında en yüksek ɣ-terpinen oranı %36,57 ile gölgede kurutmada, en düşük oran ise %29.33 ile güneşte kurutma yöntemiyle elde edilmiştir. Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında; Paşa ve ark., (2019) *S. cuneifolia* da yürütmüş olduğu çalışmada, uçucu yağ bileşenlerinden karvakrol ve p-simen'nin gölgede kurutma yönteminde en yüksek değerin elde edildiği bildirilmiştir. *Satureja sahendica* ile yapılan başka bir çalışmada 50°C'de etüvde kurutulan numunelerde timol ve toplam fenolik bileşiklerin yüzdesinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Kayhani ve ark., 2014). Eliaçık (2021)'ın Mardin'de

sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisi üzerine uygulamış olduğu 8 farklı kurutma yönteminde uçucu yağ bileşenlerinin başlıcaları; karvakrol, p-simen, α-terpinen, heptan, α-pinen, sikloheksan, β-pinen olduğu belirtilmiş, başlıca bileşen olan karvakrol oranları incelediğinde ise en yüksek karvakrol güneşte kurutma yöntemiyle (% 44.99), en düşük karvakrol oranı ise 35 ^{o}C 72 saat etüvde kurutma yöntemiyle (% 30.11) elde edildiği bildirilmiştir. Karvakrolun yanı sıra bir diğer başlıca bileşen olan γ-terpinene oranlarına bakıldığında en yüksek gölgede (% 32.57) , en düşük oran ise 35 ºC 72 saat etüvde kurutma yönteminde (% 4.33) elde edildiği bildirilmiştir. Katar ve ark. (2019) tıbbi adaçayında (*Salvia officinalis*) 4 farklı sıcaklıkta kurutma (35°C, 45°C, 55°C ve 65°C) işlemi yapmışlardır. Buna göre uçucu yağ ana bileşenleri α-thujone (% 16,97), camphor (% 28,40), 1,8-cineole (% 9,06) ve camphene (% 7,63) olarak bildirilmiştir. Kurutma yöntemlerinin uçucu yağ bileşenleri üzerinde etkili olduğu belirtilmiş olup, en yüksek uçucu yağ oranı için 35 °C de kurutma yapılmasının uygun olacağı belirtilmiştir. *Thymus vulgaris* ile yapılan bir çalışmada ise uzun süren kurutma işleminin timol oranını düşürdüğü belirtilmiş ve en yüksek timol oranının (%58.57) 30°C ile kurutmadan elde edildiği bildirilmiş (Sarosi ve ark., 2013).

SONUÇ

Birçok iç ve dış faktörler esansiyel yağların uçucu yağ verimini ve bileşenlerini etkilemektedir. Kurutma yöntemleri, uçucu yağ bileşenini ve verimini etkileyen dış faktörlerden biridir. Bu çalışma kekik olarak kullanılan *S. hortensis*'in Kahramanmaraş merkez koşullarında uygun kurutma yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen verilere bakıldığında; uçucu yağ oranı bakımından en yüksek değere sahip olan gölgede kurutma yönteminin uygulamasının gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Aşcı, M. (2009), "Çukurova Koşullarında *Satureja hortensis* L.'in Çiçeklenme Döneminde Tarımsal Karakterler ve Uçucu Yağ Oranındaki Değişimlerin Araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

2.Başer, K.H.C. (2014), "Türkiye'nin Önemli Tıbbi ve Aromatik Odun Dışı Orman Ürünleri", Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Eczacılık ve Ormancılıktaki Önemi Çalıştayı, İnönü Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Elâzığ Orman Bölge Müdürlüğü, Malatya.

3.Başer, K.H.C. (2001), "Her Derde Deva Bir Bitki Kekik", Bilim ve Teknik, Mayıs, 2001, 74-77.

4.Başer, K.H.C., Özek, T., Kirimer, N., Tümen, G. (2004), "A Comparative Study of The Essential Oils of Wild and Cultivated *Satureja hortensis* L.", Journal of Essential Oil Research, 16(5): 422-424.

5.Baydar, H. (2007), "Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi", Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, S.D.Ü. Yayın

6.Baydar, H. (2016), "Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi", Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 51, s. 238-245 Isparta

7.Baytop, T. (1999), "Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri", ISBN: 975-420-021-1, s:372-373.

8.Ceylan A. (1995), "Tıbbi Bitkiler 1", Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ofset Basımevi, Yayın, No: 312

9. Çalışkan, T., Maral, H., Gutierrez Prieto, L.M.V., Kafkas, E., Kırıcı, S. (2018), "The Influence of Different Drying Methods on Essential Oil Content and Composition of Peppermint (*Mentha piperita* L.) in Çukurova Conditions", Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, 51(3): 518-521.

10.Demir, İ. (1974), "Tıbbi Bitkilerin Islahına Bir Bakış. Uluslararası Tıbbi Bitkiler kollogiumu". Büyük Efes Oteli. İzmir. 29-31

11.Ebadi, M. T., Rahmati, M., Azizi, M., Hassanzadeh Khayyat, M. (2011), "Effects of different drying methods (natural method, oven and microwave) on drying time, essential oil content and composition of Savory (*Satureja hortensis* L.)", Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 26(4), 476-489.

12.Eliaçık, G. (2021), "Sater (*Satureja hortensis* L.)'de Farklı Kurutma Uygulamalarının Uçucu Yağ Verim ve Kompozisyonuna Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Mardin Artuklu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Mardin.

13.Hadian, J., Nejad Ebrahimi, S., Salehi, P. (2010), "Variability of morphological and phy- tochemical characteristics among *Satureja hortensis* L. accessions of Iran". Ind. Crops Prod. 32, 62–69.

14.Hıckey, M., Kıng, C. (1997), " Common families of flowering plants", Cambridge Univ. Pres., England, pp. 119-127.

15.JMP. (2010), "JMP User Guide, Release 10 Copyright © 2010, SAS Institute Inc., Cary, NC", USA, ISBN 978-1-59994-408-1.

16.Katar, N. , Katar, D., Aydın, D., Olgun, M. (2018), "Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Uçucu Yağ Oranı ve Kompozisyonu Üzerine Ontogenetik Varyabilitenin Etkisi" Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 4(2): 231-236 .

17.Kayhani, A., Sefidkon, F., Monfared, A. (2014), "The effect of drying and distillation methods on essential oil content and composition of *Satureja sahendica* Bornm". Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 30(2): 239-249.

18.Paşa C., Kılıç, T., Selvi, S., Sağır, Z. Ö. (2019), " *Satureja cuneifolia* Ten. (Lamiaceae) türünün farklı kurutma yöntemleri uygulanarak uçucu yağ oranlarının ve uçucu yağ bileşenlerinin tespit edilmesi", Journal of the Institute of Science and Technology, 9(4): 2330-2335.

19.Polatcı, H. Tarhan, S. (2009), "Farklı Kurutma Yöntemlerinin Reyhan (*Ocimum basilicum*) Bitkisinin Kuruma Süresine ve Kalitesine Etkisi", GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(1): 61-70

20.Sarı, A.O. ve Oğuz, B. (2002), "Kekik, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü",108, 80s, İzmir.

21.Sarosi, S., Sipos, L., Kókai, Z., Pluhár, Z., Szilvássy, B., Novák, I. (2013), "Effect of different drying techniques on the aroma profile of *Thymus vulgaris* analyzed by GC–MS and sensory profile methods", Industrial Crops and Products, 46, 210-216.

22.Satıl, F., Dirmenci, T., Tümen, G., Turan, Y. (2008), "*Satureja* (Sivri Kekik) Türlerinin Türkiye'deki Ticari ve Yerel Kullanımları", Balikesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat ve Eğitim Fakültesi Yayınları, 17,67, 1-7.

23.Sefidkon, F., Abbasi, K., Khaniki, G. B. (2006), "Influence of drying and extraction methods on yield and chemical composition of the essential oil of *Satureja hortensis*". Food chemistry, 99(1), 19-23.

24.Tümen, G., Satıl, F., Dirmenci, T. ve Öztekin, M. (2003), "Ticareti yapılan *Satureja* L. türlerinin doğadaki durumu", Tübitak Tbag Ç. Sek Proje No. 12;101T011: 1- 123, Ekler. Wichtl, M. 1971. Die Pharmakognostichemische Analyse, Band 12, Frankfurt / M.Germany.

25.Uysal Bayar, F., Cınar, O. (2020), "Yield and quality parameters of some cultivated *Origanum* spp. species". Derim, 37: 10–17.

26.Yongsawatdigul, J. ve Gunasekaran, S. (1996), "Mıcrowave- Vacuum Drying of Cranberrıes: Part II. Quality Evaluation". Journal of Food Processing and Preservation. 20(2): 145-156.

27.Zeybek, U. ve Haksel, M. (2010), "Türkiye'de ve Dünyada Önemli Tıbbi Bitkiler ve Kullanımları." Zade Yayınları, ISBN978-605-88707-0-3, 112-115.

FRİTİLLARİA İMPERİALİS TÜRÜNÜN KARYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF CARYOLOGICAL FEATURES OF *FRITILLARIA IMPERIALIS* SPECIES

Osman GEDİK

Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ORCID No: 0000-0002-4816-3154

Ömer Süha USLU

Doç. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ORCID No: 0000-0003-0858-0305

Haroon KHAN

Doç. Dr., Peşaver Ziraat Üniversitesi, Bitki Koruma Fakültesi, Yabancı Ot ve Botanik Bölümü

ORCID No: 0000-0001-6089-9407

ÖZET

Liliaceae bitkileri albenili çiçekleriyle dikkat çeken bir familyadır. Bu familyanın örnekleri genellikle bulblu, çok yıllık ve otsudur. *Fritillaria* cinsine ait *F. imperialis* L. türü Anadolu'da doğal olarak yayılış gösteren ve İran-Turan elementi olan yaklaşık 6000 bitkiden biridir. Liliaceae familyası yakın zamanda birçok farklı familyaya ayrılmıştır. Bu durum bazı görüş ayrılıklarına neden olsada, morfolojik, filogenetik çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda Liliaceae familyasının 6 tribus, 15 cins ve yaklaşık 900 türden oluştuğu belirlenmiştir. Kromozom sayısı ve karyolojik özellikler değişen çevre şartlarından etkilenmediği için türlerin teşhis ve sınıflandırılmasında kullanılması önemli bir yer tutmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye florasında doğal olarak yayılış gösteren *Fritillaria imperialis* L. türünün kromozom sayısı ve karyomorfolojik özellikleri belirlenmiştir. Çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan *Fritillaria imperialis*'in soğanları Kahramanmaraş ilinin Nurhak ilçesindeki doğal yetişme alanından temin edilmiştir. Yapılan karyolojik analizler sonucunda türün kromozom sayısı 2n=24 olarak belirlenmiştir. Türün haploid karyotip formülü 2m + 1sm + 3st + 2t + 4T olarak belirlenmiştir. Türün kromozom boy aralığı 16.93-30.89 □m aralığında değişmekte olup total kromozom uzunluğu 269.61□□m dir. Nispi boyu 6.27-11.44□□m aralığında, sentroner indeksi 16.78-41.01 aralığında değişmektedir. Türün kromozomlarına bakıldığında çoğunluğunun terminal noktalı (T) sentromere sahip olduğu görülmektedir. Türün metafaz kromozomlarının resmi çekilerek kaydedilmiş ve ideogramı çizilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kromozom sayısı, karyotip, *Fritillaria imperialis*

ABSTRACT

Liliaceae plants are a family that draws attention with its attractive flowers. Members of this family are usually bulbous, perennial and herbaceous. *F. imperialis* L. species belonging to the *Fritillaria* genus is one of about 6000 plants that naturally spread in Anatolia and contain the Irano-Turanian element. The Liliaceae family has recently split into many different families. Although this situation causes some disagreements, considering the morphological and phylogenetic studies, it has been determined that the Liliaceae family consists of 6 tribuses, 15 genera and approximately 900 species. Since the number of chromosomes and karyological features are not affected by changing environmental conditions, its use in the diagnosis and classification of species has an important place.

In this study, the chromosome number and karyomorphological characteristics of *Fritillaria imperialis* L., which is naturally distributed in the flora of Turkey, were determined. The study was carried out in the laboratory of the department of field crops, faculty of Agriculture, Kahramanmaras Sutcu Imam University. The bulbs of *Fritillaria imperialis* used in the study were obtained from the natural growing area in Nurhak district of Kahramanmaras province. As a result of the karyological analyzes, the chromosome number of the species was determined as 2n=24. The haploid karyotype formula of the species was determined as 2m + 1sm + 3st + 2t + 4T. The chromosome length range of the species varies between 16.93 and 30.89 □m and the total chromosome length is 269.61 □m. Its relative length varies in the range of 6.27-11.44 □m, and its centromere index varies in

the range of 16.78-41.01. When we look at the chromosomes of the species, it is seen that most of them have terminal point (T) centromere. The metaphase chromosomes of the species were photographed and recorded and their ideograms were drawn.

Keywords: Chromosome number, karyotype, *Fritillaria imperialis*

1.GİRİŞ

Morfolojik ve anatomik karakterler, Palinolojik ve Embriyolojik karakterler, Fitokimyasal karakterler ve sitolojik karakterler bitki sistematiğinde kullanılan temel karakterlerdir. Klasik taksonomi, bitkilerin akrabalıklarını morfolojik karakterlere göre belirlemektedir. Kimi zaman klasik taksonomiye göre yapılan sınıflandırmalarda bazı küçük morfolojik özelliklerin gözden kaçtığı ve ortam faktörlerine göre oluşmuş karakterlerin yeni özellikler gibi görülerek bazı yeni türler oluşabileceği tespit edilmektedir. Çeşitli ortamlarda yetişen aynı bitki türü eğer geniş ortam toleransına sahipse farklı morfolojik özellikler meydana getirmektedir. Bu durumda bunların aynı tür gibi tasnif edilmesi sistematikte karışıklıklar ortaya çıkarmaktadır. Son yıllarda yapılan karyolojik çalışmalar ve sitolojik özellikler göz önüne alınarak bu tür karışıklıkların tespit edilip bitkilerin gerçek doğal akrabalıklarını tespitte büyük faydalar sağlamaktadır (Tokur, 1995). Taksonomik karakterler olarak kullanılan kromozom sayısı ve morfolojisi taksonomik karakterlerin her kategorisinde kullanışlıdır (Ertuğrul ve Beyazoğlu, 1989). Son elli yıldır gelişen görüntüleme teknikleriyle hücrenin esas bilgi bankası olan çekirdeğinde bulunan kromozomların yapısı hakkında çok fazla çalışma yapılmaktadır. Sitolojik araştırmalar, kromozom sayısının, şeklinin ve yapısının her canlının kendisine has bazı karakterler taşıdığını göstermektedir. Kromozomlar üzerindeki çalışmaların taksonomiye uygulanmasıyla, ortaya yeni bir araştırma yöntemi olan sitotaksonomi bilim dalı çıkmıştır. Sitotaksonomik çalışmalarla; kromozomların sayıları, tipleri, büyüklükleri ve ince yapılarının araştırılmasıyla taksonomik açıdan çok önemli ve güvenilir bilgiler elde edilebilmektedir. Bunun en önemli sebebi her canlının kendine has değişmeyen bir kromozom sayısına ve her bir kromozomun da değişmeyen bir şekle sahip olmasındandır (Yılmaz, 1997).

Fritillaria (Ters laleler), Liliaceae familyasının genel karakteristik özelliklerine sahip bir cinstir (Yıldız ve Aktoklu, 2010). *Fritillaria* cinsi çiçek ya da çiçek durumunun aşağı (yere) doğru eğilmesiyle bilinmektedir. Bazı türlerinin çiçekleri tavlada oynan zara benzeyen damalar bulundurmaktadır. Bu yüzden cins adı latince zar anlamına gelen fritillus sözcüğünden türetilmiştir (Öztaş ve Öztaş, 2017). Bu cinsin türleri geç ya da erken ilkbahar döneminde çiçeklenmektedir. Ayrıca bulbları türler arasında biçimsel ve boyut bakımından farklılık göstermektedir (Arslan vd., 2008). *Fritillaria* cinsi farklı araştırmacılar tarafından kendi içinde sınıflandırılmıştır. *Fritillaria* cinsinin popüler bir türü olan *F. imperialis* 16. yüzyılda Anadolu'dan Avrupa'ya ve oradan da Avustralya'ya botanik bahçe müdürlüğü yapan Caroulus Clusius tarafından götürülmüştür. O zamanlar bitkinin ismi Avrupa'nın batısında 'Crown Imperial' (Kral Tacı) olarak biliniyordu. Bu ismin verilmesi muhtemelen bizdeki eski ismi olan 'Tuğ-u Şahı'dan kaynaklanmaktadır (Alp vd., 2009; Has, 2019). Dünyada yaklaşık 250 cins ve 3500 tür ile temsil edilen Liliaceae familyası çok yıllık (nadiren bir yıllık), otsu, genellikle rizomlu, soğanlı, yumrulu nadiren dikenli tırmanıcılardır. *Fritillaria* cinsi Liliaceae familyasına ait olup Türkiye florasında 36 tür ve 7 alttür ile temsil edilmektedir (Tekşen, 2004). Daha önceden yapılan bazı çalışmalarda türün kromozom sayısı ve karyotip formüllerinin farklılık gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmada Kahramanmaraş florasında doğal olarak yayılış gösteren *Fritillaria imperialis* türünün kromozom sayısının ve karyomorfolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal Temini

Fritillaria imperialis türünün kromozom sayısı ve karyomorfolojik özelliklerinin belirlenmesi için doğal yayılış alanı olan Kahramanmaraş'ın Nurhak ilçesinden bitkinin soğanları temin edilmiştir.



Şekil 1. *F. imperialis* türünün soğanları ve genel görünümü

2.2. Kök uçlarının elde edilmesi

Somatik kromozomların elde edilmesi için bitkinin soğanı su dolu bir erlen üzerine yerleştirilerek köklenmesi sağlandı. Her gün yapılan kontroller sonrasında uzunlukları 1–2 cm boyuna ulaşan kökler kesilerek küçük tüplere alındı.

2.3. Materyale Uygulanan İlk İşlem

Mitoz kromozomlarının incelenmesinde ilk işlem için kullanılan çok çeşitli çözeltiler vardır. Bunlardan bazıları; α-monobromonaftalin, kolkisin, 8-hidroksikinolin paradiklorbenzen, kumarin ve erimekte olan buzdur (Elçi, 1982). Bunun için kesilen kök uçları %0,05 lik kolkisin çözeltisinde oda sıcaklığında 2 saat bekletildi.

2.4. Materyalin Tespiti

Sitogenetik çalışmalarda ve araştırmalarda çeşitli tespit çözeltileri (asetik alkol, bouin fiksatifi, zenker fiksatifi, helly fiksatifi, formalin, carnoy fiksatifi, flemming fiksatifi, regand fiksatifi, champy fiksatifi, susa fiksatifi, sanfelice fiksatifi, hermann fiksatifi) kullanılmaktadır (Elçi, 1982). Oda sıcaklığında kolkisin içinde 2 saat bekletilen kök uçları alınarak asetik alkol içerisine konuldu. Daha sonra +4 ºC' de buzdolabında 24 saat bekletilerek, fikse edildi (Elçi, 1982).

2.5. Materyalin Muhafazası

Tespit işleminden sonra, materyalin hepsinin bir günde incelenebilme imkânı olmadığı için, materyalin bozulmadan muhafazası gerekmektedir. Bunun için materyal asetik alkol içinde 24 saat bekletildikten sonra çıkarıldı ve daha sonra incelemek için % 70' lik alkol içine konularak buzdolabında depolandı (Elçi, 1982).

2.6. Hidroliz

Hidroliz, dokuların hücrelerini birbirinden ayırıp onların daha iyi gözlemlenmesi bakımından önemlidir. Bu çalışmada tespit çözeltisinden çıkarılan kök uçları 1N HCI içerisinde etüvde 60 ºC' de 20 dakika hidroliz edildi. Hidrolizi yapılan kök uçları HCI bulaşığının giderilmesi için musluk suyu ile yıkandı.

2.7. Boyamanın Yapılışı

Hidrolizi yapılan hücreler yarı saydam olduklarından, mikroskop altında kolaylıkla görülemezler. Bu çalışmada materyalin boyanması için feulgen boyası kullanıldı. Çünkü bu boya kromozomları ve hücrelerin çekirdeğini boyama özelliğine sahiptir (Elçi, 1982). Hidrolizden çıkarılan kök uçları oda sıcaklığında karanlık bir ortamda feulgen boyası ile 1 saat boyandı. Daha sonra 2–3 defa musluk suyu ile yıkandı.

2.8. Preparatın Yapılışı

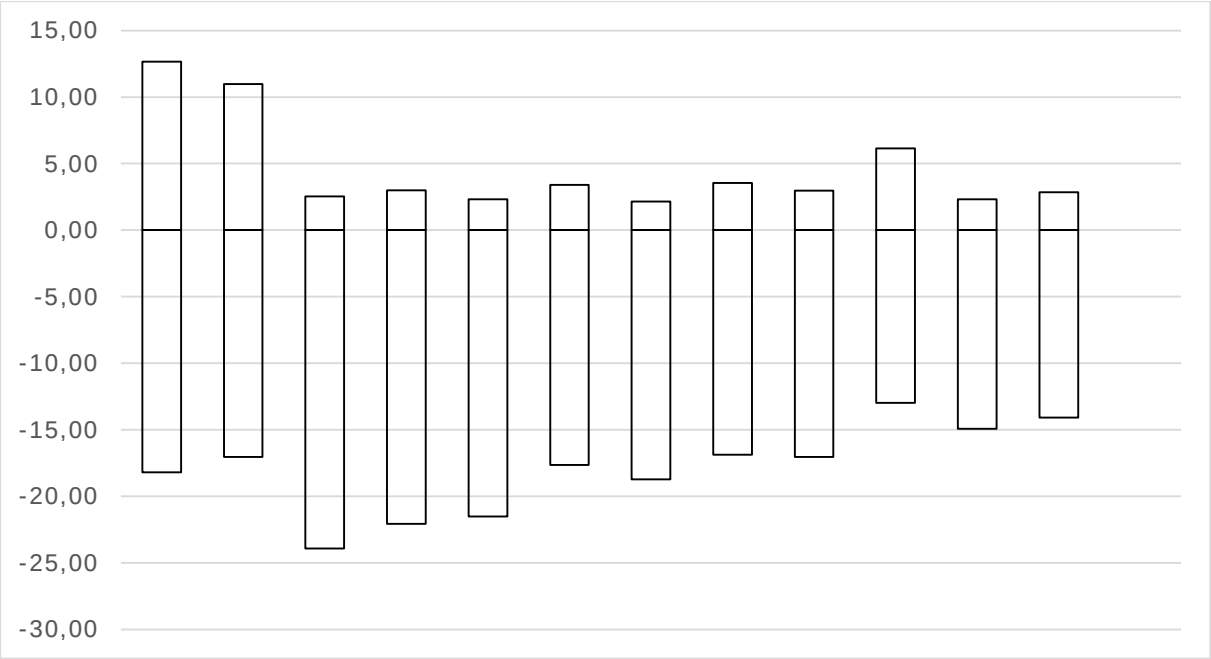
Boyama işleminden sonra kökün uç kısmında bulunan 1–2 mm' lik büyüme meristemi kısmının viyole renginde boyanmış olduğu görüldü. Preparasyon için, büyüme meristemi kısmı lam üzerine damlatılan bir damla % 45' lik asetikasit içerisinde keskin bir jilet yardımıyla parçalanarak lamel kapatıldı. Bir kurşun kalemin arkası ile lamele birkaç darbe vurulduktan sonra iki kurutma kâğıdı arasına alınan preparata düz bir zeminde başparmakla kuvvetlice bastırılarak hücrelerin daha iyi dağılması sağlandı (Elçi, 1982).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Kahramanmaraş florasında doğal olarak yayılış gösteren *F. imperialis* türünün kromozom sayısı ve karyomorfolojik özellikleri belirlenmiştir (Şekil 1, Tablo 1).



Şekil 2. *F. imperialis* türünün metafaz kromozomları



Şekil 3. *F. imperialis* türünün haploid idiogramı

Şekil 3'de *F. imperialis* türünün kromozomlarına ait haploid ideogramı verilmiştir. Buna göre türün kromozomlarının çoğunlukla terminal noktalı (T) sentromerik yapıya sahip olduğu görülmektedir

Tablo 1. *F. imperialis* türünün karyolojik özellikleri

Kromozom No	Kromozom Boyu (□m)	Uzun Kol (L)	Kısa Kol (S)	Kol Oranı (L/S)	Nispi Boy (NB)	Sentromer İndeksi (Cİ)	Sentromer Durumu
1	30.89	18.22	12.67	1.44	11.44	41.01	m
2	28.02	17.04	10.98	1.55	10.38	39.19	m
3	26.45	23.92	2.53	9.46	9.80	9.56	T
4	25.05	22.07	2.98	7.40	9.28	11.90	T
5	23.83	21.51	2.33	9.25	8.83	9.76	T
6	21.07	17.66	3.41	5.18	7.81	16.18	st
7	20.88	18.74	2.14	8.77	7.74	10.23	T
8	20.43	16.88	3.55	4.75	7.57	17.38	st
9	19.99	17.04	2.96	5.76	7.41	14.80	t
10	19.13	12.98	6.15	2.11	7.09	32.16	sm
11	17.24	14.93	2.31	6.46	6.39	13.40	t
12	16.93	14.09	2.84	4.96	6.27	16.78	st

Bu çalışmada *Fritillaria imperialis* türünün kromozom sayısı 2n=2x=24 olarak belirlenmiştir. Metafaz kromozomları üzerinde yapılan ölçümler sonucunda türün haploid karyotip formülü 2 m +1 sm + 3 st + 2 t + 3 T olarak belirlenmiştir. Kromozom boy uzunluğu 16.93-30.89 □m aralığında değişmekte olup türün kromozomlarının büyük yapılı olduğu görülmüştür. Nispi boyu 6.27 ile 11.44 □m aralığında, sentromer indeksinin 9.56- 41.01 aralığında değiştiği görülmüştür. Türün kromozomlarının median (m), submedian (sm), subterminal (st), terminal (t) ve terminal noktalı (T) sentromerik yapılı olduğu ve en yüksek orana terminal noktalı kromozomların sahip olduğu görülmüştür. Türün haploid kromozom uzunluğu 269.91 □m dir (Tablo 1). *Fritillaria* cinsine ait olan türlerin kromozom sayısı ile ilgili daha önce yapılmış olan çalışmalara bakıldığında; *F. imperialis* türünün kromozom sayısı 2n=24=24=2m+ 2sm+ 10st+ 10t olduğu ve kromozom boy uzunluğunun 13.96- 26.15 □m aralığında olup haploid kromozom uzunluğunun 226.97 □m olarka belirlenmiştir. *F. mughlae* türünün karyotip formülü 2n= 2x= 24=2m+ 2sm+ 12 st+ 8t olarak, total uzunluğun 10.58- 19.45 □m aralığında, nispi boyun ise 6.40- 11.77 olarak bildirilmiştir (Tekşen, 2004). *F. sibthorpiana* türünün kromozom sayısı 2n=2x=24=4m +16st+ 4t olarak belirlenmiştir. Türün kromozom boyu 10.58- 18.09 □m aralığında değişmiştir. *F. carica* türünün kromozom sayısını 2n=2x=24+1-2B=2m+ 4sm+ 6st + 12t (1smB+1stB) olarak bildirmiştir.

Kromozom boy uzunluğu 13.73-27.21 □m aralığında değişmektedir. *F. pinardii* türünün kromozom sayısını 2n=2x=24+0-1B=2m+2sm+10st+10t (1mB) olarak bildrimiş olup kromozom boy uzunluğu 10.33-18.35 □m aralığında değişmektedir (Tekşen, 2004). Jafari et al. (2014) *Fritillaria* türleri üzerinde yapmış oldukları çalışmada 4 farklı *Fritilaria imperialis* ekotipinde kromozom sayısını 2n=2x=24 olarak belirlemiştir. Ortalama kromozom boyunu 16.8 □m olarak bildirmiş olup 1-4 çift satellit görüldüğü ve satellitlerin genellikle uzun kollarda yerleşim gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmada dört farklı ("m", "sm", "st", "T") kromozom tipi olduğunu bildirmiştir. Koçyiğit et al. (2016) yapmış olduğu çalışmada temel kromozom sayısının x=12 ve 13 olduğunun, *F. imperialis* L. 2n=26+2B, 24+3B, 24, 26+3B olmak üzere 4 farklı kromozom sayısı bildirilmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Kahramanmaraş'ın Nurhak ilçesinde doğal olarak yayılış gösteren *Fritillaria imperialis* türünün kromozom sayısı ve karyomorfolojik özellikleri belirlenmiştir. Türün kromozom sayısı 2n=2x=24 olarak belirlenmiş olup ortalama kromozom boyu 22.49 □m ve toplam kromozom uzunluğu 269.91 □m olarak belirlenmiştir. Bazı kromozomların satellite sahip olduğu görülmüştür. Literatürde bazı çalışmalarda farklı kromozom sayıları ve B kromozomları bildirilmiştir. Bu türün kromozomları büyük olduğu için preparat yapım aşamasında çok dikkatli olunması gerekir. Aksi takdir de kromozomlardaki kırılmalar sayı artışına ya da B kromozomu gibi değerlendirmeye sebep olabilir.

5. KAYNAKLAR

1. Tokur, S. (1995), "Bazı *Hypericum* L. Türleri Üzerinde Sitotaksonomik Çalışmalar", Tr. J. of Botany, 19, 33-40.

2. Ertuğrul, K. ve Beyazoğlu, O. (1989), "Bazı *Consolida* (DC.) S. F. Gray türlerinin kromozom sayı ve morfolojileri", Doğa TU Botanik D, 13, 3.

3. Yılmaz, İ. (1997), "Taksonomik Zoolojinin Prensip ve Metotları", Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, Oran Yayıncılık, izmir.

4. Yıldız, B. ve Aktoklu, E. (2010), "Bitki Sistematiği İlkin Karasal Bitkilerden Bir Çenekliler". Ankara: Palme Yayıncılık.

5. Öztaş, H. ve Öztaş, F. (2017), "Torosların Gizemli Bitkileri". Konya: Ermenek Belediyesi.

6. Arslan, N., Sarıhan, E.O. ve İpek, A. (2008), "Farklı Soğan Kesme Yöntemlerinin *Fritillaria persica* L.'nın Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi". Tarım Bilimleri Dergisi, 14(3): 246-250.

7. Alp, Ş., Arslan N. ve Koyuncu M. (2009), "Established forms of *Fritillaria imperialis* L. -A naturally growing species in Turkey". Pak. J. Bot, 41(4): 1573-1576.

8. Has, M. (2019), "*Fritillaria imperialis* L. ve *Fritillaria persica* L. Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik ve Fitokimyasal Araştırmalar". Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Eskişehir Anadolu Üniversitesi, 67s, Eskişehir.

9. Tekşen, M. (2004), "Akdeniz bölgesindeki (Türkiye) *Fritillaria* L. (Liliaceae) Cinsinin Revizyonu". Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, 320s.

10. Elçi, Ş. (1982), "Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri". Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları.

11. Jafari, H., Babaei, A., Karizadeh, G., Ahmadi-Roshan, M. (2014), "Cytogenetic study on some *Fritillaria*". 300:1373-1383.

12. Koçyiğit, M., Rastgeldi, U., Kaya, E. (2016), "Cytotaxonomical analysis of eleven Turkish *Fritillaria* L. (Liliaceae) taxa". IUFS Journal of Biology, 75(2): 19-28.

FARKLI KÖKLENDİRME ORTAMLARININ ve FARKLI IBA (Indole-3-butyric asit) DOZLARININ HÜNNAP (*Ziziphus Jujuba* Mill.) ÇELİKLERİNİN KÖKLENDİRİLMESİ ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF DIFFERENT ROOTING MEDIA AND DIFFERENT DOSES OF IBA (Indole-3-butyric acid) ON THE ROOTING OF JUJUBE (*Ziziphus Jujuba* Mill.) STEELS

Ayşen Melda ÇOLAK

Uşak üniversitesi, Ziraat fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Uşak

ÖZET

Bu çalışma 2021-2022 yılları arasında Uşak ilinde yürütülmüştür. *Shanxi li jujube* hünnap çeşiti genotiplerinden alınan odunsu çeliklerin farklı köklendirme ortamlarında farklı IBA dozlarında köklenmeye etkisini belirlemek ve başarısını saptamak amacıyla yürütülmüştür. *shanxi li jujube* hünnap çeşiti üzerinde yürütülen çalışmada farklı köklendirme ortamı (cocopeat, torf, torf+perlit ve cüruf), farklı dozlarda uygulanan IBA (1000 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm) in köklendirme üzerine etkisi araştırılmıştır. Her köklendirme ortamında 120 toplam 600 adet odunsu hünnap çeliği kullanılmıştır. Bu odunsu çeliklerin köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu, kök çapı, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı gibi parametreler değerlendirilmiştir. Köklenme oranı ve kök uzunluğu bakımından cocopeat, 4000 ppm uygulamasında en yüksek sonuçlar elde edilmiş; kök çapı uzunluğu açısından farklar önemsiz bulunmuştur. En iyi sonuç cocopeat ve torf 4000 ppm IBA uygulamasında sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çelik, Hünnap, IBA, Köklendirme ortamı

ABSTRACT

This study was carried out in Uşak between the years 2021-2022. This study was conducted to determine the effect of woody cuttings taken from Shanxi jujube genotypes on rooting at different IBA doses in different rooting media and to determine its success. The effect of different rooting media (cocopeat, peat, peat+perlite and slag) and different doses of IBA (1000 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm) on rooting were investigated in the study carried out on Shanxi jujube jujube cultivar. A total of 600 woody jujube cuttings were used in each rooting medium. Parameters such as rooting rate, root number, root length, root diameter, root fresh weight and root dry weight of these woody cuttings were evaluated. In terms of rooting rate and root length, the highest results were obtained in cocopeat, 4000 ppm application; The differences in terms of root diameter and length were found to be insignificant. The best results were obtained in cocopeat and peat 4000 ppm IBA application.

Keywords: Steel, Jujube, IBA, Rooting medium

1. INTRODUCTION

Jujube is in the *Rhamnales* order from the *Rosidea* subclass and is a member of the *Rhamnaceae* family (Anşin and Özkan, 1993). *Ziziphus jujuba* Mill. The *Rhamnaceae* family, to which Lam. belongs, includes 45 genera and 550 species (Ecevit et al., 2008). The taxonomic classification of *Ziziphus jujuba* Mill., known by the common names Chinese date, jujube, Chinese jujube (Gilman and Watson, 1994), has been quite controversial. Philip Miller was the first to name the Chinese date as *Ziziphus jujuba*, a spiny species, based on cultivar specimens from Austria in 1786. In 1833, Bunge named the wild jujube *Z. vulgaris* Lam, based on the cultivar specimen from northern China. In 1934, wild jujube *Ziziphus jujuba* Mill. *spinosa* (Chesfeeda et al., 2013).

Flowering and fruiting of jujube, which can be grown at altitudes of 1600-2300 m above sea level, is observed between May and September (Chesfeeda et al., 2013). Jujube fruit is a kind of fruit that contains a seed in the middle and sometimes two seeds in it. Fruit size can range from thumb size to table tennis ball size, depending on the culture. Fruit shape is round, oblong, oval, egg-like, inverted egg-like, flattened, apple-like or abnormally shaped. Jujubes grow very quickly; They normally begin to bear fruit two years after planting. However, they are sometimes found to bear fruit the year they are planted or grafted (Yao, 2012; Yao, 2013).

Jujube fruit is known as a nutritious food and a traditional medicine in China, Korea, Japan and Southeast Asia. Jujubes are rich in vitamin C, sugar, bio-flavonoids, digestible cellulose, and some minerals not found in other fruit types. Jujube fruit contains about 200 to 500 mg of vitamin C per 100 g. Apple, pear and peach contain an average of 1-8 mg of vitamin C per 100 g (Yao, 2012; Guo and Shan, 2010).

Jujube has pleasant and edible fruits that contain significant amounts of vitamins A, C and B complex and various minerals as nutritional content. Various alkaloids, flavonoids, sterols, tannins, saponins and fatty acids from different species of other *Ziziphus* family were separated and determined. In addition to all these, jujube has a significant antioxidant content and a neutralizing effect on free radicals. Due to these features, *Ziziphus* species are traditionally used in the treatment of some diseases in medicine in the world. The bark is used to treat ulcers, wounds, scabies, throat problems and burning sensation in the body. Its fruit is also useful in purifying and enriching the blood, in the treatment of chronic bronchitis, against high fever and in preventing liver enlargement. In addition, the seeds are used to treat dry cough and skin irritations and rashes. The sap obtained from its roots is used externally as a laxative and in the treatment of gout and rheumatism. Its leaves are used in the treatment of diabetes (Ecevit et al., 2008; Pandey et al., 2010; Shsrma et al., 2014).

Jujube is mostly propagated by seeds and grafting is done on seedlings (Joker, 2003). Studies on the reproduction of jujube are generally on in-vitro reproduction. Research on propagation by cuttings is very limited.

In this study, 5-6 years old *shanxili jujube* variety from the jujube garden in Gediz district of Kütahya was used; The effects of rooting medium and IBA applications on the rooting of jujube (*Ziziphus jujuba*) were investigated.

2. MATERIAL AND METHOD

2.1. MATERIAL

The plant material to be used in the study was taken from 5-6 years old Shanxili jujube variety jujube trees from the jujube garden in Gediz district of Kütahya in November. Rooting media are prepared as perlite, cocopeat, peat, peat+perlite and slag.

2.2. METHOD

When cutting cuttings, one-year, smooth, disease-free and lignified shoots should be taken from the middle parts; Care has been taken to ensure that the steel length is between 15-20 cm. While preparing the cuttings, care was taken not to damage the leaves and especially the eyes. With pruning shears, a cut was made just above the eye and from the opposite side of the eye to form an angle of 45º. In addition, 2 cm long shells were drawn at 3 different points on the ends of the steels. Care was taken not to damage the cutting surfaces and to be smooth. Prepared cuttings were kept in a fungicide (Benlate 3%) solution for 10 minutes to protect them from fungal infections. Then plant growth regulator (IBA) was applied (Control, 1000 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm). The steels were treated with IBA solution for 10 seconds (rapid dip method). The cuttings were then planted at a depth of 8-10 cm in rooting media (perlite, cocopeat, peat, peat+perlite, slag) in the greenhouse. In each rooting medium, 4 replications with control and 30 cuttings were used in each replication, a total of 120 cuttings were used. The cuttings were regularly checked for humidity and when necessary, watering and weed control were carried out. The steels were taken from the environment on May 18; Rooting rate (%), Root number (piece), root length (cm), root diameter (mm), Root fresh weight (g), Root dry weight (g) were measured.

3. FINDINGS AND DISCUSSION

In the study, wood cuttings were removed 150 days after planting in the rooting medium. Rooting characteristics Table 3.1. also specified.

Table 3.1. Average Values of Rooting Characteristics by Hormone Doses and Rooting Media

Rooting Medium/ IBA dose (ppm)	Rooting rate (%))	Number of roots (pieces)	Root length (cm)	Root diameter (mm)	Fresh root weight (g)	Dry root weight (g)
Peat/1000	10	4	1,07	0,80	0,62	0,11
Peat/2000	0	0	0	0	0	0
Peat/4000	13	7	1,20	0,80	1,71	0,30
Perlite/1000	13	7	1,27	0,80	1,33	0,31
Perlite/2000	20	12	2,04	0,60	1,42	0,33
Perlite/4000	7	7	1,10	0,40	0,80	0,11
Peat+Perlite/1000	3	3	0,45	0,30	1	0,10
Peat+Perlite/2000	3	9	1,40	0,40	0,51	0,10
Peat+Perlite/4000	13	7	0,90	0,40	1,20	0,21
Cocopeat/1000	0	0	0	0	0	0
Cocopeat/2000	13	7	0,90	0,31	0,41	0,06
Cocopeat/4000	26	18	4,50	0,81	2,04	0,33
Slag/1000	0	0	0	0	0	0
Slag/2000	12	12	2,50	1	1,41	0,31

Slag/4000	10	14	2,25	0,70	1,07	0,17

The highest average values of rooting rate (%), number of rooting (number) and most developed root length (cm) were determined in cocopeat rooting medium and 4000 ppm IBA application. Root diameter (mm), fresh and dry weight (g) of cuttings did not differ according to rooting medium and IBA doses.

There are almost no studies conducted and concluded on vegetative propagation in Turkey. Among these studies, Polat and Yıldırım (2016) only carried out rooting of wood cuttings. In this study; Wood cuttings taken in January, February, March and April were treated with control, 1000, 2000 and 4000 ppm IBA and planted in a perlite+cocopeat environment with bottom heating. The temperature is set at 22 ^{o}C. As a result, it was stated that the best rooting was in February, there was no statistical difference between genotypes and hormone doses, and the rooting rate varied between 6-11% depending on the genotypes.

Cuttings prepared from long shoots, secondary shoots and fruit-bearing shoots of Yuanlingzao jujube variety were planted in fine stream sand, slag+soil and sandy loam environment. All cuttings were disinfected with 0.1% carbendazim for 2-5 minutes and treated at different concentrations of IBA, ABT and NAA for 10 hours (Shi and Xin, 2003).

In jujube, it is stated that for softwood cuttings prepared from the middle and bottom parts of the shoots, with 2-3 leaves and 5-10 cm in length, the soil temperature should be constantly above 17 ºC for 8 hours and the optimum temperature for rooting should be between 26-28 ºC. When 50 ppm IBA was applied to these cuttings for 12 or 10 hours, 88.8% and 96% rooting were obtained, respectively; On the other hand, it was determined that the best results were obtained by rapid dipping the steels in 250-500 ppm IBA or NAA or a mixture of 250 ppm IBA and 500 ppm NAA. At the same time, it was observed that exposure to 2000 ppm CO_2 for 1 week immediately after cuttings and A4 and TR 105 applications of Agrobacterium rhizogenes also increased the early rooting and rooting percentage. It is stated that 76.8% of the cuttings taken from the root shoots remained alive and when they were treated with 2500 ppm IBA before rooting, rooting was observed at the rate of 100% in sand, 66.7% in vermiculite+perlite mixture and 55.6% in soil, but rooting could not be obtained in those without IBA (Bonkoungou, 2006).

Tezel et al., (2016) in their study on the determination of the effect of different cutting diameter and different IBA (Indole butyric acid) concentrations on rooting in jujube; Wood cuttings taken in January; The steel length was adjusted to be 15 cm and three different steel diameters (2-4 mm, 5-7 mm, 9-11 mm) were used in 9 studies. Three (0, 2500 ppm and 5000 ppm) hormone doses of IBA were applied to the cuttings, including the control. Perlite was used as the propagation medium and the rooting medium was disinfected with methyl bromide before planting. Rooting rate (%), vitality rate (%), most developed root length (cm), most developed root diameter (mm), root fresh weight (g), root dry weight (g), number of roots were determined. According to the results of the analysis, the effect of different IBA doses and cutting diameters on the rooting rate in jujube was statistically insignificant. Although it was insignificant, the highest rooting rate was obtained as 2.22% from 5000 ppm hormone dose with 6-8 mm cutting diameter.

In the study of Zenginbal et al. (2016) made by In order to determine the effect of cutting length and IBA doses on rooting in jujube, it was also made on wood cuttings. 2500 and 5000 ppm IBA doses were applied to wood cuttings taken in January and prepared in 15 cm, 20 cm and 25 cm sizes. As a result of the research, the best result in terms of rooting rate and root quality; It is stated that 25 cm steel length is taken as 33.55% from the steels with 2500 ppm IBA application.

In Aydoğan and Bostan (2019); in rooting of green steel, semi-wood and wood cuttings; rooting in green and wood cuttings and no rooting in semi-wood cuttings; It is stated that the best rooting rate is 18.34% in the control group cuttings.

4. CONCLUSION

Jujube is a species whose cuttings are very difficult to root. For this reason, rooting studies have been very limited. In our research, which we think will contribute to this issue, the IBA application that increases the rooting the most was determined as 4000 ppm and the rooting medium was cocopeat. Propagation by root shoots is both a practical and effective method. Liu (2006) states that propagation with root shoots is both a practical and a very common method to use. In addition, replication can be done with root cuttings, which we hope will have successful results in rooting.

5. REFERENCES

1. Anşin, R., Özkan, Z.C. (1993). Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Genel Yayın No:19 Trabzon.512

2. Aydoğan, A., Bostan, S.Z. (2019). Propagation of Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) by Cuttings. 3.International Conference on Agriculture, Food, Veterinary and Pharmacu Sciences (ICAFOP 2019), April 16-18, 2019, Trabzon, Turkey. Conference E-Book, pages: 442-451.

3. Bonkoungou, E. (2006). Cuttings for Chinese Jujube (Fruits for the Future 2-Revised Edition-Ber and Other Jujubes, Editors: J.T. Williams-chief editör-, R.W. Smith, N. Hag, Z. Dunsiger), pp: 40-50. International centre for Underutilised Crops, Southampton, UK. 289 pages.

4. Chesfeeda, A., Dar, G.H., Khuroo, A.A. (2013). *Ziziphus jujuba* Mill. subsp. spinosa (Bunge) Peng, Li & Li: a New Plant Record for the Indian Subcontinent. Taiwania 58(2): 132-135.

5. Ecevit, F.M., Şan, B., Ünal Dilmaç, T., Türk Hallaç F., Yıldırım, A.N., Polat, M., Yıldırım, F. (2008). Çivril Bölgesinde yetişen üstün özellikli Hünnap (*Ziziphus Jujuba* L.) Genotipinin Seleksiyonu. Tarım Bilimleri Dergisi Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi,14(1):51-56

6. Gilman, E.F., Watson, D.G.(1994). *Ziziphus jujube*, Chinese Date.Fact Sheet ST-680. October 1994. Fact Sheet ST-680, a series of the Environmental Horticulture Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural 24 Sciences, University of Florida.

7. Guo, Y., G. Shan. (2010). The Chinese Jujube. Shanghai Scientific Technical Publishers, Shanghai, China.

8. Pandey, A., R. Singh, J. Radhamani, D. C. Bhandari. (2010). Exploring the Potential of *Ziziphus nummularia* (Burm. F.) Wight et Arn. From Drier Regions of India. Genet. Resour. Crop Evol. 57:929–936.

9. Polat, M., Yıldırım, A.N. (2016), Bazı Hünnap Genotiplerinin Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Çelik Alma Zamanı ve IBA Uygulamalarının Etkileri, Bahçe 46 (Özel Sayı 1):249-253.

10. Shi, M., Y. Xiao., X. Li. (2003). Influencing Factors of Cutting and Growing of Jujube Tender Branches. Journal of Liaocheng Teachers University 3.

11. Sharma, M, S.K. Bhatnagar, K. Parmar, S. Gupta, P. Goyal. (2014). Ziziphus: A Prospective Multi–Application Fruit Tree. Vol. Vegetos 27(1):213–229.

12. Liu, M. (2006). Chinese jujube: Botany and horticulture. Hort. Rev. 32:229– 298.

13. Joker, D. (2003). *Ziziphus mauritiana* Lam. Seed Leaflet. No: 85. Danida Forest Seed Centre. Humlebaek, Denmark. (accessed on 30.12.2013, http://www.dfsc.dk)

14. Tezel, E., Kantar, A., Aydın, E., Bostan, S.Z. (2016). Farklı IBA dozu ve çelik çapı uygulamalarının hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisinin belirlenmesi. BAHÇE (Özel Sayı Cilt:1) Cilt: 45, Sayfa: 788-792.

15. Yao, S. (2012). Jujube:Chinesedatein New Mexico.NM State University, Cooperative Extension Service.

16. Yao, S. (2013). Past, Present, and Future of Jujubes—Chinese Dates in the United States.

Hort Science, 48(6), 672-680.

17. Zenginbal, E., Kantar, A., Aydın, E., Bostan, S.Z. (20169. Hünnap'ta (*Ziziphus jujuba* Mill.) çelik boyu ve IBA dozlarının köklenmeye etkisi. BAHÇE (Özel Sayı Cilt:1) Cilt: 45, Sayfa: 798-801.

VEKTÖR DEĞERLİ GEOMETRİK CESARO DİZİ UZAYLARI ÜZERİNE BİR NOT
A NOTE ON GEOMETRIC CESARO VECTOR VALUED SEQUENCE SPACES

Nihan GÜNGÖR

Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Matematik Mühendisliği Bölümü

ORCID No: 0000-0003-1235-2700

ÖZET

Grossman ve Katz [5] tarafından oluşturulan Newtonyen olmayan kalkülüs; geometrik, harmonik, kuadratik, bigeometrik, biharmonik ve bikuadratik kalkülüs sınıflarını içine alan bir yapıdır. Newtonyen olmayan kalkülüs fen bilimleri, mühendislik ve matematikte birçok uygulama alanına sahiptir. Üzerinde araştırma yapılan konulardan bazıları faiz oranları, ekonomide esneklik teorisi, kanın akışkanlığı, görüntü işleme ve yapay zekayı içeren bilgisayar bilimi, biyoloji, diferansiyel denklemler, fonksiyonel analiz, ve olasılık teorisi şeklinde ifade edilebilir. Geometrik kalkülüs, Newtonyen olmayan kalkülüsün en iyi bilinen sınıflarından birisidir. Geometrik kalkülüs ile bilim ve mühendislik uygulamalarına farklı bir bakış açısı sağlanmaktadır.

Dizi uzayları, ekonomiden mühendisliğe kadar geniş uygulama alanlarına sahiptir. Dizi uzaylarının fonksiyon uzaylarının önemli bir örneği olması ve Banach uzayları teorisinin çalışılmasında önemli bir rol oynaması nedeniyle, dizi uzaylarının geometrik ve topolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmalar pür ve uygulamalı analizde araştırmaların odak noktası haline gelmektedir. ces_p $(1 \leq p < \infty)$ ve ces_∞ Cesaro dizi uzayları, ilk olarak 1968'de dual uzayların gösterimini bulmak amacıyla oluşturulan problemin sonucunda tanıtılmıştır. Shiue [9] ilk defa Cesaro dizi uzayları üzerinde norm tanımlamış ve bu uzayların bazı temel özelliklerini incelemiştir. Leibowitz [6] tarafından $ces_1 = \{0\}$, $1 \leq p < \infty$ olmak üzere ces_p uzayının ayrılabilir refleksif Banach uzayı olduğu ve l_p dizi uzayının ces_p dizi uzayı tarafından kapsandığı gösterilmiştir. Sanhan ve Suantai [7, 8] tarafından $ces(p)$ genelleştirilmiş Cesaro dizi uzayı tanımlanmış ve bu uzayın tam uzay olduğu ispatlanmıştır. Chareonsawan [3] $ces(X,p)$ vektör değerli Cesaro dizi uzayını tanımlamış ve bazı özelliklerini incelemiştir. Cesaro dizi uzaylarının ve genelleştirilmiş Cesaro dizi uzaylarının geometrik ve topolojik özellikleri, birçok matematikçi tarafından kapsamlı bir şekilde araştırılmaktadır.

Bu çalışmada, geometrik kalkülüste vektör değerli Cesaro dizi uzayı tanımlanmıştır. Vektör değerli geometrik Cesaro dizi uzayı üzerinde G-modüler tanımlanmış ve G-modülerin özellikleri incelenmiştir. Bu dizi uzayı üzerinde oluşturulan G-modüler yardımıyla Luxemburg G-norm tanımlanmış; G-modüler ve Luxemburg G-norm arasındaki ilişki irdelenmiştir. Ayrıca, vektör değerli geometrik Cesaro dizi uzayının, Luxemburg G-normuna göre bir Banach uzayı olduğu ispatlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Newtonyen olmayan kalkülüs, Geometrik kalkülüs, Cesaro dizi uzayları, Vektör değerli Cesaro dizi uzayları, Geometrik Cesaro dizi uzayları, G-modüler, Luxemburg G-norm

ABSTRACT

The non-Newtonian calculus, which was introduced by Grossman and Katz [5], is a new framework made up of the branches of the geometric, harmonic, quadratic, bigeometric, biharmonic, and biquadratic calculus. Non-Newtonian calculus offers a wide range of applications in science, engineering, and mathematics. Interest rates, the theory of economic elasticity, blood viscosity, computer science, including image processing and artificial intelligence, biology, differential equations, functional analysis, and probability theory are a few of the topics that have been investigated. Geometric calculus is among the best-known classes of non-Newtonian calculus. Different perspectives are provided by geometric calculus for applications in science and engineering.

Sequence spaces are useful in many different fields, including economics and engineering, among others. Since sequence spaces are an important example of function spaces and play an important role in the study of the theory of Banach spaces, studies on the geometric and topologic properties of sequence spaces have become the focus of research in both pure and applied analysis. The Cesaro sequence spaces, ces_p $(1 \leq p < \infty)$ and ces_∞ were introduced in 1968 as a part of the Dutch Mathematical Society's challenge to find duals. Shiue [9] examined some properties of these spaces and provided the first norm-based characterization of them. Leibowitz [6] demonstrated that, $ces_1 = \{0\}, ces_p$ are separable reflexive Banach spaces for $1 \leq p < \infty$ and the l_p spaces are in ces_p for $1 < p < \infty$. The generalized Cesaro sequence spaces $ces(p)$ were first described by Sanhan and Suantai [7, 8]. They examined the space for completeness and also discussed its rotundity. Chareonsawan [3]

defined the Cesaro vector valued sequence space $\mathrm{ces}(X,p)$ and investigated some properties of this space. The geometric and topological properties of Cesaro sequence spaces and generalized Cesaro sequence spaces have been extensively researched by many mathematicians.

In this study, we define Cesaro vector valued sequence space in geometric calculus. We establish a G-modular on this space and consider that it equipped with the Luxemburg G-norm induced by the G-modular. The relationships between the G-modular and Luxemburg G-norm on this space are investigated. Moreover, we demonstrate that the geometric Cesaro vector valued sequence space is a Banach space under the Luxemburg G-norm.

Keywords: Non-Newtonian calculus, Geometric calculus, Cesaro sequence spaces, Cesaro vector valued sequence spaces, Geometric Cesaro sequence spaces, G-modular, Luxemburg G-norm

1. INTRODUCTION

Let $\mathbb{N}$ and $\mathbb{R}$ be the set of natural and real numbers, respectively. An injective function whose domain is $\mathbb{R}$ and whose range is a subset of $\mathbb{R}$ is defined as a generator. Each generator generates exactly one arithmetic and each arithmetic is generated by exactly one generator. For example, the identity function generates classical arithmetic, and the exponential function generates geometric arithmetic. $\alpha-$ arithmetic operations are described as follows [5]:

$\alpha-$ addition	$u\dot{+}v=\alpha\{\alpha^{-1}(u)+\alpha^{-1}(v)\}$
$\alpha-$ subtraction	$u\dot{-}v=\alpha\{\alpha^{-1}(u)-\alpha^{-1}(v)\}$
$\alpha-$ multiplication	$u\dot{\times}v=\alpha\{\alpha^{-1}(u)\cdot\alpha^{-1}(v)\}$
$\alpha-$ division	$u\dot{/}v=\alpha\{\alpha^{-1}(u)\div\alpha^{-1}(v)\}$
$\alpha-$ order	$u<v\ (u\leq v)\Leftrightarrow\alpha^{-1}(u)<\alpha^{-1}(v)\ (\alpha^{-1}(u)\leq\alpha^{-1}(v))$.

If the $\alpha-$generator is chosen as exponenial function defined by $\alpha(u)=e^u$ for $u\in\mathbb{R}$, then $\alpha^{-1}(u)=\ln u$, α arithmetic turns into geometric arithmetic. The definitions of geometric operations are [5]:

geometric addition	$u\oplus v=\alpha\{\alpha^{-1}(u)+\alpha^{-1}(v)\}=e^{(\ln u+\ln v)}=u.v$
geometric subtraction	$u\ominus v=\alpha\{\alpha^{-1}(u)-\alpha^{-1}(v)\}=e^{(\ln u-\ln v)}=\frac{u}{v},v\neq 0$
geometric multiplication	$u\odot v=\alpha\{\alpha^{-1}(u)\cdot\alpha^{-1}(v)\}=e^{(\ln u\times\ln v)}=u^{\ln v}=v^{\ln u}$
geometric division	$\frac{u}{v}G=\alpha\{\alpha^{-1}(u)\div\alpha^{-1}(v)\}=e^{(\ln u\div\ln v)}=u^{\frac{1}{\ln v}},v\neq 1$
geometric order	$u<_G v\ (u\leq_G v)\Leftrightarrow\ln u<\ln v\ (\ln u\leq\ln v)$

The set of geometric real numbers $\mathbb{R}_G$ is defined as $\{e^x: x\in\mathbb{R}\}$. The sets of geometric positive real numbers and geometric negative real numbers are defined as $\mathbb{R}_G^+=\{x\in\mathbb{R}_G: x>_G 1\}$ and $\mathbb{R}_G^-=\{x\in\mathbb{R}_G: x<_G 1\}$, respectively. The set of all sequences of the geometric real numbers demonstrated by ω_G, i.e., $\omega_G=\{x=(x_k)|\ x:\mathbb{N}\to\mathbb{R}_G\}$. ω_G is a vector space over $\mathbb{R}_G$ with respect to the algebraic operations $\oplus$ addition and $\odot$ multiplication [1, 2].

Definition 1.1. [4] Let X be a vector space over $\mathbb{R}_G$. If the function $\|\cdot\|_G: X\to\mathbb{R}_G$ holds the following properties for all $x,y\in X$ and $\lambda\in\mathbb{R}_G$,

(GN1) $\|x\|_G=1\ \Leftrightarrow\ x=\theta_G$

(GN2) $\|\lambda\odot x\|_G=|\lambda|_G\odot\|x\|_G$

(GN3) $\|x\oplus y\|_G\leq_G\|x\|_G\oplus\|y\|_G$

then $(X,\|\cdot\|_G)$ is said to be a G-normed space.

Definition 1.2. [4] Let $(X, \|.\|_G)$ be G-normed space and (x_k) be a sequence in X. If for every given $\varepsilon >_G 1$, there exist $k_0 = k_0(\varepsilon) \in \mathbb{N}$ and $x \in X$ such that $\|x_k \ominus x\|_G <_G \varepsilon$ for all $k \geq k_0$, then (x_k) is said to be G-convergent and it is denoted by $x_k \xrightarrow{G} x$ as $k \to \infty$.

Definition 1.3. [4] Let $(X, \|.\|_G)$ be G-normed space and (x_k) be a sequence in X. If for every given $\varepsilon >_G 1$, there is $k_0 = k_0(\varepsilon) \in \mathbb{N}$ such that $\|x_k \ominus x_m\|_G <_G \varepsilon$ for all $k, m \geq k_0$, then (x_k) is said to be G-Cauchy sequence.

The space X is said to be G-Banach space if every G-Cauchy sequence in X converges.

2. MAIN RESULTS

This section presents geometric Cesaro vector valued sequence spaces from a novel perspective on Cesaro vector valued sequence spaces. We begin by defining G-modular; we also establish G-modular on this space and study some basic properties of G-modular.

Definition 2.1. X be a vector space on $\mathbb{R}_G$ field. The function $\varrho : X \to [1, \infty]$ is called G-modular if it satisfies the following conditions:

i) $\varrho(x) = 1$ if and only if $x = \theta_G$,

ii) $\varrho(\lambda \odot x) = \varrho(x)$ for all scalar $\lambda \in \mathbb{R}_G$ with $|\lambda|_G = e$,

iii) $\varrho(\lambda \odot x \oplus \mu \odot y) \leq_G \varrho(x) \oplus \varrho(y)$ for all $x, y \in X$ and all $\lambda, \mu \geq_G 1$ with $\lambda \oplus \mu = e$

Moreover, the G-modular, ϱ is called G-convex (G-convex modular) if

iv) $\varrho(\lambda \odot x \oplus \mu \odot y) \leq \lambda \odot \varrho(x) \oplus \mu \odot \varrho(y)$ for all $x, y \in X$ and all $\lambda, \mu \geq_G 1$ with $\lambda \oplus \mu = e$.

Definition 2.2. Let $(X, \|.\|_G)$ be a G-Banach space and $p = (p_n)$ be a bounded sequence of positive real numbers with $p_n \geq 1$ for all $n \in \mathbb{N}$. The geometric Cesaro vector valued sequence space $ces^G(X, p)$ is defined as

$$ces^G(X, p) = \{x = (x_k) \in \omega_G : \rho(x) <_G \infty\}$$

where $\rho(x) = G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n} G \odot G\sum_{k=1}^{n}\|x_k\|_G\right)^{(p_n)_G}$.

Theorem 2.3. ρ is a G-convex modular on $ces^G(X, p)$.

Proof. Let $x, y \in ces^G(X, p)$.

i) It is obvious that $\rho(x) = 1 \Leftrightarrow x = \theta_G$.

ii) For $\lambda \in \mathbb{R}_G$ with $|\lambda|_G = e$, we write

$$\begin{aligned}\rho(\lambda \odot x) &= G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n} G \odot G\sum_{k=1}^{n}\|\lambda \odot x_k\|_G\right)^{(p_n)_G} \\ &= G\sum_{n=1}^{\infty}|\lambda|_G^{(p_n)_G} \odot \left(\frac{e}{e^n} G \odot G\sum_{k=1}^{n}\|x_k\|_G\right)^{(p_n)_G} \\ &= G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n} G \odot G\sum_{k=1}^{n}\|x_k\|_G\right)^{(p_n)_G} \\ &= \rho(x).\end{aligned}$$

iii) For $\lambda, \mu \in \mathbb{R}_G$ with $\lambda \oplus \mu = e$, $\lambda, \mu \geq_G 1$. Since $t \longrightarrow |t|_G^{(p_n)_G}$ is G-convex function for all $n \in \mathbb{N}$, we have

$$\rho(\lambda \odot x \oplus \mu \odot y) = G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n} G \odot G\sum_{k=1}^{n}\|\lambda \odot x_k \oplus \mu \odot y_k\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$\leq_G G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\lambda\odot\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|x_k\|_G\right)\oplus\mu\odot\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|y_k\|_G\right)\right)^{(p_n)_G}$$

$$\leq_G G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\lambda\odot\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|x_k\|_G\right)^{(p_n)_G}\oplus\mu\odot\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|y_k\|_G\right)^{(p_n)_G}\right)$$

$$=\lambda\odot G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|x_k\|_G\right)^{(p_n)_G}\oplus\mu\odot G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|y_k\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$=\lambda\odot\sigma(x)\oplus\mu\odot\sigma(y).$$

Proposition 2.4. Let $p=(p_n)$ be a bounded sequence of positive real numbers with $p_n\geq 1$ for all $n\in\mathbb{N}$ and let $M=\sup_{n\in\mathbb{N}}p_n$. The G-modular ρ on $ces^G(X,p)$ satisfies the following properties:

i) If $1<_G\gamma<_G e$, then $\gamma^{M_G}\odot\rho\left(\frac{x}{\gamma}G\right)\leq_G\rho(x)$ and $\rho(\gamma\odot x)\leq_G\gamma\odot\rho(x)$,

ii) If $\gamma>_G e$, then $\rho(x)\leq_G\gamma^{M_G}\odot\rho\left(\frac{x}{\gamma}G\right)$,

iii) If $\gamma\geq_G e$, then $\rho(x)\leq_G\gamma\odot\rho(x)\leq_G\rho(\gamma\odot x)$.

Proof.

i) Let $1<_G\gamma<_G e$, then we find

$$\rho(x)=G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\left\|\frac{\gamma\odot x_k}{\gamma}G\right\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$=G\sum_{n=1}^{\infty}|\gamma|_G^{(p_n)_G}\odot\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\left\|\frac{x_k}{\gamma}G\right\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$\geq_G\gamma^{M_G}\odot G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\left\|\frac{x_k}{\gamma}G\right\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$=\gamma^{M_G}\odot\rho\left(\frac{x}{\gamma}G\right).$$

Since $\gamma^{(p_n)_G}\leq_G\gamma$ for all $n\in\mathbb{N}$, we have

$$\rho(\gamma\odot x)=G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|\gamma\odot x_k\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$=G\sum_{n=1}^{\infty}\gamma^{(p_n)_G}\odot\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|x_k\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$\leq_G\gamma\odot G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|x_k\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$=\gamma\odot\rho(x).$$

ii) Let $\gamma>_G e$, then we get

$$\rho(x)=G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|x_k\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$= G\sum_{n=1}^{\infty}\gamma^{(p_n)_G}\odot\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\left\|\frac{x_k}{\gamma}G\right\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$\leq_G \gamma^{M_G}\odot G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\left\|\frac{x_k}{\gamma}G\right\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$= \gamma^{M_G}\odot\rho\left(\frac{x}{\gamma}G\right).$$

iii) Let $\gamma\geq_G e$. Since ρ is G-convex modular, we can write $\rho(x)\leq_G \gamma\odot\rho(x)$. Also, we find

$$\rho(\gamma\odot x) = G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|\gamma\odot x_k\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$= G\sum_{n=1}^{\infty}|\gamma|_G^{(p_n)_G}\odot\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|x_k\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$\geq_G \gamma\odot G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\|x_k\|_G\right)^{(p_n)_G}$$

$$= \gamma\odot\rho(x)$$

Hence we obtain the required inequalities.

Theorem 2.5. $ces^G(X,p)$ is G-normed space with regard to the Luxemburg G-norm

$$\|x\|_{L_G} = {}_G\inf\left\{e^\lambda >_G 1 : \rho\left(\frac{x}{e^\lambda}G\right)\leq_G e\right\}$$

$$= {}_G\inf\left\{e^\lambda >_G 1 : G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|x_k\|_G}{e^\lambda}G\right)^{(p_n)_G}\leq_G e\right\}.$$

Proof.

(GN1) It is obvious that $\|x\|_{L_G}=1\Leftrightarrow x=\theta_G$.

(GN2) Let $\alpha\in\mathbb{R}_G$ and any $x\in ces^G(X,p)$. If $\alpha=1$, then we have $\|\alpha\odot x\|_{L_G}=|\alpha|_G\odot\|x\|_{L_G}$. Taken as $\alpha\in\mathbb{R}_G-\{1\}$. Hence, we can write

$$\|\alpha\odot x\|_{L_G} = {}_G\inf\left\{e^\lambda >_G 1 : G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|\alpha\odot x_k\|_G}{e^\lambda}G\right)^{(p_n)_G}\leq_G e\right\}$$

$$= {}_G\inf\left\{e^\lambda >_G 1 : G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|x_k\|_G}{\frac{e^\lambda}{|\alpha|_G}}G\right)^{(p_n)_G}\leq_G e\right\}.$$

If we take $e^\lambda = e^{\lambda'}\odot|\alpha|_G$, then we find

$$\|\alpha\odot x\|_{L_G} = {}_G\inf\left\{e^{\lambda'}\odot|\alpha|_G >_G 1 : G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|x_k\|_G}{e^{\lambda'}}G\right)^{(p_n)_G}\leq_G e\right\}$$

$$= |\alpha|_G\odot{}_G\inf\left\{e^{\lambda'} >_G 1 : G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|x_k\|_G}{e^{\lambda'}}G\right)^{(p_n)_G}\leq_G e\right\}$$

$$= |\alpha|_G\odot\|x\|_{L_G}.$$

(GN3) Let any $x,y\in ces^G(X,p)$ be given. A, B and C be sets of the positive geometric numbers e^{λ_1}, e^{λ_2} and e^{λ_3} hold the following inequalities

$$G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|x_k\|_G}{e^{\lambda_1}}G\right)^{(p_n)_G}\leq_G e,$$

$$G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|y_k\|_G}{e^{\lambda_2}}G\right)^{(p_n)_G}\leq_G e$$

and

$$G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|x_k\oplus y_k\|_G}{e^{\lambda_3}}G\right)^{(p_n)_G}\leq_G e,$$

respectively. Taken as $D=\{e^{\lambda_1}\oplus e^{\lambda_2}: e^{\lambda_1}\in A\ \wedge e^{\lambda_2}\in B\}$. For any $e^{\lambda_1}\oplus e^{\lambda_2}$, we get

$$G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|x_k\oplus y_k\|_G}{e^{\lambda_1}\oplus e^{\lambda_2}}G\right)^{(p_n)_G}$$

$$\leq_G G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|x_k\|_G}{e^{\lambda_1}\oplus e^{\lambda_2}}G\oplus\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|y_k\|_G}{e^{\lambda_1}\oplus e^{\lambda_2}}G\right)^{(p_n)_G}$$

$$=G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e^{\lambda_1}}{e^{\lambda_1}\oplus e^{\lambda_2}}G\odot\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|x_k\|_G}{e^{\lambda_1}}G\oplus\frac{e^{\lambda_2}}{e^{\lambda_1}\oplus e^{\lambda_2}}G\odot\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|y_k\|_G}{e^{\lambda_2}}G\right)^{(p_n)_G}$$

$$\leq_G\frac{e^{\lambda_1}}{e^{\lambda_1}\oplus e^{\lambda_2}}\odot G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|x_k\|_G}{e^{\lambda_1}}\right)^{(p_n)_G}\oplus\frac{e^{\lambda_2}}{e^{\lambda_1}\oplus e^{\lambda_2}}G\odot G\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^n}G\odot G\sum_{k=1}^{n}\frac{\|y_k\|_G}{e^{\lambda_2}}G\right)^{(p_n)_G}$$

$$\leq_G\frac{e^{\lambda_1}}{e^{\lambda_1}\oplus e^{\lambda_2}}G\oplus\frac{e^{\lambda_2}}{e^{\lambda_1}\oplus e^{\lambda_2}}G=e.$$

Therefore, we have $D\subset C$. It is obtained that ${}_G\inf C\leq_G {}_G\inf D={}_G\inf A\oplus {}_G\inf B$, because of $D\subset C$. So, we get $\|x\oplus y\|_{L_G}\leq_G\|x\|_{L_G}\oplus\|y\|_{L_G}$.

Now, we discuss some relations between the G-modular and Luxemburg G-norm on $ces^G(X,p)$.

Proposition 2.6. For any $x\in ces^G(X,p)$, we have

i) If $\|x\|_{L_G}<_G e$, then $\rho(x)\leq_G\|x\|_{L_G}$

ii) If $\|x\|_{L_G}>_G e$, then $\rho(x)\geq_G\|x\|_{L_G}$

iii) $\|x\|_{L_G}=e\Leftrightarrow\rho(x)=e$

iv) $\|x\|_{L_G}<_G e\Leftrightarrow\rho(x)<_G e$

v) $\|x\|_{L_G}>_G e\Leftrightarrow\rho(x)>_G e$.

Proof.

i) Let $\varepsilon>_G 1$ such that $1<_G\varepsilon<_G e\ominus\|x\|_{L_G}$. Hence we can write $\|x\|_{L_G}\oplus\varepsilon<_G e$. By the definiton of $\|.\|_{L_G}$, there exists $e^{\lambda}>_G 1$ such that $\|x\|_{L_G}\oplus\varepsilon>_G e^{\lambda}$ and $\rho\left(\frac{x}{e^{\lambda}}G\right)\leq_G e$. From Proposition 2.4 (i) and (iii), we find

$$\rho(x)\leq_G\rho\left(\frac{\|x\|_{L_G}\oplus\varepsilon}{e^{\lambda}}G\odot x\right)$$

$$\leq_G\left(\|x\|_{L_G}\oplus\varepsilon\right)\odot\rho\left(\frac{x}{e^{\lambda}}G\right)$$

$$\leq_G e\odot\left(\|x\|_{L_G}\oplus\varepsilon\right)$$

$$=\|x\|_{L_G}\oplus\varepsilon.$$

Thus $\rho(x) \leq_G \|x\|_{L_G} \oplus \varepsilon$, for all $\varepsilon \in (1, e \ominus \|x\|_{L_G})$. Taken as $A = \{\|x\|_{L_G} \oplus \varepsilon : 1 <_G \varepsilon <_G e \ominus \|x\|_{L_G}\}$, then we see that $\|x\|_{L_G} = {}_G\inf A$. Since $\rho(x)$ is a lower bound of A, we have $\rho(x) \leq_G \|x\|_{L_G}$.

ii) Let $\varepsilon >_G 1$ such that $1 <_G \varepsilon <_G \frac{\|x\|_{L_G} \ominus e}{\|x\|_{L_G}} G$, then we have $\|x\|_{L_G} >_G \|x\|_{L_G} \odot (e \ominus \varepsilon) >_G e$. By the definiton of $\|.\|_{L_G}$ and Proposition 2.4(i), we find

$$e <_G \rho\left(\frac{x}{(e \ominus \varepsilon) \odot \|x\|_{L_G}} G\right)$$
$$\leq_G \frac{e}{(e \ominus \varepsilon) \odot \|x\|_{L_G}} G \odot \rho(x).$$

So, we can write $(e \ominus \varepsilon) \odot \|x\|_{L_G} <_G \rho(x)$ for all $\varepsilon \in \left(1, \frac{\|x\|_{L_G} \ominus e}{\|x\|_{L_G}}\right)$. Taken as $A = \left\{(e \ominus \varepsilon) \odot \|x\|_{L_G} : 0_G = 1 <_G \varepsilon <_G \frac{\|x\|_{L_G} \ominus e}{\|x\|_{L_G}}\right\}$, then we see that $\|x\|_{L_G} = {}_G\sup A$. Since $\rho(x)$ is an upper bound of A, we have $\|x\|_{L_G} \leq_G \rho(x)$.

iii) Let $\varepsilon >_G 1$. Assume that $\|x\|_{L_G} = e$. From the definiton of $\|.\|_{L_G}$, there exists $e^\lambda >_G 1$ such that $(e \oplus \varepsilon) >_G e^\lambda >_G \|x\|_{L_G}$ and $\rho\left(\frac{x}{e^\lambda} G\right) \leq_G e$. Since $e^\lambda >_G e$,

$$\rho(x) \leq_G \left(e^\lambda\right)^{M_G} \odot \rho\left(\frac{x}{e^\lambda} G\right)$$
$$\leq_G \left(e^\lambda\right)^{M_G}$$
$$<_G (e \oplus \varepsilon)^{M_G}$$

by Proposition 2.4(ii). Hence $\left(\rho(x)\right)^{\left(\frac{1}{M}\right)_G} <_G e \oplus \varepsilon$ for all $\varepsilon >_G 1$ which implies $\rho(x) \leq_G e$.

Assume that $\rho(x) <_G e$, we can choose $a \in (1, e)$ such that $\rho(x) <_G a^{M_G} <_G e$. Hence we have

$$a^{M_G} \odot \rho\left(\frac{x}{a} G\right) \leq_G \rho(x)$$
$$\rho\left(\frac{x}{a} G\right) \leq_G \frac{e}{a^{M_G}} G \odot \rho(x) <_G e$$

by Proposition 2.4(i). Therefore, we get $\|x\|_{L_G} \leq_G a <_G e$ which contradicts to our assumption that $\|x\|_{L_G} = e$. Hence $\rho(x) = e$.

Conversely, suppose that $\rho(x) = e$. The definition of Luxemburg G-norm $\|.\|_{L_G}$, we conclude that $\|x\|_{L_G} \leq_G e$. If $\|x\|_{L_G} <_G e$, then we have by (i) that $\rho(x) \leq_G \|x\|_{L_G} <_G e$ which contradicts to our assumption that $\rho(x) = e$. Therefore, $\|x\|_{L_G} = e$.

iv) If $\|x\|_{L_G} <_G e$, then we have by (i) that $\rho(x) \leq_G \|x\|_{L_G} <_G e$.

Conversely, assume that $\rho(x) <_G e$. It follows form (i) and (ii) $\|x\|_{L_G} <_G e$.

v) It follows from (iii) and (iv).

Proposition 2.7. Let $x \in ces^G(X, p)$ and $M = \sup_{n \in \mathbb{N}} p_n$.

i) If $1 <_G \gamma <_G e$ and $\|x\|_{L_G} >_G \gamma$, then $\rho(x) >_G \gamma^{M_G}$.

ii) If $\gamma \geq_G e$ and $\|x\|_{L_G} <_G \gamma$, then $\rho(x) <_G \gamma^{M_G}$.

Proof.

i) Assume that $1 <_G \gamma <_G e$ and $\|x\|_{L_G} >_G \gamma$. Hence we can write $\left\|\frac{x}{\gamma} G\right\|_{L_G} >_G e$. We have $\rho\left(\frac{x}{\gamma} G\right) \geq_G \left\|\frac{x}{\gamma} G\right\|_{L_G} >_G e$ by using Proposition.2.6(ii). Since $1 <_G \gamma <_G e$, we obtain $\rho(x) \geq_G \gamma^{M_G} \odot \rho\left(\frac{x}{\gamma} G\right) >_G \gamma^{M_G} \odot e = \gamma^{M_G}$ from Proposition 2.4(i).

ii) Assume that $\gamma \geq_G e$ and $\|x\|_{L_G} <_G \gamma$. Hence we can write $\left\|\frac{x}{\gamma}G\right\|_{L_G} <_G e$. We find $\rho\left(\frac{x}{\gamma}G\right) \leq_G \left\|\frac{x}{\gamma}G\right\|_{L_G} <_G e$ from Proposition.2.6(i). If $\gamma = e$, then we get $\rho(x) <_G e = \gamma^{M_G}$. If $\gamma >_G e$, we obtain $\rho(x) \leq_G \gamma^{M_G} \odot \rho\left(\frac{x}{\gamma}G\right) <_G \gamma^{M_G} \odot e = \gamma^{M_G}$ from Proposition 2.4(ii).

Theorem 2.8. Let $p = (p_n)$ be a bounded sequence of positive real numbers with $p_n \geq 1$ for all $n \in \mathbb{N}$. $ces^G(X,p)$ is a G-Banach space under the Luxemburg G-norm.

Proof. Let $\left(x^{(n)}\right) = \left(x_k^{(n)}\right)$ be G-Cauchy sequence in $ces^G(X,p)$. Given any $\varepsilon \in (1,e)$. Hence there exists $n_0 \in \mathbb{N}$ such that

$$\left\|x^{(n)} \ominus x^{(m)}\right\|_{L_G} <_G \varepsilon^{M_G}$$

for all $n,m \geq n_o$. By Proposition 2.6(i), we have

$$\rho\left(x^{(n)} \ominus x^{(m)}\right) <_G \left\|x^{(n)} \ominus x^{(m)}\right\|_{L_G} <_G \varepsilon^{M_G} \tag{2.1}$$

for all $n,m \geq n_o$. Hence we can write

$$G\sum_{N=1}^{\infty}\left(\frac{e}{e^N}G \odot G\sum_{k=1}^{N}\left\|x_k^{(n)} \ominus x_k^{(m)}\right\|_G\right)^{(p_k)_G} <_G \varepsilon^{M_G}.$$

Because of $\left(\frac{e}{e^N}G \odot G\sum_{k=1}^{N}\left\|x_k^{(n)} \ominus x_k^{(m)}\right\|_G\right)^{(p_k)_G} <_G \varepsilon^{M_G}$ for all $N \in \mathbb{N}$, we find

$$G\sum_{k=1}^{N}\left\|x_k^{(n)} \ominus x_k^{(m)}\right\|_G <_G \varepsilon \odot e^N = \varepsilon^N$$

This implies

$$\left\|x_k^{(n)} \ominus x_k^{(m)}\right\|_G <_G \varepsilon^k$$

for all $k \in \mathbb{N}$ and for all $n,m \geq n_o$. Since $(X, \|.\|_G)$ be a G-Banach space, there exists $x_k \in X$ such that $x_k^{(n)} \overset{G}{\to} x_k$ for all $k \in \mathbb{N}$. Let $x = (x_k)$, we shall show that $x \in ces^G(X,p)$. Taken as $x|_r = (x_1, x_2, \ldots, x_r, 1,1,1,\ldots)$. For all $r \in \mathbb{N}$ and $n,m \geq n_o$, we find

$$\rho\left(\left(x^{(n)} \ominus x^{(m)}\right)\Big|_r\right) <_G \varepsilon^{M_G}$$

by using (2.1). Since $x_k^{(m)} \overset{G}{\to} x_k$ for all $k = 1,2,3,\ldots,r$, we find

$$\rho\left(\left(x^{(n)} \ominus x^{(m)}\right)\Big|_r\right) \overset{G}{\to} \rho\left(\left(x^{(n)} \ominus x\right)\Big|_r\right)$$

as $m \to \infty$. Hence, we get $\rho\left(\left(x^{(n)} \ominus x\right)\Big|_r\right) <_G \varepsilon^{M_G}$ for all $r \in \mathbb{N}$ and $n \geq n_o$. This implies

$$\rho\left(x^{(n)} \ominus x\right) <_G \varepsilon^{M_G}$$

for all $n \geq n_o$. Therefore, we see that $x^{(n)} \ominus x \in ces^G(X,p)$. Since $ces^G(X,p)$ is vector space $x = x^{(n)} \ominus \left(x^{(n)} \ominus x\right) \in ces^G(X,p)$. By Proposition 2.6.(i), we obtain

$$\left\|x^{(n)} \ominus x\right\|_{L_G} <_G \varepsilon$$

for all $n \geq n_o$. This means that $x^{(n)} \overset{G}{\to} x$ where $n \to \infty$. Therefore, $ces^G(X,p)$ is G-Banach space.

REFERENCES

1. Boruah K. (2017). On Some Basic Properties of Geometric Real Sequences, *International Journal Mathematics Trends and Technology*, 46(2), 111-117.

2. Boruah K., Hazarika B. (2018). G-Calculus, *TWMS J. Appl. Eng.* 8(1), 94-105.

3. Chareonsawan P. (2001). Some Geometric Properties of Cesàro Sequence Space, Master's Thesis, Chiang Mai University, Thailand.

4. Çakmak A. F., Başar F. (2012). Some New Results on Sequence Spaces with respect to Non-Newtonian Calculus, *Journal of Inequalities and Applications*, 228, 1-12.

5. Grossman M., Katz R. (1972). *Non-Newtonian Calculus*, Pigeon Cove Massachussets: Lee Press.

6. Leibowitz G. M. (1971). A note on the Cesàro sequence spaces, *Tamkang J. Math*., 2, 151-157.

7. Sanhan W. (2000). On Geometric Properties Of Some Banach Sequence Spaces, Master's Thesis, Chiang Mai University, Thailand.

8. Sanhan W., Suantai S. (2003). Some Geometric Properties of Cesaro sequence spaces, *Kyungpook Math. J*, 43, 191-197.

9. Shiue J. S. (1970). On the Cesàro sequence spaces, *Tamkang Journal of Mathematics*, 1, 19-25.

ε-İZOMETRİLER ALTINDA GERÇEL BANACH UZAYLARI İÇİN KOŞULSUZ TEMELİN BAZI ŞARTLARI

SOME CONDITIONS OF UNCONDITIONAL BASIS FOR REAL BANACH SPACES UNDER ε-ISOMETRIES

Minanur ROHMAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi, Matematik Anabilim Dalı, Samsun

İlker ERYILMAZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Anabilim Dalı

ÖZET

Bir Banach uzayındaki iki vektör arasındaki açının hesaplanmasındaki eksiklik göz önüne alındığında, sonsuzboyutlu X bir Banach uzayı için taban kavramı, H bir Hilbert uzayından farklı bir yaklaşıma sahiptir. $i = j$ için $\langle h_i, h_j \rangle = 1$ ve $i \neq j$ için $\langle h_i, h_j \rangle = 0$ olacak şekilde bir (h_n) dizisi, her $h \in H$ için $h = \sum \alpha_n h_n$ biçiminde benzersiz bir temsile sahip ise (h_n) dizisine H için ortonormal taban denir. Her Banach uzayının bir iç çarpım gösterimi olmadığından Hilbert uzaylarındaki taban yaklaşımı kullanılamaz. Norm yaklaşımını kullanarak her $x \in X$ için $x = \sum_n \alpha_n x_n$ olacak şekilde benzersiz bir skaler (α_n) dizisi varsa (x_n) dizisinin X Banach uzayı için bir (Schauder) taban olduğu söylenir. Bu yakınsamanın norm altında olduğuna dikkat edilmelidir, yani $\lim_n \|x - \sum_{i=1}^{n} \alpha_i x_i\| = 0$ olmalıdır.

Bu çalışmada ε-izometriler altında gerçek Banach uzayları için koşulsuz tabanın koşulları tartışılacaktır. (x_n) dizisi X gerçel bir Banach uzayı için bir koşulsuz taban ve f bir ε −izometri olsun. Koşulsuz taban denklik teoremi kullanılarak $\big(f(x_n)\big)$ dizisinin, Y gerçel Banach uzayında koşulsuz bir temel dizi olduğu gösterilecektir. Bu sonuçları kullanarak (x_n^*) ve (φ_n) koordinat fonksiyonellerinin, sırasıyla X^* ve $\big(\overline{span}\{\big(f(x_n)\big)\}\big)^*$ uzayları için birer koşulsuz temel dizi olduğu ve $U: X \to Y^{**}$ izometrisinin varlığı gösterilecektir.

Anahtar Kelimeler: ε-isometry, Banach space, basis, bidual.

2020 *Mathematics Subject Classification*. Primary: 46B04. Secondary: 46B10, 46A55.

ABSTRACT

Given that Banach space has a deficiency in calculating the angle between two vectors, the concept of basis for an infinite Banach space X has a different approach from a Hilbert space H. The orthonormal basis in a Hilbert space H is a sequence (h_n) with $\langle h_i, h_j \rangle = 1$ if $i = j$, otherwise $\langle h_i, h_j \rangle = 0$. With this definition, it is clear that each element $h \in H$ has a unique representation of the form $h = \sum \alpha_n h_n$. Since not all Banach spaces have an inner product representation, of course the basis approach in Hilbert spaces cannot be used. By using the norm approach, the sequence (x_n) is said to be (Schauder) basis for a Banach space X if for each $x \in X$ there is a unique scalar sequence (α_n) such that $x = \sum_n \alpha_n x_n$. We must note that this convergence is under the norm, i.e., $\lim_n \|x - \sum_{i=1}^{n} \alpha_i x_i\| = 0$.

In this paper, we will discuss the conditions of the unconditional basis for real Banach spaces under ε-isometries. Let (x_n) be an unconditional basis for a real Banach space X. Using the unconditional basis equivalence theorem, we show that $\big(f(x_n)\big)$ is an unconditional basic sequence in Y where f is an ε −isometry. Using these results, we show that the coordinate functionals (x_n^*) and (φ_n) are unconditional basic sequence for X^* and $\big(\overline{span}\{\big(f(x_n)\big)\}\big)^*$, respectively, and there is an isometry mapping $U: X \to Y^{**}$.

Keywords: ε-isometry, Banach space, basis, bidual.

2020 *Mathematics Subject Classification*. Primary: 46B04. Secondary: 46B10, 46A55.

VALIDITY AND RELIABILITY STUDY OF THE INTERNET ADDICTION SCALE IN HIGH SCHOOL CHILDREN

***Erkut Bolat*[1*]*, Özkan Ayvaz*[2]

[*1]*İstanbul University, Faculty of Medicine, Department of Biostatistics, İstanbul, Turkey*

[2]*İstanbul University, Faculty of Medicine, Department of Public Health, İstanbul, Turkey.*

[1]**ORCID No: 0000-0002-4460-0708*

[2]*ORCID No : 0000-0002-2675-4439*

ABSTRACT

The aim of the present study was to identify the construct validity and internal reliability coefficients of the "Internet Addiction Test", which developed by Young to determine how children and adolescent perceive themselves about internet addiction. Young's Internet Addiction Test (IAT) (Young & Rogers, 1998) consisted of 20 Likert items designed to identify people as mildly, moderately or severely addicted. Each item has possible responses ranging from 0-5 (0=does not apply, 1=rarely, 2=occasionally, 3=frequently, 4=often and 5=always). Maximum score is 100; up to 49 is considered normal, 50-79 is considered problematic, and 80-100 is classed as significantly problematic (Beard, 2005). For the sake of this study, students scoring 50 or above will be considered as having IAD. The present cross-sectional study comprised students aged 14 to 18 years, studying in high schools in İstanbul. 20 items original English test was translated into Turkish by translators and translations were analysed in terms of semantic, conceptual, expressional, experiential measures. Five translations were consistent based on these measures, however simplest versions were chosen for easier understanding. Data were collected during the period March 2019 to June 2019. 820 students participated in the study. the value of Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy was found 0.91>0.6, so the sample size was deemed good enough for all the statistical tests carried out. A high level of validity and high degree of repeatability was found (kappa=0.85>0.8). For the adopted scale, reliability coefficient Cronbach alpha was calculated as 0.88 and Spearman Brown value was calculated as 0.86. Exploratory factor analysis was used to confirm the construct validity; and confirmatory factor analysis used to determine whether the factor model was correct. As a result of this analysis, it was determined that 20 items were grouped under 4 factors. Cronbach α, internal consistency coefficient for the first factor was 0.85; second factor was 0.82; third factor was 0.80; fourth factor was 0.78. These calculated coefficients were all in the acceptable range, and these suggested that the test and the each factor had internal reliability. Validity and reliability analysis were reviewed about the adoption of Internet Addiction Test and it was concluded that the results that were found was in the acceptable ranges.

Keywords: internet addiction, factor analysis, scale adoption

ACCO VE WONDERFUL NAR ÇEŞİTLERİNİN ADANA EKOLOJİK KOŞULLARIDAKİ POMOLOJİK VE BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

POMOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF ACCO AND WONDERFUL POMEGRANATE CULTIVARS IN ADANA ECOLOGICAL CONDITIONS

Cenap YILMAZ

Dr.Öğr.Üy., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5652-7675

ÖZET

Subtropik iklim meyve türü olan nar (*Punica granatum* L.), Anadolu'da en çok Akdeniz Bölgesine uyum sağlamıştır. Bunun neticesinde ülkemizde en çok Akdeniz bölgesinde yetiştirilen nar, ardından Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde üretilmektedir. Sahil bölgeleri dışında genel olarak narın gelişemediği soğuk bölgelerde bulunan mikroklima alanlarda da nar yetiştiriciliği geçmişten beri yapılmaktadır. Bu çalışmanın amacı Acco ve Wonderful nar çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarındaki pomolojik ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesidir. Bu amaçla 4x4,5 m mesafe ile sırt üstüne dikilmiş 5 yaşındaki Acco ve Wonderful ağaçları materyal olarak kullanılmıştır. İncelenen çeşitlerden alınan meyve örneklerinde pomolojik ve bazı biyokimyasal özellikler belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre Acco çeşidinin meyveleri daha erkenci ve küçük, Wonderful çeşidinin ise daha geçci ve iri meyvelere sahip olduğu saptanmıştır. Bunun yanında Wonderful çeşidinin antosiyanin içeriğinin ve antioksidatif kapasitesinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Nar, Adana, çeşit, pomoloji

ABSTRACT

Pomegranate (*Punica granatum* L.), which is a subtropical climate fruit type, is mostly adapted to the Mediterranean Region in Anatolia. As a result, pomegranate is mostly grown in the Mediterranean region in our country, followed by the Aegean and Southeastern Anatolia regions. Pomegranate cultivation has been carried out since the past, in microclimatic areas located in cold regions where pomegranate cannot develop in general, except for coastal regions. The aim of this study is to determine the pomological and biochemical properties of Acco and Wonderful pomegranate cultivars in Adana ecological conditions. For this purpose, 5-year-old Acco and Wonderful trees planted on the back at a distance of 4x4.5 m were used as materials. Pomological and some biochemical properties were determined in the fruit samples taken from the examined cultivars. According to the data obtained, it was determined that the fruits of the Acco variety were earlier and smaller, while the Wonderful variety had later and larger fruits. In addition, it was determined that the anthocyanin content and antioxidative capacity of the Wonderful variety were higher.

Keywords: Pomeganate, Adana, cultivar, pomology

GİRİŞ

Subtropik iklim meyve türü olan nar (*Punica granatum* L.), Anadolu'da en çok Akdeniz Bölgesine uyum sağlamıştır. Bunun neticesinde ülkemizde en çok Akdeniz bölgesinde yetiştirilen nar, ardından Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde üretilmektedir. Sahil bölgeleri dışında genel olarak narın gelişemediği soğuk bölgelerde bulunan mikroklima alanlarda da nar yetiştiriciliği geçmişten beri yapılmaktadır (Özgüven ve Yılmaz, 2000)).

Narın anavatanlarından biri olduğu için ülkemizde pek çok nar çeşidi ve tipi bulunmaktadır. Bu zenginlikten yararlanmak için pek çok seleksiyon ıslahı çalışmaları yapılmıştır. Özellikle Ege ve Akdeniz Bölgesi'ndeki ümitvar nar tipleri belirlenerek günümüze pek çok nar çeşidinin çıkması sağlanmıştır. Ülkemizde en fazla Hicaznar çeşidi ile üretim yapılmaktadır. Bu çeşit aynı zamanda en fazla ihraç edilen çeşittir (Yılmaz, 2007).

Bu çalışmanın amacı Acco ve Wonderful nar çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarındaki pomolojik ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Bu amaçla 4x4,5 m mesafe ile sırt üstüne dikilmiş 5 yaşındaki Acco ve Wonderful ağaçları materyal olarak kullanılmıştır (Şekil 1, 2, 3 ve 4). İncelenen çeşitlerden alınan meyve örneklerinde pomolojik ve bazı biyokimyasal özellikler belirlenmiştir.

Meyveler olgunluk aşamasına gelince hasat edilip pomolojik analizleri yapılmıştır. Deneme her yinelemede 1 ağaç olacak şekilde 10 yinelemeli olarak yürütülmüştür. Analizler, her yinelemede 5 meyve olacak şekilde örneklenerek yapılmıştır. Pomolojik analizde meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kaliks sayısı, kaliks uzunluğu, kaliks çapı, SÇKM, asitlik, kabuk rengi, 100 dane ağırlığı, dane ağırlığı, dane randımanı ve meyve su oranı belirlenmiştir. Meyvelerde ayrıca antioksidatif kapasite, toplam fenol ve toplam antosiyanin içeriği de belirlenmiştir. Antioksidatif kapasite DPPH yöntemine göre, toplam fenol analizi Folin-ciocalteu yöntemine göre ve antosiyanin analizi ise pH diferensiyal metoduna göre spektrofotometrede yapılmıştır.

Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 10 yinelemeli ve her yinelemede 1 ağaç olacak şekilde kurulmuştur. Elde edilen veriler, Jump 7.0 (SAS Institute Inc.) istatistik paket programında analizlenmiştir. Çeşitler arasındaki farklılık, Tukey testi ile gruplandırılmıştır.



Şekil 1.Denemenin yürütüldüğü bahçeden görünüm



Şekil 2. Dalında Acco nar çeşidine ait meyveler



Şekil 3. Acco nar çeşidine ait meyveler



Şekil 4. Wonderful nar çeşidine ait meyveler

BULGULAR VE TARTIŞMA

Acco ve Wonderful nar çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarıdaki meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve şekil indeksi ve kabuk kalınlığı değerleri Tablo 1.'de sunulmuştur. İncelenen bu özellikler açısından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. En büyük meyve ağırlığı (494,66 g), meyve eni (102,84 mm) ve meyve boyu (86,54 mm) değerleri, Wonderful çeşidinde tespit edilirken, en büyük meyve şekil indeks değeri (0,95) ve en kalın meyve kabuğu değeri (3,96 mm) Acco çeşidinde belirlenmiştir.

Denemede elde edilen verileri Usanmaz ve ark. (2014)'nın bulguları ile paralellik götermektedir.

Tablo 1. Acco ve Wonderful nar çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarıdaki meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve şekil indeksi ve kabuk kalınlığı değerleri

Uygulamalar	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve şekil indeksi	Kabuk kalınlığı (mm)
Acco	320,05 b	85,29 b	81,41 b	0,95 a	3,96 a
Wonderful	494,66 a	102,84 a	86,54 a	0,84 b	3,62 b
Ortalama	407,35	94,07	83,97	0,90	3,79
p<0,05	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

Çeşitlerin meyve kabuk ve dane renk değerleri Tablo 2.'de sunulmuştur. Denemede yer alan çeşitlerin meyve kabuğu ve dane renk değerleri incelendiğinde, L*,a*, ve b* değerleri Wonderful çeşidinde, Acco çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Wondeful çeşidinin meyveleri, Acco çeşidine göre daha kırmızı olarak saptanmıştır.

Tablo 2. Acco ve Wonderful nar çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarıdaki meyve kabuğu L*, a*, b*, dane L*, a* ve b* değerleri

Uygulamalar	Kabuk L* değeri	Kabuk a* değeri	Kabuk b* değeri	Dane L* değeri	Dane a* değeri	Dane b* değeri
Acco	38,63 b	47,36 b	14,17 b	22,85 b	17,59 b	5,63 b
Wonderful	54,18 a	50,00 a	25,74 a	25,48 a	24,25 a	6,99 a
Ortalama	46,40	48,68	19,95	24,16	20,92	6,31
p<0,05	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

Acco ve Wonderful nar çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarıdaki kaliks boyu, kaliks çapı, 100 dane ağrılığı, dane ağırlığı, dane randımanı, meyve su randımanı değerleri Tablo 3.'te sunulmuştur. Elde edilen veriler incelendiğinde, Wonderful çeşidinin kaliksinin, Acco çeşidinden daha büyük olduğu saptanmıştır. En büyük 100 dane ağırlığı (39,86 g) ve meyve dane ağırlığı (239,22 g) değerlerinin Wonderful çeşidinde olduğu, en yüksek dane randımanı (%53,22) ve meyve suyu randımanı (%43,39) değerlerinin ise Acco çeşidinde olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen veriler, Usanmaz ve ark. (2014), tarafından desteklenmektedir.

Tablo 3. Acco ve Wonderful nar çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarıdaki kaliks boyu, kaliks çapı, 100 dane ağrılığı, dane ağırlığı, dane randımanı, meyve su randımanı değerleri

Uygulamalar	Kaliks boyu (mm)	Kaliks çapı (mm)	100 dane ağırlığı (g)	Dane ağırlığı (g)	Dane randımanı (%)	Meyve su randımanı (%)
Acco	22,93 a	25,31 a	31,58 b	169,95 b	53,22 a	43,39 a
Wonderful	17,25 b	20,43 b	39,86 a	239,22a	48,98 b	41,95 b
Ortalama	20,09	22,87	35,72	204,59	51,10	42,67
p<0,05	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

Acco ve Wonderful nar çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarıdaki SÇKM, asitlik, pH değeri, toplam antosiyanin miktarı, toplam fenol miktarı ve antioksidatif kapasite değerleri Tablo 4.'te verilmiştir. Çeşitler biyokimyasal özellikleri incelendiğinde, en yüksek SÇKM (%17,38), Asitlik (%1,32), toplam antosiyanin miktarı (278,7 g), toplam fenol miktarı (12990,3 g) ve antioksidatif kapasite (%81,8) değerleri Wonderful çeşidinde belirlenirken, en yüksek pH değeri (3,01) ise Acco çeşidinde tespit edilmiştir.

Tablo 4. Acco ve Wonderful nar çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarıdaki SÇKM, asitlik, pH değeri, Toplam antosiyanin miktrı, toplam fenol miktarı ve antioksidatif kapasite değerleri

Uygulamalar	SÇKM (%)	Asitlik (%)	pH değeri	Toplam antosiyanin miktarı (mg Cyn-3-glu/kg)	Toplam fenol miktarı (mg/kg)	Antioksidatif kapasite (%)
Acco	15,28 b	0,65 b	3,01	88,5 b	798,4 b	**48,9 b**
Wonderful	17,38 a	1,32 a	2,97	278,7 a	1290,3 a	**81,8 a**
Ortalama	16,33	0,99	2,99	183,6	1044,4	**65,4**
p<0,05	<0.0001	<0.0001	Ö.D.	<0.0001	<0.0001	<0.0001

SONUÇ

Denemede, incelenen verilere göre Acco çeşidinin meyveleri daha erkenci ve küçük, Wonderful çeşidinin ise daha geçci ve iri meyvelere sahip olduğu saptanmıştır. Yine Wondeful çeşidinin, Acco çeşidine göre daha iri daneli olduğu fakat daha düşük dane ve su randımanına sahip olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında Wonderful çeşidinin antosiyanin içeriğinin, toplam fenol miktarının ve antioksidatif kapasitesinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin pomolojik ve biyokimysal özellikleri genel olarak değerlendirildiğinde her iki çeşidinde Adana ekolojik koşullarında üstün özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Acco çeşidinin meyve özelliklerinin, Wonderful çeşidinden küçük ve daha açık renkli olmasına rağmen erkenci bir çeşit olaması bir avantaj olarak dikkat çekmektedir.

KAYNAKLAR

Usanmaz, S., Kahramanoğlu, İ. Ve Yılmaz, N. (2014). Yield and Pomological Characteristics of Three Pomegranate (*Punica granatum* L) Cultivars: Wonderful, Acco and Herskovitz. American Journal of Agriculture and Forestry, 2014; 2(3): 61-65.

Özgüven, A.I. ve Yılmaz, C. (2000). Pomegranate Growing in Turkey. Options Mediterraneennes, Serie A: Seminaires Mediterraneennes Numero 42, p: 41-48.

Yılmaz, C. (2007). Nar. Hasad Yayıncılık, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı: 192, ISBN:978-975-8377-52-2.

ADAPTIVE CONTROL OF MISSILE-TARGET ENGAGEMENT PROBLEM VIA PROPORTIONAL NAVIGATION GUIDANCE

Ahmet KARA
Undergraduate Student, Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Muğla/Turkey
ORCID No: 000-0003-0746-6244

Kemal UÇAK
Assist. Prof. Dr., Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Muğla/Turkey
ORCID No: 0000-0001-7005-7940

ABSTRACT
In this paper, an adaptive autopilot and guidance law has been introduced for missile-target engagement problem. The proportional navigation guidance law has been deployed to control the position of the missile via angle of attack. The model of the seeker head is developed by assuming dual axis gimbal so as to track target positions. In order to minimize collusion time and the miss distance, an adaptation mechanism based on gradient descent has been introduced for the autopilot and guidance law. The performance of the adjustment mechanism has been evaluated for various target maneuvers such as constant speed, constant acceleration and nonlinear behavior (spiral motion). In order to constitute the optimization algorithm, MIMO system jacobian is estimated over numerical differentiation. Thus, model free adjustment mechanism can be attained. The acquired results indicate that the interfused adaptation ability to the autopilot and guidance law enhance the tracking performance of the missile in order to minimize the collusion time and miss distance among missile and target. As future works, it is aimed to use various adaptive controller architectures to examine the performance of the autopilot and guidance law in environments with electronic mixers.

Keywords: Adaptive Control, Guidance Law, Miss Distance, Missile-target Engagement Problem, Proportional Navigational.

1. INTRODUCTION
In modern warfare techniques, the destruction of a missile without entering the air defense line is of great importance in terms of the course of the war. For this reason, the correct estimation of the target's position and the guidance and control of the destroyer missile to this position as soon as possible are of vital importance. This situation is simulated as a Missile-Target engagement problem.

Numerous research on missile guidance have been conducted during the past 30 years[1]. As a result, there has been significant advancement and the subject has been approached from several angles [1]. The fundamental challenge is to intercept a target with high precision in an unpredictable and noisy environment [1]. Baron et al and Brainin et al studied about optimality strategies in PN guidance [11][12]. However, recent[13][14], suggest that the guiding and estimating techniques now in use cannot ensure the same precision of guidance against highly maneuverable targets. To control the trajectory of interceptor missiles, proportional navigation is a frequent navigation technique [10]. Ran et al [16], modeling errors, unmodeled nonlinearities, nonlinear target maneuvers, are considered as uncertainty, fuzzy sliding mode controller-based missile guidance and control theory is formulated as a block-solid feedback nonlinear system. Lin and Hsu [17], They proposed three different guidance laws: fuzzy logic controller, fuzzy sliding controller, and adaptive fuzzy shift mode control. Lu et al [18] proposed an edge guidance law based on self-adjusting fuzzy logic systems to stop a high-speed maneuverable target in three-dimensional space. Sadegninasab et al [19] , Commanded Line of Sight (CLOS) they presented a fuzzy adaptation algorithm for missile guidance, which aims to increase resistance to model uncertainties.

In this paper, adaptive autopilot and guidance law have been proposed for missile-target

engagement problem. The adjustable parameters are optimized via gradient descent algorithm. Jacobian information is required to constitute the optimization problem. Numerical differentiation methods are utilized to compute system jacobian. The missile-target engagement problem is examined for various autopilot and guidance cases. The results indicate that the adaptation in autopilot enhance the engagement performance.

This paper is organized as follows: the general idea of missile-target engagement problem is given in section 2. Section 3 presents the derivation of adaptive law for autopilot and guidance. The performances of the controller architectures are given in section 4 via simulations carried out on missile-target engagement problem. This paper ends with a brief conclusion and future works part in section 5.

2. MISSILE-TARGET ENGAGEMENT PROBLEM

In order to develop algorithms to accurately guide the missile onto the target, it is required to comprehend the kinematics and dynamics of the engagement geometry[1]. Most threat missiles in service today use proportional navigation as their primary guidance principle. With this form of guiding, the rate of line of sight (LOS) is used to create commands for missile acceleration. Figure 1 illustrates the fundamental parameters of the two-dimensional "missile/target engagement problem". The parameters in Figure 1 are tabulated in Table 1.

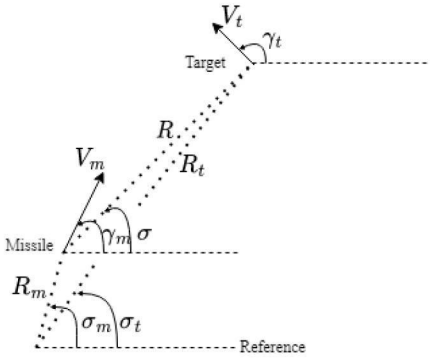


Figure 1. Missile/Target Geometry [7].

Symbol	Description
V_m	Velocity of Missile
V_t	Velocity of Target
R	Line of Sight
R_m	Range of Missile
R_t	Range of Target
γ_m	Flight Path Angle of Missile
γ_t	Flight Path Angle of Target
σ	Line of Sight Angle
σ_m	Line of Sight Angle of Missile
σ_t	Line of Sight Angle of Target

Table 1. Fundamental Parameters [7]

When the line of sight between the target and the missile maintains a constant orientation in space,

this is known as a constant bearing course. As a result, as the encounter progresses, progressive lines of sight continue to be parallel to one another. Similarly, the line-of-sight angle remains constant. Figure 2 shows the idea behind constant bearing course. The constant bearing course concept will guarantee an intercept as long as there is a positive closing velocity between the missile and the target. Proportional Navigation uses the constant bearing course idea by driving line of sight rate constant [2].

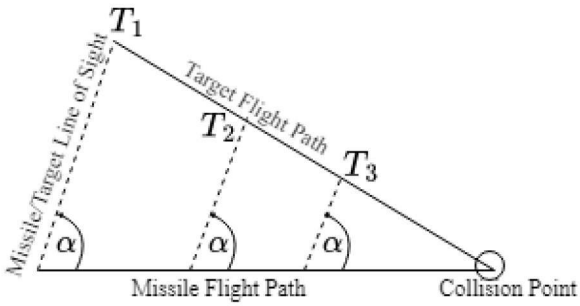


Figure 2. Constant Bearing Course [5].

3. ADAPTIVE CONTROL OF MISSILE

General adaptive tactical missile system is shown in figure 3. In this paper models of seeker head and autopilot are investigated for engagement problem. The sensor and seeker shown in the figure 3 allow us to measure the behavior of the target. If we consider that it detects a target at a certain angle of rotating gimbal (β) when a torque T is applied to rotating platform, angle of rotating gimbal (β) enters the guidance algorithm and produces the optimal angle of attack value that the missile should have, and then autopilot force the missile dynamics to acquire the desired angle value. The control signal is applied to the actuators in order to move the control surfaces on the missile. Missile kinematics continuously changes depending on the target maneuver. The position difference between missile-target is defined as position error which is utilized to constitute the objective function required to optimize the guidance algorithm and autopilot dynamics.

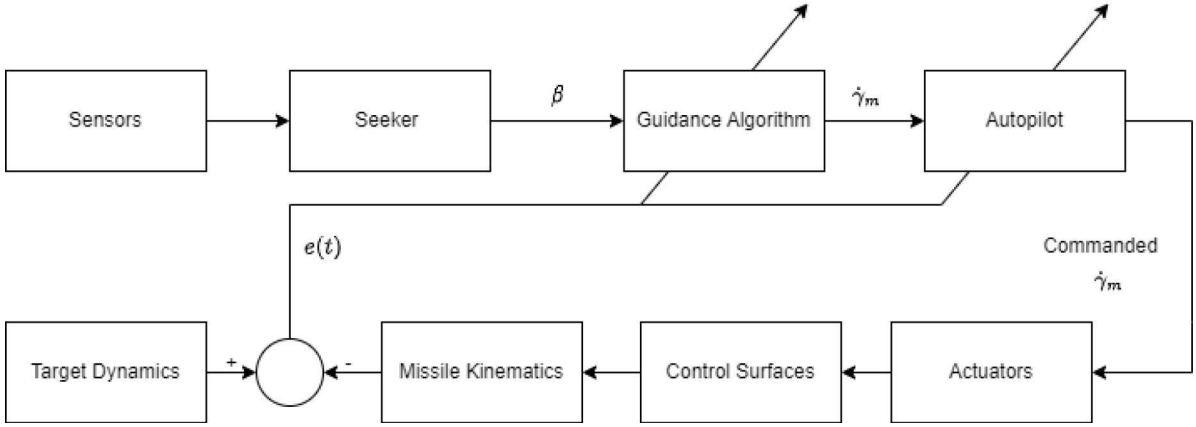


Figure 3. General Adaptive Tactical Missile System [9].

3.1. Guidance Law Development

The guidance law implemented in the missile will determine the optimal trajectory based on gradient descent adaptation algorithm. This adaptive guidance law for the missile is consists of the error of the system, missile's velocity, acceleration, position and physical limitations and target's all measurable parameters. In proportional navigation, the lead angle is changed at a rate proportional to the angle change of the line of sight to the target. The missile calculates the rotation of the LOS and rotates at a rate proportional to it. In particular, the conventional proportional navigation guidance principle seeks to cancel out the heading error for intercepting the target. The navigation constant (N) is the proportional ratio between turn rate and line-of-sight rate [4].

The general formula of navigational proportional guidance is [5][8][7]:

$$\frac{d\gamma_m}{dt}=\left(\frac{kI\omega}{V_m}\right)\frac{d\sigma}{dt}=N\frac{d\sigma}{dt} \quad (1)$$

Parameters of Proportional Navigation are given in Table 2.

Symbol	Description
$\dot{\sigma}$	Rate of Change of LOS Angle
$\dot{\gamma}_m$	Rate of Change of Missile Angle of Attack
N	Positive Navigational Constant
I	Moment of Inertia of Rotating Platform
ω	Angular Velocity of Rotating Platform
k	Proportionability Constant

Table 2. Parameters of Proportional Navigational Guidance [7]

Typically N is positive constant and its value between 3 and 5 [5][8]. In this study, the elements of Navigation Matrix(**N**) is considered as adjustable parameter between 3 and 5 to enhance the missile performance. Thus, N can be rewritten as follows:

$$\mathbf{N}=\begin{pmatrix} N_{r1}(i) & 0 \\ 0 & N_{r2}(i) \end{pmatrix} \quad (2)$$

where N_{r1} and N_{r2} are the diagonal elements of N matrix to be optimized. These parameters can be updated as:

$$\begin{bmatrix} N_{r1}(i) \\ N_{r2}(i) \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} N_{r1}(i-1) \\ N_{r2}(i-1) \end{bmatrix}-\begin{bmatrix} \eta_{r1}\Delta N_{r1} \\ \eta_{r2}\Delta N_{r2} \end{bmatrix} \quad (3)$$

where η_{r1} and η_{r2} are different learning rate constants, and ΔN_{r1} and ΔN_{r2} update terms are defined as:

$$\begin{bmatrix} \Delta N_{r1} \\ \Delta N_{r2} \end{bmatrix}=-e(i)\begin{bmatrix} \frac{\partial y_{missile}}{\partial N_{r1}} & 0 \\ 0 & \frac{\partial y_{missile}}{\partial N_{r2}} \end{bmatrix}^T \quad (4)$$

The term $\frac{\partial y_{missile}}{\partial N_{r1,2}}$ in (4) is called as sensitivity of system output with respect to navigation parameters, and $\frac{\partial y_{missile}}{\partial N_{r1,2}}$ can be approximated via numerical differentiation methods via backward, forward and centered differentiation as follows [6]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial y_{missile}}{\partial N_{r1,2}} &\approx \frac{m_{x,y,z}(i+1)-m_{x,y,z}(i)}{N_{r1,2}(i)-N_{r1,2}(i-1)} \\ \frac{\partial y_{missile}}{\partial N_{r1,2}} &\approx \frac{m_{x,y,z}(i)-m_{x,y,z}(i-1)}{N_{r1,2}(i)-N_{r1,2}(i-1)} \\ \frac{\partial y_{missile}}{\partial N_{r1,2}} &\approx \frac{m_{x,y,z}(i+1)-m_{x,y,z}(i-1)}{2(N_{r1,2}(i)-N_{r1,2}(i-1))} \end{aligned} \quad (5)$$

Finally, the adaptive proportional navigational guidance law become as:

$$\frac{d\gamma_m}{dt} = \mathbf{N}\frac{d\sigma}{dt} = \begin{pmatrix} N_{r1}(i) & 0 \\ 0 & N_{r1}(i) \end{pmatrix}\frac{d\sigma}{dt} \tag{6}$$

3.2. Model of Seeker Head

Missile seekers are the systems used in missiles to guide them on the right trajectory to accurately hit the desired targets. The seeker is positioned on a gimbaled platform Figure 4, and it rotates the platform to keep the target in the field of vision [3].

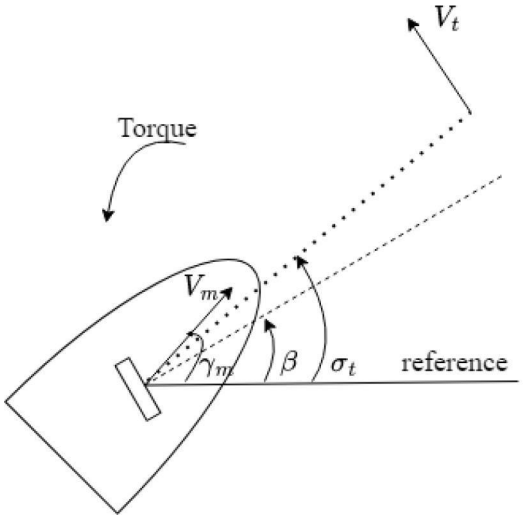


Figure 4. Seeker Head-Target Structure [7]

In order to rotate the gimbaled platform, the control torque can be written as:

$$T = I\frac{d^2\beta}{dt^2} \tag{7}$$

where symbols in (7) are given in Table 3.

Symbol	Description
T	Applied Torque to Rotating Gimbal
I	Moment of Inertia of Rotating Gimbal
$\ddot{\beta}$	Angular Acceleration of Rotating Gimbal

Table 3. Parameters of Gimbaled Seeker [7]

If we solve the equation for angular acceleration ($\frac{d^2\beta}{dt^2}$), the final transfer function can be derived as follows [7]:

$$\frac{\beta(s)}{\sigma(s)} = \frac{k_1}{s^2+k_2 s+k_1} = \frac{k_1}{\left(s+\frac{1}{\tau_{sh}}\right)^2} \tag{8}$$

where τ_{sh} denotes defined as time constant of the seeker head. Generally, it's chosen as 0.1 second for modeling real word system [7]. As described in terms of seeker head time constant, the constants k_1 and k_2 are defined as follows [7]:

$$k_1 = \left(\frac{1}{\tau_{sh}}\right)^2, \quad k_2 = 2\left(\frac{1}{\tau_{sh}}\right) \tag{9}$$

3.3. Adaptive Autopilot

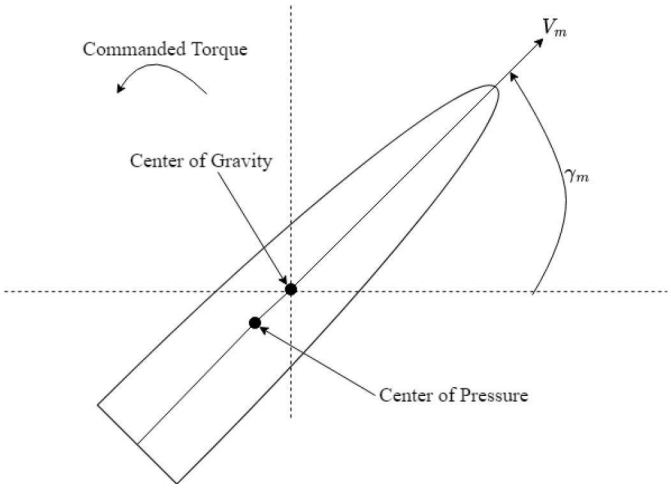


Figure 5. Orientation of Missile Heading[7].

In order to rotate missile's heading, generated control torque applied about Center of Gravity causes a motion [7]:

$$T_{com} = I_{cg} \frac{d^2\gamma_m}{dt^2} \tag{10}$$

where parameters are given in Table 4.

Symbol	Description
T_{com}	Commanded Control Torque
I_{cg}	Moment of Inertia about Center of Gravity
$\ddot{\gamma}_m$	Acceleration of Missile Heading

Table 4. Parameters to Rotate Missile Heading [7]

When we solve the equation for $\frac{d^2\gamma_m}{dt^2}$ [7], the following expression is attained

$$\frac{d^2\gamma_m}{dt^2} = \frac{T}{I} = -k\frac{d\gamma_m}{dt} + kN\frac{d\beta}{dt} \tag{11}$$

where the constant k is known as the slowest time constant of missile[7]. The laplace transformation of (11) is given as follows:

$$s^2\gamma_m(s) = -ks\gamma_m(s) + kN\beta(s) \tag{12}$$

The transfer function of autopilot can be rewritten as the change in missile heading with respect to angular speed of rotating gimbal.

$$\frac{\frac{d\gamma_m(s)}{ds}}{\frac{d\beta(s)}{ds}} = \frac{kN}{s+k} \tag{13}$$

Autopilot dynamics are attained as follows:

$$\frac{d\gamma_m}{ds} = \frac{k\mathbf{A}_p}{s+k} \tag{14}$$

Autopilot matrix components are considered as adaptive parameter as follows:

$$\mathbf{A}_P = \begin{pmatrix} A_{p1}(i) & 0 \\ 0 & A_{p2}(i) \end{pmatrix} \tag{15}$$

where A_{p1} and A_{p2} are diagonal elements of $\mathbf{A}_P$. The adaptive law for $\mathbf{A}_P$ can be given as follows:

$$\begin{bmatrix} A_{\mathrm{p1}}(i) \\ A_{\mathrm{p2}}(i) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{\mathrm{p1}}(i-1) \\ A_{\mathrm{p2}}(i-1) \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \eta_{p1}\Delta A_{\mathrm{p1}} \\ \eta_{p2}\Delta A_{\mathrm{p2}} \end{bmatrix} \tag{16}$$

where η_{p1} and η_{p2} are learning rates, ΔA_{p1} and ΔA_{p2} are updating terms, and defined as follows:

$$\begin{bmatrix} \Delta A_{p1} \\ \Delta A_{p2} \end{bmatrix} = -e(i) \begin{bmatrix} \frac{\partial y_{missile}}{\partial A_{\mathrm{p1}}} & 0 \\ 0 & \frac{\partial y_{missile}}{\partial A_{p2}} \end{bmatrix}^T \tag{17}$$

The term $\frac{\partial y_{missile}}{\partial A_{p1,2}}$ in (17) is sensitivity of system output with respect to A_{p1} and A_{p2} parameters. $\frac{\partial y_{missile}}{\partial A_{p1,2}}$ term can be approximated via numerical differentiation methods as follows [6]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial y_{missile}}{\partial A_{p1,2}} &\approx \frac{m_{x,y,z}(i+1) - m_{x,y,z}(i)}{A_{p1,2}(i) - A_{p1,2}(i-1)} \\ \frac{\partial y_{missile}}{\partial A_{p1,2}} &\approx \frac{m_{x,y,z}(i) - m_{x,y,z}(i-1)}{A_{p1,2}(i) - A_{p1,2}(i-1)} \\ \frac{\partial y_{missile}}{\partial A_{p1,2}} &\approx \frac{m_{x,y,z}(i+1) - m_{x,y,z}(i-1)}{2(A_{p1,2}(i) - A_{p1,2}(i-1))} \end{aligned} \tag{18}$$

Finally the adaptive autopilot controller now become as:

$$\frac{\mathrm{d}\gamma_{\mathrm{m}}}{\mathrm{ds}} = \frac{\mathrm{k}}{\mathrm{s+k}} \begin{pmatrix} A_{\mathrm{p1}}(i) & 0 \\ 0 & A_{\mathrm{p2}}(i) \end{pmatrix} \tag{19}$$

4. SIMULATION RESULTS

In this paper, the missile-target engagement problem has been evaluated under 4 cases. These are:
Case 1: Selecting Autopilot and Guidance are fixed.
Case 2: Selecting Adaptive Autopilot and Fixed Guidance.
Case 3: Selecting Fixed Autopilot and Adaptive Guidance.
Case 4: Selecting Autopilot and Guidance Adaptive.
The initial values of missile and target dynamics are given in (20)(Units are expressed in form of feet/second):

$$\text{targetstates} = \begin{pmatrix} x_t(0) \\ \frac{dx_t(0)}{dt} \\ y_t(0) \\ \frac{dy_t(0)}{dt} \\ z_t(0) \\ \frac{dz_t(0)}{dt} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 30000 \\ 0 \\ 1000 \\ 0 \\ 500 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{missilestates} = \begin{pmatrix} x_m(0) \\ \frac{dx_m(0)}{dt} \\ y_m(0) \\ \frac{dy_m(0)}{dt} \\ z_m(0) \\ \frac{dz_m(0)}{dt} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3000 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \tag{20}$$

4.1. Autopilot and Guidance are Fixed

The missile-target engagement behaviour for fixed autopilot and guidance are given in Figure 6 where orange line represents the motion of maneuvering target and blue line indicates the path of missile.

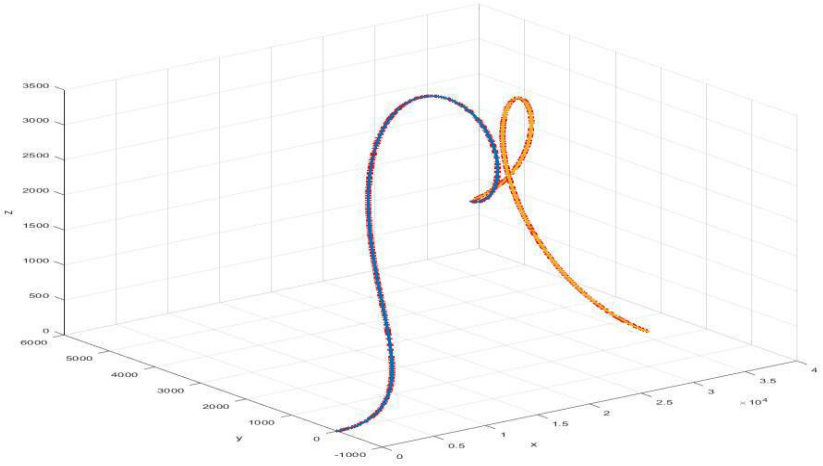


Figure 6. 3D Plot of Engagement Process Orange: Target, Blue: Missile.

The miss distances for X-Y-Z axis are shown in Figure 7 where red, blue and black lines represent the error value of distance in X-Y-Z axis, respectively. Guidance algorithm and autopilot are trying to force the miss distance nearly zero. The performances of the autopilot and guidance algorithm are evaluated for miss distance performance index in (21), and the resultant miss distance is obtained as 38.137 meters and collusion is not occurred.

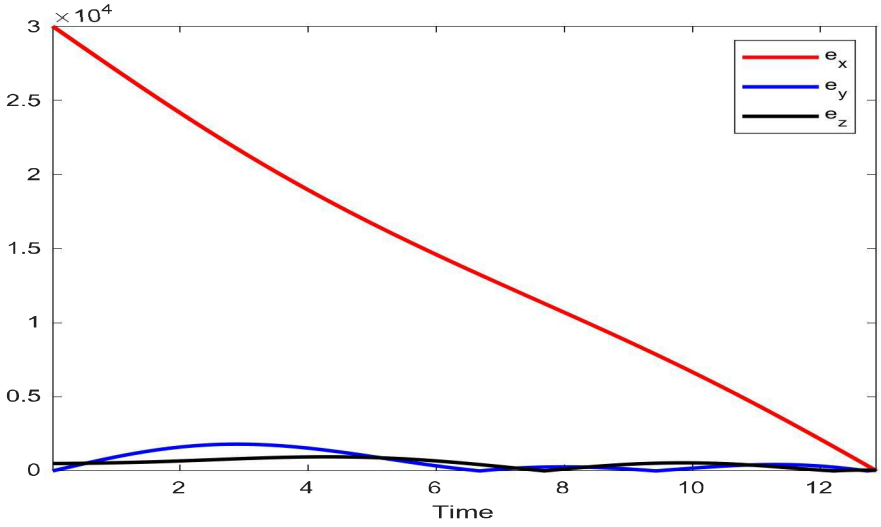


Figure 7. Miss Distance in X-Y-Z axis.

Variations in positions during engagement are depicted in Figure 8 where blue and red lines show the target and missile, respectively. Since the autopilot and guidance parameters are static, the controller cannot chase the target accurately as can be seen from the deflections in positions given in Figure 8.

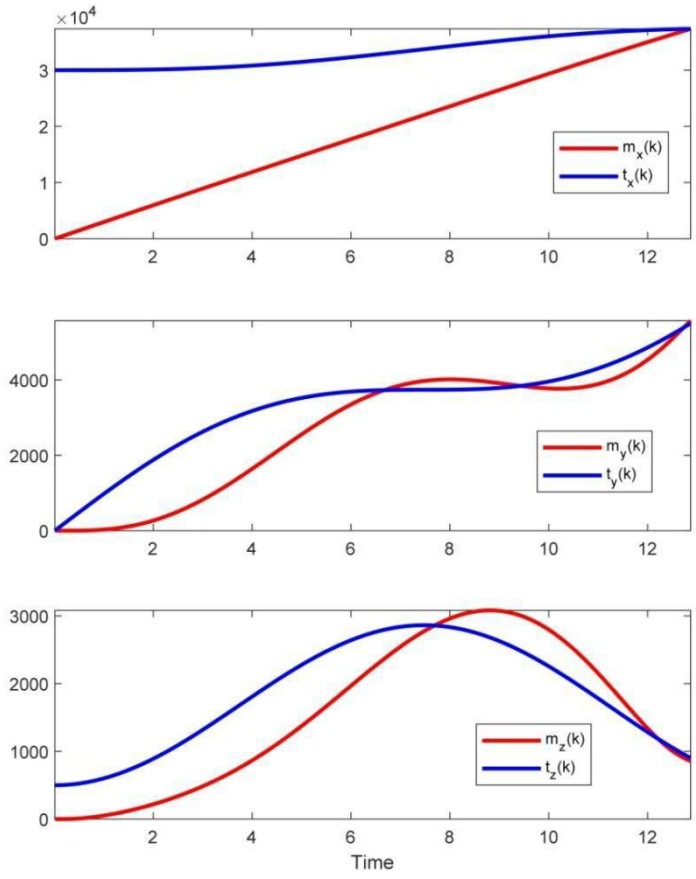


Figure 8. Position Comparison at XYZ axis.

4.2. Adaptive Autopilot and Fixed Guidance

In this section, an adaptive autopilot is employed for missile-target engagement problem. The dynamical behavior of missile-target are depicted in Figure 9 where orange line indicates the motion of maneuvering target and blue line is the motion of missile.

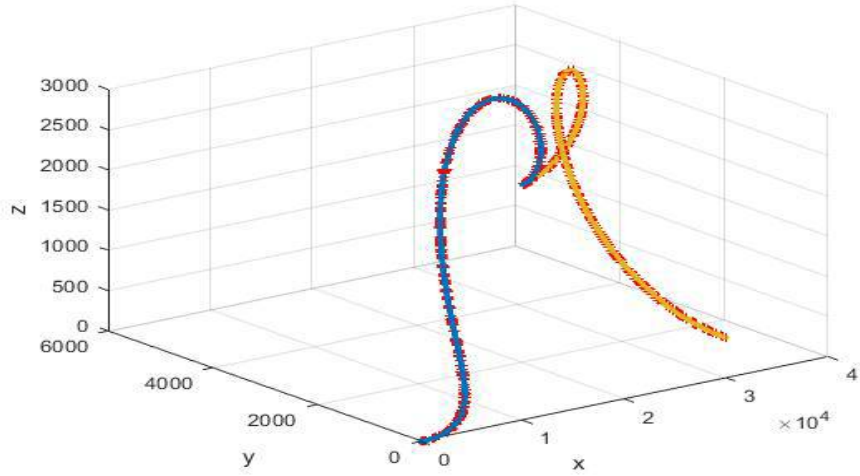


Figure 9. 3D Plot of Engagement Process Orange: Target, Blue: Missile.

The analysis of the 3D behavior in Figure 9 on the basis of axes is given in Figure 10 where red, blue and black lines show the error value of distance in X-Y-Z axis, respectively. The performance index in (21) has been found as 0.9038 meters. In a nutshell, it's assumed that the collusion is occurred in 12.67 seconds due to actual size of the target.

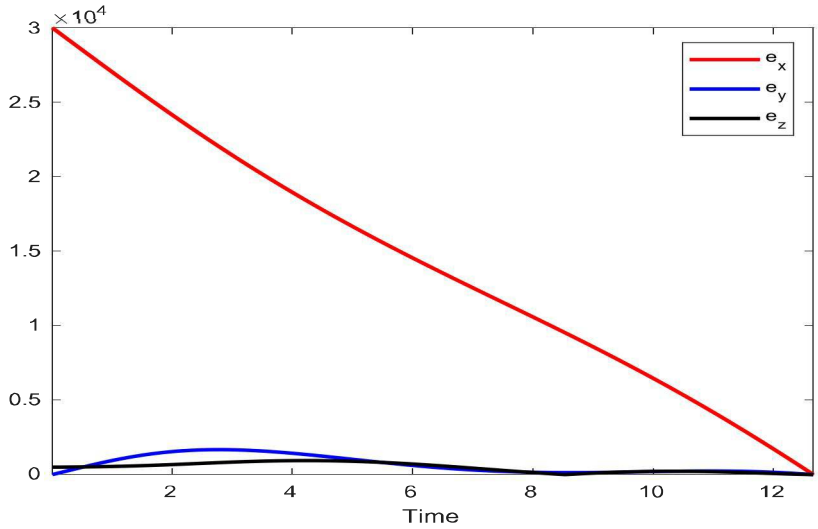


Figure 10. Miss Distance In X-Y-Z axis.

The behavior of the missile and target in all axes is presented in Figure 11.

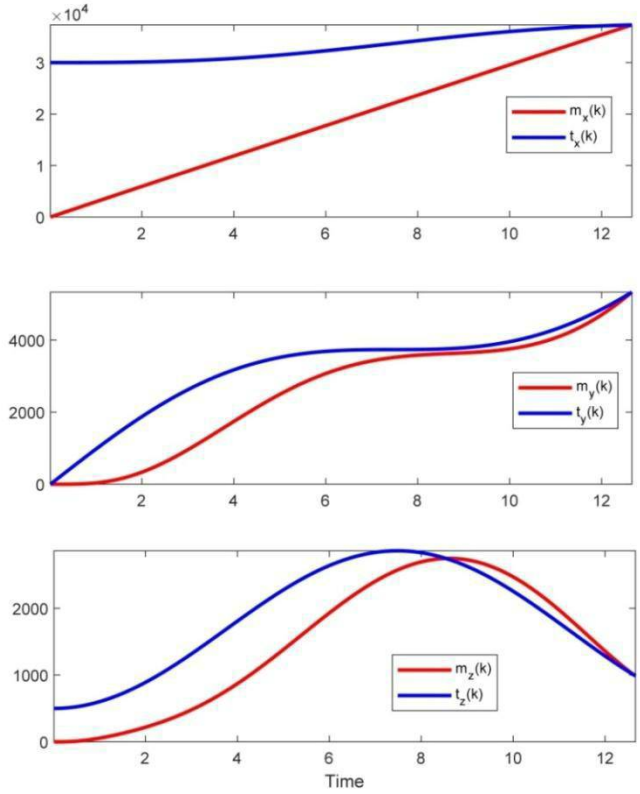


Figure 11. Position Comparison at XYZ axis.

The evaluation of adaptive parameters are given in Figure 12.

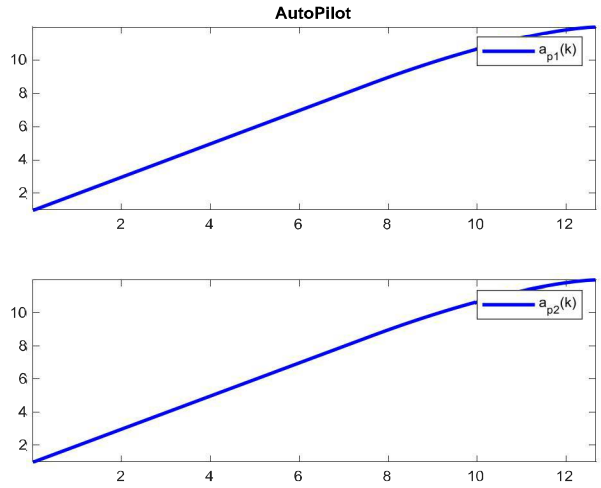


Figure 12. Adaptive Parameters for Autopilot.

The interfused adaptation skills to the autopilot enhance the missile performance. Thus, the missile can follow the target with less deflection in xyz positions.

4.3. Fixed Autopilot and Adaptive Guidance

In this case, guidance is considered as adaptive. The missile-target engagement is shown in Figure 13 where blue line represents the motion of missile, and orange is target path.

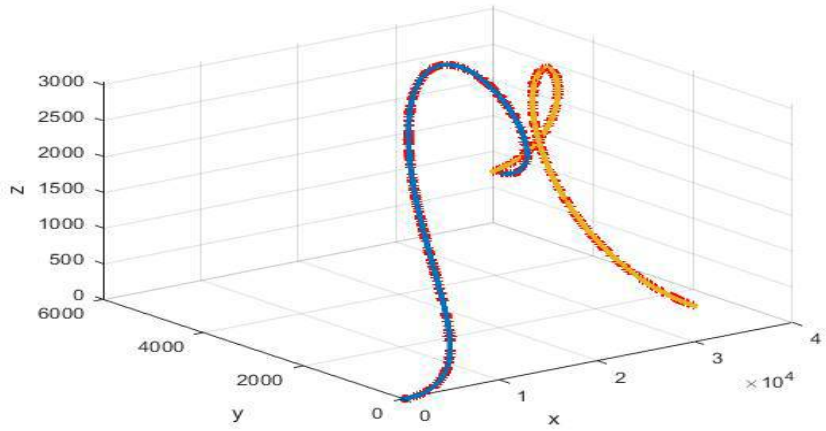


Figure 13. 3D Plot of Engagement Process Orange: Target, Blue: Missile.

The position errors for X-Y-Z axis are illustrated in Figure 14 where red, blue and black lines are the error trajectories in X-Y-Z axis, respectively. The miss distance obtained over performance index in (21) is computed as 65.00024 meters and the collusion is not occurred.

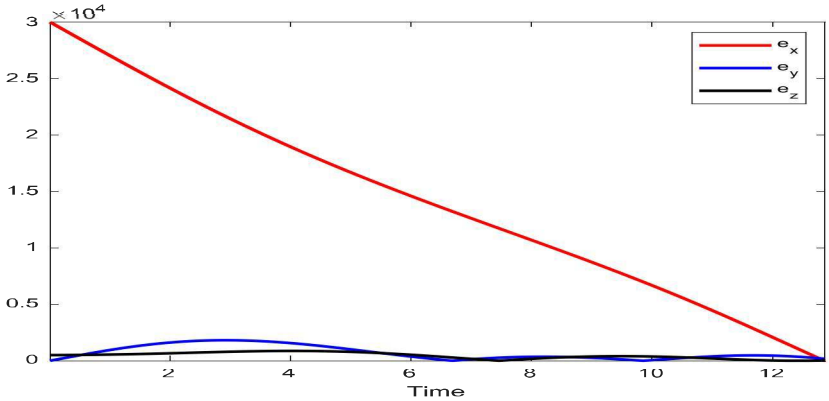


Figure 14. Miss Distance In X-Y-Z axis.

Missile-target behaviors in all planes are given in Figure 14 where blue and red lines show the target and missile, respectively. The tracking performance of the controller significantly decreases by making the proportional navigational guidance parameter adaptive and selecting autopilot fixed. In spite of more effort in autopilot, the missile follows the target with more deflection in xyz positions as in Figure 15.

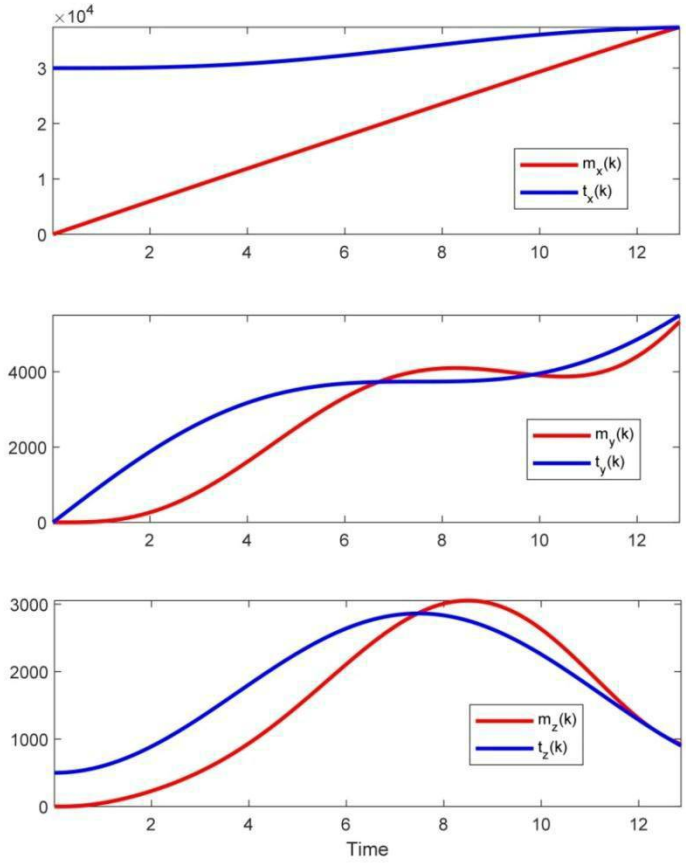


Figure 15. Position Comparison at XYZ axis.

4.4. Adaptive Autopilot and Guidance

In this section, adaptation skill has been introduced to both autopilot and guidance. 3D behavior of missile-target are depictured in Figure 16 where orange line represents the target maneuver, and blue line shows the motion of missile.

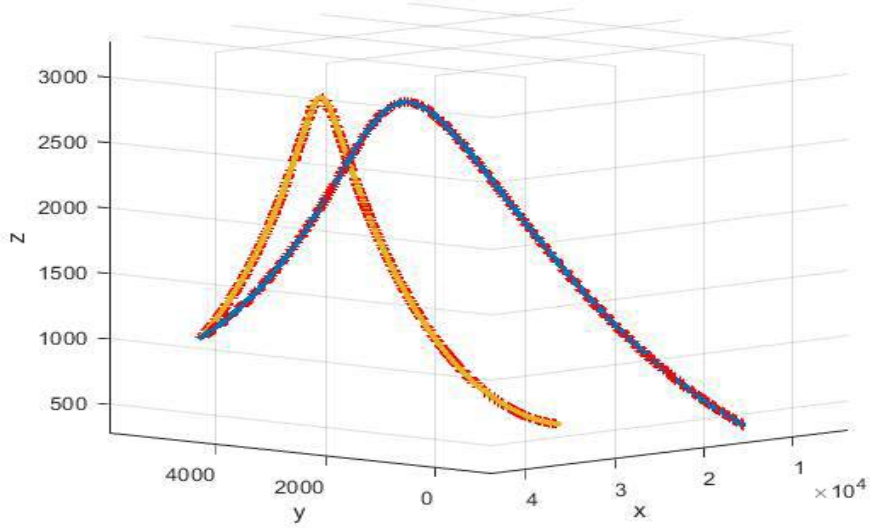


Figure 16. 3D Plot of Engagement Process Orange: Target, Blue: Missile.

The miss distances in X-Y-Z axis are given in Figure 17 where red, blue and black lines are error

trajectories in X-Y-Z axis, respectively. The resultant miss distance computed via performance index in (21) is 1.74 meters. Thus, it's assumed that the collusion is occurred at 12.67 seconds due to actual size of the target.

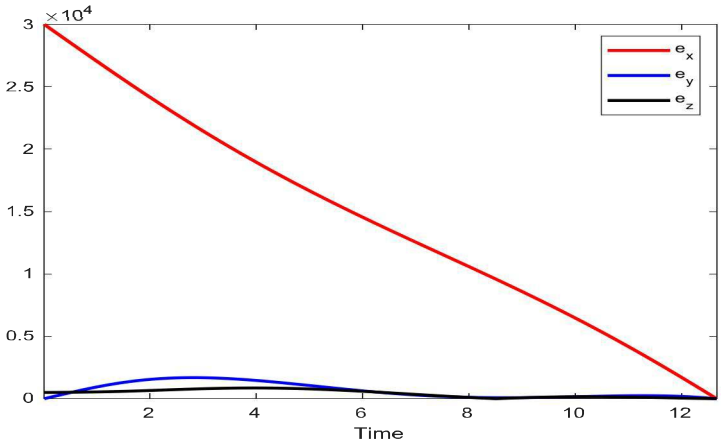


Figure 17. Miss Distance in X-Y-Z axis.

The planar behaviors in X-Y-Z axis are depicted in Figure 18 where blue and red lines are the target and missile, respectively. By interfusing adaptation ability to the proportional navigational guidance and autopilot, the tracking performance of the missile can be enhanced. Thus, the missile chases the target with low deflection.

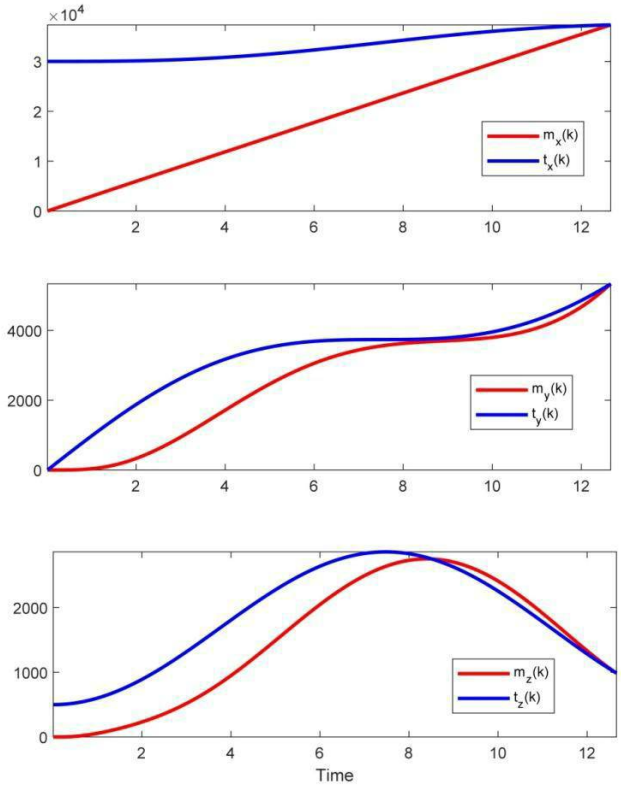


Figure 18. Position Comparison at XYZ axis.

4.5. Performance Comparison

The performance of the different control techniques are compared for all cases. For this purpose, the following performance index function is utilized to construct Table 5:

$$J_p = 0.3048\left(\left|m_x(t_c) - t_x(t_c)\right| + \left|m_y(t_c) - t_y(t_c)\right| + \left|m_z(t_c) - t_z(t_c)\right|\right) \quad (21)$$

First column indicates the control method, second column is the miss distance for selected

performance index J_p in (21), t_c stands for the collusion time, and third column shows the collusion time. As a result, according to the performance index in (21), the best control performance is obtained for 2nd case. As a conclusion, the adaptation ability in autopilot improves the control performance and minimizes the miss distance.

Control Method	J_p Miss Distance (meters)	Collusion Time t_c (sec)
Fixed Autopilot and Guidance	38.137	(-)
Adaptive Autopilot and Fixed Guidance	0.9038	12.67
Fixed Autopilot and Adaptive Guidance	65.0024	(-)
Adaptive Autopilot and Guidance	1.74	12.67

Table 5. Miss Distance and Collusion Time for selected performance index (21)

5. CONCLUSION AND FUTURE WORKS

This paper introduces an adaptive autopilot and guidance law for missile-target engagement problem. Proportional Navigation Guidance is implemented to control missile position with angle of attack. Dual axis gimbal seeker head is developed to monitor target position. Gradient descent based adaptation ability is interfused for the guidance law and autopilot to minimize collusion time and miss distance. The performance of the adjustment mechanism has been evaluated for target maneuvers. MIMO system jacobian is calculated through numerical differentiation to construct optimization algorithm. The obtained results show that the combined adaptation adjustment mechanism for autopilot and guidance law improves the missile's tracking performance in order to reduce the collision time and miss distance between the missile and the target. As a future works, it's aimed to implement True Proportional Navigation (TPN) and Pure Proportional Navigation (PPN) based advanced guidance laws. Also, Fuzzy Logic based autopilot architectures will be investigated under the environments with electronic mixers.

ACKNOWLEDGEMENT

This study is supported by TUBITAK-BIDEB 2209/A University Students Research Projects Support Program.

REFERENCES

1. (Automation and Control Engineering) S.N. Balakrishnan, Antonios Tsourdos, B.A. White - Advances in Missile Guidance.
2. IIT Research Institute Report GACIAC HB-78-01, Guidance Law Handbook for Classical Proportional Navigation, by L. D. Paarmann, J. N. Faraone, and C. W. Smoots, pp. 5-9, 1 June 1978.
3. Gonzalez, J., "New Methods in the Terminal Guidance and Control of Tactical Missiles", Advisory Group for Aerospace Research and Development (AGARD) No. 101, pp. 3.1-3.4, 1979.
4. George M. Siouris, Missile Guidance & Control Systems.
5. Adler, F. P. (1956). Missile guidance by three-dimensional proportional navigation. *Journal of Applied Physics*, *27*(5), 500–507.
6. C. Darken and J. E. Moody, Note on Learning Rate Schedules for Stochastic Optimization, Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS), 1989, pp. 832–838.
7. Lukenbill, F. C. (1990). *Dti Thesis A Target/Missile Engagement Scenario Using Classical Proportional Navigation*.

8. P. Zarchan, *Tactical and Strategic Missile Guidance*, 4th ed. Reston, VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics Inc., 2002.
9. Li, M.-Y., Xi'an Jiaotong, E., Lim, C.-C., & Li, M. (1999). *Performance Analysis and Enhancement of Proportional Navigation Guidance Systems*.
10. Guelman, M. (n.d.). *Introduction A Qualitative Study of Proportional Navigation*.
11. S. M. Brainin and R. B. McGhee, "Optimal biased proportional navigation," IEEE Trans. Automatic Control, vol. AC-13, pp. 440442, August 1968.
12. Y. C. Ho, A. E. Bryson, Jr., and S. Baron, "Differential games and optimal pursuit evasion strategies," IEEE Trans. Automatic Control, vol. AC-10, pp. 385-389, October 1965.
13. Shinar, J. and T. Shima (1997). Kill probability assessment against maneuvering tactical ballistic missiles. In: AIAA 10th Multinational Conference on Theater Missile Defense.
14. Shinar, J. , T. Shima and A. Kebke (1998) . On the validity of linearized analysis in the interception of reentry vehicles. In: AIAA Guidance, Navigation and Control Conference. pp. 1050-1060.
15. White, B. A., & Tsourdos, A. (2001). Modern Missile Guidance Design: An Overview. *IFAC Proceedings Volumes*, *34*(15), 431–436. https://doi.org/10.1016/s1474-6670(17)40765-8
16. M. Ran, Q. Wang, D. Hou, and C. Dong, "Backstepping design of missile guidance and control based on adaptive fuzzy sliding mode control," *Chinese J. Aeronaut.*, vol. 27, no. 3, pp. 634–642, 2014.
17. C. M. Lin and C. F. Hsu, "Guidance law design by adaptive fuzzy sliding-mode control," *J. Guid. Control. Dyn.*, vol. 25, no. 2, pp. 248–256, 2002.
18. Y. D. Lu, M. Yang, and Z. I. C. Wang, "Design of fuzzy-logic-based terminal guidance law," *2005 Int. Conf. Mach. Learn. Cybern. ICMLC 2005*, no. August, pp. 888–892, 2005.
19. E. Sadeghinasab, H. R. Koofigar, and M. Ataei, "Design of robust command to line-of-sight guidance law: A fuzzy adaptive approach," *J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 11, no. 11, pp. 1528–1542, 2016.

ALTIN OTU (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench) TARIMI

SANDY EVERLASTİNG (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench) AGRICULTURE

Zeynep DUMANOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

ORCID NO: 0000-0002-7889-9015

ÖZET

Son yıllarda yaşanılan sağlık problemleri ile birlikte tıbbi ve aromatik bitkilerin önemi çok daha fazla anlaşılmıştır. Farklı şekillerde değerlendirilen bu bitkiler modern ve geleneksel tıbbin en önemli kaynaklarını oluşturmaktadır. Altın otu bitkisi (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench) de bunlardan birisidir.

Asteraceae familyasının bir üyesi olan, altın sarısı çiçekleriyle dikkat çeken bu bitkinin, dünyada 600'ün üzerinde türünün bulunmaktadır. Türkiye florasında ise; 15'i endemik olmak üzere 27 taksonla yer almaktadır. Antifungal, antibakteriyel, antiviral gibi pek çok özelliğe sahip olmasına karşın içeriği yetiştirildiği coğrafya ve iklim özelliklerine göre değişebilmektedir.

Altın otu, kireçli, kayalık, yarı-sert ve çalılık alanlarda yetişen çok yıllık, otsu formda bir bitkidir. Güçlü kök yapısı sayesinde toprakta 10-30 cm kadar ilerleyebilmektedir. Çok belirgin bir iklim özelliği istemese de Türkiye'de daha çok Doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilmektedir. Kuru ve yaş olarak değerlendirilebilmektedir.

Bu çalışmada, ölmez çiçek olarak da bilinen altın otu bitkisinin önemi, içeriği, yetiştirilişi ve tarımı ile ilgili bilgilerin derlenerek sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Altın otu, Ölmez çiçek, *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, Tıbbı ve aromatik bitki

ABSTRACT

With the health problems experienced in recent years, the importance of medicinal and aromatic plants has been understood much more. These plants, which are evaluated in different ways, constitute the most important sources of modern and traditional medicine. Sandy Everlasting plant (Helichrysum arenarium (L.) Moench) is one of them.

This plant, which is a member of the Asteraceae family and attracts attention with its golden yellow flowers, has more than 600 species in the world. In the flora of Turkey; There are 27 taxa, 15 of which are endemic. Although it has many properties such as antifungal, antibacterial and antiviral, its content can vary according to the geography and climate characteristics where it is grown.

Sandy Everlasting is a perennial, herbaceous plant that grows in chalky, rocky, semi-hard and shrubby areas. Thanks to its strong root structure, it can progress up to 10-30 cm in the soil. Although it does not want a very distinctive climate feature, it is mostly grown in the Eastern Anatolia Region in Turkey. It can be considered as dry and wet.

In this study, it is aimed to compile and present information about the importance, content, cultivation and agriculture of sandy everlasting plant, also known as immortelle.

Keywords: Sandy Everlasting, Immortelle, *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, Medical and aromatic plant

1. GİRİŞ

Son yıllarda küresel anlamda yaşanılan sağlık problemleri nedeniyle modern ve geleneksel tıbba dair ek besin gıdaları ve destekleyici ürünler gibi bağışıklık sistemini destekleyen alternatif ürünler çok daha fazla gündeme gelmiştir. Daha önceleri yoğun iş temposu, stres faktörleri, mevsimsel geçişlerde başvurulan bu tarz ürünler ne yazık ki, son birkaç yıl içinde beslenmeye bağlı olarak destekleyici olarak kullanılmaya başlanmıştır. Böylelikle bu tarz ürünlerin gün geçtikçe pazar payı artmış ve ürün yelpazesi genişlemiştir. Farklı şekillerde (draje, çay, baharat vb.) bu ürünler tüketilebilmektedir. Ancak hekim ya da sağlık kurumlar dışında rastgele ya da kontrolsüz kullanımlar söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle, ihtiyaç durumun belirlenmesinin ardından bu tarz ürünlerin kullanımı insan sağlığı açısından önem taşımaktadır. Diğer yandan ilgi artışı beraberinde güvenli, kaliteli ve standartlara uygun olmayan ürünlerinde daha ucuz satışının yapılarak piyasada kendilerine alıcı bulunması ise

karşılaşılan önemli sorunlardan biridir. Bu nedenle, alım yaparken güvenilir adreslerin tercih edilmesi olası yaşanılabilecek olumsuz durumların önüne geçilmesi açısından önem taşımaktadır.

Dünyada yaklaşık 10.000nin üzerinde tıbbi ve aromatik bitki bulunduğuna dair araştırmalar bulunmaktadır. Halen daha yeni bitki çeşit ve türlerinin tespit ile envanter çıkarma çalışmaları devam etmektedir (Bulut ve Tuzlacı, 2013). Belirlenen bitkiye dair yetiştiği bölge, iklim ve toprak özellikleri, çiçeklenme dönemleri, morfoloji ve fizyolojilerine dair bilgiler yine araştırıcıların çabaları ile saptanmaktadır.

Türkiye coğrafi konumu sebebiyle pek çok bitkiye ev sahipliği yapmakta ve zengin endemik bitki çeşitliliğimiz bulunmaktadır. Bunlar içerisinde özellikle tıbbi ve aromatik bitkiler sınıfı içerisinde yer alan bitkiler oldukça önemli bir yere sahiptir. Altın otu (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench) bu bitkilerden birisidir.

2. ALTIN OTU (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench)

Ölümsüz çiçek, güneş çiçeği, püren, solmaz çiçek, kudama çiçeği, arı çiçeği, kovan otu ve sarı çiçek gibi pek çok adla anılan altın otu, *Asteraceae* familyasının bir üyesidir (Baytop, 2007; Tuzlacı, 2011; Eroğlu, 2008; Güner ve ark., 2012; Eroğlu, 2018).

#	Genus - *Helichrysum* Mill.
Sect. VIRGINEA (DC) Fiori	
1	*H. amorginum* Boiss. and Oprh.
2	*H. sibthorpii* Rouy
3	*H. doerfleri* Rech.fil
4	*H. frigidum* (Labill.) Wild.
Sect. HELICHRYSUM	
5	*H. stoechas**
6	*H. rupestre* (Rafin.) DC.*
7	*H. heldreichii* Boiss.*
8	*H. ambiguum* (Pers)*
9	*H. saxatile**
10	*H. italicum* (Roth)*
11	*H. orientale* (L.)
12	*H. plicatum* DC. Prodr.
13	*H. arenarium* (L.) Moench
14	*H. graveolens* (Bieb.)
Sect. XEROCHLEANA (DC.) Bentham	
15	*H. foetidum* (L.) Cass
16	*H. bracteatum* (Vent.) Andrews

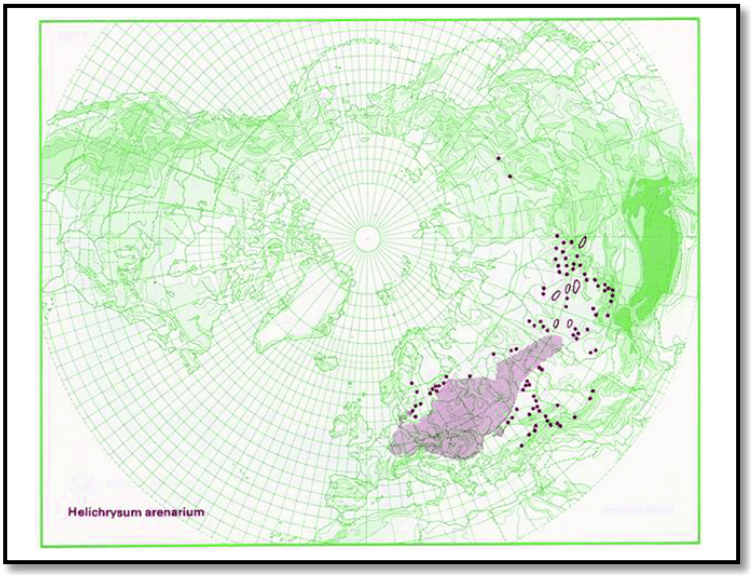
*These species are classified as woody perennials in H. stoechas group.

Şekil 1. *Helichrysum* Mill. cinsindeki Avrupa taksonlarının botanik bölümü (Flora Europea, 2006)

Scientific name	Synonym
Helichrysum arenarium (L.) Moench	*Helichrysum arenarium* (L.) Moench subsp. *arenarium*
	Gnaphalium arenarium L.
	Gnaphalium adscendens Thunb.
	Gnaphalium aureum Gilib.
	Gnaphalium buchtormense Sch.Bip.
	Gnaphalium elichrysum Pall.
	Cyttarium arenarium Peterm.
	Stoechas citrina Gueldenst.
Helichrysum aucheri Boiss.	*Helichrysum arenarium* subsp. *aucheri* (Boiss.) P. H. Davis and Kupicha
	Helichrysum arenarium subsp. *erzincanicum* P. H. Davis and Kupicha
Helichrysum corymbiforme Katina	*Helichrysum arenarium* Moench subsp. *ponticum* (Velen.) Clapham
Helichrysum thianschanicum Regel	*Helichrysum arenarium* var. *kokanicum* Regel and Schmalh.
	Helichrysum kokanicum (Regel and Schmalh.) Krasch. and Gontsch.
	Helichrysum thianschanicum var. *aureum* O.Fedtsch. and B.Fedtsch.
Helichrysum rubicundum (K. Koch) Bornm.	*Helichrysum arenarium* subsp. *rubicundum* (K.Koch) P.H.Davis and Kupicha

Şekli 2. *Helichrysum arenarium* alt türlerinin listesi (GBIF, 2013)

Yunanca'da güneş "helios" ve altın "chrysos" anlamına gelen kelimelerin birleşiminden adını alan altın otu, dünyada yaklaşık 600'ün üzerinde türe sahiptir (Czinner et al., 2000; Albayrak et al., 2010; Eroğlu ve ark., 2010; Moghadam et al., 2014; Figas et al., 2016; Liu et al., 2019; Tsoktouridis et al., 2021) (Şekil 3). *Helichrysum* türüne ait 15'i endemik olmak üzere Türkiye'de 27 takson bulunmaktadır (Albayrak et al., 2010; Umaz & Umaz, 2020). Altın otu, çok geniş bir coğrafyada yayılış göstermektedir (Kutluk ve ark., 2018; Pljevljakušic´ et al., 2018). Türkiye Bitkileri Veri Servisine göre; Kastamonu, Ağrı, Erzincan ve Kayseri gibi illerimiz ile daha çok bu bitkinin Doğu Anadolu Bölgesinde yayılış gösterdiği belirtilmiştir.



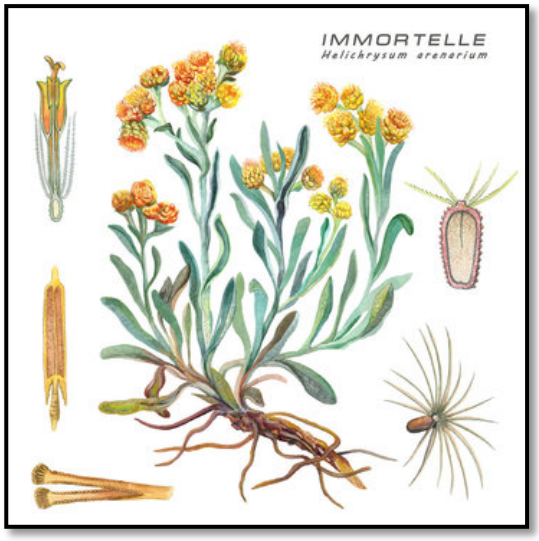
Şekil 2. *Helichrysum arenarium* bitkisinin dağılım haritası (Pljevljakušic et al., 2018)

Tıbbi ve aromatik bitkiler genetik özelliklerinin yanında yetiştirildikleri iklimsel ve çevresel faktörlere bağlı olarak farklı uçucu bileşenlere ve değerlere sahip olabilmektedir (Kutluk ve ark., 2018; Umaz& Umaz, 2020).

Altın otu bitkileri yaklaşık 2000 yılı aşkın bir süredir dekorasyon, süs amaçlı, geleneksel ve modern tıp, kozmetik ve gastronomide değerlendirilmektedir (Şekil 3). (Özellikle bu bitkinin kimyasal özelliklerine vurgu yapılmış ve bu sayede yeni ilaçların hammaddesinde yer aldığı araştırıcılar tarafından belirtilmiştir (Akaberi ve ark., 2019). Altın otu bünyesinde bulunan fenolik ve flavanoidler (aglikon, glikozit formları) sebebiyle antioksidan özelliğine sahiptir. Bunun yanında Antifungal, antibakteriyel, antiviral gibi pek çok özelliğe sahiptir. Ayrıca flavonlar ve flavon glikozitleri, tanenler, kumarin, sterinler, karotin, katokon izosalipürpozitler, salipurposit, pürinin olmak üzere pek çok maddeyi içeren zengin bir bitkidir Kurkina et al., 2012; WHO, 2015; Kalaycı, 2017; İnsel, 2019). Ayrıca geleneksel tıpta uzun süredir kullanılması ve kanıtlanmış terapötik özellikleri nedeniyle Dünya Sağlık Örgütü, Alman Komisyonu, Physician's desk reference for bitkisel ilaçlar ve Alman ilaç kodeksi monograflarında yer almıştır (Blumenthal et al., 1998; PDR, 1998; DAC, 2005; WHO, 2015). Sindirim bozuklukları, idrar ve böbrekten taş ya da kum dökülmesi, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesinde de bu bitkiden faydalanılmaktadır (Şen ve ark., 2016).

3. ALTIN OTU TARIMI

Helichrysum türleri genellikle güneşli, kurak, kayalık ve kumlu yerlerde (Leonardi et al. 2013) yaklaşık 250-3200 m rakımlı kıyı bölgelerinde yetişebilme yeteneğine sahiptir (Çolak, 2014; Reidel et al., 2017). Altın otu, ince ve uzun ve dayanıklı kök yapısı ile toprakta yaklaşık 10-30 cm kadar ilerleyebilmek ve 50-60 cm'e kadar boyu uzayabilmektedir (WHO, 2015; Şen & Kalaycı; 2016). Dalları ise, 2-5 cm civarında hem yaprakları hem de gövdesi gri, gümüşümsü tüyler ile kaplıdır (Olsson et al., 2005). Altın otu temmuz-ekim ayları içerisinde çiçeklenmektedir (Sawilska, 2008). Bitkinin çiçekleri hermafrodit yapıya sahip olup özellikle böceklerin ve arıların yardımı ile tozlaşmaktadır (Yousheng et al., 2011). Meyveleri ise yaklaşık 0.7-1.2 mm boyutlarında beşgen ya da dikdörtgene benzer formda olabilmektedir (WHO, 2015). Altın otu yüksek sıcaklıklara ve düşük su mevcudiyetine toleranslıdır ve çiçeklerinin parlak rengini hasattan sonra bile koruyabilirler, bu nedenle kurutulmuş çiçekler çiçekçilik endüstrisinde süs bitkisi olarak da yaygın olarak kullanılabilmektedir (Cervelli et al., 2012; Dragovic, 2005; Halevy, 2004, 2000).



Şekil 3. Altın otu (*Helichrysum arenarium*) (www.wikipedia.com)



Şekil 4. Altın otu bitkisinin serada ve tarla görünüşü (https://novidan.ba/our-helichrysum-farm-photo-story/)

Altın otu, çok yıllık, otsu formda bir bitkidir (Varlı ve ark., 2020). Bu bitkiye ait tohumlar, yaklaşık 2.5-3 kg arasında ekildiğinde 5-6 bitki/m^2 olacak şekilde ürün alındığı yapılan araştırmalarda belirlenmiştir. Ancak laboratuvar ortamı gibi kontrollü şartlar altında bitkilerin çimlenme oranın yüksek olduğu saptanmıştır (Esmagam- betova & Ahmetzanova'nın (2006). Bitki tohumlarının küçük olması sebebiyle toprak, iklim ve çevre koşullarından dolayı bitki çıkışlarında olumsuz durumlar ile karşılaşılabilmektedir. Bu nedenle fideliklerde belli bir boyuta gelecek şekilde yetiştirildikten sonra tarlaya şaşırtma çalışmaları da yapılabilmektedir. Bu nedenle, seralarda şaşırtma öncesinde kontrollü ortamlarda yetiştirilen bitkiler daha sonra tarlaya alınmaktadır (Şekil 4). Bunların yanında meyve bahçelerinin bazılarında ağaçları arasındaki kısımlarda da yetiştirilebilmektedir. Hasat olgunluğuna gelen bitkiler orak gibi tarım aletleri kullanılarak elle hasat edilebildiği gibi, makinalı olacak şekilde de hasat işlemleri tamamlanabilmektedir (Şekil 5). Hasat edilen ürünler ise, bir sonraki aşama olan ürün işleme basamağına aktarılmaktadır.



Şekil 5. Altın otu hasadı (www.laboratoirealtho.fr/fr/xaintrailles)

Bu bitki kuru ya da yaş olarak değerlendirilebilmektedir (Çolak, 2014). Süs bitkisi olarak da kullanılması sebebiyle peyzaj alanlarının düzenlenmesinde de bu bitkiden faydalanılmaktadır (Kalaycı, 2017). Ayrıca sarı rengi sebebiyle boya endüstrisinin de değerlendirdiği ürünler içerisinde yer almaktadır. Bitkisel boya ile boyanan organik, keten ya da yün kumaşlarda bu bitkiden faydalanılmaktadır (Özomay, 2016; Yılmaz, 2020). Bunların yanında özellikle boş arazilerin erozyon gibi olumsuz bir duruma maruz kalmamaları için uygun şartlar mevcut ise yine bu bitkiden faydalanılmaktadır. Böylelikle erozyon sonucunda yaşanabilecek toprak kayıplarının da önüne geçilmesi mümkün olacaktır (Sawilska & Jendrejczak, 2013). Altın rengi sebebiyle özellikle arılarında ilgisini de çekmekte ve bu bitkiye yönelmektedirler.

4. SONUÇ

Özellikle son yıllarda artan sağlık problemleri ile birlikte tıbbi ve aromatik bitkiler çok daha fazla ön plana çıkmıştır. Altın otu da bu bitkilerden birisidir. Zengin kimyasal içeriği sebebiyle ilaç endüstrisi tarafından hem ilaçların içerisinde hem de gıda takviyelerinin içerisinde kullanmaktadırlar. Ancak altın otu sadece tıp alanında değil aynı zamanda gıda, boya gibi farklı sektörler içerisinde de değerlendirilmektedir. Ayrıca erozyon kontrolünde boş arazilerin değerlendirilmesi; hoş ve albenili görüntüsü sebebiyle peyzaj alanlarının yanında kurutularak da kullanılabilmektedir. Geleneksel tıpta idrar sökücü ve böbrek rahatsızlıklarına iyi gelmesi nedeniyle çay gibi demlenerek tüketilme olanağına da sahiptir. Pek çok sektör tarafından yoğun bir şekilde kullanılan altın otu bitkisine dair ilerleyen zamanlarda çok daha fazla araştırma ve çalışma yapılacağı ön görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Akaberi, M., Sahebkar, A., Azizi, N., Emami, S.A., (2019). Everlasting flowers: Phytochemistry and pharmacology of the genus *Helichrysum*. Ind. Crops Prod. 138, 111471.

2. Albayrak, S., Aksoy, A., Sağdiç, O., Budak, U. (2010). Phenolic compounds and antioksidant and antimicrobial properties of Helichrysum species collected from Eastern Anatolia Turkey. Turkısh Journal of Biology. 34(4):463-473.

3. Baytop, T. (2007). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara

4. Blumenthal, M., Busse, W. R., Goldberg, A., Gruenwald, J., Hall, T., Riggins, C. W. (1998). "The complete German commission E," in Monographs?Therapeutic Guide to Herbal Medicines, eds S. Klein, and R. S. Rister (Austin, TX: American Botanical Council; Boston: Integrative Medicine Communication), 198–199.

5. Bulut, G., Tuzlacı, E. (2013). An ethnobotanical study of medical plants in Turgutlu (Manisa-Turkey). Journal of Ethnopharmacology.149(3):633-647.

6. Colak, C. (2014). Ülkemizde tedavilerde yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin kök ve çiçeklerinde ağır metal ve mineral besin element tayini. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ADB. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

7. Cervelli, C., Farina, E., Dalla Guda, C., Giovannini, A., Liotta, A., Paterniani, T., Burchi, G., Cacini, S., Antonetti, M., Zizzo, G., Aprile, S., (2012). Development of new ornamental plants and germplasm selection in Mediterranean native species. Acta Hortic. 937, 45–50.

8. Czinner, E., Lemberkovics, É., Bihátsi-Karsai, E., Vitányi G., Lelik, L. (2000). Composition of the Essential oil from the inflorescence of *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. Journal of Essential Oil Research. 12(6):728-730.

9. DAC (2005) Deutscher Arzneimittel-Codex – German Pharmaceutical Codex: A Supplementary Pharmacopoeia to the European and German Pharmacopoeia. Berlin: Federal Union of German Associations of Pharmacists.

10. Dragovic, M.J.O. (2005). Flowering behavior of *Helichrysum obconicum* DC. Acta Hortic. 683, 357–361.

11. Eroğlu, H.E. (2008). Türkiye *Helichrysum* Mill (Asteraceae) taksonlarının genotoksik etkilerinin belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi Fe Bilimleri Entitüsü Biyoloji ABD. Doktora Tezi, Kayseri.

12. Eroğlu, H.E., Hamzaoğlu, E., Budak, Ü., Aksoy, A., Albayrak S. (2010). Cytogenetic effects of Helichrysum arenarium in human lymphocytes cultures. Turkısh Journal of Biology. 34(3):253-259

13. Eroğlu, H.E. (2018). Türkiye Helichrysum taksonlarının Türkçe ve diğer dillerdeki isimleri. Eurasscience Journals -Avrasya Terim Dergisi. 6(1):26- 34.

14. Flora Europea (2006). Flora Europea Volume IV, Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae). Cambridge: Cambridge University Press.

15. Güner, A.S., Aslan, S., Ekim, T., Vural M., Babaç, M.T. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstabul.

16. Halevy, A.H., (2000). Introduction of native Israeli plants as new cut flowers. Acta Hortic. 541, 79–82.

17. Halevy, A.H., (2004). The use of native Israeli flora for introduction of new ornamental crops. Acta Hortic. 598, 55–58.

18. Kalaycı, G. (2017). Altın otu (*Helichrysum arenarium*) tanen ve kumarinin kimysal kompozisyonu. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitusu Kimya ABD. Yüksek Lisans tezi, Konya.

19. Kurkina, A., Ryzhov, V., Avdeeva, E. (2012). Assay of isosalipurposide in raw material and drugs from the dwarf everlast (*Helichrysum arenarium*). Pharm. Chem. J. 46, 171–176

20. Kutluk, I., Aslan, M., Orhan, I.E., Özcelik B. (2018). Antibacterial, antifungal and antiviral bioaktivities of selected *Helichrysum* species. Soulth African Journal of Botany. 119:252-257.

21. Leonardi, M., Ambryszewska, K. E., Melai, B., Flamini, G., Cioni, P. L., Parri, F., (2013). Essential-oil composition of *Helichrysum italicum* (ROTH) G.DON ssp. italicum from Elba Island (Tuscany, Italy). Chem. Biodivers. 10, 343–355.

22. Liu, X., Jing, X., Li, G. (2019). A process to acquire essential oil by distillation concatenated liquid-liqid extraction and flavonoids by soild-liquid extraction simultaneously from *Helichrysum arenarium* (L.) Moench ınflorescences under ionic liquid-microwave mediated. Separation ad purfcation Technology. 29:164-174.

23. Insel. B. (2019). Piyasada ölmez çiçek (*Helichrysum* SP.) olarak satılan kurutulmuş bitki örneklerinin kalite parametrelerinin değerlendirilmesi. Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitusu Fitoterapi ABD. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

24. Moghadam, H.D., Sani, A.M., Sangatash, M.M. (2014). Inhibitory effect of *Helichrysum arenarium* essential oil on the growth of food contaminated microorganisms. Journal of Essential Oil-Bearing Plants. 17(5):911-921.

25. Sawilska, A. K. (2008). Dynamics of *Helichrysum arenarium* (L.) Moench populations growing in fallow field on barren soil. Ecological Questions. 9:93-101.

26. Sawilska, A. K., Jendrzejczak, A. (2013). Efficiency of Sand Everlasting *Helichrysum arenarium* (L.) Moench cultivation from in vitro seedling and achenes. İndustrial Crops and Products. 43: 50-55.

27. Şen, N., Kalaycı G. (2016). Altın otu bitkisinden *Helichrysum arenarium* tanen ve kumarinin kimyasal kompozisyonu. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi. 42(2):226-231.

28. Özomay, M. (2016). Türkiye'de yöresel dokunan bez örneklerinin doğal boyarmaddeler ile gri ilşkiler analiz yöntemi kullanılarak boyama özelliklerinin belirlenmesi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Ensitüsü Tekstil Eğitimi ABD. Doktora Tezi, İstanbul.

29. Pljevljakušic´, D., Bigovic´, D., Jankovic´, T., Jelacˇic´, S., Šavikin, K. (2018). Sandy everlasting Helichrysum arenarium (L.) Moench: Botanical, Chemical and Biological Properties. Frontiers in Plant Science. 9.1123:1- 12.

30. PDR (1998) Fleming, T. (ed). Physician's Desk Reference (PDR) for Herbal Medicines, 1st Edn. Montvale, NJ: Medical Economics.

31. Reidel, R.V.B., Cioni, P.L., Ruffoni, B., Cervelli, C. & Pistelli, L. (2017). Aroma profile and essential oil compositio of *Helichrysum* species. Natural Product Communictions. 12(9):1507-1512.

32. Olsson, K., Pihlik, U., Radušiene, J., Wedelsbäck, B. K. (2005). *Helichrysum arenarium* (L.) Moench (Everlasting) in Spice- and Medicinal Plants in the Nordic and Baltic Countries Conservation of Genetic Resources. Report from the SPIMED-project group at the Nordic Gene Bank, Alnarp, Sweden, 55–65.

33. Umaz, A., Umaz, K. (2020). İki farklı lokasyona ait altın otu (*Helichrysum arenarium*) Uçucu bileşenlerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 10(3):592-600.

34. Tsoktouridis, G., Samartza, I., Maloupa, E., Krigas, N. (2021). Effect of conventional fertilization and

integrated nutrient managment in the *Helichrysum orientale* (L.) Vaill., a Greek native chasmophyte with ornamental and medicinal potantial. RJH VolII: 161-168.

35. Tuzlacı, E. (2011). Türkiye Bitkileri Sözlüğü. (Genişletilmiş 2.baskı), Alfa yayınları, İstanbul.

36. Varlı, M., Hancı, H., Kalafat, G. (2020). Tibbi ve aromatik bitkilerin üretim potansiyeli ve biyoyararlılığı. Research Journal of Biomedical and Biotechnology. 1:24-32.

37. Yılmaz, F. (2020). Doğal boyamacılık kapsamında altın otu (*Helichrysum arenarium*) ile yün kumaşların boyanması. Sanat Dergisi. 35:102-108.

38. Yousheng, C., Shixin, Z., Bayer, R. J. (2011). Tribe Gnaphalıeae, genus *Helıchrysum*, Asteraceae (Compositae). in Flora of China Volume 20–21 *(Asteraceae)*, eds Z. Y.Wu, P. H. Raven, and D. Y. Hong, D. Y (Beijing: Science Press; St. Louis, MO: Missouri Botanical Garden Press), 818.

39. WHO (2015). WHO Monographs on Medicinal Plants Commonly Used in the Newly Independent States (NIS). Geneva: World Health Organizatination

ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KÜMELER KONUSUYLA İLGİLİ METAFORİK ALGILARI

SIXTH GRADE STUDENTS' METAPHORICAL PERCEPTIONS ABOUT SETS

Merve ÇAKIR

Yüksek Lisans Öğrencisi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-6978-4013

Menekşe Seden TAPAN BROUTIN

Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, matematik dersi öğretim programında Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında bulunan kümeler konusuyla ilgili kavramlara ilişkin altıncı sınıf öğrencilerinin metaforik algılarını incelemektir. Kümeler konusuyla ilgili altıncı sınıf kazanımlarında *küme, eleman, eleman sayısı, boş küme, birleşim* ve *kesişim* kavramları yer almaktadır. Öğrencilerin kümelerle ilgili bu kavramlara ilişkin sahip oldukları metaforların ortaya koyulması amaçlandığından, bu nitel çalışma *olgubilim* çalışması olarak yapılmıştır. Bu kapsamda, bu araştırmada incelenmek istenen olgular; küme, eleman, eleman sayısı, boş küme, birleşim ve kesişim olarak ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Bursa'nın Orhaneli ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim gören ve kümeler konusunu öğrenmiş 12'si erkek 3'ü kız olmak üzere toplam 15 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak metaforik algı formları kullanılmıştır. Bu kapsamda, öğrenciler için uzman görüşü doğrultusunda oluşturulan "Küme ...e benzer, çünkü...", "Eleman ...e benzer, çünkü...", "Eleman sayısı ...e benzer, çünkü...", "Boş küme ...e benzer, çünkü...", "Birleşim kümesi ...e benzer, çünkü..." ve "Kesişim kümesi ...e benzer, çünkü..." yönergelerini içeren metaforik algı formları, araştırmaya katılan altıncı sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu uygulama aşamasında, öğrencilerden daha önceki deneyimlerinden hareketle ve var olan bilgileri doğrultusunda bu olguları ifade etmeleri istenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler için, nitel veri analizi yöntemleri içerisinde yer alan içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda, öğrencilerin oluşturmuş olduğu her bir metafor, uzman görüşü de alınarak kodlanmış ve kodlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Ayrıca, çalışmada görüş birliği ve görüş ayrılığına dikkat edilerek kodların tutarlılığı ve veri analizinin güvenilirliğine dikkat edilerek hazırlanmış kategorilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Metaforik Algı, Küme, Altıncı Sınıf Öğrencisi

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the metaphorical perceptions of sixth grade students about the concepts related to sets in the field of Numbers and Operations learning in the mathematics curriculum. Sixth grade learning aims related to the subject of sets include the concepts of *set, element, number of elements, empty set, union and intersection*. This qualitative study was conducted as a phenomenological study, since it was aimed to reveal the metaphors that students have regarding these concepts about sets. In this context, the cases to be examined in this study are; set, element, number of elements, empty set, union and intersection. The study group of the research consists of a total of 15 sixth grade students, 12 boys and 3 girls, who studied at a secondary school in the Orhaneli district of Bursa in the 2022-2023 academic year and learned the subject of sets. Metaphorical perception forms were used as data collection tool. In this context, metaphorical perception forms containing "The set is similar to ... because...", "The element is similar to ... because...", "The element number is similar to ... because...", "The empty set is similar to ... because...", "The union set is similar to ... because..." and "The intersection set is similar to ... because..." instructions created in line with the expert opinion for the students were applied to the sixth grade students who participated in the research. In this application phase, students were asked to express these facts based on their previous experiences and in line with their existing knowledge. For the data obtained from the study, the content analysis method, which is included in the qualitative data analysis methods, was used. In this context, each metaphor created by the students was coded by taking expert opinion and categories were created by combining the codes. In addition, attention was paid to the consistency of the codes and the reliability of the data analysis by paying attention to the consensus and disagreement in the study, and the prepared categories were included.

Keywords: Metaphoric Perception, Set, Sixth Grade Student

1.GİRİŞ

Küme kavramı için son yıllarda yapılan ülkemiz programlarında farklı zamanlarda değişikliğe gidilmiş olup, yeni programlara göre öğrenen öğrencilerin küme kavramı hakkındaki algıları önemli bir araştırma konusudur. Öğrencilerin öğrenmekte oldukları kavramlara ilişkin algılarını ve böyle düşünmelerine neden olan faktörleri ortaya çıkarmak açısından metaforlardan yararlanılabilmektedir (Kaleli-Yılmaz ve Güven, 2015).

Metafor kelimesi, Yunanca "değişmek" anlamındaki "meta" ve "taşımak, yüklemek" anlamındaki "pherein" kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır (Lakoff ve Johnson, 2015: 15). Türkçe'de ise "mecaz" ve "benzetme" olarak kullanılmaktadır (Demir ve Karakaş-Yıldırım, 2019). Metafor, bir kavrama ait ortak özelliklerin başka kavramlara benzetilerek ifade edilmesi şeklinde tanımlanabilir (Aslan, 2013). Bu sayede, metaforlar kavramların farklı kavramlar üzerinden açıklanmasına yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla metafor, birbirinden farklı iki olgu arasında bir bağlantı kurularak var olan zihinsel şemaların başka şemalara yansıtılmasını ve mevcut bir olgunun başka bir olguyla ilişkilendirilmesini sağlayan güçlü araçlardandır (Saban, 2009). Metafor soyut, kuramsal ya da karmaşık olguların anlamlandırmasında ve bu olguların açıklamasında bireylere "zihinsel bir çerçeve" sunmaktadır (Saban, 2008). Bu anlamlandırma sürecinde, bireylerin zihnindeki ilişkilerin dışında kurdukları yeni ilişkiler ve benzerlikler, metaforların aynı zamanda bir keşif süreci olduğunu, bireyde bir anlam ifade etmeyen olguların ya da kavramların anlamlandırılmasını sağladığını göstermektedir (Lakoff ve Johnson, 2015).

Ortaokulda altıncı sınıfta işlenen kümeler konusu son yıllarda matematik öğretim programlarında değişime uğrayan konulardan biri olmakla birlikte, konu temel kavramları itibariyle öğrenciler tarafından soyut olarak algılanabilmektedir. Doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar ve reel sayılar kümelerinin özellikleri, kümelerin birbirini kapsama ya da birbirinin alt kümesi olma durumları ancak kümeler konusunun öğretiminden sonra kazandırılabilmektedir (Özdemir, 2015). Ayrıca küme kavramı, cebir ve mantığın öğretilmesi, ispat yapmanın ve matematikte aksiyomatik yapının anlaşılması için de gereklidir (Moralı ve Uğurel, 2010). Dolayısıyla, kümeler konusu öğrenilemediğinde sonraki konularda zorluklar yaşanabilmektedir. Kümeler konusu öğretilirken günlük hayat ile matematiksel dünya arasındaki geçişlerde sorunlar yaşandığı görülmektedir. Bu nedenle öğretmenler, küme kavramını ve kümelerin özelliklerini tanımlamak yerine, öğrencilerden bu kavramlara ilişkin kendi çevrelerinde gördükleri örnekleri paylaşmalarını istemelidir (İpek vd., 2009). 2018 yılı ilköğretim matematik programında, sayılar ve işlemler öğrenme alanında bulunan kümeler konusunun kazanımları "M.6.1.3.1. Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar. Kümelerin farklı gösterimlerine (liste, ortak özellik ve venn şeması yöntemi) yer verilir. Küme, eleman, eleman sayısı, boş küme, birleşim, kesişim kavramları verilir. Çalışmalarda kavramsal düzeyde kalınır." şeklinde verilmiştir (MEB, 2018). Bu bağlamda, matematiğin soyut bir konusu olan kümeler ve bu konuyla ilgili kavramların öğrencilerin kendi hayatlarından örnekler vererek somutlaştırması, bu kavramları anlamlandırması, kavrama ilişkin yaklaşımında nasıl düşündüklerinin anlaşılması ve transfer süreçleri hakkında bilgi edinebilmek için metaforlardan yararlanılabilir. Bu çalışmanın amacı, matematik dersi öğretim programında sayılar ve işlemler öğrenme alanında bulunan kümeler konusuyla ilgili kavramlara ilişkin altıncı sınıf öğrencilerinin metaforik algılarını incelemektir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Bu nitel çalışmada, öğrencilerin kümelerle ilgili sahip oldukları metaforların ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bu nedenle bu çalışma *olgubilim* çalışmasıdır. Olgu, "birtakım olayların dayandığı neden veya bu nedenlerin yol açtığı sonuç" şeklinde tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2022). Olgubilim (fenomenoloji) ise, "birkaç kişinin bir fenomen veya kavramla ilgili yaşanmış deneyimlerinin ortak anlamı" olarak ifade edilebilir (Creswell, 2013). Bu araştırmada incelenmek istenen olgular *küme, eleman, eleman sayısı, boş küme, birleşim* ve *kesişim* kavramları olgularıdır. Öğrencilerden daha önceki deneyimleri ve var olan bilgileri doğrultusunda bu olguları ifade etmeleri beklenilmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Bursa'nın Orhaneli ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim gören ve kümeler konusunu öğrenmiş 12'si erkek 3'ü kız olmak üzere toplam 15 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile öğrenciler çalışma grubuna dahil edilmiştir.

2.3. Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak metaforik algı formları kullanılmıştır. Bu amaçla, öğrenciler için "Küme ...e benzer, çünkü...", "Eleman ...e benzer, çünkü...", "Eleman sayısı ...e benzer, çünkü...", "Boş küme ...e benzer, çünkü...", "Birleşim kümesi ...e benzer, çünkü..." ve "Kesişim kümesi ...e benzer, çünkü..." yönergelerini içeren metaforik algı formları uzman görüşü doğrultusunda oluşturulmuştur. Gönüllülük esasına göre çalışmaya katılan öğrenciler, öncelikle çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve ardından bir ders süresi içerisinde onlara verilen

metaforik algı formlarını doldurmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanıt olarak verdikleri metaforlara ilişkin gerekçelerini ifade edebilmeleri için metaforik algı formlarında "çünkü" kelimesi kullanılmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Çalışmadan elde edilen veriler için, nitel veri analizi yöntemleri içerisinde yer alan içerik analizi yöntemi kullanılmış, öğrencilerin oluşturmuş olduğu her bir metafor, uzman görüşü alınarak, kodlanmış ve kodlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Ayrıca, çalışmada görüş birliği ve görüş ayrılığına dikkat edilerek kodların tutarlılığı ve veri analizinin güvenilirliğine dikkat edilerek hazırlanmış kategorilere yer verilmiştir. . Bu kapsamda, öğrenciler tarafından "küme" kavramına ilişkin 12, "eleman" kavramına ilişkin 14, "eleman sayısı" kavramına ilişkin 14, "boş küme" kavramına ilişkin 13, "birleşim kümesi" kavramına ilişkin 13 ve "kesişim kümesi" kavramına ilişkin 15 metafor geliştirilmiştir.

3. BULGULAR

Bu kısımda, öğrencilerin oluşturdukları metaforları içeren bulgular kodlanarak incelenmiştir. Daha sonra bu veriler, uygun kategoriler altında toplanmıştır.

3.1.1 Öğrencilerin "Küme" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar

Öğrencilerin küme kavramı için geliştirdikleri metaforlar ve frekansları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. *Öğrencilerin "Küme" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar*

Sıra	Metafor (Küme)	f
1	çanta	3
2	cüzdan	1
3	Türkiye	1
4	alışveriş merkezi	1
5	orman	1
6	market	1
7	ev	2
8	topluluk	1
9	futbol sahası	1
10	araba	1
11	okul	1
12	Fenerbahçe'deki futbolcular	1

Tablo 1 incelendiğinde, öğrenciler tarafından "küme" kavramına ilişkin toplam 12 metafor geliştirildiği görülmektedir.

3.1.2 Öğrencilerin "Küme" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri

Tablo 2. *Öğrencilerin "Küme" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri*

Sıra	Kategoriler	Metafor	Metafor Sayısı	Frekans	Yüzde (%)
1	Doldurulan	çanta, cüzdan	2	4	%26,67
2	Kapalı Mekan	alışveriş merkezi, ev, market, araba, okul	5	6	%40,00
3	Yer-Bölge	Türkiye	1	1	%6,67
4	Kişi	topluluk, Fenerbahçe'deki futbolcular	2	2	%13,33
5	Açık Alan	futbol sahası, orman	2	2	%13,33

Tablo 2'de, öğrencilerin küme kavramıyla ilgili geliştirdikleri metaforlar, özellikleri göz önünde bulundurularak 5 kategori altında toplanmıştır. Tablo 2 incelendiğinde, toplam 5 metafordan oluşan "Kapalı Mekan" kategorisinin frekans değerinin en yüksek olduğu görülmektedir (%40,00). "Doldurulan" kategorisi toplam 2 metafordan oluşmaktadır ve frekans değeri 4'tür (%26,67). "Kişi" ve "Açık Alan" kategorilerinde eşit sayıda metafor bulunmaktadır ve bu kategorilerin frakansları eşittir (%13,33). "Yer-Bölge" kategorisi 1 metafordan oluşmakta ve frekans değeri 1'dir (%6,67).

3.2.1 Öğrencilerin "Eleman" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar

Tablo 3. *Öğrencilerin "Eleman" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar*

Sıra	Metafor (Eleman)	f
1	ben	1
2	evdeki kişiler	1
3	Bursa	1
4	kalem	2
5	mont	1
6	Jupiter	1
7	oyun	1
8	koltuk	1
9	insan	1
10	futbolcu	1
11	direksiyon	1
12	öğrenci	1
13	okuldaki çocuklar	1
14	kumbaradaki paralar	1

Tablo 3 incelendiğinde, öğrenciler tarafından "eleman" kavramına ilişkin toplam 14 metafor geliştirildiği görülmektedir.

3.2.2 Öğrencilerin "Eleman" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri

Tablo 4. *Öğrencilerin "Eleman" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri*

Sıra	Kategori ismi (Eleman)	Metafor	Metafor Sayısı	Frekans	Yüzde (%)
1	Kişi	ben, evdeki kişiler, insan, futbolcu, öğrenci, okuldaki çocuklar	6	6	%40,00
2	Yer/Adres	Bursa, Jupiter	2	2	%13,33
3	Eşya	kalem, mont, para, koltuk	4	5	%33,33
4	Ekipman	direksiyon	1	1	%6,67
5	Teknoloji	oyun	1	1	%6,67

Tablo 4'te, öğrencilerin eleman kavramıyla ilgili geliştirdikleri metaforlar, özellikleri göz önünde bulundurularak 5 kategori altında toplanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde, toplam 6 metafordan oluşan "Kişi" kategorisinin frekans değerinin en yüksek olduğu görülmektedir (%40,00). "Eşya" kategorisi toplam 4 metafordan oluşmaktadır ve frekans değeri 5'tir (%33,33). "Yer/Adres" kategorisinde toplam 2 metafor bulunmaktadır ve frekans değeri 2 'dir (%13,33). "Ekipman" ve "Teknoloji" kategorilerinde eşit sayıda metafor bulunmaktadır ve bu kategorilerin frakansları eşittir (%6,67).

3.3.1 Öğrencilerin "Eleman Sayısı" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar

Tablo 5. *Öğrencilerin "Eleman Sayısı" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar*

Sıra	Metafor (Eleman Sayısı)	f
1	okuldaki tahtaların sayısı	1
2	akvaryumdaki balıkların sayısı	1
3	Türkiye'deki il sayısı	1
4	kalem kutumdaki kalemleri sayısı	1
5	uç sayısı	2
6	evdeki kişiler	1
7	piyano tuşlarının sayısı	1
8	evdeki eşyaların sayısı	1
9	koyun sürüsü	1
10	sahanın içindeki sporcu sayısı	1
11	traktörün içindeki ekipman sayısı	1
12	kar tanecikleri	1
13	sınıftaki bütün çocukların sayısı	1
14	kumbaradaki para sayısı	1

Tablo 5 incelendiğinde, öğrenciler tarafından "eleman sayısı" kavramına ilişkin toplam 14 metafor geliştirildiği görülmektedir.

3.3.2 Öğrencilerin "Eleman Sayısı" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri

Tablo 6. *Öğrencilerin "Eleman Sayısı" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri*

Sıra	Kategori ismi (Eleman sayısı	Metafor	Metafor sayısı	Frekans	Yüzde (%)
1	Kişi sayısı	Evdeki kişiler, sahanın içindeki sporcu sayısı, sınıftaki bütün çocukların sayısı	3	3	%20,00
2	Eşya sayısı	okuldaki tahtaların sayısı, evdeki eşyaların sayısı, kalem kutumdaki kalemleri sayısı, kumbaradaki para sayısı, uç sayısı	5	6	%40,00
3	Hayvan sayısı	akvaryumdaki balıkların sayısı, koyun sürüsü	2	2	%13,33
4	Yer/mekan sayısı	Türkiye'deki il sayısı	1	1	%6,67
5	Diğer	traktörün içindeki ekipman sayısı, kar tanecikleri, piyano tuşlarının sayısı	3	3	%20,00

Tablo 6'da, öğrencilerin eleman sayısı kavramıyla ilgili geliştirdikleri metaforlar, özellikleri göz önünde bulundurularak 5 kategori altında toplanmıştır. Tablo 6 incelendiğinde, toplam 5 metafordan oluşan "Eşya sayısı" kategorisinin frekans değerinin en yüksek olduğu görülmektedir (%40,00). "Kişi sayısı" ve "Diğer" kategorilerinde eşit sayıda metafor bulunmaktadır ve bu kategorilerin frakansları eşittir (%20,00). Hayvan sayısı kategorisinde toplam 2 metafor vardır ve frekans değeri 2'dir (%13,33). Yer/Mekan sayısı kategorisinde ise 1 metafor bulunmaktadır ve frekans değeri 1'dir (%6,67).

3.4.1 Öğrencilerin "Boş Küme" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar

Tablo 7. *Öğrencilerin "Boş Küme" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar*

Sıra	Metafor (Boş Küme)	f
1	baca	1
2	boş kalem kutusu	2
3	terk edilmiş mağara	1
4	boş kutu	1
5	boru	1
6	içi boş depo	1
7	boş dosya	1
8	boş ev	2
9	boş raf	1
10	maç olmayan saha	1
11	şambrelsiz lastik	1
12	boş kumbara	1
13	boş çöp kutusu	1

Tablo 7 incelendiğinde, öğrenciler tarafından "boş küme" kavramına ilişkin toplam 13 metafor geliştirildiği görülmektedir.

3.4.2 Öğrencilerin "Boş Küme" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri

Tablo 8. *Öğrencilerin "Boş Küme" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri*

Sıra	Kategori ismi	Metafor	Metafor sayısı	Frekans	Yüzde (%)
1	İnsansız	Terk edilmiş mağara, boş ev, maç olmayan saha	3	4	%26,67
2	Doldurulmamış	Boş kalem kutusu, boş kutu, boş dosya, boş raf, boş kumbara, boş çöp kutusu, içi boş depo	7	8	%53,33
3	Diğer	Baca, boru, şambrelsiz lastik	3	3	%20,00

Tablo 8'de, öğrencilerin boş küme kavramıyla ilgili geliştirdikleri metaforlar, özellikleri göz önünde bulundurularak 3 kategori altında toplanmıştır. Tablo 8 incelendiğinde, toplam 7 metafordan oluşan "Doldurulmamış" kategorisinin frekans değerinin en yüksek olduğu görülmektedir (%53,33). "İnsansız" kategorisi toplam 3 metafordan oluşmakta ve frekans değeri 4'tür (%26,67). "Diğer" kategorisi ise toplam 3 metafordan oluşmakta ve frekans değeri 3'tür (%20,00).

3.5.1 Öğrencilerin "Birleşim Kümesi" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar

Tablo 9. *Öğrencilerin "Birleşim Kümesi" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar*

Sıra	Metafor (Birleşim Kümesi)	f
1	bütün okullardaki tahtalar	1
2	Orhaneli'deki güreşçilerin tamamı	1
3	okul (öğrencilerin birleşimi)	2
4	bitkiler	1
5	dam	1
6	türler	1
7	spor	2
8	6. sınıflar	1
9	Adana kuşu	1
10	Türkiye'deki bütün kalemler	1
11	hayvanlar alemi	1
12	Türkiye'deki bütün ağaçlar	1
13	Kamp ve piknik yapanların toplamı	1

Tablo 9 incelendiğinde, öğrenciler tarafından "birleşim kümesi" kavramına ilişkin toplam 13 metafor geliştirildiği görülmektedir.

3.5.2 Öğrencilerin "Birleşim Kümesi" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri

Tablo 10. *Öğrencilerin "Birleşim Kümesi" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri*

Sıra	Kategori ismi (Birleşim kümesi)	Metafor	Metafor sayısı	Frekans	Yüzde (%)
1	Tür/kategori	Bitkiler, hayvanlar alemi, Adana kuşu, türler, spor, Türkiye'deki bütün ağaçlar	6	7	%46,67
2	Kişiler	Orhaneli'deki güreşçilerin tamamı, kamp ve piknik yapanların toplamı, okul, 6. sınıflar	4	5	%33,33
3	Eşya	Bütün okullardaki tahtalar, Türkiye'deki bütün kalemler	2	2	%13,33
4	Diğer	Dam	1	1	%6,67

Tablo 10'da, öğrencilerin birleşim kümesi kavramıyla ilgili geliştirdikleri metaforlar, özellikleri göz önünde bulundurularak 4 kategori altında toplanmıştır. Tablo 10 incelendiğinde, toplam 6 metafordan oluşan "Tür/kategori" kategorisinin frekans değerinin en yüksek olduğu görülmektedir (%46,67). "Kişiler" kategorisi toplam 4 metafordan oluşmakta ve frekans değeri 5'tir (%33,33). "Eşya" kategorisi toplam 2 metafordan oluşmakta ve frekans değeri 2'dir (%13,33). Diğer kategorisi 1 metafordan oluşmakta ve frekans değeri 1'dir (%6,67).

3.6.1 Öğrencilerin "Kesişim Kümesi" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar

Tablo 11. *Öğrencilerin "Kesişim Kümesi" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforlar*

Sıra	Metafor (Kesişim Kümesi)	f
1	sınıf defteri	1
2	insan	1
3	çorap	1
4	sıra	1
5	yılan	1
6	oyun	1
7	geri dönüşüm kutusu	1

Sıra	Metafor (Kesişim Kümesi)	f
8	asal rakamlar	1
9	kaplumbağa	1
10	Kek ve hamur karışımındaki malzemeler	1
11	dam	1
12	hem kalecilik hem mevkide oynayanlar	1
13	ot	1
14	timsah	1
15	yengeç	1

Tablo 11 incelendiğinde, öğrenciler tarafından "kesişim kümesi" kavramına ilişkin toplam 15 metafor geliştirildiği görülmektedir.

3.6.2 Öğrencilerin "Kesişim Kümesi" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri

Tablo 12. *Öğrencilerin "Kesişim Kümesi" Kavramına İlişkin Geliştirdikleri Metaforların Kategorileri*

Sıra	Kategori ismi (Kesişim kümesi)	Metafor	Metafor sayısı	Frekans	Yüzde (%)
1	Canlı özelliği	yılan, yengeç, timsah, ot, kaplumbağa, insan	6	6	%40,00
2	Görev/kullanılabilirlik	hem kalecilik hem mevkide oynayanlar, kek ve hamur karışımındaki malzemeler, dam, çorap	4	4	%26,66
3	Ortak eşya	sınıf defteri, sıra, geri dönüşüm kutusu	3	3	%20,00
4	Sayı	asal rakamlar	1	1	%6,67
5	Diğer	Oyun	1	1	%6,67

Tablo 12'de, öğrencilerin kesişim kümesi kavramıyla ilgili geliştirdikleri metaforlar, özellikleri göz önünde bulundurularak 5 kategori altında toplanmıştır. Tablo 12 incelendiğinde, toplam 6 metafordan oluşan "Canlı özelliği" kategorisinin frekans değerinin en yüksek olduğu görülmektedir (%40,00). "Görev/kullanılabilirlik" kategorisi toplam 4 metafordan oluşmakta ve frekans değeri 4'tir (%26,66). "Ortak eşya" kategorisi toplam 3 metafordan oluşmakta ve frekans değeri 3'tür (%20,00). "Sayı" ve "Diğer" kategorileri 1'er metafordan oluşmakta ve frekans değerleri 1'dir (%6,67).

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmada, öğrencilerin küme kavramıyla ilgili geliştirdikleri metaforlar incelendiğinde, öğrencilerin "Kapalı mekan" ve "Doldurulan" kategorisine ait metaforları daha fazla kullandıkları görülmüştür. MEB yayınlarına ait 6. sınıf ders kitabında bulunan etkinliklerde kullanılan sınıf, çanta, kalem kutusu gibi örneklerin öğrencilerin geliştirdikleri bu metaforlarda etkisi olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, "kesişim kümesi" kavramına ilişkin öğrencilerin geliştirdikleri metaforlar incelendiğinde, öğrencilerin "Canlı özelliği" kategorisinde bulunan metaforları daha fazla oluşturdukları görülmüştür. Ders kitabında bulunan "hem kara hem deniz hayvanı" olarak verilen "timsah" örneğinin öğrencilerin verdikleri yanıtları etkilediği düşünülmektedir. "Boş küme" kavramına ilişkin metaforlar incelendiğinde, öğrencilerin içi doldurulmamış nesneleri metafor olarak daha fazla kullandıkları görülmektedir. Bunun yanında, terk edilmiş ya da içerisinde insan olmayan mekan örnekleri, öğrenciler tarafından metafor olarak geliştirilmiştir. Bu sonuçlar, Soydan ve Yazıcı (2022) tarafından yapılan araştırmayı desteklemektedir. Öğrencilerin birleşim kümesi kavramı için oluşturdukları metaforlar incelendiğinde, farklı tür ve kategorilerin bir araya getirildiği örnekleri daha fazla kullandıkları görülmektedir. Ders kitaplarında öğrencilerin birleşim kümesi ile ilgili geliştirmiş oldukları metaforlara benzer yeterli sayıda örnek olmamasına rağmen, öğrenciler var olan bilgileri doğrultusunda kendi metaforlarını oluşturabilmişlerdir. Kümeler konusuyla ilgili altıncı sınıf müfredatında yer alan bu kavramlarla ilgili metaforlar incelendiğinde, öğrenciler tarafından ders kitabında bulunmayan futbolcu, dam, Adana kuşu gibi metaforların da kullanılması, öğrencilerin ilgilerini kümeler konusu bağlamında ele alarak kendi metaforlarını geliştirebildiklerini düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Aslan, S. (2013). Birleştirilmiş sınıflarda görev yapan öğretmenlerin "öğretmen" kavramı ile ilgili algılarının metaforik incelenmesi. Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 8(6), p. 43-59.

2. Creswell, J. W. (2013). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

3. Demir, C. & Karakaş-Yıldırım, Ö. (2019). Türkçede metaforlar ve Metaforik Anlatımlar, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, pp. 1085–1096. Available at: https://doi.org/10.32709/akusosbil.599335.

4. İpek, A. S., Albayrak, M., & Işık, C. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının küme kavramıyla ilgili algıları. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(1), 221-228.

5. Kaleli-Yılmaz, G. and Güven, B. (2015). Öğretmen adaylarının uzaktan eğitime yönelik algılarının metaforlar yoluyla belirlenmesi, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 6(2), pp. 299–322.

6. Lakoff, G. ve Johnson, M. (2015). Metaforlar, hayat, anlam ve dil, (Çeviren: Gökhan Yavuz Demir), İstanbul: İthaki Yayınları.

7. Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

8. Moralı, S.. & Uğurel, I. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin kümeler konusundaki öğrenmelerinin değerlendirilmesi. Akademik Bakış Dergisi, 22 (1), 1-25.

9. Özdemir, H. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaöğretim 9. sınıf kümeler ünitesi öğretiminde öğrenci başarısına etkisi (Tez No. 389168) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.

10. Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2), pp. 281–326.

11. Saban, A. (2008). Okula ilişkin metaforlar, Educational Administration: Theory and Practice, (55), pp. 459–496.

12. Soydan, A. and Yazıcı, N. (2022). Boş Küme ve Venn şeması Kavramlarına ilişkin Altıncı Sınıf öğrencilerinin Metaforik Algılarının incelenmesi, Yaşadıkça Eğitim, 36(3), pp. 855–873. Available at: https://doi.org/10.33308/26674874.2022363428.

13. Türk Dil Kurumu (2022). Türk Dil Kurumu sözlüğü. 20.11.2022 tarihinde sozluk.gov.tr adresinden edinilmiştir.

HAVA TAŞIMACILIĞINDAN KAYNAKLANAN EMİSYONLARA GENEL BİR BAKIŞ

AN OVERVIEW OF EMISSIONS FROM AIR TRANSPORTATION

Kazım KUMAŞ

Lect., Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Onur İNAN

Assist. Prof.., Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Ragıp YILDIRIM

Assist. Prof.., Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Ali AKYÜZ

Assoc. Prof., Burdur Mehmet Akif Ersoy University

ÖZET

Sera gazı emisyonu, CO_2 salınımı gibi çevre kirliliğini etkiyen faktörler son zamanlarda tüm dünyada dikkat çeken konulardan biri haline gelmiştir. Günümüzde enerji kaynağı olarak kullanılan yakıtlar çoğunlukla fosil kaynaklardan oluşmaktadır. Bu nedenle karayolu ile hava ulaşımından kaynaklı emisyonlar çevreyi kirletmekte ve canlı yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir. Emisyonların büyük bir bölümünü karayolu taşıtları oluştursa da hava yolu taşımacılığına olan talebin artması ile uçak kaynaklı emisyonlar gün geçtikçe artmaktadır. Ulaştırma sektörünün dünya genelinde CO_2 emisyonlarının dörtte birini oluşturduğu ifade edilmektedir. Türkiye'de havayolu taşımacılığı, nüfus artışı ile büyüyen ve gelişen bir ulaşım sektörü haline gelmiştir. Bu çalışmada, ülkedeki hava yolu taşımacılığından kaynaklı oluşan farklı metotlara göre emisyon hesaplamaları ve literatürde yer alan çalışmalar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sera gazı, Uçak emisyonları, Hava kirleticileri

ABSTRACT

Factors affecting environmental pollution such as greenhouse gas emission and CO_2 emissions have recently become issues that attract attention all over the world. Today, the fuels used as energy sources mostly consist of fossil resources. For this reason, emissions from vehicles and air transportation pollute the environment and negatively affect living things. Although road vehicles constitute a large part of the emissions, emissions from aircraft are increasing day by day with the increasing demand for air transport. It is stated that the transportation sector accounts for a quarter of CO_2 emissions worldwide. In Türkiye, air transportation has become a growing and developing transportation sector with the increase in population. In this study, emission calculations according to different methods originating from air transport in the country and studies in the literature were examined.

Keywords: Greenhouse gas, aircraft emissions, air pollutants

INTRODUCTION

Fossil fuels are resources that have been used for centuries to meet energy needs. Technological advances that developed rapidly with the industrial revolution caused the fuels obtained from fossil sources to be used more. In parallel with the increase in the population over the years, its dependence on energy conversion systems has also strengthened in compulsory interaction. Population growth, energy demand, increase in welfare level, etc. can be expressed as interaction parameters [1]. Problems affecting the world that will require a global action plan in the future; It covers changes in human health, air quality, environmental impacts, and climate [2]. It is known that the gases emitted from various service sectors such as the transportation industry and energy cause serious damage [3]. At this stage, air pollutant emissions due to the increase in the aviation sector in recent years draw attention all over the world. Statistical data supports this reality. It is estimated that the number of flights in Europe will reach approximately 2.5 million flights in 2025 [4]. In many studies, it is stated that aircraft emissions harm air pollution and that the increase in air traffic causes deterioration in air quality [5]. The damage that the transportation sector alone causes to the atmosphere and people is undeniable. Especially in the operations of aircraft, which are the backbone of air transport, the release of combustion end products (harmful

gases released into the atmosphere) directly into the atmosphere reveals the necessity of careful examination compared to other transportation sectors [6]. According to the 2019 aviation environment report of the European Aviation Safety Agency, the aviation industry's total greenhouse gas emissions produced by European Union countries in 2016 were 3.6% and the share of emissions in the transportation sector was 13.4%. The report states that the major airports in Europe with over 50,000 annual air traffic numbers were 82 in 2017, and it is expected to increase to 110 in 2040 and that the noise pollution caused by aviation may affect human beings [7]. About 70% of aircraft engine emissions are CO_2. Less than 30% consists of H_2O, and less than 1% of trace components including NO_x, CO, SO_2, NMVOC particles, and hazardous air pollutants [6]. TAG (2021), in its report, expects that by 2050, 10 billion passengers will travel by air each year and this situation will cause approximately 2000 megatons of CO2 emissions if there is no improvement in technology, fuel, and aviation operations. These expectations show that the aviation industry needs a sustainable structure [8]. In this section, some studies on the calculation of emissions from the aviation industry in the literature are given. Ekici et al. (2013) examined HC, CO, and NOx emissions by using flight information and ICAO emission parameters of five airports where Turkey is densely populated, including Ankara, Istanbul, and Antalya. They determined the emission values as 215, 1483, and 1417 tons/year, respectively [9]. Pecorari et al. (2016) used the Lagrangian particle method in the distribution of aircraft exhaust emissions (NO_x, HC, and CO) in their study. Spatial and temporal aircraft exhaust distribution were analyzed for LTO loops [4]. Bıyık and Civelekoğlu (2018) researched the carbon footprint values of Turkey and G20 countries originating from transportation between the years 1990-2016 and examined the carbon footprint change in the last 26 years[10]. Kumaş et al. (2019) concluded in their study that the measures to be taken at airports will reduce greenhouse gas emissions [11]. Liu et al. (2019) examined the relationship between greenhouse gas emissions, air pollution, and socioeconomic development in their study of 184 countries. A strong correlation was found between carbon dioxide emissions per capita and the level of socioeconomic development. In addition, policies to be implemented at various levels of carbon dioxide emissions and air pollution have been determined [12]. Öz and Ercoşkun (2022) investigated the change in the number of flights at Esenboğa Airport in 2019 and 2020 and the emission during the landing and take-off phase. They stated that in 2020, there was a 49.2% decrease in the total number of flights compared to 2019. They stated that four different aircraft types accounted for 86.05% of CO_2 emissions in 2019 and 87.18% in 2020 [13]. In this study, emission calculations according to different methods originating from air transportation and studies in the literature were examined.

DETERMINATION OF EMISSIONS

In this study, the content of the emissions section of the IPCC guide Energy title was used. In the emission inventory from energy systems, direct and indirect greenhouse gas emissions such as CO_2, CH_4, N_2O, NO_X, CO and NMVOC, and SO_2 emissions are calculated. Emissions are divided into two parts, emissions from fuel combustion and fugitive emissions. Emissions from the transport sector are directly related to the combustion of fuel. The CO_2 that comes out as a result of combustion is also an indicator of how efficiently that fuel is burned because CO_2 is a natural product of combustion. CO_2 emissions can be calculated using fuel sales or consumption values with a few adjustments. For the calculations of CH_4, N_2O, NO_X, CO, and NMVOC gases, information such as combustion conditions, technology, emission standards, and fuel characteristics is needed. The activity values used to determine emissions from air transport include the traffic of scheduled or charter aircraft in passenger and freight transport for civil and commercial use. Military and private uses are not included in this traffic. The classification of emissions from aircraft in the aviation sector is examined under two headings according to their place of occurrence. These are expressed as landing/take-off activities (LTO) and cruise activities. LTO includes all engine running, standby, passenger disembarkation and embarkation, ascent, and descent activities occurring in the vicinity of the aerodrome below 1000 m (3000 feet). Cruise is defined as climbing or descending activities above 1000 meters [7,11,14]. Methods for calculating emissions are divided into several levels, expressed as “Tier”. Tier 1-2 methods determined by IPCC are used in emission calculation. The emission factor of the fuel consumed in Tier 1 method LTO and cruising activities is found with the help of equation 1. The Tier 1 method is based on fuel consumption and the emission amount is determined by using the amount of fuel consumed - the emission factor depends on the type. In the Tier 2 method, the activities performed by the vehicles are included in the calculation. Tier 2 methodology yields more precise results despite the need for more data. The use of jet fuels is common in aviation and calculations are based on jet-fueled aircraft. The Tier 2 method is used to determine the emissions of aircraft using jet fuel. To perform the Tier 2 method, knowledge of the number of LTOs and aircraft types is required. In this method, LTO emission is obtained from equation 2 [11].

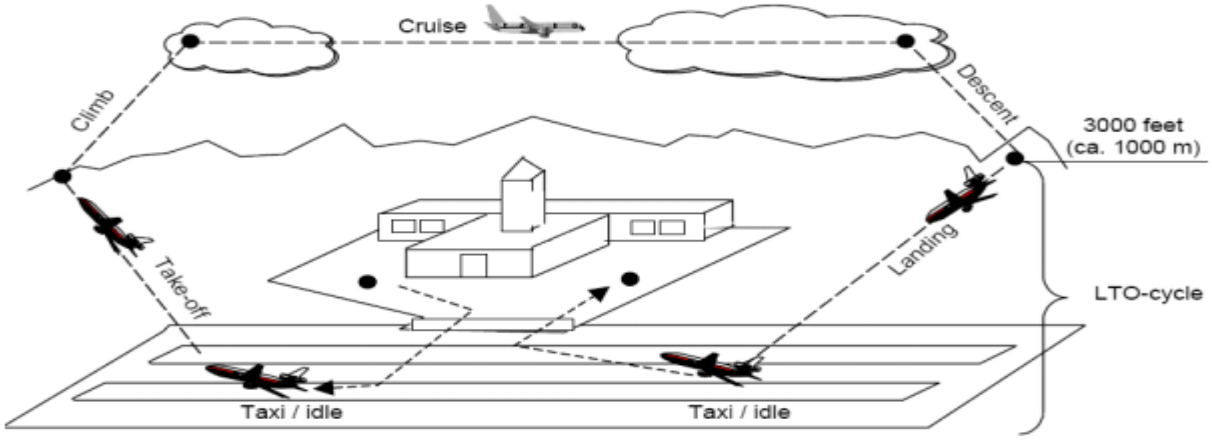


Figure1. LTO cycle[15,16].

Emissions = EF x Fuel consumption (1)

LTO Emission= LTO number x LTO emission factor (2)

IPCC Emission Factors according to some aircraft types used in air transport are given in Table 1.

Table1. Emission factors for aircraft types [14].

Aircraft type	**CO2**	**CH_4**	**N_2O**	**NO_x**	**CO**	**NMVOC**	**SO2**	**Fuel consumption**
A300	5450	0.12	0.2	25.86	14.8	1.12	1.72	1720
A310	4760	0.63	0.2	19.46	28.3	5.67	1.51	1510
A319	2310	0.06	0.1	8.73	6.35	0.54	0.73	730
A320	2440	0.06	0.1	9.01	6.19	0.51	0.77	770
A321	3020	0.14	0.1	16.72	7.55	1.27	0.96	960
A330	7050	0.13	0.2	35.57	16.2	1.15	2.23	2230
A342	5890	0.42	0.2	28.31	26.19	3.78	1.86	1860
A343	6380	0.39	0.2	34.81	25.23	3.51	2.02	2020
B737	2740	0.45	0.1	6.74	16.04	4.06	0.87	870
B738	2780	0.07	0.1	12.3	7.07	0.65	0.88	880
B743	11080	0.27	0.4	65	17.84	2.46	3.51	3510
B744	10240	0.22	0.3	42.88	26.72	2.02	3.24	3240
B752	4320	0.02	0.1	23.43	8.08	0.2	1.37	1370
B762	4620	0.33	0.1	23.76	14.8	2.99	1.46	1460

CONCLUSION

In this study, emission calculations according to different methods originating from air transport in the country and studies in the literature were examined. Carbon dioxide (CO2) comes first among the emissions from airplanes and these emissions affect the atmosphere. Emissions affect not only the environment but also human health negatively. For these reasons, it is very important to determine the amount of emissions in recent years. In light of the information obtained from the literature, emissions from air transport can be reduced by using the following steps;

• Production and use of environmentally friendly new sustainable aviation fuels

• Use of electric vehicles in airport apron services

• Reducing the number of flights with fewer passengers and reorganizing flight routes

• Preferring aircraft types with lower emissions instead of aircraft types with high emission factors.

• Selecting the aircraft with the least emissions while determining the route

• Use of renewable energy sources at airports

• Financial incentives should be provided to airline operators and tax exemptions should be introduced for such investments.

• Carrying out studies on electric air transportation

• Restrictions should be made in certain areas by considering environmental aspects during the design phase of aircraft.

REFERENCES

[1]. Ekici, S., Sevinç, H. (2019). Türk sivil havacılığının küresel ısınma ve iklim değişikliği üzerine etkisi. İnternational Congress of Energy Economy and Security, 105-110, 8-9-10 November 2019 / Istanbul -Turkey

[2]. Ren, D., Leslie, L. M. (2019). Impacts of climate warming on aviation fuel consumption. Journal of Applied Meteorology and Climatology, 1593–1602.

[3].Şöhret, Y. (2019). Multi-objective evaluation of aviation-induced GHG emissions: UK domestic flight pattern. Energy & Environment, 30(6), 1049-1064.

[4]. Pecorari, E., Mantovani, A., Franceschini, C., Bassano, D., Palmeri, L., Rampazzo, G. (2016). Analysis of the effects of the meteorology on aircraft exhaust dispersion and deposition using a Lagrangian particle model. Science of the Total Environment, 541, 839-856

[5]. Song, K .S. , Shon, H.Z., Kong, Y.H.(2015). Comparision of impacts aircraft emissions within the boundary layer on the regional ozone in South Korea. 117, 169- 179

[6]. Özgünoğlu K., Uygur, N. (2017). "Kahramanmaraş Havalimanı İçin Uçaklardan Kaynaklanan Emisyonların Belirlenmesi", KSU. Journal of Engineering Sciences, 20(3), 24-30.

[7].https://www.easa.europa.eu/eaer/system/files/u sr_uploaded/219473_EASA_EAER_2019_WE B_HI-RES_190311.pdf

[8]. https://aviationbenefits.org/media/167418/w20 50_v2021_27sept_summary.pdf

[9]. Ekici, S., Yalin, G., Altuntaş O., Karakoç, T.H. (2013). Calculation of HC, CO and NOx from Civil Aviation in Turkey in 2012. International Journal of Environment and Pollution. 53, 232–244.

[10]. Yudum Bıyık, Y., Civelekoğlu, G. (2018). Investigation of Carbon Footprint Change Originated from Transportation Sector. Bilge International Journal of Science and Technology Research, 2(2), 157-166.

[11].Kumaş, K., İnan, O., Akyüz, A. ve Güngör, A. (2019). Muğla Dalaman Havalimanı Uçaklardan Kaynaklanan Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi, Academic Platform Journal of Engineering and Science, 7(2), 291-297, May. 2019, DOI: 10.21541/apjes.466338

[12]. Liu, Q., Baumgartne J. ve Schauer J. (2019). A Global Perspective on National Climate Mitigation Priorities in The Context of Air Pollution and Sustainable Development, City and Environment Interactions,1(2019), 1-10

[13]. Öz, E. & Yalçıner Ercoşkun, Ö. (2022). Covid-19 Pandemisinin Esenboğa Havalimanı hava trafiğine ve uçak emisyonlarına etkisi . Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi , 5 (1) , 45-59

[14]. IPCC., (2006). Intergovermental Panel on Climate Change (IPCC) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, IPCC

[15]. G. Özdemir, An Appraısal of Settıng Envıronmental Strategy for Aırports and A Case Study of Theır Contrıbutıon to Global Warmıng From Turkey, Dokuz Eylül Unıversıty, Graduate School of Natural and Applıed Scıences, Ph.D.Thesis,179s, 2013.

[16]. IPCC/UNEP/OECD/IEA,1997.Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas İnventories Volume II :Workbook ,Chapter 1pp 3-23.

ANADOLU'DA GELENEKSEL NAR YETİŞTİRİCİLİĞİ

TRADITIONAL POMEGRANATE CULTIVATION IN ANATOLIA

Cenap YILMAZ

Dr.Öğr.Üy., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5652-7675

ÖZET

Anavatanı İran, Anadolu, Kafkaslar, Ortadoğu, Afganistan ve Hindistan olan nar (*Punica granatum* L.), kültüre alınan en eski meyve türlerinden biridir. Nar, 41 kuzey ve 41 güney enlemleri arasındaki subtropikal ve tropik iklim kuşağında çöl alanlarından çok nemli bölgelere, deniz seviyesinden yüksek yaylalara kadar dünyada çok geniş bir coğrafyada yetişmektedir. 2000'li yıllardan sonra ülkemizde nar üretimi hızla atmış ve 2021 yılında 647 bin ton üretime ulaşmıştır. Üretim artışına paralel bir şekilde nar ihracatında da hızlı artış olurken Türkiye de dünyanın en çok nar ihraç eden ülkeleri arasına girmiştir. Nar, taze bir meyve olarak tüketilmesinin yanı sıra, nar suyu ve nar ekşisi olarak da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Türkiye'de sırasıyla Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu en fazla nar üreten bölgelerdir. İller arasında ise Antalya, Mersin, Adana ve Muğla nar üretiminde en başta gelmektedir. Anadoluda, özellikle sahil bölgelerinde ve mikroklima alanlarda yetiştiriciliği yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Anadoluda binlerce yıldan beri yetiştirilen nar, geleneksel olarak, Adana-Ceyhan ve Kozan, Antalya-Gazipaşa, Bilecik-İnhisar, Bitlis-Narlıdere ve Hizan, Hatay-Kırıkhan, Gaziantep-Oğuzeli, Mersin-Silifke, Şanlıurfa-Siverek ve Suruç, Siirt-Şirvan ve diğer bazı yörelerde de yetiştirilmektedir. Geleneksel nar yetiştiriciliği yapılan bu bölgelerde yerel nar genetik zenginliği de mevcuttur.

Anahtar kelimeler: Nar, Anadolu, geleneksel yetiştiricilik, genotip

ABSTRACT

The pomegranate (*Punica granatum* L.), which is native to Iran, Anatolia, the Caucasus, the Middle East, Afghanistan and India, is one of the oldest cultivated fruit species. Pomegranate grows in a wide geography in the world, from desert areas to very humid regions, from sea level to high plateaus in the subtropical and tropical climate zone between 41 north and 41 south latitudes. After the 2000s, pomegranate production in our country increased rapidly and reached 647 thousand tons in 2021. Parallel to the increase in production, there was a rapid increase in pomegranate exports, and Turkey became one of the world's top pomegranate exporters. In addition to being consumed as a fresh fruit, pomegranate is also widely used as pomegranate juice and pomegranate syrup. Mediterranean, Aegean and Southeastern Anatolia are the regions that produce the most pomegranate in Turkey, respectively. Among the provinces, Antalya, Mersin, Adana and Muğla are the leading ones in pomegranate production. It is widely cultivated in Anatolia, especially in coastal areas and microclimate areas. Pomegranate, which has been grown in Anatolia for thousands of years, has traditionally been grown in Adana-Ceyhan and Kozan, Antalya-Gazipaşa, Bilecik-Inhisar, Bitlis-Narlıdere and Hizan, Hatay-Kırıkhan, Gaziantep-Oğuzeli, Mersin-Silifke, Şanlıurfa-Siverek and Suruç, Siirt- Şirvan and it is also grown in some other regions. There is also pomegranate genetic richness in these regions where traditional pomegranate cultivation is carried out.

Keywords: Pomeganate, Anatolia, traditional cultiation, genotype

GİRİŞ

Anavatanı İran, Anadolu, Kafkaslar, Ortadoğu, Afganistan ve Hindistan olan nar (*Punica granatum* L.), kültüre alınan en eski meyve türlerinden biridir. Nar, 41 kuzey ve 41 güney enlemleri arasındaki subtropikal ve tropik iklim kuşağında çöl alanlarından çok nemli bölgelere, deniz seviyesinden yüksek yaylalara kadar dünyada çok geniş bir coğrafyada yetişmektedir. 2000'li yıllardan sonra ülkemizde nar üretimi hızla atmış ve 2021 yılında 647 bin ton üretime ulaşmıştır. Üretim artışına paralel bir şekilde nar ihracatında da hızlı artış olurken Türkiye de dünyanın en çok nar ihraç eden ülkeleri arasına girmiştir. Nar, taze bir meyve olarak tüketilmesinin yanı sıra, nar suyu ve nar ekşisi olarak da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Türkiye'de sırasıyla Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu en fazla nar üreten bölgelerdir. İller arasında ise Antalya, Mersin, Adana ve Muğla nar üretiminde en başta gelmektedir. Anadoluda, özellikle sahil bölgelerinde ve mikroklima alanlarda yetiştiriciliği yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Anadoluda binlerce yıldan beri yetiştirilen nar, geleneksel olarak, Adana-

Ceyhan ve Kozan, Antalya-Gazipaşa, Bilecik-İnhisar, Bitlis-Narlıdere ve Hizan, Hatay-Kırıkhan, Gaziantep-Oğuzeli, Mersin-Silifke, Şanlıurfa-Siverek ve Suruç, Siirt-Şirvan ve diğer bazı yörelerde de yetiştirilmektedir. Geleneksel nar yetiştiriciliği yapılan bu bölgelerde yerel nar genetik zenginliği de mevcuttur.

Geleneksel nar yetiştiriciliği, günümüzde pek çok bölgede devam etmektedir. Bu bölgeler zengin bir genotip çeşitliliğine sahiptir. Bu nar çeşitleri o ekolojiye en uyum sağlamış nar genotiplerdir. Bu genotipler en kaliteli meyveleri üretmektedir. Bu genotiplerin çoğu coğrafi işaret almıştır veya almak üzeredir. Bu çeşitlere ekolojilerinde daha çok sahip çıkılmalı ve üretimleri özel olarak desteklenmelidir.

Andolu'da mevcut geleneksel nar yetiştirilen bölgeler aşağıda sunulmuştur;

1. Adana- Ceyhan ve Kozan

Ceyhan'da geleneksel nar yetiştiriciliğini İsalı köyünde görmekteyiz. Bu köyde yetişen nar, yerel dilde "Eseli narı" olarak adlandırılmaktadır. Ulusal meyve çeşit tescil listesine kayıtlı Fellahyemez nar çeşidi bu köyden selekte edilmiştir. İsalı köyünün tatlı ve yumuşak çekirdekli narları meşhurdur (Şekil 1 ve 2).

Kozan ilçesinde ise Kuytucak köyünde geleneksel nar yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kuytucak narı, bölgede talep gören ve begenilerek tüketilen tatlı, ince kabuklu, pembe-kırmızı renkli bir nardır. Bölgede üretimi son yıllarda artmaktadır (Yılmaz, 2007), (Şekil 3 ve 4).



Şekil 1. İsalı köyünden selekte edilen ve tescil edilen Fellahyemez nar çeşidinin meyveleri



Şekil 2. İsalı köyünde bulunan yaşlanmış bir nar bahçesi



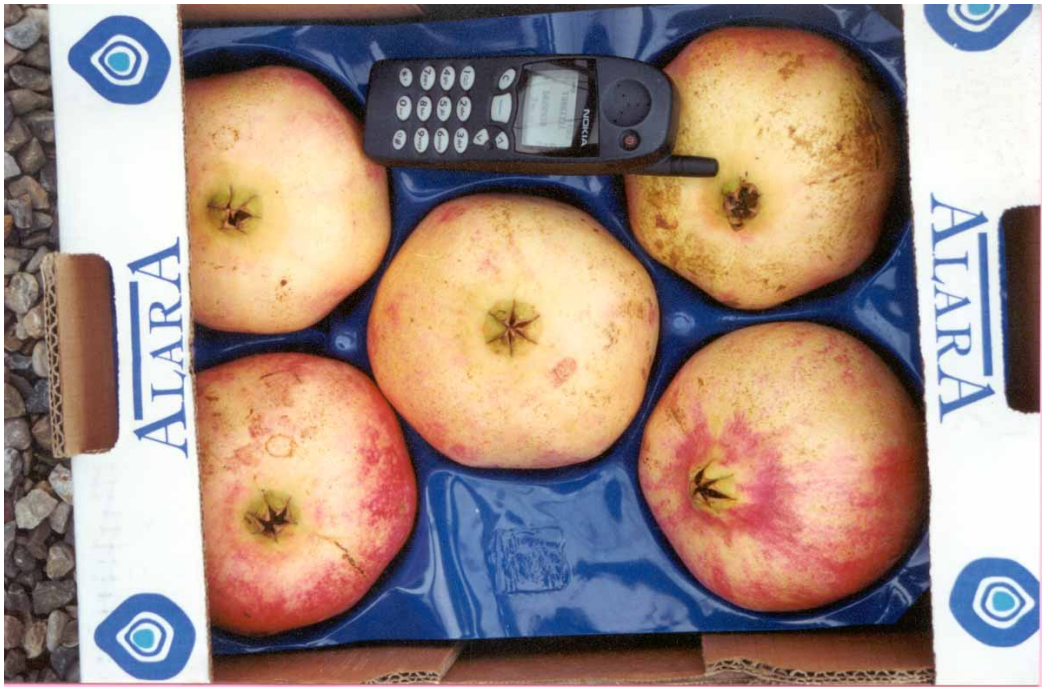
Şekil 3. Kozan ilçesi Kuytucak köyü nar bahçelerinden görünüm



Şekil 4. Kuytucak narına ait meyveler

2. Antalya - Gazipaşa

Gazipaşa ilçesi, geleneksel nar yetiştiriciliği yapılan bölgelerden biridir. Yörede genellikle Gazipaşa Çekirdeksiz Narı isimli bir nar genotipi yetiştirilmektedir. İri, tatlı-mayhoş, pembe-kırmızı, iri daneli, bol sulu ve yumuşak çekirdekli bir nar çeşididir. Genellikle en kaliteli narlar 600-1000 metre arasındaki yükseklikte elde edilmektedir. Ekoloji seçen bir çeşittir. Yoğunlukla, Gazipaşa'nın Esenpınar, Yeşilyurt, Çakmakçörüş ve Sugözü köylerinde yetiştirilmektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Gazipaşa çekrdeksiz narına ait meyveler

3. Bilecik - İnhisar

Orta Sakarya Vadisi'nde yer alan İnhisar, Bilecik'in diğer ilçelerinden farklı olarak mikroklima iklim özelliği sayesinde, geniş alanda nar bahçelerinin olduğu bir ilçedir. Sakarya'nın verimli vadisinde yer alan İnhisar'da, iri taneli olduğu için "Deve Dişi Nar" olarak adlandırılan, tatlı, orta iri, kırmızı renkli ve sert çekirdekli bir nar çeşididir. Üretilen narlar özellikle direk olarak İstanbul'a gönderilmektedir. Bölgede yetiştirilen narlar, aynı zamanda Orta Sakarya Vadisinde yer alan Mihalgazi ve Sarıcaka'ya ileçelerinde de yetiştirilmektedir.

İnhisar narının en belirgin özelliği danelerinin iri olması, farklı ve güzel bir aromaya sahip olmasıdır. Orta irilikte, orta kalınlıkta, kırmızı kabuklu, kırmızı ve iri daneli, tatlı, bol sulu, sert çekirdekli meyvelere sahiptir (Şekil 6, 7 ve 8).



Şekil 6. İnhisar ilçesinde yetiştirilen Deve dişi nar meyveleri



Şekil 7. İnhisar ilçesinde nar bahçesi



Şekil 8. Hasat edilmiş İnhisar (Devedişi) nar meyveleri

4. Bitlis – Hizan

Geleneksel nar yetiştiriciliği yapılan yerlerden birisi de Bitlis ili Hizan ilçesidir. Bu ilçenin iklimi Doğu Anadolu Bölgesi'nin genelinden oldukça farklıdır. İlçede bulunan derin vadilerde kestane, incir, nar, zeytin ve Trabzon hurması gibi subtropik meyveler yetiştirilmektedir. Bölgenin aranılan ürünlerinden biri de Hizan narı meyvesidir. Bölgede yetişen narlar, Hizan narı olarak adlandırılsa da bölgede birbirinden farklı nar genotileri mevcuttur (Şekil 9).



Şekil 9. Bitlis- Hizan ilçesinden selekte edilmiş Hizan06 nar genotipi

5. Hatay - Kırıkhan

Hatay ili, Kırıkhan ilçesine bağlı Delibekirli köyünde, geleneksel nar yetiştiriciliği devam etmektedir. Meşhur nar çeşidi Kara Mehmet Narıdır. Bölgede geleneksel olarak nar ekşisi yapımı yaygındır.

6. Gaziantep - Oğuzeli

Geçmişten günümüze geleneksel nar yetiştiricilik bölgelerinden biri de Oğuzeli ilçesidir. Ara ara don zararı olsa da nar yetiştiriciliğinden vazgeçilmemiştir (Şekil 10). Bölgenin meşhur narları Kirli Hanım, Nuz ekşi ve Devedişi narlarıdır. Bu çeşitler iri meyveli, tatlı ve sert çekirdeklidir (Şekil 11 ve 12).



Şekil 10. Oğuzeli ilçesinde don zararından sonra ağaçlarda tekrar taç oluşturma



Şekil 11. Kirli Hanım nar çeşidine ait meyveler



Şekil 12. Oğuzeli 1 nar çeşidine ait meyveler

7. Mersin - Silifke

Silifke ilçesinin Keben köyünde geleneksel nar yetiştiriciliği bulunmaktadır. Bölgenin meşhur narı, Keben narı olarak bilinir. Bu çeşit çok iri meyvelere sahiptir. Meyveleri 2 kg ağırlığa kadar ulaşabilir. Keben narı, ekolojisinde kırmızı meyveli, kırmızı, sulu ve çok iri daneli, mayhoş ve sert çekirdeklidir. Keben narı, Silifke Aşısı çeşidi olarak tescil ettirilmiştir. Ekoloji seçen bir çeşittir. Akdeniz Bölgesinde ovalık yerlerde verimi azalmakta ve yıldan yıla dalgalanma göstermekle birlikte biraz yüksek rakımlarda ve vadi içlerinde daha yüksek verim ve kaliteli meyveler elde edilmektedir. Kabuğu kalın ve muhafazaya çok uygun bir çeşittir. 6 ay muhafaza edilebilir. Yeme kalitesi yüksek bir çeşittir. Meyve çatlamasına dayanıklı bir çeşittir (Özgüven ve Yılmaz, 2000), (Şekil 13 ve 14).



Şekil 13. Şilifke aşısı nar çeşidine ait meyveler



Şekil 14. Silifke-Keben köyünde nar üretim alanları

8. Şanlıurfa – Karaköprü, Siverek ve Suruç

Şanlıurfa'nın Siverek ve Suruç ilçeleri gelenekel nar yetiştiriciliğinin devam ettiği bölgelerdendir. Suruç narı ve Deveşidişi nar çeşitleri meşhurdur. Karaköprü ilçesinde eskiden daha yoğun geleneksel nar yetiştiriciliği yapılmasına rağmen son yıllarda şehirleşme ile bu bölgede yetiştiricilik azalmıştır. Karaköprü bölgesinin geleneksel narı Karaköprü narı olarak bilinmektedir. Siverek, Suruç ve Karaköprü nar çeşitleri son yıllarda tescil ettirilmiştir (Ak ve ark., 2009) (Şekil 15).



Şekil 15. Şuruç nar çeşidine ait meyveler

9. Siirt - Şirvan

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde geleneksel nar yetiştirilen bölgelerden biri de Siirt ilidir. Siirt ilinde Şirvan ilçesinde meşhur Zivzik narı yetiştirilmektedir. Şirvan İlçesinde Zivzik Nar üretimi yapan köyler Dişlinar, Sarıdana ve Pirinçli köyleridir. Bölgede yetiştirilen Zivzik narı, iri dişli nar olarak da bilinir. Zivzik çeşidinin meyvesi, orta boyutta, kırmızı kabuk ve daneli, iri daneli, sulu, mayhoş tatlı ve sert çekirdeklidir. Bölgede organik nar yetiştirme potansiyeli bulunmaktadır (Taş ve ark., 2016).

KAYNAKLAR

Ak, B.E., Ikinci, A., Parlakcı, H., Ozgüven, A.I., Yılmaz,C. (2009). Some Pomological Traits of Different Pomegranate Varieties Grown in Sanliurfa-Turkey. Acta Horticulturae, 818:115-119, doi: 10.17660/ActaHortic.2009.818.15.

Özgüven, A.I. ve Yılmaz, C. (2000). Pomegranate Growing in Turkey. Options Mediterraneennes, Serie A: Seminaires Mediterraneennes Numero 42, p: 41-48.

Taş, L., Boz, İ. ve Akbay, C. (2016). Siirt İli Şirvan İlçesinde Organik Zivzik Narının Benimsenmesi ve Yayılması. XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi bildiriler kitabı, s:1127-1136, 25-2 Mayıs 2016, Isparta.

Yılmaz, C. (2007). Nar. Hasad Yayıncılık, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı: 192, ISBN:978-975-8377-52-2.

TERMOPLASTİK/ELASTOMER KARIŞIMI TP-V ELASTOMERLERİN MEKANİK ÖZELLİKLERİNE TALK KATKI ORANININ ETKİSİ

THE EFFECT OF TALC MINERAL ADDITIVE RATIO ON MECHANICAL PROPERTIES OF EPDM BASED THERMOPLASTIC ELASTOMER

Bagdaulyet YERMURAT

Yüksek Lisans Öğrencisi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

ORCID No: 0000-0003-3005-8513

Hüseyin ÜNAL

Prof. Dr. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

ORCID No: 0000-0003-0521-6647

ÖZET

Termoplastik vulkanizatlar (TPE-V), termoplastik/elastomer karışımı termoplastik kauçuklar sınıfında yer alırlar. TP-V endüstrinin birçok alanında yaygın olarak kullanım alanı bulmaktadır. Termoplastik vulkanizatlar genellikle ticari kullanımlarda polipropilen ve etilen-propilen-dien elastomer esaslıdır. EPDM elastomerinin en önemli özelliği yüksek ozon, oksijen ve ısı stabilitesine sahip olmasıdır. Buna ilaveten polipropilen termoplastik polimeri yüksek kristallik ve ergime sıcaklığına sahiptir. Bu özellikleri ile termoplastik vulkanizatlar yüksek sıcaklıklarda iyi ozon direnci özellikleri ile ön plana çıkmaktadır. Endüstride farklı alanlarda kullanılan TPV elastomerlerinde yüksek tokluk özelliği beklenirken malzemenin mekanik özelliklerinin de belirli değerler aralığında olması istenir. Bu özellikleri ile özellikle otomotiv sektöründe otomobil iç ve dış aksesuarlarında geniş kullanım aralığı vardır. Bu çalışmada, PP/EPDM bazlı termoplastik/elastomer karışımı TPV elastomerler bünyesine farklı oranlarda (ağırlıkça %5, 10, 15 ve 20) ilave edilen talk mineral katkının mekanik özelliklere etkisi incelenmiştir. TPV/talk polimer kompozit karışımı ergiyik halde mekanik mikserde üretilmiş ardından önce sıcak preste sonra da soğuk preste mekanik test numuneleri üretilmiştir. Test numuneleri ASTM standartlarına uygun test kalıbında üretilmiş ve kompozit test numunelerinin mekanik özellikleri incelenmiştir. Deneylerde TPV/talk polimer kompozitlerin çekme mukavemeti, elastiklik modülü ve kopmadaki % uzama değerleri tespit edilmiştir. Deneyler sonucunda kompozitteki talk katkı oranının artırılması ile kompozitlerin çekme mukavemeti ve kopmadaki % uzama değerlerinde azalma gözlenmiştir. Buna ilaveten elastiklik modülü değerlerinde belirgin bir artış tespit edilmiştir. Talk katkı ile TPV elastomer ana matris arasındaki ara yüzey incelemeleri için taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: TPV, Talk, Mekanik özellik, Kompozit

ABSTRACT

Thermoplastic vulcanizates (TPE-V) are classified as thermoplastic/elastomer mixture thermoplastic rubbers. TPE-V is widely used in many areas of the industry. Thermoplastic vulcanizates are generally based on polypropylene and ethylene-propylene-diene elastomers in commercial uses. Thermoplastic vulcanizates are generally based on polypropylene and ethylene-propylene-diene elastomers in commercial uses. The most important feature of EPDM elastomer is its high ozone, oxygen and heat stability. In addition, polypropylene thermoplastic polymer has high crystallinity and melting temperature. With these properties, thermoplastic vulcanizates come to the fore with their good ozone resistance properties at high temperatures. While high toughness is expected in TP-V elastomers used in different fields in the industry, the mechanical properties of the material are also required to be within certain values. With these features, it has a wide range of use in automobile interior and exterior accessories, especially in the automotive sector. In this study, the effect of talc mineral filler added to PP/EPDM based thermoplastic/elastomer blend TP-V elastomers at different rates (5, 10, 15 and 20 wt.%) on mechanical properties was investigated. TP-V/talk polymer composite mixture paste was produced in a mechanical mixer, then mechanical test samples were produced first in the hot press and then in the cold press. The test specimens were produced in test molds in accordance with ASTM standards and the mechanical properties of the composite test specimens were examined. In the experiments, the tensile strength, modulus of elasticity and % elongation at break of TP-V/talc polymer composites were determined. As a result of the experiments, it was observed that the tensile strength and % elongation at break values of the composites

decreased by increasing the talc filler ratio in the composite. In addition, a significant increase was detected in the modulus of elasticity values. Scanning electron microscopy (SEM) was used to examine the interface between the talc filler and the TP-V elastomer main matrix.

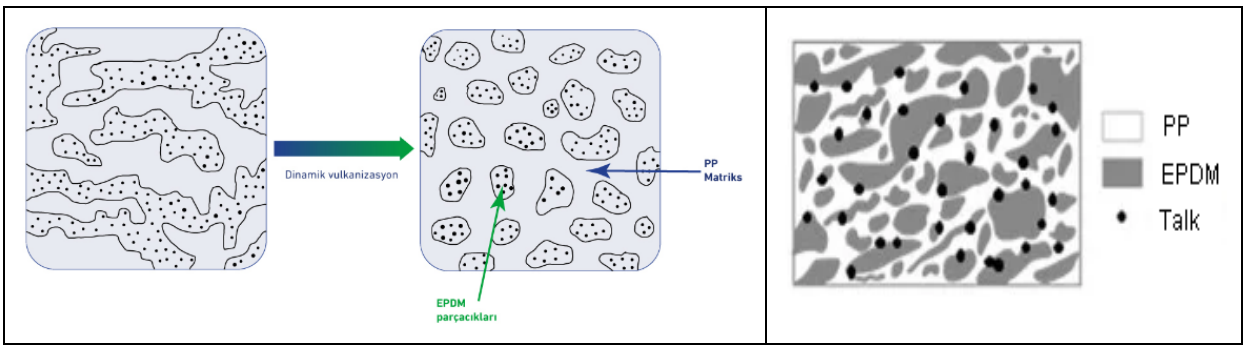
Keywords: TPV, Talc, Mechanical properties, Composite

1. GİRİŞ

Polimer malzemeler her geçen gün endüstrinin değişik alanlarında oldukça yaygın kullanılmaya başlarken son yıllarda termoplastik esaslı kauçuklarda endüstride kullanım alanı bulmaktadır. Termoplastik elastomerler blok kopolimerler ve termoplastik/elastomer karışımları olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Blok kopolimerler kendi aralarında termoplastik üretanlar (TPE-U), termoplastik polieteresterler (TPE-E), termoplastik poliamidler (TPE-A) ve termoplastik blok kopolimerler (TPE-S) olmak üzere dört gruba ayrılırlar. Termoplastik/elastomer karışımı termoplastik kauçuklar ise termoplastik poliolefinler (TPE-O) ve termoplastik vulkanizatlar (TPE-V) olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Termoplastik vulkanizatlar genellikle ticari kullanımlarda polipropilen ve etilen-propilen-dien elastomer esaslıdır. EPDM elastomerinin en önemli özelliği yüksek ozon, oksijen ve ısı stabilitesine sahip olmasıdır. Bu nedenle ısı oksidasyonu ve ozon direnci iyi olan vulkanizatların üretilmesi için iddeal bir malzemedir. Buna ilaveten polipropilen termoplastik polimeri yüksek kristallik ve ergime sıcaklığına sahip bir polimerdir. Bu özellikleri ile PP polimeri de yüksek sıcaklıklarda iyi özelliklere sahip TPV'lerin üretilmesine imkan sağlar.

Termoplastik vulkanizatlar çapraz bağlanmış kauçuk parçalarının dinamik vulkanizasyon ile termoplastik faz içerisinde homojen olarak dağıtılmasıyla elde edilirler. Bir polimerin erimiş halde başka bir polimerle karışması esnasında vulkanizasyonu veya çapraz bağlanmasına Dinamik vulkanizasyon adı verilir. Dinamik vulkanizasyonda da statik vulkanizasyondaki gibi çapraz bağlar oluşur. Statik vulkanizasyondan farklı yönü vulkanizasyonun gerçekleşmesi için iki farklı polimer fazı (plastik, elastomer) gerekir. Dinamik vulkanizasyonda üç b oyutlu bu yapılar termoplastik ana matrisine dağılmış halde küçük kauçuk parçacıkları içerisinde oluşur. TPV'lar bu yapıların oluşmasını sağlayan dinamik vulkanizasyon sırasında gerçekleşen faz dönüşümüdür.

Termoplastik vulkanizatların reçetelerinde genellikle sert termoplastik faz, yumuşak kauçuk faz, çapraz bağlama ajanı, plastikleştiriciler, inorganik katkı malzemeleri, stabilizatörler ve uyumluluk ajanları bulunmaktadır. Bu katkı maddelerinin formülasyondaki oranları, matristeki dağılımı ve üretim yöntemi termoplastik vulkanizatların özelliklerini belirlemektedir. Bunlarla ilgili literatürde farklı çalışmalara rastlanmaktadır [1-16].



Şekil 1. Dinamik vulkanizasyonla elde edilen faz yapısı

Bu deneysel çalışmada termoplastik elastomer ana matrisine farklı oranlarda (%5, 10, 15 ve 20) talk katkısı ilave edilerek TPV esaslı kompozit malzemeler üretilmiştir. Talk katkılı kompozit malzemelerin üretimi mekanik mikser, sıcak ve soğuk pres kullanılarak üretilmiştir. Çalışmada, farklı oranlarda TPV polimerine ilave edilen talk katkının etkisini incelemek amaçlanırken aynı zamanda otomotivde kullanılan malzeme özelliklerine ve literatüre ışık tutmak amaçlanmıştır. Deneyler sonucunda kompozitlerin çekme mukavemeti, kopmadaki % uzama ve elastiklik modülü değerleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda çekme deneyi sonucunda elde edilen test numuneleri kırık yüzey mikroyapı incelemeleri taramalı elektron mikroskobu kullanılarak yapılmıştır.

DENEYSEL ÇALIŞMALAR

2. Materyal ve Metot

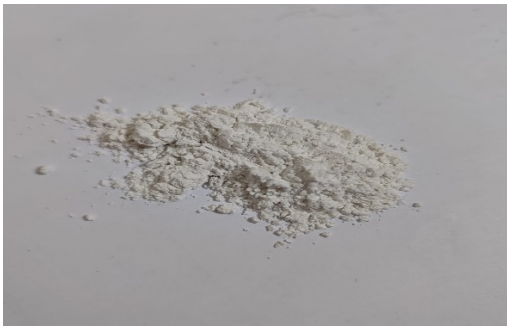
2.1. Malzeme:

Çekme deneylerinde kullanılan termoplastik elastomer çapraz bağlı EPDM bazlı termoplastik elastomerdir. TPV, 51 Shore D sertliğine sahip olup ana matris malzeme olarak kullanılmıştır. Otomobil, medikal, yapı, endüstri ve tüketim ürünleri sektörlerinde yaygın kullanım alanı bulan TPV enjeksiyon ve ekstrüzyonla şekillendirilmeye

uygundur. TPV-Elastron V ticari koduyla Elastron Engineering Life, İstanbul, Türkiye firmasından temin edilmiştir. Talk mineral katkısı ise Omya Talc ticari adıyla, B.B. Minerals Pakistan firmasından temin edilen, Omya madencilik firmasından İstanbul'dan temin edilmiştir. **Şekil 2.** Deneylerde kullanılan a) granül formdaki TPV elastomeri ile b) toz formundaki talk katkı görüntüleri verilmiştir.



a) TPV elastomer granülü

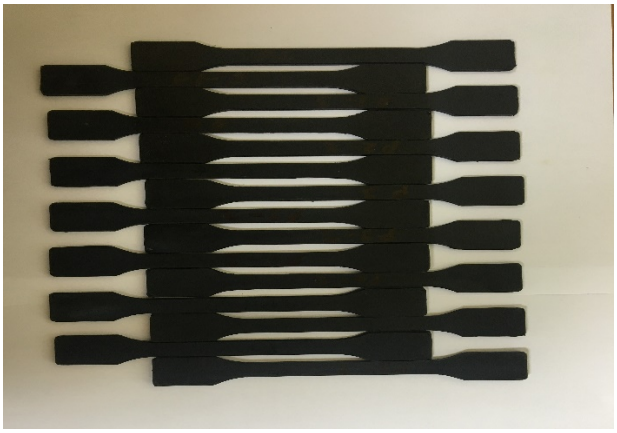


b) Talk katkı

Şekil 2. Deneylerde kullanılan a) granül formdaki TPV elastomeri ile b) toz formundaki talk katkı görüntüleri

2.2. Metot:

Çalışmada EPDM bazlı TPV elastomerine ağırlıkça %5, 10, 15 ve 20 oranlarında talk mineral katkısı ilave edilmiştir. Kompozit üretimi için TPV elastomeri önce mekanik mikserde hamur haline getirilmiş daha sonra talk mineral katkısı ilave edilerek homojen karışım sağlanıncaya kadar karıştırılmıştır. Üretilen TPV esaslı kompozit hamuru daha önce ASTM standartlarına uygun olarak çelikten imal edilmiş test kalıbına konulmuş, önce 190°C sıcaklığa ayarlanmış alt ve üst kalıpta sıcak preste 30 bar basınçta 120 saniye, 60 bar basınçta 120 saniye ve 100 bar basınçta 180 saniye kademeli olarak tutulmuş, sonra test kalıbı soğuk prese yerleştirilerek 100 bar basınçta 180 saniye süresince soğutulmuş ve test numuneleri katılaştırılmıştır. Üretilen test numuneleri Şekil 3'de verilmiş olup testlerden önce 24 saat süre boyunca oda sıcaklığında şartlandırılmıştır.



a) TPV elastomer numune

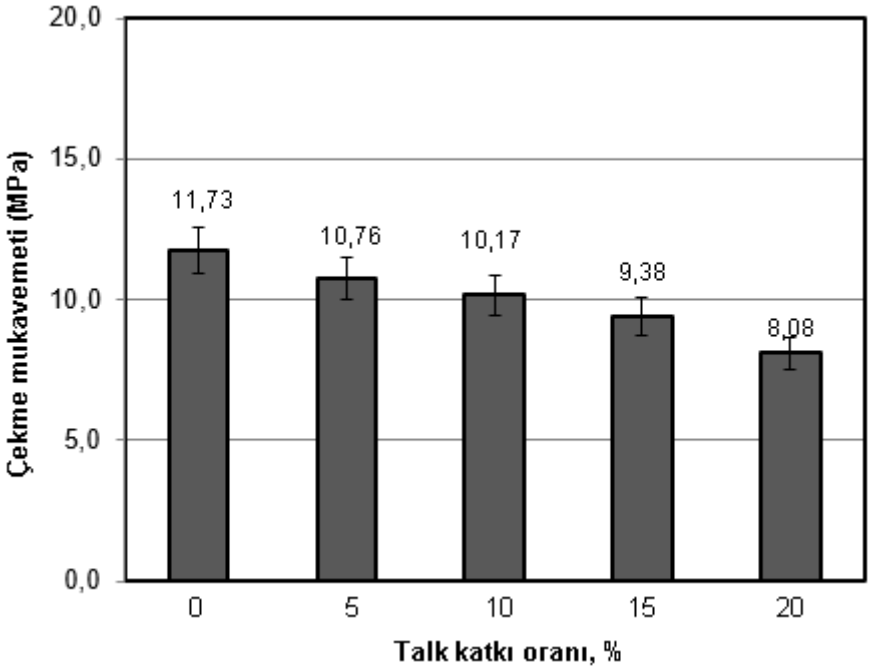
Şekil 3. Mekanik testler için üretilen çekme test numuneleri

2.3. Mekanik Testler

Üretilen kompozit malzemelerin çekme deneyleri Shimadzu marka 5 ton kapasiteli çekme cihazı kullanılarak 20mm/dakika çekme hızında ve oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Tüm deneyler ortalama 23°C sıcaklıkta ve %50 nem şartlarında klima kontrollü bir laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Tüm çekme deneyleri en az üç kez tekrarlanmış olup genellikle ortalama aritmetik değerleri kullanılmıştır. Deneylerde çekme mukavemeti, kopmadaki % uzama ve elastiklik modülü değerleri tespit edilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

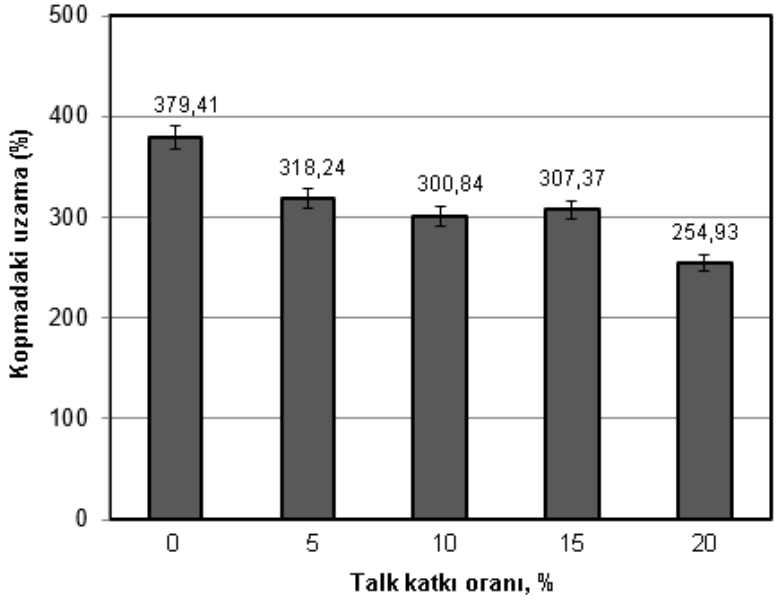
EPDM bazlı termoplastik elastomer ile talk mineral katkı oranına bağlı olarak TPV/talk kompozitlerin çekme mukavemetlerinin değişimleri Şekil 4'de verilmiştir. Şekilde açıkça görüldüğü gibi TPV/talk kompozitlerin bünyesine katılan talk katkı oranı (%5, %10, %15 ve %20) arttıkça kompozit malzemelerin çekme mukavemetinde azalma tespit edilmiştir. TPV elastomerinin çekme mukavemeti ortalama olarak 11.73 MPa olarak tespit edilmiştir. %5, %10, %15 ve %20 oranında talk mineral katkısı ihtiva eden TPV/talk kompozitlerin sırasıyla çekme mukavemetleri 10.76, 10.17, 9.38 ve 8.08 MPa olarak tespit edilmiştir. TPV elastomerinin çekme mukavemet değerleri ile kıyaslandığında TPV-5T, TPV-10T, TPV-15T ve TPV-20T kompozitlerin çekme mukavemetleri yaklaşık olarak sırasıyla %8.26, %13.29, %20.03 ve %31.11 oranında azalmıştır.



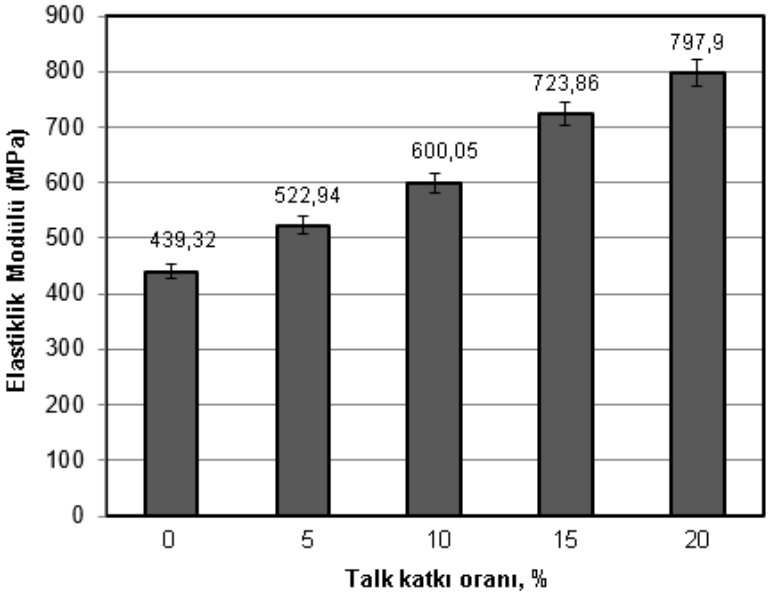
Şekil 4. TPV elastomeri ile farklı oranlarda talk katkılı TPV elastomer kompozitlerin çekme mukavemetinin talk katkı oranı ilişkisi

TPV elastomeri ile TPV-5T, TPV-10T, TPV-15T ve TPV-20T kompozitlerin talk katkı oranına bağlı olarak kopmadaki % uzama değerlerinin değişimi Şekil 5'de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi TPV elastomerine ilave edilen talk mineral katkının oranının artırılması ile kopmadaki % uzama değerlerinde belirgin bir azalma tespit edilmiştir. TPV elastomerinin kopmadaki % uzama değeri ortalama %379.41olarak tespit edilirken TPV elastomeri ana matrisine %5, %10, %15, ve %20 oranında talk minerali ilave edildiğinde TPV-5T, TPV-10T, TPV-15T ve TPV-20T kompozitlerin kopmadaki % uzama değerleri ortalama olarak sırasıyla %318.24, %300.84, %307.37 ve %254.93 olarak belirlenmiştir. Yine talk katkılı TPV-talk kompozitlerin kopmadaki % uzama değerleri TPV elastomerinin kopmadaki % uzama değeri ile kıyaslandığında TPV-5T, TPV-10T, TPV-15T ve TPV-20T kompozitlerin kopmadaki % uzama değerleri ortalama olarak sırasıyla %16.12, %20.70, %18.98 ve %32.80 oranında azalmıştır.

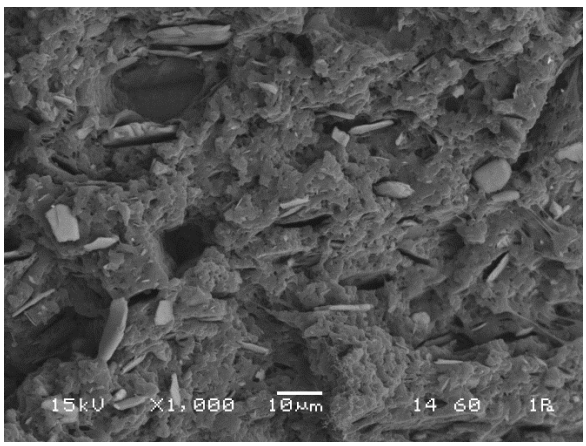
Şekil 6'de TPV elastomeri ile TPV/talk kompozitlerin talk katkı oranına bağlı olarak çekmedeki elastiklik modülü değişimleri verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi TPV elastomeri ana matrisine ağırlıkça %5, %10, %15 ve %20 oranında ilave edilen talk mineral katkısı kompozitlerin elastiklik modülünün artmasına sebep olmuştur. TPV elastomerinin elastiklik modülü ortalama 439.32 MPa olarak tespit edilmiştir. %5, %10, %15 ve %20 oranında talk ihtiva eden TPV-5T, TPV-10T, TPV-15T ve TPV-20T kompozitlerin elastiklik modülü değerleri sırasıyla 522.94, 600.05, 723.86 ve 797.9 MPa olarak tespit edilmiştir. TPV-5T, TPV-10T, TPV-15T ve TPV-20T kompozitlerin elastiklik modülü değerleri TPV elastomerinin elastiklik modülü ile kıyaslandığında elastiklik modülünde yaklaşık olarak sırasıyla %19.03, %36.58, %64.76 ve %81.62 oranında artış gözlenmiştir.



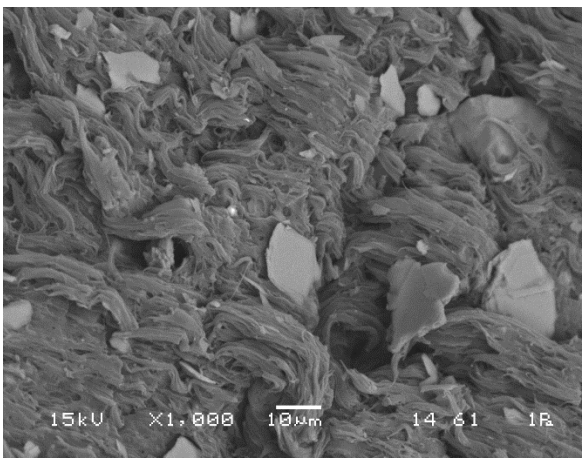
Şekil 5. TPV elastomeri ile farklı oranlarda talk katkılı TPV kompozitlerin kopmadaki % uzama-talk katkı oranı ilişkisi



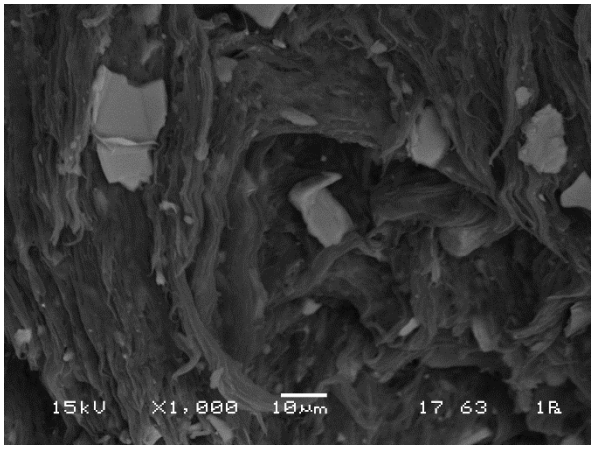
Şekil 6. TPV elastomeri ile farklı oranlarda talk katkılı TPV kompozitlerin elastiklik modülü-talk katkı oranı ilişkisi



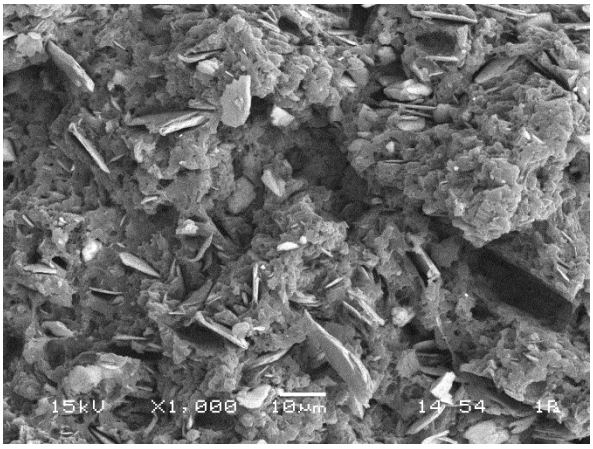
a)



b)



c)



d)

Şekil 7. Çekme testinde çekme sonrası koparılan numunelerin kırık yüzey SEM görüntüleri a) TPV-5T b) TPV-10T c) TPV-15T ve d) TPV-20T kompozit

Şekil 7'(a-d)'de TPV-5T, TPV-10T, TPV-15T ve TPV-20T kompozitlerin çekme deneyinde numunelerin koparılması ile kırık yüzeyden taramalı elektron mikroskobu kullanılarak alınan mikroyapı görüntüleri verilmiştir. Şekil 6a'da PP/EPDM-5T polimer kompozitinin çekme deneyi sonrası oluşan kırık yüzey görüntüsü verilmiştir. Şekilde talk partiküllerinin TPV elastomeri ana matrisi ile iyi bir bağ yapamadığı ve talk partiküllerinin etrafında boşlukların olduğu gözlenmiştir. Şekil 6b'de TPV-10T, 6c'de TPV-15T ve 6d'de TPV-20T polimer kompozitlerin kırık yüzey görüntüleri verilmiştir. Şekilde kompozit bünyesindeki talk partiküllerinin TPV elastomeri ana matrisine çok iyi bağlanamadığı yani talk katkı ile ana matris arayüzey bağının iyi olmadığı gözlenmiştir. (Bakınız Şekil 6a-d). Şekil 6d, %20 oranında talk katkılı TPV elastomer kompozitin kırık yüzeylerini göstermektedir. Talk katkının TPV elastomer matrisini gevrekleştirdiği ve kompozit kırık yüzeylerinin daha düzgün göründüğü gözlenmiştir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada TPV elastomerine farklı oranlarda talk katkı ilave edilmesi sonucunda üretilen TPV esaslı kompozitlerin mekanik özelliklerine talk katkının etkisi araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. TPV/talk elastomer kompozitlerin bünyesine katılan farklı oranlarda (%5,10, 15 ve 20) talk mineral katkı oranı arttıkça kompozitlerin çekme mukavemetinde azalma tespit edilmiştir. TPV elastomerinin çekme mukavemet değeri ile kıyaslandığında TPV-5T, TPV-10T, TPV-15T ve TPV-20T kompozitlerin çekme mukavemetleri yaklaşık olarak %8.26, %13.29, %20.03 ve %31.11 oranında azalmıştır.

2. TPV/talk kompozitlerin bünyesine ilave edilen %5-20 oranında talk mineral katkı oranı arttıkça polimer kompozitlerin elastiklik modülünde belirgin bir artış tespit edilmiştir. PE-5T, TPV-10T, TPV-15T ve TPV-20T

kompozitlerin elastiklik modülü değerleri TPV elastomerinin elastiklik modülü ile karşılaştırıldığında yaklaşık olarak sırasıyla %19.03, %36.58, %64.76 ve %81.62 oranında artış göstermiştir.

3. TPV/talk polimer kompozitlerin kopmadaki % uzama değerleri TPV elastomerinin kopmadaki % uzama değeri ile karşılaştırıldığında TPV-5T, TPV-10T, TPV-15T ve TPV-20 kompozitlerin kopmadaki % uzama değerleri sırasıyla %16.12, %20.70, %18.98 ve %32.80 oranında azalmıştır.

4. Çekme deneyi sonucunda elde edilen taramalı elektron mikroskop görüntüleri incelendiğinde talk mineral partiküllerinin TPV elastomeri ana matrisi bünyesinde homojen olarak dağıldığı gözlenmiştir. Fakat talk minerali partiküllerinin ana matris bünyesinde iyi bir ara-yüzey bağı yapamadığı gözlenmiştir.

5. KAYNAKLAR

1. Ma, L.-F.; Bao, R.-Y.; Dou, R.; Liu, Z.-Y.; Yang, W.; Xie, B.-H.; Yang, M.-B.; Fu, Q. A high-performance temperature sensitive TPV/CB elastomeric composite with balanced electrical and mechanical properties via PF-induced dynamic vulcanization. *J. Mater. Chem. A* **2014**, *2*, 16989–16996.

2. Le, H.H.; Heidenreich, D.; Kolesov, I.S.; Ilisch, S.; Radusch, H.-J. Effect of carbon black addition and its phase selective distribution on the stress relaxation behavior of filled thermoplastic vulcanizates. *J. Appl. Polym. Sci.* **2010**, *117*, 2622–2634.

3. Martin, G.; Barres, C.; Sonntag, P.; Garois, N.; Cassagnau, P. Morphology development in thermoplastic vulcanizates (TPV): Dispersion mechanisms of a pre-crosslinked EPDM phase. *Eur. Polym. J.* **2009**, *45*, 3257–3268.

4. Wu, H.; Tian, M.; Zhang, L.; Tian, H.; Wu, Y.; Ning, N. New understanding of microstructure formation of the rubber phase in thermoplastic vulcanizates (TPV). *Soft Matter* **2014**, *10*, 1816–1822.

5. Babu, R.R.; Naskar, K. Recent Developments on Thermoplastic Elastomers by Dynamic Vulcanization. *Adv. Polym. Sci.* **2010**, *239*, 219–247.]

6. Martin, G.; Barres, C.; Sonntag, P.; Garois, N.; Cassagnau, P. Co-continuous morphology and stress relaxation behaviour of unfilled and silica filled PP/EPDM blends. *Mater. Chem. Phys.* **2009**, *113*, 889–898.

7. Li, S.; Tian, H.; Wu, H.; Ning, N.; Tian, M.; Zhang, L. Coupling effect of molecular weight and crosslinking kinetics on the formation of rubber nanoparticles and their agglomerates in EPDM/PP TPVs during dynamic vulcanization. *Soft Matter* **2020**, *16*, 2185–2198.

8. Yang, H.; Zhang, X.; Qu, C.; Li, B.; Zhang, L.; Fu, Q. Largely improved toughness of PP/EPDM blends by adding nano-SiO2 particles. *Polymer (Guildf)* **2007**, *48*, 860–869.

9. Wang, Z.; Li, S.; Wei, D.; Zhao, J. Mechanical properties, Payne effect and Mullins effect of thermoplastic vulcanizates based on high-impact polystyrene and styrene—Butadiene rubber compatibilized by styrene—Butadiene—Styrene block copolymer. *J. Thermoplast. Compos. Mater.* **2015**, *28*, 1154–1172.

10. Sumita, M.; Sakata, K.; Asai, S.; Miyasaka, K.; Nakagawa, H. Dispersion of fillers and the electrical conductivity of polymer blends filled with carbon black. *Polym. Bull.* **1991**, *25*, 265–271.

11. Ning, N.; Li, S.; Wu, H.; Tian, H.; Yao, P.; Hu, G.-H.; Tian, M.; Zhang, L. Preparation, microstructure, and microstructure-properties relationship of thermoplastic vulcanizates (TPVs): A review. *Prog. Polym. Sci.* **2018**, *79*, 61–97.

12. Antunes, C.; Machado, A.; Van Duin, M. Morphology development and phase inversion during dynamic vulcanisation of EPDM/PP blends. *Eur. Polym. J.* **2011**, *47*, 1447–1459.]

13. Taguet, A.; Cassagnau, P.; Lopez-Cuesta, J. Structuration, selective dispersion and compatibilizinf effect of (nano)fillers in polymer blends. *Prog. Polym. Sci.* **2014**, *39*, 1526–1563

14. Ma, L.-F.; Bao, R.; Huang, S.; Liu, Z. Electrical properties and morphology of carbon black filled PP/EPDM blends: Effect of selective distribution of fillers induced by dynamic vulcanization. *J. Mater. Sci.* **2013**, *48*, 4942–4951.

15. Caihong, L.; Xianbo, H.; Fangzhong, M. The distribution coefficient of oil and curing agent in PP/EPDM TPV. *Polym. Adv. Technol.* **2007**, *18*, 999–1003.

16. Baule, A.; Mari, R.; Bo, L.; Portal, L.; Makse, H.A. Mean-field theory of random close packings of axisymmetric particles. *Nat. Commun.* **2013**, *4*, 2194.

BATMAN YÖRESİNE AİT TANDIR EKMEĞİ'NİN MOR MEYVE VE SEBZELER İLE ETKİLEŞİMİ SONUCU AĞIR METAL MİKTARININ BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF HEAVY METAL AMOUNT OF BATMAN REGIONAL TANDIR BREAD AS A RESULT OF INTERACTION WITH PURPLE FRUIT AND VEGETABLES

Beşir DAĞ

Dr. Öğretim Üyesi Batman Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü

İrem CENGİZ OMAY

Yüksek Lisans Öğrencisi Batman Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü

ÖZET

Yaşamın ilk çağlarından beri, insan yaşamının sürdürülebilmesinde ekmek oldukça büyük bir öneme sahiptir. Ekmek tüketimini daha kaliteli boyuta taşımak insan sağlığı açısından önemli bir parametredir.

Bu çalışmada, Batman yöresine ait tandır ekmeği'nin; Kara dut (morus nigra), kırmızı pancar (Beta vulgaris ssp. vulgaris. var. conditiva), siyah havuç (Dausucus carota ssp. Var. Atrorubens Alef.), mürdüm erik kabuğu (Prunus) ve kırmızı lahana (Brassica oleracea var. Capitata f.rubra) gibi mor meyve ve sebzeler ile etkileşimi araştırılmıştır. Beş'er çeşit meyve ve sebzeden mor un ve beyaz un ile tandır ekmekleri üretilerek, bu tandır ekmeklerinin ağır metal miktarı tespit edilmiştir.

Mor tandır ekmeklerin de Arsenik (As), Kadmiyum (Cd), Civa (Hg), Bakır (Cu), Demir (Fe) ve Kurşun (Pb) gibi ağır metaller indüktif eşleşmiş plazma optik emisyon spektrometre (ICP-OES) cihazıyla tayin edilerek, bu tandır ekmeklerinin ağır metal içerikleri daha önce standart olarak JECFA tarafından belirlenen ağır metal değerleriyle karşılaştırılmıştır. Örneğin, yapılan çalışmada Demir(Fe) miktarı 4,84±0,045 mg/kg olup, JECFA tarafından vücuda alımı haftalık kabul edilebilir miktarı ise 0,2-25 mg/kg olarak belirlenmiştir. Ölçülen tüm elementler için bu değerler hesaplanmış olup, JECFA değerleri ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızın sonuç kısmında elde edilen veriler çerçevesinde yapılan 10 farklı mor tandır ekmeğinin ve endüstriyel olarak satın alınan mor ekmekteki Arsenik (As), Kadmiyum (Cd), Civa (Hg), Bakır (Cu), Demir (Fe) ve Kurşun (Pb) içeriklerinin Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ortak komitesi olan JECFA'nın kriterlerine uygun olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağır metaller, Tandır ekmeği, Mor meyve ve sebzeler, ICP-OES,

ABSTRACT

Since the first ages of life, bread has a great importance in sustaining human life. Increasing bread consumption to a higher quality dimension is an important parameter for human health.

In this study, the tandoori bread of Batman region; Black Mulbery (*morus nigra*), Red Beet (*Beta vulgaris ssp. Vulgaris var. condivita*) , Black Carrot (*Dausucus carota ssp. Var. Atrorubens Alef.*), Prunus Bark (*Prunus*) and Red Cabbage (*Brassica oleracea var. Capitata f.rubra*), The interaction with purple fruits and vegetables such as was investigated. The heavy metal content of these tandoori breads was determined by producing tandoori breads with purple flour and White flour from five kinds of fruits and vegetables.

The heavy metal and total phenolic content of the tandoori breads produced were determined. Heavy metals such as Arsenic(As), Cadmium (Cd), Mercury (Hg),Copper(Cu), Iron(Fe) and Lead (Pb) in purple tandoori breads were determined by inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES) device. For example, in the study conducted, the amount of Iron(Fe) was 4.84±0,045 mg/kg, and the weekly acceptable amount was determined as 0.2-25 mg/kg by JECFA. These values were calculated for all measured elements and compared with the JECFA values.

Arsenic(As), Cadmium (Cd), Mercury (Hg),Copper(Cu), Iron(Fe) and Lead (Pb) contents of 10 different purple tandoori breads made within the framework of the data obtained in the conclusion part of our study and industrially purchased purple bread. It has been found to comply with the criteria of JECFA, a joint committee of the World Health Organization (WHO) and the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO).

Keywords: Heavy metals, Tandoori bread, Purple fruits and vegetables, ICP-OES,

1.GİRİŞ

Yaşamın ilk çağlarından beri, insan yaşamının sürdürülebilmesinde ekmek oldukça büyük bir öneme sahip olduğu gibi, hem beslenmesinde hem de kültüründe çok büyük bir değer olarak kabul görmüştür. Ekmek sofraya gelinceye kadar geçen süreçte ham maddesinden, pişirilme tekniğine, şekline ve üretim sırasında içerisine konulan katkı maddelerine kadar birçok işleme tabi tutularak elde edilen temel bir besin kaynağıdır. Son zamanlarda insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen parametreler içerisinde ne yazık ki ekmekte yerini almıştır.

Tandır başta Anadolu olmak üzere, Orta Asya, Hindistan, Pakistan, İran ve Arap ülkelerinde yaygın biçimde tercih edilen ve kullanılan bir fırın çeşididir. Çamurun içine keçi kılı katılarak yapılan daha sonra konik küp şekli verilip yerde açılmış çukurun içine gömülen bir fırın çeşididir. Yapılışı ve üretimi yöreden yöreye değişiklik gösteren tandır ekmeği mayalı hamurla yapılmakla birlikte, açılan hamurun görüntüsü, şekli ve kalınlığı gibi tekstürel özellikleri bakımından da yöresine göre farklılıklar göstermektedir(Arlı, 1994).

Toprakta ve suda bulunan ağır metaller gıdalara geçerek, gıdanın kalitesini etkileyen ve verimini düşürmektedir. Bu tez çalışmasında, piyasadan klasik ekmeklik beyaz un ve Nora marka mormiks karışımlı mor un satın alınarak, her meyve ve sebze için tek tek tandır ekmeği haline getirilmiştir. Mor meyveli ve sebzeli tandır ekmekleri; mor undan hazırlanan ve beyaz undan hazırlanan meyve ve sebze karşılıklı olarak 10 adet tandır ekmeği elde edilmiştir. Üretmiş olduğumuz mor tandır ekmekleri 5 adet mor meyve ve sebzeli olmak üzere mor undan ve diğer 5 adet mor tandır ekmeği ise mor meyve ve sebzeli olmak üzere beyaz undan üretilmiştir. Ayrıca Malatya'dan piyasada satılan 1 adet mor ekmek satın alınarak kontrol numunesi olarak kullanılmıştır. Toplam 11 numune elde edilerek, her bir numunenin ağır metal miktarları (Kadmiyum (Cd), Demir (Fe), Kurşun (Pb), Civa (Hg), Arsenik (As) ve Bakır (Cu)) ölçülmüştür. Bu çalışmada ölçülen, ağır metal miktarları Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nın ortak komitesi olan JECFA tarafından belirlenen haftalık maksimum alınabilir miktarlarla karşılaştırılarak, ölçtüğümüz değerlerin bu değerlere uygun olup olmadığı araştırılarak, sonuçların kabul edilebilir düzeyde olduğu gözlemlenmiştir.

2.ARAŞTIRMA

2.1. Ağır Metaller

Ağır metaller; su ile karşılaştırıldığında daha yüksek yoğunluğa sahip metalik elementler olarak tanımlanmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar sonucu metallerin kontaminasyonu sonucu insan sağlığı üzerinde, ekolojik ve çevresel faktörlerde, küresel halk sağlığını tehdit eden unsur haline gelmiştir (Tchounwou ve ark., 2012).

Yerkabuğunda ve doğada yaygın bulunan ağır metal elementlerinin çevresel kontaminasyon oluşumu en çok madencilik sektörü, endüstriyel üretim alanları, eritme işlemleri ve metallerin evsel alanlarda kullanımı insan sağlığını etkileyen faktörler arasında yerini almıştır (He ve ark. 2005).

Ağır metaller insan fizyolojisindeki biyolojik sistemde, hasar ve onarımdaki yardımcı bazı enzimlerde, hücre zarı, mitokondri, endoplazmik redikulum gibi birçok hücresel faktörleri etkilediği bilinmektedir. Ağır metaller DNA yapısıyla etkileşime girerek DNA hasarına neden olup hücresel döngüyü olumsuz anlamda etkilemektedir (Tchounwou ve ark., 2012).

2.2. Çalışmada Analiz Edilen Meyve ve Sebzeler

Kırmızı lahana

Kırmızı lahana (*Brassica oleracea var. Capitata f.rubra*), *Brassicaceae* familyasına mensup bir sebze çeşididir. Dünyada yetişmesi birçok bölgede gerçekleşirken, doğal yetişme yeri Akdeniz Bölgesi ve Avrupa'nın Güney Batısı'dır (Yiğit, 2018). Kırmızı lahana (*Brassica oleracea var. Capitata f.rubra*) , mineraller, vitaminler, antosiyaninler ve glukosinolat (GSL)'lar gibi birçok biyoaktif madde açısından oldukça zengin olduğundan ötürü, insan sağlığı üzerinde önemli etkilere sahiptir (Wiczkowski, 2013).

Mürdüm eriği

Mürdüm eriği *(Prunus insitita*) Rosaceae ailesinden *Euprunus* bölümünde olup latince *Prunus insitita* olarak adlandırılmaktadır. Elips şeklinde, büyüklüğü değişmekle birlikte ceviz veya yumurta şeklinde olup dış rengi mor ve iç kısmı ise şeftali rengini anımsatmaktadır. Olgunlaşmış olanı tatlı iken daha olgunlaşmamış olanı sert ve ekşi tadındadır. Çekirdekli olup meyve kısmından kolayca ayrılabilmektedir (Çağındı, 2009).

Kırmızı pancar

Kırmızı pancar(*Beta vulgaris ssp. vulgaris. var. conditiva*) sebzesi yumru şeklinde olup, yuvarlak bir yapıya sahiptir. Kök olarak Amaranthacaceae (ıspanak) ailesinden gelen bir sebze çeşididir. Avrupa ve Asya ülkelerinde yaygın bir biçimde üretilen ve tüketilen bir sebze türüdür. Türkiye'de en çok Ege ve Marmara bölgesinde üretilmektedir (Dahı, 2020). Türk yemek kültüründe önemli bir alana sahip olan ve birçok yemek türünde tercih

edilen bir sebze çeşididir. Coğrafyamızda meze olarak tüketilmekle birlikte renk pigmentlerinden ötürü şalgam içeceğinin ham maddesidir.

Kara dut

Kara dut *(morus nigra),* Urticales takımının Moracea ailesinin *morus* cinsine aittir. Dutgillerin birçok cinsi olup kara dut *(morus nigra)* iklim şartlarına ve toprak şartlarına bağlı olarak adaptasyon gösteren, tropikal iklim şartlarında yetişebilen bir meyve çeşididir (Elmacı ve Altuğ, 2002).

Siyah havuç

Siyah havuç *(Dausucus carota ssp. Var. Atrorubens Alef.)* Hindistan, Türkiye, Mısır, Afganistan ve Pakistan gibi ülkelerde yetiştirilen antosiyanin içeriği bakımından oldukça zengin bir sebze çeşididir. Siyah havuç sıcak iklimlerde yetişme eğilimi gösterirken, ülkemizde daha çok İç Anadolu bölgesinde yetiştirilir. Konya'nın Ereğli ve Karapınar ilçeleri siyah havuç üretiminin merkezi olarak bilinmektedir (Ulusoy, 2019).

2.3.İndüktif Eşleşmiş Plazma Optik Emisyon Spektrometresi (ICP-OES)

ICP-OES, birden fazla numunenin, birbirinden farklı elementlerin içerisindeki fonksiyonları tespit etmede kullanılan ve çok tercih edilen bir cihazdır. Bu cihazda sıvı numuneler, numunenin cihaza yerleştirilme şeklini ayarladıktan sonra, radyofrekans ile indüktife edilmiş argon plazma kısmına enjekte edilir. Argon plazmasına yerleştirilen numune hızlı bir şekilde kurutulup, buharlaştırma işlemine tabi tutulur. Ardından, yüksek sıcaklığa ulaştıktan sonra çarpışma yoluyla enerji ortaya çıkar. Plazma içerisinde bulunan atomik emisyon radyal ve eksenel halde görünür. Ardından mercekler yardımıyla toplanan dalga boyları seçilecek cihaza yerleştririlir (Uçar, 2021)

3.YÖNTEM

3.1.Meyve ve sebzelerin hazırlık aşaması

Kara dut, kırmızı lahana, kırmızı pancar, mürdüm eriğinin kabuğu ve son olarak da siyah havuç meyve ve sebzeleri 2020 yılında bahçeden ve marketten temin edilmiş olup, önce blender yardımıyla parçalara ayrılıp ardından süzdürme işlemi gerçekleştirilmiştir. Süzdürülen meyve ve sebze süzüntüleri raf ömrünü artırmak amacıyla derin dondurucuda dondurulma işlemine tabi tutulmuştur.

3.2.Mor tandır ekmeğinin yapımı

Efsane marka beyaz un (ekmeklik, böreklik un) ve Nora marka mor un (mormiks karışımlı) İki farklı un çeşidi kullanılmıştır. Her meyve ve sebze çeşidinden 1 su bardağı meyve-sebze süzüntüsü yaklaşık olarak 3,5 su bardağı un bir tutam tuz ve 1 tatlı kaşığı yaş maya kullanılmıştır. Yoğurma kabında 15 dk yoğurulup ardından tandır fırınlarında yumurta ve susama bandırılarak, tandıra yapıştırılma işlemi gerçekleştirilmiş olunup, bu işlem her iki un çeşidi içinde uygulanmıştır. Toplam 5 farklı meyve ve sebzeden 10 çeşit tandır ekmeği elde edilmiştir.



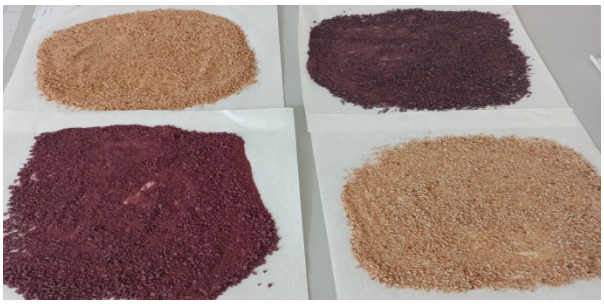
Şekil 1. Mor tandır ekmeğinin hamur görseli



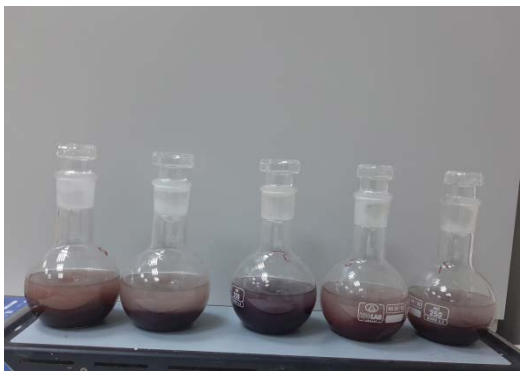
Şekil 2. Mor Tandır ekmeğinin pişirilmiş haldeki görseli

3.3. Mor tandır ekmeğinin ekstraksiyon yöntemi

Mor Tandır Ekmekleri kurutma kağıtlarına konularak, 24 saat boyunca kurutmaya tabi tutulmuştur. Kurutulan büyük boyuttaki ekmekler blenderdan geçirilerek, küçük toz partiküller haline getirilmiştir. Toz partiküller haline getirilen ekmekler 24 saat boyunca kurutma işlemine tabi tutulmuştur. Her numuneden 5 gram madde alınarak 100 ml etanol ilave edilmiş olunup. çözücü özelliği yüksek olan ve polar özelliği olan etanol kullanılmıştır. Manyetik karıştırıcı da karıştırılmaya bırakılıp, 48 saat oda sıcaklığında çözünmesi beklenmiştir. Her numune tek tek numaralandırılıp, süzme işlemine tabi tutulmuştur. Her numune için Rotary Evaparetöründe etanol uçurulmuş olup, önceden tartımı yapılan 250 ml 'lik balon jojeler sabit tartıma ulaştıktan sonra, kuru madde ağırlıkları hesaplanmıştır.



Şekil 3. Mor tandır ekmeklerinin partikül halindeki görseli



Şekil 4. Mor tandır ekmeklerinin ekstraksiyon aşamasındaki görseli

3.4.Mikrodalga fırında yakma işlemi

Her bir numunenin yakma işlemi mikrodalga fırın ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Böylece çözünme işlemi gerçekleşmiş olup, her mor tandır ekmek numunesi yaklaşık olarak 45 dk sürelere ayarlanıp, 15 dk soğumaya bırakılmıştır. Bu işlem yapılmadan önce her bir hazne asitle yakılıp temizlenmiştir. Her numune tamamen sıvı hale geldikten sonra Yaklaşık 7 ml nitrik asit ve 1 ml hidrojen peroksit alınıp, üzerine diyeonize su ilave edilip ölçüsü 15 ml olacak şekilde tamamlanmıştır. Her numune için ayrı ayrı hazırlanmış olup 24 saat bekletilmiştir. Hazır hale gelen numuneler ICP–OES cihazında ölçülmüştür.

3.5.Standart çözeltilerin hazırlanması

ICP-OES cihazında ölçüm yapmak için standart çözeltiler hazırlanmış olup, endüstriyel olarak satın alınan standartlar kullanılmıştır. Standart olarak 1000 ppm'lik çözeltiler hazırlanmıştır. %65 'lik nitrik asit çözeltisi ile çalışılmıştır.

4.BULGULAR

Günümüzde yaygın bir şekilde karşılaşılan ağır metaller soluduğumuz havada gıdalarda, üretim tesisleri gibi birçok alanda maruz kalınıp tehlike saçmaktadır. Mor tandır ekmeklerinde yapmış olduğumuz analiz sonucunda validasyon değerlerine bakıldığında demir elementi için 4,84±0,045 mg/kg olup, mor dut-mor un için RSD değeri 0,009 LOD = 4,98 LOQ = 5,29 olarak çizelge2.'deki gibi belirlenmiştir. Tüm ekmek numuneleri için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Analiz değerleri JECFA tarafından belirlenen haftalık tolere edilebilir ağır metal miktarına baz alınarak karşılaştırma yapıldığında her ekmek numunesi için ayrı ayrı değerler belirlenmiş olup, sonuçların tüketilebilir düzeyde olduğu gözlemlenmiştir.

Demir elementi için bakıldığında en düşük derişim miktarı mürdüm eriğinin kabuğu- beyaz un olup 3,54±0,025 mg/kg olarak tespit edilmiştir. En yüksek ise 7,77±0,025 mg/kg olup kırmızı pancar-mor un olarak değerlendirilmiştir. Bu çıkan değerlere bakılırsa JECFA'nin belirlemiş olduğu değerler ise demir elementi için 0,2-25 mg/kg olarak verilmiştir. Buda demek oluyor ki çıkan sonucumuz oldukça iyi, demir elementi insan sağlığı için önemli elementler içinde lakin fazlası toksisiteye sebebiyet vermektedir.

Kurşun elementini üretmiş olduğumuz mor tandır ekmeklerinde incelendiğinde, en yüksek 0,57±0,017 mg/kg mürdüm eriği kabuğu- beyaz un olup, en düşük değer olarak ise 0,09±0,002 mg/kg ile kırmızı lahana – beyaz un tandır ekmeği olarak tespit edilmiştir. JECFA tarafından belirlenen değeri ise kurşun elementi için 0,025 mg /kg haftalık değer olarak verilmiştir. Üretmiş olduğumuz ekmeklerin ağır metal derişimlerinin biraz yüksek çıkmasının nedeni olarak, cihaz ve çözücü kirliliği veya laboratuvar çalışma ortamı hassasiyeti olarak düşünülmektedir. Ayrıca bu değerlerin haftalık kabul edilebilir düzeyde olduğu değerlendirildiğinde sonuçların ortalama bir değer olduğu sonucuna varılmıştır.

Kadmiyum elementi için değerlendirildiğinde, en yüksek 0,44±0,002 mg/kg ile kara dut-mor un iken, en düşük 0,29±0,002 mg/kg ile kırmızı lahana – beyaz un olarak belirlenmiştir. JECFA tarafından belirlenen değeri ise 0,007 mg/kg gibi oldukça düşük bir miktar olarak belirlenmiştir. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar ise bir miktar daha fazla gözlemlenmiştir bunun sebebinin de laboratuvar çalışması sırasında yapılan kişisel hatalar, cihaz kalibrasyonu veya çözücü kirliliği olarak düşünülmektedir.

Civa elementinin üretmiş olduğumuz mor tandır ekmekleri incelendiğinde, en yüksek 0,66±0,008 mg/kg ile kara dut-mor un iken, en düşük 0,04±0,010 mg/kg ile kırmızı pancar- mor un olarak belirlenmiştir. JECFA tarafından belirlenen değeri ise 1.6 мg/kg olarak oldukça düşük bir değer belirlemiştir. Birbirine yakın değerler olduğunun sonucuna varılmıştır.

Arsenik elementinin miktarını üretmiş olduğumuz mor tandır ekmeklerinde incelendiğinde, en yüksek 1,31±0,015 mg/kg ile kırmızı pancar-mor un iken en düşük 0,36±0,005 mg/kg ile kırmızı lahana –mor un olduğu gözlemlenmiştir. JECFA tarafından belirlenen değeri ise 15 mg /kg olarak oldukça düşük bir değer belirlenmiştir. Arsenik elementi belirlenen tolere edilebilir miktarın biraz üstündedir.

Bakır elementinin üretmiş olduğumuz mor tandır ekmeklerinde incelendiğinde, en yüksek 3,74±0,025 mg/kg ile kara dut–mor un iken en düşük 1,62±0,022 mg/kg ile kırmızı lahana – beyaz un olarak belirlenmiştir. JECFA tarafından belirlenen değeri ise 0,5-12 mg/kg/gün bu değer günlük olarak kabul edilebilir düzeydedir. Bakır elementi açısından mor tandır ekmeklerinin oranı kabul edilebilir olduğu gözlemlenmiştir.

Bu değerler yetişkin bir birey ve çocuklar için farklılık gösterebilir. Tüketim alışkanlıklarına göre de ayrı olarak değerlendirilebilir. Ağır metallerin validasyon değerleri aşağıda çizelge 2. başlayıp, çizelge 12.'e kadar belirlenmiş olup tek tek her bir numune için hesaplanmıştır. 3 paralel olarak çalışılmış olup ortalama±standart sapma değerlerine göre hesaplanıp, belirtilmiştir. Ölçülen ağır metal miktarlarının bağıl standart sapmaya uygun olduğu tespit edilmiştir. Tespit limiti ve alt tespit limiti değerleride aynı şekilde elde edilen sonuçları doğrulamaktadır.

Çizelge 1. JECFA tarafından belirlenen bazı ağır metallerin haftalık alınabilir miktarları (Jecfa ,2009).

Elementler	Haftalık Alınabilir Ağır metal Düzeyi
Fe	0,2-25 mg/kg
Cu	0,5-12 mg /kg/gün
Hg	1,6 мg/kg
Cd	0,007 mg /kg
As	15 мg /kg

Elementler	Haftalık Alınabilir Ağır metal Düzeyi
Pb	0,025 mg /kg

Çizelge 2. Kara dut- mor un ekmek numunesinin validasyon değerleri

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Fe	4,84±0,045	0,009	4,98	5,29	0,9929	y = 876866x – 53241
Cu	3,74±0,025	0,006	3,85	4,02	0,7934	y = 72857x + 1575,7
Hg	0,6±0,008	0,012	0,68	0,74	0,9833	y = 837370x – 63103
Cd	0,44±0,002	0,004	0,44	0,458	0,9911	y = 1E+06x – 72950
As	0,73±0,002	0,003	0,73	0,754	0,9921	y = 24791x - 1510,8
Pb	0,25±0,004	0,015	0,26	0,294	0,9897	y = 72794x - 4256,5

Çizelge 3. Siyah havuç- mor un ekmek numunesinin validasyon değerleri

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Fe	5,12±0,005	0,009	5,14	5,17	0,9939	y = 876866x – 53241
Cu	2,89±0,010	0,003	2,92	2,99	0,7934	y = 72857x + 1575,7
Hg	0,47±0,003	0,006	0,48	0,50	0,9833	y = 837370x – 63103
Cd	0,36±0,008	0,022	0,38	0,44	0,9911	y = 1E+06x – 72950
As	0,84±0,005	0,006	0,86	0,89	0,9921	y = 24791x - 1510,8
Pb	0,47±0,005	0,001	0,49	0,53	0,9897	y = 72794x - 4256,5

Çizelge 4. Erik kabuğu- mor un ekmek numunesinin validasyon değerleri

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Fe	4,46±0,015	0,0034	4,51	4,61	0,9929	y = 876866x – 53241
Cu	2,42±0,025	0,01	2,49	2,67	0,7934	y = 72857x + 1575,7
Hg	0,253±0,003	0,012	0,262	0,28	0,9833	y = 837370x – 63103
Cd	0,362±0,002	0,0069	0,37	0,387	0,9911	y = 1E+06x – 72950
As	0,654±0,004	0,006	0,666	0,694	0,9921	y = 24791x - 1510,8
Pb	0,42±0,020	0,047	0,48	0,62	0,9897	y = 72794x - 4256,5

Çizelge 5. Kırmızı lahana- mor un ekmek numunesinin validasyon değerleri

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Fe	4,81±0,015	0,031	4,85	4,96	0,9929	y = 876866x – 53241
Cu	2,43±0,030	0,012	2,52	2,73	0,7934	y = 72857x + 1575,7
Hg	0,22±0,015	0,067	0,27	0,37	0,9833	y = 837370x – 63103
Cd	0,37±0,005	0,013	0,38	0,42	0,9911	y = 1E+06x – 72950
As	0,37±0,007	0,021	0,39	0,45	0,9921	y = 24791x - 1510,8
Pb	0,12±0,005	0,043	0,13	0,16	0,9897	y = 72794x - 4256,5

Çizelge 6. Endüstriyel satın alınan mor ekmek numunesinin validasyon değerleri

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Fe	6,92±0,030	0,0044	7,01	7,23	0,9929	y = 876866x – 53241
Cu	2,61±0,015	0,0058	2,66	2,77	0,7934	y = 72857x + 1575,7
Hg	0,36±0,015	0,0416	0,04	0,05	0,9833	y = 837370x – 63103
Cd	0,37±0,001	0,0026	0,38	0,38	0,9911	y = 1E+06x – 72950

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
As	1,01±0,010	0,0099	1,04	1,11	0,9921	y = 24791x - 1510,8
Pb	0,48±0,002	0,0429	0,49	0,51	0,9897	y = 72794x - 4256,5

Çizelge 7. Kırmızı pancar- mor un ekmek numunesinin validasyon değerleri

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Fe	7,77±0,025	0,003	7,85	8,02	0,9929	y = 876866x - 53241
Cu	2,33±0,030	0,013	2,42	2,63	0,7934	y = 72857x + 1575,7
Hg	0,04±0,010	0,027	0,039	0,046	0,9833	y = 837370x - 63103
Cd	0,36±0,010	0,028	0,392	0,465	0,9911	y = 1E+06x - 72950
As	1,31±0,015	0,011	1,361	1,472	0,9921	y = 24791x - 1510,8
Pb	0,36±0,005	0,015	0,383	0,421	0,9897	y = 72794x - 4256,5

Çizelge 8. Kara dut- beyaz un ekmek numunesinin validasyon değerleri

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Fe	3,91±0,010	0,0025	3,93	4,012	0,9929	y = 876866x – 53241
Cu	2,87±0,025	0,0008	2,88	2,891	0,7934	y = 72857x + 1575,7
Hg	0,15±0,015	0,0102	0,15	0,163	0,9833	y = 837370x – 63103
Cd	0,37±0,025	0,0067	0,38	0,397	0,9911	y = 1E+06x – 72950
As	0,75±0,005	0,0061	0,75	0,795	0,9921	y = 24791x - 1510,8
Pb	0,49±0,002	0,0041	0,49	0,505	0,9897	y = 72794x - 4256,5

Çizelge 9. Erik kabuğu-beyaz un ekmek numunesinin validasyon değerleri

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Fe	3,54±0,025	0,0071	3,62	3,791	0,9929	y = 876866x – 53241
Cu	2,16±0,025	0,0011	2,17	2,187	0,7934	y = 72857x + 1575,7
Hg	0,10±0,001	0,0099	0,10	0,111	0,9833	y = 837370x – 63103
Cd	0,37±0,005	0,0137	0,38	0,415	0,9911	y = 1E+06x – 72950
As	0,48±0,003	0,0064	0,49	0,507	0,9921	y = 24791x - 1510,8
Pb	0,54±0,017	0,0315	0,59	0,712	0,9897	y = 72794x - 4256,5

Çizelge 10. Kırmızı pancar-beyaz un ekmek numunesinin validasyon değerleri

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Fe	4,95±0,017	0,0035	5,01	5,121	0,9929	y = 876866x – 53241
Cu	2,15±0,005	0,0023	2,17	2,205	0,7934	y = 72857x + 1575,7
Hg	0,15±0,002	0,0181	0,15	0,173	0,9833	y = 837370x – 63103
Cd	0,41±0,002	0,0062	0,41	0,427	0,9911	y = 1E+06x – 72950
As	0,55±0,002	0,0045	0,55	0,575	0,9921	y = 24791x - 1510,8
Pb	0,26±0,005	0,0196	0,27	0,305	0,9897	y = 72794x - 4256,5

Çizelge 11. Kırmızı lahana- beyaz un ekmek numunesinin validasyon değerleri

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Fe	4,14±0,020	0,0005	4,205	4,351	0,9929	y = 876866x – 53241
Cu	1,62±0,022	0,0138	1,691	1,842	0,7934	y = 72857x + 1575,7

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Hg	0,06±0,002	0,0456	0,065	0,084	0,9833	y = 837370x – 63103
Cd	0,29±0,002	0,0084	0,305	0,322	0,9911	y = 1E+06x – 72950
As	0,36±0,005	0,0148	0,373	0,409	0,9921	y = 24791x - 1510,8
Pb	0,09±0,002	0,0272	0,099	0,117	0,9897	y = 72794x - 4256,5

Çizelge 12. Siyah **havuç**- beyaz un ekmek numunesinin validasyon değerleri

Elementler	S.D	RSD	LOD	LOQ	R^2	Denklem
Fe	3,77±0,025	0,0066	3,841	4,024	0,9929	y = 876866x - 53241
Cu	2,34±0,015	0,0065	2,392	2,492	0,7934	y = 72857x + 1575,7
Hg	0,15±0,002	0,0178	0,155	0,174	0,9833	y = 837370x - 63103
Cd	0,37±0,002	0,0067	0,382	0,397	0,9911	y = 1E+06x - 72950
As	0,11±0,003	0,027	0,121	0,143	0,9921	y = 24791x - 1510,8
Pb	0,49±0,005	0,0103	0,501	0,535	0,9897	y = 72794x - 4256,5

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

İnsan hayatında oldukça büyük bir öneme sahip olan ekmeğin, mor tandır ekmeği formunda beş çeşit mor meyve ve sebzeler ile etkileşimi sonucu ağır metal miktarları araştırılmıştır. Ağır metal miktarları değerlendirildiğinde, arsenik ve civa ağır metalleri JECFA tarafından belirlenen haftalık kabul edilebilir değerlerden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Arsenik ve cıva ağır metallerinin yüksek değerlerde sonuç vermesinin sebebi cihazdan ve çözücülerden gelen kirlilik ve laboratuvarda çalışma sırasında yapılmış olan bireysel hatalar olarak değerlendirilmiştir. Mor tandır ekmekleri Bakır, Demir, Kadmiyum ve Kurşun gibi diğer ağır metaller açısından değerlendirildiğinde JECFA 'nın belirlemiş olduğu haftalık kabul edilebilir seviyelerine yakın değerler olduğu gözlemlenmiştir. Mor tandır ekmek numunelerinin ağır metal analizi sonucunda bu numunelerin ağır metal derişimlerinin JECFA değerleriyle uyumlu oldukları ve bu şekliyle tüketilmesinde bir sakınca olmayacağı kanaatine varılmıştır.Ağır metal tayini için daha farklı ağır metaller ile çalışabilir, ölçülerek sonuçları değerlendirilmelidir. Son zamanlarda popüleritesini koruyan mormiks karışımı ve bununla birlikte üretilen kurabiye, mor baklava, mor ekmek ve simit çeşitleri çokça tüketildiğinden hem tekstürel hemde duyusal özellikleri dikkate alındığında mor tandır ekmeklerinin de sevilerek tüketileceği konusunda kanaatimiz tamdır.

6.KAYNAKLAR

Arlı, M., ve IŞIK, N., 1994. Türk Mutfağındaki Geleneksel Ekmek Çeşitleri ,Türk Mutfak Kültürü Üzerine Araştırmalar, Geleneksel Ekmekçilik Hamurişi Yemekler, *Türk Halk Kültürünü Tanıtma Vakfı Yayınları*, yayın No :14, Ankara,1-16.

Çağındı Ö., 2009. Ayçiceği, Keten Tohumu,Yulaf ve Mürdüm Eriği Kurusu ile zenginleştirilmiş sütlü , Acı (bitter), Beyaz Çikolataların Raf Ömrü Boyunca Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Araştırılması, *Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst*., Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,54-65.

Dahı S., 2020. Farklı Ekstraksiyon Yöntemleri Kullanarak Kırmızı Pancardan Sıvı ve Toz Renk Maddesi Elde Edilmesinin Optimizasyonu, *Erciyes Üniv. Fen Bilimleri Enst.,* Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,4-7.

Elmacı Y., Altug T:, 2002. Flavour Evaluation of Three Black Mul-Berry (Morus Nigra) Cultivars Using GC/MS Chemical and Sensory Data *Journal of The Science of Food and Agricultu*- re, 82 .,632-635.

HE, Z.L., Yang, X.E and Stoffella, P.J., 2005. Trace elements in agroecosystems and impacts on the environment. *J Trace Elem Med Biol.* 125-140.

Jecfa, 2009. Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives Chart (JECFA).

Tchounwou, P.B., Yedjou, C.G., Patlolla, A.K. and Sutton, D.J., 2012. Heavy Metals Toxicity and the Environment. Molecular, *Clinical and Enviromomental Toxicology*,133-160.

Uçar H., 2021. Bor Endüstri Atıklarında Bazı Elementlerin ICP-MS Yöntemiyle Tayini ve Mikroyopısal Özellikleri'nin Araştırılması, Batman Üniv., Yüksek Lisans Tezi, *Lisansüstü Eğitim Enst*., 28-52.

Ulusoy A., 2019. Karayemiş (Prunus laurocerasus), Siyah Havuç (Daucus carota L. Ssp. staivus var. atrorubens Alef.), Güvem (Prunus spinosa) ve Ahududu (Rubus idaeus) Kullanarak Üretilen Kombucha Çaylarının

Antioksidan Aktivitelerinin Araştırılması ve Antosiyanin Miktarının Belirlenmesi, *Bursa Uludağ Üniv., Fen Bilimleri Enst.,* Gıda Mühendisliği Bölümü.,9-15.

Wickowski W., Szawara-Novak D., Topalska J., 2013. Red Cabbage Antchocyanins: Profile, Isolation, Identification and Antioxcidant Activity, *Food Research International*, Volume 51, Issue 1303-309.

Yiğit Ü., 2018. Kırmızı Lahana Antosiyaninlerin Mikrodalga ve Konvansiyonel Yöntemler ile Özütlenmesi, *Hacettepe Üniv*., Gıda Mühendisliği Bölümü,24-30.

BİKOMPLEKS AĞIRLIKLI DİZİ UZAYLARININ BİR SINIFI ÜZERİNE
ON A CLASS OF BICOMPLEX WEIGHTED SEQUENCE SPACES

Birsen SAĞIR

Prof.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü

ORCID: 0000-0001-5954-2005

ÖZET

i ve j birbirinden bağımsız sanal birimler ve $i^2 = j^2 = -1$, $ij = ji$ ve i sanal birimli kompleks sayıların kümesi $\mathbb{C}(i) = \{x + iy : x, y \in \mathbb{R}\}$ olmak üzere bikompleks sayılar kümesi $\mathbb{BC} = \{\zeta = \zeta_1 + j\zeta_2 : \zeta_1, \zeta_2 \in \mathbb{C}(i)\}$ olarak tanımlanır. Bikompleks sayılar kümesi Segre (1982) tarafından tanımlanmıştır. Aynı çalışmada bikompleks sayıların idempotent gösterimi elde edilmiştir. Bikompleks sayılar ile ilgili çalışmalar 1928-1940 yılları arasında geliştirilmiştir. Bikomples sayılar kümesine en büyük katkıyı sağlayan ve bu alanda en temel kitabı hazırlayan Price (1991) olmuştur. Kitabında bikompleks sayıları analiz yönüyle ele almıştır. Yine Alpay vd (2014) bikompleks skalerli fonksiyonel analizin temellerini atmıştır. Fonksiyonel analiz çalışmalarının ortaya çıkması ile birlikte bikompleks sayıların önemi daha da artmıştır. Luna-Elizarraras vd (2014) $\mathbb{BC}$-modülleri ve bu modüller üzerindeki lineer fonksiyonelleri ve analizin temel teoremlerini çalışmıştır.

Dizi uzayları başta ekonomi ve mühendislik olmak üzere geniş uygulama alanlarına sahiptir. Bu nedenle son zamanlarda pür ve uygulamalı analizde çalışmaların odak noktası olmaktadır. En yaygın dizi uzayları kompleks değerli mutlak toplanabilir dizilerden oluşan l_p Lebesgue dizi uzaylarıdır ve pek çok uygulamaları vardır. Ayrıca bu uzaylar çok zengin topolojik ve geometrik özelliklere sahip olduğundan araştırmacılar bu uzayları kullanarak yeni sonuçlar elde etmişlerdir. l_p Lebesgue dizi uzayının genelleştirilmişi olan $l_{p,w}$ ağırlıklı Lebesgue dizi uzayının bazı geometrik ve topolojik özellikleri son yıllarda yapılan çalışmalar arasında yer almaktadır.

Kumar vd (2016) ağırlıklı bikompleks Hardy dizi uzayını; Sager ve Sağır (2020) bikompleks sayılar kümesinde tanımlı Öklidyen normuna göre göre bikompleks dizi uzaylarını tanımlayıp bu norma göre Hölder ve Minkowski eşitsizliklerini gösterip bikompleks dizi uzaylarının tamlık bölgelerini incelemiştir. Yine Değirmen ve Sağır (2022) $l_p(\mathbb{BC})$ bikompleks dizi uzayının $\mathbb{BC}$-modül yapısını, bazı topolojik özelliklerini ve geometrik özelliklerini elde etmiştir.

Bu çalışmanın amacı $l_p(\mathbb{BC})$ bikompleks Lebesgue dizi uzayının özelliklerini $\mathbb{BC}$-Öklid normu kullanılarak $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ ağırlıklı bikompleks dizi uzaylarına genelleştirmektir. Bu amaçla çalışmada ağırlıklı bikompleks dizi uzayları tanımlanmış ve bu uzayların tamlık özelliğinin sağlandığı ispatlanmıştır. Buna bağlı olarak hem topolojik hem de cebirsel bir özellik olan bikompleks sayılar cebiri üzerindeki Banach modül yapısı incelenmiştir. $l_p(\mathbb{BC})$ uzayı için geçerli olan bazı özelliklerin ağırlıklı bikompleks $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ uzayı içinde geçerli olup olmadığına bakılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bikompleks Sayılar, Bikompleks Dizi Uzayları, Ağırlıklı Bikompleks Dizi Uzayları, Banach Modülü

ABSTRACT

The set of bicomplex numbers is defined as $\mathbb{BC} = \{\zeta = \zeta_1 + j\zeta_2 : \zeta_1, \zeta_2 \in \mathbb{C}(i)\}$ where i and j are imaginary units independent of each other, $i^2 = j^2 = -1$ and $\mathbb{C}(i) = \{x + iy : x, y \in \mathbb{R}\}$ is the set of complex numbers with imaginary unit i. The set of bicomplex numbers was defined by Serge in 1982. In the same study, idempotent representations of bicomplex numbers were obtained. Studies on bicomplex numbers were developed between 1928 and 1940. The scientist who made the biggest contribution to the set of bicomplex numbers and prepared the most basic book in this field is Price(1991). He dealt with bicomplex numbers in terms of analysis in his book. Again, Alpay et al. (2014) laid the foundations of bicomplex scalar functional analysis. With the emergence of functional analysis studies, the importance of bicomplex numbers has increased even more. Luna-Elizarraras et al. (2014) studied $\mathbb{BC}$-modules and linear functionals on these modules, as well as the fundamental theorems of analysis.

Sequence spaces have wide application areas, especially in economics and engineering. For this reason, it has recently been the focus of research in pure and applied analysis. The most common sequence spaces are Lebesgue sequence spaces l_p, consisting of complex-valued absolute summable sequences, and they have many applications. In addition, since these spaces have very rich topological and geomeric properties, researchers have

obtained new results by using these spaces. Some geometric and topological properties of the weighted Lebesgue sequence space $l_{p,w}$, which is a generalization of the Lebesgue sequence space l_p, have been among the studies done in recent years. Kumar et al. (2016) defined the weighted bicomplex Hardy sequence space, Sager and Sağır defined the bicomplex sequence spaces according to the Euclidean norm on bicomplex numbers set, and they showed the Hölder and Minkowski inequalities according to this norm and examined the completeness properties of the bicomplex sequence spaces. Again, Değirmen and Sağır (2022) obtained the $\mathbb{BC}$-module structure, and some topological and geometrical properties of the bicomplex sequence space $l_p(\mathbb{BC})$.The aim of this study is to generalize the properties of the bicomplex Lebesgue sequence space $l_p(\mathbb{BC})$ to weighted bicomplex sequence spaces $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ using the $\mathbb{BC}$-Euclidean norm. For this purpose, weighted bicomplex sequence spaces are defined in the study and it is proved that the completeness property of these spaces is provided. Accordingly, the structure of the Banach module on the algebra of bicomplex numbers, which is both a topological and algebraic property, has been examined. It has been checked whether some properties valid for space $l_p(\mathbb{BC})$ are valid for space $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$.

Keywords: Bicomplex numbers, Bicomplex Sequence Spaces, Weighted Bicomplex Sequence Spaces, Banach Modul

1. INTRODUCTION

Let $\mathbb{N}, \mathbb{R}$ and $\mathbb{C}$ be the set of natural, real and complex numbers, respectively, and s denote the space of all real (complex) sequences which is the vector space with coordinatewise addition and scalar multiplication. We denote the sequence spaces of all bounded, convergent, $p-$ summable sequences by l_∞, c, l_p, respectively. First we shall summarize briefly some basic properties about bicomplex numbers and bicomplex sequence spaces. As in case of complex numbers, we take only one imaginary unit, but for bicomplex numbers, we consider two imaginary units i and j satisfying $ij = ji$ with $i^2 = j^2 = -1$. Let $\mathbb{C}(i)$ be the set of complex numbers with imaginary unit i and $\mathbb{C}(j)$ be the set of complex numbers with imaginary unit j. Then we define set of bicomplex numbers denoted by $\mathbb{BC}$ as

$$\mathbb{BC} = \{\zeta = \zeta_1 + j\zeta_2 : \zeta_1, \zeta_2 \in \mathbb{C}(i)\}.$$

The set $\mathbb{BC}$ becomes a Banach space and a ring under the operation of addition, scalar multiplication for all $\zeta = \zeta_1 + j\zeta_2, \eta = \eta_1 + j\eta_2 \epsilon \mathbb{BC}$ and for all $\lambda \epsilon \mathbb{R}$ defined by

$$\zeta + \eta = (\zeta_1 + j\zeta_2) + (\eta_1 + j\eta_2) = (\zeta_1 + \eta_1) + j(\zeta_2 + \eta_2),$$

$$\zeta\eta = (\zeta_1 + j\zeta_2)(\eta_1 + j\eta_2) = (\zeta_1\eta_1 - \zeta_2\eta_2) - j(\zeta_1\eta_2 + \zeta_2\eta_1),$$

$$\lambda\zeta = \lambda(\zeta_1 + j\zeta_2) = \lambda\zeta_1 + j\lambda\zeta_2.$$

The Euclidean norm $\|.\|_{\mathbb{BC}}$ of a bicomplex number $\zeta = \zeta_1 + j\zeta_2$ is defined as

$$\|\zeta\|_{\mathbb{BC}} = \sqrt{|\zeta_1|^2 + |\zeta_2|^2}$$

and one can easily check that for any $\zeta, \eta \epsilon \mathbb{BC}$ and $\lambda \epsilon \mathbb{R}$, we have

$$\|\zeta\eta\|_{\mathbb{BC}} \leq \sqrt{2}\|\zeta\|_{\mathbb{BC}}\|\eta\|_{\mathbb{BC}}$$

and

$$\|\lambda\zeta\|_{\mathbb{BC}} = |\lambda|\|\zeta\|_{\mathbb{BC}}$$

where $|\zeta_1|$ and $|\zeta_2|$ are the usual modulus of complex numbers ζ_1 and ζ_2.

Also, $\mathbb{D} = \{x + ky : x, y \in \mathbb{R}, k = ij\} \subset \mathbb{BC}$ is the set of hyperbolic numbers.

The numbers $e_1 = \frac{1}{2}(1 + ij)$ and $e_2 = \frac{1}{2}(1 - ij)$ form idempotent basis of bicomplex numbers and hence any bicomplex number $\zeta = \zeta_1 + j\zeta_2$ is uniquely expressed as $\zeta = \alpha_1 e_1 + \alpha_2 e_2$, where $\alpha_1 = \zeta_1 - \zeta_2 i, \alpha_2 = \zeta_1 + \zeta_2 i$ are in $\mathbb{C}(i)$. This formula is called the idempotent representation of ζ. We have $\|\zeta\|_{\mathbb{BC}} = \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{|\zeta_1|^2 + |\zeta_2|^2}$. Also, $\zeta = \alpha_1 e_1 + \alpha_2 e_2 = (x + y)e_1 + (x - y)e_2$ for $\zeta \in \mathbb{D}$. Besides, $\mathbb{D}^+ = \{\zeta = \alpha_1 e_1 + \alpha_2 e_2 : \alpha_1 \geq 0, \alpha_2 \geq 0\}$ is the set of positive hyperbolic numbers. For further details we refer the reader to [1], [8].

The Lebesgue bicomplex sequence spaces

$$l_p(\mathbb{BC}) = \left\{u = (u_k) \in S(\mathbb{BC}) : \sum_{k=1}^{\infty} \|u_k\|_{\mathbb{BC}}^p < \infty\right\}$$

for $0 < p < \infty$, where $S(\mathbb{BC})$ denotes the spaces of all bicomplex sequences. $l_p(\mathbb{BC})$ is a Banach space for $1 \leq p < \infty$ with the norm $\|.\|_{l_p(\mathbb{BC})}$ defined by

$$\|u\|_{l_p(\mathbb{BC})} = \left(\sum_{k=1}^{\infty} \|u_k\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{1/p}$$

for all $u = (u_k) \in l_p(\mathbb{BC})$ and the space $l_p(\mathbb{BC})$ is a $p-$Banach space for $0 < p < 1$ with the $p-$norm $|||.|||_{l_p(\mathbb{BC})}$ defined by

$$|||u|||_{l_p(\mathbb{BC})} = \sum_{k=1}^{\infty} \|u_k\|_{\mathbb{BC}}^p$$

for all $u = (u_k) \in l_p(\mathbb{BC})$ [6].

Theorem 1.1. [6] (Bicomplex Minkowski's Inequality). Let p be a real number with $1 < p < \infty$ and $\zeta_k, \eta_k \in \mathbb{BC}$ for $1 \leq k \leq n$. Then,

$$\left(\sum_{k=1}^{n} \|\zeta_k + \eta_k\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}} \leq \left(\sum_{k=1}^{n} \|\zeta_k\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}} + \left(\sum_{k=1}^{n} \|\eta_k\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}}.$$

Lemma 1.2. [9] Let $p \in (0,1)$. Then, for $a \geq 0$ and $b \geq 0$ we have $(a+b)^p \leq a^p + b^p$.

Theorem 1.3. [2] For $0 < p < q < \infty$, we have the inclusion $l_p(\mathbb{BC}) \subset l_q(\mathbb{BC})$. Also, this inclusion strictly holds, where $1 \leq p < q < \infty$.

2. MAIN RESULTS

In this study, we introduce some properties of the weighted bicomplex Lebesgue sequence spaces $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ as a generalization of the bicomplex Lebesgue sequence spaces $l^p(\mathbb{BC})$, where α is a weighted bicomplex sequence. Also it is shown that $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is Banach $\mathbb{BC}$-module with its norm, where $0 < p < \infty$.

Definition 2.1. Consider a sequence $\{\alpha(n)\}_{n=0}^{\infty}$ of positive hyperbolic numbers with

$$\alpha(0) = e_1 + e_2 = 1, \quad 1 \precsim \lim_{n\to\infty} \left(\alpha(n)\right)^{\frac{1}{n}} \text{ and } \alpha(n) \succsim 1.$$

We now define the weighted bicomplex Lebesgue sequence space $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ of bicomplex numbers as

$$l_\alpha^p(\mathbb{BC}) = \left\{u = (u_n) \in s(\mathbb{BC}) : u_n \in \mathbb{BC} \text{ and } \sum_{n=0}^{\infty} \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}} \|u_n\|_{\mathbb{BC}}^p < \infty\right\},$$

$0 < p < \infty$. Setting $u_n = u_{n_1} e_1 + u_{n_2} e_2$, $\alpha(n) = \alpha_1(n) e_1 + \alpha_2(n) e_2$, one gets

$$\alpha(n) \succsim 1 = 1e_1 + 1e_2 \Longrightarrow \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}} \geq \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{1^2 + 1^2} = 1.$$

Then $l_\alpha^p(\mathbb{BC}) \subset l^p(\mathbb{BC})$. Since

$$\sum_{n=0}^{\infty} \left\| \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p} u_n \right\|_{\mathbb{BC}}^p = \sum_{n=0}^{\infty} \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}} \|u_n\|_{\mathbb{BC}}^p$$

we write

$$u = (u_n) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC}) \Leftrightarrow \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p} u_n \in l^p(\mathbb{BC}).$$

Throughout this study, we will consider $\{\alpha(n)\}_{n=0}^{\infty}$ to be a weighted bicomplex sequence, unless stated otherwise.

Theorem 2.2. Let $\{\alpha(k)\}_{k=0}^{\infty}$ be a weighted bicomplex sequence. Then the set $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a sequence space, where $0 < p < \infty$.

Proof. It is clear that the inclusion $l_\alpha^p(\mathbb{BC}) \subset s(\mathbb{BC})$ holds.

(i) Let $u = (u_k)$, $v = (v_k) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$. Then $\sum_{k=0}^{\infty}\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}\|u_k\|_{\mathbb{BC}}^p < \infty$ and $\sum_{k=0}^{\infty}\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}\|v_k\|_{\mathbb{BC}}^p < \infty$. By bicomplex Minkowski's inequality for $1 < p < \infty$, we know that

$$\sum_{k=0}^{n}\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}\|u_k + v_k\|_{\mathbb{BC}}^p = \sum_{k=0}^{n}\left\|\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p}(u_k + v_k)\right\|_{\mathbb{BC}}^p$$

$$= \sum_{k=0}^{n}\left\|\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p}u_k + \|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p}v_k\right\|_{\mathbb{BC}}^p$$

$$\leq \left[\left(\sum_{k=0}^{n}\left\|\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p}u_k\right\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{1/p} + \left(\sum_{k=0}^{n}\left\|\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p}v_k\right\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{1/p}\right]^p$$

$$= \left[\left(\sum_{k=0}^{n}\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}\|u_k\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{1/p} + \left(\sum_{k=0}^{n}\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}\|v_k\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{1/p}\right]^p$$

holds for all $n \in \mathbb{N}$ and the comparison test implies the convergence of the series $\sum_{k=0}^{\infty}\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}\|u_k + v_k\|_{\mathbb{BC}}^p$. Therefore, $u + v \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$, for $1 < p < \infty$.

For $0 < p \leq 1$, by Lemma 1.2,

$$\sum_{k=0}^{n}\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}\|u_k + v_k\|_{\mathbb{BC}}^p \leq \sum_{k=0}^{n}\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}(\|u_k\|_{\mathbb{BC}} + \|v_k\|_{\mathbb{BC}})^p$$

$$\leq \sum_{k=0}^{n}\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}\|u_k\|_{\mathbb{BC}}^p + \sum_{k=0}^{n}\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}\|v_k\|_{\mathbb{BC}}^p$$

holds for all $n \in \mathbb{N}$ and the comparison test implies the convergence of the series $\sum_{k=0}^{\infty}\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}\|u_k + v_k\|_{\mathbb{BC}}^p$. Thus $u + v \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ for $0 < p \leq 1$, as required.

(ii) Let $u = (u_k) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ and $a \in \mathbb{R} - \{0\}$. Since $u = (u_k) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$, we can write $\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p}u_k \in l^p(\mathbb{BC})$. Also since $l^p(\mathbb{BC})$ is a subspace of $s(\mathbb{BC})$, we have $a\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p}u_k \in l^p(\mathbb{BC})$. That is $au \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$. Consequently, $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a subspace of $s(\mathbb{BC})$.

Theorem 2.3. Let $\{\alpha(k)\}_{k=0}^{\infty}$ be a weighted bicomplex sequence. For $0 < p, q < \infty$, we have the inclusion $l_\alpha^p(\mathbb{BC}) \subset l_\alpha^q(\mathbb{BC})$. Also, this inclusion stricly holds, where $1 \leq p, q < \infty$.

Proof. It is obvious that we have the inclusion $l_\alpha^p(\mathbb{BC}) \subset l_\alpha^q(\mathbb{BC})$, for $0 < p, q < \infty$. If $u = (u_k) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$, then $\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p}\ u_k \in l^p(\mathbb{BC})$. By Theorem 1.3, we know that $l^p(\mathbb{BC}) \subset l^q(\mathbb{BC})$ for $0 < p, q < \infty$. This implies that $\|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p}\ u_k \in l^q(\mathbb{BC})$. Then we write $u = (u_k) \in l_\alpha^q(\mathbb{BC})$.

Theorem 2.4. Let $\{\alpha(n)\}_{n=0}^{\infty}$ be a weighted bicomplex sequence. The weighted bicomplex sequence space $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a Banach space for $1 \leq p < \infty$ with the norm $\|.\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}$ is defined by

$$\|u\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})} = \sum_{n=0}^{\infty} \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}} \|u_n\|_{\mathbb{BC}}^p$$

for all $u = (u_n) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$.

Proof. Firstly, we consider the weighted bicomplex space $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ with $1 \leq p < \infty$. We know that $\|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}} \geq 1$. We write

$$\|u\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})} = 0 \Leftrightarrow \|u_n\|_{\mathbb{BC}}^p = 0$$
$$\Leftrightarrow u = 0$$

and

$$\|au\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})} = \left(\sum_{n=0}^{\infty} \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}} \|au_n\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}}$$
$$= \left(\sum_{n=0}^{\infty} \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}} |a|^p \|u_n\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}}$$
$$= |a| \left(\sum_{n=0}^{\infty} \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}} \|u_n\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}}$$
$$= |a| \|u\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}$$

For $a \in \mathbb{R}$ and $u = (u_n) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$. On the other hand, by bicomplex Minkowski's ineqaulity we have for $u = (u_n), v = (v_n) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$,

$$\|u + v\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})} = \left(\sum_{n=0}^{\infty} \left\| \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p} (u_n + v_n) \right\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}}$$
$$\leq \left(\sum_{n=0}^{\infty} \left\| \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p} u_n \right\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}} + \left(\sum_{n=0}^{\infty} \left\| \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p} v_n \right\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}}$$
$$= \left(\sum_{n=0}^{\infty} \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}} \|u_n\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}} + \left(\sum_{n=0}^{\infty} \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}} \|v_n\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}}$$
$$= \|u\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})} \|v\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}.$$

Therefore, the function $\|.\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}$ is norm over $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ with $1 \leq p < \infty$.

Notice that

$$\|u\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})} = \left(\sum_{n=0}^{\infty} \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}} \|u_n\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}}$$
$$= \left(\sum_{n=0}^{\infty} \left\| \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p} u_n \right\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}}$$
$$= \left\| \|\alpha(n)\|_{\mathbb{BC}}^{1/p} u \right\|_{l^p(\mathbb{BC})} \quad (2.1)$$

where $u = (u_n) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ for $1 \leq p < \infty$.

Now, we show that the normed spaces $\left(l_\alpha^p(\mathbb{BC}), \|.\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}\right)$ with $1 \leq p < \infty$ is complete. It can be shown that in the similar way to by using Theorem 1.1.

It is clear that $\left(l_\alpha^p(\mathbb{BC}), \|.\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}\right)$ with $1 \leq p < \infty$ is complete using Lemma 1.2 and Theorem 1.1.

Theorem 2.5. Let $\{\alpha(k)\}_{k=0}^{\infty}$ a weighted bicomplex sequence. The weighted Lebesgue space $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a $\mathbb{BC}$-submodule of $s(\mathbb{BC})$ where $0 < p < \infty$.

Proof. By Theorem 2.2, $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a subspace of $s(\mathbb{BC})$ where $0 < p < \infty$. Also, we obtain that

$$\sum_{k=0}^{\infty} \|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}} \|\lambda u_k\|_{\mathbb{BC}}^p \leq \left(\sqrt{2}\right)^p \sum_{k=0}^{\infty} \|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}} |\lambda|_{\mathbb{BC}}^p \|u_k\|_{\mathbb{BC}}^p \tag{2.2}$$

$$= \left(\sqrt{2}\right)^p |\lambda|_{\mathbb{BC}}^p \sum_{k=0}^{\infty} \|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}} \|u_k\|_{\mathbb{BC}}^p < \infty$$

holds for $0 < p < 1$ and

$$\left(\sum_{k=0}^{\infty} \|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}} \|\lambda u_k\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}} \leq \sqrt{2}|\lambda|_{\mathbb{BC}} \left(\sum_{k=0}^{\infty} \|\alpha(k)\|_{\mathbb{BC}} \|u_k\|_{\mathbb{BC}}^p\right)^{\frac{1}{p}} < \infty \tag{2.3}$$

holds for $1 \leq p < \infty$ where $u = (u_k) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$, $\lambda \in \mathbb{BC} - \{0\}$. That means $\lambda u \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$.

Theorem 2.6. Let $\{\alpha(k)\}_{k=0}^{\infty}$ a weighted bicomplex sequence. For $0 < p < 1$, $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a p-Banach $\mathbb{BC}$-module with p-norm $|||.|||_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}$.

Proof. From inequality (2.2) we write

$$|||\lambda u|||_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})} \leq \left(\sqrt{2}\right)^p |\lambda|_{\mathbb{BC}}^p \|u\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}$$

for all $\lambda \in \mathbb{BC} - \{0\}$ and $u = (u_k) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ with $0 < p < 1$. Thus $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a p-normed $\mathbb{BC}$-module. Also by Theorem 2.4 we know that $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a p-Banach space with the p-norm $|||.|||_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}$. Therefore, $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a p-Banach $\mathbb{BC}$-module with the p-norm $|||.|||_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}$.

Theorem 2.7. Let $\{\alpha(k)\}_{k=0}^{\infty}$ a weighted bicomplex sequence. For $1 \leq p < \infty$, $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a p-Banach $\mathbb{BC}$-module with p-norm $\|.\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}$.

Proof. From inequality (2.3) we write

$$\|\lambda u\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})} \leq \sqrt{2}|\lambda|_{\mathbb{BC}} \|u\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}$$

for all $\lambda \in \mathbb{BC} - \{0\}$ and $u = (u_k) \in l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ with $1 \leq p < \infty$. Thus, $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a normed $\mathbb{BC}$-module. Also we know that $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a Banach space with the $\|.\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}$. Therefore, $l_\alpha^p(\mathbb{BC})$ is a Banach $\mathbb{BC}$-module with the norm $\|.\|_{l_\alpha^p(\mathbb{BC})}$.

REFERENCES

1. Alpay D., Luna-Elizarraras M. E., Shapiro M., Struppa D. C. (2014). Basics of functional analysis with bicomplex scalars, and bicomplex Schur analysis, Springer Science & Business Media.

2. Değirmen N., Sağır B. (2022). Some new notes on the bicomplex sequence spaces $l_p(\mathbb{BC})$, Journal of Fractional Calculus and Applications 13(2), 66-76.

3. Kumar R., Saini H. (2016). Topological bicomplex modules, Advances in Applied Clifford Algebras 26(4), 1249-1270.

4. Kumar R., Singh K. (2015). Bicomplex linear operators on bicomplex Hilbert spaces and Littlewood's

Subordination theorem, Advances in Applied Clifford Algebras, 25, 591-610.

5. Luna-Elizarraras M. E., Perez-Regalado C. O., Shapiro M. (2014). On linear functionals and Hahn-banach theorems for hyperbolic and bicomplex modules, Advances in Applied Clifford Algebras, 24(4), 1105,1129.

6. Sager N., Sağır B. (2020). On completeness of some bicomplex sequence spaces, Palestine Journal of Mathematics, 9(5), 1137-1155.

7. Serge, C. (1982). Le rappresentazioni relai delle forme complesse e gli enti iperalgebrici (The real representation of complex elements and hyperalgebraic entities), Mathematische Annalen, 40, 413-467.

8. Price G. M. (1991). An introduction to multicomplex spaces and functions, M. Dekker.

9. Yeh J. (2006). Real Analysis: Theory of measure and integration second edition, World Scientific Publishing Company.

MISIR' DA KISITLI SULAMA UYGULAMALARININ BAZI BİYO – AKTİF BİLEŞENLER VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

INFLUENCES OF LIMITED IRRIGATION TO SOME BIO – ACTIVE COMPOUNDS AND QUALITY TRAITS IN MAIZE

Elif ÖZDEMİR

Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Bayram SADE

Prof. Dr., KTO Karatay Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Enerji Yönetimi Bölümü

ÖZET

Deneme 2019 – 2020 yetiştirme sezonlarında "Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Prof. Dr. Abdulkadir AKÇİN Deneme Alanı" nda, "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni" ne göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede faktör olarak kısıtlı sulama [Class A Evaporasyon kabından gerçekleşen buharlaşmanın %50 (I1)' si, %75 (I2)' i ve %100 (I3)' ü] ve genotip [DKC 5783, KM (kırmızı mısır) ve Sakarya] yer almıştır. Denemenin her iki yılında da genotiplerde BTA (bin tane ağırlığı), nişasta, TAİ (total antosiyanin içeriği), TAA (total antioksidan aktivitesi), TFB (total fenolik bileşenler), THP (tanede ham protein) ve THY (tanede ham yağ) özellikleri belirlenmiştir. 2019 yetiştirme sezonu I1 uygulamasından elde edilmiş ortalamalar incelendiğinde, DKC 5783 çeşidinin denemeye konu yedi karakterin birinde (BTA), KM' nin dördünde (TAİ, TAA, THP ve nişasta), Sakarya çeşidinin ise ikisinde (TFB ve THY) en yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür. 2020 yetiştirme sezonu I1 uygulamasından elde edilmiş ortalamalar incelendiğinde ise DKC 5783 çeşidinin yedi karakterin üçünde (BTA, TAA ve nişasta), KM' nin (TAİ ve TFB) ve Sakarya çeşidinin ise ikisinde (THP ve THY) en yüksek ortalamalara sahip oldukları kaydedilmiştir. Bin tane ağırlığı, nişasta ve THY ortalamalarının denemenin her iki yılında da sulama suyundaki artışa paralel olarak arttığı izlenmiştir. 2019 yılında I3' teki ortalama BTA, I2' den %6.71, 2020' de ise %0.57 yüksek bulunmuş, ortalama nişasta ise 2019' da I3' te I2' den %9.19, 2020' de ise %3.96 yüksek olmuştur. Verim unsurlarından BTA ve nişasta özelliklerinde %25' lik su kısıntısı tolere edilebilmiş ve su kısıntısından oluşan fark ortalamalara önemli ölçüde yansımamıştır. Kırmızı renkli mısırın biyo – aktif bileşenler ve kalite özellikleri bakımından bilhassa denemenin ilk yılında diğer iki genotipin önüne geçtiği izlenmiştir. Sonuç olarak KM' nin denemeye konu diğer iki çeşide göre kısıtlı sulamaya toleranslı alternatif bir genotip olabileceği gözlenmiş bununla birlikte bazı özelliklerde %25' lik su kısıntısının kabul edilebilir kayıplar oluşturduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kuraklık, Fizyoloji, Antosiyaninler, Antioksidanlar, Fenolikler

Bu çalışma "Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü" tarafından 19401093 numaralı proje ile desteklenmiştir.

ABSTRACT

The study was conducted according to "Split Plots Experimental Design in Randomised Blocks" with three replications, in Prof. Dr. Abdulkadir AKÇİN trial area of "Selcuk University, Agriculture Faculty, Crop Science Department, Konya, TÜRKİYE" during 2019 – 2020 growing seasons. The factors of the trial were limited irrigation [50% (I1), 75% (I2) and 100% (I3) of evaporation from Class A evaporation PAN] and genotypes [DKC 5783, RC (red corn) and Sakarya]. Thousand grain weight (TGW), starch, TAC (total anthocyanin content), TAA (total antioxidant activity), TPC (total phenolic compounds), GCP (grain crude protein) and GCO (grain crude oil) properties were detected in both years of the experiment. While means obtained from I1 during 2019 were investigated it was observed that DKC 5783 had highest values at one (TGW), RC had highest values at four (TAC, TAA, GCP and starch) and Sakarya had highest values at two properties (TPC and GCO) among seven. While means of I1 during 2020 growing season were investigated it was observed that DKC 5783 had highest values at three (TGW, TAA and starch), RC had highest values at two (TAC and TPC) and Sakarya had highest values at two (GCP and GCO) properties among seven. Means of TGW, starch and GCO increased in parallel increase of irrigation water during both years of the experiment. Mean of TGW in I3 during 2019 was 6.71% and during 2020 was 0.57% more than I2 while mean starch in I3 during 2019 was 9.19% and during 2020 was 3.96% more than I2. Thousand grain weight and starch that are yield compounds, tolerated 25% of water shortage and the difference because of limited irrigation was not significant. Red corn had better contents

of bio – active compounds and quality traits than two other varieties during both years of the experiment. According to the results RC may be an alternative genotype under deficit irrigation, furthermore 25% water restriction caused tolerable decreases in some characters.

Keywords: Drought, Physiology, Anthocyanins, Antioxidants, Phenolics

This study was supported by “Selcuk University Scientific Research Council” by the project codded 19401093.

PEEK MALZEMEDEN ÜRETİLMİŞ DÜZ DİŞLİLERİN PVD YÖNTEMİ İLE KAPLANABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

STRAIGHT GEAR MADE OF PEEK MATERIAL WITH PVD METHOD INVESTIGATION OF COVERABILITY

Arif CÜREOĞLU

Yüksek Lisans Öğrencisi, İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID No: 0000-0002-7256-8792

Emine ŞAP

Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Bingöl Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,

ORCID No: 0000-0002-7739-0655

Mahir UZUN

Doç.Dr. Öğr. Üyesi, İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID No: 0000-0002-0907-6875

ÖZET

Kaplama, malzemelerin yüzeyine bir takım yeni özellikleri kazandırmak için altlık malzeme üzerine yapılan ince yüzey filmi oluşturma işlemidir. Yüzey kaplama yöntemleri altlık malzemelerin aşınmaya ve yıpranmaya karşı direncini artırmak veya hasar gören parçaların onarımı gibi önemli işlevleri yerine getirmek amacıyla yapılabilmektedir. Ayrıca yüzey filmi oluşturma işlemleri, altlık malzemenin sahip olmadığı özellikleri malzemenin sadece yüzey özelliklerini değiştirerek kullanım amacına göre yeni özellikler kazanmasını da sağlamaktadır. Bu çalışmada PEEK (Polieter eter keton) malzemeden üretilen dişli çarkların ağır çalışma şartlarındaki olumsuzlukların etkisini en aza indirmek amaçlanmıştır. Altlık malzeme olarak PEEK numuneden oluşan düz dişliler kullanılmıştır. Dişliler Solidworks programında 6 modül, 15 diş ve 20 mm yüzey genişliğinde modellenmiştir. Daha sonra oluşturulan model doğrultusunda CNC freze tezgahında düz dişlilerin imalatı gerçekleştirilmiştir. PEEK dişliler fiziksel buhar biriktirme yönteminden olan manyetik alan sıçratma yöntemi kullanılarak VCN hedef malzemesi ile üç farklı kalınlıkta kaplanmıştır. Numunelerin sisteme yerleştirilmesinin ardından $2.2x10^{-3}$ torr basınçta 10 dk. iyon temizleme işlemi yapılmıştır. “V” hedef akımı 2.5 A , “C” hedef akımı 1A, azot akış hızı 7 sccm, çalışma basıncı $2.2x10^{-3}$ ve taban malzemesi voltajı 100 V olacak şekilde üçerli gruplar halinde sırasıyla 40 dk. , 80dk. ve 120 dk. kaplama parametreleri ile kaplama işlemi tamamlanmıştır. Sonuç olarak, PEEK malzemelerin fiziksel buhar biriktirme yönteminden olan manyetik alan sıçratma yöntemi kullanılarak kaplama işlemi başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: PEEK, Fiziksel Buhar Biriktirme Yöntemi, Seramik Kaplama, Düz Dişli

ABSTRACT

Coating is the process of creating a thin surface film on the substrate to give the surface of the materials some new properties. Surface coating methods can be used to increase the resistance of substrate materials against wear and tear or to perform important functions such as repairing damaged parts. In addition, surface film formation processes enable the material to gain new features according to the purpose of use, by changing only the surface properties of the material that the substrate does not have. In this study, it is aimed to minimize the effects of the negative effects of the heavy working conditions of the gear wheels made of PEEK(polieter eter keton) material. Spur gears consisting of PEEK sample were used as substrate material. Gears are modeled in Solidworks program with 6 modules, 15 teeth and 20 mm surface width. Later, in line with the model created, spur gears were manufactured on the CNC milling machine. PEEK gears were coated with VCN target material in three different thicknesses by using magnetic field sputtering method, which is one of the physical vapor deposition method. After the samples are placed in the system, 10 minutes at 2.2x10-3 torr pressure. ion cleaning was done. “V” target current is 2.5 A, “C” target current is 1A, nitrogen flow rate is 7 sccm, working pressure is 2.2x10-3 and base material voltage is 100 V in groups of three, respectively, for 40 minutes. , 80min. and 120 min. The coating process was completed with the coating parameters.

As a result, the coating process of PEEK materials was successfully carried out using the magnetic field sputtering method, which is one of the physical vapor deposition method.

Keywords: PEEK, Physical Vapor Deposition Method, Ceramic Coating, Spur Gear

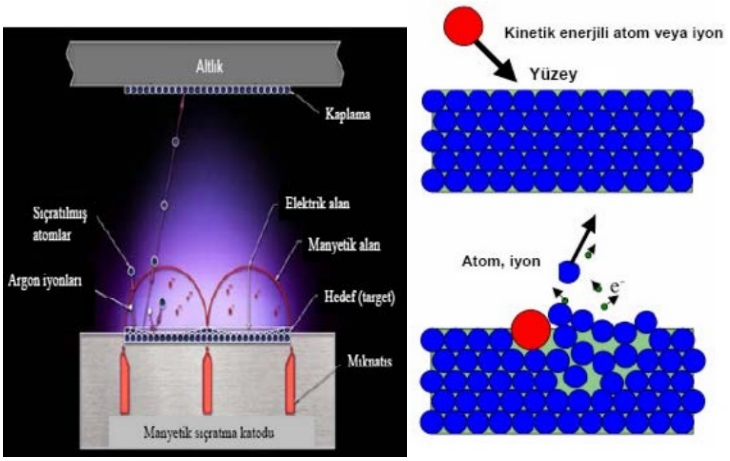
1.GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi sebebiyle özellikle mühendislikte kullanılan malzemelerin, ağır çalışma şartlarından en az şekilde etkilenecek dayanıklılıkta olması istenir. Bu çalışma şartlarındaki olumsuzlukların etkisini azaltmak ve altlık malzemenin sahip olmadığı yeni özellikler kazandırmak için altlık malzemenin yüzeyine ince kaplama işlemleri uygulanmaktadır.

Malzeme yüzey özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla birçok yüzey kaplama yöntemi kullanılmaktadır. Bu çalışmada PEEK numunelerin kaplanmasında PVD (Fiziksel Buhar Biriktirme) yöntemlerinden biri olan manyetik alan sıçratma yöntemi kullanılmıştır.

PEEK malzeme, çok yüksek sıcaklık aralıklarında üstün mekanik özellikler gösteren yüksek performanslı bir plastiktir. Yüksek mekanik ve yorulma mukavemeti, 260 °C dereceye kadar yüksek kararlılık, düşük yanıcılık gibi özelliklere sahiptir. PEEK malzemeler motor parçaları, kablo üretimi, yatak ve dişliler gibi kullanım alanlarına sahiptir.

Manyetik alanda sıçratma yönteminde, kaplama için kullanılacak hedef malzeme yüzeyinin iyon tabancısı ile hızlandırılmış genellikle kullanılan argon gazı iyonlarına maruz bırakılarak yüzeyden atomlar sıçratılır. Manyetik alanda sıçratma yöntemi hedef malzeme yüzeyinden kopan atomlar gaz fazına dönüşerek altlık malzeme yüzeyinde biriktirme esasına dayanan fiziksel buhar biriktirme yöntemidir. Manyetik alanda sıçratma yönteminde kaplama malzemesinin önünde mıknatıslar ve elektrik enerjisi kullanılarak plazma oluşturulur. Mıknatısların etkisiyle ile oluşan manyetik alan, hedef malzeme yüzeyine yakın bölgede elektronların toplanmasını sağlayarak sıçratma hızında artışa sebep olmaktadır(Şekil 1).



Şekil 1. Sıçratma Yönteminin Şematik Gösterilişi (Oktay, 2007).

PVD kaplama yöntemi ile çok katlı CrN-TiN kaplı ve elektroliz kaplama yöntemi ile Cr kaplı segmanların aşınma dayanımları incelenmiştir. Testler yağ sıcaklığının 200 °C olduğu ortamında gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak PVD kaplamanın elektroliz kaplamadan daha iyi aşınma direncine sahip olduğu, CrN ve TiN bazlı bir kaplamanın, piston segmanının motor ayarlarında daha iyi performans göstermesini sağladığı sonucuna varılmıştır (Rozario ve ark. , 2019).

Polimer altlıklar üzerinde PVD (Fiziksel Buhar Biriktirme) ile yapılan Cr kaplamaların aşınma direnci incelendiği çalışmada alümina aşındırıcı kullanılmış ve kaplamalarda gözlenen aşınma mekanizmaları incelenmiştir. Aşınma ve çizilme testleri, en kararlı filmin 10 katmanlı olana sahip olduğunu, alt tabakaya daha fazla yapışma ve gerçekleştirilen testlerde daha az kohezyon hatası olduğunu göstermiştir. Alt tabakanın ve kaplamanın doğası göz önüne alındığında, elde edilen sonuçlar çok umut vericidir. Cr ince kaplamaların motorlu taşıtlardaki arkadan aydınlatmalı bileşenlere uygulandığında imalat, montaj ve onarım işlemleri sırasında her türlü dikkatsiz işlemin üstesinden gelebileceğini göstermektedir (Baptista ve ark. , 2021).

Hedef malzemesi olarak kullanılan CrN ve TiN mükemmel sertlik değeri ve iyi aşınma direnci gibi yüksek mekanik özelliklere sahip olması nedeni ile birçok sanayi dalında kullanılmaktadır. Bu hedef malzemeler kullanılarak üretilen kaplamaların mekanik özelliklerini iyileştirebilmek için (high power impulse magnetron

sputtering) HIPIMS yöntemin de iyileştirme yapılabileceği üzerine çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalar, hedef malzemesi olarak kullanılan CrN ve TiN kaplamalarda HIPIMS yöntemi ile üretilen kaplamaların mekanik özelliklerinde gelişme meydana geldiği saptanmıştır(Paulitscha ve ark. , 2008).

ABS için yüzey kaplama yöntemi olarak HiPIMS kullanılarak CrN kaplama ve DCMS yöntemiyle karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır. Bu iki çeşit magnetron püskürtme deşarjının elektriksel ve spektroskopik özellikleri ve kaplanan numunelerin korozyon direnci, mekanik özellikleri incelenmiştir. Sonuçlar olarak, HiPIMS kaplamanın, DCMS CrN kaplamanın gevşek amorf/nanokristal kompozit yapısından ziyade yoğun bir nanokristal CrN (200) faz yapısına sahip olduğunu ortaya konulmuştur. HiPIMS CrN kaplama üstün korozyon direnci ve mekanik özellikler göstermiştir. Son olarak, polimerler üzerindeki galvanik Cr kaplamanın yerini almak amacıyla koruyucu kaplama olarak HiPIMS tarafından yeni bir CrN kaplama geliştirilmiştir (Zhang ve ark. , 2020).

Dökme demirden üretilen piston segmanlar bu çalışmada altlık malzeme olarak kullanılmıştır. PVD yöntemi kullanılarak segmanlar TiAlCN, AlCrN, tek ve çok katlı TiAlN ile kaplanmıştır. Numunelere uygulanan sertlik test sonuçlarına göre Çok katlı TiAlN kaplamada artan katman sayısına bağlı olarak sertliğin arttığı, aşınma kayıplarının ve sürtünme katsayısının azaldığı gözlenmiştir (Evrensel, 2021).

Farklı bir çalışmada, TiAl hedef malzeme ile sertleştirilmiş ve nitrürlenmiş AISI H13 altlık malzeme kullanılmıştır. Değişken azot basınçları, taban malzemesine uygulanan 0, -100, -200 V bias voltajları ve hedef malzeme ile altık malzeme arasındaki mesafeler ise 6, 11, 16, 21 cm olacak şekilde üretilen kaplamaların mekanik özellikleri değerlendirilmiş ve en uygun sonucu veren kaplama parametreleri tespit edilmiştir. Sonuç olarak, yüksek voltaj ve düşük azot basıncı uygulandığında mekanik özelliklerinin yükseldiği tespit edilmiştir (Savaş, 2010).

Piston segmanlarının sürtünme kayıplarını ve aşınmasını en aza indirgemek için AISI 304 paslanmaz çelik piston segmanlarının yüzeylerini TiSiN' e C ekleyerek geliştirdikleri TiSiCN kuaterner (dört bileşenli) kaplamalar üzerine çalışılmıştır. Kaplamaların aşınma dayanımları 120 saatlik motor testleri ile incelenmiş ve kaplanmamış numune ile karşılaştırıldığında, kaplanmış tepe ve kompresyon segmanları için sırasıyla % 29 ve % 40 daha düşük ağırlık kaybı gösterdikleri tespit edilmiştir (Lin ve ark. , 2016).

Hedef malzeme olarak CrN kullanılan bu çalışmada, PVD yöntemi ile üretilen dişli çarkın yorulma direncinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmalar sonucunda, araçların güç aktarma sistemlerinde CrN hedef malzemesi kullanılarak kaplanan düz dişli çarkların yorulma ömrü numerik bir modelleme ile tahmin edilebilmektedir. Ayrıca PVD kaplamanın yarış arabalarında kullanılan düz dişli çarkların yorulma dirençlerine olan etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak, hedef malzeme olarak TiN kullanılarak PVD yöntemi ile 5µm kalınlığında film tabakası oluşturulduğunda düz dişli çarkın diş dibi yorulma direncini olumsuz etkilediği görülmüştür (Baragetti, 2007).

Diğer bir çalışmada ise altlık malzemeye uygulanan kaplama yöntemi ve hedef malzemenin, yüzeyin mekanik ve fiziksel özelliklerine etkisi incelenerek karşılaştırılmıştır. En iyi sertlik değeri PVD kaplama yöntemi kullanıldığı ve hedef malzeme olarak ise TiAlN kullanıldığında elde edilmiştir. 4500 HV sertlik değeri TiAlN kullanıldığında elde edilirken en yüksek korozyon direnci ise hedef malzeme olarak CrN kullanıldığında görülmüştür. Sürtünme katsayısında ise en düşük değerin hedef malzemesi olarak TiAlN kullanıldığı kaplamada görülmüştür (Janoss, 2003).

Altlık malzemesi olarak kullanılan M41 yüksek hız çeliğine PVD kaplama yöntemi ile TiN, AlTiN, TiCN, TiAlN ve CrN hedef malzemeleri kullanılarak kaplanmıştır. Daha sonra pin-on ring test cihazında aşınma değerleri incelenmiştir. Hedef malzemesi olarak TiAlN ve AlTiN kullanıldığı kaplamalarda en iyi aşınma değerleri görülmüştür. Diğer numunelerde ise birbirlerine yakın aşınma değerleri görülmüştür. Yüzey filmi oluşturulan numunelerin sertlik değerin artışına paralel olarak aşınma miktarında azalma görülmüştür (Özgür, 2008).

Malzemelerin yüksek çalışma sıcaklıklarında daha iyi aşınma direncine ulaşabilmek için bu çalışmada alüminyum altlık malzemeye Al_2O_3 hedef malzeme kullanılarak seramik kaplama yapılmıştır. Daha sonra pin-on disk cihazı kullanılarak aşınma deneyi uygulanmıştır. Söz konusu kaplama mikro ark oksidasyon yöntemi uygulanarak elde edilmiştir. Aşınma değeri azaldıkça, aşınma test sıcaklığı artmıştır. Aşınma değerinin 200 °C'de en düşük olduğu görülmüştür (Arslan ve ark. , 2009).

Mikro ark oksidasyon kaplama yöntemi kullanılarak altlık malzeme olarak Al2024 alaşımı üzerine sabit voltaj, değişken kaplama süresi parametrelerinde uygulanan bu kaplama işleminde uygulama esnasındaki voltaj süresinin, mekanik özelliklere olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, kaplama yüzeyinde oksit tabakası oluştuğu görülmüştür. Oluşan bu tabakanın kalınlığı, yüzey pürüzlülüğü ve aşınma direncinin ise voltaj uygulama süresine göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir (Özkara ve ark. , 2009).

Bu çalışmada magnezyum alaşımlı AZ91 altlık malzemeye CrN veTiN hedef malzemeler kullanılarak çoklu kaplamanın aşınma özelliklerini iyileştirmek amaçlanmıştır. Yüzey film tabakasının toplam kalınlığı yaklaşık olarak 2 µm ile 12 µm kalınlığı aralığında uygulanmıştır. Kaplamalar arasındaki ve alt parçanın yapışma direnci için çizik testi uygulanmıştır. Daha sonra AZ91 numunesine korozyon testi uygulanmıştır. Sonuç olarak, altlık olarak kullanılan magnezyum alaşımlı AZ91 malzemenin üzerine yapılan CrN ve TiN hedef malzemeleri ile uygulanan kaplamanın korozyon ve aşınma direncine pozitif katkı sağladığı görülmüştür. (Miao ve ark. , 2007).

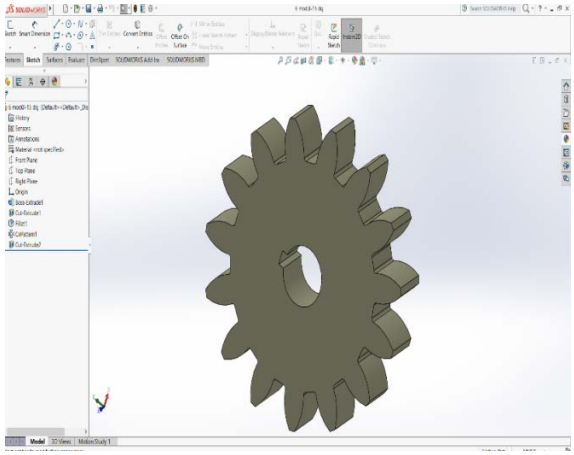
Yapılan diğer bir çalışmada ise altlık malzeme yüzeylerinin CVD ve PVD kaplama yöntemleri uygulanarak kaplanmasıyla yüzey özelliklerinin iyileştirildiği tespit edilmiştir. Kaplanan malzemenin sertlik, aşınma direnci, korozyon direnci gibi özelliklerinde önemli derecede artış olduğu görülmüştür (Reichelt ve ark. , 1990).

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Solidworks CAD programı kullanılarak 6 modül, 15 diş ve 20 mm genişliğinde düz dişli modellenmiştir(Şekil 2). Modelleme işlemi tamamlandıktan sonra çizim doğrultusunda temin edilen numunelerden CNC freze tezgahı kullanılarak düz dişli çark üretilmiştir(Şekil 3). Kaplama işlemi öncesinde numunelerin yüzeyi, kalın taneli zımparadan ince taneliye doğru sırası ile 400, 600 ve 1200 numara zımpara ile parlatılmıştır.

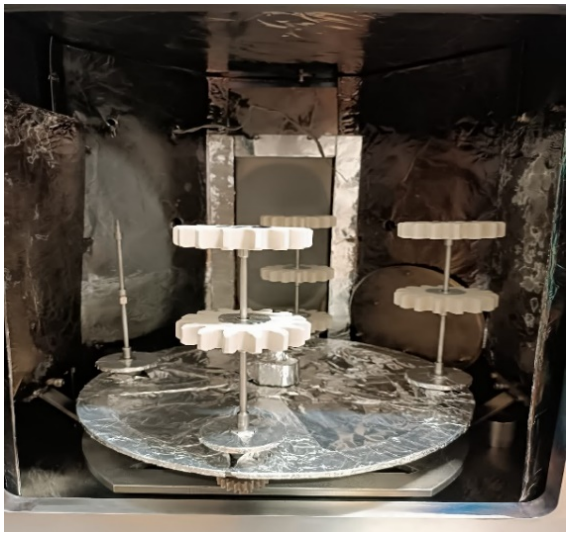


Şekil 2. Solidworks Dişli Model



Şekil 3. Düz Dişlilerin CNC Freze Tezgahında İmalatı

Düz dişli çarkların üretilmesinin ardından kaplama işlemine geçmeden önce numuneler 20 dk. etil alkol ile ultrasonik banyoda yıkanmış ve kuru havada kurutulmuştur. Daha sonra numuneler PVD kaplama cihazına yerleştirilmiştir(Şekil 4).



Şekil 4. Numunelerin Kaplama Cihazına yerleşimi

Numunelerin sisteme yerleştirilmesinin ardından muhtemel kirliliklerin giderilmesi amacıyla, kaplama öncesinde yaklaşık 10 dakika iyonla temizleme işlemine tabi tutulmuştur. PVD kaplama işlemi için PEEK numuneler

manyetik alanda sıçratma yöntemiyle VCN (vanadyum karbon nitrür) hedef malzemesi ile üç farklı kalınlıkta kaplanmıştır. Altlık malzeme üzerine daha iyi temas sağlamak ve film-altlık malzeme yüzeyinde oluşacak artık gerilmeleri azaltmak, daha iyi adezyon sağlamak ve yük taşıma kapasitesini artırmak için 10 dk. "V" ara tabakası ile kaplanmıştır. Kaplama parametreleri : "V" hedef akımı 2.5 A , "C" hedef akımı 1A, azot akış hızı 7 sccm, çalışma basıncı 2.2 mTorr ve altlık malzeme voltajı -100 V olacak şekilde gruplar halinde sırasıyla 40 dk. , 80dk. ve 120 dk. ile kaplama işlemi tamamlanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Kaplanmış Numuneler

3.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, PEEK malzemeden imal edilen düz dişlilerin yüzey özelliklerini iyileştirilmesine yönelik kaplama yapılabilirliği amaçlanmıştır.

Sonuç olarak, PEEK malzemelerin fiziksel buhar biriktirme yönteminden olan manyetik alan sıçratma yöntemi ile VCN hedef malzemesi kullanılarak kaplama işlemi başarılı bir şekilde homojen olarak gerçekleştirilmiştir.

Benzer çalışmalar yapmak isteyen araştırmacılar için öneriler aşağıda verilmiştir;

-Kaplanmış PEEK numunelere kuru, yağlı ortamda ve dişlilerin gerçek çalışma koşullarındaki aşınma davranışları incelenebilir.

-Kaplama parametreleri değiştirilerek hedef malzemenin altlık malzemeye optimum şekilde difüze olmasını sağlayacak parametreler tespit edilebilir.

-Farklı hedef malzemeler kullanılarak yapılan kaplamalarda istenilen sertlik değerlerine ulaşılabilir.

-Güç aktarma organı olarak mevcutta kullanılmakta olan dişliler ile kaplanmış dişlilerin aşınma davranışları karşılaştırılabilir.

-Korozyon ve tribo-korozyon deneyleri asit, NaCl çözeltisi vb. farklı ortamlarda yapılarak en iyi korumayı hangi ortamda sağlayacağı belirlenebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde ID-2991 numaralı proje ile maddi imkân sağlayan İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimine katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

YAZAR KATKISI

Yazarlar bildiriye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

1.Arslan E., Totik Y., Demirci E., Vangölü Y., Alsaran A., Efeoğlu İ.(2009), High Temperature Wear Behavior of Aluminum Oxide Layers Produced by AC Micro Arc Oxidation. Surface and Coatings Technology,204,829-833

2.Baptista A, Pinto G, Silva F.J.G, Ferreira A.A.,Pinto A.G., Sousa F.C.(2021), Wear Characterization of Chromium PVD Coatings on Polymeric Substrate for Automotive Optical Components.Coatings,11,555

3.Baragetti S.(2007), Fatigue Resistance of Steel and Titanium PVD Coated Spur Gears. International Journal of Fatigue,1893–1903

4.Evrensel D.(2021), PVD Tekniği Kullanılarak Farklı Seramik Malzemelerle Kaplanmış Segmanların Aşınma Davranışlarının İncelenmesi, O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).

5.Janoss B.(2003), PVD/CVD Coatings Enhance Stamping and Forming of Stainless Steels, Multi Arc inc NJ, 42: 1-9.

6. Lin J. , Wei R. , Bitsis D. C., Lee P. M.(2016), Development and Evaluation of Low Friction TiSiCN Nanocomposite Coatings for Piston Ring Applications. Surface and Coatings Technology, 298, 121-131.

7.Miao Q., Cui C.E., Pan J.D.(2007), CrN–TiN Multilayer Coating on Magnesium Alloy AZ91 by Arc-Glow Plasma Depositing Process, Surface and Coatings Technology, 201 5077–5080.

8. Oktay G.(2007), Katodik Ark FBB Yöntemi ile Ti6al4v Altlık Malzemesi Üzerine Kaplanmış Magnezyumun Morfolojisine Bias Geriliminin Etkisi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).

9.Özgür A.E., Yalçın B., Koru M. (2008), Investigation of the Wear Performance and Thermal Diffusivity Properties of M41 Tools Steel Coated with Various Film Coatings, Materials and Design, Online

10.Özkara İ., Baydoğan M.(2009), Mikro Ark Oksıdasyon İşleminde Voltaj Uygulama Süresinin 2024 Kalite Alüminyum Alaşımının Morfolojik Özelliklerine ve Aşınma Direncine Etkisi. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), 13-15 Mayıs 2009, Karabük, Türkiye.

11.Paulitscha P.H. Mayrhofer W.D., Münz M.(2008), Structure and Mechanical Properties of CrN/TiN Multilayer Coatings Prepared by a Combined HIPIMS/UBMS Deposition Technique. Thin Solid Films, online.

12. Reichelt K. and Jiang X.(1990), The Preparation of TİN Films by Phsical Vapour Deposation Methods, Thin Solid Films, s 91-92, 110-125, 191.

13.Rozario A., Baumann C., Shah R.(2019), The Influence of Piston Ring Coating on the Wear and Friction Generated During Linear Oscillation. Lubricants, 7(1), 8.

14.Savaş S.(2010),Manyetik Alanda Sıçratma Metodu ile Üretilen TiALN Kaplamaların Yapısal, Mekanik ve Tribolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi(Basılmış).

15.Zhang D, Zuo, X. Wang Z, Li Hao, Chen R.,Wang A. Ke P.(2020),Comparative Study on Protective Properties of CrN Coatings on the ABS Substrate by DCMS and HiPIMS Techniques. Surface and Coatings Tecnology, 394 ,125890

DEMİR OKSİT NANOPARTİKÜLÜNÜN *Galleria mellonella* L. (LEPİDOPTERA: PYRALİDAE) LARVALARININ ANTİOKSİDAN ENZİM AKTİVİTELERİ VE LİPİD PEROKSİDASYONU ÜZERİNE ETKİSİ

EFFECTS OF IRON OXIDE NANOPARTICLES ON ANTIOXIDANT ENZYMES ACTIVITY AND LIPID PEROXIDATION OF *Galleria mellonella* L. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) LARVAE

Mustafa COSKUN

Adıyaman Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Adıyaman

Mehmet SERTBAŞ

Adıyaman Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Adıyaman

ÖZET

Model organizmalar, dünyada bulunan biyoçeşitliliğin yalnızca küçük bir bölümünü temsil eder. *Galleria mellonella*, ucuz ve kolayca kültüre alınabilen bir model organizmadır. Antioksidan enzimler, hücresel bileşenleri etkilemeden önce serbest radikalleri stabilize edebilir veya etkisiz hale getirebilirler. Serbest radikallerin enerjisini azaltarak veya bazı elektronlarının kullanımından vazgeçerek kararlı hale gelmelerine sebep olurlar.

Yapılan çalışmada force-feeding yöntemiyle 7. evre *G. mellonella* larvalarına verilen Fe_2O_3 (1, 2, 5, 10, 20, 50 µg/larva) nanopartiküllerinin oksidatif stres belirteçleri (süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), melondialdehit (MDA)) üzerine etkisi spektrofotometrik yöntem kullanılarak belirlenmiştir.

SOD enzim aktivitesinde 4 saat sonunda en yüksek dozda en yüksek artış görülmesine rağmen 24 saat sonunda en fazla düşüş en yüksek dozda görülmüştür. CAT aktivitesinde 4 saat sonunda 5.00, 20.00, 50.00 µg/Larva dozları kontrol grubuna göre düşüş görülmüş ve 24 saat sonunda 1.00 µg/Larva hariç diğer dozlarda düşüş görülmüştür. Oksidatif stres biyobelirteçlerinden biri olan MDA miktarında 4 saat sonunda kontrole göre artış göstermiş ve 24 saat sonunda ise kontrole göre 10.00, 20.00 ve 50.00 µg/Larva dozlarında artış gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada demir oksidin doz ve süreye bağlı olarak SOD, CAT ve MDA üzerine farklı etkilere neden olabileceği model böcek *G. mellonella* kullanılarak gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Galleria mellonella*, Demir oksit, Antioksidan enzimler

ABSTRACT

Model organisms represent only a small part of biodiversity. *Galleria mellonella* is a cheap model organism and can be cultivated relatively easily. Antioxidant enzymes can stabilise or neutralise free radicals before affecting cellular elements. They stabilise free radicals by decreasing their energy or by giving up the use of some electrons.

In this work carried out, the effect of Fe_2O_3 (1, 2, 5, 10, 20, 50 µg/larva) nanoparticles given to stage 7th *G. mellonella* larvae by force-feeding method on oxidative stress markers (superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), malondialdehyde (MDA)) was determined by spectrophotometric method.

Although the highest dose of the highest increase in the SOD enzyme flow after 4 hours, the maximum drop after 24 hours has been seen in the highest dose. CAT activity has decreased by control group of 5.00, 20.00, 50.00 µg/Larva doses after 4 hours, and other doses, except 1.00 µg/Larva, were seen at the end of 24 hours. An increase in the amount of MDA, one of the oxidative stress biomarkers, increased by control at the end of 4 hours, and an increase in the doses of 10.00,20.00 and 50.00 µg/Larva was observed at the end of 24 hours.

As a result, in this study where iron oxide can have different effects on SOD, CAD and MDA levels depending on the dose and time shown using the model insect *G. mellonella*.

Keywords: *Galleria mellonella*, Iron oxide, Antioxidant enzymes

GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin gelişmesi ile beraber her geçen gün yeni bir araştırma alanı oluşmaktadır. Nanoteknoloji de günümüzde önemli bir yere sahip olup araştırma ve geliştirme için önemli yatırımların yapıldığı bir alandır. "Nano" (küçük)" anlamına gelen Yunancadan türetilmiş bir kelimedir; yani küçük parçacıkların teknolojisi de diyebiliriz [1]. 1 nanometre "nm" ile ifade edilir ve 1 metrenin milyarda biri (10^{-9} m) ölçüsündedir [2]. Bazı araştırmacılar 50 nm kadar olan maddeleri nanopartikül olarak sınıflandırırken [3] bazı araştırmacılar ise 100 nanometre ve 1 mikronu (μ)[1] üst sınır olarak kabul ederek sınıflandırmaktadır. Nanoparçacıklar daha düşük hata seviyeleri ve eşsiz dayanıklılık güçleri ile birçok endüstriyel süreç için devrimsel yenilikler getirmektedir. Aktif ve çok yönlü formlardaki nanoparçacıkların oluşması veya oluşturulmasıyla birlikte biyoloji, tıp, eczacılık, kozmetik, matematik, fizik, kimya, elektronik, tarım ilaçları, bilişim, otomobil gibi birçok alanda kullanımı yaygındır [4].

Nanopartiküller genel olarak karbon bazlı nanopartiküller, yarı iletken bazlı nanopartiküller ve metal bazlı nanopartiküller olarak sınıflandırılabilir. Ayrıca nanopartiküller şekillerine göre: yüzey modifikasyonu, kimyasal doğası, dağılma ortamı gibi farklı özellikleri ile sınıflandırılabilir [5,6].

Metal bazlı nanopartiküllere bakır, altın, gümüş, platin, demir, titanyum gibi örnekler verilebilmektedir. Farklı formlarda bulunan magnezyum, bakır, gümüş, demir, altın, platin gibi metal bazlı nanoparçacıklar saf haldeyken; çinko oksit, magnezyum oksit, alüminyum oksit, demir oksit gibi metal oksit formlarında da bulunabilmektedir. Metal oksit nanoparcacıkları doğada kendileri oluşabildikleri gibi bunların sentezi de yapılabilmektedir [7].

Demir oksit, farklı kimyasal bileşen ve manyetik özelliklere sahip metal oksittir. Demir oksitin birçok formu olmakla birlikte en önemlileri Fe_xO (wüstit) Fe_2O_3(maghemit), Fe_3O_4 (manyetit)tir. Fe_2O_3 ve Fe_3O_4 en çok kullanılan demir oksitlerdir. Fiziksel özellikleri aynı olan maghemit ve manyetit mıknatıslık özelliği daha az olan maghemittir. Paramanyetik olan Fe_2O_3 kırmızımsı kahverengi rengine sahip inorganik bir bileşiktir [8].

Büyük bal mumu güvesi olarak bilinen *Galleria mellonella* (L.) Lepidoptera takımının Pyralidae familyasına ait ılıman bölgeleri seven holometabol olan bir tür böcektir [11]. Yapılan bazı araştırmalara göre dünya genelinde yaygın olarak yaşayan bal mumu güvesinin arıcılığın yoğun olduğu bölgelerde daha fazla yayılım gösterdiği bilinmektedir, ayrıca bu canlının adaptasyon yeteneği oldukça yüksektir [9,10].

Canlı metabolizması, toksik faktörlere karşı direnç sağlamak için kendi savunma sistemini kullanır. Bu sistemler enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanlar olarak sınıflandırılır. Canlının metabolik olaylara karşı oluşturduğu bu karmaşık olan antioksidan sistemleri savunmada görev alır. Canlı, bu savunma sistemlerini biyotik ve abiyotik faktörlerde bulunan serbest radikallere karşı kullanıp yaşam süresini arttırmak için geliştirir [12,13,14,15]. Hücreler metabolik olaylar sonucu sürekli olarak reaktif oksijen türlerini (ROS) oluşturur ve bu reaktif oksijen türleri ile denge halindedir. Bu reaktif türlerini yok etmeye çalışan antioksidanlar görev almaktadır. Bu antioksidanlar metabolizma aktivite süresi boyunca üretilmektedir [16].

Normal koşullarda hücrelerde antioksidanlar üretilmektedir ancak bununla birlikte dışarıdan da besinler yoluyla alınabilmektedir [17]. Serbest radikaller, yörüngelerinde en az bir eşleşmemiş elektron bulunduran atom, molekül veya bileşiklerdir. Bu radikaller sürekli diğer bileşik veya atomlarla etkileşime girmeye çalışarak kararlı hale geçme isteğine sahiptir [14,18,19]. Serbest radikallerin en temel kaynağı molekül yapıdaki oksijendir. Serbest radikaller güçlü oksidan özellikteki oksijen ara ürünlerinin olması için oksijenin indirgenmesini sağlar. Bu radikaller başka atom ve bileşik ajanlarla etkileşime girerek biyolojik etkilere neden olmaktadır [20]. Serbest radikallerin gerek metabolik olaylar gerekse çevresel faktörler ile (sigara, alkol, ilaç takviyesi, U.V. ışınları) üretilmesi her zaman devam etmektedir [21]. Canlıdaki antioksidan savunma sistemleri metabolizma faaliyetleri sonucu oluşan reaktif oksijen türlerinin elimine edilmesinde yetersiz kaldığı durumlarda denge bozulur ve bu dengenin bozulması olayına oksidatif stres denir [22,23,24]. Oksidatif strese neden olan oksidasyon reaksiyonları hücredeki moleküllerin deforme olmasına, hücrelerin zarar görmesine hatta hücrenin ölümüne dahi neden olabilir. Serbest radikal kaynaklarına alkol, sigara tüketimi, ağır metaller, fazla demir yüklemesi, ileri yaş faktörü, U.V. ışınları, doğum kontrol ilaçları ve radyasyon örnek verilebilir. Bununla birlikte askorbik asit, karotenoidler, glutatyon ve tiyoller, flavonoidler, α-tokoferoller, selenyum, ubikinon, koenzim Q, serüloplazmin, albümin, bilirubin, melatonin, metiyonin, miyoglobin, ferritin, ürat, hemoglobin, transferrin, sistein ve APOX, CAT, GST, GPx, GR gibi enzimler de antioksidan moleküller olarak örneklendirilebilir. Oksidatif hasar biyobelirteçleri olarak da DNA hasarının belirlenmesi, protein hasarının belirlenmesi ve lipid peroksidasyon ürünlerinin belirlenmesinde kullanılabilir [14,25,26,27,28].

Süperoksidaz dismutaz (SOD) oldukça zararlı olan süperoksit radikali anyonları ve ROS (reaktif oksijen türleri) karşı aktivitesi yüksek olan enzimdir [29]. Çok güçlü antioksidan olan SOD, hücrede tahribasyona yol açan süperoksit radikalini hidrojen peroksit (H_2O_2) ve O_2'e (moleküler oksijen) dönüşümünü gerçekleştirerek uzaklaştırır. Hem indirgeyici hem de oksitleyici özelliğine sahip olan süperoksit radikali oksidan görevini

üstlenerek bir e^- (elektron) alıp hidrojen peroksite indirgenir [30]. Gelişmiş canlılardan basit yapılı organizmalara kadar canlıların bütün hücre ve dokularında süperoksit dismutaz bulunmaktadır [31].

Katalaz (CAT) hayvanlarda metabolik aktivitesi yüksek olan kalp, kas, böbrek, karaciğer gibi organların hücrelerinde bulunup bu hücrelerin de endoplazmik retikulum, mitokondri ve peroksizomunda bulunur. Katalaz enziminin hücrede en çok bulunduğu organel peroksizomlardır. Hemoprotein yapılı olan katalaz enzimi hücre içindeki metabolik olaylar sonucu oluşan H_2O_2'i (hidrojen peroksit), H_2O (su) ve O_2'ye(oksijen) parçalar [32].

Malondialdehit, çoklu bağ içeren doymamış yağ asitleri peroksidasyonun en çok çalışanı ve en temel ürünüdür. Malondialdehit çoğunlukla oksidatif stres düzeyini ölçen bir belirteçtir. Metabolizma sonucu oluşan serbest radikaller, doymamış yağ asitleri ve kolesterol ile etkileşime girerek lipid peroksidasyonunu oluşturur. Malondialdehit, tiyobarbitürik asitle (TBA) reaksiyona girdiğinden dolayı çoklu doymamış (Omega-3, Omega-6) yağ asitleri lipid peroksidasyonu için biyobelirteç olarak kullanılmaktadır [32-35].

Bu bağlamda özenle yaptığımız çalışmada *G. mellonella* larvalarında force-feeding yöntemiyle verilen farklı konsantrasyonlardaki Fe_2O_3 nanopartikülünün antioksidan savunma sistemlerinden SOD, CAT enzimlerine etkileri ve MDA miktarı, nasıl etki ettiği araştırıldı.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan dozlar yapılan denemeler sonucunda 1, 2, 5, 10, 20, 50 µg dozları olarak belirlendi. Kullanılan demir oksit nanopartikülü bidistile su içinde homojenizatör cihazı yardımı ile konsantrasyonlar hazırlandı. Hazırlanan konsantrasyonlar 10 µl Hamilton marka enjektör yardımıyla alınıp force-feeding yöntemi ile 7. evre *G. mellonella* larvalarına verildi. Kontrol grubundaki larvalara işlem uygulanmadı ve negatif kontrol için alınan larvalara 10 µg bidistile su verildi. Force-feeding yöntemi sonrasında larvalar 4 ve 24 saat boyunca % 65±5 bağıl nem 30±2°C sıcaklık ve karanlık ortama sahip laboratuvar ortamında bekletildi. Beklenilen süre sonunda larvalar alınıp yaş ağırlığı belirlendikten sonra biyokimyasal analizler için -80°C'de saklandı. Her bir konsantrasyon için beş larva ve her bir konsantrasyon için beş tekrar şeklinde deney yapıldı.

Protein miktarı tayininde Lowry vd. [36] tarafından geliştirilen metot kullanılmıştır. Protein düzeyi tayininde kullanılan Lowry vd. [36] metodu, ortamda bulunan protein alkali bakır iyonlarının eklenmesi sonucu folin-ciocalteu reaktifi ile redüklenerek mavi renk oluşturma temeline dayanır. Protein düzeyi tayini için standart eğrisi oluşturuldu. Standart eğrisi için %1'lik bovine serum albumin çözeltisinden seyreltme yöntemi ile 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 µ/ml bovine serum albumin içeren çözeltiler hazırlandı.

Malondialdehit tayini Barr-Or vd. [37] de geliştirdikleri TBA (tiyobarbitürik asit) metodu kullanılmıştır. Malondialdehit tayini için 0.25 ml örnek alındı üzerine 0.125 ml TCA eklendi vortex ile karıştırıldı. Bu örnek 15000 devir/dk da 10 dakika +4°C de santrifüj edildi. Santrifüj sonrası süpernatantlar alınıp cam tüpe konuldu ve üzerine 0.2 ml tiyobarbitürik asit eklendi, ağızları tıpa ile kapatıldı, iyice karıştırıldı. 90°C de bir saat benmaride bekletildi sonra çıkartılıp 535 nanometre de köre karşı okundu.

SOD aktivite tayininde Sun vd. [38]'nin geliştirdikleri metod kullanılmıştır. Süperoksit dismutaz enzim oluşumu için 2 tüp alındı. Biri kör diğeri örnek için kullanmak üzere belirlendi. Tüplere ayrı ayrı 1.425 ml reaktif çözeltisi konuldu sonrasında bu tüplerden sadece örnek tüpüne 50 µl örmek konuldu. Her iki tüpe 25 µl ksantin oksidaz çözeltisi eklendikten sonra karıştırılıp 20 dakika oda sıcaklığında bekletildi. Bu süre sonunda reaksiyonu durdurmak için her iki tüpe 50 µl $CuCl_2.2H_2O$ konuldu ve son olarak kör tüpüne 50 µl örnek konulup spektrofotometrede 560 nanometrede okundu.

Metabolizma sonucu oluşan hidrojen peroksitin katalaz enzimi yardımı ile zamana bağlı ortadan kaldırılması prensibine dayanan Aebi [39]'nin metodu kullanılmıştır.

CAT aktivitesini belirlemek için iki kuvars küvet alındı, biri kör için diğeri örnek için kullanıldı

Kör : 2.8 ml H_2O_2 + 200 µl fosfat tamponu

Örnek: 2.8 ml H_2O_2 + 200 µl örnek konulup hızlı bir şekilde karıştırılıp 240 nanometrede spektrofotometrede okundu. Başlangıç değeri, 30. saniyedeki değeri ve 60. saniyedeki değeri olmak üzere 3 absorbans not edildi.

Yapılan çalışmada çıkan sonuçların kendi aralarında karşılaştırılmasında varyans analiz yöntemi, Student Newman Keul's (SNK) testi ile ortalamalar arasındaki farkın önem kontrolü, çıkan sonuçlar arasındaki bağın önem düzeyinin belirlenmesinde ise SPSS 20.00 istatistik paket programı kullanıldı. Harfler arasındaki farklar $P<0.05$ düzeyinde istatistiksel farkın gösterilmesinde kullanıldı. Veriler beş tekrarın ortalaması olarak ifade edildi.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Force-feeding yöntemiyle verilen farklı demir oksit nanopartikül (Fe_2O_3 NP) konsantrasyonlarının (1.00, 2.00, 5.00, 10.00, 20.00, 50.00 µg/larva) G. *mellonella* larvalarının SOD, CAT aktivitesi ve MDA miktarı üzerine etkisi Tablo 1 ve 2 de gösterilmiştir.

Farklı oranlarda force-feeding yöntemiyle verilen Fe_2O_3 NP'lerinin 4 saat sonundaki larvaların SOD ve CAT enzimleri ile MDA miktarı üzerine olan etkileri Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Demir oksit Nanopartiküllerinin *G. mellonella* larvalarının SOD, CAT aktivitelerine ve MDA miktarlarına 4 saat sonundaki etkileri

Demir Oksit NP (µg/Larva)	SOD (U/mg protein)	CAT (U/mg protein)	MDA (nmol/mg protein)
0.00*	1.89±0.04b	6.06±0.21ab	15.76±0.70d
0.00**	1.65±0.02cd	5.87±0.09ab	17.74±0.69cd
1.00	1.60±0.04d	6.17±0.14ab	20.88±0.63bc
2.00	1.79±0.05bc	6.19±0.04ab	22.81±0.14b
5.00	1.76±0.06bc	5.92±0.25ab	32.21±2.33a
10.00	1.83±0.03b	6.49±0.17a	33.11±0.73a
20.00	1.86±0.03b	5.52±0.05b	23.74±1.35b
50.00	2.51±0.04a	6.00±0.12ab	23.27±1.54b

* : Kontrol, ** : Negatif Kontrol

SNK: a, b, c, d, e harfleri konsantrasyonlar arasındaki farkı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Aynı harfi içeren veriler arasında $P<0.05$ düzeyinde istatistiksel ayırım vardır.

Fe_2O_3 nanopartikül uygulamaları sonucu SOD enzim aktivitesi kontrole göre sadece en yüksek doz uygulamasında artmıştır. Denenen oranlardan sadece 1.00 µg SOD aktivitesini düşürürken diğer uygulama oranları herhangi bir etkide bulunmamıştır.

Katalaz aktivitesi üzerine force-feeding yöntemiyle Fe_2O_3 NP' leri 4 saat sonunda kontrol grubu üzerine herhangi bir etkide bulunmamıştır. Deney dozları arasında sadece 10.00 ve 20.00 µg/larva arasında fark istatistiki açıdan önemli çıkmıştır. Söz konusu katalaz aktiviteleri sırasıyla 6.49 ve 5.52 U/mg protein olarak ölçülmüştür.

MDA miktarı 4 saat sonunda kontrol besine göre denenen oranlarda yüksek çıkmıştır. En yüksek MDA miktarı larva başına 5.00 ve 10.00 µg nanopartikül verilen grupta ortaya çıkmıştır. En yüksek iki dozda MDA miktarı ise bu oranlara göre düşüş göstermiştir. 20.00 ve 50.00 µg/larva uygulamaları arasında herhangi bir fark görülmemiştir.

Farklı oranlarda force-feeding yöntemiyle verilen Fe_2O_3 NP' lerinin 24 saat sonundaki larvaların SOD ve CAT enzimleri ile MDA miktarı üzerine olan etkileri Tablo 2 verilmiştir.

Farklı konsantrasyonlara sahip Fe_2O_3 nanopartikülün besin olarak verilen *G. mellonella* larvalarında SOD aktivitesi 5.00 µg ve sonraki Fe_2O_3 NP doz artışına bağlı olarak kontrole göre düşmüştür. 1.00 ve 2.00 µg/Larva uygulamaları ise SOD enzimi üzerine herhangi bir etkide bulunmamıştır.

G. mellonella'ya uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Fe_2O_3 nanopartikülünün kontrol grubuna göre düşüşü görülmüştür. En yüksek 2 doz CAT aktivitesini kontrol grubuna göre önemli derecede düşürmüştür. Bununla birlikte denenen hiçbir doz CAT aktivitesini kontrole göre arttırmamıştır.

Tablo 2. Demir oksit Nanopartiküllerinin *G. mellonella* larvalarının SOD, CAT aktivitelerine ve MDA miktarlarına 24 saat sonundaki etkileri

Demir Oksit NP (µg/Larva)	SOD (U/mg protein)	CAT (U/mg protein)	MDA (nmol/mg protein)
0.00*	1.98±0.03a	6.17±0.13a	18.23±0.39bc

Demir Oksit NP (µg/Larva)	SOD (U/mg protein)	CAT (U/mg protein)	MDA (nmol/mg protein)
0.00**	2.05±0.10a	5.27±0.22b	18.00±0.34bc
1.00	1.87±0.04a	6.17±0.23a	17.11±0.76c
2.00	1.95±0.06a	5.27±030b	17.34±1.25c
5.00	1.52±0.03b	4.72±0.08b	16.33±0.22c
10.00	1.69±0.02b	5.99±0.21a	18.75±0.21bc
20.00	1.60±0.04b	4.99±0.12b	20.23±0.32ab
50.00	1.29±0.01c	5.04±0.09b	21.72±0.46a

* : Kontrol, ** : Negatif Kontrol

SNK: a, b, c, d, e harfleri konsantrasyonlar arasındaki farkı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Aynı harfi içeren veriler arasında $P<0.05$ düzeyinde istatistiksel ayırım vardır.

Farklı oranlarda besin olarak verilen Fe_2O_3 nanopartikülünün kontrol grubuna göre en yüksek dozda yükseliş görülmüştür ancak diğer dozlarda istatiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir.

TARTIŞMA

Son yıllarda yapılan çalışmalarda model organizma *G.mellonella* üzerine birçok alanda kullanılan çeşitli özellikteki eksojen ve endojen kaynaklı materyallerin etkileri araştırılmıştır. Çalışmamızda da force-feeding yöntemiyle verilen Fe_2O_3 nanopartikülünün SOD, CAT enzimlerine etkileri, MDA miktarı araştırıldı. Yapılan çalışmada inceleme yapılan parametreler üzerine Fe_2O_3 nanopartikülünün etkisinin olduğu ortaya konmuştur.

Ksenebyotikler, canlı organizma ile metabolik etkileşimi sonucu moleküler düzeyde hücrelerde lipid peroksidasyonuna neden olarak etkilerini toksik düzeyde göstermektedir. [40,41,42] Bu durumda toksikantlar hücre zar yapısının ve homeostazinin bozulmasına neden olmaktadır. Lipid peroksidasyonu sonucu MDA son ürün olarak bu durumdan sorumlu molekül olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak hücrede apoptotik süreçlerin başlaması olağan bir durumdur. Yapmış olduğumuz çalışmada en yüksek konsantrasyondaki MDA düzeylerindeki artışın CAT aktivitesi ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu antioksidan, enzim aktivitelerindeki düşüş hücreleri oksidatif stresin olumsuz etkisine karşı korunaksız hale getirmiş ve artan lipid peroksidasyonuyla MDA düzeyleri değişmiş olabilir.

Nanopartiküllerin kalp, karaciğer, dalak, böbrek ve beyin gibi hassas organlarda inhalasyon, yutulma ve cilt temasından sonra birikmesi muhtemeldir. [43,44]

In vitro ve in vivo çalışmalar, nanopartiküllere maruz kalmanın, toksisiteye yol açan baskın bir mekanizma olan reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimini indükleyebileceğini göstermektedir [45,46]. Aşırı ROS üretimi oksidatif strese, inflamasyona ve ardından proteinlere, hücre zarlarına ve DNA'ya zarar verir [47-50]. Nanopartiküller tarafından indüklenen ROS üretimi, boyut, şekil, yüzey, bileşim, çözünürlük, agregasyon ve parçacık alımı ile kontrol edilir [51-56]. Metalik bir nanomalzemenin toksisitesi, oksidasyon durumuna, ligandlara, çözünürlüğe ve morfolojiye, çevre ve sağlık koşullarına bağlı olarak değişebilir.

Nanopartiküller tarafından indüklenen ROS üretim seviyesi, boyut, şekil, yüzey, bileşim, çözünürlük, agregasyon, parçacık alımı, mutajenlerin varlığı ve parçacıklara bağlı geçiş metalleri gibi çeşitli faktörlere bağlıdır [50,51,53,55,57-60]. Bu durum özellikle çalışmamızdaki SOD ve CAT enzim oranlarında değişim olmamasını açıklamaktadır. Belki de kullanılan nanopartükül boyutu veya süreye bağlı olarak SOD ve CAT enzim değişikliği görülmemiştir.

Yapılan başka bir çalışma karaciğer fonksiyon enzimlerinin, oksidatif stres belirteçlerinin ve karaciğer histolojik kesitlerinin titanyum oksit nanopartiküllerinin dozu ve zamanı ile büyük ölçüde etkilendiğini göstermiştir [61]. Özellikle böceklerde orta bağırsak besinlerin sindirimi ve emilimi, bağırsak mikroflorası ile besin sentezi ve yağ dokuda humoral ve hücresel bağışıklık tepkisinin düzenlenmesi ve morfolojik değişimlerin de dahil olmak üzere anabolik ve katabolik metabolizmanın gerçekleştirilmesinde ve düzenlenmesinde etkilidir. Yapılan çalışmada Cu veya Zn'nin bağırsakta, yağ dokuda ve ipek bezlerinde biyobirikimi, bu organlarda olduğu için çoklu homeostatik fonksiyonlara müdahale etmesi muhtemeldir [62-64]. Benzer durum yapmış olduğumuz çalışmada da görülmüş olabilir. Bununla birlikte gümüş nanaopartükülleri etkisinde *S. litura* bireylerinde SOD aktivitesinin arttığı bildirilmiş olup *E. fetida* ve *G. mellonella* türlerinde çinko ve bakır nanopartüklleri etkisi altında SOD oranının azaldığı bildirilmiştir [65-67].

SOD enzim aktivitesinin, artan süperoksit radikal üretimine bağlı olarak hücreleri bu radikalin etkilerinden korumak için arttığı bilinmektedir. Antioksidan enzim aktivitelerindeki artışların kirleticilere karşı bir adaptasyon yanıtı olarak oluştuğu ve kirleticilerin etkisinde oluşan durumun nötralize edilmesinde önemli olduğu belirtilmektedir.

Bu durumun daha iyi açıklanabilmesi için farklı boyut, süre ve uygulama metotlarına ihtiyaç olduğu bir gerçektir.

KAYNAKLAR

[1] Buzea, C., Blandino, I.I.P., and Robbie, K. (2007). "Nanomaterials and Nanoparticles: Sources and Toxicity." Biointerphases, 2(4), 17-71

[2] Taniguchi, N., (1974). "On the Basic Concept of Nanotechnology." Proceedings of the International Conference on Production Engineering, Tokyo, 18-23.

[3] Kittelson, D.B., (2001). "Recent Measurements of Nanoparticle Emission from Engines." Current Research on Diesel Exhaust Particles, Tokyo, Japan.

[4] Feynman, R.P., (1959), "There's Plenty of Room at the Bottom." Annual meeting of the American Physical Society, California Institute of Technology, California, USA.

[5] https://ahmetakgonul.weebly.com/kullan305m-alanlar305.html (21.05.2022)

[6] Lewinski,N., Colvin,V., and Drezek, R.,(2008). "Cytotoxicity of Nanoparticles" No. 1, 26 – 49

[7] Yaqoob, A. A., Ahmad, H., Parveen, T., Ahmad, A., Oves, M., Iqbal, M. L., Umar, Q. H. A., and Ibrahim M. N. M., (2020). "Recent Advances in Metal Decorated Nanomaterials and Their Various Biological Applications: A Review" Frontiers in Chemistry, 3:341

[8] Gürmen, S. ve Ebin, B.,(2008)."Nanopartiküller ve Üretim Yöntemleri-I",Metalurji Dergisi, 150:31-38.

[9] Makori, D. M., Fombong, A. T., Abdel-Rahman, E. M., Nkoba, K., Ongus, J., Irungu, J., Mosomtai, G., Makau, S., Mutanga, O., Odindi, J., Raina, S., and Landmann, T., (2017). "Predicting spatialdistribution of key honeybee pests in Kenya using remotely sensed and bioclimatic variables: Key honeybee pests distribution models." ISPRS International Journal of GeoInformation, 6(3), 1–20.

[10] Sefer, N. E., ve Büyükgüzel, K., (2018). "Piperazinin *Galleria mellonella*'nın Yaşama ve GelişimiÜzerine Etkisi." Karaelmas Fen ve Müh. Derg., 8(1), 365–372.

[11] Özer, M. (1961). "Arı Kovanlarında Önemli Zarar Yapan Bal Mumu Güvesinin (*Galleria mellonella*) Morfoloji, Biyoloji ve Yayılışı Üzerinde Araştırmalar." Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Bölümü, 2(12), 26-35.

[12] Sen, S., and Chakraborty, R., (2011). "The role of antioxidants in human health." American Chemical Society, Oxidative Stress: Diagnostics, Prevention and Therapy, 1: 1-37.

[13] Pham-Huy, L. A., He, H., and Pham-Huy, C., (2008). "Free radicals, antioxidants in disease and health." International journal of biomedical science: IJBS, 4(2), 89.

[14] Shinde. A., Ganu, J., and Naik, P., (2012). "Effect of Free Radicals & Antioxidants on Oxidative Stress: A Review." Journal of Dental and Allied Sciences, 1(2), 63.

[15] Karabulut, H., ve Gülay, M.Ş., "Antioksidanlar", Mehmet Akif Ersoy Veterinerlik

Fakültesi Dergisi, 1, 1, 1,

[16] Devasagayam, T. P. A., Boloor, K. K., and Ramasarma, T., (2003). "Methods for estimating lipid peroxidation: an analysis of merits and demerits." Indian Journal Biochemistry & Biophysics 40, 300-308

[17] Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., and Chandra, N.,(2010). "Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health." Pharmacogn Review, 4(8), 118–126.

[18] Valko, M., Leibfritz, D., Moncol. J., Cronin, M. T., Mazur, M., and Telser. J., (2007). "Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease." The international journal of biochemistry & cell biology, 39(1), 44-84.

[19] Halliwell, B., and Gutteridge, J. M., (2015). "Free radicals in biology and medicine." Oxford University Press, USA.

[20] Poljsak. B., Jamnik, P., Raspor, P., and Pesti, M.,(2011). "Oxidation-antioxidation-reduction processes in the cell: impacts of environmental pollution." N. Jerome (Ed.), Encyclopedia of Environmental Health, Elsevier, 300-306.

[21] Sen, S., Chakraborty, R., Sridhar, C., Reddy, Y.S.R., and De, B.,(2010). "Free radicals, antioxidants, diseases and phytomedicines: Current status and future prospect." International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research 3(1), 91-100.

[22] Fang, Y.Z., Yang, S., and Wu, G., (2002). "Free radicals, antioxidants and nutrition." Nutrition, 18, 872-9.

[23] Hermes-Lima, M., and Zenteno-Savin, T., (1998). "Animal Response to Drastic Changes in Oxygen Availability and Physiological Oxidative Stress." Comparative Biochemistry Physiology, Part C: Toxicology & Pharmacology, 133(4), 537–556.

[24] Serafini, M., and Del Rio, D., (2004). "Understanding the Association Between Dietray Antioxidants, Redox Status and Disease: Is the Total Antioxidant Capacity the Right Tool" Redox Report, 9 (3), 145-152.

[25] Cossu, C., Doyotte, A., Jacquin, M.C., Babut, M., Exinger, A., and Vasseur, P., (1997). "Glutathione Reductase, Selenium-Dependent Glutathione Peroxidase, Glutathione Levels, and Lipid Peroxidation in Freshwater Bivalves, Unio Tumidus, As Biomarkers of Aquatic Contamination in Field Studies." Ecotoxicology and Environmental Safety, 38, 122-131.

[26] Walker, C.H., (1995). "Biochemical Biomarkers in Ecotoxicology-Some Recent

Developments." The Science of The Total Environment, 171, 189-195.

[27] Wydert, J.C., and Cullen, J.J. (2010). "Measurement of Superoxide Dismutase, Catalase, and Glutathione peroxidase in Cultured Cells and Tissue." Nat Protoc, 5(1), 51–66.

[28] Özcan, O., Erdal, H., Çakırca, G., ve Yönden, Z (2015). "Oksidatif Stres ve Hücre içi Lipid, Protein ve DNA Yapıları Üzerine Etkileri." Journal of Clinical and Experimental

Investigations, 6(3), 331-336.

[29] Young I S and Woodside J V (2001). "Antioxidants in health and disease." Journal of Clinical Pathology, 54(3), 176-186

[30] Burtis, C.A., and Ashwood, E.R., (1999). "Tietz Textbook of Clinical Chemistry." 3rd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphla. 1838.

[31] Sun, Y., Oberley, L.W., and Li, Y., (1988). "A Simple Method for Clinical Assay of Superoxide Dismutase." Clinical Chemistry, 34(3), 497–500.

[32] Ighodaro OM, and Akinloye OA.(2018). "First line defence antioxidants-superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPX): Their fundamental role in the entire antioxidant defence grid." Alexandria Journal of Medicine 54, 287–293

[33] Sanyal J, Bandyopadhyay SK, Banerjee TK, Mukherjee SC, Chakraborty DP, Ray BC, and Rao VR.(2009). "Plasma levels of lipid peroxides in patients with Parkinson's disease." European Review forMedical and Pharmacological Sciences; 13(2), 129– 132

[34] Young IS and Woodside J V. (2001). "Antioxidants in health and disease." J Clin Pathol.; 54: 176-186.

[35] Frankel, E.N., and Neff W.E.,(1983). "Formation of malonaldehyde from lipid oxidation products. Biochim Biophys Acta 754(3): 264- 270.

[36] Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L. and Randall, R.J. (1951). "Protein measurement with the folin phenol reagent''. Journal of Biological Chemistry, 193 (1), 265–75.

[37] Barr-Or, D., Rael, L.T., Lau, E.P., Rao, N.K.R., Thomas, G.W., Winkler, J.V., Yukl, R.L., Kingston, R.G., and Curtis, C.G. (2001). "An analog of the human albumin N-terminus (Asp-Ala -His- Lys) prevents formation of copper induced reactive oxygen species''. Biochemical and Biophysical Research Communications, 284, 856–862.

[38] Sun, Y., Oberley, L.W. and Li, Y. (1988). "A simple method for clinical assay of superoxide dismutase." Clinical Chemistry, 34 (3), 497–500.

[39] Aebi, H. (1984). "Catalase in vitro''. Methods in Enzymology, 121-126.

[40] Cc, S., Anusri, A., Levna, C., Pm, A., and Lekha, D., (2020). "MoS(2) nanoparticles induce behavioral alteration and oxidative stress mediated cellular toxicity in the social insect *Oecophylla smaragdina* (Asian weaver ant)." Journal Hazardous Materials 385, 121624.

[41] Mwaanga, P., Carraway, E.R., and van den Hurk, P., (2014). "The induction of biochemical changes in *Daphnia magna* by CuO and ZnO nanoparticles." Aquatic Toxicology, 150, 201–209.

[42] Parenti, C.C., Ghilardi, A., Della Torre, C., Magni, S., Del Giacco, L., and Binelli, A., (2019). "Evaluation of the infiltration of polystyrene nanobeads in zebrafish embryo tissues after shortterm exposure and the related biochemical and behavioural effects." Environmental Pollution., 254(A), 112947.

[43] Hodgson, E.,(2004). "Exposure classes, toxicants in air, water, soil, domestic and occupational settings." A Textbook of Modern Toxicology. 33.

[44] Desai, N.,(2012). "Challenges in development of nanoparticle-based therapeutics." AAPS Journal, 14(2):282-95.

[45] Castro, B.M.M., Santos-Rasera, J.R., Alves, D.S., Marucci, R.C., Carvalho, G.A., and Carvalho, H.W.P., (2021). "Ingestion and effects of cerium oxide nanoparticles on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)." Environmental Polluion, 279, 116905.

[46] Cho, W.S., Kang, B.C., Lee, J.K., Jeong, J., Che, J.H., and Seok, S.H., (2013). "Comparative absorption, distribution, and excretion of titanium dioxide and zinc oxide nanoparticles after repeated oral administration." Particle and Fibre Toxicology 10, 9.

[47] Ahamed, M., Siddiqui, M.A., Akhtar, M.J., Ahmad, I., Pant, A.B., and Alhadlaq, H.A.,(2010). "Genotoxic potential of copper oxide nanoparticles in human lung epithelial cells." Biochemical and Biophysical Research Communications, 396 (2), 578–583.

[48] Bahadar, H., Maqbool, F., Niaz,K., and Abdollahi, M., (2016). "Toxicity of nanoparticles and an overview of current experimental models." Iranian Biomedical Journel, 20 (1), 1–11.

[49] Shin, S.W., Song, I.H., and Um, S.H., (2015). "Role of physicochemical properties in nanoparticle toxicity." Nanomaterials, 5 (3), 1351-1365.

[50] Tan, K.X., Barhoum, A., Pan, S., and Danquah, M.K.,(2018). "Risks and toxicity of nanoparticles and nanostructured materials." Emerging Applications of Nanoparticles and Architectural Nanostructures, 121-139.

[51] Fu, P., Xia, Q., Hwang, H., Ray, P., and Yu, H., (2014). "Mechanisms of nanotoxicity: generation of reactive oxygen species." Journal of Food Drug Analysis, 22(1), 64–75.

[52] Gatoo, M.A., Naseem, S., Arfat, M.Y., Mahmood, D.A., Qasim, K., and Zubair, S.,

(2014). "Physicochemical properties of nanomaterials: implication in associated toxic manifestations." Biomed Research International, 1-8.

[53] He, X., Aker, W.G., Fu, P.P., and Hwang, H.M., (2015). "Toxicity of engineered

metal oxide nanomaterials mediated by Nano–Bio–Eco–interactions: a review and perspective." Environmental Science: Nano, 2(6), 564–582.

[54] Jeevanandam, J., Barhoum, A., Chan, Y., Dufresne, A., and Danquah, M., (2018). "Review on nanoparticles and nanostructured materials: history, sources, toxicity and regulations." Beilstein Journal Nanotechnology, 9, 1050–1074.

[55] Manke, A., Wang, L., and Rojanasakul, Y., (2013). "Mechanisms of nanoparticle-

induced oxidative stress and toxicity." Biomed Research International, 1-15.

[56] Shvedova, A., Pietroiusti, A., Fadeel, B., and Kagan, V., (2012). "Mechanisms of

carbon nanotube-induced toxicity: focus on oxidative stress." Toxicology and Applied Pharmacology, 261(2), 121–133.

[57] Asmatulu, R., Nguyen, P., and Asmatulu, E., (2013). "Nanotechnology safety in

the automotive industry." Nanotechnology safety, 57–72.

[58] Asmatulu, R.E., (2013) Nanotechnology safety, 1st edn. Elsevier, Amsterdam

[59] Fard, J., Jafari, S., and Eghbal, M., (2015). "A review of molecular mechanisms

involved in toxicity of nanoparticles." Advanced Pharmaceutical Bulletin, 5(4), 447–454.

[60] Liu, G., Gao, J., Ai, H., and Chen, X., (2013). "Applications and potential toxicity of magnetic iron oxide nanoparticles." Nano-Mikro Small: Nanotoxicology, 9(9–10):1533–1545.

[61] Rizk, M.Z., Ali, S.A., Hamed, M.A., El-Rigal, N.S., Aly, H.F., and Salah, H.H., (2017)."Toxicity of titanium dioxide nanoparticles: effect of dose and time on biochemical disturbance, oxidative stress and genotoxicity in mice." Biomedicine & Pharmacotherapy. 90, 466–472.

[62] Chen, Z., Han, S., Zhou, D., Zhou, S., and Jia, G., (2019). "Effects of oral exposure to titaniumdioxide nanoparticles on gut microbiota and gut-associated metabolism in vivo." Nanoscale, 11, 22398–22412.

[63] Li, G., Xia, X., Zhao, S., Shi, M., Liu, F., and Zhu, Y., (2020a). "The physiological and toxicological effects of antibiotics on an interspecies insect model." Chemosphere, 248

[64] Xu, Y., Wang, W., Ma, L., Cui, X., Lynch, I., and Wu, G., (2020). "Acute toxicity of zinc oxide nanoparticles to silkworm (*Bombyx mori L.*)." Chemosphere, 259.

[65] Yasur, J., and Rani, P.U., (2015). "Lepidopteran insect susceptibility to silver nanoparticles and measurement of changes in their growth, development and physiology." Chemosphere, 124, 92–102.

[66] Li, L.Z., Zhou, D.M., Peijnenburg,W.J., van Gestel, C.A., Jin, S.Y.,Wang, Y.J., and Wang, P., (2011). "Toxicity of zinc oxide nanoparticles in the earthworm, *Eisenia fetida* and subcellular fractionation of Zn." Environment International, 37(2), 1098–1104.

[67] Sezer Tuncsoy, B., Tuncsoy, M., Gomes, T., Sousa, V., Teixeira, M.R., Bebianno, M.J., and Ozalp, P., (2019). "Effects of copper oxide nanoparticles on tissue accumulation and antioxidant enzymes of *Galleria mellonella* L." Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 102, 341–346.

RİZE İLİ TARIMSAL BİYOKÜTLE ENERJİ POTANSİYELİNİN EŞDEĞERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF EQUIVALENT OF AGRICULTURAL BIOMASS ENERGY POTENTIAL IN RIZE PROVINCE

Kazım KUMAŞ

Lect. , Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Ragıp YILDIRIM

Assist. Prof., Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Onur İNAN

Assist. Prof., Burdur Mehmet Akif Ersoy University

Ali AKYÜZ

Assoc. Prof., Burdur Mehmet Akif Ersoy University

ÖZET

Enerji ihtiyacının büyük bir kısmı fosil kökenli kaynaklardan elde edilmektedir. Ayrıca biyokütle, güneş, rüzgâr, vb gibi çevre dostu alternatif enerji kaynaklar da kullanılmaktadır. Bu kaynaklar arasında biyokütle araştırılması gereken önemli bir enerji kaynağıdır. Türkiye, coğrafi konum bakımından farklı iklim ve toprak yapısına sahiptir ve bu da zengin bitki çeşitliliğini beraberinde getirmektedir. Bu nedenle enerji kaynağı olarak kullanılabilecek tarımsal atık potansiyeli oldukça zengindir. Bu çalışmada Rize ili 2019-2020 yılları arası teorik biyokütle enerji potansiyelinin eşdeğeri belirlenmiştir. Kullanılabilir atık potansiyelinin hesaplanmasında Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'na bitkisel üretim istatistiklerinden yararlanılmıştır. Biyokütle potansiyelinin belirlenmesinde tarla ve bahçe ürün atıkları kullanılmıştır.Yıllara göre biyokütle potansiyeli değişimi incelenerek, değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyokütle, enerji, atık, ısıl değer

ABSTRACT

A large part of the energy needed is obtained from fossil-based sources. In addition, environmentally friendly alternative energy sources such as biomass, the solar, wind, etc. are also used. Among these sources, biomass is an important energy source that needs to be investigated. Türkiye has a different climate and soil structure in terms of geographical location, and this brings a rich plant diversity. For this reason, the potential of agricultural waste that can be used as an energy source is quite rich. In this study, the equivalent of the theoretical biomass energy potential of Rize province between the years 2019-2020 was determined. Crop production statistics from the Turkish Statistical Institute (TUIK) were used to calculate the usable waste potential. Some field crops and fruit tree wastes were used to determine the biomass potential. The change in biomass potential by years was examined and evaluations were made.

Keywords: Cittaslow Taraklı, Traditional House, Typology, Typological Analysis in Architecture, Cultural Sustainability

INTRODUCTION

Energy is one of the most important inputs of the daily life of the people as well as the industry, which determines the development levels of the countries. As it is known, energy is obtained from fossil-based sources such as coal, oil, natural gas and renewable energy sources such as sun, wind and water [1,2]. Rapid population growth, which emerged as an indirect function of the acceleration of industrial development and the spread of welfare, has resulted in excessive consumption of energy resources, and the energy issue has been increasing its weight for half a century as one of the most important issues of world politics.

In line with the policies of expanding the use of domestic and renewable energy resources in energy supply in Türkiye, which is a party to the Kyoto Protocol in 2009, it has set targets to increase energy production based on biomass resources. The fact that Türkiye is the seventh largest agricultural country in all the world countries is an indication that it has rich biomass resources[3]. In order to fulfill the requirements of the principles determined in the Kyoto Protocol to reduce greenhouse gas emissions, targets have been set to increase the use of biomass resources in many countries today. In the face of the increase in energy demand in Türkiye, the planning of production resources could not be done sufficiently. The demand that cannot be met in production is provided through the import of these energy types. Oil and natural gas are the primary sources that make the country dependent on foreign sources in the field of energy. As a result, Türkiye is a country that consumes energy at higher prices compared to many countries[4]. Research on energy production based on biomass resources in Türkiye started in the 2000s and then continued to develop with the entry into force of the Renewable Energy Law. Incentives defined by law also cover biomass investments. Vegetal wastes have been identified as having the highest potential in the Biomass Potential Atlas by the General Directorate of Renewable Energy. Türkiye's electricity generation from renewable energy, waste, and waste heat in 2017 is 2972.3 GWh. Türkiye Electricity Transmission Inc. (TEİAŞ) 2017 report showed an increase of 25.3% compared to 2016 [5,6]. Various agricultural wastes such as wheat straw, grain dust, and hazelnut shell are important sources of biomass energy in the country. Annually, approximately $26x10^6$ tons of wheat straw is either burned in the fields or mixed into the soil by plowing. Under these conditions, Türkiye's wheat straws, which are not used for energy purposes, lose energy equivalent to 13x106 tons of coal, while a similar loss is experienced in hazelnut shells with a calorific value of 19.2 MJ/kg [7]. Some studies in the literature are given here. uş et al. (2016) determined that the average agricultural biomass potential of Türkiye between 2009 and 2013 was approximately 220 million TEP (tons of oil equivalent). According to the average of 2009-2013 data, it has been determined that the current biomass energy potential of Iğdır province is 639 thousand TEP per year and this value is equal to approximately 0.3% of Türkiye's biomass energy potential [8]. Baran and Küçüker (2021), respectively, reached the following results in the province of Tokat: the dry biomass amount for field crops is 993527. 89 tons/year and the total thermal capacity is 17 703258.43 GJ/year, the dry biomass potential of pruning wastes for fruit trees is 7845 124.67 tons/year and its total thermal capacity is 156902493.40 GJ/year [9]. In this study, the equivalent of the theoretical biomass energy potential of Rize province between 2019-2020 was determined. Crop production statistics from the Turkish Statistical Institute (TUIK) were used to calculate the usable waste potential. Some field and garden products were used to determine the biomass potential. The change in biomass potential by years was examined.

Material and Method

Rize is in northeastern Anatolia; It is located in the east of the Eastern Black Sea coastline, between 40°-22' and 41o-28' east meridians and 40°-20' and 41°-20' north parallels. The area of Rize excluding lakes is 3920 km^2. 15.2% of its total land is suitable for agriculture. 12.6% of the remaining land is meadow and pasture land, 44% is forest and heathland, and 28.2% is non-agricultural and residential areas. The fact that there is a lot of annual precipitation in Rize, high relative humidity, insufficient sunlight, and generally uneven agricultural areas limit plant diversity. 90% of the agricultural areas are made up of tea. Hazelnut production is carried out in an area of approximately 3080 ha and it is the second product after tea. Citrus products and a small number of vegetables, citrus fruits, kiwi (256 ha), and other fruits are grown in the province. Kiwi cultivation is an activity that has been gradually expanding in Rize in recent years. Although the cultivation rate of field crops is 70% in Türkiye, this rate is 1.7% in Rize. Vegetable and ornamental plants are 0.02%, and fruit and citrus area is 4.4%. Tea areas with the highest production in the province correspond to 91.8% of the total agricultural areas. In terms of fruit production, fruit production is carried out on an area of 33757 decares, and these fruits include kiwi, persimmon, pomegranate, mulberry, plum, cherry, peach, sour cherry, apple, pear, medlar, walnut, hazelnut, chestnut, lemon, orange and tangerine. takes. Vegetable production is; 0.01% of total vegetable production in Türkiye, 0.12% of leguminous vegetables, 0.002% of vegetables whose fruit is eaten, 0.09% of vegetables whose leaves are eaten, 0.01% of vegetables whose bulbs, tubers and roots are eaten Rize' is produced. Vegetable production is carried out on a total area of 4240 decares. Fruit growing is a second-degree source of income after tea. Pears, apples, hazelnuts and tangerines are grown. Mountain rice grown in Rize does not need irrigation. The world-famous cigar tobacco, which is grown in a very small plantation area, is grown in the Pazar district of Rize. Vegetables do not occupy an important place. Mostly maize, beans and potatoes are grown. Since the lands of Rize are very rough and arable land is scarce, the agricultural tools used are very few [10,11].

Theoretical Energy Potential Calculation

In order to determine the theoretical biomass potential of agricultural wastes in Rize province, data on the production amounts of some field and garden products were obtained from the plant production statistics in the database of the Turkish Statistical Institute. According to TUIK data for 2019 and 2020, there are approximately 2214 and 2258 decares of grain and vegetable farming areas, respectively, throughout the province. The total fruiting area is 555700 and 550558 da for 2019 and 2020, respectively [12]. Equations 1-2 were used in the theoretical biomass calculation of agricultural products. In the equations, TBP is the theoretical biomass

potential, EP is the energy potential. UM is the product amount, UAO is the product waste rate and N is the average moisture of the product. OAID is the mean lower calorific value (MJ/kg) and EE is the mean percent availability [13]. Production amounts of field and garden products used in the study are given in Table 1-2, respectively. According to TUIK 2019 and 2020 data, 8015 tons and 6615 tons of fruit, beverage, and horticultural crops were produced in Rize, respectively. The production amount of cereal products for 2019 and 2020 is 418 and 968 tons, respectively. The majority of the total production used in the study consists of hazelnut, tangerine, and pear products. Acceptances of cereals and horticultural products used in the study are given in Table 3-4, respectively.

$$TBP=UM\times UAO\times((100-N)/100) \quad (1)$$

$$EP=TBP\times OAID\times EE \quad (2)$$

Table 1. Production amounts of field crops [12].

Product	2019 Production (tons)	2020 Production (tons)
Barley	**30**	**30**
Maize	**304**	**845**
Beans	**28**	**23**
Potato	**56**	**70**

Table 2. Production amounts of horticultural crops [12].

Product	2019 Production (tons)	2020 Production (tons)
Grapes	**103**	**106**
Apples	**951**	**997**
Cherry	**196**	**178**
Fig	**167**	**136**
Pear	**1074**	**1045**
Hazelnut	**2910**	**1404**
Mandarin	**1814**	**1933**
Oranges	**577**	**599**
Lemon	**223**	**217**

Table 3. Assumptions used for selected field crops [13].

Product	Waste Type	Humidity (%)	Product waste rate	Lower calorific value (MJ/kg)	Availability (%)
Barley	Straws	13	1.22	18.5	15
Maize	Stalks	16	1.88	17	60
	Cobs	8	0.57	15.5	60
Beans	Stems- Leaves	5	1.45	14.7	15
Potato	Stems- Leaves	60	0.45	13.6	95

Table 4. Acceptances used for selected horticultural crops[13].

Product	Waste Type	Humidity (%)	Product waste rate	Lower calorific value (MJ/kg)	Availability (%)
Grapes	Prunings	45	0,42	18	80
Apples	Prunings	40	0,19	17,8	80
Cherry	Prunings	40	0,19	21,7	80
Fig	Prunings	40	0,19	20	80
Pear	Prunings	38	0,22	18,2	80
Hazelnut	Prunings	40	3,34	19	80
Mandarin	Prunings	40	0,29	17,6	80
Oranges	Prunings	40	0,35	18,1	80
Lemon	Prunings	40	0,30	17,6	80

Results and Discussion

In this study, the energy equivalent of the theoretical biomass potential of Rize province between 2019-2020 was determined. In the calculation of the energy potential, plant production statistics of TUIK were used. Some field

crops and garden wastes were used to determine the biomass potential. According to the production data for 2019 and 2020, 418 and 968 tons of field products were obtained in Rize, respectively. The biomass potential that can be obtained from field crops for the years 2019-2020 is presented in Table 5. According to Table 5, the total biomass potential of field crops was calculated as 719.99 tons for 2019 and 1853.67 tons for 2020. The grain product that contributed the most to biomass potential for both years was corn. This is followed by beans, barley, and corn, respectively. The energy values of the theoretical biomass potential for the years 2019-2020 are given in Table 6. According to Table 6, the energy equivalent of the biomass potential that can be obtained is 6683 Gj/year in 2019 and 18053.14 Gj/year in 2020. The biomass and energy equivalent remained the same as the production data of the barley product in 2019 and 2020 were the same. When the energy equivalents of the products are compared from the highest to the least, they are listed as corn, potatoes, barley, and beans.

Table 5. Biomass potential of field products (tonnes)

Product	2019	2020
Barley	31.84	31.84
Maize (Stalks)	480.08	1334.43
Maize(Cobs)	159.42	443.118
Beans	38.57	31.68
Potato	10.08	12.60

Table 6. Energy potential of field products (GJ/year)

Product	2019	2020
Barley	88.36	88,36
Maize (Stalks)	4896.78	13611,13
Maize(Cobs)	1482.58	4120.99
Beans	85.05	69.86
Potato	130.23	162.80

According to the production data for 2019 and 2020, 8015 and 6615 tons of horticultural products were obtained in Rize, respectively. The biomass potential that can be obtained from horticultural crops for the years 2019-2020 is presented in Table 7. According to Table 7, the total biomass potential of horticultural products was calculated as 6628.67 tons for 2019 and 3631.30 tons for 2020. When the total biomass potential of Rize province originating from horticultural products is examined in both years, the maximum biomass potential is obtained from hazelnuts and the least from figs. It is followed by hazelnut, tangerine, pear, and apple products. While hazelnut constituted approximately 87.9% of the total biomass potential in 2019, this rate decreased to 77.4% in 2020. There is a 45% decrease in total biomass potential in 2020 compared to 2019. Although the total biomass potential decreased in 2020 compared to 2019, the biomass potential of products such as tangerine, apple, orange, and pear increased and decreased in other products. The energy values of the theoretical biomass potential of horticultural crops for the years 2019-2020 are presented in Table 8. According to Table 8, the energy equivalent of the biomass potential that can be obtained is 100116.70 Gj/year in 2019 and 54520.83 Gj/year in 2020. The hazelnut product has the highest energy value in both years 2019 and 2020. It meets 88.53% of the total energy value in 2019 and 78.44% in 2020. When the energy equivalents are listed according to the products, the first three products are hazelnut, tangerine, and pear products, respectively.

Table 7. Biomass potential of horticultural products (tonnes)

Product	**2019**	**2020**
Grapes	23.79	24,49
Apples	108.41	113.66
Cherry	22.34	20.29
Fig	19.04	15.51
Pear	146.50	142.54
Hazelnut	5831.64	2813.62
Mandarin	315.64	336.342
Oranges	121.17	125.79
Lemon	40.14	39.06

Table 8. Energy potential of horticultural products (GJ/year)

Product	2019	2020
Grapes	342.62	352.60
Apples	1543.82	1618.49
Cherry	387.89	352.27
Fig	304.61	248.06
Pear	2132.95	2075.35
Hazelnut	88640.93	42766.96
Mandarin	4444.15	4735.70
Oranges	1754.54	1821.44
Lemon	565.17	549.96

Conclusion

The agricultural sector has been one of the largest business areas in Türkiye since the past. This sector greatly contributes to the country's output, export and industrial development. A large amount of waste is generated from field and garden products, which form the basis of the agricultural sector in our country. These wastes are left uncontrolled, burned in the open air or left to rot. In this case, they harm the environment. Thus, these wastes, which are one of the energy sources, are wasted. In this study, the theoretical biomass potential arising from some field and garden products in Rize province for the years 2019-2020 and the energy equivalent of this potential were determined. According to the results obtained;

• From the field products of 2019 and 2020 used in the study, 418 and 968 tons of products were obtained, respectively.

• The total biomass potential of field crops has been calculated as 719.99 tons for 2019 and 1853.67 tons for 2020. The grain product that contributed the most to biomass potential for both years was corn.

• The energy equivalent of the biomass potential of cereal products is 6683 Gj/year in 2019 and 18053.14 Gj/year in 2020. Since the production amount of the barley product was the same in both years, the biomass potential and energy equivalent did not change over the years.

• Corn, Potato, Barley, and Bean are the cereal products that contribute to the biomass potential from the highest to the lowest, respectively.

• According to the production data for 2019 and 2020, 8015 and 6615 tons of horticultural products were obtained in Rize, respectively.

• The total biomass potential of the horticultural products used in the study is 6628.67 tons for 2019 and 3631.30 tons for 2020.

• When the total biomass potential that can be obtained in both years is examined, the maximum biomass potential is obtained from the hazelnut product and the least from fig.

• There is a 45% decrease in total biomass potential from horticultural crops in 2020 compared to 2019.

• In 2020, compared to 2019, the biomass potential of horticultural products increased in the biomass potential of products such as tangerine, apple, orange, and pear, and decreased in other products.

• The energy equivalent of the biomass potential of horticultural products is 100116.70 Gj/year in 2019 and 54520.83 Gj/year in 2020.

• The hazelnut product has the highest energy value in both years in 2019 and 2020. It meets 88.53% of the total energy value in 2019 and 78.44% in 2020.

• When the energy equivalents are listed according to the products, the first three are hazelnut, tangerine, and pear products, respectively.

References

[1]. Bilgili, M., Şahin, B., Şimşek, E., 2010. Türkiye'nin Güney, Güneybatı ve Batı Bölgelerindeki Rüzgar Enerjisi Potansiyeli. Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi, 30(1),1-12.

[2].Şahin, A. D., 2008. A Review of Research and Development of Wind Energy in Türkiye Clean-Soil, Air, Water. 36(9): 734-742.

[3].Aslantaş, A.(2018). Dünya'da ve Türkiye'de Biyokütle Enerjisinin Kullanımı ve Potansiyeli. Yüksek Lisans Tezi, KTO Karatay Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 99s, Konya, Türkiye

[4]. Kumaş, K., Temiz, D., Akyüz, A. Ö., Güngör, A. (2019). Biomass to Energy: The Potential of Biogas in Türkiye and World. Mesleki Bilimler Dergisi (MBD), 8(2),70-77.

[5].https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/energy-resources/Biyok%C3%BCtlenin%20alt%C4%B1n%20%C3%A7a%C4%9F%C4%B1Sonnn.pdf

[6]. Teiaş (2017), https://www.tedas.gov.tr/#!tedas_faaliyet_raporlari

[7]. Balat, M., 2005, Use of Biomass Sources for Energy ın Türkiye and a View to Biomass Potential, Biomass and Bioenergy, 29, 32-41.

[8]. Kuş, E., Yıldırım, Y., Çokgez Kuş, A., Demir, B. (2016). Iğdır ili tarımsal biyokütle potansiyeli ve enerji eşdeğeri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(1), 65-73.

[9].Baran, M. F., Küçüker, E. (2021). Theoretical Analysis of Energy Potential of Vegatable Waste (A case study in Tokat ProvinceJournal of Applied Sciences 6(2), 358–364.

[10]. https://rize.tarimorman.gov.tr/Menu/12/Cografi-Yapi

[11]. https://rize.tarimorman.gov.tr/Menu/13/Ekonomi

[12]. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr

[13]. Avcıoğlu, A.O., Dayıoğlu, M.A., Türker, U.(2019). Assessment of the energy potential of agricultural biomass residues in Türkiye. Renewable Energy, 138, 610-619.

YÖNETİCİ, AKADEMİSYEN, KLİNİSYEN VE ÖĞRENCİ HEMŞİRELERİN PANDEMİ DÖNEMİNDE HEMŞİRELİK EĞİTİMİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ: NİTELİKSEL BİR ÇALIŞMA

OPINIONS OF MANAGER, ACADEMICIAN, CLINICIAN AND STUDENT NURSES ON NURSING EDUCATION DURING THE PANDEMIC PERIOD: A QUALITATIVE STUDY

Dilek ÇELİK EREN

Arş. Gör. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü

Abdullah USTA

Uzman Hemşire, Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi

İlknur AYDIN AVCİ

Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü

ÖZET

Hemşire, birey, aile ve toplumların bakıma odaklanarak, sağlıklarını koruma, sürdürme ile hastalıklardan kurtulmalarını sağlayan, sağlık alanının önemli bir profesyonelidir. Bu durum hemşirelik eğitiminin önemini ortaya koymakta ve COVID-19 Pandemi döneminde bütün eğitim sistemlerinde olduğu gibi hemşirelik eğitiminde de tercih edilen uzaktan eğitim yöntemlerinin değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı pandemi döneminde hemşirelik eğitimine yönelik yönetici, akademisyen, klinisyen ve öğrenci hemşirelerin görüşlerinin niteliksel olarak değerlendirilmesidir.

Araştırmada niteliksel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılmış, Mart-Temmuz 2022 tarihleri arasında Samsun ilinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evrenini yönetici, akademisyen, klinisyen ve öğrenci hemşireler oluşturmuştur. Araştırmanın örneklem seçiminde kartopu örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya başlamadan önce örneklem sayısı belirlenmemiş, veriler tekrarlamaya başladığında veri toplama süreci tamamlanarak örneklem sayısı belirlenmiştir 30 kişiye ulaşılarak araştırma tamamlanmıştır. Araştırmada veriler görüşme tekniği kapsamında araştırmacılar tarafından hazırlanmış, yarı yapılandırılmış soru formları ile toplanmıştır. Her grup için birinci bölüm ortak ikinci bölüm gruplara özgü olan formlar kullanılmış, formların hazırlık aşamasında, araştırmacılar ortak bir taslak form oluşturmuş, verilerin toplanmaya başlanmasından önce alanında uzman üç araştırmacının görüşüne sunulmuş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın verileri yüz yüze görüşme yöntemiyle toplanmıştır. Görüşmeler katılımcıların izinleri alınarak ses kayıt cihazıyla kaydedilmiş daha sonra araştırmacılar tarafından yazıya aktarılmıştır.

Araştırma kapsamında 5 yönetici, 5 akademisyen, 10 klinisyen, ve 10 öğrenci hemşireye ulaşılmıştır. Katılımcıların yaş ortalamalarının 26.8±6.08 (min19-max44), %73.3'ünün kadın, %63.3'ünün bekar, %73.3'ünün sağlık alanı dışında bir liseden mezun olduğu bulunmuştur. Katılımcılardan %60'ının pandemi döneminde uzaktan verilen hemşirelik eğitimin kısmen yeterli, %30'unun yetersiz olduğunu düşündüğü saptanmıştır. Yönetici hemşirelerin pandemi döneminde mezun olan hemşireler için görüşlerinden elde edilen verilerden oluşturulan temalar zaman kaybı, hatalar zinciri ve iş yükü idi. Akademisyen hemşirelerin görüşlerinden, disiplin kaybı, yeni öğrenme yöntemleri ihtiyacı; klinisyen hemşirelerin görüşlerinden, yetersiz mesleki beceri, adaptasyon eksikliği, iş yükü; öğrenci hemşirelerin görüşlerinden, teknoloji ile imtihan, yaratıcı çözümler, motivasyon kaybı, kaygı gibi temalar ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hemşire, COVID-19, Pandemi, Hemşirelik Eğitimi**.**

ABSTRACT

Nurse is an important professional in the field of health, who focuses on care for individuals, families and communities, protecting and maintaining their health and getting rid of diseases. This situation reveals the importance of nursing education and makes it necessary to evaluate the preferred distance education methods in nursing education as in all education systems during the pandemic period.

The aim of this study is to evaluate the views of administrators, academicians, clinicians and student nurses on nursing education during the pandemic period.

Interview technique, one of the qualitative research methods, was used in the research, and it was carried out in Samsun between March-July 2022. The universe of the research consisted of administrators, academicians,

clinicians and student nurses. Snowball sampling method was used in the sample selection of the study. The number of samples was not determined before starting the research, when the data started to repeat, the data collection process was completed and the sample number was determined. In the research, the data were collected with semi-structured questionnaires prepared by the researchers within the scope of the interview technique. For each group, the forms that are common in the first part and specific to the groups in the second part were used, during the preparation of the forms, the researchers created a common draft form, before the data collection began, it was presented to the opinion of three researchers who are experts in the field and necessary arrangements were made. The data of the study were collected by face-to-face interview method. The interviews were recorded with a voice recorder, with the permission of the participants, and then transcribed by the researchers.

Within the scope of the research, 5 administrators, 5 academicians, 10 clinicians, and 10 student nurses were reached. It was found that the mean age of the participants was 26.8±6.08 (min19-max44), 73.3% were female, 63.3% were single, and 73.3% had graduated from a high school other than the health field. It was determined that 60% of the participants thought that the nursing education given remotely during the pandemic period was partially sufficient and 30% thought that it was insufficient. The themes created from the data obtained from the opinions of the nurses who graduated during the pandemic period of the executive nurses were loss of time, chain of errors and workload. From the opinions of academic nurses, loss of discipline, the need for new learning methods; From the opinions of clinician nurses, insufficient professional skills, lack of adaptation, workload; From the views of the student nurses, themes such as testing with technology, creative solutions, loss of motivation, and anxiety emerged.

Keywords: Nurse, COVID-19, Pandemic, Nursing Education

1. GİRİŞ

Hemşireler, sağlık iş gücünün bel kemiğini oluşturmakta ve hasta bakım ve güvenliğini sağlamada kritik bir rol oynamaktadır. Bilgi, hemşirelik yeterliliğinin temel bir bileşeni ve hemşirelik eğitim programının ayrılmaz bir parçasıdır (Plotzky ve diğerleri, 2021). Hemşirelik eğitiminin nihai amacı hemşirelik öğrencilerini hastalara güvenli ve yetkin bir şekilde bakım yapmak için gerekli bilgi ve becerilerle donatmak ve teorik bilginin klinik ortamda uygulanmasına teşvik etmektir (Bvumbwe ve Mtshali, 2018). Eğitim-öğretim de dahil olmak üzere günlük hayattaki pek çok rutini bozan COVID-19 pandemi sürecinde 12 Mart tarihindeki kararla Türkiye'deki bütün yükseköğretim kurumlarında 16 Mart 2020 tarihi itibariyle eğitime bir hafta ara verilmiş ve 23 Mart 2020 haftasından itibaren uzaktan eğitim sürecine geçilmiştir (T. C. Yüksek Öğretim Kurulu, 2020). Bu süreç uygulamalı bir meslek olan hemşirelik eğitiminin sürdürülmesinde çeşitli olumsuzluklara yol açmıştır.

Uzaktan eğitim sisteminin hem öğrenciler hem de eğitimciler için pek çok olumlu ve olumsuz yönleri vardır. Yapılan araştırmalara göre; bu süreçte eğitim öğretime aksamadan devam edilmesi, yüz yüze eğitime göre daha ekonomik olması, bilginin güncellenebilir olması, eğitimci ve öğrenci arasında geri bildirimlerin kolay olması uzaktan eğitimin olumlu yönleri; teknolojik bilgi beceri ve altyapı gerektirmesi, eğitim ortamının kontrolünün eğitimcilerin elinde olmaması, öğrenci sayısındaki fazlalık nedeni ile iletişimde sınırlılık yaşanması olmaması uzaktan eğitimin olumsuz yönleridir (Süt & Küçükkaya, 2016; Öztürk ve ark., 2017; Mohamed & IbrahimMohamed, 2018). Uzaktan eğitim sistemine zorunlu olarak geçilmesi; Covid-19 pandemisi sürecinde enfekte olma riskinin azalması, eğitim-öğretimin aksamaması, klinik ve saha uygulamalarında eksikliklere neden olması, tüm bilgi- bilgi beceri kazandırma faaliyetlerinin sadece görsel etkinliklere dayandırılması gibi olumlu ve olumsuz sonuçlara neden olmuştur (Kürtüncü & Kurt, 2020; Lovrić ve ark., 2020; Ramos-Morcillo ve ark., 2020; Subedi ve ark., 2020; Eren ve ark., 2021).

Pandemi dönemi öncesi standart yöntemlerle devam edilen hemşirelik eğitiminde kullanılan didaktik öğretim yöntemlerinden geleneksel pedagoji, teorik bilginin klinik uygulamaya etkili bir şekilde dönüştürmediği görülmektedir (Won ve diğerleri, 2021). Bu doğrultuda pandemi ile tercih edilen uzaktan eğitim modelinin de yeterli etkiyi gösteremeyeceğini düşündürmektedir. Literatür, Covid 19 pandemi döneminde hemşirelik öğrencilerinde bilgi eksikliklerinin belirgin olduğunu ve bu nedenle klinik ortam için yetersiz hazırlık ile sonuçlandığını bildirmiştir (Esposito ve Sullivan, 2020). Çalışma sonuçlarının ülkemizde hemşirelik eğitiminde sanal gerçeklik simülasyon uygulamalarının kullanımını başlatmak adına önemli bulgular sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırmanın amacı, pandemi döneminde hemşirelik eğitimine yönelik yönetici, akademisyen, klinisyen ve öğrenci hemşirelerin görüşlerinin niteliksel olarak değerlendirilmesidir.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Araştırmanın Türü

Araştırmada niteliksel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılmıştır.

2.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Pandemi döneminde hemşirelik eğitimine yönelik yönetici, akademisyen, klinisyen ve öğrenci hemşirelerin görüşlerini değerlendirmek amacıyla yürütülen bu araştırma Mart-Temmuz 2022 tarihleri arasında Samsun ilinde gerçekleştirilmiştir.

2.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini yönetici hemşireler, akademisyen hemşireler, klinisyen hemşireler ve öğrenci hemşireler oluşturmuştur. Araştırmanın örneklem seçiminde kartopu örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Katılımcıların seçiminde araştırmaya katılmaya istekli olma ve pandemi döneminde sahada ya da öğrenim boyutunda aktif olarak yer almalarına dikkat edilmiştir. Yönetici ve klinisyen hemşireler araştırmacılardan birinin görev aldığı hastaneden; akademisyen ve öğrenci hemşireler diğer araştırmacıların görev yaptığı fakülteden seçilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce örneklem sayısı belirlenmemiş, veriler tekrarlamaya başladığında veri toplama süreci tamamlanarak örneklem sayısı belirlenmiştir. Araştırma kapsamında 5 yönetici, 5 akademisyen, 10 klinisyen, ve 10 öğrenci hemşireye ulaşılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Katılımcıların tanıtıcı özellikleri

Katılımcı	Yaş	Cinsiyet	Medeni durum	Mezun olunan lise türü	Pandemi döneminde uzaktan hemşirelik eğitimi
YH1	33	K	Evli	Diğer	Yeterli değil
YH2	29	K	Evli	Diğer	Yeterli değil
YH3	38	K	Bekar	Sağlık meslek	Kısmen yeterli
YH4	44	K	Evli	Sağlık meslek	Kısmen yeterli
YH5	31	K	Evli	Diğer	Yeterli değil
AH1	30	K	Bekar	Diğer	Kısmen yeterli
AH2	32	K	Bekar	Diğer	Kısmen yeterli
AH3	31	K	Bekar	Diğer	Yeterli
AH4	29	E	Evli	Diğer	Kısmen yeterli
AH5	33	E	Bekar	Diğer	Kısmen yeterli
KH1	23	K	Evli	Diğer	Yeterli değil
KH2	29	K	Bekar	Diğer	Yeterli değil
KH3	24	K	Bekar	Diğer	Kısmen yeterli
KH4	33	K	Evli	Sağlık meslek	Kısmen yeterli
KH5	28	K	Evli	Sağlık meslek	Yeterli
KH6	24	E	Bekar	Diğer	Yeterli değil
KH7	30	K	Evli	Sağlık meslek	Kısmen yeterli
KH8	26	K	Evli	Sağlık meslek	Kısmen yeterli
KH9	28	E	Evli	Sağlık meslek	Kısmen yeterli
KH10	23	E	Bekar	Diğer	Kısmen yeterli
ÖH1	21	K	Bekar	Diğer	Yeterli değil
ÖH2	20	K	Bekar	Diğer	Yeterli değil
ÖH3	22	K	Bekar	Diğer	Yeterli değil
ÖH4	19	K	Bekar	Diğer	Kısmen yeterli
ÖH5	20	E	Bekar	Diğer	Kısmen yeterli
ÖH6	20	E	Bekar	Diğer	Kısmen yeterli
ÖH7	21	E	Bekar	Diğer	Yeterli
ÖH8	21	K	Bekar	Diğer	Kısmen yeterli
ÖH9	21	K	Bekar	Diğer	Kısmen yeterli
ÖH10	21	K	Bekar	Sağlık meslek	Kısmen yeterli

2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler görüşme tekniği kapsamında araştırmacılar tarafından hazırlanmış, yarı yapılandırılmış soru formları ile toplanmıştır. Soru formları tanıtıcı özelliklerin yer aldığı bir bölüm ve hemşirelik eğitimine yönelik görüşlerin değerlendirildiği bir bölüm olmak üzere iki bölümden oluşmuştur. Her grup için birinci bölüm ortak ikinci bölüm gruplara özgü olan formlar kullanılmış, formların hazırlık aşamasında, araştırmacılar ortak bir taslak form oluşturmuş, verilerin toplanmaya başlanmasından önce alanında uzman üç araştırmacının görüşüne sunulmuş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Soru formunun birinci bölümünde yaş, cinsiyet, medeni durum, mezun olunan lise, pandemi döneminde uzaktan verilen hemşirelik eğitiminin yeterli olduğunu düşünme durumları soruları yer almaktadır. İkinci bölümde ise;

- Yönetici hemşirelerin pandemi sürecinde hemşirelik eğitimine yönelik görüşlerini belirlemeye yönelik hazırlanan ve uzman görüşleriyle son hali verilen 4 soruluk form (Yoğun bakımda yeni başlayan hemşirelerin hazır bulunuşluğu nasıldır?, Yeni işe başlayan hemşire algısı sizin için ne ifade ediyor?, Bir hemşirenin pandemide okulda aldığı eğitim gerekli becerileri kazanmasına nasıl katkı sağladı?, Pandemi sürecinde işe yoğun bakımda yeni başlayan hemşireler için hangi alanlarda güçlük yaşadınız?) kullanılarak veriler toplanmıştır.

- Akademisyen hemşirelerin pandemi sürecinde hemşirelik eğitimine yönelik görüşlerini belirlemede uzman görüşleri alarak tamamlanan 4 soruluk form (Pandemide öğrencilere eğitim verirken onların hemşirelik becerileri kazanmasına ilişkin görüşleriniz nelerdir?, Öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde becerilerini kazanmaları için neler yaptınız (eğitiminizin güçlü ve zayıf yönleri)?, Pandemi gibi süreçlerde hemşirelik becerilerini kazandırabilmek için hangi yöntemler geliştirilebilir?, öğrencilerin becerilerinin geliştirilmesi ve izlenmesinde bilişim teknolojileri nasıl katkı sağlayabilir?) kullanılmıştır.

- Pandemi döneminde mezun olan klinisyen hemşirelerin pandemi sürecinde hemşirelik eğitimine yönelik görüşlerini değerlendirmek için veriler uzman görüşleri alarak son hali verilen 4 soruluk form ile (Aldığınız hemşirelik eğitimini düşündüğünüzde bir hemşire olarak gerekli becerileri kazanmanıza nasıl etki etti?, Aldığınız eğitimden sonra klinik çalışma ortamına adaptasyonda hangi güçlükleri yaşadınız?, Hemşirelik eğitiminde pandemi sürecini düşünerek becerilerin geliştirilmesine neler yapılabilir?, Pandemi sürecinde eğitiminizde edindiğiniz becerilerin yeterliliğine ilişkin görüşleriniz nelerdir?) toplanmıştır.

- Öğrenci hemşirelerin pandemi sürecinde hemşirelik eğitimine yönelik görüşlerini belirlemede araştırmacılar tarafından uzman görüşleri alınarak tamamlanan 3 soruluk form (Pandemide aldığınız eğitim becerilerinizi geliştirmeye nasıl katkı sağladı (güçlükler ve fırsatlar nelerdir)?, Pandemi gibi süreçlerde hemşirelik eğitimine yönelik beklentileriniz nelerdir?, Şu anki becerilerinizle mezun olduğunuzda bir yoğun bakım ünitesinde hemşire olarak çalışabilmenize ilişkin düşünceleriniz nelerdir?) kullanılmıştır.

2.5. Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri yönetici, akademisyen, klinisyen ve öğrenci hemşirelere yarı yapılandırılmış soru formları kullanılarak yüz yüze görüşme yöntemiyle toplanmıştır. Görüşmeler katılımcıların izinleri alınarak ses kayıt cihazıyla kaydedilmiş daha sonra araştırmacılar tarafından yazıya aktarılmıştır. Görüşmeler toplam 461 ortalama yaklaşık 15 dakika sürmüş, yazıya aktarıldığında toplam 38 sayfa veri elde edilmiştir.

2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin analizi içerik analiz tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Birinci adımda veriler araştırmacılar tarafından bağımsız olarak okunmuş ve sorulara yanıt olabilecek ifadeleri doğrudan belirlemişlerdir. İkinci adımda önemli ifadeler dikkatle incelenmiş, ortaya çıkan anlamlar belirlenmiştir. Metinlerden seçilen her önemli ifade anlam bütünlüğü sağlamak amacıyla kodlanmıştır. Üçüncü adımda araştırmacılar, anlamları ortak olan ifadelerden temalar ve alt temalar oluşturmuştur. Son olarak görüşme metinleri ile temaların uygunluğunu değerlendirmek üzere hemşirelik alanında uzman üç katılımcıya gönderilmiş ve geri bildirim alınmıştır. Bu aşamada oluşan tema ve alt temalar tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Tema ve alt temalar

Tema	**Alt tema**
Yönetici hemşirelerden elde edilen veriler	
Klinik Adaptasyon Sorunları	Zaman kaybı Hatalar zinciri İş yükü
Akademisyen hemşirelerden elde edilen veriler	
Yeni Eğitim Yöntemine Adaptasyon Sorunları	Disiplin kaybı Yeni öğrenme yöntemleri ihtiyacı Risk yönetimi
Klinisyen hemşirelerden elde edilen veriler	
Uygulamalara Yönelik Adaptasyon Sorunları	Yetersiz mesleki beceri Adaptasyon eksikliği İş yükü
Öğrenci hemşirelerden elde edilen veriler	

İmkanlar Dahilinde Güçlüklerle Baş etme	Teknoloji ile imtihan Yaratıcı çözümler Motivasyon kaybı Kaygı

Etik Uygunluk

Araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu onayı alınmıştır (Sayı: 1078/ tarih: 31.12.2021). Katılımcıların araştırmaya dahil edilmesinde gönüllülük esası benimsenmiş, çalışmanın amacı, verilerin yalnızca bilimsel amaçlı kullanılacağı ve kişisel bilgilerin gizli tutulacağı açıklanarak sözel onamları alınmıştır. Veri gizliliği için katılımcılara kodlar verilerek araştırmaya eklenmiştir.

3. BULGULAR

Araştırmadaki katılımcıların %33.3'ü klinisyen, %33.3'ü öğrenci, %16.7'si yönetici ve %16.7'si akademisyen hemşire idi. Hemşirelerin yaş ortalamasının 26.8±6.08 (min19-max44), %73.3 (n=22)'ünün kadın, %63.3 (n=19)'ünün bekar, %73.3 (n=22)'ünün sağlık alanı dışında bir liseden mezun olduğu saptanmıştır. Katılımcılardan %60 (n=18)'ının pandemi döneminde uzaktan verilen hemşirelik eğitimin kısmen yeterli, %30 (n=9)'unun yetersiz ve %10 (n=3)'unun yeterli olduğunu düşündüğü belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında yönetici, akademisyen, klinisyen ve öğrenci hemşirelerden elde edilen bulgular dört tema ve alt tema on üç alt tema altında toplanmıştır.

Yönetici hemşireler için;

Tema 1: Klinik Adaptasyon Sorunları

Zaman kaybı alt teması: Yönetici hemşirelerin tamamı pandemi döneminde mezun olan hemşirelerin klinik ortama, uygulamalara ve malzemelere yönelik adaptasyonla ilgili sorunların kendileri için zaman kaybına neden olduğunu ifade etmişlerdir.

"...Pandemi dönemi şartlarından dolayı invaziv girişimlerde hazır değiller, iletişim problemleri çok fazla, disiplinler arası iletişim kurmakta zorlanıyorlar. Bu durumda da hatalar meydana geliyor. Hasta tanıları ve tedavisi hakkında eksiklikleri mevcut. Klinikte adaptasyon sorunları yaşıyorlar. Etkileşim içine giremiyorlar. Medikal cihazlar hakkında çok eksiklikleri var. Kriz yönetimi maalesef yok. Çok ama çok eksiklikler var. Bunun da en önemli nedeni klinik deneyimsizlik. Biz bu konuda çok güçlük yaşıyoruz açığı kapatmaya çalışırken zaman kaybı oluyor ister istemez..." (YH4).

Hatalar zinciri alt teması: Yönetici hemşirelerden dördü pandemi döneminde mezun olan hemşirelere ve klinik uygulamaların ilişkin algılarını hatalar zinciri olarak ifade etmişlerdir.

"*…Pandemi döneminde mezun olan hemşire aşırı kaygı algısı yaratıyor bende. Çünkü pimi çekilmiş bir bomba gibi örneği abartı olmaz bence. Özellikle yoğun bakımda yeni başlayan hemşirelerin her an hata yapma ihtimali olduğu için hem bizlerin hem onların kaygısı oluşuyor. Bazı yeni başlayan hemşireler kendilerini cesaretli görüyor ve her şeyi biliyormuş gibi davranıyor. Bu durum da hatalara yol açıyor. En önemlisi de hatalarını gizlemeye çalışıyorlar bu durum da geri dönülmez hatalar zincirine yol açıyor…"*(YH1).

"...Kliniklerde en çok zorluk yaşadığımız nokta yeni işe pandemi döneminde mezun olan ve başlayan hemşirelerdir. Çünkü mekanik ventilatörün ne olduğunu dahi bilmiyorlar, sonrasında bir yoğun bakım hastasının nasıl pozisyon verilmesi gerektiği konusunda bile en ufak bilgisi olmadığını düşünüyorum, günlük zamanımızın 4\3 ünü onlarla geçirmemize rağmen yapılan hatalar çok fazla…" (YH3).

İş yükü alt teması: Yönetici hemşirelerden üçü pandemi döneminde mezun olan hemşirelere ilişkin güçlük yaşanan konuların rutin işlerine yansımasının iş yüklerine yeni iş yükü eklendiği şeklinde olduğunu ifade etmişlerdir.

(…Pandemi dönemi mezunu arkadaşlarımız klinik ortamı için henüz hazır değiller. İlk etapta zaten oryantasyon eğitimi veriyoruz. Kliniği tanıtıyoruz. Malzemeleri tanıtıyoruz. İşleyişi anlatıyoruz. Hasta bakımını anlatıyoruz. Ama bu çok kısa süre oluyor. Uzun olmuyor. Çünkü klinikte ilgilenmemiz gereken çok iş oluyor. İş yükümüz fazla olduğu için o yüzden ilk bir ay usta çırak ilişkisi şeklinde yürütüyoruz. Ama bu süre bile çok az oluyor. Çünkü yeni mezun hemşireler yoğun bakım kliniğini bilmeden geliyorlar. Bu durumda iş yükümüze bir iş yükü daha katmış oluyor…" (YH5).

Akademisyen hemşireler için

Tema 2: Yeni Eğitim Yöntemine Adaptasyon Sorunları

Disiplin kaybı alt teması: Akademisyen hemşirelerin tamamı pandemi döneminde yürütülen uzaktan çevrimiçi yöntemlerle yürütülen hemşirelik eğitiminin öğrencilerde hem dersi içi ve ders dışı uygulamalarda disiplin kaybına neden olduğunu ifade etmişlerdir.

"...Pandemi döneminde maalesef öğrencilerimiz hemşirelik becerilerini kazanamadı. Maalesef uygulamaya çıkamadıkları için gerekli el becerisini kazanamadılar. Pandemi dönemi en çok bizim disiplinimizi etkiledi. Bildiğiniz üzere hemşirelik direkt bireyin sağlığı ile ilgilenen bir meslektir ve pandemi dönemi ile birlikte eğitim sistemimizin aksamasıyla birlikte, öğrencilerimiz gerekli pratik bilgiyi elde edemedi. Teorik olarak donanımlı hale geldiler ama pratikle bütünleşmediği için bir anlamı kalmadı..." (AH1).

"...Hemşirelik mesleği özellikle teorik bilgiye ek olarak klinik uygulamaların, pratik uygulamaların ağırlıkta olduğu bir meslek, belli kuralları da mevcut. Pandemi ile birlikte tabi ki de bu uygulamalar da kısıtlandı. Öğrenciyle göz teması kurulamadı, anlatılanlar zaman zaman havada kaldı, kliniğe çıkılamadı. Sadece online ortamda eğitimlerle verildi. Bu durum öğrencide motivasyon kaybı yaratarak derslere ve verilen ödevlere adaptasyonlarını etkiledi, hocaların sınıflarda oluşturduğu öğrenme havası, disiplin ortadan kalkmış oldu, Online ortamlarda yürütmeye çalıştık ama çalışanla çalışmayanı ayırmak da, kontrolü sağlamak da zorlaştı..." (AH4).

Yeni öğrenme yöntemleri ihtiyacı alt teması: Akademisyen hemşirelerin üçü pandemi döneminde yürütülen hemşirelik eğitimiyle, hem akademisyenler hem de öğrenciler tarafından yaşanılan güçlükler, eksik kalan alanların hemşirelikte yeni öğrenme/öğretme yöntemlerinin bir ihtiyaç olduğunu açık bir şekilde ortaya koyduğunu ifade etmişlerdir.

"...Bilişim teknolojileri olarak düşündüğümüzde, yani aplikasyonlar geliştirilebilir. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini artıracak devamlı bakabilecekleri telefon uygulaması şeklinde hazırlanabilir. Burada hasta bakımına özgü görseller, videolar konulabilir. Telefon uygulamasını servis, acil, ameliyathane, yoğun bakım, doğumhane şeklinde ayırıp o servislere özgü bakım ve uygulamaların videoları yüklenerek öğrencilerin ilgisini çekebilecek sistemler hazırlanabilir. Ya da sanal hasta simülatörleri şeklinde vaka senaryoları oluşturulup öğrencilerin becerilerini geliştirebileceğimiz yeni uygulamalar denemeliyiz diye düşünüyorum..." (AH1.)

"...Mevcut yöntemler yeterli mi kesinlikle değil. Özellikle uygulamadaki becerilerin kazanılıp kazanılmadığını ölçme değerlendirme noktasında eksiklikler var. Özellikle sınav yaparken ne kadar kısıtlamalar koysak da açık kamera açık telefon şeklinde gibi ancak bunun delindiğini ve öğrencilerin teknolojinin sınırsızlıklarını iyi kullandığını gördük. Ölçme değerlendirmenin geliştirilebilmesi adına tekrar sanal gerçekliği ölçme değerlendirmede de etkili kullanılmasını sağlayan bir yöntemin ihtiyaç olduğunu düşünmekteyim. Yani sanal olarak geliştirilip öğrencinin seçimlerine göre sonuca gidildiğinde verilen puan öğrencinin o beceriyi ne kadar kazandığının göstergesi olarak kullanılması sağlanabilir. Bunu aslında ilk konuştuğumuz zamanda herkese mantıklı geldi ama bizim alt yapı olarak böyle bir sisteme girmemiz mümkün olmadı. Çünkü özellikle ekonomik zorluğun yaşandığı bir süreçte bütçe ayırılması imkansızdı, düşük maliyet de önemli tabi burda..." (AH3).

Risk yönetimi alt teması: Akademisyen hemşirelerin üçü pandemi döneminde hemşirelik eğitiminin risk yönetiminin eğitime doğrudan yansımalarının olduğunu, mevcut şartlarda geliştirilen yöntemlerin olabileceğinin en iyisi olduğunu ifade etmişlerdir.

"...Hemşirelik eğitimi senelerce yüz yüze devam etti ve dolayısıyla hemşirelik becerilerini kazanmasında hep geleneksel yöntemler uygulandı. Pandemi mecburen farklı uygulamaları gündeme getirdi. Ya eğitim duracaktı ya da mevcut şartlarda yeni yöntemlerle devam edecektir. Başlangıçta zor olsa da zamanla risk yönetiminin olumlu bir şekilde yapıldığını düşünüyorum, özellikle eğitim veren bizler bu duruma kısa sürede adapte olduk. Yani yeni yöntemler için arayışa geçtik, hemşirelik becerilerini geliştirmek için neler yapılabilir noktasında çözümler üretmeye çalıştık. Zamanla sonuçları da ortaya çıkacaktır diye düşünüyorum, ama o anda yapılabilecek en doğru şekilde yürütüldü bence..." (AH5).

Klinisyen Hemşireler için

Tema 3: Uygulamalara Yönelik Adaptasyon Sorunları

Yetersiz mesleki beceri alt teması: Pandemi döneminde mezun olmuş klinisyen hemşirelerin tamamı pandemi döneminde verilen hemşirelik eğitiminin klinik mesleki becerileri geliştirmede yetersiz kaldığını, bunun da uygulamaya olumsuz yansıdığını ifade etmişlerdir.

"...Ben pandemide X Üniverstesinden mezun oldum. Aslında eğitime ilk başladığımda çok heyecanlıydım, sonuçta köklü üniversite. Ama umduğum gibi olmadı, COVID-19 hastalığı çıktı gittikçe yayıldı, pandemi oldu, sonuçta olan bize oldu. Ne kadar büyük üniversite de olsa kurallar gereği hastalardan ve hastane ortamından uzak kaldık, mezun olduğumda sadece birinci ve ikinci sınıfta hasta gördüm sonra pandemiden dolayı hasta

görmeden mezun olmuştum. Ve okul bana gerekli mesleki becerileri kazandıramadı. Yani sadece damar yolu uygulamasını, intramüsküler uygulama ve subcutan uygulamayı öğrenememe etki etse de diğer bakım ve uygulamaları öğrenemedim. Ve yetersiz bir hemşire olarak iş hayatına başladım bunun sonuçlarını da tahmin edebiliyorsunuzdur…" (KH1).

"…Çok olumlu konuşamayacağım maalesef. Aldığım eğitimin eksik olduğunu hissediyorum. Kalabalık sınıflarda sadece slayt üzerinden alınan eğitim nasıl faydalı olmasını bekleyebilirim ki. Zaten son sene staja dahi çıkmadan COVID yüzünden çok bir şey öğrendiğimi söyleyemem. Gerekli mesleki becerilerimi okulda öğrenemedim yani. Meslek hayatına başladığımda açığımı kapatmakla uğraşmak zorunda kaldım, bu da özellikle uyumla ilgili sorunları çok yaşattı, bırakmayı, yapamayacağımı bile düşündüğüm zamanlar oldu.. İyi bir etkisi olduğunu söyleyemem özetle…" (KH6).

"…Temel hemşirelik hizmetlerinin uygulanmasında pandemi döneminde sağlanan eğitim hemşireliğin özünü anlama, hastalara yaklaşımımın olumlu yönde geliştirilmesine, tedavi ve bakım uygulamalarında hastaların biricikliğini kavrama, acil vakalarda kriz yönetimimin gelişmesi gibi yönlerde davranışları kazandırmıştır. Ancak özellikli birimler olan yoğun bakım, diyaliz ünitesi ve ya ameliyathane gibi birimlerde hemşirelik hizmeti sunmada uzaktan eğitim almak ve uygulama stajlarında mevcut olanaklar sebebiyle hasta görmemek hemşirelik becerilerimde eksiklikler doğurmuştur ve usta- çırak yöntemi ile becerilerimin geliştirmek zorunda bırakmıştır…" (KH10).

Adaptasyon eksikliği alt teması: Pandemi döneminde mezun olmuş klinisyen hemşirelerin yedisi pandemi döneminde verilen hemşirelik eğitiminin uygulama açısından oldukça zayıf kalması ve kliniklerden uzak bir şekilde devam etmesi adaptasyon ile ilgili sorunlara neden olduğunu ifade etmişlerdir.

"…Aslında bence eğitimim güzeldi ama pandemi döneminde okuldan uzak kalmam ve bazı yerlerde staja çıkamamam işe başladığımda adaptasyon zorluğu yaşattı. Bu durumda ister istemez becerilerimizi tam geliştiremedi. Yani 4 4lük hazır değildik, bunun sıkıntılarını da uzun süre yaşadık, bazı çalışma arkadaşlarımız hangi şartlarda okuyup mezun olduğumuzla ilgilenmeyip zaman zaman bize suçlar tavırlar da sergilendiğine şahit olduk. Adaptasyon sorunu çok fazla oldu yani …"(KH 3).

"…Ben kendi adıma zorluk çekmedim. Çünkü liseden beri hemşirelik eğitimi aldığım için. gerekli klinik becerileri kazanmıştım, bu da benim adaptasyonuma yansıdı tabi ki. Ama arkadaşlarım çok zorluk yaşadı maalesef. Onlara meslek hayatında da denk geldiğimde hala adaptasyon sorunu yaşadıklarını ve işe hakim olamadıkları iletiyorlar. Bu şekilde yani…" (KH5).

İş yükü alt teması: Pandemi döneminde mezun olmuş klinisyen hemşirelerin beşi pandemi döneminde verilen hemşirelik eğitiminin klinik uygulamalarda yetersiz kalınmasına neden olurken bir yandan da kliniğin normal akışına yetişmeye çalışmalarının kendilerine ekstra iş yükü çıkardığını ifade etmişlerdir.

*"…Bizim meslek başından sonuna kadar klinikte geçiyor. Pandemi döneminde mezun hemşire olarak meslek hayatına atıldığımda adeta yangının ortasında bir evde kalmış gibi hissettim, eğitim hayatımın yarısını çünkü klinikten uzak geçirdim. Çok büyük zorluklar yaşadım. İş yüküm kliniklerdeki diğer hemşirelerden kat fazlaydı bence. Çünkü okulda doğru dürüst bir şey öğrenmedim ve bu şartlarda çalışmaya çalıştım. Eski hemşirelerin olduğu bir nöroloji kliniğinde işe başladım ve hemşireler de yeni olduğum için çok dışladılar. Bir şey öğretmediler. Her konuda yalnız kaldım. Mesela SVH' lı bir hastaya nasıl bakım verileceğini bile bilmiyordum. Çünkü hiç görmemiştim. Günlerce ağladım. Ben bir şey bilmiyorum, hak etmiyorum diye. Sonrasında hasta ile iletişim nasıl kurulur bunu bilmiyordum. Hatta hasta yakınları ile aslında iletişim dersi almıştık ama o anda uygulamayla pekişmediği için büyük eksiklik yaşadım. Uygulamada aile bireylerimize eğitim vererek iletişimi geliştirmeye çalışsak da yeterli olmadı. Tüm bunlar omuzlarımdaki yükü çok arttırdı..."(*KH2).

"…Pandemi öncesi dönemde uygulamalarda klinikte bulunmuş olsam da bu dönemde eğitimin uygulama kısmı yarıda kesilmiş oldu. Genel olarak klinikleri yeteri kadar tanıyamadığım için zorluklar yaşadım. Sorumluluklarım ve iş yüküm tahmin ettiğimden fazlaydı. Hastaya yaklaşımda zorluklar yaşadım. Her hastanenin her servisin farklı düzeni olduğu için çalışma ortamımda ki düzeni oturtmakta zorluklar yaşadım. Zaten çalışma koşulları zor olan bir meslekte çalışırken bir de böyle sorunların olması beni iş yükü açısından fazlaca zorladı…" (KH9).

Öğrenci hemşireler için

Tema 4: İmkanlar Dahilinde Güçlüklerle Baş Etme

Teknoloji ile imtihan alt teması: Pandemi döneminde hemşirelik eğitimi almaya devam eden öğrencilerden yedisi imkanlar dahilinde eğitimlere devam ederken özellikle teknoloji ile ilgili büyük bir imtihana maruz kaldıklarını, aile yanında yaşamanın avantajlarını yaşarken teknolojik problemlerle (internet/bilgisayar temini/programların kullanımı/vs) karşılaştıklarını ifade etmişlerdir.

"…Pandemi döneminde aldığımız eğitim kesinlikle hemşirelik öğrencileri için uygun bir eğitim olmadığını düşünüyorum. Çünkü ilk önce iletişimimiz eksik kalıyor. Uygulama olmadan hemşirelik eğitiminin bir anlamı kalmıyor. Ve biz de uzak kaldık. Dersler UZEM üzerinden işleniyordu. Herkes aynı anda derse girince sistem çöküyordu. Okulumuzun sistemi bu eğitimi kaldırmıyordu. Çoğumuz dersi dinlemiyordu bile çünkü takip edemezdi hocalar da. Onlar da uzaktı teknolojik sistemlerden. Hem hocalarımız için hem de bizim için teknolojik aksaklıklarla sınandığımız bir dönem…" (ÖH2).

"...Pandemi döneminde eğitim almaktan hiç memnun kalmadım. Kendimi geliştiremedim. Benim en büyük hayalim akademisyen olmak. Ama bunun içinde kendimi derslerde çok iyi geliştirmek istiyordum. Ama maalesef pandemi döneminde uzaktan eğitim olduğu için kendimi dolduramadım. Gerekli becerileri algılayamadım, öğrenemedim. Stajlara çıkamadım. Ders takibinde bile zorlandım. Çünkü online derslerde devamlı algımızı bozacak sesler oluyordu. Mikrofon cızırdıyordu, bazıları sesi açık unutuyordu, internet gidiyordu, Odaklanamıyorduk. Sonrasında ekipmanla alakalı problemler yaşıyorduk, hepsine erişemiyorduk, yordu bizi…" (ÖH4).

"..Pandemide pratikten çok uzak kaldık ve pratikte öğrenilmesi gereken çoğu şeyi de öğrenemedik. Sadece teori şeklinde oturdu kafamızda. Ama hastayla bire bir temas kurmadığımız için hiçbir şeyi doğru düzgün kavrayabildiğimizi düşünmüyorum. Teknolojik olarak bağlanmakta da sıkıntı yaşadık. Mesela ben o dönem köy ortamındaydım. İnternet her zaman çekmiyordu, çektiği zaman bazen elektrikler gidiyordu. Alt yapı çalışmaları oluyordu bağlanamıyordum…" (ÖH8).

Yaratıcı çözümler alt teması: Pandemi döneminde uzaktan eğitim alan öğrencilerden beşi mevcut imkanlarla eğitime devam edilmesinin, yaratıcı çözümler üretilerek standart eğitimin yerini tutmasa da çeşitli stratejilerin eğitime ara verilmemesi açısından olumlu olduğunu ifade etmişlerdir.

Motivasyon kaybı alt teması: Pandemi döneminde hemşirelik eğitimi almaya devam eden öğrencilerden üçü hemşirelik eğitimine tamamen çevrimiçi yöntemlerle devam etmenin standart eğitimin kazandırdığı becerileri kazandırmada yetersiz kaldığını ve mevcut becerilerinin de gerilemesinden duyulan endişe nedeniyle motivasyon kaybı yaşattığını ifade etmişlerdir.

"…pek olumlu geçmediğini söyleyebilirim. Öncelikle yaşadığım güçlükler de oldu fırsatlar da oldu. Mesela bilgisayardan uzak birisi olduğum için dersleri takip etmede çok zorluklar yaşadım. Bence okulun da sistemi uzaktan eğitime elverişli değildi. Bu durumda da derse bağlanana kadar bütün enerjimiz ve motivasyonumuz düşüyordu. Ve uzaktan eğitim bize teorik olarak da çok bir şey katmadığını söyleyebilirim. Zaten pratik olarak stajlara dahi çıkamadık yani becerilerimiz de gelişemedi…" (ÖH1).

Kaygı alt teması: Pandemi döneminde uzaktan eğitim alan öğrencilerden üçü mevcut imkanlarla eğitime devam etmenin, hemşirelik eğitiminin yarıda kalmamasını sağlasa da yüz yüze eğitim kadar etkin olmadığını bu durumun da meslek yaşamı için kendilerinde kaygı yarattığını ifade etmişlerdir.

"...Salgın dönemindeki eğitim maalesef hemşirelik becerilerimize çok katkı sağlamadı. Okula başladık tam alışma evresindeyken pandemi patladı. Okuldan uzak kaldık. Uygulamalara çıkamadık. Uygulama hemşirelik eğitiminin bence yüzde 90'nı. Çünkü becerilerimiz hastanelerde gelişiyor. Okullarımızda maketler üzerinde de eğitim vardı. Maalesef bunlardan da uzak kaldık. Sadece online derslerde bir kaç teorik bilgi öğrendik. Ama o da etkili olmadı. Çünkü kimse ile iletişim kuramıyorduk. Bütün bunlar insan da kaygı uyandırıyor, yarın bir gün işe başlayınca bu açıkları nasıl kapatacağım, becerebilecek miyim diye…" (ÖH5).

4. TARTIŞMA

Yönetici hemşirelerin tamamı (n=5), pandemi döneminde eğitim alıp uzaktan eğitim alarak mezun olup klinikte görev yapmaya başlayan hemşirelerin klinik ortama, uygulamalara ve malzemelere yönelik adaptasyonla ilgili sorunlarının bulunduğunu ve bu durumun kendileri için zaman kaybına neden olduğunu; üçü iş yüklerine yeni iş yükü eklendiğini; dördü hatalar zinciri yaşandığını ifade etmişlerdir. Uzaktan alınan hemşirelik eğitiminin uygulamaya ilişkin becerileri geliştirmede yetersiz kalması, klinikten uzak olmanın kullanılan teçhizat ve ortama yönelik adaptasyonun eksik olmasının kaçınılmaz bir sonuç olduğu görülmektedir. Çalışma alanı insan ve insan sağlığı olan hemşirelik mesleği, hata kaldırmayan, yönetici hemşirelerin dikkatinin ve kontrolünün sürekliliğini gerektirdiği düşünülürse bu sonuç bu araştırma için beklenen bir sonuçtur.

Akademisyen hemşirelerin tamamı (n=5), pandemi döneminde yürütülen uzaktan çevrimiçi yöntemlerle yürütülen hemşirelik eğitiminin öğrencilerde hem dersi içi ve ders dışı uygulamalarda disiplin kaybına neden olduğunu; üçü eksik kalan alanların hemşirelikte yeni öğrenme/öğretme yöntemlerinin bir ihtiyaç olduğunu açık bir şekilde ortaya koyduğunu; üçü pandemi döneminde hemşirelik eğitiminin risk yönetiminin eğitime doğrudan yansımalarının olduğunu, mevcut şartlarda geliştirilen yöntemlerin olabileceğinin en iyisi olduğunu ifade etmişlerdir. Yılmaz (2021)'ın, hemşire eğitimcilerle yaptığı çalışmasında eğitimcilerin, uzaktan eğitim sırasında yaşadıkları güçlükler; uyum sürecine bağlı sorunlar, internet erişimine bağlı bazı teknik sorunlar ve öğrencilerin

değerlendirilmesine yönelik yaşanılan zorluklar olarak bulunmuştur (Yılmaz, 2021). Hemşirelik eğitiminde uzaktan uzaktan eğitime geçişin hızlı ve keskin olması akademisyenlerin sürece uyum sağlamasını zorlaştırması kaçınılmazdır. Bu salgının tüm dünyada eğitim ortamlarını değiştirdiği görülmektedir ve dikkat edilmesi gereken eğitimcilerin öğrenci eğitiminde ve değerlendirilmesinde eşitlik, liderlik, sosyal adalet, etik konularını öncelik olarak benimsemeleri olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda hemşirelik eğitiminde uluslararası ve ulusal düzeyde imkân ve kaynakların sağlanmasının önemli olduğu önerilmektedir.

Pandemi döneminde uzaktan eğitim alarak mezun olmuş klinisyen hemşirelerin tamamı (n=10), pandemi döneminde verilen hemşirelik eğitiminin klinik mesleki becerileri geliştirmede yetersiz kaldığını, bunun da uygulamaya olumsuz yansıdığını; yedisi pandemi döneminde verilen hemşirelik eğitiminin uygulama açısından oldukça zayıf kalması ve kliniklerden uzak bir şekilde devam etmesi adaptasyon ile ilgili sorunlara neden olduğunu; beşi pandemi döneminde verilen hemşirelik eğitiminin klinik uygulamalarda yetersiz kalınmasına neden olurken bir yandan da kliniğin normal akışına yetişmeye çalışmalarının kendilerine ekstra iş yükü çıkardığını ifade etmişlerdir. COVID-19 salgınının Türkiye'de ve tüm dünyada hızla artış göstermesi ile birlikte tedavi ve bakım uygulamalarına olan gereksinimin ciddi düzeyde artmış ve sağlık meslek üyeleri arasında sayısal çoğunluğu oluşturan hemşireler salgın sürecinin en ön saflarında mücadele etmiştir. Bu durumun sonucu olarak iş yükünün artması, hemşirelerin çalıştıkları birimlerin sık değişmesi, ekipmanla çalışmanın zorluğu, çalışma saatlerindeki değişiklikler, yorgunluk ve süreçle ilişkili duygusal tepkilere bağlı olarak çalışma koşulları hemşireler için normalden daha zor ve sıkıntılı hale gelmiştir. Yapılan çalışmalarda hemşirelerin bu süreçte sıklıkla uykusuzluk, yorgunluk, tükenmişlik, anksiyete, depresyon ve korku gibi farklı sorunlar yaşadıkları bildirilmiştir (Chen ve ark., 2021; Hu ve ark., 2020; Sagherian, Steege, Cobb ve Cho, 2020). COVID-19 salgın döneminde riskli meslek gruplarından birine dahil olmak, hemşire olarak çalışmaya başlamak başlı başına güç bir süreç iken bu sürece uzaktan eğitim yöntemiyle uygulamadan yoksun bir şekilde mezun olarak katılmak her açıdan zorlukları içinde barındırdığı düşünülebilir.

Pandemi döneminde hemşirelik eğitimi almaya devam eden öğrencilerden yedisi imkanlar dahilinde eğitimlere devam ederken özellikle teknoloji ile ilgili büyük bir imtihana maruz kaldıklarını, aile yanında yaşamanın avantajlarını yaşarken teknolojik problemlerle (internet/bilgisayar temini/programların kullanımı/vs) karşılaştıklarını; beşi mevcut imkanlarla eğitime devam edilmesinin, yaratıcı çözümler üretilerek standart eğitimin yerini tutmasa da çeşitli stratejilerin eğitime ara verilmemesi açısından olumlu olduğunu; üçü hemşirelik eğitimine tamamen çevrimiçi yöntemlerle devam etmenin standart eğitimin kazandırdığı becerileri kazandırmada yetersiz kaldığını ve mevcut becerilerinin de gerilemesinden duyulan endişe nedeniyle motivasyon kaybı yaşattığını; üçü mevcut imkanlarla eğitime devam etmenin, hemşirelik eğitiminin yarıda kalmamasını sağlasa da yüz yüze eğitim kadar etkin olmadığını bu durumun da meslek yaşamı için kendilerinde kaygı yarattığını ifade etmişlerdir. Kabasakal ve arkadaşları (2022)'nın çalışmasında hemşirelik öğrencilerinin uzaktan eğitim sürecinde; %81.5'inin uzaktan eğitimde sınav ve ödevler hakkında zamanında geri bildirim aldığı, %91.4'ünün uzaktan eğitim sürecinde derslerde verilen ödev, rapor, proje gibi faaliyetleri dersin konusu ile alakalı bulduğu ve %81.5'inin uzaktan eğitimde internet bağlantı sorunu yaşamadığı, %31.4'ünün uzaktan eğitim sürecinde dersleri takip etmede kendini kolayca disipline edemediği, %51'inin uzaktan eğitim sürecinin derslere olan ilgisini artırmadığı ve %42.2'sinin uzaktan eğitimde ders konularını kolaylıkla öğrenemediği belirlenmiştir (Kabasakal ve ark., 2022). Bu araştırmada da benzer şekilde hemşirelik eğitiminin uzaktan devam etmesine ilişkin hem olumlu hem de olumsuz görüşleri bulunmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Pandeminin etkisiyle gelişmiş ülkelerde sağlık eğitiminde sanal gerçeklik uygulamalarının potansiyeli hızla artmasına rağmen ülkemizde bu durum istenilen düzeye ulaşamadığı görülmektedir. Bu araştırmaya göre pandemi döneminde öğrencilerin yeterli düzeyde klinikte uygulamalara çıkamaması yönetici, akademisyen, klinisyen ve öğrenci hemşirelerden elde edilen sonuçlara göre mesleki açıdan büyük sorunlara yol açmıştır. Bilgi teknolojisinin hızlı gelişimi ve hemşire işgücü eksikliği göz önünde bulundurulduğunda, hemşirelik öğrencilerini gelişen ve karmaşık sağlık bakım ortamlarına hazırlamak için hemşirelik eğitiminde bir dönüşüme ihtiyaç duyulmakta olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda mevcut yöntemlere ilişkin eksikliklerin ve beklentilerin yapılacak yeni araştırmalarla belirlenip düzenlenmesine ek olarak öğrencileri kliniğe hazırlamak için hemşirelik eğitiminde sanal simülasyona dayalı öğrenme metodu faydalı yöntemlerden yararlanmak önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Bvumbwe, T., & Mtshali, N. G. (2018). Transforming Nursing Education To Strengthen Health System İn Malawi: An Exploratory Study. The Open Nursing Journal, 12, 93.

2. Chen, R., Sun, C., Jun Chen, J., Ju Jen, H., Kang, X. L., Chiu Kao, C. & Ru Chou, K. (2021). A Large-Scale Survey on Trauma, Burnout, and Posttraumatic Growth among Nurses duringthe COVID-19 Pandemic. International Journal of Mental Health Nursing, 30, 102-116. https://doi.org/10.1111/inm.12796.

3. Eren, D. Ç., Korkmaz, M., Yıldırım, Ö. Ö., & Avcı, İ. A. (2021). Covıd-19 Pandemi Sürecinde Hemşirelik Öğrencilerinin Uzaktan Eğitime Karşı Tutum Ve Memnuniyet Düzeyleri. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi, 24(2), 246-254.

4. Esposito, C. P., & Sullivan, K. (2020). Maintaining Clinical Continuity Through Virtual Simulation During The COVID-19 Pandemic. Journal Of Nursing Education, 59(9), 522-525.

5. Hu, D., Kong, Y., Li, W., Han, Q., Zhang, X., Zhu, L. X. … & Zhu, J. (2020). Frontline nurses' burnout, anxiety, depression, and fear statuses and their associated factors during the COVID-19 outbreak in Wuhan, China: A large-scale cross-sectional study. EClinicalMedicine, 24:100424. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100424.

6. Kürtüncü M & Kurt A. (2020). COVID-19 Pandemisi Döneminde Hemşirelik Öğrencilerinin Uzaktan Eğitim Konusunda Yaşadıkları Sorunlar. Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7 (5) , 66-77.

7. Lovrić, R., Farčić, N., Mikšić, Š., & Včev, A. (2020). Studying During the COVID-19 Pandemic: A Qualitative Inductive Content Analysis of Nursing Students' Perceptions and Experiences. Education Sciences, 10(7), 188.

8. Mohamed HM & IbrahimMohamed A. (2018). Nursing Informatics Competency and Attitudes toward Internet-Based Distance Education among Nursing Students. American Journal of Nursing Research, 6(6), 650-657.

9. Ozturk D, Eyikara E, Baykara ZG. (2017). The Opinions of Nursing Students Regarding the First Implementation of Distance Education. World Journal on Educational Technology: Current Issues, 9(2), 51-58.

10. Plotzky, C., Lindwedel, U., Sorber, M., Loessl, B., König, P., Kunze, C., ... & Meng, M. (2021). Virtual Reality Simulations İn Nurse Education: A Systematic Mapping Review. Nurse Education Today, 101, 104868.

11. Ramos-Morcillo AJ, Leal-Costa C, Moral-García JE, Ruzafa-Martínez M. (2020). Experiences of Nursing Students during the Abrupt Change from Face-to-Face to e-Learning Education during the First Month of Confinement Due to COVID-19 in Spain. International journal of environmental research and public health, 17(15), 5519.

12. Sagherian, K., Steege, L. M., Cobb, S. J. & Cho, H. (2020). Insomnia, fatigue and psychosocial well-being during COVID-19 pandemic: A cross-sectional survey of hospital nursing staff in the United States. Journal of Clinical Nursing, 00:1–14. https://doi.org/10.1111/jocn.1556.

13. Subedi S, Nayaju S, Subedi S, Shah SK, Shah JM. (2020). Impact of E-learning during COVID-19 pandemic among nursing students and teachers of Nepal. Internafional Journal of Science and Healthcare Research, 68-76.

14. Süt HK & Küçükkaya B. (2016). Hemşirelik Bölümü Öğrencilerinin Uzaktan Eğitime İlişkin Görüşleri. Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 13 (3): 235-243.

15. T.C. Yüksek Öğretim Kurulu. (2020). Pandemi Günlerinde Türk Yükseköğretimi Erişim Tarihi: 30.11.2022. Erişim Adresi: https://covid19.yok.gov.tr/Sayfalar/HaberDuyuru/pandemi-gunlerinde-turk-yuksekogretimi.aspx.

16. Woon, A. P. N., Mok, W. Q., Chieng, Y. J. S., Zhang, H. M., Ramos, P., Mustadi, H. B., & Lau, Y. (2021). Effectiveness Of Virtual Reality Training İn İmproving Knowledge Among Nursing Students: A Systematic Review, Meta-Analysis And Meta-Regression. Nurse Education Today, 98, 104655.

17. Yılmaz, D.U. (2021). Covid-19 pandemi sürecinde hemşirelik beceri öğretiminin sürdürülmesine yönelik hemşire eğitimcilerinin deneyimleri: Kanada Mcmaster üniversitesi örneği. Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 12(2), 425-431.

BAZI AĞAÇ VE ÇALILARDA GÖRÜLEN FUNGAL HASTALIK ETMENLERİ

FUNGAL DISEASE AGENTS IN SOME TREES AND SHRUBS

Duygu MERMER DOĞU

Dr., Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü

Sirel CANPOLAT

Dr., Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Senem TÜLEK

Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Tülin SARIGÜL ERTEK

Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Kamber ERAT

Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü

ÖZET

Türkiye bitki çeşitliliği açısından zengin coğrafyalardan bir tanesidir. Bitkiler, insanlar ve hayvanlar için besin kaynağı, barınma, ısınma vb. gibi temel ihtiyaçlarına yarar sağlamasının yanı sıra toprağa, ekosisteme, iklime de katkı sağlamaktadır. Ayrıca insanlara vakit geçirmeye yönelik sosyal alanlar ve süs bitkisi olarak hizmet etmektedirler. Ancak bitkilerin normal hayat seyrinden uzaklaşmasına neden olan biyotik etmenler de bulunmaktadır. Biyotik etmenlerden birisi, bitkilerin kalite ve verim azalması ile birlikte şekil ve renklerde değişimlerle bitki görüntüsünde de bozulmalara neden olan bitki hastalık etmenlerinden funguslardır. Fungal etmenler, bitki kök, kök boğazı, gövde, dal, yaprak, çiçek ve meyvelerinde hastalıklara neden olabilmektedirler. Bu bildiri de ülkemizde bulunan bazı ağaç ve çalılarda (kuşburnu, defne, hanımeli, ıhlamur, üzüm, kızılcık vb.) görülebilen fungal hastalıklar konusunda envanter çalışması yapılmış, ayrıca Ankara koşullarında yapılan surveyler neticesinde tespit edilen bazı etmenler verilmiştir. Yürütülen surveylerde dallarda kurumalar, yaprak lekeleri ve meyve şekil bozuklukları gibi belirtiler tespit edilmiştir. İncelenen bitkilerin yeşil aksamlarında Külleme hastalığı ve *Alternaria* türleri tespit edilmiştir. Hastalıklar ormanlarımızda, park ve bahçelerimizde hasarlara sebep olmakta bazı durumlarda tamamen kuruma ve ölümlere varan kayıplara yol açmaktadırlar. Ülkemizde önemli bir bitki grubu olan bu ağaç ve çalılarda hastalıklarla ilgili çalışmalar da kısıtlıdır. Farklı ekonomik getirileri olan bu ağaç ve çalı grubu bitkilerin hastalık etmenlerinin tespiti ve mücadelesine yönelik çalışmalar biyoçeşitliliğin sağlıklı korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Fungal hastalıklar, çalı, ağaç

ABSTRACT

Türkiye is one of the geographies rich in plant diversity. Plants provide basic needs for humans and animals, such as food supply, shelter, and heating. It also contributes to the soil, ecosystem and climate.In addition, they serve as social areas and ornamental plants for people to spend time. However, there are also biotic factors that cause plants to move away from their normal life course. One of the biotic factors is fungi, which is one of the plant disease agents that cause deterioration in plant appearance with changes in shape and color, along with the decrease in quality and yield of plants. Fungal agents can cause diseases in plant roots, root collars, stems, branches, leaves, flowers and fruits. In this paper, an inventory study was carried out on fungal diseases that can be seen in some trees and shrubs (rosehip, laurel, honeysuckle, linden, grape, cranberry, etc) in our country, and some fungal agents determined as a result of surveys made in Ankara conditions are given. In the surveys carried out, symptoms such as drying of the branches, leaf spots and fruit deformities were detected. Powdery mildew disease and Alternaria species were detected in the green parts of the examined plants. Diseases cause damage in our forests, parks and gardens, and in some cases, they lead to complete desiccation and loss of life. Studies on diseases of these trees and shrubs, which are an important plant group in our country, are also limited. Studies on the detection and control of disease factors of these tree and shrub plants, which have different economic benefits, are important in terms of healthy protection and sustainability of biodiversity.

Keywords: Fungal diseases, tree, shurb

BAZI BİTKİLERDEN ELDE EDİLEN BOYALARLA MAKROME İPLERİNİN ÇOCUKLARLA BOYANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

DYEING AND EVALUATING MACRAME THREADS WITH DYES OBTAINED FROM SOME PLANTS WITH CHILDREN

Duygu MERMER DOĞU

Dr., Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü

KAMBER ERAT

Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü

AKIN ARAS

Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü

MEHMET SARATLI

Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü

KORAY DOĞU

Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü

AYNUR YÜREKLİ

Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü

TÜRKAN KİRAZCI ALYANAK

ÖZET

Boya olarak bitkileri kullanmak eski zamanlara dayanmakta, insanların renklere olan ilgisiyle pek çok alanda kullanılmaktadır. Sentetik boyaların yaygınlaşmasına kadar dokuma, el sanatları gibi alanlarda kullanılmıştır. Ülkemiz 12 000 üzerinde bitki türü ile oldukça zengin bir bitkisel biyoçeşitliliğe sahiptir. Bu zengin biyoçeşitlilik doğal boya olarak kullanılabilecek zengin bitki türünü de ihtiva etmektedir. Bitkilerin boya olarak kullanımı dışında insan hayatının her alanında kullanıldığı düşünüldüğünde bu zengin biyoçeşitliliği öğrenmek, korumak ve sürdürebilirliğini sağlamak için çocuklarla da farklı öğreti biçimleriyle kazanım elde etmeleri için bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Tübitak 4004 Doğa ve Bilim Okulları kapsamında desteklenen bu çalışmada, 10-11 yaş grubu çocukların bitkisel biyoçeşitlilik ile ilgili kazanımlarını artırmak adına, farklı bitkiler kullanılarak elde edilen boyalarla makrome iplerinin boyanması sağlanmış ve elde edilen boyalardan çocukların istedikleri renklerde kendilerinin kullanabilecekleri anahtarlık, bebek ve bileklikler yapılmıştır. Bitkisel materyal olarak rahatça ulaşabilecekleri bitkiler (zerdeçal, mor lahana, havuç, ceviz, kadife çiçeği vb. bitkiler) kullanılmıştır. Bunlar kaynatılarak renkleri çıkarılmış, boyanın ipe tutunmasına katkı sağlaması ve de aynı boyar bitki ile farklı renk tonlarının elde edilebilmesi için "mordanlama'' işlemi yapılmıştır. Tuz, sirke, karbonat gibi maddelerden seçilerek uygulanan mordanlama ile farklı renkleri elde edilmiş ve ham makrome ipleri kaynatılan boyalara daldırılarak renklerinin ipe geçmesi sağlanmıştır. Kurutulan ipler daha sonra farklı örme desenleri gösterilerek istedikleri renklerde anahtarlık vb. objelere dönüştürülmüştür. Çocuklarda okul dışı etkinliği olarak, hem bitkisel biyoçeşitliliği kalıcı olarak öğrenebildikleri hem de el becerisi ve hayal güçlerini kullanabildikleri bilime dayalı bir uygulamalı bir eğitim olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bitkisel Biyoçeşitlilik, Eğitim, Çocuk, Bitkisel Boya, Makrome

ABSTRACT

Using plants as paint dates back to ancient times, and is used in many areas with people's interest in colors. It was used in areas such as weaving and handicrafts until the spread of synthetic dyes. Our country has a very rich plant biodiversity with over 12 000 plant species. This rich biodiversity also includes rich plant species that can be used as natural dyes. Considering that plants are used in all areas of human life except for their use as dyes, this study was carried out to learn, protect and sustain this rich biodiversity with children in order to gain gains with different teaching styles. In this study, which was supported by The Scientific and Technological Research Council of Türkiye-4004 Education in Nature and Science Schools, in order to increase the achievements of children in the 10-11 age group regarding plant biodiversity, macrame threads were dyed with dyes obtained by

using different plants, and from the dyes obtained, key chains, dolls and wristbands that children could use in the colors they wanted were made. Plants that are easily accessible (turmeric, purple cabbage, carrots, walnuts, marigolds, etc.) were used as herbal material. These were boiled and their colors were removed, "mordanting" was done in order to contribute to the adhesion of the dye to the rope and to obtain different color tones with the same dye plant. Different colors were obtained with the mordanting applied by choosing from substances such as salt, vinegar, carbonate, and the colors of the raw macrame ropes were dipped into the boiled dyes. The dried ropes are then shown in different knitting patterns, and key chains etc. in the colors they want. turned into objects. As an out-of-school activity for children, it has been a science-based hands-on education where they can both learn plant biodiversity permanently and use their manual dexterity and imagination.

Keywords: Plant biodiversity, education, çocuk, herbal dye, macrome

ÇEŞİTLİ DOZLARDA KULLANILAN KLOR DİOKSİTİN LEVREK BALIKLARI (*Dicentrarchus Labrax*) SOLUNGAÇLARI ÜZERİNE OLAN TOKSİK PATOLOJİK ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF THE TOXIC PATHOLOGICAL EFFECTS OF CHLORINE DIOXIDE USED IN VARIOUS DOSES ON THE GILL OF SEA BASS (*DICENTRARCHUS LABRAX*)

Eda VURAL

Veteriner Hekim

Selçuk Üniversitesi/Patoloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. M. Kemal ÇİFTÇİ

İstanbul Gelişim Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

ÖZET

Bu çalışmada Levrek (*Dicentrarchus labrax*) balıklarında klor dioksitin farklı konsantrasyonlarda ve sürelerdeki kullanımının solungaçlar üzerine olan patolojik etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Deneme 7 gruptan oluşmuş ve her grup balık 80 lt'lik ayrı tanklara konmuştur. Her tankta 10'ar adet 60-80 gramlık levrek balığı olmak üzere, çalışmada 70 adet balık kullanılmıştır. Suları günlük değiştirilen tankların her birine 7 gün boyunca, günlük 0.375, 0.750, 1.125, 1.500, 1.875 ve 2.250 mg/lt klor dioksit ilave edilmiştir. Deneme sırasında ölen ve deneme sonunda ötenazi uygulanan balıkların sistemik nekropsileri yapılıp, makroskobik bulgular kaydedilmiştir. Bu balıkların solungaçları diseke edilerek rutin histopatolojik muayeneler için %10'luk formol solüsyonuna alınmıştır. Solungaçlarda gözlenen histopatolojik değişiklikler kontrol grubunda 0 olmak üzere lezyonun şiddetine göre 1, 2, 3 ve 4 rakamları ile skorlanmıştır.

Makroskobik olarak, sadece 1.875 ve 2.250 mg/l klor dioksit uygulanan balıkların solungaçlarında hiperemi ve renginde koyulaşma dikkati çekmiştir. Solungaçlarda yapılan histopatolojik incelemelerde, 1.5, 1.875 ve 2.25 gruplarında doz artışına paralel (skor 3, 4) olarak artan şiddetli ödem, epitellerde nekroz ve dökülmeler gözlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda, klor dioksitin levrek yetiştiriciliğinde balık havuzlarının dezenfeksiyonu için 0.375 ve 0.75 dozunda kullanıldığında solungaçlar üzerine toksik patolojik etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Klor dioksitin 1.125 mg/l dozunda kullanımlar için ise yeni çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar Sözcükler: Klor dioksit, toksisite, solungaç, levrek, histopatoloji

ABSTRACT

In this study, it was aimed to investigate the pathological effects of the use of chlorine dioxide at different concentrations and durations on the gills of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fish.

The experiment consisted of 7 groups and each group of fish were placed in separate 80 lt tanks. 70 fish were used in the study, 10 of which were 60-80 grams perch in each tank. 0.375, 0.750, 1.125, 1.500, 1.875 and 2.250 mg/lt chlorine dioxide was added to each of the tanks and water was changed daily for 7 days. Systemic necropsies of fish that died during and euthanized at the end of the experiment were performed and macroscopic findings were recorded. The gills of these fish were dissected and placed in 10% buffered formaline solution for routine histopathological examinations. The histopathological changes observed in the gills were scored with 1, 2, 3 and 4 numbers according to the severity of the lesion, 0 in the control group.

Macroscopically, hyperemia and darkening were noted in the gills of fish treated with only 1.875 and 2.250 mg/l chlorine dioxide. In the histopathological examinations of the gills, severe edema, necrosis and flaking of the epithelium were observed in the 1.5, 1.875 and 2.25 groups, which increased in parallel with the dose increase (score 3,4). As a result of the study, it was determined that chlorine dioxide did not have a toxic pathological effect on the gills when used at doses of 0.375 and 0.75 for the disinfection of fish ponds in sea bass farming. New studies are needed for the use of chlorine dioxide at a dose of 1.125 mg/l.

Keywords: Chlorine dioxide, toxicity, gill, sea bass, histopathology

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı artışı ve topraktan elde edilen üretimin artan nüfusa yetmemesi, su ürünleri üreticiliği ve yetiştiriciliğini önemli bir konuma getirmiştir. Önemli bir protein kaynağı olan su ürünleri üretimi ülke ekonomilerine önemli girdi sağlamaktadır. Her yıl artan kültür balıkçılığında hastalıklara bağlı olarak işletmelerde üretim maliyetleri üzerinde bir baskı oluşmaktadır (Bovenkerk ve Meijboom, 2012; Mawdesley-Thomas ve ark., 1974; Warren, 1991). Düşük su kalitesi, düzensiz besleme, vücut yaraları, ve diğer stres faktörleri su ürünlerinde hastalıkların oluşumlarında büyük önem taşır. Stres sonucu balıklar hastalıklara karşı daha az dirençli olurlar. Bu nedenle su ürünlerinde üretimin artırılması ve maliyetlerin düşürülmesinde hayvan sağlığı ve refahı büyük bir öneme sahiptir (Govind ve ark., 2012; Rahman ve ark., 2019). Akuakültürde ölümlerin yanı sıra hastalıklara bağlı olarak kilo kaybı, kalite düşüşü, yemden yeterince yararlanamama gibi sebeplerle de ekonomik kayıplar gözlemlenmektedir. Bunun için stres kaynaklarının düşürülmesi ve su kalitesinin artırılması büyük önem arz eder (Lafferty ve ark., 2015).

Ülkemiz su ürünleri üretim miktarı dünya ile paralellik göstererek son yıllarda artış gösterirken, benzer oranda yetiştiriciliğin payı da yükselmiştir (Bilgüven ve Can, 2018). Toplam avcılığın %71'ini deniz balıkları avcılığı oluştururken, %29'unu diğer deniz ürünleri avcılığı oluşturmuştur (TUİK, 2020). Yetiştiricilik yoluyla üretilen su ürünleri iç su ve deniz yetiştiriciliği olmak üzere ikiye ayrılmakta olup, denizlerden yetiştiricilik yoluyla üretilen balıkların %37`sini levrek, %27`sini çipura, % 3'ünü alabalık ve iç sulardan yetiştiricilik yoluyla üretilen balıkların ise %97'lik kısmını alabalık üretimi oluşturmuştur (BSGM, 2020).

Balıklar, içerisinde bulundukları ortam nedeniyle sürekli olarak mikroorganizmalarla temas halindedir (Sniezsko ve ark 1965). Patojen mikroorganizmalar ve parazitler su içerisinde havadan çok daha kolay yayılabilmekte ve çoğalabilmekte, bu durum enfeksiyöz hastalıklara, kısa sürede salgınlara ve büyük ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Yoğun üretim yapılan çiftliklerde patojen mikroorganizmaların bulunması büyük oranda ölümlerle sonuçlanabilmektedir (Trust ve ark., 1986). Hastalıkla ilgili klinik belirti gösteren veya latent enfekte balıkların ekstretlerinden ve deri lezyonlarından atılan etkenler, diğer balıklara ağızdan, solungaçlardan ya da direk temas ile bulaşabilmektedirler (Noga, 2010; Yaman ve ark., 2003).

Balık yetiştiriciğilinde bakteri, mantar, virus ve parazitlere karşı mücadelede suyun dezenfeksiyonu oldukça önemlidir. Su kalitesinin artırılması hastalıklara yakalanmayı önlemek ve balığın büyüme ve gelişmesi için daha uygun koşulların sağlanması açısından önemlidir. Ayrıca su kalitesi stres faktörünün önüne geçilmesinde önem arz etmektedir. Akuakültürlerde sıklıkla tercih edilen kimyasal dezenfeksiyon patojenlerin kontrolünde etkili bir metot olmasına rağmen etki mekanizmalarının değişken olması, çevreye yönelik etkileri ve kalıntının oluşması veya bu etkilerin tam olarak bilinmemesi kimyasal dezenfeksiyon kullanımına karşı yaklaşımda üreticileri, çevre ve sağlık kuruluşlarını bu ürünlere karşı temkinli yaklaşıma sevk etmektedir. Ayrıca bu kimyasalların kullanımı için temas süresi, doz, suda bulunan patojen miktarı gibi birçok parametre etkili olacağından akuakültürlerde kullanımı kontrollü olmalıdır. Aksi takdirde kimyasal kullanımına bağlı olarak sucul canlılarda strese, yaralanmalara ve solunum güçlüğüne sebep olabilir. Bu durum kültür balıkçılığında çok önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (Björklund ve ark., 1990; Forneris ve ark., 2003; Gonçalves ve Gagnon, 2011; Gräslund ve Bengtsson, 2001; Leal ve ark., 2018; Mori ve Smith, 2019).

Klor dioksit güçlü, geniş etkili ve seçici özelliğe sahip bir oksidan olarak tanımlanmaktadır (Gordon ve Rosenblatt, 2005). Klor dioksit kısmen küçük, uçucu ve yüksek enerjiye sahip bir moleküldür. Klor dioksit, içme ve kullanma sularında klora göre dozlama sınırı daha geniş bir kimyasal olup, çevre ve tüketici üzerinde de zararlı etki oluşturmadan rahatlıkla kullanılabilmektedir. Ayrıca klor dioksitin sayesinde sağlıklı, daha kaliteli içme suyunun temin edilebildiği belirtilmektedir (Katz ve Narkis, 2001).

Bu çalışma ile klor dioksitin belirlenen dozlarda kullanımı sonucu solungaç dokusunda ortaya çıkabilecek akut patolojik etkileri detaylı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

Çalışmaya başlamadan önce çalışma grubuna dahil edilen balıklar muayene edilerek tanklara alınmış olup, 7 gün süre ile kimyasal uygulama yapılmadan izlenmiş ve gözlem raporları (Yüzme şekli, hareketlilik, eksoftalmus, nistagmus, kuyruk yüzgeçleri ve operkulumda lezyon olup olmadığı, yem tüketimi, ağırlık ve boyları) ile ilgili kayıtlar tutulmuştur. Her tank için 10'ar adet 60-80 gramlık levrek balığı kullanılmıştır. Tanklar 68x43x39 cm boyutlarında olup, içerisinde 20°C'de, 80 L (litre) deniz suyu olacak şekilde ayarlanmıştır. Klor dioksit suya banyo yöntemiyle uygulanmıştır (Powell ve Perry, 1997).

Denemede uygulanacak dozlar balıklarda LC50 dozu belirlendikten sonra çalışılmıştır. LC50 dozu Karber-Behrens yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Denemede LC50 dozu belirlenirken uygulanan doz 3 tekerrürlü ve bir kontrol grubu olacak şekilde yapılmıştır. Diğer konsantrasyonlar ise bir kontrol ve bir deneme grubu oluşturularak yapılmıştır.

Çalışmada denemeye başlanmadan önce ve deneme boyunca her gün deniz suyundaki klor yükü, pH, çözünmüş oksijen ve sıcaklık ölçülmüştür. Denemenin yapılacağı tanklarda günlük su değişimi yapılmış ve klor dioksit konsantrasyonu günlük olarak ayarlanmıştır.

2.1. Histopatolojik inceleme

Tamponlu nötral formalinde tespiti yapılan dokular, trimleme işleminden sonra kasetlere alınarak musluk suyunda 16 saat yıkamayı takiben Leica TP 1020 doku takip cihazında %70 alkolde 2 saat, %80'lik alkolde 1 saat, %90'lık alkolde 1 saat, 2 adet %96'lık alkolde 1'er saat, %100'lük alkolde 30'ar dk., 3 tane ksilol 30'ar dk., ksilol-parafinde 30 dk., yumuşak parafinde (46-48 0C) 20 dk. ve sert parafinde (56-58 0C) 20 dakika bekletildikten sonra parafin bloklara gömüldü. Bu bloklardan mikrotom (Leica RM 2125RT) ile 5 µm kalınlığında kesilen doku örneklerinin sıcak su banyosunda (37 0C) açılması sağlanarak poly-L-lysinli lamlara alındı. Kesitler lam kutularında 56 0C'lik etüvde bir gece bekletilerek lamlara yapışması sağlandı. Ksilol serilerinden 3 kez 5'er dk. süreyle geçirilerek deparafinizasyonu gerçekleştirildi. Kesitler azalan dereceli alkol serisinden absolut alkolde 3 dk., %96'lık alkolde 3 dk., %80'lik alkolde 3 dk., %70'lik alkolde 3 dk.bekletildikten sonra çeşme suyunda yıkandı, ardından hematoksilen solüsyonunda 3 dk., boyandı. Çeşme suyunda 2 dk. yıkanarak %1 asit alkol solüsyonuna 1 kez daldırıldı. Tekrar yıkaması yapılarak amonyaklı suya daldırıldı ve 1 dk. boyunca alkolik eozin solüsyonuna bekletildi. Çeşme suyunda yıkandıktan sonra dereceli alkollerden %96'lık (I) 1 dk., %96'lık (II) 1 dk., %100'lük (I) 1 dk., %100'lük (II) 1 dk. dehidrasyonu yapılarak, 3 ayrı ksilolde 5'er dk süreyle şeffaflaştırıldı. Son olarak ksilolden çıkarılan kesitler entellan ile kapatıldı.

Çalışmada Hematoksilen-Eosin yöntemi ile boyanan solungaç dokusu mikroskobik olarak incelendi. Bunlardan önemli düzeyde patolojik değişiklik gözlenen solungaç dokusu bulguları skorlanarak tablo haline getirildi. Histopatolojik bir değişiklik belirlenemeyen kesitler 0; histopatolojik değişiklik görülenler ise hafif şiddetteki değişiklikler 1, orta şiddettekiler 2, belirgin şiddette olanlar 3, şiddetli olanlar ise 4 rakamı ile skorlandı. Skorlamada esas alınan histopatolojik değişiklikler ve skor numaraları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Solungaç skorlamasında esas alınan mikroskobik bulgular

Skor No	Solungaç
0	Lameller, kapillar damarlar normal, epitellerde dökülme yok.
1	Lamellerde ödem, hiperemi ve kalınlaşma
2	Lamellerde belirgin bir ödem ve kalınlaşmalar, epitellerde şişkinlik ve yer yer dökülmeler.
3	Lamellerde şiddetli ödem, hafif şiddette telengiektazi, eritrositlerin çekirdeklerinde şişkinlik, epitellerde yer yer nekroz ve dökülmeler.
4	Lamellerde şiddetli hiperemi ve kanamalar, damar duvarlarında kalınlaşma ve nekroz, epitellerde yaygın dökülmeler, piknotik çekirdekli eritrosiler.

3. BULGULAR

3.1. Makroskobik Bulgular

Makroskobik olarak, solungaçlarda doz artışına bağlı olarak hiperemi ve renginde koyulaşma, operkular aralıkta açılma görüldü (Şekil 1).

Makroskobik olarak, solungaçlarda sadece 1.875 ve 2.250 mg/l klor dioksit verilen balıklarda hiperemi ve yer yer kanamalar ile operkular aralıkta açılma görüldü (Şekil 2).



Şekil 1. Kontrol Grubu: Solungaç normal makroskobik görünümü.



Şekil 2. 1,875 mg/l doz: Solungaç makroskobik görünümü. Solungaçlarda kanamalar ve erimeler.

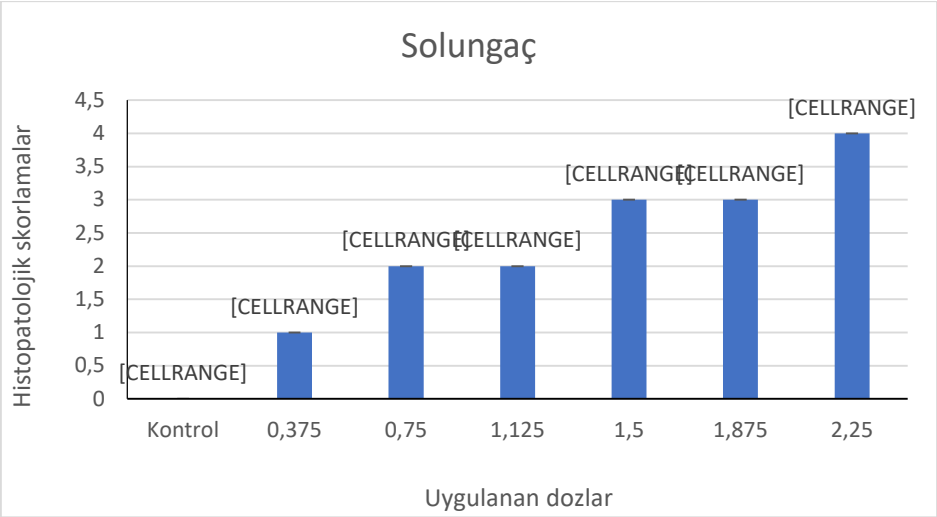
3.2. Mikroskobik Bulgular

Histopatolojik değişikliklere göre yapılan lezyon skorlamaları Tablo 2 ve Şekil 3'de sunulmuştur. Solungaçların mikroskobik incelemesinde, kontrol grubunda yer alan levreklerin tamamında herhangi bir bulguya rastlanılmamıştır (Skor 0, Şekil 4). Çalışmanın 0,375 mg/l doz denemesinde 10 balığın tamamında solungaç lamellerinde skor 1 olarak kaydedilen kısmi ödem ve yer yer kalınlaşmalar ile damarlarda telengiektazi ve hiperemi (şekil 5), 0,75 mg/l ve 1,125 mg/l doz denemelerinde her iki grubun da balıkların tamamında skor 2 ile kaydedilen lamellerde belirgin bir ödem ve kalınlaşmalar ile bazı alanlarda nekrozlar, epitellerde şişkinlik, nekroz ve yer yer dökülmeler (şekil 6-7) belirlenmiştir. Araştırmanın 1,5 ve 1,875 mg/l doz deneme grubu balıkların tamamının solungaçlarında skor 3 olarak kaydedilen lamellerde yaygın nekroz, şiddetli ödem ve yapışmalar, epitellerde nekroz ve yaygın dökülmeler ile çekirdekleri piknotik eritrositler (Şekil 3.8 ve 3.9). 2,25 mg/ l doz deneme grubunda ise balıkların tamamının solungaçlarında skor 4 olarak kaydedilen epitelleri tamamen dökülmüş ve nekroze olmuş lameller, yaygın kanamalar ile damar duvarlarında nekrozlar ve genelde piknotik çekirdekli eritrositler gözlenmiştir (Şekil 3.10.).

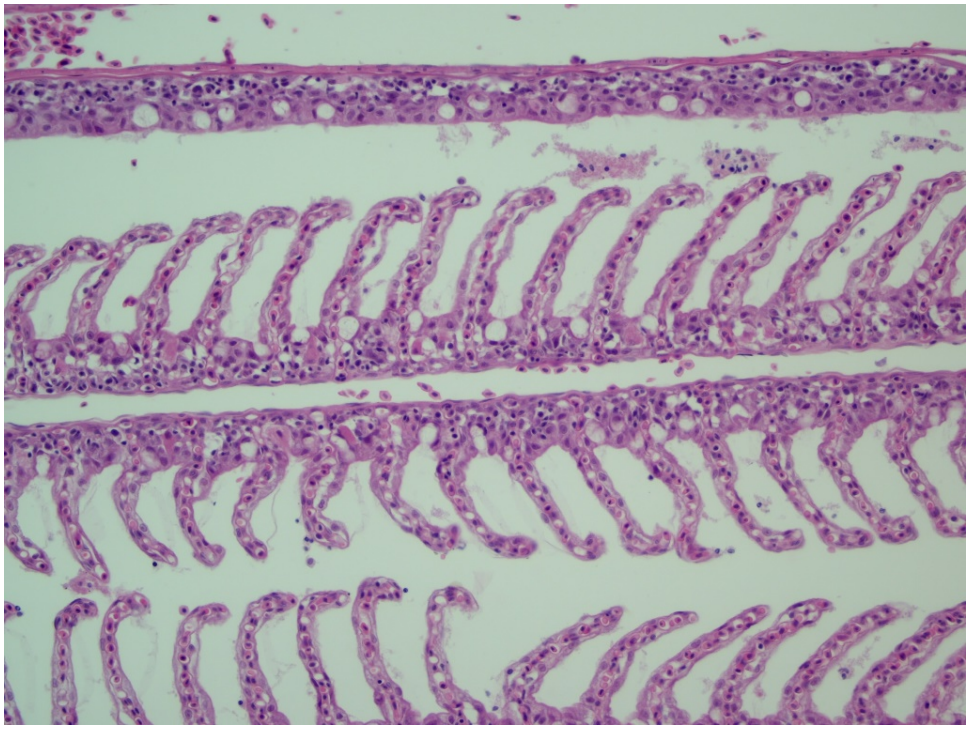
İstatiksel olarak bakıldığında kontrol ve düşük doz gruplar (0,375, 0,75 ve 1,125) grupları arasında bir önemlilik yoktur. Ayrıca yüksek doz gruplar (1,5, 1,875 ve 2,25) grupları arasında da önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir ($p<0.05$).

Tablo 2. Solungaç histopatolojik skorlarının gruplara göre dağılımı

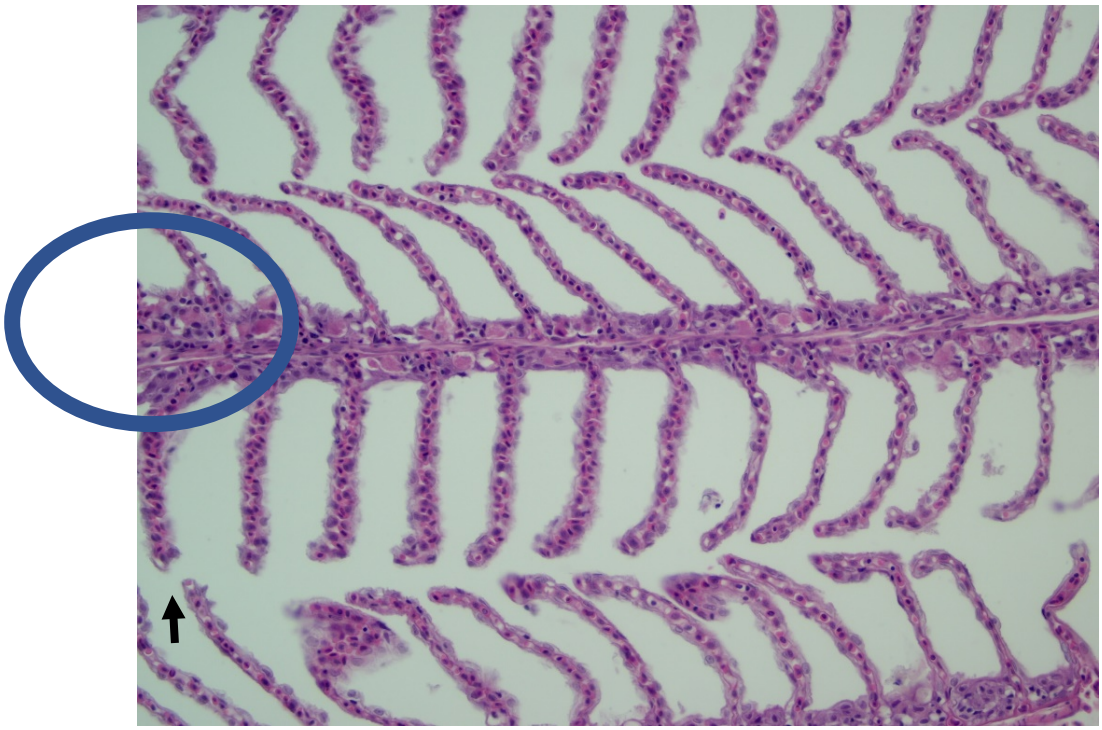
Organ	**Skor***	**Kontrol Grubu**	**0,375**	**0,75**	**1,125**	**1.5**	**1,875**	**2,25**
Solungaç	0	10/10	-	-	-	-	-	-
	1	-	10/10	-	-	-	-	-
	2	-	-	10/10	10/10	-	-	-
	3	-	-	-	-	10/10	10/10	-
	4	-	-	-	-	-	-	10/10



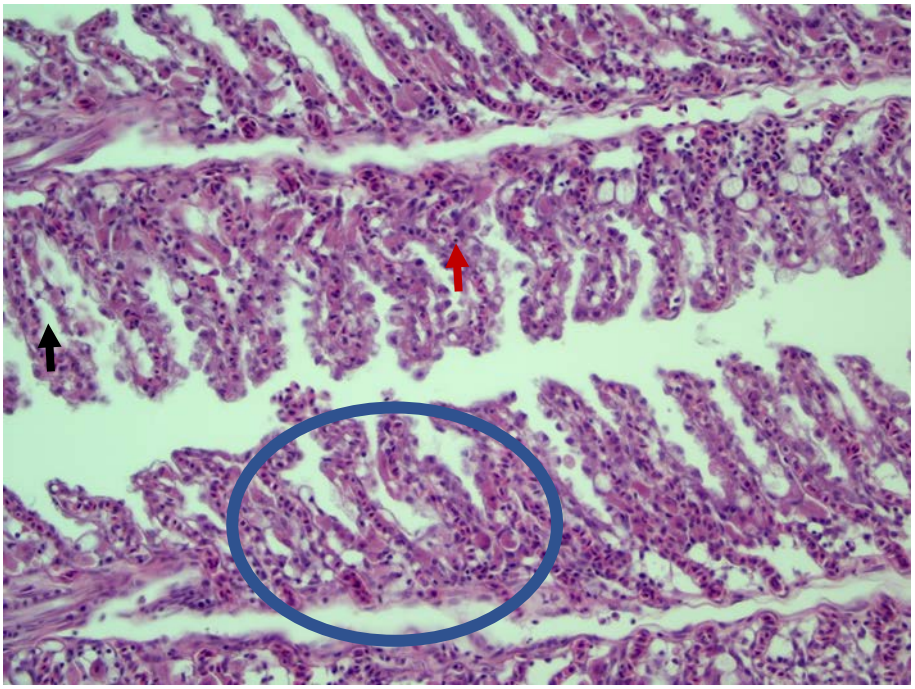
Şekil 3. Solungaç histopatolojik skorlarının gruplara göre dağılımı, istatiksel sonuçları ($p<0.05$).



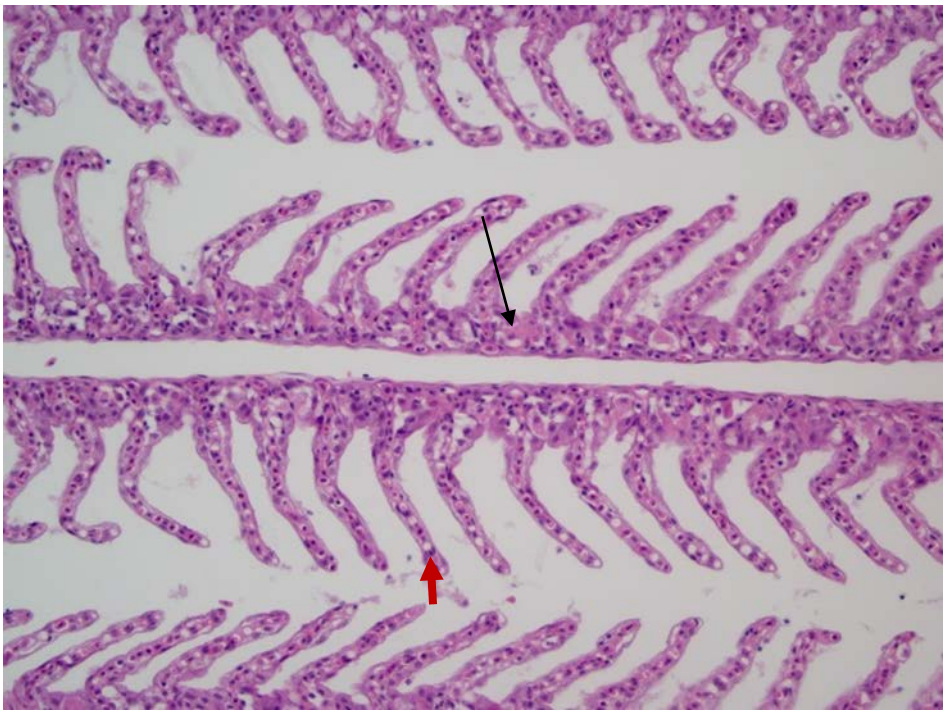
Şekil 4. Kontrol Grubu: Normal solungaç yapısı (skor 0). Solungaç . H&E.x40



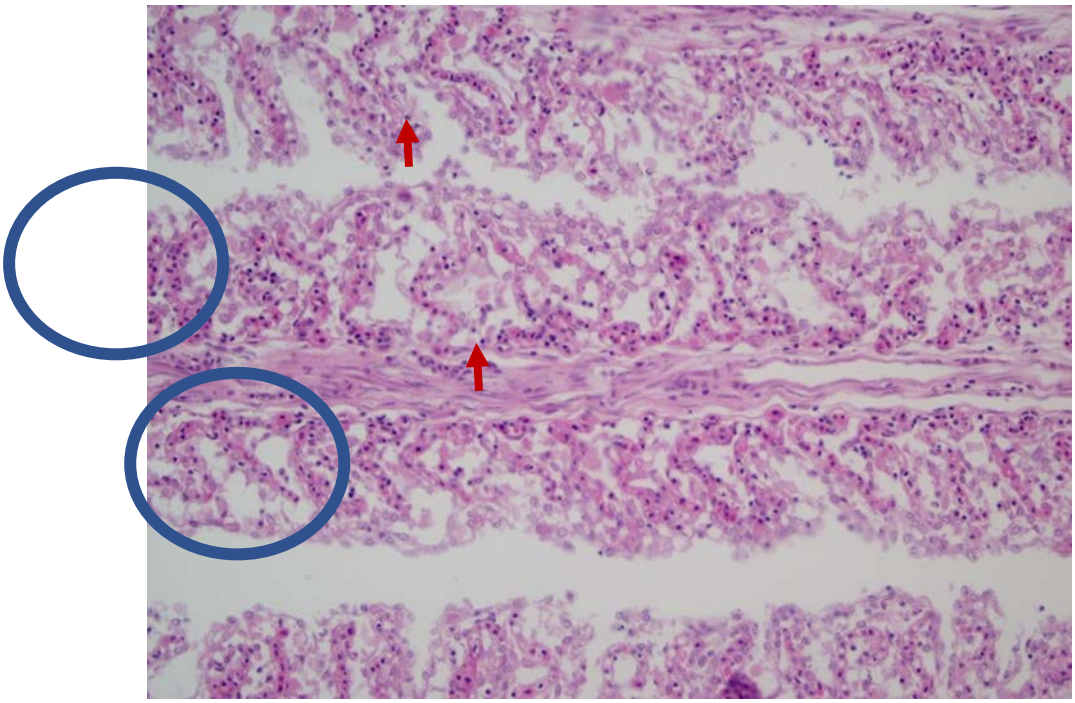
Şekil 5. 0,375 mg/l doz denemesi: Lamellerde kısmi ödem, hiperemi (ok), ve yer, yer kalınlaşmalar (daire) (skor 1). Solungaç. H&E.x40



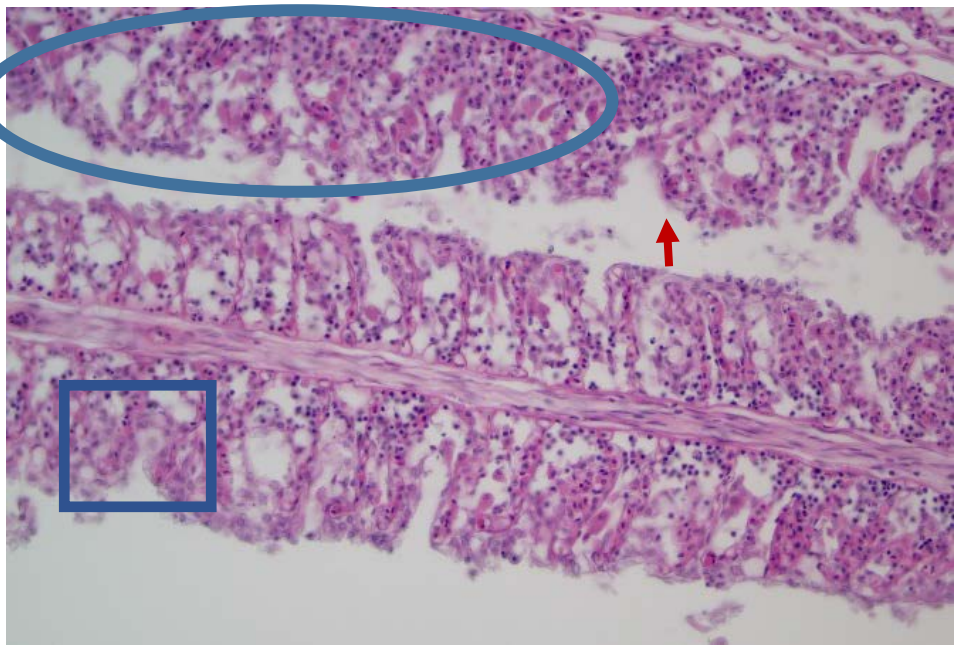
Şekil 3.6. 0,75 mg/l doz denemesi: Lamellerde belirgin bir ödem (kırmızı ok) ve kalınlaşmalar ile bazı alanlarda nekrozlar (yuvarlak), epitellerde şişkinlik(siyah ok), yer, yer nekroz ve dökülmeler (skor 2). Solungaç. H&E.x40



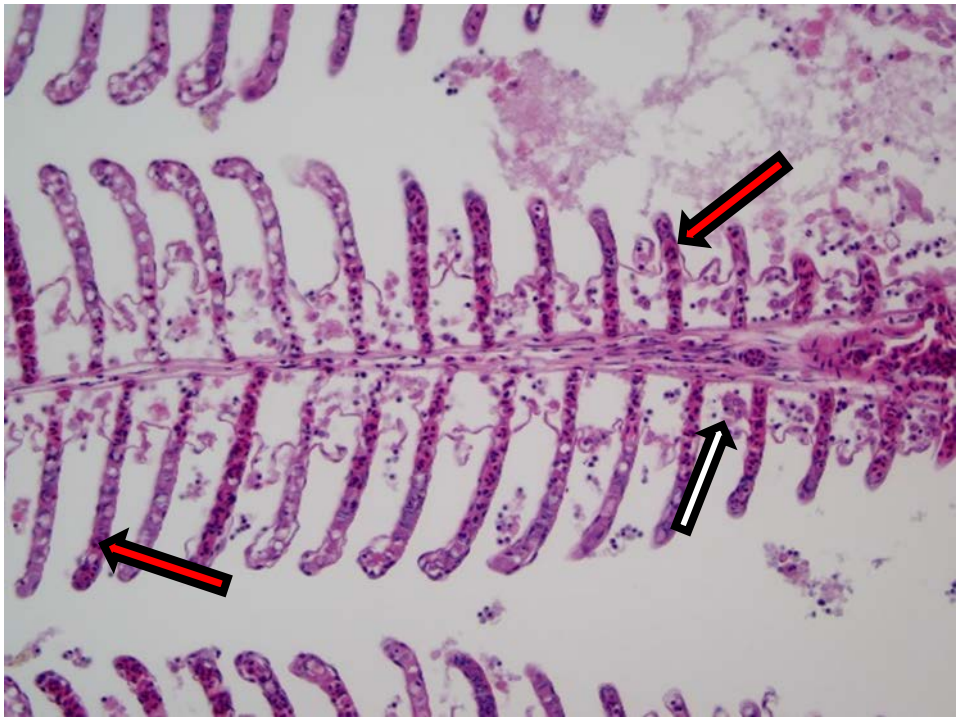
Şekil 3.7. 1,125 mg/l doz denemesi, ödem (siyah ok), epitellerde dökülmeler (kırmızı ok) (skor 2). Solungaç. H&E.x40



Şekil 3.8. 1,5 mg/l doz denemesi, Lamellerde yaygın nekroz, şiddetli ödem ve yapışmalar (daire ve kırmızı ok), epitellerde nekroz ve yaygın dökülmeler, ile piknotik çekirdekli eritrositler (skor 3). Solungaç. H&E.x40



Şekil 3.9. 1,875 mg/l doz denemesi, lamellerde şiddetli hipertrofik alanlar ve yapışmalar (daire), şiddetli nekroz alanları (kırmızı ok), lamellerde vokuolizasyon (kare) (skor 3). Solungaç. H&E.x40



Şekil 3.10. 2,25 mg/l doz denemesi. Yaygın olarak nekroze olmuş ve epitelleri tamamen dökülmüş lameller (kırmızı ok), damar duvarlarında nekrozlar ile yaygın kanamalar, piknotik çekirdekli eritrositler (skor 4). Solungaç. H&E.x40

4.TARTIŞMA

Dünya insan nüfusunun artmasıyla birlikte paralel olarak artan gıda ihtiyacı insanları son yıllarda zengin protein içeriği sebebiyle su ürünlerine yöneltmiştir. Avcılık ve yetiştiricilik yoluyla elde edilen su ürünleri, özellikle yetiştiriciliğin hızlı artışıyla birlikte son 30 yılda yaklaşık 4 kat artmıştır (FAO, 2020). Yetiştiriciliğin artması ile birlikte su ürünlerinde teknolojinin gelişmesi ve modernizasyonu beraberinde getirmiştir. Akuakültürlerde sürdürülebilirliği sağlamak ve verimi artırmak için en önemli parametre su kalitesinin sağlanması ve sudaki mikroorganizma yükünün azaltılmasıdır. Özellikle deniz balıkları yetiştiriciliğinde su kaynaklarından gelebilecek patojen mikroorganizmaları ve fırsatçı patojenleri engellemek üretim miktarlarında önemli artışlar sağlayabilmektedir.

Klor dioksit, klordan farklı olarak dezenfeksiyon yan ürünlerini oluşturmaması ve kolay uygulanabilirliği, antimikrobiyal etkisinin diğer kimyasallara oranla daha uzun sürmesi, klorun aksine amonyak ile tepkime vermemesi ve organik maddelere karşı daha güçlü oksidasyon yeteneği klor dioksiti klora göre daha ön plana çıkardığı, gıda sektöründe ve tatlı su akuakültürlerinde diğer kimyasallara göre kullanımı daha güvenli olduğu genel olarak kaydedilmektedir. (Ryu ve arkadaşları 1998, Donohue, 2003, Baldevraj ve Jagadish, 2011, Oğur ve ark., 2004). Bütün bu kayıtlar, klor dioksitin akdeniz bölgesinde ekonomik öneme sahip deniz levreği (*Dicentrarchus labrax Linnaeus*, 1758) akuakültürlerinde uygulanabilirliği ve düşük, normal ve yüksek doz kullanımlarında deniz levreğinde oluşabilecek patolojik değişikliklerin araştırılması amacıyla yapılan çalışmanın önemini ve de konu üzerinde daha farklı projelerle çalışmaların yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Çalışmada solungaç dokusunda makroskobik düzeyde görülebilecek şiddette değişiklikler gözlenmiştir. Bu bulgulara paralel olarak Heath, A. G. (2018) solungaçların sucul canlılarda regülasyonu ve adaptasyonu sağlaması nedeniyle suda bulunabilecek patojen kimyasallardan ilk etkilenecek bir organ olduğu, çoğu zaman şiddetli, akut patolojik değişikliklerin gözlendiğini kaydetmiştir. Bulgulara bakıldığında klor dioksit uygulanan balıkların solungaçlarında kanamalar gözlemlenmektedir. Solungaçlar balıkların gaz transferi, asit-baz dengesi ve iyon düzenlemesi yaparak farklı çevre koşullarına adaptasyonunda önemli rol oynamaktadırlar. Farklı kimyasallarla yapılan çalışmalarda solungaçlar su ile teması dolayısı ile ilk bulguların gözlemlendiği organdır.

Çalışmada klor dioksitin toksik etkisini solungaçlar üzerinde gösterdiği dikkati çekmektedir. Ryu ve ark., (1998) tarafından solungaçların su ile direk temasları nedeniyle sudaki kimyasallardan ilk etkilenen organ olduğu kaydedilmiş (Perry ve Gilmour, 2002), bu çalışmada da benzer sonuçlar açık olarak görülmüştür.

Solungaçların mikroskobik incelemelerinde 0.375 mg/l klor dioksit verilen balıkların hafta boyunca her gün yeni klor dioksite maruz kalmasına karşın solungaçlarda ödem, hiperemi ve kalınlaşma gibi çok sınırlı ve kısa sürede normale reverzible olabilecek değişikliklerin gözlenmiş olması bunun toksik bir etki olarak değerlendirilemeyeceğinin ifadesidir. Çalışmada 0.750 mg/l klor dioksit uygulanan balıkların yanı sıra 1.125 mg/l uygulanan balıklarda da solungaçların epitellerinde şişkinlik, yer yer dökülmeler ve ödem gibi kısa sürede düzelebilecek (reversible) değişikliklerin görülmüş olması, özellikle 1.125 mg/l klor dioksit uygulamalarının tek dozluk kullanımlarının solungaçlarda önemli bir toksik etkisinin olmadığına, bu dozun tek kullanımlık etkilerinin ortaya konulması gerektiğine işaret etmektedir.

Çalışmada 1.500, 1.875 ve 2.250 mg/l klor dioksit uygulanan gruplarda solungaçlarda nekroz, epitellerde yaygın dökülmeler ve kanamalar gib şiddetli, kalıcı değişikliklerin gözlenmiş olması klor dioksitin bu dozlarda kullanılamayacağının bir ifadesidir. Yonkos ve arkadaşları (2000) da yüksek doz (0.19 mg/l) ve düşük doz (0.13 mg/l) şeklinde yaptıkları bir çalışmada yüksek dozda solungaçlarda şiddetli nekroze, hiperplazik ve hipertrofik alanlar gözlendiğini, uygulama süresinin de solungaç dokusunda oluşacak zararda etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Ryu ve ark., (1998) da klor dioksitin solungaçlarda nekroz, epitellerinde dökülmeler ve lamellalarda büyümelere sebep olduğunu kaydetmişlerdir. Bu araştırmanın bulguları da bütün bu çalışmaların sonuçlarını destekler özelliktedir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada; yüksek doz klor dioksitin deniz levreklerinde solungaç dokusu üzerine patolojik etkileri ilk kez araştırılmıştır Levreklerde yüksek doz gruplarında akut toksisiteye bağlı ölümler ve dozlara göre solungaç dokularında makroskobik olarak kanamalara sebep olduğu gözlemlenmiştir. Yüksek doz klor dioksitin deniz levreklerinin solungaç dokusunda histopatolojik olarak yapılan incelemelerde doz artışının doku hasarında etkili olduğu belirlenmiştir. Fakat 0.375, 0.75 ve 1.125 mg/l klor dioksit uygulanan levrek tanklarında histopatolojik incelemelerde az şiddetli bulgular saptanmıştır. Bu sonuçlarda düşük dozun 7 gün boyunca uygulanan doz klor dioksitlerin tanklara hergün yeniden verilmiş olmasının etkili olduğu değerlendirilmiştir. Klor dioksitin deniz levreklerinde kullanılabilir olması için uzun süreli ve farklı boyuttaki balıklarla deneysel çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

Baldevraj, R. S. M., Jagadish, R. S. 2011. "Incorporation of chemical antimicrobial agents into polymeric films for food packaging". Içinde Multifunctional and Nanoreinforced Polymers for Food Packaging.

Bilgüven, M., Can, G. 2018. "Balık Yemlerinde Balık Unu Yerine Tavuk Ununun Kullanılma Olanakları". Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(2), 189–197. Tarihinde adresinden erişildi https://dergipark.org.tr/en/pub/bursauludagziraat/issue/40721/480679#article_cite

Björklund, H., Bondestam, J., Bylund, G. 1990. "Residues of oxytetracycline in wild fish and sediments from fish farms". Aquaculture, 86(4).

Bovenkerk, B., Meijboom, F. L. B. 2012. "The Moral Status of Fish. The Importance and Limitations of a Fundamental Discussion for Practical Ethical Questions in Fish Farming". Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 25(6).

BSGM. 2020. "Su Ürünleri İstatistikleri". Ankara. Tarihinde adresinden erişildi https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Belgeler/Icerikler/Su Ürünleri Veri ve Dökümanları/Su-Ürünleri-İstatistikleri.pdf

Donohue, J. M. 2003. "Water Conditioning, Industrial". Içinde R. A. B. T.-E. of P. S. and T. (Third E. Meyers (Ed.) (ss. 671–697). New York: Academic Press.

FAO. 2020. "FAO yearbook. Fishery and aquaculture statistics 2018". Fisheries and Aquaculture Department, 0.

Forneris, G., Bellardi, S., Palmegiano, G. B., Saroglia, M., Sicuro, B., Gasco, L., Zoccarato, I. 2003. "The use of ozone in trout hatchery to reduce saprolegniasis incidence". Aquaculture, 221(1–4)

Gonçalves, A. A. 2009. "Ozone - An emerging technology for the seafood industry". Brazilian Archives of Biology and Technology, 52(6).

Gordon, G., Rosenblatt, A. A. 2005. "Chlorine dioxide: The current state of the art". Ozone: Science and Engineering, 27(3).

Govind, P., Madhuri, S., Shrivastav, A. B., Sahni, Y. P. 2012. "Overview of the treatment and control of common fish diseases". Int. Res. J. Pharm., 3(7), 123–127.

Gräslund, S., Bengtsson, B. E. 2001. "Chemicals and biological products used in south-east Asian shrimp farming, and their potential impact on the environment - A review". Science of the Total Environment

Heath, A. G. 2018. "Water pollution and fish physiology, second edition". Water Pollution and Fish Physiology, Second Edition.

Katz, A., Narkis, N. 2001. "Removal of chlorine dioxide disinfection by-products by ferrous salts". Water Research, 35(1).

Lafferty, K. D., Harvell, C. D., Conrad, J. M., Friedman, C. S., Kent, M. L., Kuris, A. M., … Saksida, S. M. 2015. "Infectious diseases affect marine fisheries and aquaculture economics". Annual Review of Marine Science, 7.

Leal, J. F., Neves, M. G. P. M. S., Santos, E. B. H., Esteves, V. I. 2018. "Use of formalin in intensive aquaculture: properties, application and effects on fish and water quality". Reviews in Aquaculture.

Mawdesley-Thomas, L. E., Burris, K. W., Knuckles, J. L. 1974. "Diseases of Fish". MSS Information Corporation. Tarihinde adresinden erişildi https://books.google.com.tr/books?id=0IHuWJR8BWcC

Mori, J., Smith, R. 2019. "Transmission of waterborne fish and plant pathogens in aquaponics and their control with physical disinfection and filtration: A systematized review". Aquaculture

Noga, E. J. 2010. "Fish Disease: Diagnosis and Treatment, Second Edition". Wiley-Blackwell.

Oğur, R., Tekbaş, Ö. F., Hasde, M. 2004. "Klorlama Rehberi-İçme ve Kullanma Sularının Klorlanması". Gülhane Askeri Tıp Akademisi Halk Sağlığı ABD. Tarihinde adresinden erişildi http://www.bilginlerdanismanlik.com/documents/MixRiteDozajPompasi-KlorlamaRehberi.pdf

Powell M. D., S.F. Perry 1997. "Department of Biology, University of Ottawa, 30 Marie Curie, Ottawa, Ontario, Canada, K1N 6N5" Journal of Fish Biology.

Perry, S. F., Gilmour, K. M. 2002. "Sensing and transfer of respiratory gases at the fish gill". Içinde Journal of Experimental Zoology (C. 293).

Rahman, A., Akter, S., Mominuzzaman Khan, M., Rahman, K. 2019. "Relation between aquaculture with fish disease & health management: A review note", 31(2), 253–260.

Ryu, H.-Y., Bang, J.-D., Lee, C., Shim, J.-M., Kim, B.-S. 1998. "Effects of Acute Toxicity of Chemical Treatments on the Cultured Oliver Flounder, Paralichthys olivaceus.pdf". Journal of Aquaculture The Korean Society of Fisheries and Aquatic Science, 11(2), 223–230.

Snieszko SF, Nigrelli RF, Wolf K. Viral disease of poikilothermic vertebrates. New York: New York Acad Sci.; 1965. p. 680.

Trust, T. J., Klotz, F. W., Miller, L. H. 1986. "Pathogenesis of infectious diseases of fish.". Annual review of microbiology.

TUİK. 2020. "Su Ürünleri, 2019". Tarihinde adresinden erişildi https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2019-33734#:~:text=TÜİK Kurumsal&text=Su ürünleri üretimi 2019 yılında bir önceki yıla göre 3,bin 524 ton olarak gerçekleşti.

Warren, J. W. 1991. "Diseases of Hatchery Fish". U.S. Fish and Wildlife Service, Pacific Region, 1991

Yaman, F., Seçer, S., Halkman, A. 2003. "Ağ kafeslerde yetiştiriciliği yapılan Çipura (Sparus aurata) ve Levrek (Dicentrarchus labrax) balıklarında Vibriosis ve Pasteurellosis 'in araştırılması". Orlab Online Mikrobiyoloji Dergisi, 01, 1–36.

Yonkos, L. T., Fisher, D. J., Wright, D. A., Kane, A. S. 2000. "Pathology of fathead minnows (Pimephales promelas) exposed to chlorine dioxide and chlorite". Içinde Marine Environmental Research (C. 50).

EKOSİSTEM HİZMETLERİ AÇISINDAN ORMANLAR

FORESTS IN TERMS OF ECOSYSTEM SERVICES

Alaeddin BOBAT

Prof. Dr. Kocaeli Üniversitesi Ziraat Fakültesi

ÖZET

Ekosistem hizmetleri, dünya üzerindeki ekosistemlerin insanlara sağladığı ürün ve hizmetlerin tamamına verilen isimdir. Doğanın nimetleri olarak da nitelendirilebilecek bu hizmetler, yeryüzünde yaşamın devamlılığını sağlar. Başka bir deyişle ekosistem hizmetleri, mevcut ekosistemlerden insanların talepleri ve gereksinimleri doğrultusunda sağladığı ürün ve hizmetlerin tümüdür.

Hammadde odun ve orman ürünleri gibi somut hizmetler yanında ormanların sağladığı ekosistem hizmetleri oksijen üretme, su düzenini sağlama, canlılar için barınak işlevi görme, hava kalitesini iyileştirme, iklimi yumuşatma gibi soyut ama bir o kadar önemli hizmetlerdir.

Bu çalışmada ormanlar ve ekosistem hizmetleri tartışılmış ve ormanların sağladığı ekosistem hizmetleri neden-sonuç ilişkisi ve olmayana ergi yöntemiyle ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Orman, ekosistem hizmetleri, ilişki ve etkileşimler

ABSTRACT

Ecosystem services is the name given to all the products and services that ecosystems on Earth provide to people. These services, which can also be described as the blessings of nature, ensure the continuity of life on earth. In other words, ecosystem services are all the products and services provided by people from existing ecosystems in accordance with their demands and needs.

In addition to tangible services such as raw material wood and forest products, ecosystem services provided by the forests are abstract such as producing oxygen, providing water regulation, serving as a shelter for living beings, improving air quality, and softening the climate, but they are extremely important services.

In this study, forests and ecosystem services are discussed and ecosystem services provided by forests are tried to reveal via the cause-effect relationship and "**reductio ad absurdum**" method.

Keywords: Forest, ecosystem services, relationship and interactions

1. GİRİŞ

Üretim ekonomistler tarafından "**fayda yaratma faaliyeti**" olarak tanımlanmaktadır. Sağlanan bu fayda sonucunda çıktı olarak "**mal ya da hizmet**" elde edilmektedir (Kobu, 2003). Aynı biçimde insanoğlu doğadan da fayda sağlamakta ve sağlanan bu fayda mal ve hizmet olarak karşımıza çıkmaktadır(Bobat, 2015). Doğanın mal olarak sağladığı "**somut**" faydalar ormanlardan elde edilen "**hammadde odun**" ve reçine, meyve(kestane, ıhlamur gibi) gibi **yan ürünler**; yeraltından çıkarılan petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtlar; toprak ve su gibi yaşamın ana kaynağı ve üretimin temel ögeleri olan doğal varlıklardır. Bu tür varlıklar gözle görülür ve elle tutulur olduklarından ve elde edilmeleri için üretim faktörlerinin bir araya getirilmesini gerektirdiğinden bir "**bedeli**" bulunmaktadır(Bobat, 2018). Bu varlıkları/faydaları elde ettiklerinde insanlar bir bedel/eder ödemek zorundadırlar. Ancak, doğanın sunduğu bazı hizmetler "**soyut**" oldukları ve bu hizmetlerin karşılığında bir bedel ödenmediği için hemen hemen kimse farkında değildir(MEA, 2005a). Örneğin bir ağacın odun olarak ya da verdiği meyve bakımından somut bir değeri/bedeli vardır. Ancak bu ağacın sunduğu hava kirliliğini önleme, nemi dengeleme, oksijen üretme, toprağı geliştirme, erozyonu önleme ve protein üretme gibi gözle görülmeyen, elle tutulmayan ve ancak ekosistemde çok önemli işlevleri olan hizmetlerinin karşılığı hesaplandığında, onun somut değerlerinden çok daha önemli olduğu anlaşılabilir(Lise, Pamukçu-Albers ve Balkız, 2020). Bir ağacın elli yılda ekonomiye katkıda bulunduğu soyut ya da ekosistem değerinin bir milyon TL'yi geçtiği hesaplanmaktadır. Bir ormanın ya da ormanların sunduğu ekosistem hizmetlerinin değeri ise bir ağacınkinden çok daha fazladır. Tozlaşma(polenleşme), şiddetli iklim olaylarına karşı yumuşatıcı ve koruyucu işlevler görme, yeraltı sularını besleme, atık ve artıkları çözerek/ayrıştırarak doğaya tekrar kazandırma doğal varlıkların sunduğu değerli ancak bedeli hesaplanamayan hizmetlerden yalnızca birkaçıdır(MEA, 2005b). Doğal varlıklar olarak

kabul edilen sulak alanlar, akarsular, göller, denizler, adalar, kıyılar, dağlar, bozkırlar, yaylalar, iklim, yabanıl bitkiler ve hayvanlar, biyolojik çeşitlilik gibi oluşumlar kendi ortamları açısından birer ekosistem özelliğine sahiptirler.

Ekosistemler bitki, hayvan ve mikroorganizma toplulukları ile işlevsel olarak etkileşime giren cansız çevrenin dinamik bir karışımı olduğu gibi aynı zamanda canlı ve cansız varlıkların birbirini etkilediği ve birbirinden etkilendiği, çok sayıda alt birimlerden oluşan ve bu birimler arasında tanımlı ilişki ve etkileşim bulunan doğal sistemlerdir(Çağlar, 1999; Çağlar, 2002; Bobat, 2018). Ekosistemler tek tip olmayıp çeşitlilik göstermekte ve bu çeşitlilik dünya ya da tüm evren gibi çok büyük bir sistemden, bir su birikintisi ya da bir avuç toprak gibi oldukça küçük bir sisteme kadar uzanabilmektedir. Bu bağlamda ekosistemleri dağ ekosistemi, deniz ekosistemi, tarım ekosistemi, çöl ekosistemi gibi kendilerine verilen tanımlı adlarla nitelemek mümkündür. Ekosistemlerin bu farklı tanım ya da nitelemeleri, ekosistem çeşitliliği olarak kabul edilmektedir(Kışalıoğlu ve Berkes, 1991) .

Ekosistem hizmetleri konusundaki farkındalık, bu katkıların ekonomik boyutunun ortaya konmasıyla birlikte büyük ölçüde artmıştır. Costanza ve ark. (1997), dünya üzerindeki ekosistemlerin sağladığı 17 farklı hizmetin her yıl küresel ekonomiye ortalama en az "**33 trilyon Amerikan doları**" katkı sağladığını göstermiştir. Bu çalışmayla ilk kez doğanın sağladığı ürün ve hizmetlerin ekonomik karşılığıyla ilgili küresel ölçekte ekonomik bir değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirme aynı ekip tarafından 2011 yılı verileriyle güncellenmiştir (Costanza vd, 2014). Güncel çalışma genel olarak ekosistem hizmetlerinin tahmini değerini yılda 125 trilyon Amerikan doları olarak belirtirmiştir. Ayrıca 1997 ve 2011 yılları arasında dünyadaki alan kullanımı değişiklikleri sonucu ekosistem hizmetlerinde 4,3 ile 20,2 trilyon Amerikan doları değerinde bir kayıp olduğu tahmin edilmektedir (Costanza vd, 2014). Bu kayıplar, ekosistem hizmetleri çalışmalarının doğal kaynakları kullanan sektörlerin doğaya yaptığı etkilerin belirlenmesi ve sürdürülebilir doğal varlık yönetimi için önemini göstermektedir. Bu araştırmadan günümüze ekosistem hizmetlerine olan ilgi ve konuyla ilgili çalışmaların sayısı artmıştır(Lise, Pamukçu-Albers ve Balkız, 2020).

Bu çalışma kapsamında, ormanların ekosistem ürün ve hizmetleri olarak doğaya ve insanlara sundukları faydalar bütünsel bir yaklaşımla ele alınıp irdelenmekte ve ekosistem hizmetlerinde yaşanan sorunlar ortaya konmaya çalışılmaktadır.

2. EKOSİSTEM ÜRÜN VE HİZMETLERİ

Ekosistem, en kısa ve bilinen tanımıyla canlı ve cansız varlıkların birbirini etkilediği ve birbirinden etkilendiği, alt birimlerden oluşan ve bu birimler arasında tanımlı ilişki ve etkileşim bulunan doğal sistemlerdir(Çağlar, 2002). Başka bir tanıma göre ekosistem, "*birbirleriyle, yönü ve şiddeti zamana ve ortama göre değişik ilişkiler içinde bulunabilen, sonsuz sayıda alt sistemden oluşmuş, canlı-cansız sistemlerdir*" ya da "*canlı ve cansız varlıkları birbiriyle etkileşim içinde bulunan, canlı ve cansız varlıkları nitelik ve niceliğine bakmaksızın etkileyebilen doğal sistemlerdir*". Bu tanımda geçen doğal sistemler en genel anlamda "*büyüklüğü, amacı, yapı ve işleyişi doğa tarafından tasarlanan(evren, güneş, insan, hayvan, bitki vb.) sistemlerdir*". Yapay sistemler ise "*büyüklüğü, amacı, yapı ve işleyişi insanlar tarafından tasarlanan(fabrika, gölet, baraj vb) sistemlerdir*"(Saruhan vd, 2018).

Doğal sistemler, ilke olarak insanların "**bilinçli eylemleri**" dışında; oluşabilen, varlığını sürdürebilen, değişebilen, ögeleri birbirinden etkilenebilen, öğeleri birbirini etkileyebilen, çeşitlenebilen varlıklar, süreçler, ilişkiler, biçimler, etkiler, görünüm ve görüntülerdir. Doğal ve açık bir sistem olarak ekosistem "doğrudan ve dolaylı etkileri, doğrudan ve dolaylı olarak etkilenmesi herhangi bir mülkiyet biçimi ve sınırıyla sınırlandırılamayan oluşumlardır". Dolayısıyla ekosistem, tüm canlıları ve cansızları, bu arada da tüm insanları bütün olarak algılamayı öngören bir düzendir(Çağlar, 1999; 2002; Bobat, 2018).

Ekosistemlerin gerek doğal ve açık sistemler oluşu, gerek hem sistemler arasında hem de kendi alt-sistemleri içinde sonsuz ilişki ve etkileşimde bulunuşu gerekse ekosistem çeşitliliğinden kaynaklanan çok sayıda parçalardan oluşup bu parçaların belli bir amacı gerçekleştirmeye katkıda bulunması beraberinde gözle görülmeyen ancak bilinen ekosistem hizmetlerini getirmektedir.

Ekosistem hizmetleri, ekosistemlerin insanlara doğrudan ya da dolaylı katkıları olarak tanımlanabilir. Bu hizmetler hayatta kalmamızı ve yaşam kalitemizi doğrudan ya da dolaylı olarak destekler (Guerry et al., 2015). İnsanlar da ekosistemlerin bir bileşenidir. Ekosistem hizmetleri dört başlık altında toplanabilir:

a) Sağlayıcı(Tedarik edici),

b) Düzenleyici,

c) Kültürel

d) Destekleyici hizmetler.

Sağlayıcı hizmetler gıda, tatlı su, odun, lif, genetik kaynaklar ve ilaçlar gibi ekosistemlerden doğrudan elde edilen ürünlerdir. Düzenleyici hizmetler iklim düzenleme, doğal felaketleri azaltma, su arıtma, atık yönetimi, tozlaşma(polenleşme) ve zararlı kontrolü gibi ekosistem süreçlerinin düzenlenmesinden elde edilen faydalar olarak tanımlanabilir. Kültürel hizmetler ruhsal varsıllaşma, düşünsel gelişme, rekreasyon ve estetik değerler gibi insanların ekosistemlerden elde ettikleri maddi olmayan faydaları içermektedir. Destekleyici hizmetler ise göçücü türlerin habitatını güvenceye almak ve gen havuzlarının devamlılığını korumak için ekosistemlerin önemini vurgulamaktadır(şekil 1)(MEA, 2003).



Şekil 1. Sağlayıcı, Düzenleyici, Destekleyici ve Kültürel Ekosistem Hizmetleri

Ormanların sunduğu ürün ve hizmetler hem sağlayıcı ve düzenleyici hem de destekleyici ve kültürel açıdan büyük önem taşımaktadır. Çünkü orman ekosistemleri üzerinde hem üretici hem tüketici hem de ayrıştırıcı organizmaların bulunduğu son derece karmaşık bir yapıya sahiptir.

3. ORMAN VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ

Orman ekosistemi en çok çalışılan ekosistemler arasında gelmektedir. Ekosistem ürün ve hizmetleriyle ilgili bilginin ormanların planlanması sürecinde göz önüne alınması, uluslararası ölçekte önem kazanan konular arasındadır. Özellikle de orman ekosisteminin farklı sektörlere nasıl katkı sağladığının irdelenmesi ve bu şekilde çok sektörlü bir planlama yaklaşımının geliştirilmesi ve sektörler arası uyumun sağlanması, önemi artan ve yaygınlaşan konulardandır. Ülkemizde ekosistem hizmetleriyle ilgili bugüne kadar yapılan çalışmalar çoğunlukla ekonomik değerlendirmeler şeklinde gerçekleştirilmekteydi. Ancak son dönemde yapılan çalışmalarla, ekosistem hizmetleriyle ilgili üretilen bilginin bir planlama aracına dönüştürülmesine yönelik ilk adımlar atılmaya başlanmıştır. Hldrolojik ekosistem hizmetlerinin havza planlamaya uygulanması(Uygur, 2016), birden çok hizmetin birbirleriyle ve karşılıklı ilişkilerinin modellenmesi (Demestihas vd, 2018), ekonomik değerlendirmesi, haritalaması (Pueffel vd, 2018; Nikodinoska vd, 2018), hassasiyet analizi (Hooper vd, 2017), politika ve ilgili stratejilerde kullanılması (Bouwma vd, 2018; Prip, 2018), iklim değişikliği nedeniyle ekosistem hizmetlerinin kaybı (Asmus vd, 2019), Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile ilişkisi (Wood vd, 2018), en uygun arazi kullanımı (Wu vd, 2018), değer analizi çalışmaları (Rawlins vd, 2018), doğal afetlerin ekosistem hizmetleri üzerindeki etkileri (Schowalter vd, 2017) ve orman ekosistem hizmetlerinin orman amenajman planlarına entegrasyonu (Pamukçu Albers vd, 2018) son zamanlarda ekosistem hizmetlerine yönelik yapılan çalışmalardır.

Ormanların sağladığı ekosistem ürün ve hizmetleri hammadde odun ve odun dışı ürünlerden avcılık ve av ürünlerine, biyolojik çeşitliliğin korunmasından iklimin düzenlemesine, karbon tutumundan suyun temizlenmesine, rekreasyondan estetik değerlere kadar geniş bir yelpazede sınıflandırmak mümkündür(Pamukçu Albers vd, 2018).(Çizelge 1).

Çizelgedeki örneklerde de görüldüğü gibi orman ekosistemleri tarafından sağlanan hizmetler birçok farklı sektörü doğrudan etkilemekte ve bu sektörlerin devamlılığına olumlu katkı sağlamaktadır. Ormanların sağladığı ekosistem hizmetlerinden faydalanan sektörlere ormancılık, tarım ve hayvancılık, turizm ve rekreasyon, avcılık ve içme suyu sektörleri örnek verilebilir.

Çizelge 1. Ormanın Sağladığı Ekosistem Ürün ve Hizmetlerinden Bazıları

Orman Ekosistem Ürün ve Hizmetleri	**Örnekler**
Hammadde odun ve ürünleri	Ormancılık faaliyetlerinden elde edilen tomruk, sanayi odunu, kağıt, lif-yonga, vd.
Yakacak odun	Enerji üretimi kapsamında kullanılan odun
ğiÇe mantarı	Ağaç kabuklarından GÇe mantarı yapımı
Gıda ürünleri	Mantarlar, yemiÇler, sebzeler, tohumlar, baharatlar, uçucu bitki yağları, tarımsal ürünler, vd.
Yem ve otlatma	Hayvan yemi, silaj, otsu bitki örtüsü
Dekoratif ürünler	Doğal boyalar, yılbaÇı ağaçları, hediyelik eÇyalar, vd
Avcılık ve av ürünleri	Av eti, trofiler, hayvan derisi
Farmasötikler, kozmetik ve diğer ham ürünler	Biyokimyasallar, farmasötikler, doğal ilaçlar, kozmetik ürünler, aromaterapi yağları, uçucu bitki yağları, boyalar, parfümler, sabunlar, Çampuanlar, vd.
Biyolojik çeÇitliliğin korunması	Canlıların yaÇam ortamlarının korunması, biyolojik ve genetik çeÇitlilik kaynaklarının korunması
Ğklimin düzenlenmesi	Sıcaklık ve yağıÇın düzenlenmesi
Hava kalitesinin düzenlenmesi	Hava kalitesinin iyileÇtirilmesi, UV ıÇınlarından koruma
Karbon tutumu	Karbon tutumu, karbon yutakları
Sağlığın korunması	Kirliliğin kontrolü, ses kirliliğinin azaltılması, detoksifikasyon
Suyun düzenlenmesi	YağıÇın ve nemin tutulması, yüzey akıÇlarının düzenlenmesi
Suyun temizlenmesi	Su kalitesinin korunması/iyileÇtirilmesi, kirleticilerin azaltılması
Toprak koruma	Toprak veriminin korunması, toprak erozyonu ve toprak kaymasına karÇı koruma
Rekreasyon	Trekking, piknik, avcılık, kayak, dağ bisikleti faaliyetleri, vd.
Turizm	Rehberli turlar, ekoturizm faaliyetleri, odun dıÇı ürünleri toplama faaliyetleri, vd.
Ruhsal ve kültürel hizmetler	Kültürel eserler, dini ruhani ziyaretler
Tarihsel ve eğitim hizmetleri	Arkeolojik alanlar, bilimsel araÇtırma, kültürel ve ruhani alanlar
Estetik hizmetler	Seyir noktaları, manzara güzelliği

Ülkemizde orman ekosistemlerinin baÇtaormancılık olmak üzere tarım ve hayvancılık, turizm, rekreasyon ve avcılık, içme suyu ile ilgili sektörlere katkıları oldukça fazladır. Bu katkıları sağlayıcı, düzenleyici, destekleyici ve kültürel hizmetler olarak irdelemek mümkündür(Bobat, 2018 ve 2021; Pamukçu-Albers vd., 2020).

3.1. Sağlayıcı hizmetler

3.1.1. Biyolojik hammadde (Yapacak ve yakacak odun)

Ormanların somut anlamda sağladığı en önemli ekosistem ürünü, ana ağaç varlığına bağlı olarak ortaya çıkan "*yapacak ve yakacak odun*" üretimidir. Fotosentez olayıyla oluÇturulan bu ürün barınma, ısınma, kağıt ve daha bir çok çağdaÇ üretimin ana hammaddesi durumundadır.

3.1.2. Odun dışı orman ürünleri

Ormanlar odun dıÇı orman ürünleri açısından yüksek çeÇitliliğe sahiptir. Odun dıÇı orman ürünleri ağaçlar, ağaççıklar, çalılar, otsu bitkiler, soğanlı-yumrulu bitkiler, yosunlar, likenler, mantarlar ve üretim artıklarından oluÇmaktadır. Son yıllarda önem kazanan basralı alanlar ve bal ormanları da bu kapsamda düÇünülebilir. Bu ürünler dıÇında reçine, bazı ağaç kabukları ve yaprakları ile ilaç ve kozmetik yapımında kullanılan bazı doğal tıbbi maddelerin elde edilmesi de odun dıÇı üretilen orman ürünleri kapsamında yer almaktadır. Hammadde odun dıÇında ormanların sağladığı ekosistem ürünleri 5000 çeÇidi kapsamaktadır.

3.1.3. Tatlısu

Orman ekosistemleri suyu temizleme özelliğine sahiptir. Orman ekosisteminde göller, akarsular, dereler ve yeraltı su varlıkları otsu ve odunsu bitki örtüsünün büyümesini etkilemekte ve böylelikle hem tarım ve ormancılık faaliyetlerini hem de hayvancılığın desteklenmesini sağlamaktadır. Orman ekosisteminin suya ilişkin sağladığı bir diğer hizmet ise su kalitesini yükseltmesidir. Ormandaki tür çeşitliliğine, yapıya (kapalılık, sıklık vb.), ağaçların yaşına, topoğrafyaya, su kaynağının bulunduğu havzanın konumuna ve ormanın peyzajdaki yüzdesi gibi etmenlere bağlı olarak ormanların su kalitesine etkisi değişmektedir. En yüksek kalitede olan su kaynakları orman ekosistemlerinden sağlanmakta, bu da diğer sektörlerle birlikte ormancılık sektörünü de etkilemektedir.

3.1.4. Yem ve otlama için uygun otsu bitki örtüsü

Orman içi açıklıklar ve bazı ormanlık alanlar, otlatma planları kapsamında otlatma faaliyetlerinde kullanılabilecek alanlardır. Bu kapsamda orman alanlarının yakınlarındaki köylerde gerçekleştirilen hayvancılık faaliyetleri, orman alanlarında var olan otsu ve odunsu bitki örtüsüyle doğrudan desteklenmektedir.

3.1.5. Biyolojik Çeşitlilik ve Genetik kaynaklar

Biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğini sağlayan genetik çeşitlilik, doğa tarafından sağlanan temel hizmetler arasında gelir. Orman ekosistemlerinin barındırdığı ve genetik çeşitlilik açısından önemli ve farklı özellikler taşıyan ağaç toplulukları, orman altı diri örtü ve/veya başka bir alanda dağılım göstermeyen odun dışı orman ürünlerinin varlığı bu hizmete örnek olarak verilebilir.

3.2. Düzenleyici Hizmetler

3.2.1.Tozlaşma

Ormanlar, tozlaşmayı sağlayan farklı canlılara (örn. böcekler, kuşlar, vd.) yaşam ortamı sağlayan ve böylece dünyaca önemi kabul edilen tozlaşma hizmetini destekleyen ekosistemlerdir. Tozlaşmadan faydalanan farklı sektörler de ormanların sağladığı bu hizmetten doğrudan etkilenmektedir. Ormancılık faaliyetlerine konu olan ağaç türleri ve/veya odun dışı orman ürünleri arasında bulunan ve tozlaştırıcılar sayesinde çoğalan türler de bu ekosistem hizmetinden doğrudan etkilenmektedir.

3.2.2. Erozyon kontrolü

Ormanlar hem kendisini hem de civar yerleşimleri erozyon riskine karşı etkin koruyabilen ekosistemlerdir. Topoğrafya (eğim ve yamaç uzunluğu), arazi kullanımı, yağış, toprağın erozyon eğilimi ve bitki örtüsü gibi bileşenlerin şekillendirdiği erozyon riskinin yüksek olduğu alanların yakınlarındaki orman alanları, bu kapsamda büyük önem taşımaktadır. Ormanların bulunduğu yerlerde erozyon tehlikesi en düşük düzeye inmektedir. Örneğin toprağa sızan su miktarı çıplak alanlarda % 44, ormandan başka bitki örtüsü ile kaplı alanlarda % 64, ormanla kaplı alanlarda ise % 82'yi bulmaktadır(Bobat, Kutlu, Ünal and Otar 2007).

3.2.3. Suyun akışının ve zamanlamasının düzenlenmesi ve temizlenmesi

Ormanlar kendileri ile civar yerleşimleri ve diğer alanları sel ve taşkın riskine karşı etkin koruyabilen ekosistemlerdir. Topoğrafya, yağış, arazi kullanımı, toprak, eğim ve yüzey akışları gibi unsurların şekillendirdiği sel ve taşkın riskinin yüksek olduğu alanlardaki orman alanları bu kapsamda engelleyici ve düzenleyici olarak rol üstlenmektedir. Sel ve taşkın riskinin yüksek olduğu alanlardaki bütünlüğü olan ve parçalanmaya uğramamış orman parçalarının korunması ve iyileştirilmesi de bu nedenle çok önemlidir. Böylece uzun erimde bu ekosistem hizmetinden elde edilen faydanın sürdürülebilirliği sağlanabilmektedir.

3.2.4. Karbon tutumu

Orman ekosistemlerinin sağladığı ve önemi tüm dünyada kabul edilen hizmetlerden biri de karbon tutumudur. Ormanlar, turbalıklar, okyanuslar ve göller gibi karbonu önemli oranda tutan alanların (karbon yutaklarının) varlığı, atmosfere sera gazı salımını düzenlemekte ve hem yerel hem de küresel ölçekte iklimin yumuşamasını sağlamaktadır. Ağaçların karbon tutumu da iklim koşulları, ağaç türlerinin genetik özellikleri, fiziksel özellikleri (boyları, çapları vb.) ve hacim artımları gibi etkenlere göre değişmektedir.

Orman ekosistemleri atmosferdeki kimyasalların yoğunluğunu düzenler; fotosentez ile atmosferdeki karbondioksiti tutar ve oksijen üretir. Ayrıca havadaki toz parçacıklarını tutarak havayı temizler ve hava kalitesini yükseltir.

3.3. Kültürel Hizmetler

Ormanlar farklı tipte turizm ve rekreasyon faaliyetlerine ev sahipliği yapar. Ayrıca yerleşim yerlerine yakın alanlarda, orman alanlarının rekreasyon amaçlı kullanımı da söz konusudur. Orman ekosistemlerinin varlığı, bu

kapsamda turizm, rekreasyon ve avcılık sektörlerine katkı sağlamaktadır. Orman ekosistemlerinde hava kalitesinin yüksek olması turizm ve rekreasyon faaliyetlerini olumlu etkilemektedir.

Özellikle Avrupa ülkelerinde tıbbi ürünler de içinde olmak üzere odun dışı orman ürünlerinin gözlenmesi ve/veya toplanmasına yönelik alternatif turizm uygulamaları (örneğin temalı yürüyüşler) yapılmaktadır. Bir diğer deyişle, bir orman ekosisteminin barındırdığı odun dışı orman ürünlerinin varlığı, örneğin mantar turları gibi bölgedeki turizm faaliyetlerine olumlu katkı sağlayabilmektedir. Orman ekosisteminin barındırdığı bu değer, güncel olarak turizm faaliyetlerine doğrudan katkı sağlamasa da önemli bir potansiyel taşımaktadır.

Orman ekosisteminde akarsular, şelaleler ve göller gibi su kaynaklarının varlığı, doğal alanlarda gerçekleştirilen turizm faaliyetlerini olumlu etkilemektedir. Bu tip alanlar görsel değerlerinin yanında, su sporları ve örneğin kamp alanları gibi turizm tesislerine su temininde önemli alanlardır. Su kaynaklarının bulunduğu ve su kalitesinin yüksek olduğu alanlarda balıkçılık, rafting, kano ve yüzme gibi rekreasyon faaliyetleri de yapılabilmektedir. Benzer şekilde orman ekosisteminin barındırdığı su kaynakları belirli av türlerinin bir alanda bulunmasına olanak sağlıyorsa, av turizmi faaliyetlerini olumlu etkileyebilmektedir. Bu alanlar, sürdürülebilir kalkınma için özellikle yöre halkı için toplum temelli turizm potansiyeli oluşturmaktadır.

Orman ekosistemlerinin barındırdığı büyük memeli türleri, yasal düzenlemelerle birlikte belirlenen alanlarda sürdürülebilir yönetim ilkeleriyle av turizmine konu olmaktadır. Diğer bir deyişle bir bölgede ormanlık alanın varlığı, av turizmi kapsamında avlanılabilecek canlıların bulunmasını sağlayabilmekte, bu kapsamda da bölgedeki av turizmi faaliyetlerini olumlu etkileyebilmektedir. Yaban hayatı geliştirme sahalarında ve avlak alanlarda kontrollü olarak avcılık yapılabilmektedir.

Turizm faaliyetlerinin önemli belirleyicilerinden biri, faaliyetlerin gerçekleştirildiği alanların barındırdığı estetik güzelliktir. Manzara seyir terası, doğal peyzaj özellikleri (bitkilerin sonbaharda renklerinin değişmesi, farklı dokulardaki bitki türlerinin varlığı, vb.) ve kültürel peyzajlar gibi unsurların varlığı doğal alanlarda gerçekleştirilen doğa turizmi faaliyetlerine olumlu katkı sunmaktadırlar.

Doğal alanlarda gerçekleştirilen turizm ve rekreasyon faaliyetleri, ormanın varlığına ve barındırdığı bitki türlerine de bağlı olabilmektedir. Piknik faaliyetlerinin ağaç gölgelerinde gerçekleştirilmesi veya özellikle yaşlı ormanlara yürüyüş faaliyetlerinin yapılması bu tip faydalara örnek olarak verilebilir.

3.4. Destekleyici Hizmetler

Bu hizmetler diğer tüm ekosistem hizmetlerinin üretimi için gerekli olan şeylerdir. Diğer hizmetlerdeki değişmeler göreceli olarak doğrudan ve kısa dönem etkilere sahipken destekleyici hizmetlerin canlılar üzerindeki etkileri çoğunlukla dolaylı ya da çok uzun zaman almaktadır. Erozyon azaltma ya da önleme gibi bazı hizmetler, hem destekleyici hem de düzenleyici bir hizmet olarak kabul edilmekte ve ormanlar bu hizmetlerde son derece önemli rol üstlenmektedir. Bu hizmetler toprak oluşumunu, fotosentezi, birincil üretimi, besin/madde ve su döngüsünü içermektedir. Birçok sağlayıcı hizmet toprak verimliliğine bağlı olduğu için toprak oluşumunun oranı birçok bakımdan canlıları etkilemektedir. Fotosentez çoğu canlı organizma için gerekli olan oksijeni üretir ve ormanlar bir bütün olarak oksijen üretimine önemli katkılar sağlar. Yeşil bitkiler tarafından birincil üretim ya da özümleme/enerji birikimi/besleyici elementler bu şekilde sağlanır. Azot ve fosfor döngüsünü de içeren ve yaşam için gerekli yaklaşık 20 besleyici element ekosistemlerin farklı kısımlarında farklı derişimde ekosistemin besin döngüsü sayesinde devam eder. Canlı-cansız tüm varlıklar için yaşamsal önemde olan su döngüsü ise yine ekosistemler aracılığıyla işlevini görmektedir(Costanza, 2000). Bu kapsamda ormanların varlığı, etraflarındaki yerleşimler için içilebilir su kaynaklarının ve tarım ve sanayi için kullanma suyu kaynaklarının bulunmasını mümkün kılar.

Orman ekosistemi ve barındırdığı bitki örtüsünün varlığı erozyon kontrolünde ve dolayısıyla toprak kaybının azaltılmasında önem taşır. Bu da orman alanlarının yakınlarındaki içme suyu göl ve barajlarının korunmasını sağlar. Orman alanları ayrıca barındırdığı bitki örtüsü ile erozyon riskini azaltarak sedimantasyonu da azaltır. Erozyon riskinin yüksek olduğu alanların civarındaki orman alanları toprağın ve beraberinde kirletici maddelerin taşınmasını yavaşlatabilmekte ve böylelikle havzanın alt kısmındaki içme suyu kaynağı olarak kullanılan göl ve barajlarının malzemeyle dolması ve/veya kirlenmesinin önüne geçmektedir. İnsan kullanımı açısından büyük önem taşıyan bu hizmetin uzun dönemde sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi önem taşımaktadır.

Ormanlar, içme ve kullanma suyu havzalarındaki diğer arazi kullanımlarını sel ve taşkın riskine karşı etkin koruyabilen ekosistemlerdir. Ormanlar, yağışın akışa dönüştüğü akarsular ve derelerde akış hızını (debi) düşürerek sel riskini azaltmakta; ayrıca su miktarını da düzenleyerek akarsuyun çevresine taşmamasını ve böylelikle de taşkın riskinin azaltmaktadır. Bu sayede de havzanın aşağı kısmındaki içme ve kullanma suyu kaynağı olarak kullanılan göl ve barajlara sediman ve diğer kirletici maddelerin taşınmasını yavaşlatmakta, göl ve barajların kirlenmesinin de önüne geçmektedir.

4. TARTIŞMA

Karşılıklı olarak madde alışverişi yapacak biçimde birbirlerine etki eden organizmalarla bitki ve hayvanların birbirine eklemlendiği ve ayrıca kaya, toprak gibi fiziksel çevre faktörlerinin bir arada bulunduğu doğa parçasına ekosistem denilmektedir. Bu bağlamda, ormanlar da kendine özgü birimleri olan bir ekosistemlerdir. Diğer bir tanıma göre ormanlar belirli yükseklikteki ve büyüklükteki ağaçlar, çalı, otsu bitkiler, mantarlar, mikroorganizmalar ve çeşitli hayvanlarla, toprağın meydana getirdiği, aynı zamanda topluma çeşitli faydalar sağlayan bir ekosistemlerdir. Ormanlar birbirleriyle, yönü ve şiddeti zamana ve ortama göre değişik ilişkiler içinde bulunabilen, sonsuz sayıda alt sistemden oluşmuş canlı sistemlerdir. Ormanlar, varlığı ve yokluğu ile nitelik ve niceliği cins, tür, sınıf ayrımı yapılmaksızın, tüm canlıları etkileyebilen varlıklardır. Ormanlar doğrudan ve dolaylı etkileri, doğrudan ve dolaylı olarak etkilenmesi herhangi bir mülkiyet biçimi ve sınırıyla sınırlandırılamayan oluşumlardır. Dolayısıyla, ormanlar, tüm canlıların ve bu arada da tüm insanların ortak varlıklarıdır. Oysa Orman Yasasında ve çoğunluk tarafından böyle algılanmamaktadır.

Ekosistemler de girdi-dönüşüm-çıktı modeline göre çalışmaktadırlar. Örneğin dışarıdan sisteme giren güneş ve diğer doğal bileşenler(özellikle su ve karbondioksit) bitkiler tarafından kullanılarak ürüne dönüştürülmekte ve sonuçta doğaya son çıktı olarak verilmektedir. Bitkinin dönüştürerek meydana getirdiği çıktı diğer canlılar için girdi işlevi görmektedir. Girdi-dönüşüm ve çıktı işlemleri ile ortaya hem ekosistem ürünleri hem de ekosistem hizmetleri ortaya çıkmaktadır.

Diğer taraftan herhangi bir sistemin bozulmaya olan eğilimine entropi denmektedir. Doğal ya da yapay, açık ya da kapalı tüm sistemler bozulma eğilimindedirler. Dolayısıyla, bozulmaya eğilimi olan tüm sistemler, dışarıdan müdahale edildiklerinde, bozulma eğilimine daha çabuk girerler. Söz konusu sistem, ekosistem özelliği gösteriyorsa, sistemi anlamadan-tanımadan yapılacak bir müdahale, sistemin bütününde onulmaz sorunlara neden olabilir. Özellikle insan müdahalesi ile bu süreç tek taraflı ve tekil olarak sekteye uğratılmaktadır. Bu bağlamda geçmişe yapılan orman tahribatının başlıtagelen sorumluları insanlardır. Genel anlamda doğa özelde ise ormanlar hem alıcı(atık) hem de verici(tüketim) ortam olarak kabul görmekte ve bu algılama ile tek taraflı olarak sürekli entropi koşullarına maruz bırakılmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ormanların ekosistem hizmetlerinin ormanların planlanması ve yönetimi ile bütünleştirilmesi, ulusal ve uluslararası ölçekte gittikçe önem kazanmaktadır. Özellikle de orman ekosisteminin farklı sektörlere nasıl katkı sağladığının ya da nasıl etkilediğinin irdelenmesi, bu şekilde çok sektörlü bir planlama yaklaşımının geliştirilmesi ve sektörler arası uyumun sağlanması günümüzde önemi artan ve yaygınlaşan konular arasında gelmektedir.

Olmayana ergi yöntemiyle düşünüldüğünde ormanların azalması ya da yok olması Ekosistem Hizmetlerinde aksamaya neden olacak ve yeryüzü daha yaşanılmaz bir duruma dönüşecektir. Örneğin doğa ya da ormanlar balıktan yapacak/yakacak oduna kadar bin bir ürünle insanları beslemekte, barındırmakta, ısıtmakta ve giydirmektedir. Bakterilerin ya da genel olarak mikroorganizmaların ayrıştırdığı organik maddeler olmasa, toprak tarımı destekleyemez; arılar döllemese, tahıllar tohum veremez; karasal ekosistemde bitkiler, sucul ekosistemde ise bitkisel plankterler fotosentez yapmasa, hava solunabilir nitelikte olamaz. Ormanlar ve sulak alanların temizleyici etkisi olmasa su, içilebilecek temizlikte sağlanamaz. Bu örnekleri çoğaltmak olanaklıdır. Sağlığımızla ilgili pek çok ilacın ilk başlıtabitki ve hayvanlarca üretilen doğal maddelerden geliştirildiği; bunun yanı sıra pek çok teknolojik buluşun yine doğayı taklit ederek yaşantımıza girdiği unutulmamalıdır. Gözle görülmeyen bu tür ekosistem ürün ve hizmetlerini bilmeden, anlamadan ya da tanımadan yapılacak her müdahale canlılar aleyhine geri dönüşü mümkün olmayan bozulmalara neden olacaktır.

Aslında yaşam bile doğal sistemlerin döngüsünü dengelemektedir. Okyanus canlıları milyonlarca yıl içinde karbonu kireçtaşıve tebeşire ayrıştırmamış olsa, yüzde 96'sı karbondioksitten oluşan bir atmosfere bağlı olarak, yaşanabilir bir gezegen olan Dünya çoktan yüzey sıcaklığı 500ºC'lere varan Venüs'e dönmüş olurdu.

Orman ekosistemleri ürün ve hizmetlerinin belirlenmesi, haritalanarak mekânsal bilgi üretilmesi, bu bilgiden ormancılık, tarım ve hayvancılık, içme suyu, turizm ve rekreasyon sektörlerinin faydalanması ve bu sektörlere katkısının belirlenmesi orman ekosistemlerinin sürdürülebilir yönetiminde önemli bir planlama aracıdır. Bu kapsamda çok sektörlü ve çok ölçekli farklı yaklaşımlar, farklı haritalama ve modelleme araçlarının kullanılması, çalışmanın farklı aşamalarına yerel bilginin en etkin şekilde bütünleşmesine yönelik araçların geliştirilmesi ve orman yönetim planlarına işlenmesi önem taşımaktadır.

Toprağa tarla, ağaca ya da ormana yalnızca yapacak/yakacak odun, ırmağa ve toprağa yol, denize balık, suya baraj gözüyle bakmayan bir algılama ile doğa ve ormanlar hem daha verimli hem de çok yönlü olarak yönetilebilir.

KAYNAKÇA

1. Asmus, M.L., Nicolodi, J., Anello, L.S., Gianuca, K. (2019). The risk to lose ecosystem services due to climate change: A South American case. Ecological Engineering 130, 233-241.

2. Bobat, A. (2015). Thermal Pollution, Chapter 2, In : Energy Systems and Management(Eds.: A.N. Bilge, A.Ö. Toy and M.E. Günay),19-32, Springer International Publ., Heidelberg, New York.

3. Bobat, A.(2018). Bir Ekosistem Hizmeti Olarak Su, Uluslararası Su ve Çevre Kongresi, 22-24 Mart 2018, Bildiriler, 1009-1015, Bursa.

4. Bobat, A. (2018). Bir ekosistem hizmeti olarak su, Uluslararası Su ve Çevre Kongresi, 22-24 Mart 2018, Bursa, Bildiriler Kitabı, 1009-1015.

5. Bobat, A. Ekosistem hizmetleri, insanlık ve kentsel yaşam arasındaki ilişkiler, ISUEP (International Symposium on Urbanization and Environmental Problems:Transition-Tarnsformation-Authenticity, 29-30 Haziran 2018, Bildiriler Kitabı, Cilt:4, 159-168.

6. Bobat, A.(2021). Relations between ecosystem services and urban life, CEDESU-2021(2nd International City and Ecology Congress:Within in the Framework of Sustainable Urban Development), December 2-3, 2021, Trabzon, Proceedings Book, 67-82.

7. Bobat, A. Kutlu, T., Ünal, M., Otar, S.(2007). Water Supply Crisis in the Eastern armara Region of Türkiye, First International Conference on Environmental Management, ngineering, Planning and Economics(CEMEPE), 24-28 June 2007, Greece, Proceedings Book, Volume II, 1074-1080.

8. Bouwma, I., Schleyer, C., Primmer, E., Winkler, KJ., Berry, P., Young, J., Carmen, E., Špulerová, J., Bezák, P., Preda, E., Vadineanu, A. 2018. Adoption of the ecosystem services concept in EU policies. Ecosystem Services 29, 213-222.

9. Costanza, R.(2000). Societal goals and the valuation of ecosystem services. Ecosystems, 3, 4-10.

10. Costanza, R., D'Arge, R., de Groot, R.S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. and van den Belt, M.(1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital, Nature, 387(6630), 253-260.

11. Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S.J., Kubiszewski, I., Farber, S., Turner, R.K. 2014. Changes in the global value of ecosystem services, Global Environmental Change 26, 152-158.

12. Çağlar, Y.(1999). Meşeler Artık Gövermeli, Aksay Matbaacılık, Ankara.

13. Çağlar, Y.(2002). Elli Soruyla Doğamızı ve Sorunlarını Tanıyalım (Özel Basım), Ankara.

14. Demestihas, C., Plénet, D., Génard, M., Garcia de Cortazar-Atauri, I., Launay, M., Ripoche, D., Beaudoin, N., Simone, S., Charreyron, M., Raynal, C., Lescourret, F. (2018). Analyzing ecosystem services in apple orchards using the STICS model. European Journal of Agronomy 94, 108-119.

15. Guerry, A.D., Polasky, S., Lubchenco, J., Chaplin-Kramer, R., Daily, G.C., Griffin, R.,Ruckelshaus, M., et al.(2015). Natural capital and ecosystem services informing decisions: from promise to practice. Proc. Natl. Acad. Sci. 112, 7348-7355.

16. Hooper, T., Beaumont, N., Griffiths, C., Langmead, O., Somerfield, PJ. 2017. Assessing the sensitivity of ecosystem services to changing pressures. Ecosystem Services 24, 160-169.

17. Kışalıoğlu, M., Berkes, N.(1991). Çevre ve Ekoloji, Remzi Kitabevi, 4. Basım, İstanbul.

18. Kobu, B.(2010). Üretim Yönetimi, 15. Basım, Beta Basım Yayım İstanbul.

19. Lise, Y., Pamukçu-Albers,P., Balkız, Ö. (2020). Orman Ekosistem Hizmetleri, Ülgen, H., Zeydanlı, U., Lise, Y. (ed.). 2020. Orman ve Biyolojik Çeşitlilik. Doğa Koruma Merkezi, Ankara.

20. MEA (Millennium Ecosystem Assessment), (2003). Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment, Island Press, Washington, Covelo, London.

21. MEA (Millennium Ecosystem Assessment), (2005a). Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, Volume 1, (Eds: R. Hassan, R. Scholes, N. Ash), Island Press, Washington, Covelo, London.

22. MEA(Millennium Ecosystem Assessment), (2005b). Ecosystems and Human Well-being: Wetlands and Water, Synthesis, Island Press, Washington, DC.

23. Nikodinoska, N., Paletto, A., Pastorella, F., Granvik, M., Franzese, P.P. (2018). Assessing, valuing and mapping ecosystem services at city level: The case of Uppsala (Sweden). Ecological Modelling, 368, 411-424.

24. Pamukçu Albers, P., Lise, Y., Balkız, Ö., DemirbaĢ Çağlayan, S., Zeydanlı, U. (2018). Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi: Bir Planlama Aracı Olarak Orman Ekosistemi Ürün ve Hizmetleri. BasılmamıĢ yayın. Doğa Koruma Merkezi Vakfı. Ankara.

25. Prip, C. 2018. The Convention on Biological Diversity as a legal framework for safeguarding ecosystem services. Ecosystem Services 29, 199-204.

26. Pueffel, C., Haase, D., Priess, J.A. (2018). Mapping ecosystem services on brownfields in Leipzig, Germany. Ecosystem Services 30, 73-85.

27. Rawlins, J.M., De Lange, W.J., Fraser, G.C.G. (2018). An Ecosystem Service Value Chain Analysis Framework: A Conceptual Paper. Ecological Economics 147, 84-95.

28. Saruhan, Ġ.D., Yıldız, M.L., Ġakar, A.N., Tonus, H.Z,.Besler, S., Ulukan, C., Ergun-Gözler, N.D.(2018). Ğetme Yönetimi, AÖF Yayınları, EskiĢehir

29. Schowalter, T.D., Noriega J.A., Tscharntke, T. (2017). Insect effects on ecosystem services-Introduction. Basic and Applied Ecology 26: Available online 27 September 2022.

30. Uygur, B. (2016). Hidrolojik Ekosistem Hizmetlerinin Havza Planlamaya Uygulanması, Ġstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Müh. Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ġstanbul

31. Wood, SLR., Jones, SK., Johnson, JA., Brauman, KA., Chaplin-Kramer, R., Fremier, A., Girvetz, E., Gordon, L.J., Kappel, CV., Mandle, L., Mulligan, M., O'Farrell, P., Smith, W.K., Willemen, L., Zhang, W., DeClerck, F.A. (2018). Distilling the role of ecosystem services in the Sustainable Development Goals. Ecosystem Services 29, 70-82.

32. Wu, X., Wang, S., Fu, B., Liu, Y., Zhu, Y. (2018). Land use optimization based on ecosystem service assessment: A case study in the Yanhe watershed. Land Use Policy 72, 303-312.

KANSERİN TANI VE TEDAVİSİNDE PROTEOMİK YAKLAŞIMLAR

PROTEOMIC APPROACHES TO DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CANCER

Elif DEMİR

Doç. Dr., Harran Üniversitesi Viranşehir Sağlık Yüksekokulu Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı

ÖZET

Günümüzde herhangi bir biyokimyasal sürecin aydınlatılmasında yalnızca genom analizinin yeterli olmadığı ve bunun yerine proteom analizlerini de içine alan bütünsel bir değerlendirmenin akılcı olduğu bilinmektedir. Proteomik, bir hücre veya dokudaki biyolojik süreçlerin sonucunda, protein ve protein çeşitliliğinin nitel ve nicel analizleridir. Proteomik teknolojisindeki ilerlemeler, hastalığın moleküler temelinin anlaşılması ve tedavisinde büyük umutlar sunmaktadır. Proteomik araştırmalarının son yılları, dinamik protein ekspresyonu, translasyon sonrası modifikasyonlar, hücresel ve hücre altı protein dağılımı ve protein-protein etkileşimleri üzerine yapılan çalışmalar, hastalıkla ilgili birçok biyobelirteç ve potansiyel yeni ilaç hedeflerinin tanımlanmasında doruğa ulaşıt. Proteomik, keşif araştırmaları için tercih edilen araç olmaya devam ederken, proteomik teknolojisindeki yenilikler artık proteomik profillemenin klinik laboratuvarda standart uygulama haline gelme potansiyeli sunuyor. Proteomiklerin klinik uygulamaları, kan, serum, idrar ile kanser, kardiyovasküler bozukluklar, COVID-19 ve diğerleri gibi çeşitli hastalıkların dokuları dahil olmak üzere klinik örneklerin moleküler mekanizmalarını ortaya çıkarmak için güçlü bir araçtır. İnsan plazma/serum proteomlarının yüksek verimli moleküler spektrometri analizi, kanser hastalarında farklı protein profillerini tanımlamak için umut verici bir teknik olarak ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda proteomik analiz, kanser biyolojisi araştırmaları için genetik analizi tamamlayan önemli bir araç haline geldi. Tümör gelişiminin doğru anlaşılması, proteinlerin kapsamlı bir şekilde incelenmesine dayanır. Bunlar, kanserojen süreci yönlendiren sinyal yolları gibi hayati süreçlerin ana düzenleyicileridir. Proteomik teknolojiler, diferansiyel protein ekspresyonunu tespit etmek ve tedaviye verilen farklı yanıtları değerlendirmek için kanser araştırmalarına uygulanabilir. Sayısız proteomik analiz yöntemi arasında, kütle spektrometresi teknikleri, çeşitli biyolojik numunelerin küçük hacimlerinde yüzlerce proteinin son derece doğru niteliksel ve niceliksel olarak tanımlanmasını sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Proteomik, Kanser, Tanı ve Tedavi

ABSTRACT

Today, it is known that genome analysis alone is not sufficient to elucidate any biochemical process, and instead a holistic evaluation including proteome analysis is rational. Proteomics is the qualitative and quantitative analysis of protein and protein diversity as a result of biological processes in a cell or tissue. Advances in proteomics technology offer great promise in understanding and treating the molecular basis of disease. Recent years of proteomics research have culminated in studies of dynamic protein expression, post-translational modifications, cellular and subcellular protein distribution, and protein-protein interactions, identifying many disease-related biomarkers and potential new drug targets. While proteomics remains the tool of choice for exploratory research, innovations in proteomics technology now offer the potential for proteomic profiling to become standard practice in the clinical laboratory. Clinical applications of proteomics are a powerful tool for uncovering the molecular mechanisms of clinical specimens, including blood, serum, urine and tissues of various diseases such as cancer, cardiovascular disorders, COVID-19 and others. High-throughput molecular spectrometry analysis of human plasma/serum proteomes is emerging as a promising technique for identifying different protein profiles in cancer patients. In recent years, proteomic analysis has become an important tool for cancer biology research, complementing genetic analysis. Accurate understanding of tumor development relies on a comprehensive study of proteins. They are the main regulators of vital processes, such as signaling pathways that drive the carcinogenic process. Proteomic technologies can be applied to cancer research to detect differential protein expression and evaluate differential responses to therapy. Among the numerous proteomic analysis methods, mass spectrometry techniques provide highly accurate qualitative and quantitative identification of hundreds of proteins in small volumes of various biological samples.

Keywords: Proteomics, Cancer, Diagnosis and Treatment

1. GİRİŞ

Çok büyük beklentilerle başlatılan "İnsan Genom Projesi" nin amacı insan DNA'sında yer alan genleri tanımlamak, tedavisi olmayan genetik hastalıklara yatkınlığın belirlenmesi, bu hastalıklarla ilgili genlerin yapılarını aydınlatıp, yerlerini belirleyerek tanı ve tedaviyi olanaklı hale getirmekti (Crawford & ark., 1990). İnsan Genom Projesi ile tüm dünyada hastalıkların teşhisi ve tedavisinde yeni ufukların açılacağı, yeni ilaçların geliştirilebileceği yönünde çok yüksek beklentiler oluşmuştur. Ancak bu projenin tamamlanmasının ardından, genlerin fonksiyonel ürünü olan proteinlere ait bilgi birikimi artmadığı sürece genetik bilginin tek başına yeterli olamayacağı görülmüş ve proteinlerle ilgili çalışmalara ağırlık verilerek "proteomik" ("proteomics") alanı doğmuştur. Bunun nedeni, proteinlerin hücrenin, dokunun ya da organizmanın dinamik durumu hakkında daha kesin bilgi vermesidir. Kronik hastalıkların oluşumunda genlerin etkisi düşünülenden azdır ve bununla birlikte sadece genomik çalışmalarla organizmanın, ilgili geni hangi oranda kullandığı hakkında bilgi elde edilebilmesi mümkün değildir. Günümüzde herhangi bir biyokimyasal sürecin aydınlatılmasında yalnızca genom analizinin yeterli olmadığı ve bunun yerine proteom analizlerini de içine alan bütünsel bir değerlendirmenin akılcı olduğu bilinmektedir.

2. PROTEOMİK GELİŞMELER

Fields 2001'de proteomik kavramını "Proteomik, sadece proteinlerin tanımlanmasını ve miktarının belirlenmesini değil, aynı zamanda yerleşimlerini, değişimlerini, diğer protein ve makro moleküllerle etkileşimlerini, aktivitelerini ve nihayetinde işlevlerini belirlemektedir" şeklinde tanımlamıştır. Proteomik, bir hücre veya dokudaki biyolojik süreçlerin sonucunda, protein ve protein çeşitliliğinin nitel ve nicel analizleridir. Kısaca Proteom, bir organizma, doku veya hücrede herhangi bir anda genom tarafından ifade edilen proteinlerin tümüdür. Proteomik ise proteomun analiz edilmesi, tanımlanması ve belli bir organizmada bulunan proteinlerin toplamını incelemek için kullanılan yöntemlerdir. Bu nedenle proteom analizi genom analizine göre daha karmaşık olup daha güçlü analitik tekniklere gereksinim duyulmaktadır. Proteomik teknolojisi, örneklerdeki proteinlerin ayrılması, belirlenmesi ve tanımlanması prensiplerine dayalıdır. Proteomik teknolojileri birbirlerine bağımlı ve ilişki içerisindedir.

Proteomik alanında yapılan çalışmaların aşamaları dört ana başlıkta toplanabilir:

(1) Protein izolasyonu,

(2) Proteinlerin ayrımı (elektroforetik, kromatografik vs.) ve ifade analizleri,

(3) Protein tanımlaması (kütle spektrometreleri, Edman),

(4) Protein etkileşimleri ve yapısal analizler.

Proteinlerin fonksiyonları ve işlevlerinde önemli olan etkenler; hücre içindeki yerleri, fizyolojik uyaran sonucu yerlerinde meydana gelen değişiklikler ve post-translasyonel modifikasyonlardır. Bu bilgilere ise ancak proteomik çalışmalar ile ulaşılabilmektedir (Lottspeich, 2009). Günümüzde ayırma teknolojileri ve kütle spektrometreleri beraber kullanılarak, post-translasyonel modifikasyonların tespit edilmesi mümkündür, ancak tespit edilen modifikasyonlar ile protein fonksiyonunu doğrudan tahmin edebilmek için yeterli veri birikimi oluşmamıştır. Proteomik teknolojisindeki ilerlemeler, hastalığın moleküler temelinin anlaşılması ve tedavisinde büyük umutlar sunmaktadır. Proteomik araştırmalarının son yılları, dinamik protein ekspresyonu, translasyon sonrası modifikasyonlar, hücresel ve hücre altı protein dağılımı ve protein-protein etkileşimleri üzerine yapılan çalışmalar, hastalıkla ilgili birçok biyobelirteç ve potansiyel yeni ilaç hedeflerinin tanımlanmasında doruğa ulaşıt.

Proteomik, posttranslasyonel modifikasyonları, ekspresyon seviyelerini, metabolitleri, metabolik akışı, enzimatik aktiviteyi, hedeflenen biyobelirteçleri, keşif analizini, heterojen karışımı ayırt etmek, hasta numunelerinin seri analizini, farmakokinetiği ve proteinlerin terapötik izlenmesini tanımlamak için kullanılabilir (Duarte & Spencer, 2016). Yüksek verim sıvı kromatografisi -kütle spektrometresi (LC-MS) proteomik teknolojisi, diğer teknolojilere göre hız, verim, sağlamlık ve hassasiyete sahiptir (Lassman, 2016).

3. KLİNİK PROTEOMİK

Proteomiklerin klinik uygulamaları, kan, serum, idrar ve kanser, kardiyovasküler bozukluklar, COVID-19 ve diğerleri gibi çeşitli hastalıkların dokuları dahil olmak üzere klinik örneklerin moleküler mekanizmalarını ortaya çıkarmak için güçlü bir araçtır. İnsan plazma/serum proteomlarının yüksek verimli moleküler spektrometri analizi, kanser hastalarında farklı protein profillerini tanımlamak için umut verici bir teknik olarak ortaya çıkmaktadır. Serumun proteomik paterni, yumurtalık kanserinin erken tespiti için yakın zamanda geliştirilmiştir (Nicole, 2006). Etiketsiz, nicel, yüksek verimli MS tabanlı proteomik, karmaşık biyolojik numunelerdeki binlerce proteinin sistem düzeyinde analizini sağlar (Mittal & ark. 2019, Mittal & ark. 2020). İfade edilen proteinlerin biyoinformatik analizi ve bunların bilinen ve tahmin edilen moleküler etkileşimleri, ifade edilen her

bir proteinin fonksiyonel rollerini belirlemek için kullanılabilir. Modern proteomik, nihai olarak hücreler vücudumuzun temel yapı taşları olduğundan, hücresel sinyalleşme ağında yer alan yeni proteinleri ve yolları keşfetme fırsatı sunar. Hastalıklara dahil olan proteinleri belirlemek son derece yararlıdır ve tedavileri uyarlamak için kullanılabilir. Ayrıca, hastalık tarafından değiştirilen proteinler nedeniyle yeni biyobelirteçlerin ve hedeflerin tanımlanmasını sağlar. Proteomik, hastalıkların hücresel fonksiyonlarının veya etkileşimlerinin bir fonksiyonu olarak ifade edilen spesifik proteinlere izin vererek, aynı anda 1000'lerce proteinin çalışılmasını ve analizini içerir (Dominguez & ark. 2007). Proteomik çalışmaların bir sonucu olarak tanımlanan biyobelirteçler, kanser gibi çok faktörlü hastalıklar için oldukça uygun olan, klinik örneklerin değiştirilmiş proteinlerinin çoğullanmışpanelleri nedeniyle daha yüksek duyarlılığa ve özgüllüğe sahip olacaktır. Hücre başına 50 ila 106 molekül arasında değişen protein bolluğu arasındaki temel proteinler ve çoğu transkripsiyon faktörleri dahil olmak üzere bu moleküllerin çoğu, diğer tekniklerle kolayca saptanamayacak kadar düşük seviyelerde bulunur. Proteinlerin çeşitli kimyasal yapısı, küresel olarak uygulanabilir proteomik tahlillerin geliştirilmesini zorlaştırmaktadır (Ghaemmaghaml, 2003). Proteomik sadece 1000'lerce proteinin çalışılmasını değil, aynı zamanda protein içeren kompleksler, hücre parçaları, organeller vb. gibi hücresel bileşenlerinin de çalışılmasını sağlar. Halen tıpta proteomik analiz, hastalığın erken safhasında kardiyovasküler hastalıklar ve kanser için belirteçlerin tespit edilmesini sağlar. Klinik proteomik, biyolojik bir numunede (kan serumu, beyin omurilik sıvısı, idrar, doku) bulunan ayrı proteinlerin tanımlanması ve miktarının belirlenmesi ve konsantrasyonlarındaki değişikliklerin izlenmesidir. Proteomik analiz, bir örnekteki 10000 kadar proteini analiz etmeyi, teşhis ve hastalığın izlenmesini sağlayan konsantrasyonlarındaki değişiklikleri tespit etmeyi mümkün kılar.

Proteomik, keşif araştırmaları için tercih edilen araç olmaya devam ederken, proteomik teknolojisindeki yeni yenilikler artık proteomik profillemenin klinik laboratuvarda standart uygulama haline gelme potansiyeli sunuyor. Gerçekten de, protein profilleri güçlü tanısal belirteçler olarak hizmet edebilir ve birçok hastalıkta, özellikle kanserde tedavi sonucunu tahmin edebilir. Klinikte rutin proteomik analizin gerçekleştirilebilmesi için bir takım teknik engeller bulunmaktadır; ancak metodolojilerin standardizasyonu ve proteomik verilerin halka açık veri tabanlarına yayılması bu engellerin üstesinden gelmeye başlıyor. şu anda proteomik için en umut verici uygulama, büyük ölçekli tam protein profillemeden ziyade belirli hastalıklar için protein biyobelirteçlerinin belirli alt kümelerinin taranmasıdır. Klinik araştırmalar; daha iyi tanı ve prognostik testler geliştirme, yeni terapötik hedefler belirleme ve kişiye özel tedaviye olanak verme potansiyeli ile proteomik çalışmalardan yararlanmaya çalışmaktadır (Kavallaris & Marshall, 2005). Proteinlerin yapısı veya işlevindeki değişiklikler, klinik semptomların gelişmesinden önce patolojik anormalliklerin göstergeleri olarak işlev görmekte ve bu nedenle de tanısal ve prognostik biyobelirteçler olarak önemli bir rol oynamaktadırlar. Bununla birlikte kanser gibi hastalıkların altında yatan mekanizma, genellikle birden fazla düzensiz proteinin dahil olması nedeniyle oldukça karmaşıktır. Bu nedenle son hipotezler biyobelirteç panellerinin saptanmasının, hastalık teşhisi için tek belirteçlerle sağlanandan daha yüksek hassasiyet sağlayabileceğini öne sürmektedir (Xiao & ark. 2005).

4. KANSERDE PROTEOMİK GELİŞMELER

Dört önemli alandaki (görüntüleme teknolojisi, cerrahi yönetim, terapötik modaliteler ve moleküler hedefli tedaviler) ilerlemeye rağmen, kanser dünyada hala önde gelen ölüm nedeni olmaya devam etmektedir. Biyobelirteçler, kanserin erken teşhisi ve terapötik stratejinin seçimi için kullanıldığında, kanser tedavilerinin sonuçlarını iyileştirebilen ve kansere bağlı ölümleri azaltabilen güçlü araçlardır. Son yıllarda, insan genomu, epigenom, transkriptom, proteom ve metabolomun kapsamlı analizlerindeki önemli ilerleme, erken evre kanserleri tespit etmek ve tümör ilerlemesini, ilaç tepkisini tahmin etmek için kullanılabilecek çeşitli biyobelirteçlerin keşfedilmesine yol açmıştır. Dahası, hesaplamalı bilime dayalı biyoinformatik teknolojisi, belirli kanserlerin patofizyolojisi ile güçlü bir şekilde ilişkili olan biyobelirteçlerin keşfini büyük ölçüde kolaylaştırmıştır (Ludwig & Weinstein, 2005).

Bireyselleştirilmiştıp uygulamaları son dönemin popüler konularındandır. Bu uygulamalarda çeşitli hastalıklar üzerinde var olan ya da yeni geliştirilen ilaçlar hücre kültürü ortamında uygulanıp proteomik çalışmalarla etkiler gözlenmektedir. Yüzeyle güçlendirilmişlazer desorpsiyon/iyonizasyon uçuşsüresi (SELDI-TOF) analizi, çok az sayıda tümör hücresi veya vücut sıvısından lizatların yüksek verimli karakterizasyonunu sağlar ve hastalığın teşhisi ve izlenmesi için en uygun olabilir (Merchant & Weinberger, 2012). Kıyaslamalı proteomikte 2D jel elektroforez teknolojileri kullanılarak kanserin patofizyolojisini açıklamak için çalışmalar yapılmaktadır. Son yıllarda, bu teknolojiler, kanser patogenezinin ortaya çıkması, ilaç toksisitesinin, etkinliğinin ve direncinin belirlenmesinin yanı sıra yeni tanı tümör biyoreaktifleri geliştirilmesiyle de dikkat çekmiştir. Bu nedenle bu tür çalışmalar, kanserin erken tanı, teşhis ve tedavisinde ve ayrıca kanserin mekanizmasının açıklanmasında önemlidir (Jain, 2008). Ibanez ve arkadaşlar biberiyenin HT-29 kolorektal karsinoma hücreleri üzerindeki antikanser aktivitesini (Ibáñez & ark. 2012), Ercan ve arkadaşlar siklodekstrin nanopartiküllerin MCF-7 meme kanseri hücreleri üzerindeki antikanser aktivitesini (Ercan & ark. 2018), Nenni ve arkadaşlar Ankaferd Hemostatın HEPG2 hepatosellüler karsinoma hücreleri üzerindeki antikanser aktivitesini 2D jel elektroforez yöntemiyle araştırmışlardır (Nenni & ark. 2021). Bireyselleştirilmiştıp uygulamaları, alt yapı yetersizliği ve

kalifiye araştırmacıların eksikliği nedeniyle zaman alıcı ve pahalı uygulamalardır. Ancak hali hazırda 2D jel elektroforez yöntemi kullanılarak kıyaslamalı proteomikle gerçekleştirilen çalışmalar bu sorunların gelecekte üstünden gelinebileceğini göstermektedir.

Tümör gelişiminin doğru anlaşılması, proteinlerin kapsamlı bir şekilde incelenmesine dayanır. Bunlar, kanserojen süreci yönlendiren sinyal yolları gibi hayati süreçlerin ana düzenleyicileridir. Proteomik teknolojiler, diferansiyel protein ekspresyonunu tespit etmek ve tedaviye verilen farklı yanıtları değerlendirmek için kanser araştırmalarına uygulanabilir. Son yıllarda proteomik analiz, kanser biyolojisi araştırmaları için genetik analizi tamamlayan önemli bir araç haline geldi. Sayısız proteomik analiz yöntemi arasında, kütle spektrometresi teknikleri, çeşitli biyolojik numunelerin küçük hacimlerinde yüzlerce proteinin son derece doğru niteliksel ve niceliksel olarak tanımlanmasını sağlar. Bu tür analizler yakında kanserin teşhis prosedürlerinde gelişmenin temeli haline gelebilir. Sonuç olarak, kanserle ilişkili binlerce proteinin analizine izin veren yeni proteomik teknolojiler, kanser biyolojisi ve patogenezi hakkındaki bilgileri geliştirecek ve yeni erken teşhis biyobelirteçlerinin geliştirilmesine, prognoz ve ilaçla ilişkili protein profillerinin tanımlanmasına yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Crawford MH, Baer A, Hall R, Omenn G, Thomson G, and Wilson A.(1990) The Human Genome Project. Human biology. 62(4): iii-v.

2. Dominguez DC, Lopes R, Torres ML. (2007) Proteomics: Clinical applications. Clin Lab Sci. 20(4):245-8.

3. Duarte TT, Spencer CT. (2016). Personalized proteomics: The future of precision medicine. Proetomics. 4(4):29.

4. Ercan A, Çelebier M, Varan G, Öncül S, Nenni M, Kaplan O, and Bilensoy E. (2018). Global omics strategies to investigate the effect of cyclodextrin nanoparticles on MCF-7 breast cancer cells. European Journal of Pharmaceutical Sciences. 123: 377-386.

5. Fields S: Proteomics in genomeland. Science. (2001). 291(5507): 1221-1224.

6. Ghaemmaghaml S. Global analysis of protein expression in yeast. (2003). Nature. 425(6959):737-41

7. Ibáñez C, Valdés A, García-Cañas V, Simó C, Celebier M, Rocamora-Reverte L, Gómez-Martínez Á, Herrero M, CastroPuyana M, Segura-Carretero A, Ibáñez E, Ferragut JA, and Cifuentes A. (2012). Global Foodomics strategy to investigate the health benefits of dietary constituents. Journal of Chromatography. 1248: 139-153.

8. Jain KK: Innovations, challenges and future prospects of oncoproteomics. (2008). Molecular oncology. 2(2): 153-160.

9. Kavallaris, M., & Marshall, G. M. (2005). Proteomics and disease: opportunities and challenges. The Medical journal of Australia, 182(11), 575–579.

10. Lassman ME. (2016). The clinical utility of mass spectrometry based protein assays. Clin Chim Acta. 459:155-61.

11. Lottspeich F. (2009). Introduction to proteomics, in Proteomics. Springer. pp. 3-10.

12. Ludwig JA, Weinstein JN. Biomarkers in cancer staging, prognosis and treatment selection, Nat Rev Cancer, 2005, vol. 5 (pg. 845-56)10.1038/nrc1739.

13. Merchant, M. and Weinberger, S. Recent advancements in surface-enhanced laser desorption/ionization time-of-flight mass spectometry., Electrophoresis.21:1164–1167, 2000.

14. Mittal L, Aryal UK, Camarillo IG, Ferreira RM, Sundararajan R. (2019). Quantitative proteomic analysis of enhanced cellular effects of electrochemotherapy with cisplatin in triple-negative breast cancer cells. Sci Rep. 9(1):19124.

15. Mittal L, Camarillo IG, Varadarajan GS, Srinivasan H, Aryal UK, Sundararajan R. (2021). High-throughput, label-free quantitative proteomics studies of the anticancer effects of electrical pulses with turmeric silver nanoparticles: An in vitro model study. Sci Rep. 2020;10(1):7258.

16. Nenni, M., Öncül, S., Ercan, A., Çelebier, M., Süslü, Ç., & Haznedaroğlu, Ç. C. (2021). Exposure of hepatocellular carcinoma cells to ankaferd blood stopper® alters cell death signaling networks confirmed by Oncoproteomic and genomic profiling studies. Current Traditional Medicine, 7(2), 246-258.

17. Nicole VM. (2006). Clinical proteomics: Present and future prospects. Clin Biochem Rev. 27:99-116.

18. Wilkins, M. R., Pasquali, C., Appel, R. D., Ou, K., Golaz, O., Sanchez, J. C., ... & Hochstrasser, D. F. (1996). From proteins to proteomes: large scale protein identification by two-dimensional electrophoresis and arnino acid analysis. Bio/technology, 14(1), 61-65.

19. Xiao, Z., Prieto, D., Conrads, T. P., Veenstra, T. D., & Issaq, H. J. (2005). Proteomic patterns: their potential for disease diagnosis. Molecular and cellular endocrinology, 230(1-2), 95–106.

ADAPTIVE PID CONTROL AND SYSTEM IDENTIFICATION BASED ON EXTREME LEARNING MACHINES FOR NONLINEAR DYNAMICAL SYSTEMS

Ali Haydar NAZİK
Undergraduate Student, Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Muğla/Turkey
ORCID No: 0000-0003-4382-5283
Kemal UÇAK
Assist. Prof. Dr. Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Muğla/Turkey
ORCID No: 0000-0001-7005-7940

ABSTRACT
This paper introduces an adaptive PID controller based on Extreme Learning Machines (ELM) for nonlinear dynamical systems. PID controller parameters are optimized via gradient descent optimization algorithm. As a result of chain rule, the system jacobian information is required to estimate the sensitivity of controlled system output with respect to control input and so as to adjust PID controller parameters. Therefore, ELM based system model is constructed to identify the system dynamics. The main advantage of ELM in comparison with backpropagation based Neural Network (NN) is that ELM does not require tuning of hidden nodes and neurons. The weights of input layer is assigned randomly to constitute hidden nodes, and the output layer weights are obtained via least squares methods. Therefore, ELM is fast and precise machine learning algorithm preferred more often than backpropagation based NNs. In this study, the control performance of the ELM based adaptive PID controller has been examined on continuously stirred tank reactor (CSTR) for nominal, measurement noise and parametric uncertainty situations. The attained results show the effectiveness of ELM based adaptive PID controller. As future works, it is desired to use different learning algorithms to enhance the convergence of controller parameters.

Keywords: Adaptive Control, Extreme Learning Machines, Gradient Descent, Model Based Adaptive Control, Optimization.

1.INTRODUCTION

The succes of the controller structures on nonlinear systems depends on whether the controller can configure itself. Adaptive control theory can be utilized to interfuse nonlinearity and adaptation to the controller architectures. Although PID is a very basic controller architecture, it is frequently used in industry. The main reason for this is the simplicity and robustness that PID offers. Machine learning-based controller structures are often preferred because of their powerful predictive capabilities.
In technical literature, there are various machine learning PID controller adjustment mechanism. İplikci proposed to tune PID parameters via onffline SVR NARX model of the system[1]. Wanfeng et al utilized LSSVR model of the system to estimate the jacobian in online manner for PID controller[2]. Uçak and Öke introduced and adaptive PID controller optimized via online LSSVR model with kernel tuning[3].

In this paper, ELM based adaptive control mechanism has been introduced for nonlinear dynamical systems. The adaptation performance of the controller has been tested on nonlinear continuously stirred tank reactor (CSTR) system for nominal, measurement noise and paramtric uncertainty cases. First of all, the offline ELM model of the system has been constituted and the jacobian information of the system has been estimated from this model.
This paper is organized as: ELM is presented in section 2. Adaptive PID control laws are derived in section 3. The simulations results for CSTR are given in section 4. In section 5, the paper is concluded with brief information.

2.EXTREME LEARNING MACHINES

ELM is one of the most effective machine learning algorithm for nonlinear dynamical systems. Although ELM is structurally the same as NN, ELM and NN are very different with respect to training algorithms. Random assignment of input layer weights in ELM transforms the regression problem into a linear equation set solution problem. This situation increases the speed and efficiency of the algorithm.

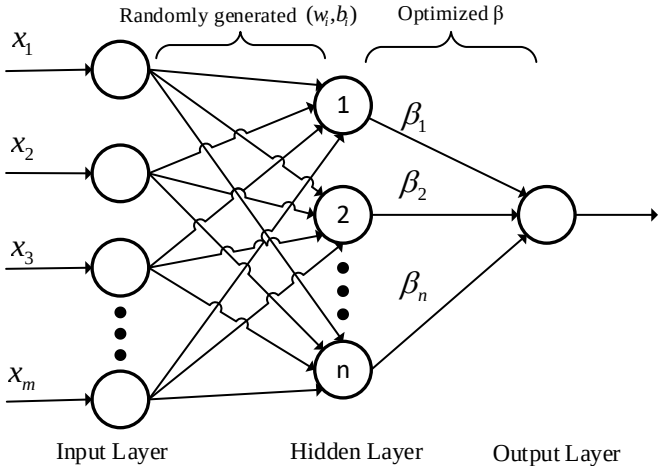


Figure 1. The schematic diagram of Extreme Learning Machine[4][5][6][7][8]

The network topology of ELM is illustrated in Figure 1 where w_i, b_i randomly assigned input layer weights, β_n are output layer weights and x_m are input features[4][5][6][7][8]. The mathematical expression of ELM in matrix form is given below[4][5][6][7][8]

$$y[n+1] = f(\mathbf{x}) = \boldsymbol{\beta}\mathbf{H}\left(\mathbf{W}\mathbf{x}^T\right),\ \mathbf{x} = \left[x_1[n]\cdots x_m[n]\right]_{1xm}$$
$$\boldsymbol{\beta} = \left[\beta_1 \cdots \beta_N\right],\quad \mathbf{H} = \begin{bmatrix} h_1 \\ \vdots \\ h_N \end{bmatrix},\quad h_N = \mathbf{W}_N\mathbf{x}^T,\quad \mathbf{W} = \begin{bmatrix} \mathbf{W}_1 \\ \vdots \\ \mathbf{W}_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} \cdots w_{1m} & b_1 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ w_{N1} & w_{N2} \cdots w_{Nm} & b_m \end{bmatrix} \quad (1)$$

Since the inputs weights are rondomly assigned and known parameters, the single unknown layer is output layer. For supervised learning, the parameters of output layer ($\boldsymbol{\beta}$) can be acquired as

$$\boldsymbol{\beta} = \mathbf{H}^{\dagger}\left(\mathbf{W}\mathbf{x}^T\right)\mathbf{Y} \quad (2)$$

where $\mathbf{H}^{\dagger}\left(\mathbf{W}\mathbf{x}^T\right)$ denotes the generalized inverse matrix of the hidden layer matrix. Widely used activation functions are tabulated in Table 1.

Table 1. Various Activation Functions[9][10][11]

Activation Function Name	**Formula**
Sigmoid	$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$
Hyperbolic tangent	$f(x) = \frac{e^{x} - e^{-x}}{e^{x} + e^{-x}}$
Rectified Linear Unit	$f(x) = \max(0, x) =$
Swish Activation	$f(x) = \frac{1}{1-e^{-x}}$
Parametric Rectified Linear Unit	
Softsign Activation	$f(x) = \frac{x}{(1+\lvert x\rvert)}$
Softplus Activation	$f(x) = \ln(1+e^{x})$

3.ADAPTIVE PID CONTROLLER

PID controller maintains its dominance in the field of control and provides robust control performance

for control system inspite of its simple structure[1][2][3]. Due to PID's linear nature, adaptation capability can be added to increase PID performance in the control of non-linear dynamics. For this purpose, optimization and adaptive control architectures based on neural networks can be utilized for nonlinear dynamical systems. In this paper, an adaptive PID controller based on ELM has been introduced for nonlinear system. The adaptive controller scheme is shown in Figure 2.

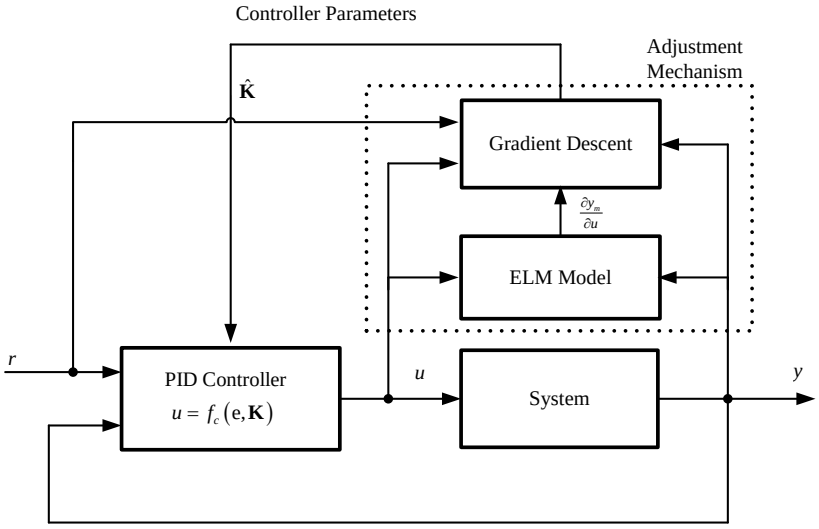


Figure 2. ELM based Adaptive PID Controller

The incremental PID control law can be derived as follows[1][2][3]:

$$u(n) = u(n-1) + K_p(n)\underbrace{\left[e(n) - e(n-1)\right]}_{x_1(n)} + K_i(n)\underbrace{e(n)}_{x_2(n)} + K_d(n)\underbrace{\left[e(n) - 2e(n-1) + e(n-2)\right]}_{x_3(n)} \quad (3)$$

where K_p, K_i and K_d are adjustable parameters to be optimized via steepest descent algorithm[1][2][3]. By considering the objective function given as $J(n) = \frac{1}{2}e^2(n)$ where $e(n) = r(n) - y(n) = f\left(K_p(n), K_i(n), K_d(n)\right)$, the adaptation rules for steepest descent can be given as follows:

$$\begin{aligned} K_p(n+1) &= K_p(n) + \Delta K_p(n) \\ K_i(n+1) &= K_i(n) + \Delta K_i(n) \\ K_d(n+1) &= K_d(n) + \Delta K_d(n) \end{aligned} \quad (4)$$

where update terms are given below with $\eta(n)$ learning rate

$$\begin{aligned} \Delta K_p(n) &= -\eta(n)e(n)\frac{\partial y(n)}{\partial u(n)}x_1(n) \\ \Delta K_i(n) &= -\eta(n)e(n)\frac{\partial y(n)}{\partial u(n)}x_2(n) \\ \Delta K_d(n) &= -\eta(n)e(n)\frac{\partial y(n)}{\partial u(n)}x_3(n) \end{aligned} \quad (5)$$

The single unknown term in (5) is system jacobian($\frac{\partial y(n)}{\partial u(n)}$). $\frac{\partial y(n)}{\partial u(n)}$ can be approximated via ELM as follows:

$$\frac{\partial y[n+1]}{\partial u[n]} = \sum_{k=1}^{N} \underbrace{\frac{\partial y[n+1]}{\partial h_k[n]}}_{\beta_k} \frac{\partial h_k[n]}{\partial \mathrm{X}_k[n]} \underbrace{\frac{\partial \mathrm{X}_k[n]}{\partial u[n]}}_{w_{k1}} \tag{6}$$

4.SIMULATION RESULTS

The identification and adaptive control performance of the ELM has been tested on nonlinear CSTR system. The CSTR dynamics can be expressed via the following differential equations[1][3][12]

$$\begin{aligned}
\frac{dx_1(t)}{dt} &= 1 - x_1(t) - Da_1 x_1(t) + Da_2 x_2^2(t) \\
\frac{dx_2(t)}{dt} &= -x_2(t) + Da_1 x_1(t) - Da_2 x_2^2(t) - Da_3 d_2(t) x_2^2(t) + u(t) \\
\frac{dx_3(t)}{dt} &= -x_3(t) + Da_3 d_2(t) x_2^2(t)
\end{aligned} \tag{7}$$

The numerical values of system parameters are $Da_1 = 3$, $Da_2 = 0.5$, $Da_3 = 1$, and $d_2(t)$ is the time-varying system parameter represents the reaction's activity, it's nominal value is "1" [1][3][12].

4.1.System Identification

The nonlinear dynamics of the CSTR system can be identified via Nonlinear Autoregressive Exogenous(NARX) model. For this purpose, a random input signal is applied to the CSTR system to excite all posible dynamics of the system to be controlled, and the corresponding system response in Figure 3(a) is obtained. Then, 500 data is used for training and 250 is for testing in NARX model. The degree of the NARX model is chosen as "3". The ELM network has been trained for various neuron numbers and activation functions given in Table 1.

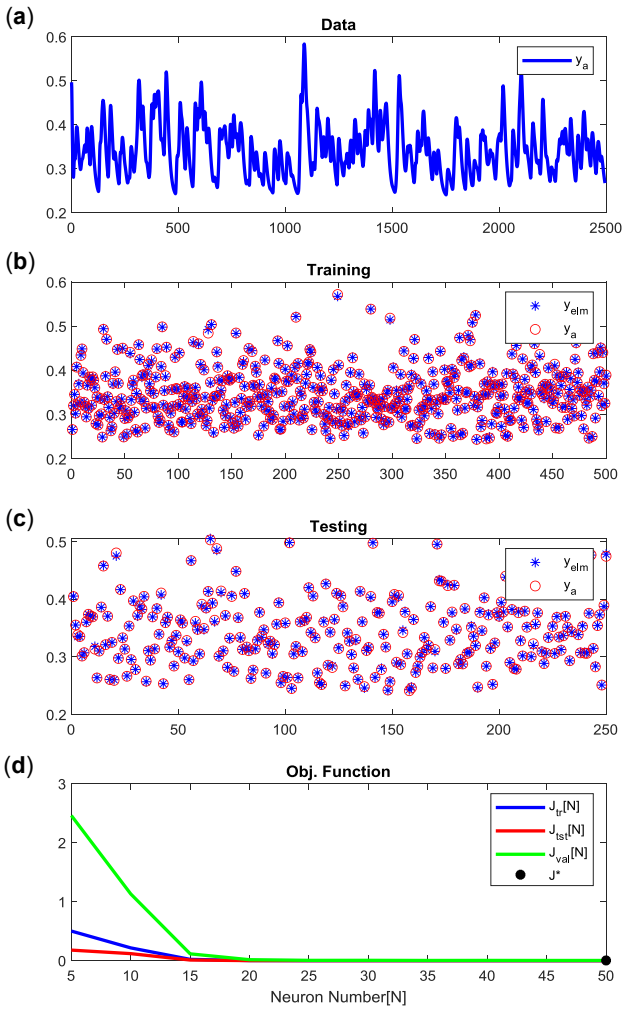


Figure 3. System Identification via ELM

The training and testing performances are given in Figure 3(b,c). Figure 3 (d) indicates the objective function value versus neuron numbers. The optimal neuron number of ELM and activation are obtained as “N=50” and “sigmoid”, respectively. The ELM model of the CSTR is utilized to estimate the jacobian of the system in (6).

4.2.Nominal Case

The tracking performance of the adaptive controller for nominal case is illustrated in Figure 4 (a) and produced control signal is shown in Figure 4(b). The alternation of the PID controller parameters is depicted in Figure 5.

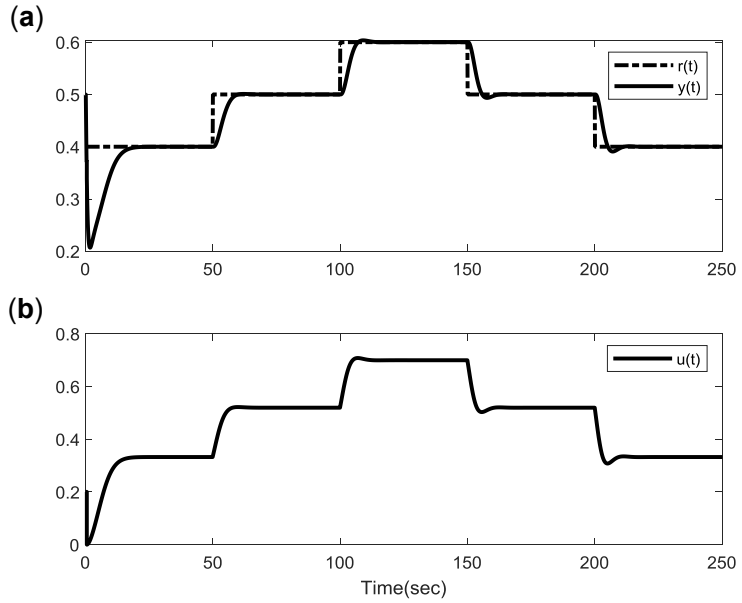


Figure 4. Tracking Performance of Adaptive PID Controller

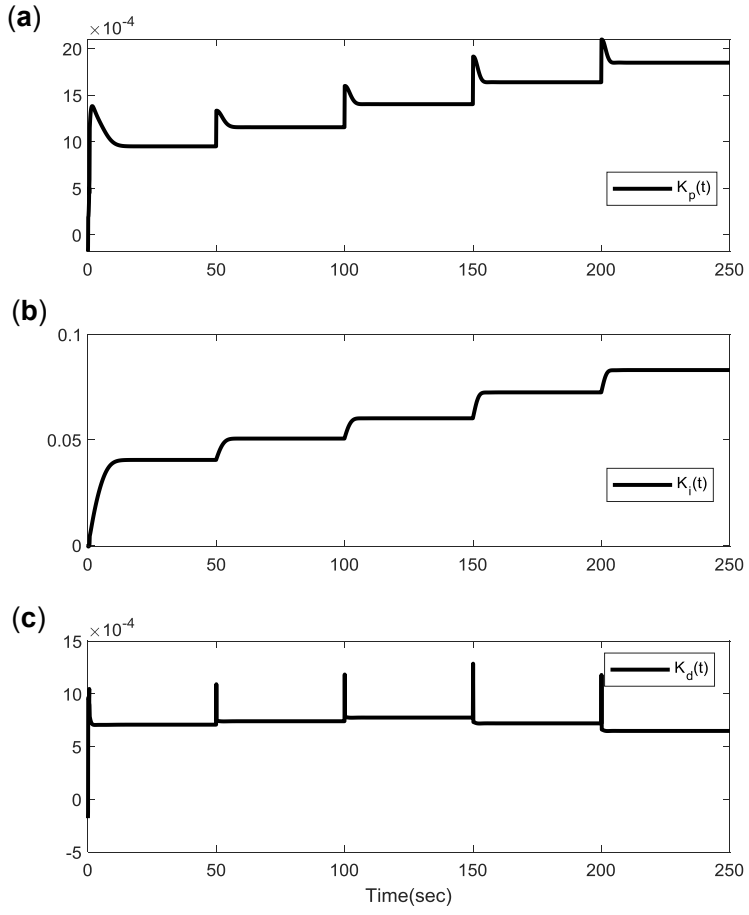


Figure 5. Adaptive PID Controller Parameters

4.3.Measurement Noise Case

The controlled system output is exposed to 30 dB measurement noise to test the robustness of ELM based PID. Adaptive controller performance is given in Figure 6.

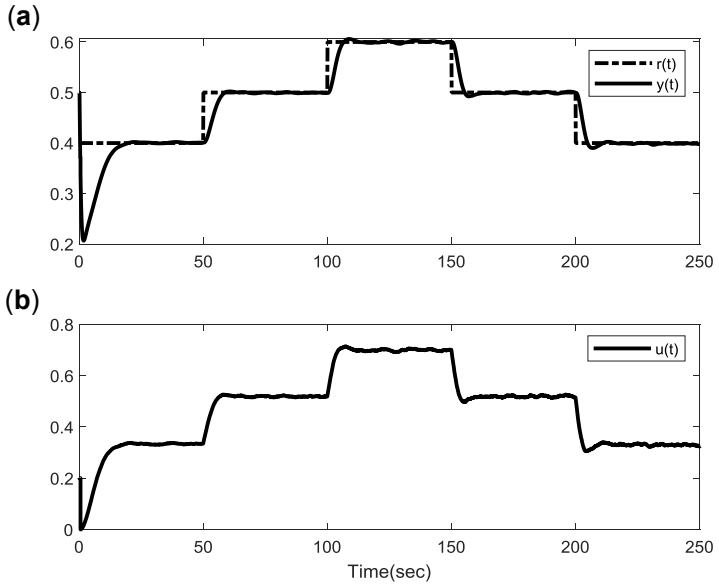


Figure 6. Tracking Performance of Adaptive PID Controller for measurement noise case(30 dB)

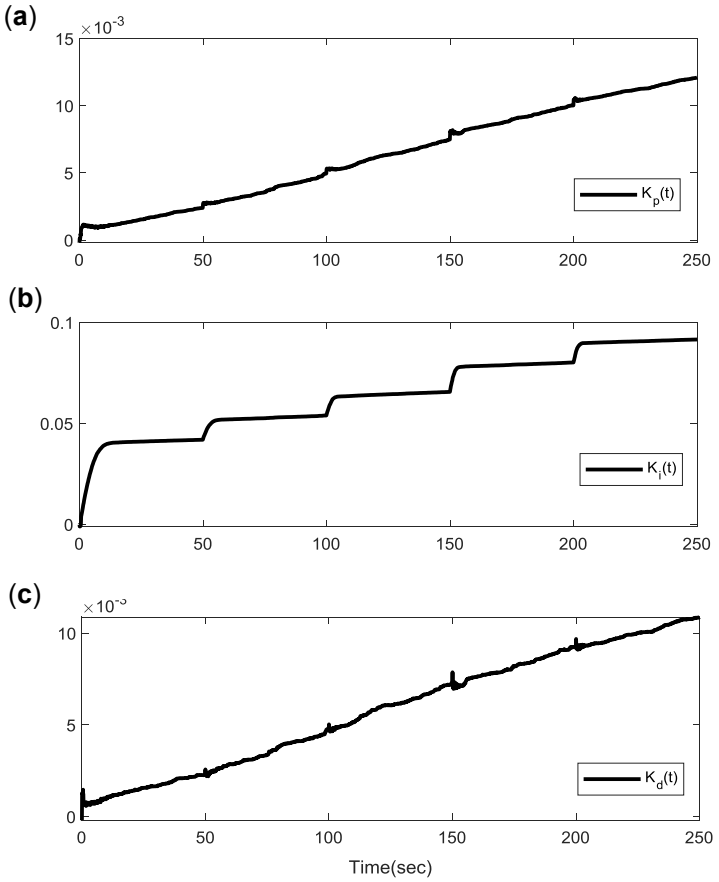


Figure 7. Adaptive PID Controller Parameters

As can be seen from Figure 7, adaptive PID parameters reject the uncertainty caused by measurement noise.

4.4.Parametric Uncertainty Case

Considering that the $d_2(t)$ system parameter cannot be determined correctly, the $d_2(t)$ parameter is considered as an uncertain parameter varying as $d_2(t)=1+0.1\sin\left(\frac{1}{25}t\right)$. As given in Figure 8 (a) and control signal in Figure 8(b), the uncertainty can be succesfully suppressed by the controller.

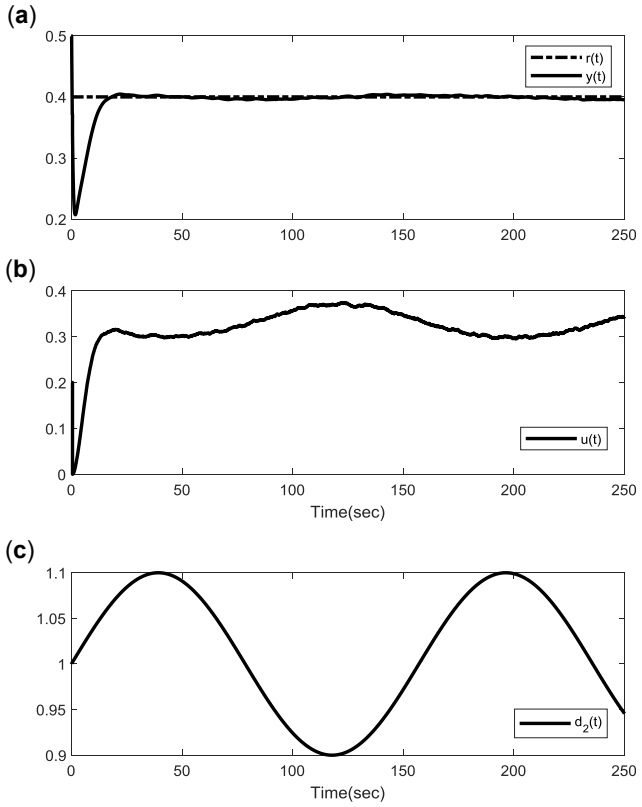


Figure 8. Tracking Performance of Adaptive PID Controller for parametric uncertainty case

Adaptive Controller parameters are given in Figure 9.

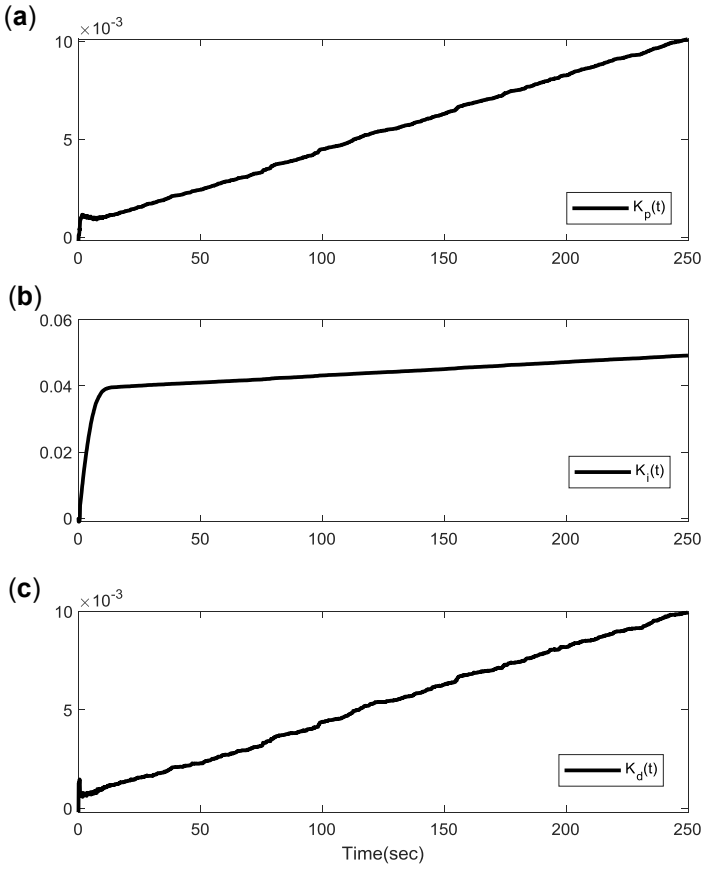


Figure 7. Adaptive PID Controller Parameters

5.CONCLUSION

In this paper, adaptive PID controller based on ELM has been proposed for nonlinear dynamical systems. Gradient descent method is utilized to optimize the controller parameters. The required system jacobian for optimization problem is estimated via ELM model of system. The advantage of ELM is that the optimization problem can be easily solved with matrix inverse. The estimation and control parameter adaptation ability of the ELM has been investigated on the CSTR system for nominal, measurement noise and paramtric uncertainty cases.

As future works, it is planned to use different learning paradigms to enhance the convergence of controller parameters.

REFERENCES

[1] S. Iplikci, "A comparative study on a novel model-based PID tuning and control mechanism for nonlinear systems," *Int. J. Robust Nonlinear Control*, vol. 20, no. 13, pp. 1483–1501, 2010.

[2] S. Wanfeng, Z. Shengdun, and S. Yajing, "Adaptive PID controller based on online LSSVM identification," *IEEE/ASME Int. Conf. Adv. Intell. Mechatronics, AIM*, pp. 694–698, 2008.

[3] K. Uçak and G. Öke, "Adaptive PID controller based on online LSSVR with kernel tuning," in *2011 International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applications*, 2011, pp. 241–247.

[4] G. Bin Huang, Q. Y. Zhu, and C. K. Siew, "Extreme learning machine: Theory and applications," *Neurocomputing*, vol. 70, no. 1–3, pp. 489–501, 2006.

[5] J. Zhang, Y. Li, W. Xiao, and Z. Zhang, "Non-iterative and Fast Deep Learning: Multilayer Extreme Learning Machines," *J. Franklin Inst.*, vol. 357, no. 13, pp. 8925–8955, 2020.

[6] T. V. Janahiraman, N. Ahmad, and F. H. Nordin, "Extreme Learning Machine and Particle Swarm Optimization in optimizing CNC turning operation," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 342, no. 1, 2018.

[7] E. Eirola *et al.*, "Extreme learning machines for multiclass classification: Refining predictions with gaussian mixture models," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 9095, pp. 153–164, 2015.

[8] J. Zhang, Y. Li, and W. Xiao, "Adaptive online sequential extreme learning machine for dynamic modeling," *Soft Comput.*, vol. 25, no. 3, pp. 2177–2189, 2021.

[9] S. Sharma, S. Sharma, and A. Athaiya, "Activation Functions in Neural Networks," *Int. J. Eng. Appl. Sci. Technol.*, vol. 04, no. 12, pp. 310–316, 2020.

[10] A. Apicella, F. Donnarumma, F. Isgrò, and R. Prevete, "A survey on modern trainable activation functions," *Neural Networks*, vol. 138, no. June, pp. 14–32, 2021.

[11] J. Lederer, "Activation Functions in Artificial Neural Networks: A Systematic Overview," pp. 1–42, 2021.

[12] K. Uçak and G. Ö. Günel, "An adaptive support vector regressor controller for nonlinear systems," *Soft Comput.*, vol. 20, pp. 2531–2556, 2016.

FARKLI ORGANİK GÜBRE UYGULAMALARININ MONTEREY ÇİLEK (*Fragaria spp.* L.) ÇEŞİDİNDE BAZI MEYVE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT ORGANIC FERTILIZER APPLICATIONS ON SOME FRUIT PROPERTIES IN MONTEREY STRAWBERRY (*Fragaria spp.* L.)

Fırat İŞLEK

Öğr. Gör. Dr. Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü

ORCID No: 0000-0003-3157-3680

Nazlı AYBAR YALINKILIÇ

Öğr. Gör. Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü

ORCID No: 0000-0002-7462-775X

ÖZET

Bu çalışma 2021-2022 yılları MuşAlparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Araştırma ve Deneme Alanında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme deseni uyarınca üç tekrarlamalı olarak yürütülen çalışmanın materyalini Monterey çilek çeşidi oluşturmuştur. Kontrol grubu ve üç farklı (Hayvan gübresi, Yaprak gübresi, Organomineral gübre) organik gübrenin uygulandığı çalışmada incelenen özellikler açısından gübre uygulamalarının çeşit üzerindeki etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Meyve çapı özelliği yönünden gübre uygulamaları farklı gruplara ayrılmış ve en yüksek meyve çapı hayvan gübresinden (30.26 mm) elde edilmiştir. Meyve boyu yönünden gübre uygulamaları arasında istatistiksel olarak iki farklı grup oluşmuş ve en yüksek meyve boyu ise 36.16 mm ile yine hayvan gübresinden elde edilirken en düşük meyve boyu ise kontrol grubundan elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, Monterey, Gübre, Çeşit.

ABSTRACT

This study was carried out in MuşAlparslan University Faculty of Applied Sciences Research and Experiment Area between 2021-2022. Monterey strawberry variety was the material of the study, which was carried out in three replications in accordance with the randomized blocks experimental design. The effect of fertilizer applications on the cultivar was found to be statistically significant at the level of 5% in terms of the characteristics examined in the study in which the control group and three different organic fertilizers (Animal manure, Leaf manure, Organomineral fertilizer) were applied. Fertilizer applications were divided into different groups in terms of fruit diameter characteristics and the highest fruit diameter was obtained from animal manure (30.26 mm). There were statistically two different groups among the fertilizer applications in terms of fruit size, and the highest fruit size was 36.16 mm, again obtained from animal manure, while the lowest fruit size was obtained from the control group.

Keywords: Strawberry, Monterey, Fertilizer, Variety.

GİRİŞ

Çilek (*Fragaria vesca* L.) geniş ekolojik sınırlar dahilinde üretimi yapılabilme imkanına sahip aroması ve albenisi yüksek olan üzümsü bir meyvedir (Ağaoğlu 1986). Birçok kullanım alanına sahip olan çilek, taze ve kurutulmuş olarak tüketiminin yanı sıra sanayilik olarak dondurma, reçel, marmelat, pasta üretiminde kullanılmaktır. Ayrıca yoğurt, süt vb. birçok gıda ürününde aroma verici olarak kullanılmaktadır. Özellikle ilkbaharda taze meyvenin pazarda az olduğu dönemde olgunlaşması iyi bir pazar avantajı sağlamaktadır. Türkiye'nin birçok iklim koşullarına sahip olması ve hemen hemen her bölgede yetiştiriciliğinin yapılabilmesi pazarda üzün süre bulunabilmesine imkân tanımaktadır. Son yıllarda çilek üretimi hızla artış göstermektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çilek üretimi (Ton) (TUİK, 2021).

	Muş	**Türkiye**
2017	31	400.167
2018	126	440.968
2019	648	486.705
2020	729	546.525
2021	723	669.195

Türkiye'de çilek yetiştiriciliği ekonomik olarak 1970'lerde başlamıştır. Yetiştiricilik öncelikle Ege, Akdeniz ve Marmara kıyı bölgelerinde yapılmış olup daha sonraları Karadeniz, Doğu ve Güney bölgelerinde yapılmış başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Nacar, 2012). Rakımı yüksek olan bölgelerde mevsimin son ürünü olurken düşük rakımlı bölgelerde ve örtü altı yetiştiricilikte mevsimin ilk ürünü olmaktadır.

Monterey çilek çeşidi, Kaliforniya Üniversitesi tarafından 2009 yılında Albion x Cal. 97.85-6'nın melezlenmesi sonucu ıslah edilmiştir (Shaw ve Larson, 2009). Nötr gün bir çeşit olan Monterey Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilebilmektedir. Düşük asit oranına sahip olması nedeniyle lezzetlidir. Ayrıca meyvelerinin iri olması tüketiciler tarafından tercih edilmesine neden olmaktadır (Türemiş ve Ağaoğlu, 2013).

Konvansiyonel tarım ile yoğun sentetik gübre kullanımı, insan sağlığı ve çevreye verdiği zararı ortadan kaldırmak amacıyla sürdürülebilir gübrelerin kullanımı son yıllarda hızla artış göstermiştir. Konvansiyonel tarıma kıyasla organik tarım ile elde edilen ürünlerin içeriğinde daha az miktarda ağır metal ve nitrat olup magnezyum, demir, fosfor ve C vitamini oranı daha yüksektir (Girgel ve ark., 2018).

Organik gübreler bitki büyümesi ve gelişmesi için gerekli besini sağlamakta ve aynı zamanda toprak yapısını yarayışlı hale getirmektedir (Kacar, 1994).

Bu çalışmada amaç farklı organik gübrelerin insanlar tarafından sevilerek tüketilen çilek meyvesinin bazı bitkisel özelliklerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2021-2022 yılları Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Araştırma ve Deneme Alanında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme deseni uyarınca üç tekrarlamalı olarak yürütülen çalışmanın materyalini Monterey çilek çeşidi oluşturmuştur. Kontrol grubu ve üç farklı (Hayvan gübresi, Yaprak gübresi, Organomineral gübre) organik gübrenin uygulanmıştır. Hasat olgunluğuna gelen meyvelerden (her tekerrürden 10 meyve olacak şekilde) alınan numunelerin dijital kumpas yardımı ile ölçümleri yapılıp ortalaması alındıktan sonra JMP istatistik paket programı aracılığıyla DUNCAN çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çizelge 2. Çalışmada incelenen özellikler yönünden ortalamalar ve oluşan gruplar

	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)
Hayvan Gübresi	30.26^{a}	36.16^{a}
Yaprak Gübresi	27.61^{c}	32.28^{b}
Organomineral Gübre	29.48^{ab}	34.75^{a}
Kontrol	28.39^{bc}	30.45^{b}
CV	8.00^{*}	5.09^{*}
LSD	1.69	2.31

Sırasıyla: *0.05, **0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 2 incelendiğinde meyve eni özelliği açısından en yüksek değerin hayvan gübresi grubundan elde edildiğini ve anılan özellik açısından uygulamaların birbirinden farklı gruplara ayrıldığı anılan özellik açısından en düşük değerin ise yaprak gübresinden (27.61 mm) elde edildiği dikkati çekmektedir. Meyve boyu özelliği yönünden hayvan gübresi uygulamalarının yapıldığı bitkilerden alınan örneklerin daha iyi sonuç verdiği bu bağlamda en yüksek meyve boyunun 36.16 mm ile hayvan gübresinden en düşük değerin ise 30.45 mm ile kontrol grubundan alındığı belirlenmiştir. Nitekim faklı çilek çeşitlerinde yapılan çalışmalarda ortalama meyve boyu; 44.93 mm (Attar, 2018), 44.2 mm (Aksu, 2015), 44 mm (Çelebioğlu, 2015), 40.75 (Çay, 2018), 37.19 mm (Bankaoğlu, 2017), 35.92 mm (Ortak, 2006), 33.90 mm (Kuru, 2009), 25.4 mm (Kıyga, 2009) olarak tespit edilmiş olup ortalama meyve eni ise; 34.76 mm (Attar, 2018), 29.8 mm (Aksu, 2015), 32.2 mm (Çelebioğlu, 2015), 21.37 mm (Çakibey, 2007), 27.46 mm (Kuru, 2009), 31.81 mm (Bankaoğlu, 2017) olarak belirlenmiştir.

Bulgularımız önceki çalışmaların referans aralığında olduğu ve gübre uygulamalarının pazar değerinde önemli bir kalite parametresi olan boy-en uzunluğuna kontrol grubuna kıyasla olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Ağaoğlu, S. (1986). Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayın NO:884, Ders Kitabı :290, Ankara.

Aksu, H. D. (2015). Bazı çilek çeşitlerinin Niksar bölgesindeki performanslarının belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi"nden edinilmiştir. (Tez No. 411379)

Attar, ğ. H. (2018). Seçilmişüstün özellikli melez çilek genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi"nden edinilmiştir. (Tez No. 518218)

Bankaoğlu, Ġ (2017). Giresun ili Çamoluk ilçesinde yüksek tünel altında yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi"nden edinilmiştir. (Tez No. 478402)

Çakibey, B. (2007). Farklı organik gübre uygulamalarının maraline çilek (Fragaria spp. L.) çeşidinde bitki ve meyve özellikleri üzerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi"nden edinilmiştir. (Tez No. 212621)

Çay, (2018). Çilek yetiştiriciliğinde leonardit kullanımı ve farklı map uygulamalarının muhafaza kalitesine etkileri (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi"nden edinilmiştir. (Tez No. 496645)

Çelebioğlu, B. (2015). Bazı tozlayıcı çilek çeşitlerinin Osmanlı çileğinin meyve özellikleri üzerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi"nden edinilmiştir. (Tez No. 411386)

Girgel, Ü., Çokkızgın, A., Çölkesen, M. (2018). A Research on Determination of the Morphological and Agronomical Characteristics of Local Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotypes Under The Organic Farming System in Bayburt. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 6 (5): 530-535.

Kacar, B. (1994). Toprak ve Bitkinin Kimyasal Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 3, Ankara.

Kıyga, Y. (2009). Osmanlı x camarosa çilek melezlerinin morfolojik ve pomolojik karakterizasyonu (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi"nden edinilmiştir. (Tez No. 246181)

Kuru, S. (2009). Hayrat (Trabzon) koşullarında farklı organik malçların çilekte verim ve kalite üzerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi"nden edinilmiştir. (Tez No. 244564)

Nacar, Ç. (2012). Çilek Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü.

Ortak, S. (2006). Çilek yetiştiriciliğinde bitkisel organik artıkların verim ve kalite üzerine olan etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi"nden edinilmiştir. (Tez No. 180687)

TUİK, (2021). https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr (Erişim Tarihi: 13.12.2022)

FONKSİYONEL YOĞURT ÜRETİMİNDE BİTKİSEL ÜRÜNLERİN KULLANIMI

Sevgi ARAS, Mubin KOYUNCU

Iğdır Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Iğdır, Türkiye

ÖZET

Süte yoğurt starter kültürü (*S. thermophilus* ve *L. bulgaricus*) katılarak, uygun şartlarda fermantasyona tabi tutulması sonucu yoğurt elde edilmektedir. Geleneksel bir ürün olduğu için her yaştan insanın tükettiği yoğurt, fermente süt ürünleri içerisinde de en yaygın tüketime sahip olan üründür. Fermente süt ürünlerinin insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri geçen yüzyılın başlarında tespit edilmiş ve insanların bu ürünleri tüketmesi teşvik edilmiştir. Yoğurdun sevilerek tüketilmesi, alternatif ürün elde edilmede kullanımına imkân vermiştir. Bu amaçla meyveli yoğurt, probiyotik yoğurt gibi ürünlerin yanında farklı gıda bileşenleri de eklenerek fonksiyonel ürünler üretilmiştir. Fonksiyonel gıda, sahip olduğu besin öğelerinin yanı sıra insan vücuduna bir veya birden fazla işlevi kazandıran gıda olarak bilinir. Fonksiyonel yoğurt üretiminde mikrobiyolojik, hayvansal ve bitkisel kaynaklı ürünler kullanılmaktadır. Son yıllarda bitkilerin kendisi, bir bölümü veya bitki kaynaklı ürünler kullanılarak fonksiyonel özellik kazandırılmış yoğurt ürünleri elde etmek amacıyla birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda konu ile ilgili güncel çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yoğurt, bitkisel ürünler, beslenme, fonksiyonel gıda.

ABSTRACT

Yogurt is obtained by adding yogurt starter culture (*S. thermophilus* and *L. bulgaricus*) to milk and fermenting it under appropriate conditions. Since it is a traditional product, yogurt consumed by people of all ages is also the most widely consumed product among fermented milk products. The positive effects of fermented milk products on human health were determined at the beginning of the last century, and people were encouraged to consume these products. The consumption of yogurt with love has allowed its use in obtaining alternative products. For this purpose, functional products, such as fruit yogurt, probiotic yogurt etc. have been produced. Functional food provides one or more functions to the human body in addition to its nutritional elements. Microbiological, animal and vegetable-origin products are used to produce functional yogurt. In recent years, many studies have been conducted to obtain yogurt products with functional properties using plants, parts of them, or plant-derived products. In our study, current studies on the subject were compiled.

Keywords: Yogurt, vegetable-origin products, nutrition, functional food.

AKRİLAMİDİN OLUŞUMU, KULLANIMI VE ETKİLERİ

FORMATION, USE AND EFFECTS OF ACRYLAMIDE

Semih YAŞAR

Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Özalp Meslek Yüksek Okulu Tıbbi Laboratuvar Teknikerliği Bölümü

ORCID No: 0000-0003-2754-6030

ÖZET

Akrilamid bileşiği ilk olarak Almanya'da 1893 yılında Christian Moureau isimli araştırmacı tarafından bulunmuştur. Akrilamid, monomer ve polimer (poliakrilamid) yapısında olmak üzere iki değişik formda bulunabilmektedir. Akrilamidin monomer yapısı toksik özellik gösterirken, polimer yapısı toksik özellik göstermemektedir.

Tükettiğimiz gıdaları içerisinde Akrilamid şeklinde bulunmaz. Diyetimizde bulunan besinlerin önemli bir kısmı 100 derecenin üzerinde ısıl işleme (kızartma, fırınlama) maruz kalırlar. Bu sıcaklıklarda besinlerimizin içinde bulunan protein ve karbonhidratların birleşmesi sonucunda Akrilamid meydana gelir. Akrilamidin oluştuğu bu reaksiyon Maillard reaksiyonu olarak isimlendirilir. Bu reaksiyon aslında ısı ile gıda ürünlerinde esmerleşme sağlamak için kullanılır. Bu esmerleşme sırasında toksik nitelikte bir bileşik olan Akrilamid de oluşabilmektedir. Akrilamidin insan vücuduna giriş sindirim yoluyla ve deriden emilimi ile gerçekleşebilmektedir. Akrilamid organizmaya girdikten sonra enzimatik reaksiyonlar vasıtasıyla glisidamide dönüşmektedir. Çiğ ve ısıl işlem uygulanmamış gıdaların içerisinde akrilamid oluşumu gözlenmez. Bununla birlikte, kaynatılmış veya suda haşlanmış gıdalar ölçülebilir düzeyde akrilamid içermemektedir.

Bu maddenin kanserojen ve nörotoksik etkilere sebep olduğu çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur. Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı bu etkilerinden dolayı akrilamidi, insanlar için olası kanserojen olarak 2A grubunda sınıflandırmıştır. Akrilamidin zararlı etkilerinin dışında sanayide kullanım alanları da mevcuttur. Poliakrilamid, sanayide akrilamidden üretilen bir maddedir. Akrilamid içme suyu ve endüstriyel atık suların arıtılmasında sıklıkla, matbaacılıkta, kâğıt üretimi, tekstil, plastik üretimi, madencilikte kullanılırken katkı maddesi olarak boya ve vernik üretiminde, jel elektroforezi, moleküler biyoloji uygulamalarında, diş hekimliği, kozmetik ürünlerinde, fotoğraf filmi ve yapıştırıcı imalatı olmak üzere pek çok alanda kullanım alanına sahiptir.

Akrilamid üzerine yapılan araştırmalarda oluşum mekanizması, canlı sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri ve oluşumunu en aza indirme yolları hakkında bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Fakat hala bu maddenin insan üzerinde oluşturabileceği etkilerin tümü bilinmemektedir. Ayrıca akrilamid oluşumunu durdurabilen bir mekanizma tam olarak bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Akrilamid, Gıda, İnsan, Toksik

ABSTRACT

The acrylamide compound was first discovered in Germany in 1893 by a researcher named Christian Moureau. Acrylamide can be found in two different forms: monomer and polymer (polyacrylamide). While the monomer structure of acrylamide shows toxic properties, the polymer structure does not show toxic properties.

It is not found in the form of acrylamide in the foods we consume. A significant part of the foods in our diet are exposed to heat treatment (frying, baking) above 100 degrees. Acrylamide is formed as a result of the combination of protein and carbohydrates in our foods at these temperatures. This reaction, in which acrylamide is formed, is called the Maillard reaction. This reaction is actually used to provide browning in food products with heat. Acrylamide, which is a toxic compound, can also be formed during this browning. The entry of acrylamide into the human body can occur through digestion and absorption through the skin. After acrylamide enters the organism, it is converted into glycidamide through enzymatic reactions. Acrylamide formation is not observed in raw and unheated foods. However, boiled or boiled foods do not contain measurable levels of acrylamide.

Various studies have shown that this substance causes carcinogenic and neurotoxic effects. Because of these effects, the International Agency for Research on Cancer has classified acrylamide in group 2A as a possible human carcinogen. Apart from the harmful effects of acrylamide, there are also industrial uses. Polyacrylamide is a substance produced in industry from acrylamide. Acrylamide is frequently used in the treatment of drinking water and industrial wastewater, in printing, paper production, textile, plastic production, mining, as an additive

in paint and varnish production, gel electrophoresis, molecular biology applications, dentistry, cosmetic products, photographic film and adhesive production. It has many uses in many fields.

In the studies on acrylamide, some conclusions have been reached about the formation mechanism, the negative effects on the health of living things and the ways to minimize its formation. However, the full effects of this substance on humans are still unknown. In addition, a mechanism that can stop acrylamide formation has not been fully found.

Keywords: Acrylamide, Food, Human, Toxic

1. INTRODUCTION

Acrylamide was first found in the form of a chemical compound by a researcher named ChristianMoureau in Germany in 1893 (Kısabay et al., 2004). It is not found as acrylamide in foods, but is formed at high temperatures during processing, and it has been demonstrated by various studies that it can have carcinogenic and neurotoxic effects. Acrylamide is a toxic compound that has been shown as a carcinogen in group 2A for humans by the International Organization for Research on Cancer (Besaratinia and Pfeifer, 2007; Dearfield et al., 1988). In various studies, when animals are continuously exposed to Acrylamide at sufficient doses, degeneration of peripheral nerves, degeneration of neurons in the regions where tasks such as memory and learning in the brain are carried out (hippocampus, thalamus, cerebral cortex) and negative conditions in their morphology have been observed. In addition, it has been found to cause ataxia and skeletal muscle fatigue in studies conducted with experimental animals and humans (Ko et al., 1999; Tyl et al., 2000; Ko et al., 2002; Ma et al., 2011; Pruser and Flynn, 2011).). As a result of the researches on acrylamide, various results have been obtained about its formation mechanism, its negative effects on the health of living things and ways to minimize its formation. However, the full effects of this substance on humans are still unknown. In addition, a mechanism that can completely stop the formation of this substance has not been fully found. New research is needed to reveal the effects of acrylamide on humans and to identify ways to prevent its formation.

2. RESEARCH AND FINDINGS

2.1. Acrylamide

Acrylamide is a colorless, odorless, solid in nature, white crystal form, soluble in polar solvents such as water, acetone, chloroform, ethanol and methanol. Its solubility in water is quite high (2155 g/L) (Friedman, 2003; Özturan Özer, 2007). Amide or acrylic amide is a chemical compound with an open molecular formula of C3H5NO (CH2=CH-CONH2) (Aksu, 2012).

In its structure; It is a substance containing the elements 50.69% Carbon, 19.71% Nitrogen, 22.51% Oxygen, 7.09% Hydrogen. Molecular weight: 71.08 gr, Melting point: 87.5 oC and Boiling point: 125 oC (Aksu, 2012).

This substance, which has a monomer structure, turns into acrylic acid when hydrolyzed. (Becalski et al., 2004; Rinchmond and Borrow, 2003). Acrylamide was synthesized for the first time by chemical means. High molecular weight polyacrylamide with polymeric properties is synthesized from acrylamide (Tareke et al., 2000; Tareke et al., 2002). It is a monomer compound that is commercially produced and used for the same purpose, especially in the synthesis of polyacrylamide (Friedman, 2003).

Polyacrylamide is frequently used in the treatment of drinking water and industrial wastewater, in printing, paper production, textile, plastic production, mining, as an additive in the varnish and paint industry, gel electrophoresis, molecular biology applications, cosmetic products, dentistry, adhesive and photographic film production. It is used in many fields such as (Friedman, 2003; Aksu, 2012).

2.2. Chemical structure of acrylamide

Acrylamide, whose molecular structure is shown in Figure 1, contains unsaturated double bonds (Blasıak et al., 2004).

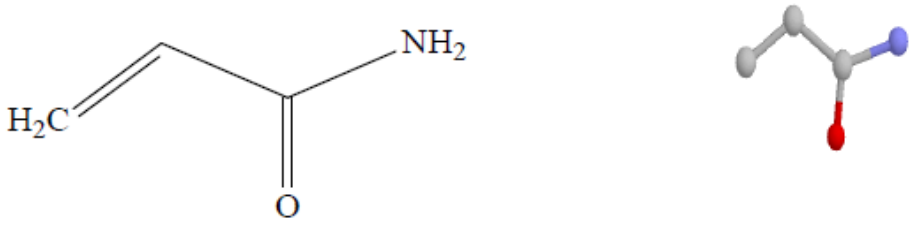


Figure 1. Two- and Three-Dimensional Molecular Structure of Acrylamide.

According to IUPAC (International Union of Fundamental and Applied Chemistry), it is named as prop-2-enamide. It is used in the synthesis of polyacrylamide. This chemical, on the other hand, is used in many areas in industry, among them, it has been widely used as an additive for particle removal and condensation in waste and treatment water, increasing the durability of the material in the textile industry and printing industry, preparing perfume deodorants in the cosmetics industry and adding softness in the production of lotions and creams (Ghanayem). et al., 2005).

2.3. Formation of acrylamide

Acrylamide is not a substance added to foodstuffs as an additive, on the contrary, it is formed by the reaction of carbohydrates and proteins, which are natural components, in high temperature environments. For this reason, foods with high carbohydrate (glucose) and low protein (most asparagine amino acids) content are more likely to occur in high temperature, frying and baking processes (Mottram et al., 2002; Stadler et al., 2002; Richmond and Barrow, 2003).

2.3.1. Occurrence pathways of acrylamide in food

Acrylamide has been formed by the reaction between reducing sugars and amino acids over different foodstuffs, by reactions such as deamination and decarboxylation of asparagine and protein prolysis over oils, over acids such as acrylic acid, lactic acid, aspartic acid. Let us examine them under separate headings.

Formation of acrylamide by Maillard reaction

In acrylamide formation with this method, many researchers have shown that asparaginamino acid is important in acrylamide formation based on this pathway in their studies. They explained with their studies that a high rate of acrylamide is formed by transforming into Schiff base (N-glycosides) with the reaction that occurs as a result of heat treatment of reducing sugars and asparagine amino acid (Stadler et al., 2002).

It is a reaction that occurs as a result of browning by heat treatment of foods. It occurs between amino acids and reducing sugars. Studies have shown that with these reactions, acrylamide is formed together with antimicrobial and antioxidant compounds (Lingnert et al., 2002; Mottram et al., 2002; Yaylayan and Stadler, 2005).

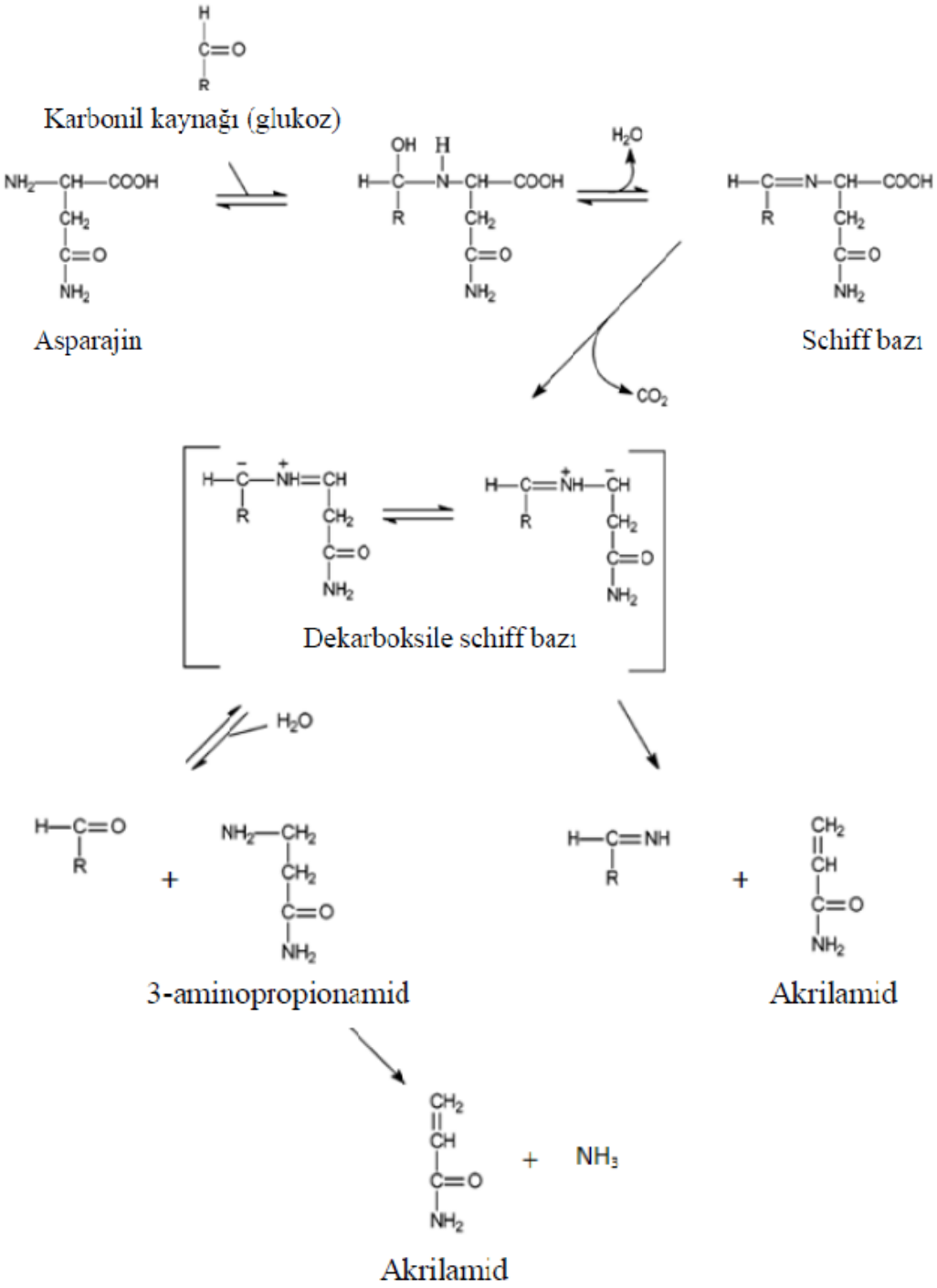


Figure 2. Acrylamide Formation Trace Path by Maillard Reaction (Zyzak et al 2003)

The first step in this reaction is the reaction of the amide group in the amino acid aspargine with any carbonyl (C=O) source and the formation of a Schiff base with the separation of a molecule of water (H2O).

In the second stage, a molecule of carbon dioxide (CO2) is separated from the structure with the effect of temperature on the Schiff base and turns into a decarboxylated Shiff base. Acrylamide is formed from the newly formed compound in two different ways. In the first way; The decarboxylated schiff base is formed directly by the elimination of the imine group acrylamide. In the second way, 3-aminopropionamide (3-APA) is released by hydrolysis of decarboxylated schiff base and a molecule of ammonia (NH3+) ion is separated from there and acrylamide is formed.(Zyzak et al 2003,Claus et al 2008).

N-glucosyl compounds, which are Maillard reaction intermediates, or reducing sugars such as ribose, glucose, sucrose, and fructose can also be used as carbonyl sources. Since glucose and fructose have low activation

energies, they are reducing sugars that participate in the reaction primarily. Reducing sugars are composed of starch molecules or are free in the environment. (Vattem and Shetty 2003)

Formation of acrylamide through oils

Triolein was used as a carbon source in the presence of asparagine and acrylamide was formed at the rate of 88.6 mg/g when heated at 180 °C. (Yasuhara et al. 2003) This study shows that the amount of acrylamide formed in the oils used in the heat treatments applied to foods is high.

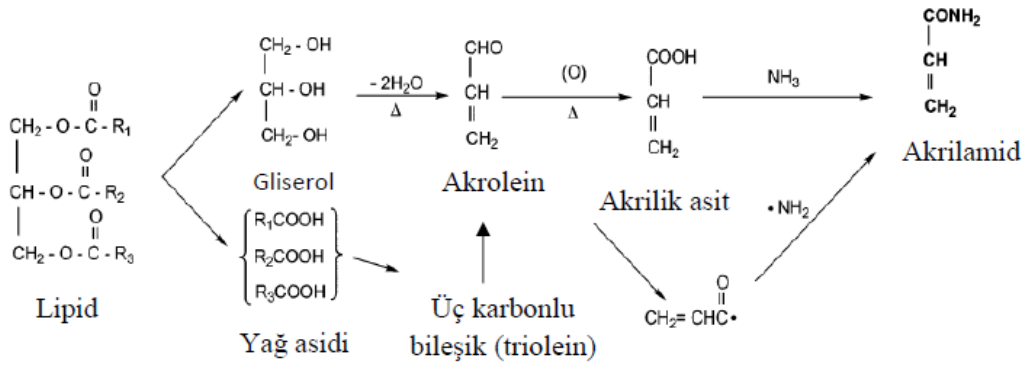
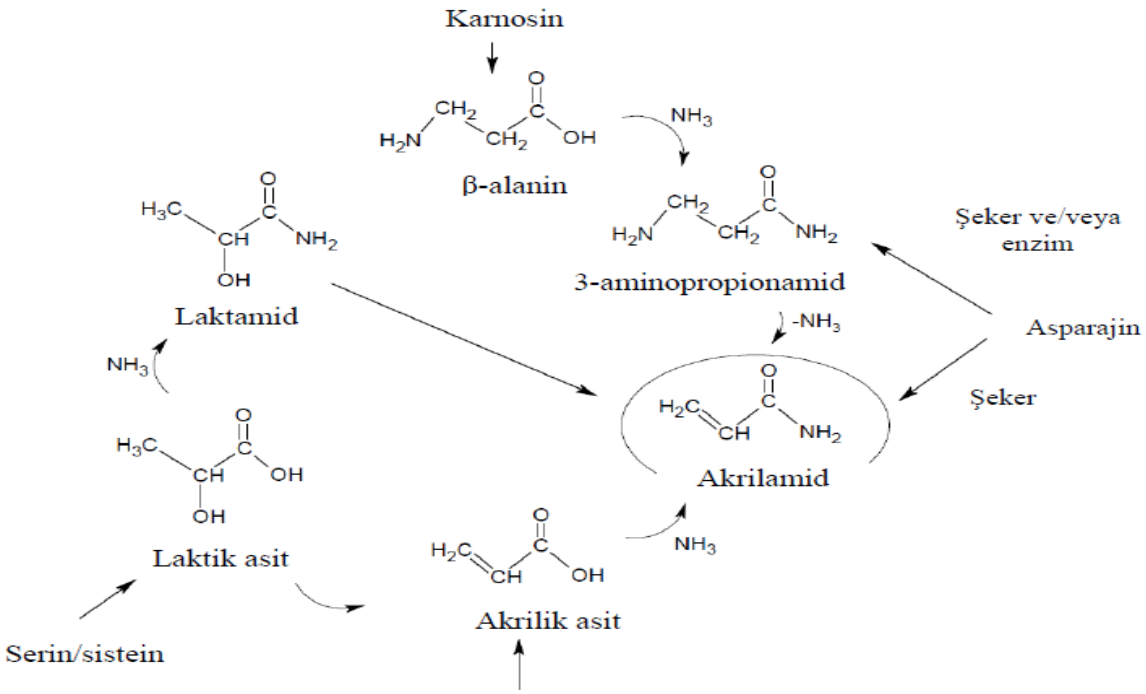


Figure 3. Acrylamide Formation Pathway from Fats (Yasuhara et al 2003)

First of all, when the oils are heated, they are broken down into glycerol and fatty acids as hydrolysis. When they continue to be heated, when they reach temperatures above the smoke point, two molecules of water come out of the glycerol and acrolein is formed. As a result of the cannizara reaction, two molecules of acrolein, acrylic acid and 2-propenol are formed. The NH3 ion separated from the asparagine amino acid binds to the acrylic acid and forms acrylamide. In addition to the formation of acrolein in this way, it is also formed by the oxidation of fatty acids. To summarize briefly, the most important factor in the formation of acrylamide in foods with high fat content is the amount of ammonium and acrolein in the environment. (Lingnert et al. 2002, Yasuhara et al. 2003, Claus et al. 2008).

Acrylamide formation via acrylic acid, aspartic acid and lactic acid

Carnosine consists of beta-alanine and L-histodine amino acids. It is found naturally in muscle, heart, brain, liver, kidneys and other tissues. It has been determined by studies that beta-alanine found in carnosine is formed by hydrolysis and converted into acrylic acid in beta-alanine formed. (Yalayan et al., 2004a; Yaylayan et al., 2004b).



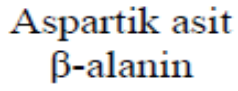


Figure 4. Acrylamide Formation Trace Path via Acrylic Acid, Aspartic Acid, and Lactic Acid (Yaylayan and Stadler 2005)

At high temperatures, serine and cysteine amino acids are converted to acrylamide in the presence of free ammonium (NH3) ions (Yaylayan and Stadler, 2005). In another study, they determined that acrylamide was formed on acrylic acid by decarboxylation and deamination of aspartic acid. (Yaylayan et al., 2004a).

In another similar study, serine and cysteine amino acids form acrylamide through the formation of lactamide in the presence of ammonium over lactic acid at high temperatures, or acrylamide forms over acrylic acid after the heated amino acids are converted to lactic acid (Yaylayan et al., 2004a).

Formation of acrylamide by prolysis of proteins

In the study carried out by removing sugar and asparagine amino acid, gluten was used and when acrylamide formation was examined, it was observed that acrylamide was formed.

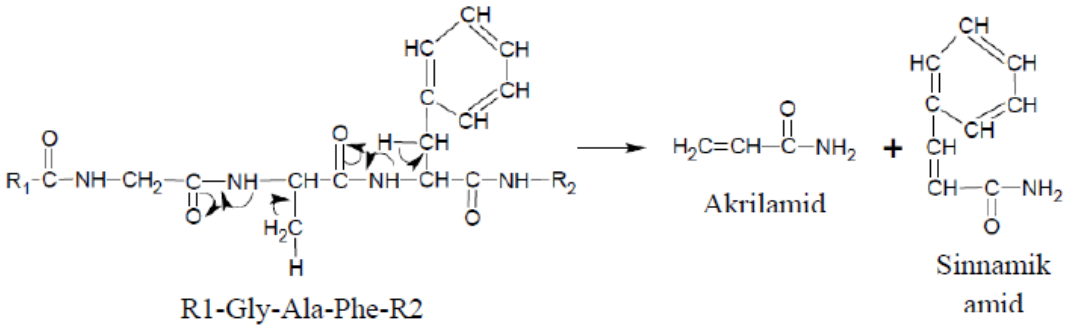


Figure 5. Acrylamide Formation Trace Path by Prolysis of Proteins (Claus veark 2006, Açar 2010)

Acrylamide is formed by electrolyte reactions over the amino acid adjacent to the beta-proton-containing alanine without the need for a carbonyl source (Claus et al. 2006). As a result of the reaction with the prolysis of other amino acids other than alanine, it was formed in other substances together with acrylamide, and the cinnamic amide in figure 6 was formed by the pyrolysis of the amino acid phenylalanine.(Claus et al. 2006).

Acrylamide formation by decarboxylation and deamination of asparagine

In another study, only mino acid was used without a carbonyl source and acrylamide was formed. (Lignert et al. 2002, Yasuhara et al. 2003, Yaylayan et al. 2003)

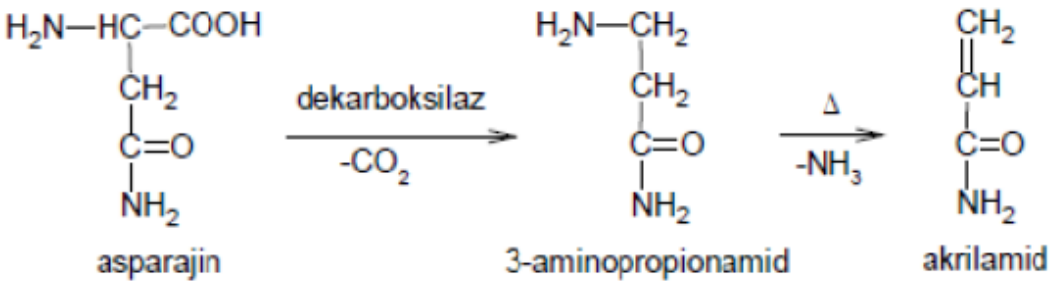


Figure 6. Decarboxylation and Deamination of Asparagine and Acrylamide Formation Trace Path (Granvogl et al., 2004; Açar, 2010).

When the amino acid asparagine is heated, it is converted to 3-aminopropionamide by decorboxylation (CO2 release). Acrylamide is formed by the deamination (ammonia-NH3 separation) of the formed 3-aminopropionamide (Granvogl et al., 2004; Hedegaard et al., 2008).

2.4. Presence of acrylamide in foods

Until the 2000s, it was accepted that acrylamide was formed by chemical methods, but in some studies, they observed that plenty of acrylamide was formed by cooking foods at temperatures exceeding 120 ^{0}C (Tareke et al., 2000; Tareke et al., 2002). In another study, they found that foods with high carbohydrate and protein content were cooked at 120 ^{0}C and acrylamide was formed at 1 mg/kg levels (Sharp, 2003). As the studies increased, the explanations about which foods formed more acrylamide and which cooking methods were more increased. It is stated that while more acrylamide is formed in fried foods, it is not formed in boiled foods (Rosen and Hellenas, 2002; Jagerstad and Skog, 2005).

The formation of acrylamide by Maillard reaction has been observed in foods that have the most browning (color change or brown color in foods) as a result of heat treatment of foods with low protein content and high sugar (carbohydrate) content (Lingnert et al., 2002; Mottram et al., 2002; Zyzak et al., 2003; Yaylayan and Stadler, 2005).

Potato is in the first place among risky foods because it is a very rich product in terms of asparagine amino acid and it contains high levels of acrylamide among its products due to its excessive consumption in the world (Claus et al., 2008; Kalita et al., 2013). It has been determined that acrylamide is formed by the Maillard reaction as a result of cooking at high temperatures, especially in foods containing sugar, milk and fat, which are widely used in ready-made food production (Becalski et al., 2004). It has been found that ready-made foods such as crackers, biscuits, toast, breakfast cereals, chips and coffee contain high levels of acrylamide due to the way they are produced (Viklund et al., 2008).

2.5. Toxic effects of acrylamide

Su da iy çözüneb len akr lam d vücudun b rçok yer ne dağılım göster r. Akr lam d hem s nd r m s stem sonucu hem de der le em lerek kana geçm Ģve canlılar üzer nde olumsuz etk ler oluĢturmuĢtur. Bunlar arasında yapılan çalıĢmalarda ham le hayvanlar da yavru büyüklüğü ve ağırlığın azaldığı, anneden plesenta yoluyla yavruya geçt ğ süt bezler nde ve sütte bulunduğuyla lg l çalıĢmalar mevcutur (Shelby ve ark., 1987; Gut erez-Esplata ve ark., 1992; Adler ve ark., 2002; Tritscher, 2004).

Akr lam de maruz kalınan bazı durumlarda se, bey nc kle alakalı denge bozuklukları, el ve bacaklarda refleks kayıpları, merkez s n r s stem nde bozukluklar dah l yürüme ve hareket etk leyen nöroloj k rahatsızlıklarla kend n gösterm Ģt r (Zhang ve ark., 1989; Calleman ve ark., 1993; Costa, 1996).

2.6. Carcinogenic effects of acrylamide

Acrylamide is taken orally, through the skin and through the respiratory tract. Acrylamide given to mice for a long time orally and through the skin caused tumors to form in various organs. Tumors of the lung, thyroid and pituitary gland, testis, breast and uterus, and adrenal gland have been found (Friedman et al., 1995; Johnson et al., 1986; Bull et al., 1984).

According to the amount of acrylamide intake at the rate of 1 mg/kg body weight per day; The United States Environmental Protection Agency (EPA) announced 4.5% in its statement, the World Health Organization (WHO) 0.7%, and according to Stolcholm University, this rate was 10%. It is among the explanations that our body absorbs 25-30% of cosmetic applications by absorption from the skin surface, 60-90% of oral intake, and 28-47% of acrylamide-containing foods (Arribos-Lorenzo and Morales, 2012).

Some scientific studies have suggested that there is a relationship between cancer and acrylamide, and some have made statements that cancer formation and acrylamide intake do not have a direct effect. The risk of stomach cancer and colon cancer is 63% in groups fed with high amounts of biscuits, fried or roasted meat and bread (Ngoan et al., 2009). While statements were made that it was high (Chen et al., 2012), it was stated that there was no direct relationship between thyroid cancer, prostate, colon and rectum cancer, and breast and uterine cancers in the postmenopausal and premenopausal periods (Mucci et al. , 2005; Mucci et al., 2006; Wilson et al., 2006; Hogervorst et al., 2007). The reason for the differences in these explanations is the inadequacy of the targets in the studies, the short duration of the studies, and the possibility of the risk of cancer as a result of the entry of other chemicals into the body (Boyacı, 2012).

3. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Studies show that acrylamide is synthesized by chemical means and used in many areas in industry, and reveals that it is found in many parts of our lives in this way. However, studies have shown that taking acrylamide, which is produced during the cooking of foods using high temperatures, is a threat to the organism for a long time with these foods. The recent increase in different cancer cases is attributed to dietary habits by many researchers. For this reason, reviewing the nutritional habits of people seems to be one of the leading measures to prevent cancer.

REFERENCES

Açar, Ö. Ç. 2010.***Bisküvi Benzeri Ürünlerde Pişirme Sırasında Termal Proses Kontaminantlarının Oluşumunun İncelenmesi*** (Doktora Tez). Hacettepe Ün vers tes , Fen B l mler Enst tüsü, Ankara.

Adler, I. D.,Schmid, T. E., Baumgartner, A., 2002., Induction of aneuploidy in male mouse germ cells detected by the sperm-FISH assay: a review of the present data base. ***Mutation researc Fundamentals. Mol. Mech.Mutagens.*** **504**: 173- 182.

Aksu, P., 2012. ***Akrilamitin İn Vivo ve İn Vitro Genotoksisitesi Üzerine Fenolik Bileşiklerden Pelargonidin ve Gallik Asidin Etkileri*** (Doktora Tez). Kafkas aÜn vers tes , Sağlık B l mler Enst tüsü, Kars.

Arribas-Lorenzo, G., Morales, F. J., 2012. *Recent in sights in acrylamide as carcinogenin food stuffs.* ***In: Advances in Molecular Toxicology.6,*** Chapter F ve,(Ed tör: j. C. F shbe n**,** B.V.) Elsevier, Madrid. 163-193.

Becalski, A., Lau, B. P., Lewis, D., Seaman, S. W., 2004. Acrylamide in French fries: influence of free amino acids and sugars. ***J Agric Food Chem,*** **52** (12): 3801-6.

Besaratinia, A., Pfeifer, G. P., 2007. A review of mechanisms of acrylamide carcinogenicity. ***Carcinogenesis***, ***28*** (3): 519-28.

Blasiak, J., Gloc, E., Wozniak, K., Czechowska, A., 2004. Genetoxicity of acrylamide in human lymphocytes. ***Chemico-Biological Interac,*** **149**: 137-149.

Boyacı, C. P., 2012. ***Küçük Çocuk Beslenmesinde Kullanılan Bazı Ek Gıdalardan Kaynaklanan Akrilamit Maruziyetinin Belirlenmesi*** (Yüksek L sans Tez). Akden z Ün vers tes , Fen B l mler Enst tüsü, Antalya.

Bull, R. J., Robinson, M,. Laurie, R. D., Stoner, G. D., Greisiger, E., Meier, J. R., Stober, J., 1984. Carcinogenic effects of acrylamide in SENCAR and A/J mice. ***Cancer Res,*****44**: 107–111.

Calleman, C. J., Bergmark, E., Stern, L. G., Costa, G. A.,1993. Nonlinear dosimetric model for hemoglobin adduct formation by the neurotoxic agent acrylamide and its genotoxic metabolite glycidamide. ***J. Environ Health Perspect,*** **99**: 221-223.

Chen, M.J., Hsu, H.T., Lin, C.L. Ju, W.Y., 2012. A statistical regression model for the estimation of acrylamide concentrations in French fries for excess lifetime cancer risk assessment. ***Food and Chemical Toxicology,*** **50**: 3867–3876.

Claus, A., Carle, R., Schieber, A., 2008. Acrylamide in cereal products. A review ***Journal of Cereal Science,*** **47**: 118-133.

Claus, A., Weisz, G. M., Schieber, A., Carle, R., 2006. Pyrolytic acrylamide formation from purified wheat gluten and gluten-supplemented wheat bread rolls. ***Molecular Nutrition and FoodResearch,*** **50**: 87-93.

Costa, L. G.,1996. Biomarker research in neurotoxicology: the role of mechanistic studies to bridge the gap between the laboratory and epidemiological investigations. ***J. Environ. Health Perspect.,*** **104**: 55-67.

Dearfield, K. L., Abernathy, C. O., Ottley ,M. S., Brantner, J. H., Hayes P. F.,1988. Acrylamide: its metabolism, developmental and reproductive effects, genotoxicity, and carcinogenicity**.** ***Mutat Res,*** **195** (1): 45-77.

Friedman, M.,2003. Chemistry, Biochemistry, and Safety of Acrylamide A Revie. ***J.*****Agric.** ***Food Chem,*** **51** (16): 4504-4526.

Ghanayem, B. I., McDaniel, L. P , Churswell, M. I., Twaddle, N. C., Snyder, R., Fennel, R. T., 2005. Role of CYP2E1 in the epoxidation of acrylamide to glisidamide and formation of DNA and hemoglobin adducts. ***Toxicol Sci,*** **88** (2): 311–8.

Granvogl, M., Jezussek, M., Koehler, P., Schieberle P., 2004. Quantitation of 3- Aminopropionamide in potatoess- A minor but potent precursor in acrylamide Formation. ***Journal of Agricultural and Food Chemistry***, **52**: 4751-4757.

Gutierez-Esplata, G. A., Hughes, L. A., Piegorsch, W. W., Shelby, M. D., Generoso, W. M.,1992. Acrylamide: dermal exposure produces genetic damage inmale mouse germ cells. ***J. Fundam. Appl.Toxicol,*** **18**: 189-192.

Hedegaard, R. V., Granby, K., Frandsen, H., Thygesen, J., Skibsted, L. H., 2008. Acrylamide in bread. Effect of prooxidants and antioksidants. ***European Food Researchand Technology,*** **227**: 519-525.

Hogervorst, J. G., Schouten, L. J., Konings, E. J., Goldbohm, R. A. van den Brandt, P. A., 2007. A prospective study of dietary acrylamide intake and the risk of endometrial, ovarian, and breast cancer. ***Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention,*** **16**: 2304–2313.

Jagerstad, M., Skog, K., 2005. Genotoxicity of heat-processed foods. ***Mutat Res,*** **574**: 156-172.

Johnson, K. A., Gorzinski, S. J., Bodner, K. M., Campbell, R., Wolf, C., Friedman, M. A., Mast, R. W,. 1986. Chronic toxicity and oncogenicity study on acrylamide incorporated in the drinking water of Fischer 344 rats. ***Toxicol Appl Pharmacol,*** **85**: 154–168.

Kalita, D., Holm, D.G., Jayanty, S.S., 2013. Role of polyphenols in acrylamide formation in the fried products of potato tubers with colored fles. ***Food ResearchInternational,*** **54**: 753-759.

Kısabay, A., Korkmaz, T., Çakıroğlu, E., Selçuk , D., 2004. Kısa sürel akr lam t maruz yet sonucu gel sm s toksik polinoropati olgusu. ***Causa Pedia,*** **3**: 701- 702.

Ko, M. H., Chen, W. P., Hsieh, S.T., 2002. Neuropathology of skin denervation in acrylamide-inducedneuropathy**.** ***Neurobiol Dis,*** **11** (1): 155-65.

Ko, M. H., Chen, W. P., Lin-Shiau, S. Y., Hsieh, S. T., 1999. Agedependentacrylamideneurotoxicity in mice: morphology, physiology, andfunction. ***Exp Neurol,*** **158** (1): 37-46.

Lingnert, H., Grivas, S., Jagerstad, M., Skog, K., Törnqv st, M., Aman, P., 2002. Acrylam de n food: mechanisms of formation and influencing factors during heating of foods. ***Scandinavian Journal of Nutrition, 46:*** 159-172.

Ma, Y., Shi, J., Zheng, M., Liu, J., Tian, S., He, X., 2011 Toxicologicaleffects of acrylamide on thereproductivesystem of weaningmalerats. ***Toxicol Ind Health***, **27** (7): 617-27.

Mottram, D. S., Wedzicha, B. L., Dodson, A. T., 2002. Acrylamide is formed in the Maillard reaction**.** ***Nature,*** **419**: 448-449.

Mucci, L. A., Adami, H. O. Wolk, A., 2006. Prospective study of dietary acrylamide and risk of colorectal cancer among women. ***International Journal of Cancer,*** **118**: 169–173.

Mucci, L. A., Sandin, S., Balter, K., Adami, H.O., Magnusson, C. Weiderpass, E., 2005. Acrylamide intake and breast cancer risk in Swedish women. ***Journal Of the American Medical Association,*** **293**: 1326–1327.

Ngoan le, T., Thu, N. T., Lua, N. T., Hang, L. T., Bich, N. N., Hieu, N. V., Quyet, H. V., Tai le, T., Van do, D., Khan, N. C., Mai le, B., Tokudome, S. Yoshimura, T., 2009. Cooking temperature, heat-generated carcinogens, and the risk of stomach and colorectal cancers. ***Asian Pacific of Cancer Prevention,*** **10**: 83– 86.

Özturan Özer, H. E., 2007**.** ***Akrilamit Kaynaklı Olası Oksidatif Sitresin Doku Arjinozve Nitrik Oksit Sentaz Aktivitesine Etkisi*** (Yüksek L sans Tez). Hacettepe Ün vers tes , Sağlık B l mler Enst tüsü, Ankara.

Pruser, K. N., Flynn, N. E., 2011. Acrylamide in healthanddisease. ***Front Biosci (ScholEd)***, **3**: 41-51.

Richmond, P., Borrow, R., 2003. Acrylamide in Food. ***J.The Lancet,*** **361** (2): 361- 362.

Rosen, J., Hellenas, K. E., 2002. Analysis of acrylamide in cooked foods by liquid chromatography tandem mass spectrometry. ***Analyst,*** **127**: 880–882.

Sharp, D., 2003.Acrylamide in food. ***Lancet,*** **361**: 361-362.

Shelby, M. D., Cain, K. T., Cornett, C. V., Generoso, W. M.,1987. Acrylamide: induction of heritable translocations in male mice. ***J. Environ. Mutagen.,*** **9**: 363-368.

Stadler, R. H., Blank, I., Varga, N., Robert, F., Hau, J., Guy, P. A., Robert, M. C. Riedeker, S,. 2002. Food chemistry: Acrylamide from maillard reaction products. ***Nature,*** **419**: 449-450.

Tareke, E., Rydberg, P., Karlsson, P., Eriksson, S., Tornqvist, M., 2000. Acrylamide: a cooking carcinogen. ***Chemical Res Toxicol,*** **13**: 517–522.

Tareke, E., Rydberg, P., Karlsson, P., Er ksson, S., Törnqv st, M., 2002. Analys s of acrylam de, a carc nogen formed in heated foodstuffs. ***J Agri Food Chem,*** **50**: 4998–5006.

Tritscher, A., 2004. Human health risk assesment of processing-related compounds in food. ***J. Toxicol. Lett,*** **149**: 177-186.

Tyl, R. W., Marr, M. C., Myers, C. B., Ross, W. P., Friedman, M. A., 2000. Relationship between acrylamide reproductive and neurotoxicity in male rats. ***Reprod Toxicol,*** **14** (2): 147-57.

Vattem, A. D., Shetty, K., 2003. Acrylamide in food: a model for mechanism of formation and its reduction. ***Innovative FoodScience and Emerging Technologies,*** **4**: 331-338.

V klund, G. A., Olsson, K. M., Sjöholm, I. M., Skog, K. I., 2008. Impact of harvest year on am no ac ds and sugars in potatoes and effect on acrylamide formation during frying**.** ***JAgric Food Chem,*** **56** (15): 6180-6184.

Wilson, K. M., Rimm, E. B., Thompson, K. M., Mucci, L. A., 2006. Dietary acrylamide and cancer risk in humans: a review. ***Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit,*** **1**: 19–27.

Yasuhara, A., Tanaka, Y., Hengel, M., Shibamoto, T., 2003. Gas chromatographic investigation of acrylamide formation in browning model systems. ***Journal ofAgricultural and Food Chemistry,*** **51**: 3999-4003.

Yaylayan, V. A., Perez Locas, C. Wnorowski, A., 2004a. Chemistry and Safety of Acrylamide in Food, ***227th American Chemical Society National Meeting***, 28 March–1 April, Anaheim, CA.

Yaylayan, V. A., Perez Locas, C., Wnorowski, A., O'Brien, J., 2004b. The role ofcreatine in the generation of N-Methylacrylamide: A new toxicant in cookedmeat. ***Journalof Agricultural and Food Chemistry,*** **52*:*** 5559–5565.

Yaylayan, V. A., Stadler, R. H., 2005. Acrylamide formation in food: A mechanistic perspective. ***Journal of AOAC International,*** **88**: 262-267.

Yaylayan, V. A., Wnorowski, A., Locas, C. P., 2003. Why asparagine needs carbonhydrates to generate acrylamide. ***Journal of Agricultural and Food Chemistry,*** **51**: 1753-1757.

Zhang, S. L., He, F. S., Wang, H. L., Li, G., Zhang, Z. M., Li, F. L., Dong, X. M., Hu, F.,1989. Neurological and electroneuromyographic assesment of the adverse effects of acrylamide on occupational exposed workwers. ***J. Work Environ***. ***Health.,*** **15**: 125-129.

Zyzak, D. V., Sanders, R. A., Stojanovic, M., Tallmadge, D. H., Eberhart, B. L., Ewald, D. K., Gruber, D. C., Morsch, T. R., Strothers, M. A., Rizzi, G. P., Villagran, M. D., 2003. Acrylamide formation mechanism in heated foods**.** ***Journal of Agricultural and Food Chemistry,*** **51**: 4782-4787.

FRACTIONAL HOMOGENEOUS BANACH SPACES

Erdem TOKSOY

Department of Mathematics, Faculty of Sciences, Ondokuz Mayıs University, Samsun/Turkey

ORCID ID: 0000-0003-3597-6161

ABSTRACT

In several disciplines, including signal processing, the Fourier transform is used to transform a time-dependent function into a frequency-dependent function, allowing for time-frequency analysis. The Fourier transform is the most crucial operation in harmonic analysis. The majority of harmonic analysis research is built on the Fourier transform. Studying Fourier transforms of functions defined on G, a locally compact abelian group, is more useful in general.

The fractional Fourier transform is defined by generalizing the Fourier transform of a function defined on the set of real numbers with a parameter α. The fractional Fourier transforms of functions defined on Euclidean space are then stated by making an appropriate generalization in the kernel of the fractional Fourier transform, which is an integral operator such as the Fourier transform. Fractional Fourier transformations are not available for functions based on general locally compact abelian groups, but Fourier transforms are. Studies in harmonic analysis that employ fractional Fourier transforms typically deal with functions that are defined on the set of real numbers or on Euclidean space, as can be seen when we examine these studies.

The fractional Fourier transform of the convolution of two functions is not represented as the product of the fractional Fourier transforms of functions when the traditional convolution operation, such as multiplication, is utilized in circumstances where the fractional Fourier transform is applied. Numerous studies have defined convolution techniques that are appropriate for the structure of fractional Fourier transformations. Among these investigations, the most appropriate fractional convolution operation is the operation where the convolution of the fractional Fourier transforms of two functions is equal to the product of these functions.

When we examine the expression for fractional convolution, we recognize that the operator defined by the composition of the modulation and translation operators plays the role of the translation operator in ordinary convolution. The purpose of this study is to establish fractional homogeneous structures of functions defined on Euclidean space, which are expressed depending on the appropriate angle α with the structure of the fractional convolution operation, similar to the homogeneous structures for functions defined on locally compact abelian groups introduced in Wang's book Homogeneous Banach algebras.

Keywords: Fractional Fourier transform, homogeneous Banach space, convolution

1. INTRODUCTION

In this work, we study on $\mathbb{R}^d$ with Lebesgue measure dx. $\left(L^p(\mathbb{R}^d), \|.\|_p\right)$ denotes the usual Lebesgue spaces for $1 \leq p < \infty$, [3], [9].

Let h be any function from $\mathbb{R}^d$ into $\mathbb{C}$. The translation and character (modulation) operators are defined by $T_y h(x) = h(x-y)$ and $M_\omega h(x) = e^{i\omega x} h(x)$ for all $y, \omega \in \mathbb{R}^d$, respectively, [10]. $(X, \|.\|_X)$ is called (strongly) translation invariant if $T_y h \in X$ (and $\left\|T_y h\right\|_X = \|h\|_X$ i.e. strongly) for all $h \in X$ and $y \in \mathbb{R}^d$. The strongly character invariance is similar to the definition of the strongly translation invariance. A Banach space $(X(\mathbb{R}^d), \|.\|_X)$ of complex-valued measurable functions on $\mathbb{R}^d$ is called semi-homogeneous Banach space on $\mathbb{R}^d$ if the following property is satisfied.

H1) $(X(\mathbb{R}^d), \|.\|_X)$ is strongly translation invariant

Furthermore, the space $X(\mathbb{R}^d)$ is a homogeneous Banach space on $\mathbb{R}^d$ if the following condition is satisfied.

H2) The function $y \to T_y h$ is continuous from $\mathbb{R}^d$ into $X(\mathbb{R}^d)$, [16].

The Fourier transform $\hat{h}$ (or $\mathcal{F}h$) of the function $h \in L^1(\mathbb{R})$ is defined as

$$\hat{h}(\omega) = \left(\sqrt{2\pi}\right)^{-1} \int_{-\infty}^{+\infty} h(x)\exp(-i\omega x)dx.$$

The fractional Fourier transform is a generalization of the Fourier transform with a parameter α. Let δ be Dirac delta function (i.e $\delta(x)=\begin{cases}\infty, x=0\\ 0, \ x\neq 0\end{cases}$ and $\int_{-\infty}^{+\infty}\delta(x)dx=1$). The fractional Fourier transform with angle α of a function $h\in L^1(\mathbb{R})$ is given by

$$\mathcal{F}_\alpha h(x)=\int_{-\infty}^{+\infty}K_\alpha(x,y)h(y)dy,$$

such that

$$K_\alpha(x,y)=\begin{cases}\sqrt{\frac{1-i\cot\alpha}{2\pi}}\exp\left(\frac{i}{2}(x^2+y^2)\cot\alpha-ixy\csc\alpha\right), \alpha\neq m\pi, m\in\mathbb{Z}\\ \delta(y-x), \qquad\qquad \alpha=2m\pi, m\in\mathbb{Z}\\ \delta(y+x), \qquad\qquad \alpha=(2m+1)\pi, m\in\mathbb{Z}.\end{cases}$$

If we take $\alpha=\frac{\pi}{2}$, then the fractional Fourier transform coincides to the Fourier transform, [7], [8], [1], [17], [2]. The definition of the fractional Fourier transform on $\mathbb{R}^d$ is given below [4]: Let $\alpha=(\alpha_1,\alpha_2,\dots,\alpha_d)$ such that each α_j is related to j-th coordinates of variables of the function $K_\alpha(x,y)$, where $x=(x_1,\dots,x_d), y=(y_1,\dots,y_d)\in\mathbb{R}^d$. Thus, the fractional Fourier transform of $h\in L^1(\mathbb{R}^d)$ is

$$\mathcal{F}_\alpha h(x)=\int_{-\infty}^{+\infty}\dots\int_{-\infty}^{+\infty}K_\alpha(x,y)h(y)dy,$$

such that

$$\begin{aligned}K_\alpha(x,y)&=K_{(\alpha_1,\dots,\alpha_d)}(x_1,\dots,x_d;y_1,\dots,y_d)\\&=K_{\alpha_1}(x_1,y_1)K_{\alpha_2}(x_2,y_2)\dots K_{\alpha_d}(x_d,y_d).\end{aligned}$$

Throughout this study, we take $\alpha_j\neq m\pi$ for $j=1,2,\dots,d$ and $m\in\mathbb{Z}$. Let $M=\prod_{j=1}^{d}\left(\sqrt{\frac{1-i\cot\alpha_j}{2\pi}}\right)$. Then the fractional Fourier transform of $h\in L^1(\mathbb{R}^d)$ is taken as

$$\mathcal{F}_\alpha h(x)=M\int_{\mathbb{R}^d}h(y)\exp\left(\sum_{j=1}^{d}\left(\frac{i}{2}(x_j{}^2+y_j{}^2)\cot\alpha_j-ix_jy_j\csc\alpha_j\right)\right)dy.$$

For the fractional Fourier transform on $L^1(\mathbb{R})$ see [5]. Also there is a recent detailed study [6] for the fractional Fourier transform on $L^1(\mathbb{R}^d)$. Let $z=(-y_1\cot\beta_1,\dots,-y_d\cot\beta_d)$ for all $y=(y_1,\dots,y_d)\in\mathbb{R}^d$. The Θ convolution (or fractional convolution) operation is

$$\begin{aligned}(h\Theta f)(x)&=\int_{\mathbb{R}^d}h(y)f(x-y)\exp\left(\sum_{j=1}^{d}iy_j(y_j-x_j)\cot\alpha_j\right)dy\\&=\int_{\mathbb{R}^d}h(y)T_yM_zf(x)dy\end{aligned}\qquad(1)$$

for all $h,f\in L^1(\mathbb{R}^d)$, [12], [13].

One can find the spaces that define with fractional Fourier transforms in recent studies, [13], [14], [11], [15].

In this study, we establish fractional homogeneous structures of functions defined on Euclidean space.

2. MAIN RESULTS

Let us first give the following theorem, which states that fractional homogeneous structures are satisfied in the space $L^1(\mathbb{R}^d)$, similar to Wang's work.

Theorem 2.1. Let $z=(-y_1\cot\alpha_1,\dots,-y_d\cot\alpha_d)$ for all $y=(y_1,\dots,y_d)\in\mathbb{R}^d$. The algebra $L^1(\mathbb{R}^d)$ with Θ fractional convolution satisfies the fractional homogeneous structures:

H_1^Θ) $T_yM_zg\in L^1(\mathbb{R}^d)$ and

$$\left\|T_yM_zg\right\|_1=\|g\|_1$$

for all $g\in L^1(\mathbb{R}^d)$.

H_2^Θ) The mapping $y\to T_yM_zg$ of $\mathbb{R}^d$ into $L^1(\mathbb{R}^d)$ is continuous.

Proof. The proof is straightforward, assuming that the weight function w is 1 in Theorem 2.1 in [11].

Let's now describe a fractional homogenous Banach space.

Definition 2.2. Let $z = (-y_1\cot\alpha_1, \dots, -y_d\cot\alpha_d)$ for all $y = (y_1, \dots, y_d) \in \mathbb{R}^d$. Assume that $\left(B^\Theta(\mathbb{R}^d), \|.\|_{B^\Theta}\right)$ is a Banach space of complex valued measurable functions on $\mathbb{R}^d$. Then $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is called a fractional semi-homogeneous Banach space on $\mathbb{R}^d$ if the following condition holds.

H_1^Θ) $T_y M_z g \in B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ and

$$\left\|T_y M_z g\right\|_{B^\Theta} = \|g\|_{B^\Theta}$$

for all $g \in B^\Theta(\mathbb{R}^d)$.

In addition, the space $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is a fractional homogeneous Banach space on $\mathbb{R}^d$ if the following condition is satisfied.

H_2^Θ) The mapping $y \to T_y M_z g$ of $\mathbb{R}^d$ into $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is continuous.

Example 2.3. Let $1 < p < \infty$. The space $L^1(\mathbb{R}^d) \cap L^p(\mathbb{R}^d)$ with the norm $\|.\|_{L^1\cap L^p} = \|.\|_1 + \|.\|_p$ is a Banach algebra under Θ convolution operation by Example 2.2 in [14]. Let $z = (-y_1\cot\alpha_1, \dots, -y_d\cot\alpha_d)$ for all $y = (y_1, \dots, y_d) \in \mathbb{R}^d$ and $h \in L^1(\mathbb{R}^d) \cap L^p(\mathbb{R}^d)$. Since the spaces $L^1(\mathbb{R}^d)$ and $L^p(\mathbb{R}^d)$ are strongly invariant under translation and character operators, then $T_y M_z h \in L^1(\mathbb{R}^d) \cap L^p(\mathbb{R}^d)$ and the equalities $\left\|T_y M_z h\right\|_1 = \|h\|_1$, $\left\|T_y M_z h\right\|_p = \|h\|_p$ hold. Thus we have $\left\|T_y M_z h\right\|_{L^1\cap L^p} = \|h\|_{L^1\cap L^p}$. Moreover, it is well known that the mapping $y \to T_y M_z h$ from $\mathbb{R}^d$ into $L^1(\mathbb{R}^d)$ is continuous by Theorem 2.1 (2) in [11]. By using the same methods in the proof of Theorem 2.1 (2) in [11] and the proof of Theorem 2.9 in [14], it is easy to show that the mapping $y \to T_y M_z h$ from $\mathbb{R}^d$ into $L^p(\mathbb{R}^d)$ is continuous. Hence the mapping $y \to T_y M_z h$ of $\mathbb{R}^d$ into $L^1(\mathbb{R}^d) \cap L^p(\mathbb{R}^d)$ is continuous. Therefore $L^1(\mathbb{R}^d) \cap L^p(\mathbb{R}^d)$ is a fractional homogeneous Banach space on $\mathbb{R}^d$.

Lemma 2.4. Let $z = (-y_1\cot\alpha_1, \dots, -y_d\cot\alpha_d)$ for all $y = (y_1, \dots, y_d) \in \mathbb{R}^d$. Let $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ be a fractional semi-homogeneous Banach space on $\mathbb{R}^d$. Then $g \to T_y M_z g$ of $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ into $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is a linear function.

Proof. Let $z = (-y_1\cot\alpha_1, \dots, -y_d\cot\alpha_d)$ for all $y = (y_1, \dots, y_d) \in \mathbb{R}^d$. Let $g, h \in B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ and $\lambda \in \mathbb{C}$. Then we may write

$$\begin{aligned} T_y M_z(g + \lambda h)(x) &= (g + \lambda h)(x - y)\exp(i(x - y)z) \\ &= g(x - y)\exp(i(x - y)z) + \lambda h(x - y)\exp(i(x - y)z) \\ &= T_y M_z g(x) + \lambda T_y M_z h(x) \\ T_y M_z(g + \lambda h)(x) &= \left(T_y M_z g + \lambda T_y M_z h\right)(x) \end{aligned}$$

for all $x \in \mathbb{R}^d$. This indicates the linearity of the function $g \to T_y M_\gamma g$ of $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ into $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$.

Lemma 2.5. Let $b = (-y_1\cot\alpha_1, \dots, -y_d\cot\alpha_d)$ for all $y = (y_1, \dots, y_d) \in \mathbb{R}^d$ and $z = (-x_1\cot\alpha_1, \dots, -x_d\cot\alpha_d)$ for all $x = (x_1, \dots, x_d) \in \mathbb{R}^d$. Assume that $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is a fractional semi-homogeneous Banach space on $\mathbb{R}^d$. Let $g \in B^\Theta(\mathbb{R}^d)$. Then

$$T_y M_b(T_x M_z)g = \exp(ixb)T_{y+x}M_{b+z}g. \tag{2}$$

Proof. Let $b = (-y_1\cot\alpha_1, \dots, -y_d\cot\alpha_d)$ for all $y = (y_1, \dots, y_d) \in \mathbb{R}^d$ and $z = (-x_1\cot\alpha_1, \dots, -x_d\cot\alpha_d)$ for all $x = (x_1, \dots, x_d) \in \mathbb{R}^d$. Let us take Let $g \in B^\Theta(\mathbb{R}^d)$. Then we get

$$\begin{aligned} T_y M_b(T_x M_z)g(a) &= T_x M_z g(a - y)\exp(i(a - y)b) \\ &= g(a - y - x)\exp(i(a - y)b)\exp(i(a - y - x)z) \\ &= \exp(ixb)g(a - y - x) \\ &\qquad \times \exp\left(i(ab - yb + az - yz - xz - xb)\right) \\ &= \exp(ixb)g(a - y - x)\exp\left(i(a - y - x)(b + z)\right) \\ &= \exp(ixb)T_{y+x}M_{b+z}g(a) \end{aligned}$$

for all $a \in \mathbb{R}^d$. This indicates that equality (2) is fulfilled.

Proposition 2.6. Let $z = (-x_1\cot\alpha_1, \dots, -x_d\cot\alpha_d)$ for all $x = (x_1, \dots, x_d) \in \mathbb{R}^d$. Assume that $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is a fractional semi-homogeneous Banach space on $\mathbb{R}^d$. Then the following condition is equivalent to condition H_2^Θ).

$H_2^{\Theta^*}$) The mapping $x \to T_x M_z g$ of $\mathbb{R}^d$ into $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is continuous at 0.

Proof. Let $z = (-x_1\cot\alpha_1, \ldots, -x_d\cot\alpha_d)$ for all $x = (x_1, \ldots, x_d) \in \mathbb{R}^d$. Suppose that property H_2^Θ is held. Then the function $x \to T_x M_z g$ of $\mathbb{R}^d$ into $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is observably continuous at 0. Now, let us consider the property $H_2^{\Theta^*}$ is held. Let us take $g \in B^\Theta(\mathbb{R}^d)$. Let $\epsilon > 0$ be given. Then there exists $\delta_1 > 0$ such that

$$\|T_x M_z g - g\|_{B^\Theta} < \frac{\epsilon}{2} \tag{3}$$

where $\|x\| < \delta_1$. Let us take any fixed point $y^* = (y_1^*, \ldots, y_d^*) \in \mathbb{R}^d$. Let $b^* = (-y_1^*\cot\alpha_1, \ldots, -y_d^*\cot\alpha_d)$. Thus, the mapping $x \to \exp(-ib^*x)$ from $\mathbb{R}^d$ into $\mathbb{C}$ is clearly continuous at 0. Hence there exists $\delta_2 > 0$ such that

$$|\exp(-ib^*x) - 1| < \frac{\epsilon}{2\|g\|_{B^\Theta}} \tag{4}$$

where $\|x\| < \delta_2$. Let $\delta = \min\{\delta_1, \delta_2\}$. Let us define the ball $B(0,\delta) = \{x \in \mathbb{R}^d | \|x\| < \delta\}$. Therefore, we get the ball $B(y^*, \delta)$. Let $a \in B(y^*, \delta)$. Then we have $a = y^* + x$ such that $x \in B(0,\delta)$. Let $v = (-a_1\cot\alpha_1, \ldots, -a_d\cot\alpha_d)$ for all $a \in B(y^*, \delta)$. By using equality (2), we write

$$\begin{aligned}
\|T_a M_v g - T_{y^*} M_{b^*} g\|_{B^\Theta} &= \|T_{y^*+x} M_{b^*+z} g - T_{y^*} M_{b^*} g\|_{B^\Theta} \\
&= \|\exp(-ixb^*) T_{y^*} M_{b^*} (T_x M_z) g - T_{y^*} M_{b^*} g\|_{B^\Theta} \\
&\le |\exp(-ixb^*)| \|T_{y^*} M_{b^*} (T_x M_z) g - T_{y^*} M_{b^*} g\|_{B^\Theta} \\
&+ |\exp(-ib^*x) - 1| \|T_{y^*} M_{b^*} g\|_{B^\Theta}.
\end{aligned}$$

By using Lemma 2.4 and H_1^Θ and also combining inequalities (3), (4), we obtain

$$\begin{aligned}
\|T_a M_v g - T_{y^*} M_{b^*} g\|_{B^\Theta} &\le \|T_{y^*} M_{b^*} (T_x M_z g - g)\|_{B^\Theta} \\
&+ |\exp(-ib^*x) - 1| \|T_{y^*} M_{b^*} g\|_{B^\Theta} \\
\|T_a M_v g - T_{y^*} M_{b^*} g\|_{B^\Theta} &= \|(T_x M_z g - g)\|_{B^\Theta} \\
&+ |\exp(-ib^*x) - 1| \|g\|_{B^\Theta} \\
&< \epsilon.
\end{aligned}$$

Since y^* is an arbitrary fixed point, continuity is satisfied on $\mathbb{R}^d$. This means that condition H_2^Θ is satisfied.

Definition 2.7. Assume that $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is a fractional semi-homogeneous Banach space on $\mathbb{R}^d$. Let $H^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is a closed linear subspace of $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ satisfying H_1^Θ and H_2^Θ under the norm $\|.\|_{B^\Theta}$. Then we say that $H^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is a fractional homogeneous Banach space in $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$. Morover, $H^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is the maximal fractional homogeneous Banach space in $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ if $H^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is a fractional homogeneous Banach space in $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$, and $H^\Theta(\mathbb{R}^d)$ contains $I^\Theta(\mathbb{R}^d)$, which is any fractional homogeneous Banach space in $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$. Obviously, if $\left(B^\Theta(\mathbb{R}^d), \|.\|_{B^\Theta}\right)$ is a fractional homogeneous Banach space, then $\left(B^\Theta(\mathbb{R}^d), \|.\|_{B^\Theta}\right)$ is the maximal fractional homogeneous Banach space in $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$.

Definition 2.8. Let $z = (-y_1\cot\alpha_1, \ldots, -y_d\cot\alpha_d)$ for all $y = (y_1, \ldots, y_d) \in \mathbb{R}^d$. Assume that $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is a fractional semi-homogeneous Banach space on $\mathbb{R}^d$. We define $B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$ as a set of the functions g in $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ such that the function $y \to T_y M_z g$ of $\mathbb{R}^d$ into $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is continuous at 0.

Theorem 2.9. Assume that $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is a fractional semi-homogeneous Banach space on $\mathbb{R}^d$. The set $B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is the maximal fractional homogeneous Banach space in $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$.

Proof. Let us take $(g_n)_{n\in\mathbb{N}} \subset B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$. Since $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is Banach space, there exists $g \in B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ such that $\|g_n - g\|_{B^\Theta} \to 0$. Let $\epsilon > 0$ be given. Then there exists $N \in \mathbb{N}$ such that

$$\|g_N - g\|_{B^\Theta} < \frac{\epsilon}{3} \tag{5}$$

Let $z = (-y_1\cot\alpha_1, \ldots, -y_d\cot\alpha_d)$ for all $y = (y_1, \ldots, y_d) \in \mathbb{R}^d$. By using continunity at zero of the function $y \to T_y M_z g$, there exists exists $\delta > 0$ such that

$$\|T_y M_z g_N - g_N\|_{B^\Theta} < \frac{\epsilon}{3} \tag{6}$$

where $\|y\| < \delta$. By using Lemma 2.4 and also combining inequalities (5), (6), we obtain

$$\begin{aligned}\left\|T_yM_zg - g\right\|_{B^\Theta} &= \left\|T_yM_zg - T_yM_zg_N + T_yM_zg_N - g_N + g_N - g\right\|_{B^\Theta}\\ &\le \left\|T_yM_zg_N - T_yM_zg\right\|_{B^\Theta} + \left\|T_yM_zg_N - g_N\right\|_{B^\Theta} + \|g_N - g\|_{B^\Theta}\\ &= \left\|T_yM_z(g_N - g)\right\|_{B^\Theta} + \left\|T_yM_zg_N - g_N\right\|_{B^\Theta} + \|g_N - g\|_{B^\Theta}\\ &= \|g_N - g\|_{B^\Theta} + \left\|T_yM_zg_N - g_N\right\|_{B^\Theta} + \|g_N - g\|_{B^\Theta} < \epsilon\end{aligned}$$

where $\|y\| < \delta$. This means that $g \in B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$. Hence the set $B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is is a closed linear subspace of $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$.

Let $h \in B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$. Let $b = (-x_1\cot\alpha_1, \dots, -x_d\cot\alpha_d)$ for all $x = (x_1, \dots, x_d) \in \mathbb{R}^d$. Clearly, $T_xM_bh \in B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ by the inclusion $B_C^\Theta(\mathbb{R}^d) \subset B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ and fractional semi-homogeneous property of the space $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$. We will show that $T_xM_bh \in B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$. By the definition of $B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$, we should show that the function $y \to T_yM_z(T_xM_bh)$ of $\mathbb{R}^d$ into $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is continuous at 0. Since $h \in B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$, then the function $y \to T_yM_zh$ of $\mathbb{R}^d$ into $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is continuous at 0. Therefore, we have

$$\left\|T_yM_zh - h\right\|_{B^\Theta} \to 0 \tag{7}$$

By using the equality (2) and Lemma 2.4, we may write

$$\begin{aligned}\left\|T_yM_z(T_xM_bh) - T_xM_bh\right\|_{B^\Theta} &= \left\|\exp(ixz)T_{y+x}M_{z+b}g - T_xM_bh\right\|_{B^\Theta}\\ &= \left\|\exp(ixz)\exp(-iyz)T_xM_b\big(T_yM_zh\big) - T_xM_bh\right\|_{B^\Theta}\\ &\le \left\|\exp\big(iz(x-y)\big)\big(T_xM_b\big(T_yM_zh\big) - T_xM_bh\big)\right\|_{B^\Theta}\\ &+\left|\exp\big(iz(x-y)\big) - 1\right|\|T_xM_bh\|_{B^\Theta}\\ &= \left\|T_xM_b\big(T_yM_zh - h\big)\right\|_{B^\Theta}\\ &+\left|\exp\big(iz(x-y)\big) - 1\right|\|h\|_{B^\Theta}.\\ &= \left\|T_yM_zh - h\right\|_{B^\Theta} + \left|\exp\big(iz(x-y)\big) - 1\right|\|h\|_{B^\Theta}.\end{aligned} \tag{8}$$

It is easy to show that the function $y \to \exp\big(iz(x-y)\big)$ of $\mathbb{R}^d$ into $\mathbb{C}$ is continuous at 0. Then, we get

$$\left|\exp\big(iz(x-y)\big) - 1\right| \to 0. \tag{9}$$

Combining (7), (8) and (9), we obtain

$$\left\|T_yM_z(T_xM_bh) - T_xM_bh\right\|_{B^\Theta} \to 0.$$

This means that $T_xM_bh \in B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$, and so the property H_1^Θ holds.

Since the function $y \to T_yM_zg$ of $\mathbb{R}^d$ into $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is continuous at 0 by definition of $B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$ and the property H_1^Θ holds, then $y \to T_yM_zg$ of $\mathbb{R}^d$ into $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is continuous by Proposition 2.6. Thus the property H_2^Θ holds. Hence the space $B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is a fractional homogeneous Banach space in $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$.

Finally, let us take $I^\Theta(\mathbb{R}^d)$, which is any fractional homogeneous Banach space in $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$. Since the space $I^\Theta(\mathbb{R}^d)$ has properties H_1^Θ and H_2^Θ, then the property $H_2^{\Theta^*}$ holds by Proposition 2.6. By the definition of $B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$, the space $B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$ also has the property $H_2^{\Theta^*}$. Therefore we obtain the inclusion $I^\Theta(\mathbb{R}^d) \subset B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$. Hence, the space $B_C^\Theta(\mathbb{R}^d)$ is the maximal fractional homogeneous Banach space in $B^\Theta(\mathbb{R}^d)$.

3. CONCLUSION

We establish fractional homogeneous structures of functions defined on Euclidean space, which are expressed depending on the appropriate angle α with the structure of the fractional convolution operation, similar to the homogeneous structures for functions defined on locally compact abelian groups introduced in Wang's book Homogeneous Banach algebras. If one studies with the fractional Fourier transform, this type of fractional Homogeneous Banach space is more useful than Homogeneous Banach space. If we take $\alpha_i = \frac{\pi}{2}$ for all $i = 1,2,\dots,d$, then the fractional homogeneous structures coincide ordinary homogeneous structures. Hence the

fractional homogeneous (or semi-homogeneous) Banach space $B^{\Theta}(\mathbb{R}^d)$ coincide usual homogeneous (or semi-homogeneous) Banach space $B(\mathbb{R}^d)$. Therefore, this space is a generalization of the space $B(\mathbb{R}^d)$.

REFERENCES

[1] Almeida, L.B.: The fractional Fourier transform and time-frequency representations. IEEE Transactions on Signal Processing **42** (11), 3084-3091 (1994)

[2] Almeida, L.B.: Product and convolution theorems for the fractional Fourier transform. IEEE Signal Processing Letters **4** (1), 15-17 (1997)

[3] Bartle, R.G: The Elements of Integration and Lebesgue Measure. Wiley Classics Library, (1995)

[4] Bultheel, A., Martinez H.: A shattered survey of the fractional Fourier transform. Department of Computer Science, K.U.Leuven, Report TW337, (2002)

[5] Chen, W., Fu, Z., Grafakos, L., Wu, Y.: Fractional Fourier transforms on L^p and applications. Applied and Computational Harmonic Analysis **55**, 71-96 (2021) doi:10.1016/j.acha.2021.04.004

[6] Kamalakkannan, R., Roopkumar, R.: Multidimensional fractional Fourier transform and generalized fractional convolution. Integral Transforms and Special Functions **31** (2), 152-165 (2020)

[7] Namias, V.: The fractional order of Fourier transform and its application in quantum mechanics. IMA Journal of Applied Mathematics **25** (3), 241-265 (1980)

[8] Ozaktas, H.M., Kutay, M.A., Zalevsky, Z.: The Fractional Fourier Transform with Applications in Optics and Signal Processing. Wiley, Chichester, (2001)

[9] Reiter, H., Stegeman, J.D.: Classical Harmonic Analysis and Locally Compact Group. Oxford: Clarendon Press, (2000)

[10] Rudin, W.: Functional Analysis. New York: McGraw-Hill, (1973)

[11] Sandıkçı, A., Toksoy, E.: On an abstract Segal algebra under fractional convolution. Montes Taurus Journal of Pure and Applied Mathematics **4** (1), 1-22 (2022)

[12] Singh, A.K., Saxena, R.: On convolution and product theorems for FRFT. Wireless Personal Communications **65**, 189-201 (2012) doi: 10.1007/s11277-011-0235-5

[13] Toksoy, E., Sandıkçı, A.: On function spaces with fractional Fourier transform in weighted Lebesgue spaces. Journal of Inequalities and Applications **2015** (1), 1-10 (2015) doi: 10.1186/s13660-015-0609-4

[14] Toksoy, E., Sandıkçı, A.: On some properties of space S_w^{α}. Erzincan University Journal of Science and Technology 2020; **13** (2): 923-934. doi: 10.18185/erzifbed.635545

[15] Toksoy, E., Sandıkçı, A.: Some compact and non-compact embedding theorems for the function spaces defined by fractional Fourier transform. Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics **50** (6), 1620-1635 (2021) doi: 10.15672/hujms.795924

[16] Wang, H.C.: Homogeneous Banach Algebras. New York and Basel: Marcel Dekker Inc., (1977)

[17] Zayed, A.I.: On the relationship between the Fourier and fractional Fourier transforms. IEEE Signal Processing Letters **3** (12), 310-311 (1996) doi: 10.1109/97.544785

A COMPARATIVE STUDY ON ENERGY PRODUCTION FROM HYDROPOWER PLANTS CONSIDERING ENVIRONMENTAL FLOWS: A CASE STUDY

Yakup KARAKOYUN

Mechanical Engineering Department, Engineering Faculty, Hakkari University

ABSTRACT

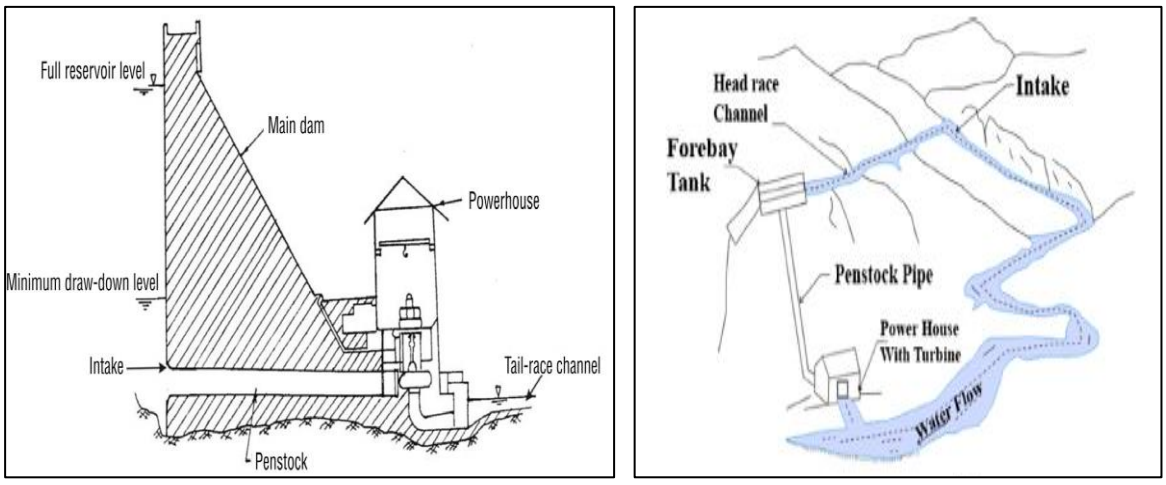
The world's need for energy has significantly expanded due to the development of industry and population. Numerous nations have already moved their attention to the utilization of renewable energies due to the extinction of fossil fuels and other non-renewables. Hydropower is a useful form of renewable energy to adjust to variations in the demand on the power system. The growing interest in the development of hydropower is primarily driven by its efficiency, flexibility in operation, cheap operating and maintenance costs, and economic benefits, among other factors. Hydropower plants may be divided into two broad categories as large hydropower plants and small hydropower plants. Small hydropower plants are also known as run-of-river hydropower plants. Despite the generally favorable opinion of small hydropower plants, there has been an indication of ecological effects as well. The most popular and reliable method for guaranteeing the "excellent ecological state" of the riverine ecosystem is environmental flows. Therefore, it is essential to provide an environmentally friendly solution by incorporating interdisciplinary knowledge into the planning and operation phases of hydropower plants. In the current study, two widely used environmental flow assessment methods named Tennant and Tessmann have been applied to the selected hydropower plant. The projected flow and calculated flows derived from implemented methods have been compared and results are evaluated based on the energy production from the chosen run of the river-type hydropower plant. Consequently, deductions are delivered to sustain the river's integrity alongside providing energy production reliability.

Keywords: Hydropower plants, Energy production, Environmental flows, Sustainability

INTRODUCTION

The rapid growth of industry and population has resulted in a considerable increase in the global need for energy. Due to the depletion of fossil fuels and other non-renewable resources, several countries have already turned their focus to the use of renewables. A suitable renewable energy source for adjusting to changes in the demand on the power grid is hydropower. Hydropower is gaining popularity due to several variables, including its effectiveness, low operating and maintenance costs, and financial advantages. Large hydropower plants and small hydropower plants are the two main categories into which hydropower plants may be split. Run-of-river hydropower plants are another name for small hydropower facilities.

Figure 1-(a) and (b) represent the two types of hydropower plants as (a) demonstrates the hydropower plants with storage [1] and (b) shows the run-of-the-river type of hydropower plants also named small hydropower plants [2].



(a) (b)

Figure 1. Schematic representation of two types of hydropower plants (a) HPP with storage [1] and (b) Run of the river type HPP [2]

The idea behind how hydroelectric power plants work is to dam water and harness its potential energy. Water is not only essential for hydroelectric power plants but also for the environment that the river flow creates, as it is the foundation of its sustainability. Gilron [3] stated that it is impossible to separate the generation of energy and water. Water is however used more quickly the more energy it produces. Numerous constructions along the river are impacted, either directly or indirectly. This is why river ecosystems and their surroundings depend greatly on the quantity, quality, and nutritional composition of the water flowing through the river.

The methodologies for estimating the environmental flow in hydroelectric power plant projects are the subject of this paper. The KarakuÇhydroelectric power plant in Adıyaman, Turkey, was the subject of study to determine environmental flow using several hydrological methods, and the resulting environmental flows were contrasted with project flow and average flow values.

Hydropower facilities provide a significant contribution to development, but they can harm the biological richness of rivers and their ecosystems. At first, the focus was given to dams, reservoirs, and particular locations when assessing the environmental and social effects of hydroelectric power plants. The fundamental elements of rivers, such as water flow (volume and timing), water chemistry, the physical structure of the river channel, flood regions, and the link between upstream and downstream, as well as the relationship between the river and its floodplains, may all be altered by dams.

The term environmental flow refers to the flow that is maintained in its natural position contrasted with the off-stream flow which is diverted for human needs such as industry, agriculture, or town water supply. It is used for navigation, hydropower generation, waste disposal, etc. A subset of this flow is the environmental flow which is the flow that remained in the river to rehabilitate and maintain riparian vegetation and aquatic life. It is difficult to be quantified because some researchers claim that without damaging any species and ecosystem at least 75% of the natural flow should be left in the river. However, according to social and economic needs, it is impossible when certain projects are aimed to be implemented. In this situation, stream health should be considered by classification of different situations with the goal of the project. It is important to balance ecosystem requirements and the economical objective of the project [4].

Table 1. The classification environmental flow assessment methods [5]

Categorization of Methods	**Examples**
Hydrological index methods	Tennant Method
Hydraulic rating methods	Wetted Perimeter Method
Habitat simulation methodologies	IFIM
Holistic methodologies	BBM, DRIFT, Expert Panels

Two environmental flow assessment methods are implemented to selected hydropower plant, which are Montana (Tennant) and Tessmann methods. The applied methods are in the category of hydrological index methods. The monthly average flows are used by the Tessmann method to calculate environmental flows. Three factors are considered while determining environmental flows. These standards are; a-the monthly average flow is considered the environmental flow if it is less than 40% of the yearly average flow. b- If the monthly average flow is greater than 40% of the yearly average flow but less than the sum of the annual average flow, the environmental flow is assumed to be 40% of the annual average flow. c- 40% of the monthly average flow is taken into account as the environmental flow if the monthly average flow exceeds the yearly average flow. Moreover, The Montana (Tennant) technique uses data from stream gauge stations to propose different percentages of yearly average flow. Tennant divided the entire year up into the dry season and the wet season. According to flow periods, the yearly mean flow percentages are from "extreme deterioration" to "flushing or maximum" [6].

Karakuş Hydropower Plant

The KarakuÇ Hydropower Plant is located in Adıyaman, Turkey. It was installed on the Kahta Stream. The orientation of the plant is demonstrated in Figure 2 with its essential components as a regulator, forebay, transmission tunnel, penstock, and powerhouse.

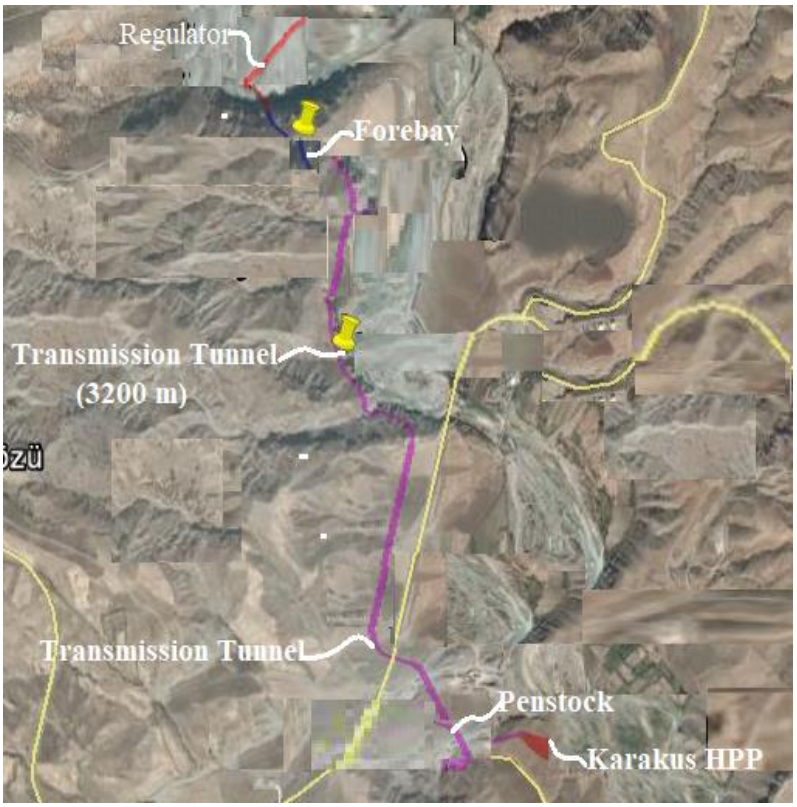


Figure 2. The location of the KarakuÇHydropower Plant

The technical specifications of investigated hydropower plant are summarized in Table 2. It is seen that the installed capacity of the plant is 8.7 MW and the estimated energy production is 33 GWh/year. While the project flow is given as a constant value of 50 m^3/s, the proposed environmental flows are varied with months. Moreover, the whole length of the transmission is nearly 3.2 km.

Table 2. Technical specifications of KarakuÇHydropower Plant

Location	Kâhta Stream/ Kâhta / Adıyaman
Installed Capacity	8.7 MW
Energy Production	33 GWh/year
Transmission tunnel and channel	Length: 3000 m
Penstock	Length: 180 m
Project Flow	50 m^3/s
Environmental Flows	Jan., Feb., Mar., Apr., May: 4.8, 5.9, 9.3, 11.1, 6.9 m^3/s
	June-December: 3.1 m^3/s

Stream flow characteristic

Figure 3 and 4 demonstrate the flow characteristics of Kahta stream that KarakuÇhydropower plant is located. Figure 3 depicts the variation of flow rates of flow stream with respect to months composing the monthly maximum, minimum, and average flow rates. It is seen that there exists and an extreme difference between maximum and minimum flow rates. Monthly average flow rates are closer to the minimum flows rather than maximum flows. The flow characteristics of stream show an unsteady manner.

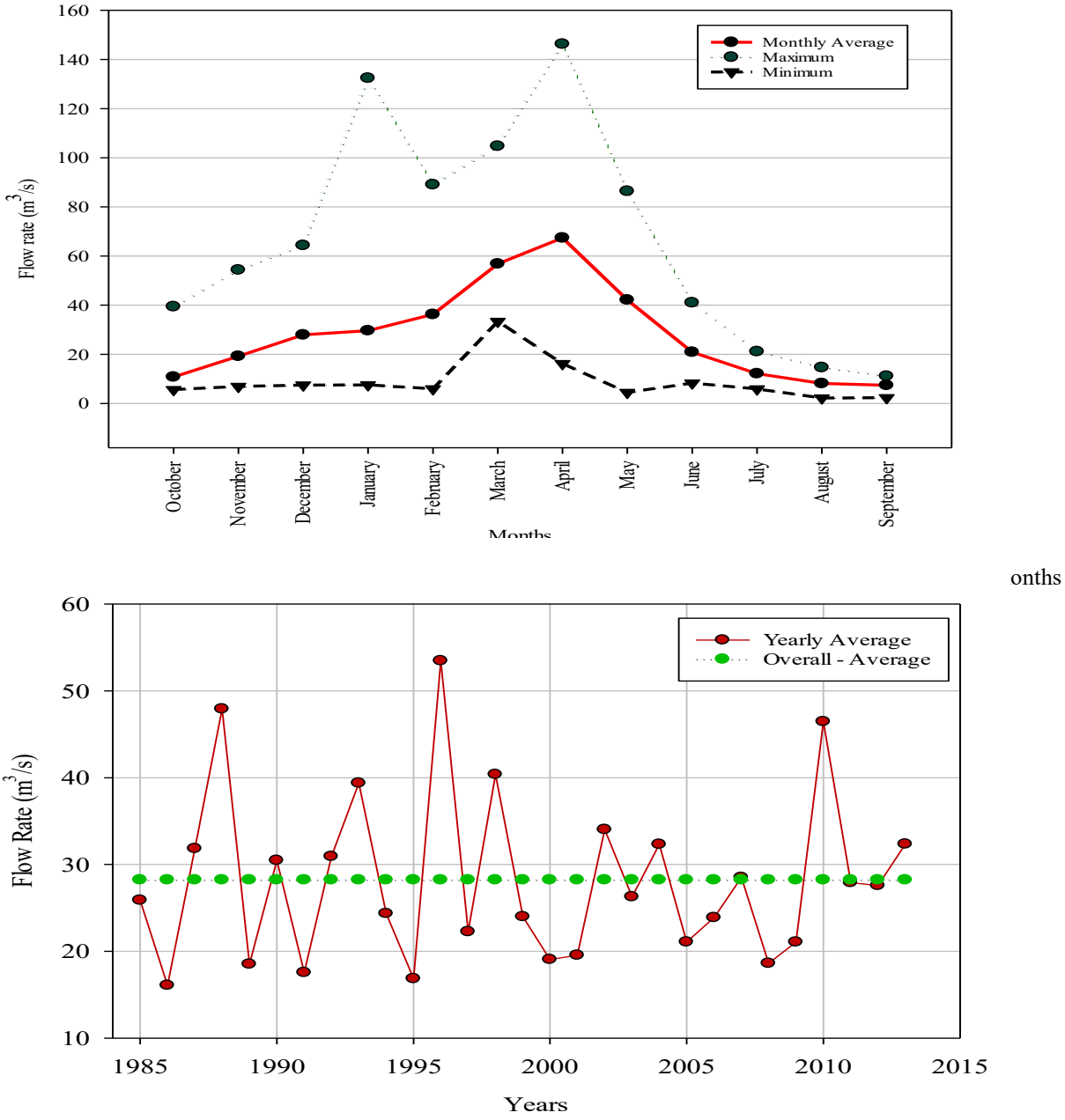
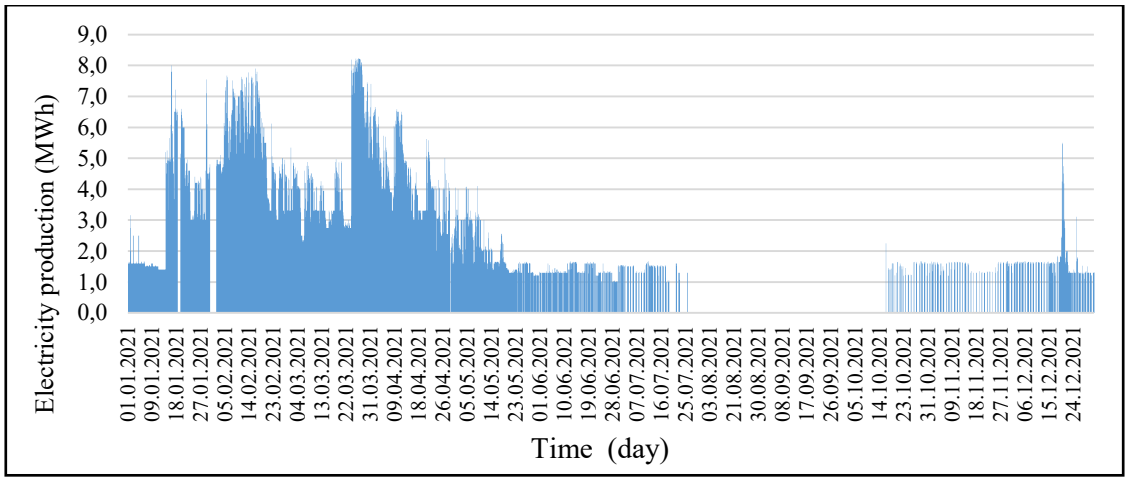


Figure 4. The variation of flow rates of stream with respect to years (1985-2015)

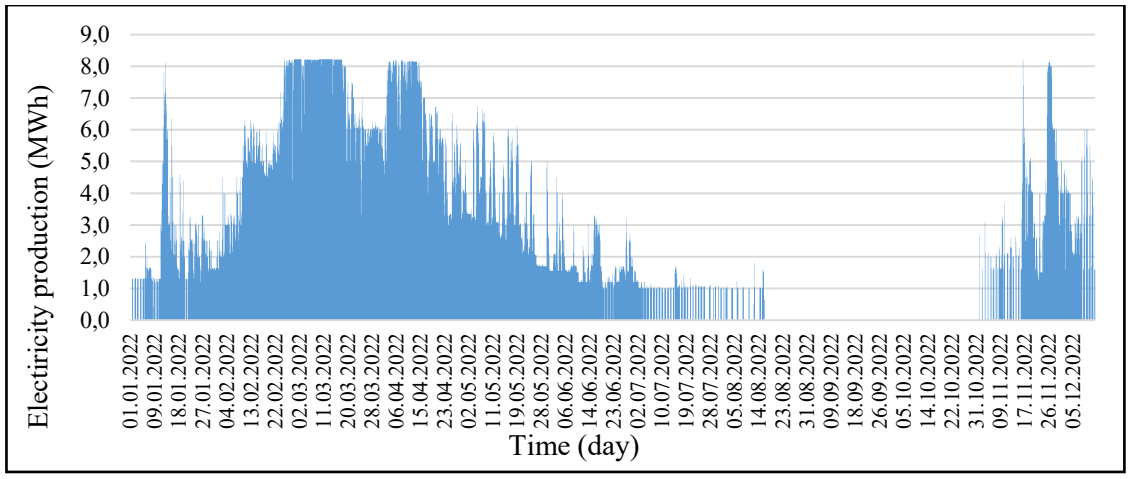
Figure 3 also shows that the flow rates are high at spring season that composed of March, April, and May. On the other hand, the lowest flows are occurred in the rest of the year, especially in the July, August, and September. Figure 4 depicts the variation of stream with respect to years. Yearly average flow rate is nearly 28 m^3/s. It is clearly seen that the flow characteristics of stream is unstable, and so it has a high fluctuation rate.

RESULTS AND DISCUSSION

The electricity production from hydropower plant can be seen in the Figures 5 and 6. The time interval of Figure 5 is a week. In can be seen that the characteristics of electricity production from selected hydropower plant is similar to the characteristics of stream flow. Figure 5 (a) which corresponds to 2021 and Figure 5 (b) corresponds to 2022 reveal that the highest electricity production occurred between the January and May. The lowest electricity production occurred in the June, November, and December. On the other hand, there exists no electricity production months, as August, September, and October. Besides, even in the electricity production months the production has an unsteady manner, that brings an unreliable condition.



(a)



(b)

Figure 5. The energy production from power plant (a) 2021 and (b) 2022 by weeks

Figure 6 demonstrates the comparison of electricity production of power plant by months. It can be concluded that even the characteristics of electricity production from power plant are similar for both 2021 and 2022, the production rate of 2022 was higher than the 2022. This outcome compatible with the given characteristics of flow by years in the Figure 4. The possible reason of this situation is the high fluctuation rates of flows occurred by the years. On the other hand, the total electricity production was approximately 15 GWh for the year of 2021 and 20 GWh for the 2022. These electricity production values are clearly far from the estimated electricity production which was given in the Table 2 as 33 GWh/year.

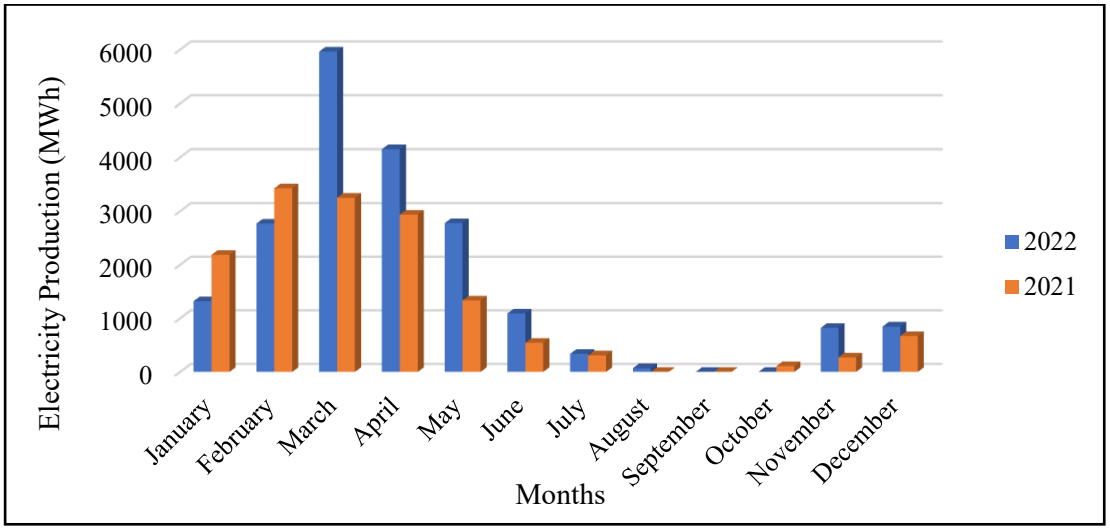


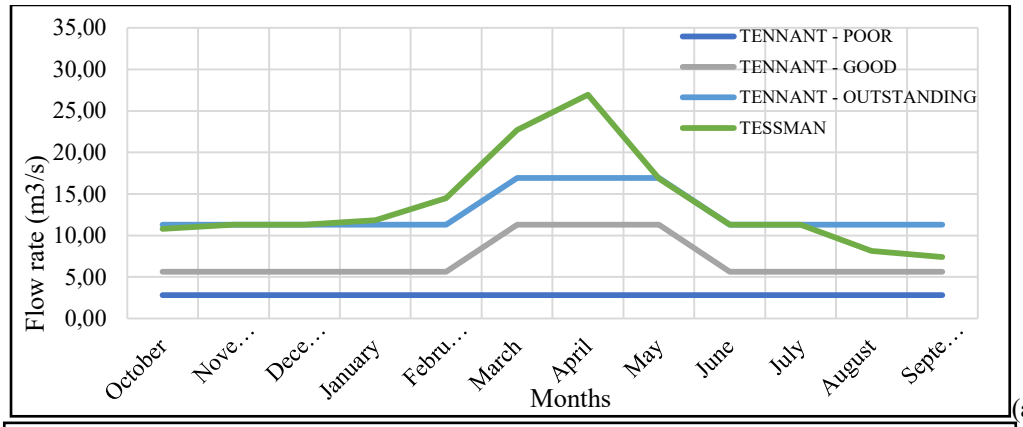
Figure 6. The comparison of electricity production from power plant by months

Based on the approach of sustaining the river integrity with energy production two different environmental flow assessment methods are applied to the selected stream and hydropower plant. The methods are Montana (Tennant) and Tessmann methods. As it was previously mentioned, both methods are hydrological methods that means these methods use the long term gauged hydrological values. In the current study the hydrological values are obtained for the range of 1985-2013. In calculation process, Tessmann method uses the monthly average flows as Montana method uses. Differently from Montana method which divides year in two seasons as dry and wet seasons, Tessmann method divides the year into twelve months. Thus, the results of Tessmann method is close to the monthly average flow rates. The calculated, average, and projected flow values are given in the Table 3.

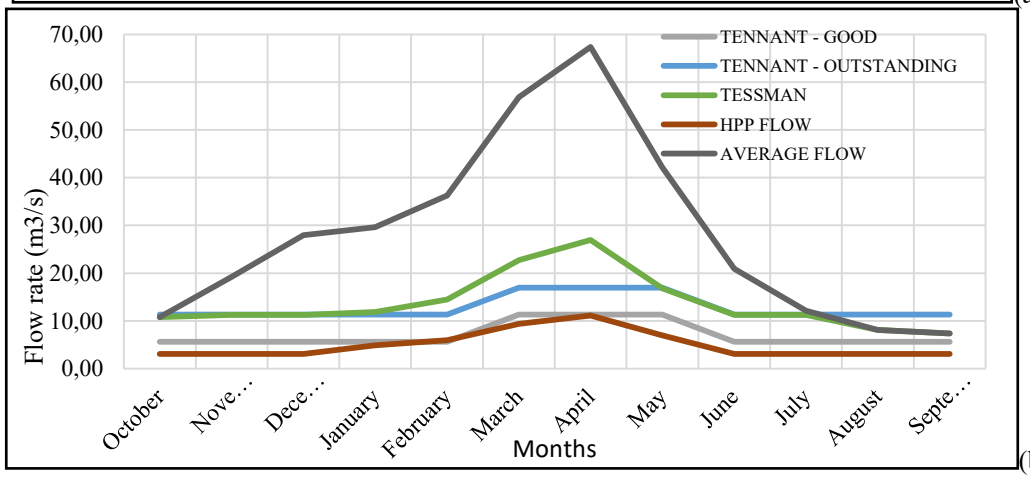
Figures 7 (a) and (b) represent the comparison of calculated, project, and average flow values. As can be seen from the Figure 7 (a) the flow vales of Tessmann method is higher than the all calculated flow values of Tennant method. The Tennant-Outstanding sub-category flow values show similar tendency with Tessmann method flow values. The lowest flow values are obtained from the Tennant-Poor sub-category as proposes a constant value of flow for whole months, that is incompatible with the flow characteristics of system.

Table 3. The calculated and proposed flow values of KarakuÇHydropower Plant

		Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Marc.	Apr	May	Jun	July	Aug.	Sept.
TENNANT	POOR	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82
	GOOD	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	11,29	11,2	11,2	5,65	5,65	5,65	5,65
	EXCELLENT	8,47	8,47	8,47	8,47	8,47	14,12	14,1	14,1	8,47	8,47	8,47	8,47
	OUTST.	11,2	11,29	11,29	11,29	11,29	16,94	16,9	16,9	11,2	11,2	11,29	11,29
TESSMAN		10,7	11,29	11,29	11,85	14,50	22,72	26,9	16,8	11,2	11,2	8,14	7,40
HPP FLOW		3,10	3,10	3,10	4,88	5,98	9,37	11,1	6,95	3,10	3,10	3,10	3,10
AVERAGE FLOW		10,7	19,21	27,92	29,63	36,26	56,82	67,3	42,1	20,8	12,1	8,14	7,40



(a)



(b)

Figure 7. Comparison calculated and project flows for KarakuĢHydropower Plant (a) flow values of methods and (b) selected flows

Figure 7 (b) depicts the comparison of calculated, project, and average flow values for the hydropower plant. In can be derived from the figure that the monthly average flow values are extremely higher than the all flow values, including project flows. Additionally, the project flow values are the lowest flow values among the all flow values. The results of Tessmann method demonstrate similar tendency with the monthly average flows and this tendency makes the Tessmann method preferable rather than other determination methods.

CONCLUSION

In the current study, the energy production of the KarakuĢHydropower plant is investigated with the perfective of environmental flows. The monthly energy production of the power plant is compared, and the environmental flow assessment methods are applied to propose a suitable flow for the whole system. According to the investigation, the deductions are summarized as follows.

- Energy production is high between January and May, but low from October to December. However, no production occurs in August and September.
- The gauged flow rates are high between January and May, and low between June and December.
- Flow rates directly affect energy production.
- Tessmann method results showed a similar tendency to the monthly average flow.
- Tessmann method can be selected as an environmental flow assessment method in the current power plant.

REFERENCES

[1] Singal, S. K., & Saini, R. P. (2008). Cost analysis of low-head dam-toe small hydropower plants based on number of generating units. *Energy for Sustainable development*, *12*(3), 55-60.

[2] Sachdev, H. S., Akella, A. K., & Kumar, N. (2015). Analysis and evaluation of small hydropower plants: A bibliographical survey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *51*, 1013-1022.

[3] Gilron, J. (2014). Water-energy nexus: matching sources and uses. *Clean Technologies and Environmental Policy*, *16*(8), 1471-1479.

[4] Gordon, N. D., McMahon, T. A., Finlayson, B. L., Gippel, C. J., & Nathan, R. J. (2004). *Stream hydrology: an introduction for ecologists*. John Wiley and Sons.

[5] Tharme, R. E. (2003). A global perspective on environmental flow assessment: emerging trends in the development and application of environmental flow methodologies for rivers. *River research and applications*, *19*(5-6), 397-441.

[6] Karakoyun, Y., Yumurtaci, Z., & Dönmez, A. H. (2016). Environmental flow assessment for energy generation sustainability employing different hydraulic evaluation methods: ÇambaĢi hydropower plant case study in Turkey. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 18(2), 583-591.

KRONİK HASTALIĞI OLAN KADINLARIN BAKIM DAVRANIŞLARI ALGILARININ İNCELENMESİ

EXAMINATION OF PERCEPTIONS OF CARE BEHAVIORS OF WOMEN WITH CHRONIC DISEASE

Gülbahtiyar DEMİREL

Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü

ORCID No: 0000-0003-2258-7757

Gülüzar SADE

Dr. Öğr. Üyesi, Tarsus Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü

ORCID No: 0000-0002-8132-8811

ÖZET

Amaç: Çalışma kronik hastalığı olan kadınların bakım davranışları algılarını incelemek amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve yöntem: Tanımlayıcı türde yapılan çalışmanın örneklemini şubat-Mayıs 2022 tarihleri arasında İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir üniversite hastanesine başvuran, kronik hastalığı olan, kronik hastalığı nedeniyle hastaneye yatan ve araştırmayı katılmayı kabul eden kadınlar (n=214) oluşturmuştur. Araştırmanın verileri, Hasta Tanıtım Formu ve Bakım Davranışları Ölçeği-24 (BDÖ-24) ile toplanmıştır. Verilerin analizi SPSS 23 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin normal dağılımı uygunluğu Shapiro Wilk testi ile değerlendirilmiş olup verilerin normal dağılmadığına karar verilmiştir. İstatistiksel değerlendirmede yüzdelik, ortalama, Mann-Whitney U ve Kruskall Wallis testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık $p<0.05$ olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Kadınların BDÖ-24 toplam puan ortalaması 4.70±0.70 olarak bulunmuştur. Çalışmada kadınların hastanede kalış süreleri ve hemşirelik bakımının yetersiz algılanmasının nedeni ile BDÖ-24 Bilgi-Beceri alt boyutu puan ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Katılımcıların hemşirelik bakımının yeterliliğini algılama düzeyleri ve hemşirelik bakımından memnun olma durumları ile BDÖ-24 toplam puan ve alt boyut puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmiştir ($p<0.05$).

Sonuç: Kadınların bakım davranışları algıları olumlu olup bakım davranışları algılarında en yüksek puanı "Bilgi-Beceri" alt boyutu, en düşük puanı ise "Bağlılık" alt boyutu almıştır. Katılımcıların, hemşirelik bakımının yeterliliğini algılama düzeyleri ve hemşirelik bakımından memnun olma durumları bakım davranışı algılarını etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Algı, Bakım, Davranış, Kadın, Kronik Hastalık

ABSTRACT

Objective: The study was conducted to examine the perceptions of care behaviors of women with chronic diseases.

Materials and methods: The sample of the descriptive study consisted of women (n=214) who applied to a university hospital in the Central Anatolia Region between February and May 2022, had a chronic disease, were hospitalized for a chronic disease, and agreed to participate in the study. The data of the study were collected with the Patient Identification Form and the Caring Behaviors Inventory-24 (CBI-24). Analysis of the data was carried out using the SPSS 23 package program. The suitability of the normal distribution of the data was evaluated with the Shapiro Wilk test and it was decided that the data were not normally distributed. Percentage, mean, Mann-Whitney U and Kruskall Wallis tests were used for statistical evaluation. Statistical significance was evaluated as $p<0.05$.

Results: The mean CBI-24 total score of the women was found to be 4.70±0.70. In the study, it was determined that there was a statistically significant difference between the average score of the CBI-24 Knowledge-Skill sub-dimension, due to the duration of hospital stay of the women and the inadequate perception of nursing care ($p<0.05$). A statistically significant difference was determined between the participants' level of perception of the

adequacy of nursing care and their satisfaction with nursing, and the CBI-24 total score and sub-dimension scores ($p<0.05$).

Conclusion: Women's perceptions of caring behaviors were positive, and the highest score was the "Knowledge-Skill" sub-dimension, and the lowest score was the "Commitment" sub-dimension. The participants' level of perception of the adequacy of nursing care and their satisfaction with nursing care affect their perceptions of care behavior.

Keywords: Perception, Care, Behavior, Woman, Chronic Illness

GİRİŞ

Kronik hastalıklar fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik yönden bireyin sağlığını bozan, hastalığın getirdiği bir takım semptom ve komplikasyonlar nedeniyle yaşam kalitesinde bozulmaya neden olan, yıllarca tedavi ve bakım gerektiren uzun süreli hastalıklardır (Forbes ve While, 2009; Türkmen, 2012; Tel, 2013; Kumsar ve Yılmaz, 2014; Korkmaz, 2016). Uzun dönemli ve genellikle yavaşilerleme gösteren kronik hastalıklar, tıbbi girişimlerle tedavi edilemeyen, hastalığın derecesini azaltmak ve öz bakımında kişinin işlevini ve sorumluluğunu en üst düzeye çıkarmak için periyodik izlem ve destek bakım gerektiren durumlardır (WHO, 2011). Yaşamın herhangi bir döneminde ortaya çıkabilen kronik hastalıkların yaşarttıkça insidansı artmaktadır (Durna, 2012). Türkiye'de en sık görülen kronik hastalıkların başında hipertansiyon (%24), hiperlipidemi (%12.5) ve diyabet (%11) gelmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2013).

Yaşamın uzun bir dönemini kapsayan kronik hastalıklar sürekli tedavi, bakım ve rehabilitasyon gerektirmektedir (Türkmen, 2012; Koşar ve Besen Büyükkaya, 2015). Bu nedenle kronik hastalıklar ile başetme, ülke ekonomisine fayda sağlama açısından vazgeçilmez, öncelikli bir konudur. Kronik hastalıklarının önlenmesi ve yönetimi tüm sağlık ekibinin özellikle hekimlerin ve hemşirelerin görevleri arasındadır (Durna, 2012). Hemşireler, sadece hastalıklardan korunmada değil, dünyadaki milyonlarca kronik hastalığı olan bireylerin bakımında da önemli rol oynamaktadırlar (ICN, 2010). Bakım, hızla gelişen sağlık alanında önemini gittikçe artırmakta olup hemşireliğin özü, temeli ya da can alıcı noktası olarak kabul edilmektedir (Kurşun, 2012; Kıvanç, 2013).

Hemşire, kronik hastalık bakımı sağlarken bireyin fiziksel, zihinsel, duygusal, sosyokültürel ve spiritüel yönden kendi kendine yapamadığı, yardım gerektiren gereksinimleri karşılamakta (Eğlence, 2016) ve sağlık bakımında bireylerin hastalıklarını yönetebilmeleri için yardımcı olmaktadır (Haskett, 2006). Yaşamtarzı değişikliğinin, diyete uyumun ve düzenli fiziksel egzersizlerin sağlanması yönünde hemşire, hastaları desteklemektedir (Korkmaz, 2016; Sevinç, 2016). Hemşireliğin temelini oluşturan bakım, hasta ile hemşire arasındaki etkileşim ve bakım sürecine bağlıdır. Bakım, yapılan işlemlere ilişkin hastanın bilgilendirilmesi, bireyselliğe önem verilmesi, gereksinimlerin karşılanması, psikososyal destek sağlanması, var olan sorunlarla başedebilme ve kişiler arası iletişim becerisinin geliştirilmesi gibi yönleri içermekte ve bu uygulama hemşireliğin sanat yönünü oluşturmaktadır.

Sağlık sisteminde hastaya uygulanan hemşirelik bakım davranışları; memnuniyetin ölçülmesi ve sonuçlarının değerlendirilmesi, hastaların yararlanabileceği yeni düzenlemelerin yapılmasına olanak sağlar. Bu nedenle bakım kalitesini değerlendirmek, bakıma etkisi olan değişkenleri saptamak, hastalardan elde edilen verilere göre hizmette hangi öğelerin düzenlenmesi gerektiğini belirlemek için hasta memnuniyetinin geçerli ölçüm araçlarıyla sürekli ölçülmesi gerekmektedir (Çoban ve ark., 2008). Ölçülmeyen/değerlendirilmeyen bir şeyi iyileştirmenin mümkün olmayacağı ilkesiyle hizmet kalitesinin ölçülmesi, sağlık kurumlarında dikkat edilmesi gereken konulardan birisi olmaktadır. Sağlık kurumları verilen bakımın, hastalar tarafından nasıl algılandığını ve ne derece memnun kalındığını araştırmak, öğrenmek, değerlendirmek ve gerekli iyileştirmeleri yapmak gereksinimindedir (Kurşun, 2010).

MATERYAL METOT

Araştırmanın Amacı

Araştırma, kronik hastalığı olan kadınların bakım davranışları algılarının değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın Tipi

Araştırma tanımlayıcı türdedir.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, Güç Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir üniversite hastanesine başvuran kronik hastalığı olan kadınlar oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleminde ise şubat- Mayıs 2022 tarihleri arasında aynı hastaneye

başvuran kronik hastalığı olan, kronik hastalığı nedeniyle hastaneye yatan ve araştırmaya katılmayı kabul eden kadınlar (n=214) yer almaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri, Hasta Tanıtım Formu ve Bakım Davranışları Ölçeği-24 (BDÖ-24) ile toplanmıştır.

Hasta Tanıtım Formu: Bu form kronik hastalığı olan kadınların tanıtıcı özelliklerine ilişkin bilgileri içeren 12 sorudan oluşmaktadır.

Bakım Davranışları Ölçeği-24 (BDÖ-24): Wu ve arkadaşları (2006) tarafından geliştirilen ölçek hemşirelerin kendi kendilerini değerlendirmelerini ve hasta algılamalarını karşılaştırmak amacıyla kullanılmaktadır. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Kurşun ve Kanan (2012) tarafından yapılmıştır. Bakım Davranışları Ölçeği, Güvence (8 madde= 16,17,18,20,21,22,23,24), Bilgi-beceri (5 madde= 9,10,11,12,15), Saygılı olma (6 madde= 1,3,5,6,13,19) ve Bağlılık (5 madde= 2,4,7,8,14) olmak üzere 4 alt boyuttan ve 24 maddeden oluşmakta, yanıtlar için 6 puanlı likert tipi skala (1= asla, 2= hemen hemen asla, 3= bazen, 4= genellikle, 5= çoğu zaman, 6= her zaman) kullanılmaktadır. Ölçek, hasta ile araştırmacı tarafından (bireysel veya telefon görüşmesi) ya da hastanın kendisinin doldurması ile uygulanmaktadır. Ölçek puanlarının hesaplanması; toplam ölçek puanının elde edilmesi için 24 maddenin puanları toplandıktan sonra 24'e bölünerek 1-6 arasında ölçek puanı elde edilmektedir. Alt boyutlar için her bir alt boyutta yer alan maddelerin puanları toplanarak elde edilen puanın madde sayısına bölünmesiyle 1-6 arasında puan elde edilmektedir. Alt boyut ve toplam ölçek puanı artıkça hasta ya da hemşirelerin bakım kalitesi algılama düzeyleri artmaktadır. Sonuçta ölçekten alınan puanın yüksek olması hemşirelik bakım kalitesine ilişkin algının daha olumlu olduğunu göstermektedir. Hem hasta hem de hemşireler için ölçeğin iç tutarlılığı toplam ölçek için 0,96, alt gruplar için 0,82-0,92 arasında değişmektedir. Yapılan bu çalışmada ölçeğin Croncbach Alpha katsayısı 0.94 bulunmuştur.

Verilerin Toplanması

Veriler, araştırmacılar tarafından kadınlarla yüz yüze görüşülerek elde edilmiştir. Araştırmacı katılımcılara araştırma hakkında sözel olarak bilgi vermiş kadınların sözel onamlarını aldıktan sonra araştırmayı kabul edenlere anket formlarını uygulamıştır. Anketlerin uygulanması ortalama 15-20 dakika sürmüştür.

Verilerin Değerlendirilmesi

Veriler SPSS 23.0 programında analiz edilmiştir. Verilerin normalliği Shapiro Wilk testi ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel değerlendirmede yüzdelik, ortalama, Mann Whitney U ve Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya katılan kadınların yaş ortalamaları 49.34±10.03 olup ortalama 7.46±5.08 yıldır kronik hastalıkları mevcuttur. Katılımcıların %71'i evli, %31.8'i okuryazar, %72.9'u ev hanımı, %31.3'ü hipertansiyon hastası, %48.6'sı genel sağlık durumlarını orta düzeyde algılamakta ve %76.6'sı 1-3 gün arası hastanede kronik hastalıkları nedeniyle yatmıştır.

Kadınların %10.7'si hastanede kaldığı sürede hemşirelik bakımında problem yaşamış olup %5.6'sı hemşirelerin bakım sürecinde sert davranmasının problem nedeni olduğunu belirtmiştir. Katılımcıların %7.9'u hemşire bakımını yetersiz olarak algılamış ve yetersizliğinin nedeni olarak da %3.7'si serviste çalışan hemşire sayısının yeterli olmamasını göstermiştir. Kadınların %66.4'ü hemşirelik bakımından memnundur (Tablo 1).

Tablo 1. Kadınların Kişisel, Kronik Hastalık ve Hemşirelik Bakımı ile Özellikleri (n:214)

Özellikler	**X̄±SS**		**Özellikler**	**n**	**%**
Yaş (yıl)	49.34±10.03		**Kronik hastalığın türü**		
Kronik hastalığın süresi (yıl)	7.46±5.08		Diabet	54	25.2
	n	**%**	Hipertansiyon	67	31.3
			Kalp yetmezliği	17	7.9
Medeni durumu			Artrit	46	21.5
Evli	152	71.02	Koah/Astım	30	14.0
Bekâr	62	9.0			

Eğitim düzeyi			**Hemşirelik bakımında problem yaşama**		
Okuryazar	68	31.8	Evet	23	10.7
İlköğretim	60	28.8	Hayır	191	89.3
Ortaöğretim	47	22.0			
Yükseköğretim	39	18.2			
Meslek			**Hemşirelik bakımında yaşanan problemin nedeni (n=23)**		
Ev hanımı	156	72.9	Bilgilendirme yapılmaması	11	5,1
Memur	37	17.3	Sert davranma	12	5.6
Serbest meslek	9	4.2			
Emekli	12	5.6			
Genel sağlığını algılama			**Hemşirelik bakımının yeterliliğini algılama**		
Çok	1	0.5	Çok yeterli	26	12.1
İyi	28	13.1	Yeterli	144	67.3
Orta	104	48.6	Kısmen yeterli	27	12.6
Kötü	81	37.9	Yetersiz	17	7.9
Hastanede yatış süresi			**Hemşire bakımının yetersiz algılanmasının nedeni (n:17)**		
1-3 gün	164	76.6	Serviste yatan hasta sayısının fazla olması	6	2.8
4-7 gün	48	22.4	Serviste çalışan hemşire sayısının yetersiz olması	8	3.7
8 gün ve üzeri	2	0.9	Serviste bakım için hemşirelerin yeterli zamanlarının olmaması	3	1.4
Hemşirelik bakımından memnun olma durumu					
Çok memnun	41	19.2			
Memnun	142	66.4			
Biraz memnun	24	11.2			
Memnun değilim	7	3.3			

Kadınların BDÖ-24 toplam puan ortalaması 4.70±0.70 olup alt boyut puan ortalamaları; Güvence için 4,74±0.74, Bilgi-Beceri için 4.94±0.67, Saygılı olma için 4.62±0.87 ve Bağlılık için 4.53±0.91 bulunmuştur (Tablo 2). Çalışmada kadınların BDÖ-24 toplam puan ortalamasının yüksek düzeyde (4.70±0.70) olduğu saptanmıştır. Bu sonuç kadınların bakım davranışlarına ilişkin algılarının olumlu olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. Kronik Hastalığı Olan Kadınların BDÖ-24 ve Alt Boyutları Puan Ortalamalarının Dağılımı (n:214)

Ölçek		Alınabilecek Puanlar	Alınan Puanlar	Alınan Puan Ortalaması X̄±SS
BDÖ-24	Toplam	1-6	3.00-6.00	4.70±0.70
BDÖ-24 Alt Boyutları	Güvence	1-6	2.63-6.00	4,74±0.74
	Bilgi-Beceri	1-6	3.20-6.00	4.94±0.67
	Saygılı Olma	1-6	2.17-6.00	4.62±0.87
	Bağlılık	1-6	2.20-6.00	4.53±0.91

Çalışmada kadınların hastanede kalış süreleri ve hemşire bakımının yetersiz algılanmasının nedeni ile BDÖ-24 Bilgi-Beceri alt boyutu puan ortalaması arasında, hemşirelik bakımının yeterliliğini algılama düzeyleri ve hemşirelik bakımından memnun olma durumları ile BDÖ-24 toplam puan ve alt boyut puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). BDÖ-24 Bilgi Beceri alt boyut puan ortalaması açısından hastanede 8 gün ve üzerinde yatanlarda hemşirelik bakım kalitesine ilişkin algı daha olumlu iken serviste yatan hasta sayısının fazla olması algıyı olumsuza döndürmektedir. Ölçek toplam ve alt boyutları açısından kadınlar hemşirelik bakımını çok yeterli ve çok memnun olarak algılamaktadır (Tablo 3).

Çalışmadaki kadınların kişisel özellikleri (medeni durum, eğitim düzeyi, meslek), hastalığın türü, genel sağlık algısı, hemşirelik bakımında problem yaşama durumu, hemşirelik bakımında yaşanan problemin nedeni ile BDÖ-24 toplam puan ve alt boyut puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$, Tablo 3).

Tablo 3. Kronik Hastalığı Olan Kadınların Kişisel, Kronik Hastalık ve Hemşirelik Bakımı ile Özelliklerine Göre BDÖ-24 Puan Ortalaması

Özellikler	BDÖ-24 Toplam ve Alt Boyutu Puan Ortalamaları				
	Toplam	Güvence	Bilgi - Beceri	Saygılı Olma	Bağlılık
	X̄±SS	X̄±SS	X̄±SS	X̄±SS	X̄±SS
Medeni durum					
Evli	4.75±0.68	4.75±0.72	5.00±0.65	4.83±0.84	4.75±0.72
Bekâr	4.75±0.76	4.87±0.79	5.00±0.71	4.75±0.93	4.87±0.79
	Z=-0.287	Z=-0.029	Z=-0.664	Z=-0.495	Z=-1.037
	p=0.774	p=0.977	p=0.507	p=0.620	p=0.300
Eğitim düzeyi					
Okuryazar	4.75±0.70	4.75±0.75	4.80±0.68	4.83±0.740	4.80±0.85
İlköğretim	4.70±0.71	4.75±0.73	5.00±0.66	4.66±0.90	4.60±0.96
Ortaöğretim	4.91±0.76	5.00±0.77	5.00±0.74	5.00±0.93	4.60±0.98
Yükseköğretim	4.66±0.64	4.75±0.72	5.00±0.59	4.66±0.78	4.60±0.90
	KW=0.636	KW=0.653	KW=1.144	KW=2.111	KW=0.463
	p=0.888	p=0.884	p=0.766	p=0.550	p=0.927
Meslek					
Ev hanımı	4.77±0.70	4.87±0.74	5.00±0.69	4.83±0.88	4.60±0.90
Memur	4.66±0.69	4.70±0.77	5.00±0.59	4.50±0.84	4.40±0.91
Serbest meslek	5.16±0.76	5.12±0.77	5.60±0.70	5.00±0.76	5.00±1.04
Emekli	4.77±0.67	4.56±0.68	5.10±0.59	4.75±0.84	4.50±1.01
	KW=2.630	KW=1.332	KW=2.202	KW=2.873	KW=3.534
	p=0.452	p=0.721	p=0.532	p=0.412	p=0.316
Kronik hastalığın türü					
Diabet	4.66±0.68	4.75±0.69	4.80±0.65	4.66±0.86	4.50±0.91
Hipertansiyon	4.79±0.73	4.87±0.75	5.00±0.70	4.83±0.89	4.60±0.91
Kalp yetmezliği	5.25±0.71	5.25±0.77	5.00±0.73	5.16±0.82	5.00±0.79
Artrit	4.64±0.73	4.62±0.74	5.00±0.66	4.58±0.94	4.60±1.01
KOAH/ Astım	4.77±0.64	4.75±0.79	5.00±0.62	4.83±0.74	4.70±0.83
	KW=3.220	KW=3.477	KW=2.799	KW=3.251	KW=3.652
	p=0.522	p=0.481	p=0.592	p=0.517	p=0.455
Genel sağlığını algılama					
İyi	4.58±0.78	4.56±0.81	5.20±0.71	4.66±0.98	4.40±1.01
Orta	4.75±0.73	4.75±0.73	5.00±0.65	4.83±0.93	4.60±0.99
Kötü	4.79±0.63	4.87±0.73	4.80±0.68	4.83±0.73	4.80±0.76
	KW=2.191	KW=1.859	KW=2.802	KW=4.228	KW=2.375
	p=0.534	p=0.602	p=0.423	p=0.238	p=0.498
Hastanede yatış süresi					
1-3 gün	4.75±0.74	4.75±0.79	5.00±0.67	4.66±0.91	4.60±0.93
4-7 gün	4.81±0.56	4.81±0.56	4.80±0.62	5.00±0.70	4.80±0.70
8 gün ve üzeri	4.70±0.11	4.50±0.17	5.70±0.14	4.58±0.11	4.20±0.01
	KW=0.93	KW=0.341	KW=7.368	KW=1.432	KW=2.696
	p=0.955	p=0.843	**p=0.025**	p=0.489	p=0.260
Hemşirelik bakımında problem yaşama					
Evet	4.66±0.65	4.75±0.60	5.00±0.73	4.66±0.91	4.80±0.89
Hayır	4.75±0.71	4.75±0.75	5.00±0.66	4.83±0.86	4.60±0.92
	Z=-0.770	Z=-1.082	Z=-0.406	Z=-0.504	Z=-0.225
	p=0.441	p=0.279	p=0.684	p=0.614	p=0.822
Hemşirelik bakımında yaşanan problemin nedeni (n=23)					

Bilgilendirme yapılmaması	4.79±0.71	4.62±0.63	5.00±0.66	4.83±1.03	4.80±0.96
Sert davranma	4.64±0.63 Z=-0.308 p=0.758	4.93±0.59 Z=-0.341 p=0.733	5.00±0.81 Z=-0.590 p=0.555	4.50±0.84 Z=-0.498 p=0.619	4.70±0.86 Z=-0.373 p=0.709
Hemşirelik bakımının yeterliliğini algılama					
Çok yeterli	5.45±0.46	5.37±0.49	5.60±0.52	5.50±0.56	5.50±0.69
Yeterli	4.66±0.63	4.62±0.68	5.00±0.66	4.66±0.80	4.50±0.79
Kısmen yeterli	4.66±0.85	5.00±0.85	5.00±0.85	4.66±1.05	4.60±1.14
Yetersiz	4.83±.91 KW=22.450 **p=0.001**	5.00±0.88 KW=23.574 **p=0.001**	5.00±0.88 KW=10.744 **p=0.013**	5.00±1.19 KW=15.480 **p=0.001**	4.80±1.24 KW=20.012 **p=0.001**
Hemşire bakımının yetersiz algılanmasının nedeni (n=17)					
Serviste yatan hasta sayısının fazla olması	5.20±0.47	5.18±0.50	5.33±0.39	5.20±0.80	5.10±0.51
Serviste çalışan hemşire sayısının yetersiz olması	4.83±0.88	4.87±0.83	4.91±1.15	5.00±0.45	5.10±1.24
Serviste bakım için hemşirelerin yeterli zamanlarının olmaması	3.08±0.62 KW=5.881 p=0.053	3.50±1.20 KW=3.232 p=0.199	2.66±0.85 KW=7.042 **p=0.030**	4.40±0.46 KW=4.586 p=0.101	2.60±0.72 KW=5.837 p=0.054
Hemşirelik bakımından memnun olma durumu					
Çok memnun	5.16±0.44	5.12±0.52	5.40±0.57	5.33±0.52	5.20±0.65
Memnun	4.66±0.66	4.62±0.72	5.00±0.67	4.66±0.81	4.40±0.83
Biraz memnun	4.70±0.89	4.75±0.79	5.00±0.72	4.91±1.15	4.60±1.21
Memnun değilim	4.33±0.95 KW=23.889 **p=0.001**	4.25±1.01 KW=20.949 **p=0.001**	4.40±0.69 KW=9.810 **p=0.020**	4.50±1.28 KW=23.239 p=**0.001**	4.40±1.18 KW=22.722 **p=0.001**

TARTIŞMA

Hastaların hizmet sunumuna ilişkin görüşve geri bildirimleri, sağlık hizmetlerinde kalitenin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi için son derece önemlidir (Kıdak, 2008). Kurumlar, bakım kalitesinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesinde hasta tercihlerini ve toplumsal beklentileri dikkate almak, verilen bakımın hastaların istek, değer ve beklentileri ile uyumlu olmasını sağlamak zorundadırlar (Yılmaz, 2001). Bu nedenle sağlığı koruma girişimlerinde daha doğru ve geçerli bilgiler elde edebilmek için, bireylerin sağlık davranışlarının kültürlerine uygun geçerli ve güvenilir araçlarla değerlendirilmesi gerekmektedir (Bahar ve ark., 2008). Yapılan bir çalışmada bakım kalitesini geliştirmek için sağlık çalışanları ve hemşirelerin, hastaların algıları hakkında objektif bilgi sahibi olmaları ve bakım uygulamaları sırasında tutumlarının farkında olmaları gerektiği bildirilmektedir. Bu özelliklerin, hemşirelerin bakım uygulamalarında değerlendirmeyi pozitif yönde artırdığı vurgulanmaktadır (Muntlin et al., 2006). Çalışmamızda BDÖ-24 ile yaptığımız değerlendirme sonucunda (4.70±0.70) kadınlar hemşirelik bakımından memnun olup bakımı çok yeterli ve çok memnun olarak algılamaktadır. Buna karşın Açıkar ve Tanrıverdi (2017) yaptıkları çalışmada kronik hastalığı olan bireyler aldıkları bakımdan hiçbir zaman ya da nadiren memnun kaldıklarını (2,43±0,64) ifade etmişlerdir.

Hemşire, kronik hastalık türüne göre hasta ve ailenin yaşam tarzı değişikliklerine uyumlarına yardım etme, yararlı olmayan uyumları önleme, hasta ve ailenin başetme becerilerini geliştirerek hastalığa uyumlarını artırmalıdır (Karadakovan ve Eti Aslan, 2010). Yapılan çalışmalarda diğer kronik hastalığı olan bireylere göre diyabetli kadınlar kendilerine verilen bakımdan daha fazla memnundur (Glasgow ve ark., 2005; Gensichen ve ark., 2011; Açıkar ve Tanrıverdi, 2017). Çalışmamızda ise kronik hastalık türü açısından kadınların bakım davranışları algılarında bir farklılık görülmemiştir ($p>0.05$).

Kronik hastalığı olan bireylerin sayısının giderek artmasıyla birlikte hastalık bakımı gerektiren kişi sayısı da artmaktadır (Haskett, 2006; ICN, 2010). Kurşun (2010) çalışmasında hemşire sayısının hasta sayısı karşısında

yetersiz olmasının bakımı etkilediğini bildirmiştir. Yapılan bir çalışmada hemşirelerin hasta bakımına yeterli zaman ayıramama sebeplerinin dağılımı incelendiğinde; %22,5'i hasta ve hasta yakınlarının isteklerinin çokluğu, %49,02'si personel yetersizliği ve %25,49'u işyoğunluğu nedeniyle hastalara yeterince zaman ayıramadıklarını ifade etmiştir (Yürün ve Yıldırım, 2015). Çalışmamızda ise katılımcılar hemşire bakımında yetersizliğinin nedeni olarak serviste yatan hasta sayısının fazla, çalışan hemşire sayısının yetersiz olmasını göstermiştir.

Bilgi, beceri ve güven ile motive edilmiş "hasta" ile hasta bilgisi, zaman, donanım ve uzmanlığa sahip olan "uygulama ekibi" mevcut kaynakları kullanarak yüksek kalitede bakım için etkili kararlar verebilecek ve kronik hastalık bakımını etkili olarak yönetebilecektir (ICN, 2010). Yapılan çalışmalar, BDÖ-24'ün en yüksek bilgi beceri, en düşük ise bağlılık alt boyutu olduğunu göstermektedir (Kurşun, 2010; Papastavrou ve ark., 2010; Korlou ve ark., 2015; Yürün ve Yıldırım, 2015). Kadınların bakım davranışlarına ilişkin algılarının olumlu (4.70±0.70) olduğuna işaret eden çalışmamızda ise bakım davranışları algılarında en yüksek puanı Bilgi-Beceri alt boyutu, en düşük puanı ise Bağlılık alt boyutu almıştır. BDÖ-24 kullanılarak yapılan diğer çalışmalar çalışmamızla benzerlik göstermekte olup en yüksek alt boyut bilgi beceri boyutu, en düşük alt boyut ise bağlılık olarak değerlendirilmiştir.

Hasta bakımına yeterli zaman ayırabilen hemşireler, kısmen ve yeterli zaman ayıramayan hemşirelere göre ölçek genelinden daha yüksek puan alabilmektedirler (Yürün ve Yıldırım, 2015). Çalışmamızda BDÖ-24 Bilgi Beceri alt boyut puan ortalaması açısından hastanede 8 gün ve üzerinde yatanlarda hemşirelik bakım kalitesine ilişkin algı daha olumlu iken serviste yatan hasta sayısının fazla olması algıyı olumsuza döndürmektedir. Bu sonuç bize Bilgi Beceri bakım davranışı algısı üzerinde daha uzun süreli bakım almanın pozitif, serviste yatan hasta sayısının fazla olmasının negatif yansıdığını göstermektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmanın sonucunda kadınların bakım davranışları algıları olumlu bulunmuştur. Kadınların bakım davranışları algılarında en yüksek puanı Bilgi-Beceri, en düşük puanı ise Bağlılık alt boyutu almıştır. Katılımcıların, hemşirelik bakımının yeterliliğini algılama düzeyleri ve hemşirelik bakımından memnun olma durumları bakım davranışı algılarını olumlu yönde etkilemektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda; hemşirelerin ve diğer sağlık profesyonellerinin kronik hastalıklar ile ilgili güncel literatürü takip ederek bilgilerini güncel tutması, bakım memnuniyetinin ve hasta beklentilerinin hemşireler tarafından değerlendirilmesi, bunun sonucunda bakımın yeniden planlanması, farklı örneklem grupları ve farklı değişkenlerle yeni çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Açıkar SE, Tanrıverdi G. Kronik hastalığı olan bireylerin sağlık ekibi tarafından verilen bakımı değerlendirmeleri, Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2017.

Bahar Z, Beğer A, Görsen N, Ersen F, Kıssal A. Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları Ölçeği'nin geçerlilik ve güvenirlik çalışması. C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 2008;12(1):1-13.

Çoban İpek G, Kaçıkçı M. Hastaların hemşirelik bakımını algılayışları. İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi, 2008;16(63):165-171.

Durna Z. Kronik hastalıklar ve önemi. Durna Z. (Ed.), Kronik Hastalıklar ve Bakım, Nobel Tıp Kitabevleri; İstanbul: 2012, ss.1-7.

Eğlence R. Kronik hastalıklar ve spritüel bakım. Ovayolu N, Ovayolu Ö. (Ed.), Temel İç Hastalıkları Hemşireliği ve Farklı Boyutlarıyla Kronik Hastalıklar, Çukurova Nobel Tıp Kitabevi; Adana: 2016, ss. 687-696.

Forbes A, While A. The nursing contribution to chronic disease management: A discussion paper. International Journal of Nursing Studies, 2009;46 (1):120–131.

Gensichen J, et al. The patient assessment of chronic illness care questionnaire: evaluation in patients with mental disorders in primary care. Community Ment Health Journal, 2011;47:447–453.

Glasgow RE, et. al. Development and validation of the patient assessment of chronic illness care (PACIC). Medical Care, 2005b;43(5):436-444.

Haskett T. Chronic illness management: changing the system. Home Health Care Management & Practice, 2006;18(6):492-494.

International Council of Nurses (ICN). Delivering quality, serving communities: nurses leading chronic care. International Nurses Day, 2010, 1–69.

Karadakovan A, Eti Aslan F. Dahili ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım, Nobel Tıp Kitapevleri; Adana: 2010, ss. 99-111.

Kıdak LB, Aksaraylı M. Yatan hasta memnuniyetinin değerlendirilmesi ve izlenmesi: eğitim ve araştırma hastanesi uygulaması. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2008;10(3):87-116.

Kıvanç M. Hemşirelik uygulamalarında bakım kavramı, Açıkı T, Karadağ A. (Ed.), Hemşirelik Esasları Akademi Yayıncılık; İstanbul: 2013, ss 217-225.

Korkmaz M. Kronik hastalıklarda kanıta dayalı uygulamalar. Ovayolu N, Ovayolu Ö. (Ed.), Temel Üç Hastalıkları Hemşireliği ve Farklı Boyutlarıyla Kronik Hastalıklar, Çukurova Nobel Tıp Kitabevi; Adana: 2016, ss. 653-662.

Korlou C, Papathanassoglou E, Patiraki E. Caring behaviours in cancer care in Greece, comparison of patients', their caregivers' and nurse's perceptions. European Journal of Oncology Nursing, 2015;19:244-250.

Koçar C, Besen Büyükkaya D. Kronik hastalıklarda hasta aktifliği: kavram analizi. DEUHFED, 2015;8(1):45-51.

Kumsar KA, Taşkın Yılmaz F. Kronik hastalıklarda yaşam kalitesine genel bakış. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 2014;2(2): 62-70.

Kurşun ş, Kanan N. Bakım Davranışları Ölçeği 24'ün Türkçe formunun geçerlilik ve güvenirlilik çalışması. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi, 2012;15 (4): 229-235.

Kurşun ş. Genel cerrahi servisinde hasta ve hemşirenin hemşirelik bakım kalitesinin algılanması, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul, 2010.

Muntlin A, Gunningberg L, Carlsson M. Patient's perceptions of quality of care at an emergency department and identification of areas for quality improvement. Journal of Clinical Nursing, 2006;15:1045-1056.

Papastavrou E, Karlou C, Tsangari H, Efstathiou G, Sousa V, Merkouris A, Patiraki E. Cross-cultural validation and psychometric of the greek version of the caring behaviors inventory: a methodological study. International Journal of Public Health Policy and Health Services Research, 2010:1-7.

Sevinç S. Kardiyovasküler sistem hastalıkları ve hemşirelik yönetimi. Ovayolu N, Ovayolu Ö. (Ed.), Temel Üç Hastalıkları Hemşireliği ve Farklı Boyutlarıyla Kronik Hastalıklar, Çukurova Nobel Tıp Kitabevi; Adana: 2016, ss. 184-243.

T.C. Sağlık Bakanlığı. Türkiye kronik hastalıklar ve risk faktörleri sıklığı çalışması. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Kurumu, Yayın No: 909, Ankara, 2013.

Tel AH. Önemli bir sağlık sorunu-etkili bir yaklaşım: kronik hastalıklar-sağlığı geliştirme. Sağlıkla Hemşirelik Dergisi, 2013;6:12-14.

Türkmen E. Kronik hastalıklar ve önemi. Durna Z. (Ed.), Kronik Hastalıklar ve Bakım, Nobel Tıp Kitabevleri; İstanbul: 2012, ss. 37-50.

World Health Organization. Noncommunicable diseases country profiles, 2011, Website: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9 789241502283_eng.pdf/

Wu Y, Larrabee JH, Putman HP. Caring behaviors ınventory: a reduction of the 42-item instrument. Nursing Research, 2006;55(1):18-25.

Yılmaz M. Sağlık bakım kalitesinin bir ölçütü: hasta memnuniyeti. Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 2001;5(2): 69-73.

Yürün Y, Yıldırım A. Hastanede çalışan hemşirelerin hasta bakım davranışlarının belirlenmesi. Yakın Doğu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Lefkoşa, 2015.

İLAÇ AŞIRI KULLANIM BAŞAĞRISI(İAKB) TANISININ KONMAMASI MALPRAKTİS OLARAK HEKİMİN BAŞINI AĞRITABİLİR Mİ?

FAILURE TO DIAGNOSE MEDICATION OVERUSE HEADACHE IS A MALPRACTICE HEADACHE FOR THE DOCTOR?

Dr.Öğretim Üyesi Fatih Koçtürk

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji ABD, Gaziantep, TÜRKİYE

ORCID ID: 0000-0002-9179-2685

ÖZET

Bu bildiride İAKB'nın malpraktis olarak değerlendirilme ihtimaline dikkat çekmek ve hastalığa karşı daha dikkatli yaklaşımda bulunulması amaçlanmıştır.İlaç Aşırı Kullanım Başağrısı (İAKB) başağrısı kronik başağrıları arasında önemli bir yere sahip olup tüm başağrıları sebepleri arasında %1-2 oranında görülen, tanısı hastadan alınacak anamneze dayalı olarak oldukça kolay olmasına rağmen gündelik pratikte tanısı çoğunlukla gözden kaçarak teşhiste gecikmeye ve tedavisinin doğru yapılamadığı bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Türk Tabipler Birliği Hekimlik Meslek Etiği Kurallarında malpraktis kavramı; bilgisizlik, tecrübesizlik ya da hekimin hatasından dolayı hastanın zarar görmesi şeklinde tanımlanmıştır.Hastalara sağlık hizmeti verilirken tıbbi müdahalenin amaçlandığı şekilde tamamlanamaması tıbbi hata olarak tanımlanır. Tıbbi hatalar; yanlış işlemi yapmak, doğru işlemi yapmamak ve yahut doğru işlemi yanlış yapmaktan dolayı meydana gelebilir. Hekimlerin yanlış teşhiste bulunması ve hastanın yanlış tedaviye yönlendirilmiş olması halinde hekim dikkat ve özen yükümlülüğüne aykırı davranışından sorumlu olacaktır.Tanıdaki gecikme ve gereksiz tedavi verilmesi İAKB'nın bu yönüyle bir malpraktis olarak değerlendirilmesi riskini ortaya koymaktadır. İAKB'nin malpraktis olarak değerlendirilip geriye yönelik olarak hastayı gören ve tanıdaki gecikmeye neden olan hekimler açısından hukuken başağrıtıcı bir sorun olmaması için İAKB'ye yaklaşımın daha dikkatli yapılması zaruretini ortaya koymaktadır.

ABSTRACT

Our report is aimed to draw attention to the possibility of evaluating MOH as malpractice and taking a more careful approach to the disease. Although diagnosis is quite easy based on anamnesis, it is often overlooked in daily practice, resulting in a delay in diagnosis and a health problem that cannot be treated correctly. The concept of malpractice in the Turkish Medical Association's Code of Professional Ethics; is defined as harming the patient due to ignorance, inexperience, or the physician's mistake. Failure to complete the medical intervention as intended while providing health care to patients is defined as a medical mistake. Medical mistakes; may be caused by doing the wrong action, not doing the right action, or doing the right action wrong. If physicians misdiagnose and the patient is directed to the wrong treatment, the physician will be responsible for his/her behavior contrary to the duty of care and attention. Delay in diagnosis and unnecessary treatment poses the risk of evaluating MOH as a malpractice case with this aspect. It reveals the necessity of a more careful approach to MOH in order not to be a legally painful problem for physicians who see the patient retrospectively and cause a delay in diagnosis by evaluating MOH as malpractice.

Keywords: Medicine overuse headache (MOH), Malpractise, Doctor

KAVUNDA (*Cucumis melo* L.) FARKLI SÜRDÜRÜLEBİLİR GÜBRELER İLE YENİLEBİLİR KAPLAMALARIN DİLİMLENMİŞ MEYVELERDE HASAT SONRASI RENK ÜZERİNE ETKİLERİ

THE EFFECTS OF DIFFERENT SUSTAINABLE FERTILIZERS AND EDIBLE COATING ON POST-HARVEST COLOR IN FRESH-CUT MELONS (*Cucumıs melo* L.)

Fırat İŞLEK

Öğr. Gör. Dr. Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü

ORCID No: 0000-0003-3157-3680

Şeyda ÇAVUŞOĞLU

Doç. Dr. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

ORCID No: 0000-0001-8797-6687

ÖZET

Bu çalışmada, Van ekolojik koşullarında yetiştirilen Kırkağaç çeşidi kavunlarda farklı sürdürülebilir gübre uygulamalarının ile aynı çeşidin hasat sonrası dilimlenmiş meyvelerinde farklı yenilebilir kaplama uygulamalarının meyve eti rengi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma 2020 ve 2021 yıllarında yapılmış ve hasattan sonra kavunlar dilimlenerek plastik şaleler içerisine yerleştirilerek +5ºC sıcaklık ve %90-95 nispi nem koşullarında 12 gün boyunca muhafaza edilmiştir. Yetiştiricilik çalışmalarında 3 farklı gübre (humik asit, sıvı solucan gübresi ve organomineral gübre) uygulaması yapılmış ve hasat sonrası dilimlenmiş meyveler ise kontrol haricinde 3 farklı yenilebilir film (keçiboynuzu, sodyum aljinat ve pektin) ile kaplanmıştır. Hasat sonrası muhafaza çalışmasında kalite parametresi içerisinde yer alan ve ürünün pazar değerini önemli derecede etkileyen meyve etinde L*, a*, b*, Chroma ve Hue açı renk değerleri incelenmiştir.

Sonuç olarak hem gübre uygulamaları arasında hem de kontrol ile yenilebilir kaplama uygulanan meyveler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar gözlemlendi ($p<0.05$). Ayrıca, sürdürülebilir tarım açısından kavun yetiştiriciliğinde sıvı solucan gübresi ve organomineral gübre uygulamalarının, hasat sonrası ise pektin ile kaplamanın kimyasal uygulamalara alternatif olarak kullanılabileceği ve yenilebilir kaplama uygulamalarının renk değerlerini kontrol grubu meyvelerine kıyasla koruduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Dilimlenmiş kavun, sürdürülebilir gübre, Renk, Yenilebilir kaplama.

ABSTRACT

In this study, the effects of different sustainable fertilizers of Kırkağaç melon variety were investigated as well as the effects of different edible coatings on post-harvest color of fresh-cut melon were studied. The study were conducted during 2020 and 2021 at Van ecological condition. Fresh-cut melons were placed in plastic punnets and stored at +5 ºC temperature with 90-95% relative humidity for 12 days. While the field experiment was carried out with 3 different fertilizer treatments (humic acid, liquid vermicompost and organomineral fertilizer) in 3 replications, the fresh-cut fruits after harvest were carried out with 3 different edible coatings (carob coating, sodium alginate coating and pectin coating) apart from the control. In the study L*, a*, b*, chroma and hue angle color values in fruit flesh compounds were investigated.

As a results; significant differences ($p<0.05$) were observed between the control and edible coating-treated fruit, and among fertilezers treatments. Furthermore, liquid vermicompost and organomineral fertilizer treatments in melon cultivation as well as fruit-treated with pectin after harvest, could be used as an alternative to chemical treatments and it was concluded that the edible coating applications preserved the color values compared to the control group fruits in terms of sustainable agriculture.

Keywords: Color, Edible coating, Fresh-cut melon, Sustainable fertilizer.

GİRİŞ

Tarımsal üretimde önemli bir paya sahip olan kavun, taze olarak meyvelerinin tüketilmesi ve çerez olarak tohumunun tüketilmesinin yanı sıra kozmetik, turşu, dondurma, reçel ve pasta sanayinde de kullanılmaktadır. Geniş kullanım alanına sahip olduğundan dolayı dünyada ve ülkemizde tercih edilen bir sebze konumundadır.

Sürdürülebilir tarım uygulamaları ülkemizde ve dünyada ihtiyaç duyulan üretim yöntemlerinin başında gelmektedir. Hassas tarım, organik tarım ve iyi tarım gibi çevre dostu uygulamalar sürdürülebilir tarım kapsamında yer almakta olup organik tarım, kaybolan doğal dengenin tekrar kazanılmasında en etkin ve hızlı bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Yaşam standartlarının değişmesi sonucu insanların, kaliteli ve güvenilir tarımsal ürün tüketim talebinin karşılanması sadece tarımsal üretimin artışı ile mümkün olmamaktadır. Üretimin yanı sıra ürünün kalitesini kaybetmeden muhafaza edilmesi de ayrı bir önem arz etmektedir. Dolayısıyla ürünlerin raf ömrünü uzatmak, tazeliğini ve kalitesini korumak amacıyla yenilebilir film ve kaplamalara olan ihtiyaç artmıştır (Kamper ve Fennema, 1985; Gennadios ve ark., 1997; Krishna ve ark., 2012).

Çalışmada, sürdürülebilir gübre uygulamaları yetiştirilen ve hasat sonrası dilimlenen meyvelere yenilebilir kaplama uygulamalarının hasat sonrası ve depolama süresince pH, SÇKM ve TEA değişimleri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmada Kırkağaç kavun çeşidi kullanılmıştır. 2020 ve 2021 yıllarında yürütülmüş olup 5 m x 5 m ölçülere sahip 9 parselden oluşmuştur. Sıra arası mesafe 1.5 m sıra üzeri mesafe 0.5 m olarak ayarlanmıştır. Her parsele 33 bitki dikilmiştir.

Hasat öncesi uygulamalar

Fide dikiminden 15 gün önce önce tüm parsele toprağın düzenlenmesi amacıyla damla sulama sistemi ile 2000 cc/da humik asit (kontrol olarak) uygulanmıştır. Fide dikiminden 15 gün sonra parsellere damla sulama sistemiyle 2000 cc/da sıvı solucan ve 2000 cc/da organomineral gübresi uygulanmıştır.

Hasat sonrası uygulamalar

Meyveden alınan örnekler 500 g küp şeklinde keskin bir bıçakla doğranmış dilimler olacak şekilde kurulmuştur. Hiçbir uygulama yapılmayan kontrol örnekleri plastik şaleler içerisine yerleştirilmiştir. Daldırma yöntemi kullanılarak Sodyum aljinat (%1 + %1 gliserin), Pektin (%1 + %1 gliserin), Keçiboynuzu zamkı (%1 + %1 gliserin) uygulaması yapılan örnekler kurutulduktan sonra plastik şaleler içerisine yerleştirilmiştir. Ürünler şaleler içerisine yerleştirildikten sonra +5 ºC'de %90-95 nispi nem koşullarında 12 gün boyunca muhafaza edilmiştir. Çalışmada ölçümler 4'er gün aralıklarla yapılmıştır.

Yöntem

Hasatta ve hasadı takip eden analiz günlerinde kavunların meyve eti renginde meydana gelen değişimleri Minolta CR-440 marka renk ölçer cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçlar L*, a*, b*, chroma ve hue açı değerleri olarak bildirilmiştir.

Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizi ile önemlilik derecesine göre değerlendirilmiştir. İncelenen özellikler bakımından; gübre uygulamaları ve kaplama uygulamaları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla, verilen analizinde istatistiksel olarak önemli bulunan ortalama Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi'ne göre gruplandırılmıştır. Üzerinde durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Hesaplamalarda istatistiksel anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için "SPSS versiyon 20.0' istatistik paket programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Meyve etinde L* değeri

Humik asit, sıvı solucan gübresi ve organomineral gübre uygulamaları ile yetiştirilen kavunların depolama süresince meyve eti L* değerinde meydana gelen değişim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Depolama süresince kavun meyve eti renk L* değerinde başlangıçtan itibaren depolama sonuna doğru tüm uygulamalarda bir düşüş gözlemlenmiştir. Yenilebilir kaplama uygulamaları arasında istatistiki olarak fark 2020 yılında organomineral gübre ile yetiştirilen kavunlarda, 2021 yılında ise humik asit, sıvı solucan gübresi ve organomineral gübrelerle yetiştirilen kavunlarda yenilebilir kaplamalar arası fark önemli bulunmuştur. Ayrıca

gübreler arası farklılıklar istatistiksel olarak hem 2020 yılında hem de 2021 yılında önemli bulunmuştur (P<0.05). 2020 yılı meyve eti L* değeri incelendiğinde gübre gruplarında depolama sonunda en yüksek L* değeri sırasıyla organomineral + pektin (66.36), humik asit + keçiboynuzu (63.89) ve solucan + pektin (59.21) kombinasyonlarında, en düşük L* değeri sırasıyla solucan + kontrol (45.81), organomineral + pektin (46.34), humik asit + keçiboynuzu (53.88) kombinasyonlarında tespit edilmiştir (Çizelge 1).

2021 yılı verileri incelendiğinde ise gübre gruplarında depolama sonunda en yüksek L* değeri pektin kaplama yapılan meyvelerde tespit edilmişolup sırasıyla organomineral + pektin (59.20), humik asit + pektin (58.33) ve solucan + pektin (55.38) uygulamalarında, en düşük L* değeri kaplama yapılmayan kontrol grubu meyvelerinde gözlemlenmişbir bunlar sırasıyla humik + kontrol (42.52), organomineral + kontrol (45.20), solucan + kontrol (45.81) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Depolama süresince L* değerinde meydana gelen değişimler (Veriler, ortalama ± standart hata olarak ifade edilmektedir.)

	Muhafaza süresi (Günler)					
H. Ö. U.	**H. S. U.**	**0**	**4**	**8**	**12**	**Ort.**
			2020			
Humik Asit	**Kontrol**	69.17 ± 2.32 y	68.15 ± 0.59 y	61.79 ± 0.80 x	53.88 ± 3.69	63.25 ± 2.07 x
	KB	69.17 ± 2.32 y	68.20 ± 0.56 y	64.48 ± 2.13 x	63.89 ± 4.10	66.44 ± 1.31 x
	S. Aljinat	69.17 ± 2.32 y	68.59 ± 1.95 y	64.66 ± 1.57	60.90 ± 0.75	65.83 ± 1.25 x
	Pektin	69.17 ± 2.32 y	68.04 ± 0.70 y	65.42 ± 2.32	63.78 ± 2.51 x	66.60 ± 1.10 x
Sıvı Solucan Gübresi	**Kontrol**	60.21 ± 1.25 z	57.83 ± 0.88 z	49.29 ± 3.49 y	45.81 ± 2.99	53.28 ± 2.06 By
	KB	60.21 ± 1.25 z	58.50 ± 0.32 z	55.97 ± 1.45 y	49.47 ± 5.71	56.04 ± 1.78 ABy
	S. Aljinat	60.21 ± 1.25 z	58.51 ± 0.83 z	57.81 ± 3.27	59.21 ± 5.16	58.93 ± 1.37 Ay
	Pektin	60.21 ± 1.25 z	58.31 ± 0.67 z	57.46 ± 0.70	46.04 ± 1.27 y	55.51 ± 1.73 ABy
Organo-mineral Gübre	**Kontrol**	75.89 ± 1.07 x	72.71 ± 0.84 x	49.51 ± 1.60 By	46.34 ± 2.51 B	61.12 ± 4.07 Bxy
	KB	75.89 ± 1.07 x	73.05 ± 1.33 x	68.24 ± 2.76 Ax	54.84 ± 4.59 AB	68.00 ± 2.71 ABx
	S. Aljinat	75.89 ± 1.07 x	73.49 ± 0.74 x	64.73 ± 1.71 A	55.07 ± 4.80 AB	67.30 ± 2.71 ABx
	Pektin	75.89 ± 1.07 x	73.25 ± 0.76 x	67.85 ± 4.93 A	66.36 ± 1.83 Ax	70.84 ± 1.65 Ax
			2021			
Humik Asit	**Kontrol**	61.76 ± 0.30 y	54.55 ± 0.34 Cy	51.67 ± 0.26 Cz	42.57 ± 0.30 D	52.64 ± 2.08 B
	KB	61.76 ± 0.30 y	59.49 ± 0.71 Ay	57.84 ± 0.12 Bx	50.34 ± 0.09 C	57.36 ± 1.30 A
	S. Aljinat	61.76 ± 0.30 y	57.56 ± 0.47 Bz	57.33 ± 0.12 By	56.06 ± 0.03 Bx	58.18 ± 0.66 A
	Pektin	61.76 ± 0.30 y	59.88 ± 0.70 Ay	59.76 ± 0.04 Ay	58.33 ± 0.03 Ax	59.93 ± 0.40 A
Sıvı Solucan Gübresi	**Kontrol**	67.97 ± 2.47 x	60.66 ± 0.30 Cx	55.38 ± 0.12 Dx	45.81 ± 2.99 B	56.95 ± 2.62
	KB	67.97 ± 2.47 x	63.26 ± 0.09 Bx	56.74 ± 0.24 By	52.80 ± 3.44 AB	60.19 ± 1.98
	S. Aljinat	67.97 ± 2.47 x	62.49 ± 0.18 By	55.46 ± 0.16 Cz	50.21 ± 0.07 ABz	59.03 ± 2.10
	Pektin	67.97 ± 2.47 x	64.69 ± 0.32 Cx	57.80 ± 0.38 Az	55.38 ± 1.12 Ay	61.46 ± 1.64
Organo-mineral Gübre	**Kontrol**	66.12 ± 0.36 xy	60.46 ± 0.23 Dx	52.51 ± 0.08 Dy	45.20 ± 0.10 D	56.07 ± 2.39 B
	KB	66.12 ± 0.36 xy	62.30 ± 0.09 Cx	57.51 ± 0.14 Cx	53.50 ± 0.25 C	59.86 ± 1.44 AB
	S. Aljinat	66.12 ± 0.36 xy	63.70 ± 0.13 Bx	59.45 ± 0.16 Bx	55.74 ± 0.02 By	61.25 ± 1.20 A
	Pektin	66.12 ± 0.36 xy	64.35 ± 0.08 Ax	60.91 ± 0.19 Ax	59.20 ± 0.13 Ax	62.65 ± 0.83 A

Büyük harfler: Aynı gübre uygulaması ve depolama süresi için _kaplama malzemeleri‘ arasındaki farkı gösterir (P<0.05).

Küçük harfler: Aynı depolama süresi ve kaplama malzemesi için _gübre uygulamaları‘ arasındaki farkı gösterir (P<0.05).

H.Ö.U. : Hasat öncesi uygulamaları ifade etmektedir. H.S.U. : Hasat sonrası uygulamaları ifade etmektedir.

4.4.2. Meyve etinde a* değeri

Humik asit, sıvı solucan gübresi ve organomineral gübre uygulamaları ile yetiştirilen kavunların depolama süresince meyve eti a* değerinde meydana gelen değişim değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Depolama süresince meyve eti a* değerinde başlangıçtan itibaren depolama sonuna doğru tüm uygulamalarda artış tespit edilmiştir. Yenilebilir kaplama uygulamaları arasında istatistiki olarak fark 2020 yılında humik asit ile yetiştirilen kavunlarda depolamanın 4. gününde ve organomineral gübre ile yetiştirilen kavunlarda depolamanın 8. gününde önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Çizelge 2. Depolama süresince a* değerinde meydana gelen değişimler (Veriler, ortalama ± standart hata olarak ifade edilmektedir.)

	Muhafaza süresi (Günler)					
H. Ö. U.	**H. S. U.**	**0**	**4**	**8**	**12**	**Ort.**
			2020			
Humik Asit	**Kontrol**	-5.06 ± 0.12	-4.30 ± 0.13 Ax	-4.17 ± 0.08	-3.55 ± 0.41	-4.27 ± 0.19
	KB	-5.06 ± 0.12	-4.80 ± 0.10 B	-4.73 ± 0.01	-4.10 ± 0.44	-4.67 ± 0.15
	S. Aljinat	-5.06 ± 0.12	-4.46 ± 0.12 ABx	-4.37 ± 0.20	-4.30 ± 0.35 y	-4.55 ± 0.12
	Pektin	-5.06 ± 0.12	-4.50 ± 0.20 ABx	-4.75 ± 0.45	-4.13 ± 0.28	-4.61 ± 0.16 xy
Sıvı Solucan Gübresi	**Kontrol**	-4.88 ± 0.35	-4.44 ± 0.25 xy	-3.99 ± 0.31	-3.04 ± 0.42	-4.09 ± 0.25
	KB	-4.88 ± 0.35	-4.87 ± 0.05	-4.13 ± 0.18	-3.39 ± 0.22	-4.32 ± 0.21
	S. Aljinat	-4.88 ± 0.35	-4.60 ± 0.12 x	-4.08 ± 0.39	-3.29 ± 0.13 x	-4.21 ± 0.22
	Pektin	-4.88 ± 0.35	-4.49 ± 0.07 x	-4.01 ± 0.49	-3.48 ± 0.43	-4.22 ± 0.22 x
Organo-mineral Gübre	**Kontrol**	-5.46 ± 0.29	-5.01 ± 0.19 y	-4.17 ± 0.12 A	-3.67 ± 0.19	-4.58 ± 0.23
	KB	-5.46 ± 0.29	-5.07 ± 0.21	-4.66 ± 0.23 AB	-3.70 ± 0.18	-4.72 ± 0.22
	S. Aljinat	-5.46 ± 0.29	-5.18 ± 0.23 y	-4.37 ± 0.12 A	-3.78 ± 0.07 xy	-4.70 ± 0.22
	Pektin	-5.46 ± 0.29	-5.17 ± 0.23 y	-5.09 ± 0.22 C	-3.98 ± 0.05	-4.92 ± 0.19 y
			2021			
Humik Asit	**Kontrol**	-4.62 ± 0.10	-4.00 ± 0.04 A	-3.89 ± 0.34	-2.77 ± 0.01 Ax	-3.82 ± 0.22 A
	KB	-4.62 ± 0.10	-4.38 ± 0.19 BC	-3.92 ± 0.06	-3.84 ± 0.01 By	-4.19 ± 0.11 ABxy
	S. Aljinat	-4.62 ± 0.10	-4.55 ± 0.09 C	-4.16 ± 0.02	-4.07 ± 0.01 Dz	-4.35 ± 0.08 B
	Pektin	-4.62 ± 0.10	-4.12 ± 0.07 AB	-4.07 ± 0.10	-3.93 ± 0.01 Cz	-4.18 ± 0.09 AB
Sıvı Solucan Gübresi	**Kontrol**	-4.77 ± 0.25	-3.76 ± 0.25	-3.79 ± 0.06	-2.84 ± 0.01 Ay	-3.79 ± 0.22 A
	KB	-4.77 ± 0.25	-4.38 ± 0.26	-4.13 ± 0.18	-4.07 ± 0.01 Dz	-4.34 ± 0.12 By
	S. Aljinat	-4.77 ± 0.25	-4.18 ± 0.04	-4.08 ± 0.39	-3.86 ± 0.01 Cy	-4.22 ± 0.14 AB
	Pektin	-4.77 ± 0.25	-4.30 ± 0.23	-4.01 ± 0.49	-3.76 ± 0.01 By	-4.21 ± 0.17 AB
Organo-mineral Gübre	**Kontrol**	-4.50 ± 0.11	-3.66 ± 0.29	-3.84 ± 0.21 A	-3.04 ± 0.01 Az	-3.76 ± 0.18
	KB	-4.50 ± 0.11	-3.87 ± 0.32	-3.99 ± 0.15 AB	-3.44 ± 0.01 Bx	-3.95 ± 0.14 x
	S. Aljinat	-4.50 ± 0.11	-3.91 ± 0.41	-3.87 ± 0.16 A	-3.72 ± 0.01 Dx	-4.00 ± 0.13
	Pektin	-4.50 ± 0.11	-4.13 ± 0.45	-3.97 ± 0.16 C	-3.63 ± 0.01 Cx	-4.06 ± 0.14

Büyük harfler: Aynı gübre uygulaması ve depolama süresi için „kaplama malzemeleri" arasındaki farkı gösterir ($P<0.05$).

Küçük harfler: Aynı depolama süresi ve kaplama malzemesi için „gübre uygulamaları" arasındaki farkı gösterir ($P<0.05$).

Gübre uygulamaları arası fark depolama süresinin 4. gününde kontrol, sodyum aljinat kaplama ve pektin kaplama uygulanan meyvelerde, 12. gününde ise sodyum aljinat ile kaplama uygulamasında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 2021 yılında ise humik asit ile yetiştirilen kavunlarda depolamanın 4. gününde, organomineral gübre ile yetiştirilen kavunlarda depolamanın 8. gününde ve depolamanın 12. gününde tüm gübre uygulamalarında kaplamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Gübre uygulamaları arasındaki

fark, depolamanın 12. gününde tüm kaplama uygulamaları için istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$).

2020 yılı meyve eti a* değeri verileri incelendiğinde humik asit ile yetiştirilen meyvelerde depolama sonunda en yüksek a* değeri kontrol uygulamasında (-3.55), en düşük a* değeri sodyum aljinat kaplamasında (-4.30) tespit edilmiştir. Sıvı solucan gübresi ile yetiştirilen meyvelerde en yüksek a* değeri kontrol uygulamasında (-3.04), en düşük a* değeri pektin kaplamasında (-3.48) bulunmuştur. Organomineral gübre uygulaması ile yetiştirilen meyvelerde ise en yüksek a* değeri kontrol uygulamasında (-3.67), en düşük a* değeri pektin uygulamasında (-3.98) tespit edilmiştir (Çizelge 2).

2021 yılı meyve eti a* değeri verileri incelendiğinde humik asit ile yetiştirilen meyvelerde depolama sonunda en yüksek a* değeri kontrol uygulamasında (-2.77), en düşük a* değeri sodyum aljinat ile kaplama (-4.07) uygulamasında tespit edilmiştir. Sıvı solucan gübresi ile yetiştirilen meyvelerde en yüksek a* değeri kontrol uygulamasında (-2.84), en düşük a* değeri keçiboynuzu ile kaplama (-4.07) uygulamasında bulunmuştur. Organomineral gübre uygulaması ile yetiştirilen meyvelerde ise en yüksek a* değeri kontrol uygulamasında (-3.04), en düşük a* değeri sodyum aljinat uygulamasında (-3.72) gözlemlenmiştir (Çizelge 2).

4.4.3. Meyve etinde b* değeri

Humik asit, sıvı solucan gübresi ve organomineral gübre uygulamaları ile yetiştirilen kavunların depolama süresince meyve eti renk b* değerinde meydana gelen değişim değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Humik asit, sıvı solucan gübresi ve organomineral gübre uygulamaları ile yetiştirilen kavunların depolama boyunca meyve eti b* değerinde artış gözlemlenmiştir. 2020 ve 2021 yılları verileri istatistiki olarak incelendiğinde hem gübreler arası fark hem de kaplamalar arası fark önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$).

2020 yılı meyve eti b* değeri verileri incelendiğinde humik asit ile yetiştirilen meyvelerde depolama sonunda en yüksek değer kontrol uygulamasında (14.23), en düşük değer ise pektin ile kaplama (13.69) uygulamasında, sıvı solucan gübresi ile yetiştirilen meyvelerde, en yüksek b* değeri kontrol uygulamasında (13.50), en düşük b* değeri ise yine pektin ile kaplama (12.82) uygulamasında, organomineral gübre ile yetiştirilen meyvelerde ise en yüksek yine kontrol uygulamasında (15.26), en düşük değer de sodyum aljinat ile kaplama (14.63) uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 3).

2021 verileri incelendiğinde humik asit ile yetiştirilen meyvelerde depolama sonunda en yüksek b* değeri kontrol uygulamasında (11.86), en düşük değer pektin ile kaplamada (11.45) uygulamasında, sıvı solucan gübresi ile yetiştirilen meyvelerde, yine en yüksek değer kontrol uygulamasında (13.26), en düşük değer ise pektin ile kaplama (12.83) uygulamasında, organomineral gübre uygulamasında en yüksek değer kontrol uygulamasında (12.18), en düşük değer ise pektin ile kaplama (11.68) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Depolama süresince b* değerinde meydana gelen değişimler (Veriler, ortalama ± standart hata olarak ifade edilmektedir.)

		Muhafaza süresi (Günler)				
H. Ö. U.	**H. S. U.**	**0**	**4**	**8**	**12**	**Ort.**
			2020			
Humik Asit	**Kontrol**	13.29 ± 0.11 xy	13.65 ± 0.02 Ay	13.79 ± 0.02 Ay	14.23 ± 0.01 Ay	13.74 ± 0.10 Ay
	KB	13.29 ± 0.11 xy	13.44 ± 0.02 By	13.58 ± 0.01 Cy	13.92 ± 0.01 By	13.56 ± 0.07 ABy
	S. Aljinat	13.29 ± 0.11 xy	13.49 ± 0.01 By	13.68 ± 0.01 By	13.78 ± 0.02 Cy	13.56 ± 0.06 ABy
	Pektin	13.29 ± 0.11 xy	13.38 ± 0.01 Cy	13.48 ± 0.02 Dy	13.69 ± 0.02 Dy	13.46 ± 0.05 By
Sıvı Solucan Gübresi	**Kontrol**	12.46 ± 0.38 y	13.09 ± 0.02 Az	13.19 ± 0.02 Az	13.50 ± 0.01 Az	13.06 ± 0.14 Az
	KB	12.46 ± 0.38 y	12.81 ± 0.02 Bz	12.96 ± 0.01 Bz	13.18 ± 0.01 Bz	12.85 ± 0.11 ABz
	S. Aljinat	12.46 ± 0.38 y	12.70 ± 0.01 Cz	12.87 ± 0.01 Cz	12.96 ± 0.02 Cz	12.75 ± 0.10 ABz
	Pektin	12.46 ± 0.38 y	12.52 ± 0.02 Dz	12.68 ± 0.01 Dz	12.82 ± 0.01 Dz	12.62 ± 0.09 Bz
Organo-mineral Gübre	**Kontrol**	13.97 ± 0.42 x	14.62 ± 0.01 Ax	14.76 ± 0.02 Ax	15.26 ± 0.02 Ax	14.65 ± 0.16 x
	KB	13.97 ± 0.42 x	14.48 ± 0.01 Bx	14.62 ± 0.01 Bx	14.91 ± 0.02 Bx	14.50 ± 0.14 x
	S. Aljinat	13.97 ± 0.42 x	14.38 ± 0.02 Cx	14.51 ± 0.02 Cx	14.63 ± 0.01 Dx	14.37 ± 0.12 x
	Pektin	13.97 ± 0.42 x	14.28 ± 0.01 Dx	14.45 ± 0.01 Dx	14.73 ± 0.01 Cx	14.36 ± 0.12 x
			2021			
Humik Asit	**Kontrol**	10.94 ± 0.02 y	11.29 ± 0.02 Az	11.57 ± 0.01 Az	11.86 ± 0.02 Az	11.42 ± 0.10 y
	KB	10.94 ± 0.02 y	11.14 ± 0.01 Cz	11.41 ± 0.01 Bz	11.69 ± 0.01 Bz	11.30 ± 0.09 z
	S. Aljinat	10.94 ± 0.02 y	11.20 ± 0.01 Bz	11.36 ± 0.01 Cz	11.63 ± 0.01 Cz	11.28 ± 0.08 y

	Pektin	10.94 ± 0.02 y	11.08 ± 0.02 Dz	11.18 ± 0.02 Dz	11.45 ± 0.01 Dz	11.16 ± 0.06 z
Sıvı Solucan Gübresi	**Kontrol**	12.41 ± 0.13 x	12.83 ± 0.01 Ax	13.04 ± 0.01 Ax	13.26 ± 0.02 Ax	12.89 ± 0.10 Ax
	KB	12.41 ± 0.13 x	12.62 ± 0.02 Bx	12.86 ± 0.02 Bx	13.01 ± 0.02 Bx	12.73 ± 0.07 ABx
	S. Aljinat	12.41 ± 0.13 x	12.57 ± 0.01 Cx	12.77 ± 0.01 Cx	12.90 ± 0.01 Cx	12.66 ± 0.06 ABx
	Pektin	12.41 ± 0.13 x	12.50 ± 0.02 Dx	12.64 ± 0.01 Dx	12.83 ± 0.01 Dx	12.60 ± 0.06 Bx
Organo-mineral Gübre	**Kontrol**	11.13 ± 0.08 y	11.63 ± 0.01 Ay	11.89 ± 0.01 Ay	12.18 ± 0.03 Ay	11.71 ± 0.12 Ay
	KB	11.13 ± 0.08 y	11.55 ± 0.01 By	11.63 ± 0.01 By	11.84 ± 0.01 By	11.54 ± 0.08 ABy
	S. Aljinat	11.13 ± 0.08 y	11.43 ± 0.01 Cy	11.53 ± 0.01 Cy	11.74 ± 0.01 Cy	11.46 ± 0.07 ABy
	Pektin	11.13 ± 0.08 y	11.37 ± 0.01 Dy	11.47 ± 0.01 Dy	11.68 ± 0.02 CBy	11.41 ± 0.06 By

Büyük harfler: Aynı gübre uygulaması ve depolama süresi için ‗kaplama malzemeleri' arasındaki farkı gösterir (P<0.05).

Küçük harfler: Aynı depolama süresi ve kaplama malzemesi için ‗gübre uygulamaları' arasındaki farkı gösterir (P<0.05).

4.4.4. Meyve etinde C* değeri

Humik asit, sıvı solucan gübresi ve organomineral gübre uygulamaları ile yetiştirilen kavunların depolama süresince meyve eti C* değerinde meydana gelen değişim değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Humik asit, sıvı solucan gübresi ve organomineral gübre uygulamaları ile yetiştirilen kavunların meyve eti C* değerinde 0. güne kıyasla depolama sonunda genel olarak bir artış olduğu tespit edilmiştir. 2020 ve 2021 yılları verileri istatistiki olarak incelendiğinde hem gübreler arası fark hem de kaplamalar arası farkın önemli olduğu gözlemlenmiştir (P<0.05).

2020 yılı depolama sonunda en yüksek meyve eti C* değerleri tüm gübre gruplarında kontrol uygulamasında bulunmuştur. Bunlar sırasıyla organomineral + kontrol (15.70), humik asit + kontrol (14.67), solucan + kontrol (13.85) olarak gözlemlenmiştir. En düşük değerler sırasıyla solucan + pektin (13.30), humik asit + pektin (14.30), organomineral + sodyum aljinat (15.11) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Depolama süresince C* değerinde meydana gelen değişimler (Veriler, ortalama ± standart hata olarak ifade edilmektedir.)

	Muhafaza süresi (Günler)					
H. Ö. U.	**H. S. U.**	**0**	**4**	**8**	**12**	**Ort.**
			2020			
Humik Asit	**Kontrol**	14.22 ± 0.13 xy	14.31 ± 0.06 y	14.41 ± 0.04 y	14.67 ± 0.09 Ay	14.40 ± 0.06 y
	KB	14.22 ± 0.13 xy	14.27 ± 0.04 y	14.38 ± 0.01 y	14.53 ± 0.11 ABy	14.35 ± 0.05 y
	S. Aljinat	14.22 ± 0.13 xy	14.21 ± 0.04 y	14.36 ± 0.02 y	14.44 ± 0.12 ABy	14.31 ± 0.05 y
	Pektin	14.22 ± 0.13 xy	14.12 ± 0.05 y	14.30 ± 0.16 y	14.30 ± 0.07 By	14.24 ± 0.05 y
Sıvı Solucan Gübresi	**Kontrol**	13.38 ± 0.47 y	13.82 ± 0.09 Az	13.79 ± 0.07 Az	13.85 ± 0.11 Az	13.71 ± 0.12 Az
	KB	13.38 ± 0.47 y	13.71 ± 0.04 Az	13.61 ± 0.05 ABz	13.61 ± 0.06 ABz	13.58 ± 0.11 ABz
	S. Aljinat	13.38 ± 0.47 y	13.51 ± 0.04 Bz	13.51 ± 0.11 ABz	13.37 ± 0.05 BCz	13.44 ± 0.11 ABz
	Pektin	13.38 ± 0.47 y	13.30 ± 0.01 Cz	13.31 ± 0.16 Bz	13.30 ± 0.12 Cz	13.32 ± 0.11 Cz
Organo-mineral Gübre	**Kontrol**	15.00 ± 0.49 x	15.46 ± 0.08 Ax	15.34 ± 0.03 x	15.70 ± 0.02 Ax	15.37 ± 0.13 x
	KB	15.00 ± 0.49 x	15.34 ± 0.08 ABx	15.35 ± 0.08 x	15.37 ± 0.02 Bx	15.26 ± 0.12 x
	S. Aljinat	15.00 ± 0.49 x	15.28 ± 0.08 ABx	15.16 ± 0.03 x	15.11 ± 0.03 Dx	15.14 ± 0.11 x
	Pektin	15.00 ± 0.49 x	15.19 ± 0.06 Bx	15.33 ± 0.07 x	15.25 ± 0.01 Cx	15.19 ± 0.11 x
			2021			
Humik Asit	**Kontrol**	11.87 ± 0.04 y	11.98 ± 0.02 Ay	12.22 ± 0.10 Az	12.18 ± 0.02 Bz	12.06 ± 0.05 Az
	KB	11.87 ± 0.04 y	11.98 ± 0.06 Ay	12.06 ± 0.02 ABz	12.31 ± 0.01 Ay	12.06 ± 0.05 Az
	S. Aljinat	11.87 ± 0.04 y	12.09 ± 0.03 Ay	12.10 ± 0.01 Ay	12.32 ± 0.02 Ay	12.10 ± 0.05 ABy
	Pektin	11.87 ± 0.04 y	11.82 ± 0.03 By	11.90 ± 0.03 By	12.10 ± 0.01 Cz	11.93 ± 0.03 Bz

Sıvı Solucan Gübresi	Kontrol	13.30 ± 0.14 x	13.37 ± 0.08 x	13.58 ± 0.02 x	13.56 ± 0.02 Bx	13.45 ± 0.05 Ax
	KB	13.30 ± 0.14 x	13.36 ± 0.08 x	13.51 ± 0.07 x	13.63 ± 0.02 Ax	13.45 ± 0.05 Ax
	S. Aljinat	13.30 ± 0.14 x	13.25 ± 0.02 x	13.41 ± 0.11 x	13.47 ± 0.01 Cx	13.36 ± 0.05 ABx
	Pektin	13.30 ± 0.14 x	13.22 ± 0.06 x	13.28 ± 0.16 x	13.37 ± 0.01 Dx	13.29 ± 0.05 Bx
Organo-mineral Gübre	Kontrol	12.01 ± 0.03 y	12.20 ± 0.10 y	12.50 ± 0.06 Ay	12.55 ± 0.03 Ay	12.31 ± 0.07 Ay
	KB	12.01 ± 0.03 y	12.19 ± 0.11 y	12.29 ± 0.06 By	12.33 ± 0.01 By	12.21 ± 0.05 ABy
	S. Aljinat	12.01 ± 0.03 y	12.10 ± 0.13 y	12.17 ± 0.06 By	12.32 ± 0.01 By	12.15 ± 0.05 By
	Pektin	12.01 ± 0.03 y	12.11 ± 0.15 y	12.14 ± 0.05 By	12.23 ± 0.02 Cy	12.12 ± 0.04 By

Büyük harfler: Aynı gübre uygulaması ve depolama süresi için „kaplama malzemeleri“ arasındaki farkı gösterir (P<0.05).

Küçük harfler: Aynı depolama süresi ve kaplama malzemesi için „gübre uygulamaları“ arasındaki farkı gösterir (P<0.05).

2021 verilerine göre depolama sonunda en yüksek meyve eti C* değerleri gübre gruplarına göre sırasıyla solucan + keçiboynuzu (13.63), organomineral + kontrol (12.55), humik asit + keçiboynuzu (12.31) kombinasyonlarında, en düşük değerler sırasıyla humik asit + pektin (12.10), organomineral + pektin (12.23), solucan + pektin (13.37) kombinasyonlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4).

4.4.5. Meyve etinde H° değeri

Humik asit, sıvı solucan gübresi ve organomineral gübre uygulamaları ile yetiştirilen kavunların depolama boyunca meyve eti h° değerinde meydana gelen değişim değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Depolama süresince h° değerinde meydana gelen değişimler (Veriler, ortalama ± standart hata olarak ifade edilmektedir.)

	Muhafaza süresi (Günler)					
H. Ö. U.	**H. S. U.**	**0**	**4**	**8**	**12**	**Ort.**
			2020			
Humik Asit	Kontrol	110.86 ± 0.37	107.48 ± 0.48 B	106.84 ± 0.30	104.00 ± 1.58	107.29 ± 0.82
	KB	110.86 ± 0.37	109.65 ± 0.38 A	109.22 ± 0.04	106.37 ± 1.67	109.02 ± 0.62
	S. Aljinat	110.86 ± 0.37	108.30 ± 0.45 AB	107.73 ± 0.07	107.31 ± 1.31 x	108.55 ± 0.52
	Pektin	110.86 ± 0.37	108.60 ± 0.79 AB	109.37 ± 1.65	106.77 ± 1.11	108.90 ± 0.64
Sıvı Solucan Gübresi	Kontrol	111.33 ± 0.94	108.73 ± 0.97 A	106.82 ± 1.26	102.65 ± 1.68	107.38 ± 1.09
	KB	111.33 ± 0.94	110.83 ± 0.16 B	107.68 ± 0.74	104.42 ± 0.88	108.57 ± 0.89
	S. Aljinat	111.33 ± 0.94	109.91 ± 0.47 AB	107.56 ± 1.60	104.22 ± 0.51 y	108.26 ± 0.91
	Pektin	111.33 ± 0.94	109.75 ± 0.33 AB	107.51 ± 2.00	105.15 ± 1.78	108.43 ± 0.93
Organo-mineral Gübre	Kontrol	111.31 ± 0.44	108.91 ± 0.64	105.79 ± 0.45 B	103.51 ± 0.70	107.38 ± 0.93
	KB	111.31 ± 0.44	109.29 ± 0.71	107.66 ± 0.81 AB	103.94 ± 0.68	108.05 ± 0.86
	S. Aljinat	111.31 ± 0.44	109.81 ± 0.80	106.74 ± 0.46 A	104.47 ± 0.23 xy	108.08 ± 0.83
	Pektin	111.31 ± 0.44	109.90 ± 0.83	109.41 ± 0.79 B	105.11 ± 0.20	108.93 ± 0.75
			2021			
Humik Asit	Kontrol	112.88 ± 0.45	109.53 ± 0.17 C	108.57 ± 1.54	103.13 ± 0.04 Dy	108.53 ± 1.11 B
	KB	112.88 ± 0.45	111.45 ± 0.84 AB	108.96 ± 0.26	108.18 ± 0.01 Cx	110.37 ± 0.61 AB
	S. Aljinat	112.88 ± 0.45	112.13 ± 0.41 A	110.12 ± 0.11	109.31 ± 0.05 Ax	111.11 ± 0.46 Ax
	Pektin	112.88 ± 0.45	110.40 ± 0.32 BC	109.98 ± 0.48	108.93 ± 0.06 Bx	110.55 ± 0.46 ABx
Sıvı Solucan Gübresi	Kontrol	111.00 ± 1.06	106.32 ± 1.01	106.20 ± 0.25	102.08 ± 0.06 Dz	106.40 ± 1.00 B
	KB	111.00 ± 1.06	109.14 ± 1.08	107.81 ± 0.72	107.39 ± 0.05 Ay	108.83 ± 0.56 A
	S. Aljinat	111.00 ± 1.06	108.38 ± 0.16	107.70 ± 1.61	106.65 ± 0.06 Bz	108.43 ± 0.64 ABy
	Pektin	111.00 ± 1.06	108.97 ± 0.98	107.55 ± 2.01	106.33 ± 0.02 Cz	108.47 ± 0.74 ABy
Organo-mineral Gübre	Kontrol	112.02 ± 0.62	107.43 ± 1.30	107.89 ± 0.94	104.03 ± 0.03 Dx	107.84 ± 0.93
	KB	112.02 ± 0.62	108.51 ± 1.42	108.94 ± 0.64	106.19 ± 0.03 Cz	108.91 ± 0.72
	S. Aljinat	112.02 ± 0.62	108.84 ± 1.84	108.56 ± 0.73	107.60 ± 0.05 Ay	109.25 ± 0.67 y

Pektin	112.02 ± 0.62	109.90 ± 2.04	109.07 ± 0.74	107.25 ± 0.08 By	109.56 ± 0.71 xy

Büyük harfler: Aynı gübre uygulaması ve depolama süresi için „kaplama malzemeleri‘ arasındaki farkı gösterir (P<0.05).

Küçük harfler: Aynı depolama süresi ve kaplama malzemesi için „gübre uygulamaları‘ arasındaki farkı gösterir (P<0.05).

Çizelge 5 incelendiğinde meyve eti h° değerinde tüm meyve gruplarında depolama başlangıcına göre depolama sonunda düşüşler meydana gelmiştir. 2020 verilerine göre kaplamalar arası fark humik asit ve sıvı solucan gübre ile yetiştirilen kavunlarda depolamanın 4. gününde, organomineral gübre ile yetiştirilen meyvelerde depolamanın 8. gününde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca gübreler arası fark sodyum aljinat ile kaplamada istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmıştır. 2021 verileri incelendiğinde kaplamalar arası istatistiki fark depolamanın 12. gününde tüm gübre uygulamalarında ve humik asit ile yetiştirilen meyvelerde depolamanın 4. gününde önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.05).

2020 yılı gübre gruplarında depolama sonunda en yüksek meyve eti Hue açı değeri pektin ile kaplama uygulanan ve humik asit (106.77°), sıvı solucan gübresi (105.15°), organomineral gübre (105.11°) ile yetiştirilen meyvelerde belirlenmiştir. En düşük değer ise kontrol uygulaması yapılan ve sıvı solucan gübresi (102.65°), organomineral gübre (103.51°) humik asit (104.00°) ile yetiştirilen meyvelerde gözlemlenmiştir (Çizelge 5).

2021 yılı meyve eti Hue açı değeri humik asit ile yetiştirilen kavunlarda en yüksek değer sodyum aljinat ile kaplama (109.31°) uygulamasında, en düşük değer ise kontrol uygulamasında (103.13°) gözlemlenmiştir. Sıvı solucan gübresi ile yetiştirilen kavunlarda en yüksek değer keçiboynuzu ile kaplama (107.39°) uygulamasında, en düşük değer ise kontrol uygulamasında (102.08°) belirlenmiştir. Organomineral gübre ile yetiştirilen kavunlarda en yüksek değer sodyum aljinat ile kaplama (107.60°) uygulamasında, en düşük değer ise kontrol uygulamasında (104.03°) tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Kalite parametresi içerisinde yer alan ve ürünün pazar değerini önemli derecede etkileyen meyve eti L*, a*, b*, C* ve h° renk değerleri incelendiğinde, depolama sonunda L* ve h° değerinde artışolduğu, a*, b*, C* değerinde ise düşüşolduğu gözlemlenmiştir. L* değeri 0-100 skalası ile ifade edilmekte olup „0‘siyahlığı, „100‘ beyazlığı temsil etmektedir. L* değeri meyve etinde parlaklık değerini göstermektedir (Gökçenay ve Çavuşoğlu, 2018). a* ve b* değerleri artı 60 ile eksi 60 skalası ile ifade edilmektedir. a* skalasında pozitif değerin (+) artışı kırmızı renkte, negatif değerin (-) artışı yeşil renkte artışın olduğunu göstermektedir. Yani yeşilden kırmızıya renk değişimlerini belirtmektedir. b* renk değerinde ise pozitif (+) sarı rengi, negatif (-) mavi rengi temsil etmektedir (Kibar ve ark., 2020). C* değeri ise beyaz siyahtan ayrım derecesini göstermektedir (Yılmaz, 2008). h° değeri bütün temel renklerin oranını belirtmektedir (Gökçenay ve Çavuşoğlu, 2018). Chiabrando ve Giacalone (2016), dilimlenmişnektarinlerin depolama süresince L* ve h° değerlerinde genel olarak düşüşolduğunu bildirmişlerdir. Depolama sonunda, L* değeri kitosan kaplama yapılan meyvelerde 67.56, kontrol grubu meyvelerinde 65.51 olarak, h° değeri sodyum aljinat kaplama uygulanan meyvelerde 95.78, kontrol grubu meyvelerinde 95.02 olarak tespit etmişlerdir. Gökçenay ve Çavuşoğlu (2018), hasat sonrası mantarlara sitokinin uygulaması ile renk değerlerinin kontrole kıyasla korunduğunu, depolama sonunda L* ve h° değerlerinde genel olarak düşüş olduğunu bu düşüşün kontrol grubunda daha fazla olduğunu ve C* değerinde depolama süresinin 10. gününe kadar artış olduğunu sitokinin uygulamasıyla bu artışın kontrole kıyasla düşük olduğunu bildirmişlerdir. Carvalho ve ark. (2016), dilimlenmiş kavunlarda depolama süresince L* değerinde genel olarak bir azalış olduğunu fakat kitosan kaplama yapılan meyvelerde bu azalışın kontrole kıyasla daha az olduğunu kayıt altına almışlardır. Rössle ve ark. (2011), sodyum aljinat ile kaplamanın dilimlenmiş elmalarda, depolama periyodu boyunca renk değerlerinin kaplama yapılmayan meyvelere nazaran korunduğunu ve kararmanın olmadığını saptamışlardır. Maftoonazad ve Ramaswamy (2019), depolama süresince limon meyvesinin a* ve b* renk değerlerinde yükseliş olduğunu ve pektin ile kaplama uygulamasıyla bu yükselişin kontrol edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, yenilebilir kaplama uygulamalarının renk değerlerini kontrol grubu meyvelerine kıyasla koruduğu, bu yönü ile çalışmamızın yapılan araştırmalarla örtüştüğü tespit edilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FDK-2021-9383 No‘lu proje olarak desteklenmişolup Fırat ÖZLEK‘ e ait 756756 nolu doktora tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

Carvalho, R. L., Cabral, M. F., Germano, T. A., De Carvalho, W. M., Brasil, I. M., Gallão, M. I., De Miranda, M. R. A., 2016. Chitosan Coating With Trans-Cinnamaldehyde Improves Structural Integrity and Antioxidant Metabolism of Fresh-Cut Melon. ***Postharvest Biology and Technology***, **113**: 29-39.

Chiabrando, V., Giacalone, G., 2016. Effects of edible coatings on quality maintenance of fresh-cut nectarines. ***Emirates Journal of Food and Agriculture***, **28** (3): 201-207.

Gennadios, A., Hanna, M. A., Kurth, L. B., 1997. Application of Edible Coatings on Meats. Poultry and Seafoods. ***LWT-Food Science and Technology***, **30** (4): 337-350.

Gökçenay, G., ÇavuGoğlu, ġ., 2018. Farklı Dozlarda Uygulanan Sitokininin Beyaz ġapkalı Mantarın (Agaricus bisporus) Muhafazası Üzerine Etkisi. ***Mantar Dergisi***, **9**: 80-91.

Kamper, S. L., Fennema, O., 1985. Use of Edible Film to Maintain Water Vaporgradients in Foods. ***Journal of Food Science***, **50**: 382-384.

Kibar, B., ġahin, B., Kıemde, O., 2020. Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Farklı Tuz ve Putresin Uygulamalarının Çimlenme ve Fide GeliGimi Üzerine Etkileri. ***Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi***, **10** (4): 2315-2327.

Krishna, M., Nindo, C. I., Min, S. C., 2012. Development of Fish Gelatin Edible Films Using Extrusion and Compression Molding. ***Journal of Food Engineering***, **108**: 337-344.

Maftoonazad, N., Ramaswamy, H., 2019. Application and Evaluation of a Pectin-based Edible Coating Process For Quality Change Kinetics and Shelf-Life Extension of Lime Fruit (*Citrus aurantifolium*). ***Coatings***, **9**: 285–299.

Rössle, C., Brunton, N., Gormley, R. T., Wouters, R., Butler, F., 2011. Alginate Coating as Carrier of Oligofructose and Ġnulin and to Maintain the Quality of Fresh-Cut Apples. ***Journal of Food Science***, **76** (1): 19-29.

Yılmaz, N., 2018. ***Modifiye Atmosfer Koşullarında Depolanan Patlıcanlarda Metil Jasmonat Uygulamalarının Etkileri*** (yüksek lisans tezi, basılmamıG). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

AN ANALYSIS ON GREEN SYNTHESIS AND THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF METALLIC-CORE NANOPARTICLES: THE USE OF GOLD AND SILVER NANOPARTICLES AGAINST ANIMAL PATHOGENS

***Adil Aksoy*[*1]**

[1]*Eskil Vocational High School, Laboratory Veterinary Science, Aksaray University, Aksaray, Turkey.*

**ORCID No: 0000-0002-1521-3100*

ABSTRACT

Both the side effects of antibacterial agents and the increase observed in bacterial resistance to these agents have led to the focus of recent research on finding substitutes for antibacterial. The present study was aimed at evaluating the antibacterial activity of gold and silver nanoparticles (AuNPs and AgNPs) against selected animal and human pathogens. The synthesized nanoparticles were characterized by SEM analysis and tested for antibacterial activity with the broth microdilution method, well diffusion assay, and minimum bactericidal concentration procedure. The study results demonstrated that both AuNPs and AgNPs showed antibacterial activity against all of the tested bacteria. Therefore, we suggest that AgNPs and AuNPs can be used effectively against animal and human pathogens and may contribute to reducing antibiotic resistance. However, there is need for further research on the *in vivo* toxicity and mechanisms of AuNPs and AgNPs. AuNPs and AgNPs showed good antibacterial activity against all of the tested bacterial strains with diameters ranging between 12-18 mm. The strongest antibacterial activity of AgNPS (18 mm) was against *E. coli*. AuNPs displayed good antibacterial activity against S. aureus and B. bovis with an inhibition zone of 14 mm, and against *E. coli, K. pneumoniae,* and *B. abortus* with an inhibition zone of 13 mm. AgNPs showed strong antibacterial activity against *K. pneumoniae, P. aeruginosa* and *S. aureus* with a growth inhibition zone of 14 mm diameter. The present study has shown that AgNPs and AuNPs can be ecologically synthesized at low costs and within short periods by recycling minerals. In this study, the synthesized nanoparticles were characterized by SEM analysis and their antibacterial activity was confirmed by the broth microdilution method and by a well diffusion assay. Based on our results, we suggest that AgNPs and AuNPs can be used as effective antibacterial agents against animal pathogens. However, further studies are required to better understand the in vivo toxicity and action mechanisms of metallic-core nanoparticles.

Keywords: Animal and human pathogenic microorganisms; antibacterial activity; green synthesis; silver and gold nanoparticles.

TORF+PERLİT MİKTARININ VE GÜNLÜK UYGULANAN BESİN ÇÖZELTİSİ HACMİNİN DOMATES BİTKİSİNİN N, P, K, Ca, Mg, S BESLENMESİNE VE K/Ca ORANINA ETKİSİ

THE EFFECT OF PEAT+PERLITE AMOUNT AND DAILY APPLIED NUTRIENT SOLUTION VOLUME ON N, P, K, Ca, Mg, S NUTRITION AND K/Ca RATIO OF TOMATO PLANT

Güney AKINOĞLU

Arş. Gör. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Samsun/Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-4624-2876

Ahmet KORKMAZ

Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Samsun/Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-5595-0618

İlkay ÇOKA

Ziraat Yüksek Mühendisi, Mersin Aydıncık Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü, Mersin / TÜRKİYE

ORCID ID: 0000-0001-8387-8457

ÖZET

Bitkide besin kullanım etkinliğinin arttırılması hem ekonomik hem de çevresel açıdan önem taşımaktadır. Bitkinin besin kullanım etkinliği ise hem substrat hacmine ve hem de günlük uygulanan besin çözeltisi hacmine bağlıdır.

Bu çalışmanın amacı, 1:1 torf:perlit karışımından elde edilen üç farklı miktardaki katı ortam kültürüne (600 g, 1030 g ve 1490 g) günlük uygulanan dört farklı besin çözeltisinin (75, 125, 175 ve 225 ml/gün) domates bitkisinde N, P, K, Ca, Mg, S beslenmesine ve K/Ca oranına etkisini belirlemektir. Deneme 3 x 4 faktöriyel desene göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede dikimden meyve tutumuna ve meyve tutumundan hasata kadar geçen sürede iki farklı besin çözeltisi uygulanmıştır.

Ortamda torf+perlit miktarı azaldıkça ve günlük uygulanan besin çözeltisi hacmi arttıkça domates bitkisi yapraklarında azot kapsamı artmıştır. 1030 g ve 600 g torf+perlit ortamında günlük 75 ml besin çözeltisi uygulaması bitkinin azot beslenmesi yönünden yeterli olmakla birlikte, 1490 g torf+perlit ortamında günlük uygulanacak besin çözeltisi miktarı 225 ml seviyesinin üzerinde arttırılarak tespit edilmesi gerekir.

Torf +perlit miktarı bitkinin fosfor kapsamı bakımından etkili bulunmamış ancak günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisi fosfor kapsamını arttırmıştır. Her 3 farklı torf+perlit ortamında da bitkinin yeterli fosfor beslenmesi için günlük 75 ml besin çözeltisi tavsiye edilmiştir.

Torf+perlit miktarı azaldıkça yaprakta potasyum kapsamı artış göstermiştir. Fakat bulanık sulama suyuyla aşırı miktarda kalsiyum yüklenmesi nedeniyle yaprakta kalsiyum içeriği aşırı derecede artış göstermiş bununla birlikte yaprakta K^{+} / Ca^{++} oranı çok düşük bulunmuştur. Bu durum, potasyum alımını baskılayarak bitkilerin yeterince potasyum bakımından iyi beslenememesine neden olmuştur. Bitki besin çözeltisi hazırlanırken sulama suyundaki kalsiyum miktarının da dikkate alınması gerekmektedir.

Torf+perlit miktarı azaldıkça yaprakta magnezyum kapsamı artış göstermiştir. Fakat besin çözeltisi hacminin yaprakta magnezyum kapsamına etkisi önemsizdir. Yapılan bu çalışmada, yaprakta magnezyum kapsamı oldukça yüksek değerlerde bulunmuştur. Bu da sulama suyundaki magnezyumdan kaynaklanmış olabilir.

Torf+perlit miktarının yaprakta kükürt kapsamına etkisi önemsiz bulunmuş fakat besin çözeltisi hacmi arttıkça yaprakta kükürt kapsamı artış göstermiştir. Kükürt beslenmesi yönünden 75 ml günlük besin çözeltisi uygulaması yeterlidir. Genel olarak, yaprakta kükürt kapsamı oldukça yüksek değerlerde bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Domates, Yetiştirme Ortamı Miktarları, Günlük Bitki Besin Çözeltisi Hacmi, Makro Element Beslenmesi

ABSTRACT

Increasing the efficiency of nutrient use in the plant is important both economically and environmentally. The nutrient utilization efficiency of the plant depends on both the substrate volume and the daily applied nutrient solution volume.

The aim of this study is to determine the effect of four different nutrient solutions (75, 125, 175 and 225 ml/day) applied daily to three different amounts (600 g, 1030 g ve 1490 g) of solid media culture obtained from peat:perlite mixture (1:1, v/v) on N, P, K, Ca, Mg, S nutrition and K/Ca ratio in tomato plant. This experiment was carried out in 3x4 factorial experimental design with 3 replications. Two different types of nutrient solution were applied in the experiment from planting to fruit setting time and from fruit setting time to until harvesting time.

As the amount of peat + perlite decreased in the medium and the volume of daily applied nutrient solution increased, the nitrogen content in the leaves of tomato plants increased. While the daily application of 75 ml of nutrient solution in 1030 g and 600 g peat + perlite medium is sufficient for nitrogen nutrition of the plant, the amount of nutrient solution to be applied daily in 1490 g peat + perlite medium should be determined by increasing it above the level of 225 ml.

The amount of peat + perlite was not found to be effective in terms of the phosphorus content of the plant; however, the nutrient solution applied in daily increasing volumes increased the phosphorus content. In all three different peat + perlite media, 75 ml of nutrient solution per day is recommended for adequate phosphorus nutrition of the plant.

As the amount of peat + perlite decreased, potassium content in the leaf increased. However, the calcium content in the leaf increased excessively due to excessive calcium overload with turbid irrigation water. Plus, the K^{+} / Ca^{++} ratio in the leaf was found to be very low. This situation suppressed potassium uptake and caused the plants to not be fed enough in terms of potassium. When the plant nutrient solution is to be prepared, the amount of calcium in the irrigation water should also be taken into account.

As the amount of peat + perlite decreased, the magnesium content in the leaf increased. However, the effect of the volume of nutrient solution on the magnesium content in the leaf is insignificant. In this study, the magnesium content in the leaf was found to be quite high. This is probably due to the magnesium content in the irrigation water.

The effect of peat+perlite amount on the sulfur content in the leaf was found to be insignificant, but the sulfur content in the leaf increased as the nutrient solution volume increased. It was found that 75 ml of daily nutrient solution application was sufficient in terms of sulfur nutrition in the plant. In general, the sulfur content in the leaf was found to be quite high.

Keywords: Tomato, Growing Medium Amounts, Daily Volume of Plant Nutrient Solution, Macro Element Nutrition

1. GİRİŞ

Saksı kültürü kullanımı en eski topraksız tarım yöntemlerinden birisidir. Saksıların içerisine bitki köklerine destek oluşturacak miktarda organik veya inorganik katı substratlar yerleştirilir. Dikimden sonra da her gün tüm elementler komple besin çözeltisi uygulayarak yetiştiricilik yapılabilmektedir. Saksılara komple besin çözeltisi her gün saksılar üzerinden geçen damla sulama boruları ile veya elle bitki köklerinin yakınına verilebilmektedir. Dikimden sonra substrat dolu saksılara komple besin çözeltisi verilmeyecekse, sadece sulama yapılarak yetiştiricilik yapılacaksa, substrat ortamının dikimden önce uygun miktarlarda gübrelenmesi ve saksılara doldurulacak gübrelenmiş substrat hacminin yetiştirilecek bitkilerin bir vejetasyon dönemi süresince ihtiyaçlarını karşılayacak miktarda olması zorunludur. Substratların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri yanında ortam olarak kullanılan hacimleri, kök çevresinde besin çözeltisi ile gösterdiği reaksiyonlar, değişik hacimlerde kullanılan substratların zaman içerisinde özelliklerindeki değişimler bitkilerin verilen besinden yararlanma oranını ve ortamın su tutma kapasitesini etkilemektedir. Üretim problemlerinin %70-80'i besinsel olduğu bildirilmekle birlikte, substrat hacmi ve günlük besin çözeltisi miktarına bağlı olarak yetiştirilen domateste beslenme problemlerinin ve verilen besinden bitkinin yararlanma oranlarının tespit edilmesi oldukça önemlidir. Köklerin havalanmasını ve suyun yarayışlılığını iyi bir şekilde dengede tutan gelişme ortamı optimum üretim ve kalite için gereklidir. Diğer yandan substrat kültüründe kök zon volümünün azalması üretim maliyetini azaltır. Bununla birlikte optimal kök volümü ve substrat hacmi sadece bitki türüne bağlı değil; kültür sistemine, çevresel faktörlere ve besin çözeltisi uygulama frekansı ve hacmine de bağlıdır. Ayrıca substrat kültüründe besin çözeltisi uygulamalarında temel strateji, uygulanan besin çözeltisinin en fazla %20-30'unun drenajla atılması olmalıdır (Weerakkody ve ark., 2007).

Serada sebze bitkilerinin besin ihtiyaçları geliğme dönemiyle, amenajman Şartlarıyla, çevresel parametrelerde günlük ve mevsimlik değiğmelerle değiğiklik gösterir. Ayrıca, üretim sistemlerinde optimal üretim ve geliğme için su, besin elementi ve oksijenin sağlanabildiği optimal ortam Şartları önemlidir. Günlük uygulanan besin çözeltisi hacminin ve uygulama sayısının substrat hacmine bağlı olduğu, besin çözeltisi ve substrat hacminin bitkinin kök geliğmi, su, besin maddesi ve oksijen alımı üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir. Toprak volümü azaldıkça gübreleme hızının arttırılması gerektiği belirtilmiğtir (Baker ve Woodruff, 1963). Besin kullanım etkinliğinin arttırılması hem ekonomik hem de çevresel açıdan önemli olduğu yargısına varılmığtır. Bitkinin besin kullanım etkinliği hem substrat hacmine ve hem de günlük uygulanan besin çözeltisi hacmine bağlıdır.

Ortam hacmi; su, besin maddesi alımı ve oksijen sağlanması yönünden önemli olduğu kadar, ortam sıcaklığının gece-gündüz değiğimi üzerinde de etkilidir. Bu etkinin sonucunda ise bitki geliğmi, meyve verimi ve kalitesinin etkilenmektedir. Substrat hacminin kök geliğmi üzerinde etkili olduğu da bilinmektedir. Substrat miktarı azaltıkça kök miktarının azaldığı, su ve besin alım hızının azaldığı, buna rağmen kök geliğmindeki azalmanın vejetatif geliğmeyi sınırlandırdığı; fakat meyvelenmeyi etkilemediği belirtilmektedir. Ayrıca kök geliğmindeki azalmanın meyve sayısından ziyade meyve verim miktarını daha fazla etkilediği belirtilmiğtir. Bitkilerin beslenme durumları verimi, meyve kalitesini ve patojenlere karğı hassasiyeti etkiler.

Optimal besin çözeltisi miktarı substrat miktarına bağlı olarak farklı olabilir. Bunu dikkate alarak değiğik substrat volümünde optimal çözelti miktarlarının belirlenmesi önemli gözükmektedir. Çok fazla besin kaybı olmadan bitkinin besin kullanım etkinliğini arttıracak Şekilde gerek substrat hacminin gerekse besin çözeltisi miktarının tespit edilmesi oldukça önemlidir.

Domates bitkisinde yapılan araştırmalar, bitkinin vejetatif dönemde çoğunlukla N, ardından K, P, Ca, Mg ve S elementlerine ihtiyaç duyduğunu göstermiğtir (Adams, 1986; Pineda ve ark., 2011; Petropoulos ve ark., 2020). Domates bitkisinin vejetatif döneminde N; kök, sap ve yaprak geliğminden sorumlu olup, klorofil oluğumu için önemlidir. Ayrıca N, bitki boyunun, yaprak alanının ve çiçek sayısının büyümesini destekler. Diğer yandan, domates bitkisinin olgunluk döneminde fazla azot, meyve boyutunu küçültür veya olgunlağmayı geciktirici gibi engelleyici etkilere sahiptir. Fosfor (P), domates bitkilerinin büyümesini ve geliğmesini uyarır (Plaxton ve Lambers, 2015) ve aynı zamanda çiçeklenme için de kullanılır. çünkü fosfor özellikle çiçeklenme başlangıcı ve meyve olgunlağmasından da sorumludur (de Moraes ve ark., 2018). Potasyum (K), toprak üstü ve toprak altı bitki organları için eşit derecede önemlidir, büyümelerini artırır. Kalsiyum (Ca), meristematik büyümeyi teşvik eder ve oluşan yaprak sayısını arttırır. Magnezyum da tıpkı fosfor gibi bitkilerin büyümesini hızlandırır. Öte yandan, kükürt (S) bitki canlılığının sağlanması için önemlidir (Adams, 1986; Benton, 2012). Vejetatif dönemin sonunda en çok talep edilen besin maddesi olan potasyuma (K) olan ihtiyaç artar ve bu elementi N, P, Ca ve Mg takip eder. Çiçeklenme için, domates bitkilerinin fazla miktarlarda P (oluşan çiçeklerin ve tomurcukların sayısından sorumlu) ve K elementine (çiçeklenme başlangıcını teşvik eder) ihtiyacı vardır. Meyve oluğumu sırasında K, en gerekli elementlerden biri olup, çiçekleri olgunlağtırarak meyve oluğturmaya teşvik eder (Adams, 1986; de Moraes ve ark., 2018).

Bu çalığmanın amacı, 1:1 torf:perlit karığımından elde edilen üç farklı miktardaki katı ortam kültürüne (600 g , 1030 g ve 1490 g) günlük uygulanan dört farklı besin çözeltisinin (75, 125, 175 ve 225 ml/gün) domates bitkisinde N, P, K, Ca, Mg, S beslenmesine ve K/Ca oranına etkisini belirlemektir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Denemede, 1:1 torf-perlit karığımından 3 litrelik saksılara 1490 g substrat ve 1030 g; 2 litrelik saksılara ise 600 g substrat koyulmuğtur. Farklı miktardaki her 3 ortama günlük bitki başına 75, 125, 175 ve 225 ml besin çözeltisi uygulanmığtır. Deneme 3×4 Şeklinde faktöriyel deneme deseninde planlanmığtır. Denemede her muamele 3 tekerrürlü olarak yapılmığtır. Denemede drenajı sağlamak için saksıların dipleri delinmiğtir. Denemede Tybiff Aq domates çeğiti fideleri her saksıya bir adet olacak Şekilde dikilmiğtir. Denemede sulamalar besin çözeltisi ve ilave sulama suyu kullanılarak yapılmığtır. Gerek besin çözeltisi hazırlanmasında gerekse sulamada kullanılan suyun pH'sı 7,68 olup EC değeri 0.42 dS/m'dir. Ayrıca, bu sulama suyu 35,06 mg/L Ca, 11,08 mg/L Mg, 0,02 mg/L Zn içermektedir. Saksılar her gün tartılarak ortam miktarlarına bağlı olarak tarla kapasitesinde tutulmuğtur. Ortam miktarı azaldıkça tarla kapasitesine getirmek için verilen su miktarı azalmığtır. Bitkinin daha sonra ileri dönemlerinde tartım yapılamadığı için çok az bir yıkanma (%10-20'lik bir yıkanma) olacak Şekilde besin çözeltisi uygulamalarından sonra ilave olarak sulama yapılmığtır. Denemede dikimden meyve tutum başlangıcından kadar (39 gün) ve meyve tutum başlangıcından hasata kadar (45 gün) aşağıda verilen konsantrasyonlarda besin çözeltisi uygulanmığtır (Tablo 1).

Tablo 1. Domates bitkisine verilen besin çözeltisindeki element konsantrasyonu

Element	Konsantrasyon (mg/L)	
	Dikim-Meyve tutum başlangıcı	*Meyve tutum başlangıcı-Hasat*
N	242	242
P	31	54
K	234	263
Ca	160	160
Mg	48	48
Fe	2,5	2,5
Mn	0,5	0,5
B	0,5	0,5
Cu	0,02	0,02
Zn	0,05	0,05
Mo	0,01	0,01

Besin çözeltilerinin hazırlanmasında aşağıda belirtilen kimyasal maddeler kullanılmıştır.

$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$; NH_4NO_3; KNO_3; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$; KH_2PO_4; Fe-EDDHA; $MnSO_4 \cdot H_2O$; H_3BO_3; $CuSO_4 \cdot 5H_2O$; $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$; $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$.

Hasat döneminde alınan yaprak örnekleri çeşme suyu ve saf su ile yıkanıp temizlendikten sonra 65°C'de kurutulup, öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve Inal, 2008). Bitki örneklerinde toplam N, modifiye makro kjeldahl metodu ile Bremner (1965)'e göre yapılmıştır. Kuru yakma (550 °C'de kül haline getirilerek 3 N HCl ile çözündürülmüş) yöntemi ile elde edilen çözeltilerde; P, vanado molibdo fosforik asit sarı renk yöntemi ile kolorimetrik; K, flame fotometrik; Mg ve Ca miktarları ise AAS cihazında ölçülerek belirlenmiştir (Kacar, 1984). Bitki ekstraktlarında kükürt (SO_4-S), türbidimetrik yöntemle belirlenmiştir (Kacar ve Inal, 2008). Sonuçlar kuru madde üzerinden hesaplanmıştır. Yaprakta 100 g kuru örnekte potasyumun ve kalsiyumun miliekivalent değerleri oranlanarak, K/Ca oranı tespit edilmiştir.

2.1. İstatistiksel Analizler

Elde edilen verilerin varyans analizleri 3x4 faktöriyel deneme desenine göre SPSS paket programı kullanılarak yapılmış ve LSD testi yapılarak muamele konularına ilişkin ortalamalar karşılaştırılmıştır (Yurtsever, 1982).

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1. Substrat Miktarı ve Günlük Uygulanan Besin Çözeltisi Hacminin Domates Bitkisi Yaprağında Azot (N) Kapsamına Etkisi

Farklı miktarlarda torf +perlit karışımı ortamda günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında azot kapsamına etkisine ilişkin değerler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Değişik miktarlarda torf+perlit ortamına günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında azot kapsamına etkisi

Besin çözeltisi hacmi (ml)	Yaprakta N, %			
	Torf+perlit miktarı (g/saksı)			
	1490	1030	600	Ortalama
75	1,78	2,11	2,21	2,03C
125	1,81	2,15	2,26	2,07BC
175	1,85	2,15	2,27	2,09B
225	1,89	2,22	2,43	2,18A
Ortalama	1,83C	2,15B	2,29A	
$LSD_{0,05}$ A: 0,037; $LSD_{0,05}$ B: 0,044				
Aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 seviyesinde fark yoktur. Aynı sütun ve aynı satırdaki aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 seviyesinde fark yoktur.				

Günlük uygulanan besin çözeltisi hacmi ve torf+perlit miktarı yaprağın azot kapsamını P<0,01 düzeylerinde etkilemiştir. Fakat torf+perlit miktarı (A) × besin çözeltisi hacmi (B) interaksiyonu yaprağın azot kapsamını önemli derecede etkilememiştir. Diğer bir ifadeyle, farklı miktarlarda torf+pert ortamında günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin yaprak azsot kapsamına etkisi benzer bulunmuştur.

Torf+perlit miktarı azaldıkça yetiştirilen domates bitkisinin yaprağında azot kapsamı hasat döneminde önemli derecede artış göstermiştir. 1490 g substrat ortamında hasat döneminde alınan yaprak örneğinde azot kapsamı ortalama % 1,83; 1030 g substrat ortamında % 2,15; 600 g torf+perlit ortamında ise % 2,29 bulunmuştur. Torf+perlit miktarı azaldıkça yetiştirilen domates bitkisinin gövde+yaprak kuru madde miktarında önemli düzeyde azalma görülmüştür. Bu durum 1030 ve 600 g torf+perlit ortamında yetiştirilen domates bitkisi yapraklarında azot konsantrasyonunun artmasına neden olmuştur. Aşırı vegetatif gelişme nedeniyle 1490 g torf+perlit ortamında yetiştirilen domates yapraklarında seyrelme nedeniyle azot içerikleri diğer yetiştirme miktarlarına (1030 ve 600 g) göre daha düşük bulunmuştur.

Günlük besin çözeltisi hacmi arttıkça hasat dönemide yaprağın azot kapsamı önemli derecede artış göstermiştir. Günlük 75 ml besin çözeltisi uygulayarak yetiştirilen domates bitkisi yaprağında ortalama azot kapsamı % 2,03 iken; 125 ml besin çözeltisi uygulandığında % 2,07; 175 ml besin çözeltisi uygulandığında % 2,09; 225 ml besin çözeltisi uygulandığında %2,18 bulunmuştur. Bodale ve ark. (2021) bitkiler tarafından besin tüketiminin gelişme devrelerine ve çevre koşullarına bağlı olduğunu ve genel olarak, bitkilerin farklı besin elementlerini değişik hızlarda aldıklarını belirtmişlerdir.

Hochmuth ve ark. (2004)'e göre, domates yaprağında azot kapsamı %2,0'dan az ise noksan; %2,0 ila %3,0 arasında ise yeterli değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme aralığına göre, genel olarak 1490 g torf+perlit ortamına artan hacimlerde besin çözeltisi verilerek yetiştirilen domates yaprağında azot kapsamı %1,78-1,89 aralığında olup, 1490 g torf+perlit ortamında yetiştirilen domates bitkilerinin yapraklarında azot içeriği hasat döneminde %2,0'ın altında olup, azot bakımından yeterli olmadıkları tespit edilmiştir. Buna karşın, 1030 g torf+perlit ortamında yetiştirilen bitkilerin yaprak azot kapsamları % 2,11 ila %2,22 arasında olup, bu miktarda torf+perlit ortamında yetiştirilen domates bitkilerinin azot bakımından yeterli oldukları görülmüştür. Benzer şekilde, 600 g torf+perlit ortamında yetiştirilen bitkilerin yapraklarında azot kapsamları ortalama %2,21 ila %2,43 arasında olup, bu miktarda torf+perlit ortamında yetiştirilen domates bitkilerinin yaprakları azot yönünden yeterli oldukları tespit edilmiştir.

3.2. Substrat Miktarı ve Günlük Uygulanan Besin Çözeltisi Hacminin Domates Bitkisi Yaprağında Fosfor (P) Kapsamına Etkisi

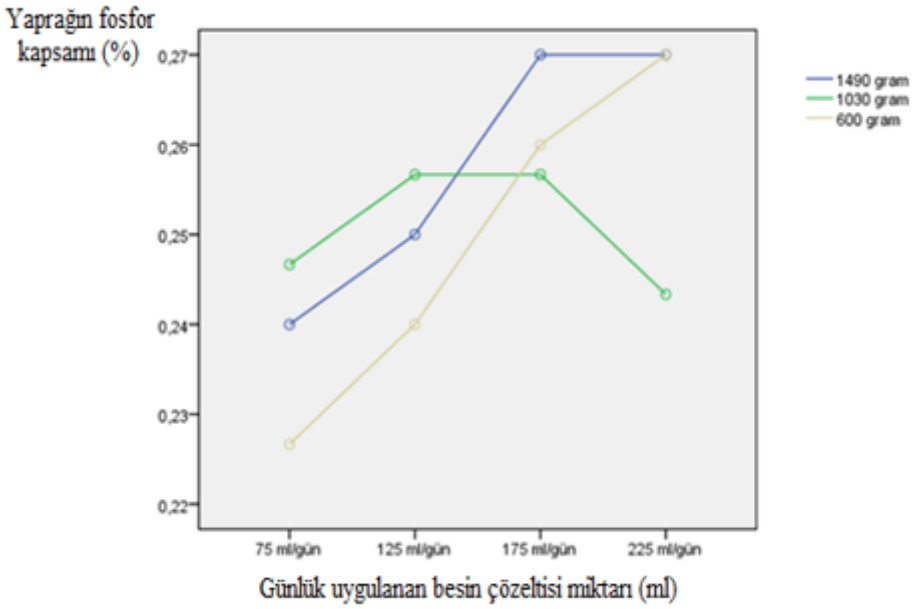
Farklı miktarlarda torf +perlit karışımı ortamda günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında fosfor kapsamına etkisine ilişkin değerler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Değişik miktarlarda torf+perlit ortamına günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında fosfor kapsamına etkisi

Besin çözeltisi hacmi (ml)	Yaprakta P, %			
	Torf+perlit miktarı (g/saksı)			
	1490	1030	600	Ortalama
75	0,24b	0,24b	0,22c	0,23D
125	0,25b	0,25b	0,24b	0,24C
175	0,27a	0,25b	0,24b	0,25B
225	0,27a	0,24b	0,27a	0,26A
Ortalama	0,25	0,24	0,24	
$LSD_{0,05}$ B: 0,0083; $LSD_{0,05}$ A×B: 0,014				

Aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 seviyesinde fark yoktur. Aynı sütun ve aynı satırdaki aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 seviyesinde fark yoktur.

Günlük uygulanan besin çözeltisi hacminin ve torf+perlit miktarı (A) × besin çözeltisi hacmi (B) interaksiyonunun domates bitkisinin hasat döneminde yaprakta fosfor içeriğine etkileri P<0,01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Torf+perlit miktarının yaprağın fosfor miktarına etkisi önemsizdir. Günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisi yetiştirilen bitkinin yaprağında fosfor kapsamını önemli düzeyde arttırmıştır. Yapılan çalışmada günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin yaprakta fosfor kapsamına etkisi torf+perlit miktarına bağlı bulunmuştur (şekil 1).



Şekil 1. Farklı miktarda substrat ortamında günlük uygulanan besin çözeltisi miktarının yaprağın fosfor kapsamına etkisi

1490 g ve 600 g tof+perlit ortamında uygulanan günlük besin çözeltisi hacmi arttıkça bitki yaprağındaki fosfor içeriği artış göstermiş, buna karşın 1030 g torf+perlit ortamında artan besin çözeltisi hacmi yaprakta fosfor kapsamını önemli seviyede etkilememiştir.

Hochmuth ve ark. (2004) göre, bitki yapraklarında fosfor kapsamları % 0,2 ila % 0,4 arası yeterli; % 0,2'nin altında ise noksan değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmada farklı miktarlarda torf+perlit ortamında günlük artan hacimlerde besin çözeltisi uygulayarak yetiştirilen domates bitkisi yapraklarında fosfor kapsamı %0,22-0,27 aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, domates bitkisi yapraklarında hasat döneminde fosfor kapsamlarının yeterli oldukları görülmüştür.

3.3. Substrat Miktarı ve Günlük Uygulanan Besin Çözeltisi Hacminin Domates Bitkisi Yaprağında Potasyum (K) Kapsamına Etkisi

Farklı miktarlarda torf +perlit karışımı ortamda günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında potasyum kapsamına etkisine ilişkin değerler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Değişik miktarlarda torf+perlit ortamına günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında potasyum kapsamına etkisi

Besin çözeltisi hacmi (ml)	**Yaprakta K, %**			
	Torf+perlit miktarı (g/saksı)			
	1490	**1030**	**600**	Ortalama
75	0,47	0,53	0,52	0,50
125	0,49	0,45	0,48	0,47
175	0,50	0,42	0,66	0,52
225	0,49	0,58	0,67	0,58
Ortalama	0,48B	0,49B	0,58A	
$LSD_{0,05}$ A: 0,075				
Aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 seviyesinde fark yoktur. Aynı sütun ve aynı satırdaki aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 seviyesinde fark yoktur				

Günlük uygulanan besin çözeltisi hacminin ve torf+perlit miktarı (A) × besin çözeltisi hacmi (B) interaksiyonunun domates bitkisinin hasat döneminde yaprakta potasyum içeriğine etkileri önemsiz bulunmuştur. Buna karşın, torf+perlit miktarının yaprağın potasyum kapsamına etkisi $P<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Torf+perlit miktarı azaldıkça yetiştirilen domates bitkisi yaprağında potasyum kapsamı hasat döneminde önemli derecede artış göstermiştir. Torf +perlit miktarı azaldıkça yetiştirilen domates bitkisinin vejetatif aksamında azalma potasyum konsantrasyonunu yükseltmiştir.

Hochmuth ve ark. (2004) göre, bitki yapraklarında hasat zamanında potasyum kapsamları % 1,5 ila % 2,5 arası yeterli; % 1,5'in altında ise noksan değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmada farklı miktarlarda torf+perlit ortamında günlük artan hacimlerde besin çözeltisi uygulayarak yetiştirilen domates bitkisi yapraklarında potasyum kapsamı %0,42-0,67 aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, yapılan çalışmada domates bitkisi yapraklarında hasat döneminde potasyum kapsamlarının yetersiz (noksan) oldukları görülmüştür.

3.4. Substrat Miktarı ve Günlük Uygulanan Besin Çözeltisi Hacminin Domates Bitkisi Yaprağında Kalsiyum (Ca) Kapsamına Etkisi

Farklı miktarlarda torf +perlit karışımı ortamda günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında kalsiyum kapsamına etkisine ilişkin değerler Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Değişik miktarlarda torf+perlit ortamına günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında kalsiyum kapsamına etkisi

Besin çözeltisi hacmi (ml)	Yaprakta Ca, %			
	Torf+perlit miktarı (g/saksı)			Ortalama
	1490	1030	600	
75	4,58	4,80	4,37	4,58
125	4,18	4,45	4,50	4,37
175	4,52	4,63	4,63	4,59
225	4,59	4,76	4,26	4,53
Ortalama	4,46	4,66	4,44	

Günlük uygulanan besin çözeltisi hacminin, torf+perlit miktarının ve torf+perlit miktarı (A) × besin çözeltisi hacmi (B) interaksiyonunun domates bitkisinin hasat döneminde yaprakta kalsiyum içeriğine etkileri önemsiz bulunmuştur. Hochmuth ve ark. (2004) göre, bitki yapraklarında hasat zamanında kalsiyum kapsamları % 1,0'ın altında ise noksan; % 1,0 ila % 2,0 arası yeterli; % 2,0'ın üzerinde ise fazla olarak değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmada farklı miktarlarda torf+perlit ortamında günlük artan hacimlerde besin çözeltisi uygulayarak yetiştirilen domates bitkisi yapraklarında kalsiyum kapsamı % 4,18-4,80 aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, yapılan çalışmada domates bitkisi yapraklarında hasat döneminde kalsiyum kapsamlarının oldukça yüksek oldukları tespit edilmiştir.

3.5. Substrat Miktarı ve Günlük Uygulanan Besin Çözeltisi Hacminin Domates Bitkisi Yaprağında K / Ca Oranına Etkisi

Farklı miktarlarda torf +perlit karışımı ortamda günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında K/Ca oranına etkisine ilişkin değerler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Değişik miktarlarda torf+perlit ortamına günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında K/Ca oranına etkisi

Besin çözeltisi hacmi (ml)	Yaprakta K/Ca oranı			
	Torf+perlit miktarı (g/saksı)			Ortalama
	1490	1030	600	
75	0,05	0,05	0,06	0,05
125	0,05	0,05	0,05	0,05
175	0,05	0,04	0,07	0,05
225	0,05	0,06	0,08	0,06
Ortalama	0,05	0,05	0,07	

Günlük uygulanan besin çözeltisi hacminin, torf+perlit miktarının ve torf+perlit miktarı (A) × besin çözeltisi hacmi (B) interaksiyonunun domates bitkisinin hasat döneminde yaprakta K^+/Ca^{++} oranına etkileri önemsiz bulunmuştur.

Farklı miktarlarda torf+perlit ortamına günlük artan hacimlerde besin çözeltisi verilerek yetiştirilen domates bitkisi yapraklarında K^+/Ca^{++} oranı 0,04 ila 0,08 arasında bulunmuştur. Oldukça düşük olan bu K^+/Ca^{++} oranları bitkinin potasyum yönünden yeterli beslenemediğini belirtmektedir. Besin çözeltisinde yeterli düzeyde kalsiyum bulunmakla birlikte, zaman zaman bulanık akan sulama suyu ile aşırı bir kalsiyum yüklenmesi yapılarak, yaprakların kalsiyum kapsamları oldukça yüksek bulunmuştur. Bu da, K^+/Ca^{++} oranlarında azalmaya neden olmuştur. K^+ alımı baskılandığında diğer katyonların alımının arttığı bilinmektedir (Leggett ve Giltert, 1969). Bu durum sonucunda yüksek Ca birikimi ve ayrıca, su hareketinden bağımsız Ca alınımı söz konusudur (Armstrong ve Kirkby, 1979). Bar-Tal ve Pressman (1996), Ca konsantrasyonunun 3,0'dan 7,0 $mmol \cdot L^{-1}$ düzeyine yükseltilmesi halinde domates bitkisinde 1. salkımın yaprak ve meyvelerindeki K/Ca oranının önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar kalsiyum ve potasyum arasındaki antagonistik etki sebebiyle aşırıkalsiyumun potasyum alımını engellediğini de bildirmişlerdir.

3.6. Substrat Miktarı ve Günlük Uygulanan Besin Çözeltisi Hacminin Domates Bitkisi Yaprağında Magnezyum (Mg) Kapsamına Etkisi

Farklı miktarlarda torf +perlit karışımı ortamda günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında magnezyum kapsamına etkisine ilişkin değerler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Değişik miktarlarda torf+perlit ortamına günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında magnezyum kapsamına etkisi

Besin çözeltisi hacmi (ml)	**Yaprakta Mg, %**			
	Torf+perlit miktarı (g/saksı)			
	1490	**1030**	**600**	Ortalama
75	0,47	0,56	0,57	0,53
125	0,50	0,51	0,58	0,53
175	0,56	0,45	0,63	0,54
225	0,50	0,61	0,57	0,56
Ortalama	0,50B	0,53A	0,58A	
$LSD_{0,05}$ A: 0,06				
Aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 seviyesinde fark yoktur. Aynı sütun ve aynı satırdaki aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 seviyesinde fark yoktur				

Günlük uygulanan besin çözeltisi hacminin ve torf+perlit miktarı (A) × besin çözeltisi hacmi (B) interaksiyonunun domates bitkisinin hasat döneminde yaprakta magnezyum içeriğine etkileri önemsiz bulunmuştur. Buna karşın, torf+perlit miktarının yaprağın magnezyum kapsamına etkisi $P<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Torf+perlit miktarı azaldıkça yetiştirilen domates bitkisi yaprağında magnezyum kapsamı hasat döneminde önemli derecede artış göstermiştir. Torf +perlit miktarı azaldıkça yetiştirilen domates bitkisinin vejetatif aksamında azalma magnezyum konsantrasyonunu yükseltmiştir.

Hochmuth ve ark. (2004) göre, bitki yapraklarında hasat zamanında magnezyum kapsamları % 0,25 ila % 0,50 arası yeterli; % 0,25'in altında ise noksan değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmada farklı miktarlarda torf+perlit ortamında günlük artan hacimlerde besin çözeltisi uygulayarak yetiştirilen domates bitkisi yapraklarında magnezyum kapsamı %0,45-0,63 aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, yapılan çalışmada domates bitkisi yapraklarında hasat döneminde magnezyum kapsamlarının yeterli oldukları görülmüştür.

3.7. Substrat Miktarı ve Günlük Uygulanan Besin Çözeltisi Hacminin Domates Bitkisi Yaprağında Kükürt (S) Kapsamına Etkisi

Farklı miktarlarda torf +perlit karışımı ortamda günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında kükürt kapsamına etkisine ilişkin değerler Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Değişik miktarlarda torf+perlit ortamına günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisinin domates bitkisi yaprağında kükürt kapsamına etkisi

Besin çözeltisi hacmi (ml)	Yaprakta S, %			
	Torf+perlit miktarı (g/saksı)			
	1490	1030	600	Ortalama
75	0,52	0,61	0,58	0,57B
125	0,77	0,63	0,72	0,70A
175	0,73	0,69	0,74	0,72A
225	0,74	0,94	0,86	0,84A
Ortalama	0,69	0,71	0,72	
$LSD_{0,05}$ B: 0,154				

Aynı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 seviyesinde fark yoktur. Aynı sütun ve aynı satırdaki aynı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 seviyesinde fark yoktur

Günlük uygulanan besin çözeltisi hacminin domates bitkisinin hasat döneminde yaprakta kükürt içeriğine etkisi $P<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuş fakat torf+perlit miktarının ve torf+perlit miktarı (A) × besin çözeltisi hacmi (B) interaksiyonunun domates bitkisinin hasat döneminde yaprakta kükürt içeriğine etkileri önemsiz bulunmuştur. Günlük besin çözeltisi miktarı arttıkça yetiştirilen domates bitkisi yapraklarında kükürt kapsamında önemli düzeyde artış gözlenmiştir.

Hochmuth ve ark. (2004) göre, bitki yapraklarında hasat zamanında kükürt kapsamları %0,3'ün altında ise noksan; % 0,3 ila % 0,6 arası yeterli; % 0,6'ın üzerindeki değerler yüksek olarak değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmada farklı miktarlarda torf+perlit ortamında günlük artan hacimlerde besin çözeltisi uygulayarak yetiştirilen domates bitkisi yapraklarında magnezyum kapsamı %0,52-0,94 aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, domates bitkisi yapraklarında hasat döneminde kükürt kapsamlarının yeterli ve yüksek aralığında oldukları görülmüştür.

4. SONUÇLAR

Ortamda torf+perlit miktarı azaldıkça ve günlük uygulanan besin çözeltisi hacmi arttıkça domates bitkisi yapraklarında azot kapsamı artmıştır. 1030 g ve 600 g torf+perlit ortamında günlük 75 ml besin çözeltisi uygulaması bitkinin azot beslenmesi yönünden yeterli olmakla birlikte, 1490 g torf+perlit ortamında günlük uygulanacak besin çözeltisi miktarı 225 ml seviyesinin üzerinde arttırılarak tespit edilmesi gerekir. Torf +perlit miktarı bitkinin fosfor kapsamı bakımından etkili bulunmamış ancak günlük artan hacimlerde uygulanan besin çözeltisi fosfor kapsamını arttırmıştır. Her 3 farklı torf+perlit ortamında da bitkinin yeterli fosfor beslenmesi için günlük 75 ml besin çözeltisi tavsiye edilmiştir. Torf+perlit miktarı azaldıkça yaprakta potasyum kapsamı artış göstermiştir. Fakat bulanık sulama suyuyla aşırı miktarda kalsiyum yüklenmesi nedeniyle yaprakta kalsiyum içeriği aşırı derecede artış göstermiş bununla birlikte K^+ / Ca^{++} oranı çok düşük bulunmuştur. Bu durum, potasyum alımını baskılayarak bitkilerin yeterince potasyum bakımından iyi beslenememesine neden olmuştur. Bitki besin çözeltisi hazırlanırken sulama suyundaki kalsiyum miktarının da dikkate alınması gerekmektedir. Torf+perlit miktarı azaldıkça yaprakta magnezyum kapsamı artış göstermiştir. Fakat besin çözeltisi hacminin yaprakta magnezyum kapsamına etkisi önemsizdir. Yapılan bu çalışmada, yaprakta magnezyum kapsamı oldukça yüksek değerlerde bulunmuştur. Bu da sulama suyundaki magnezyumdan kaynaklanmış olabilir.

Torf+perlit miktarının yaprakta kükürt kapsamına etkisi önemsiz bulunmuş fakat besin çözeltisi hacmi arttıkça yaprakta kükürt kapsamı artış göstermiştir. Kükürt beslenmesi yönünden 75 ml günlük besin çözeltisi uygulaması yeterlidir. Genel olarak, yaprakta kükürt kapsamı oldukça yüksek değerlerde bulunmuştur.

KAYNAKLAR

Adams, P. (1986). Mineral nutrition. In The Tomato Crop: A Scientific Basis for Improvement; Atherton, J., Rudich, J., Eds.; Springer: Dordrecht, The Netherlands, pp. 281-334. ISBN 978-0-412-25120-7.

Armstrong, M.J. & Kirby, E.A. (1979). Estimation of potassium recirculation in tomato plants by comparison with the rates of potassium and calcium accumulation in the tops with their fluxes in the xylem stream, *Plant Physiology*, 63: 1143-8.

Baker, D.E. & Woodruff, C.M. (1963). Influence of volume of soil per plant upon growth and uptake of phosphorus by corn from soils treated with different amounts of phosphorus. *Soil Sci*., 94: 409-412.

Bar-Tal, A. & Pressman, E. (1996). Root restriction and potassium and calcium solutions concentrations affect dry-matter production, cation uptake and blossom-end rot in greenhouse tomato. J. Am. Soc. Hort. Sci. 121: 649-655.

Benton, J.J. (2012). Plant Nutrition and Soil Fertility Manual; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, ISBN 978-0-429-13081-6

Bodale, I., Mihalache, G., Achitei, V., Teliban, G-C., Cazacu, A. & Stoleru, V. (2021). Evaluation of the nutrients uptake by tomato plants in different phenological stages using an electrical conductivity technique. *Agriculture,* 11, 292. https:// doi.org/10.3390/agriculture11040292

Bremmer, J.M. (1965). Total Nitrogen. Edit. C.Black. Methods of Soil Analysis. Part 2. Amer. Soc. Of Agr. Inc., Publisher, Madison, Wisconsin, USA.

de Moraes, C.C., Factor, T.L., de Araújo, H.S. & Purquerio, L.F.V. (2018). Plant growth and nutrient accumulation in two tomato hybrids under tropical conditions. *Aust. J. Crop Sci*., 12: 1419-1425.

Hochmuth, G., Maynard, D., Vavrina, C., Hanlon, E. & Simonne, E. (2004). Plant tissue analysis and interpretation for vegetable crops in Florida. Publication #HS964, University of Florida, Florida.

Kacar, B. & Günal, A. (2008). Bitki analizleri, Nobel Yayın No:1241, Fen Bilimleri:63

Kacar, B. (1984). Bitki Besleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 899, Ders Kitabı: 250. 2. Baskı.

Leggett, J. E. & Gilbert, W. A. (1969). Magnesium uptake by soybean. *Plant Physiol*., 44: 1182-1186.

Petropoulos, S.A., Fernandes, Â., Xyrafis, E., Polyzos, N., Antoniadis, V., Barros, L. & Ferreira, I.C. (2020). The optimization of nitrogen fertilization regulates crop performance and quality of processing tomato (*Solanum lycopersicum* L. cv. Heinz 3402). *Agronomy*, 10, 715.

Pineda, P.J., Ramírez, A.A., Sánchez del Castillo, F., Castillo, G.A.M., Valdez, A.L.A. & Vargas, C.J.M. (2011). Extraction and nutrient efficiency during the vegetative growth of tomato under hydroponics conditions. *Acta Horticulturae,* 893: 997-1005.

Plaxton, W.C. & Lambers, H. (2015). Phosphorus metabolism in plants. *Annu. Plant Rev*., 48: 3-15.

Weerakkody, W.A.P., Mayakaduwa, M.A.P & Weerapperuma K.N. (2007). Effect of supply volume and weather based EC adjustments on the growth and yield of greenhouse tomato and bell pepper. Acta Horticulturae 742: 105-111.

Yurtsever, N. (1982). Tarla deneme tekniği. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No. 91, Rapor Yayın No. 47. Ankara.

KONTAMİNE YİYECEK VE İÇECEKLER İLE BULAŞAN SAĞLIĞA ZARARLI MİKROORGANİZMALAR VE HASTALIKLARI

HARMFUL MICROORGANISMS AND ITS DISEASES TRANSMITTED BY CONTAMINATED FOOD AND BEVERAGES

Cavidan Demir Gökışık

Dr. Öğr. Üyesi, Giresun Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Giresun

ORCID ID: 0000-0001-7273-3156

ÖZET

Mikroorganizmalar daha çok insan, hayvan ve toprak gibi kontaminasyon kaynakları ile bulaşır. Gıda ve su ile bulaşarak sağlığa zarar veren, hastalıklara ve gıda zehirlenmelerine neden olan mikroorganizmalara patojen mikroorganizmalar denir. Patojen mikroorganizmaların insanda sebep olduğu sağlığı bozucu etkilerine genel anlamda gıda zehirlenmeleri denir. Patojen mikroorganizmalar gıdaya bulaştıktan sonra gıda üzerinde çoğalarak, bazıları gıda üzerinde toksin üreterek ve bazı mikroorganizmalar az sayıda olmasına rağmen bağırsaklara yerleştikten sonra çoğalarak her iki şekilde gıda enfeksiyonları ve zehirlenmelere sebep olur. En sık enfekte gastroenterite neden olan bakteriler Enterobacteriacea familyasına ait bakterilerdir; Salmonella spp. yaptığı Tifo ve Salmonellozis, Shigella spp. özellikle Shigella dysantreia' nın yaptığı Basilli dizanteri ve Shigellosis, Brucella spp. özellikle Brucella melitensis' in yaptığı Brusellozis, Vibrio cholerae'nın yaptığı Kolera, Esherichia coli serotiplerinin ve Citrobacter freundi' nin oluşturduğu Kolitler, Campylobacter jejuni ve Campylobacteriosis, Listeria monocytogenes ve Listeryoz; parazitlerden Entamoeba histolytica ve Amipli dizanteri, Giardia lamblia ve Giardiazis, Trichinella spiralis ve Trişinellozis; Hepatit A virüsünün yaptığı Sarılık, norovirüs, rotavirüs, adenovirüs ve astrovirüs gibi virüslerin sebep olduğu gastroenteritler gıda enfeksiyonlarını oluşturur. Gıda zehirlenmeleri (enterotoksinler) bakterilerin endotoksin ve ekzotoksin oluşturmasına bağlı olarak iki şekilde oluşur. Shigella spp., Salmonella spp., E. coli serotipleri, C. jejuni, V. parahemoliticus, Y. enterocolitica bakterileri, kendileri ve endotoksinleri ile birlikte toksienfeksiyonlara neden olurlar. Ekzotoksin üreten bakteriler gıda üzerinde çoğalarak toksin oluşturur. En tehlikeli zehirlenme türleridir. Staphylococcus aureus, Bacillus cereus ve Clostridium botilinum bakterilerinin toksinlerinin gıda zehirlenmelerini oluşturur. Aspergillus, Penicillium ve Fusarium cinsi küflerin ürettiği mikotoksinler toksijenik hastalıklara, mikotoksikozise neden olur. Bu derlemede, yiyecek ve içeceklerimizdeki tehlikeler hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Gıda ve su ile bulaşan patojen mikroorganizmalar, gıda zehirlenmeleri, gıda kaynaklı hastalıklar, toksijenik mikroorganizmalar

ABSTRACT

Microorganisms are mostly transmitted by contamination sources such as humans, animals and soil. Microorganisms that harm health, cause diseases and food poisoning by contaminating food and water are called pathogenic microorganisms. The health-impairing effects of pathogenic microorganisms on humans are called food poisoning in general. Pathogenic microorganisms multiply on food after contamination, some produce toxins on food, and some microorganisms, although in small numbers, multiply after they settle in the intestines, causing food infections and poisoning in both ways. The bacteria that most commonly cause infected gastroenteritis are bacteria belonging to the Enterobacteriacea family; Salmonella spp. Typhoid and Salmonellosis, Shigella spp. especially Basillid dysentery and Shigellosis caused by Shigella dysantreia, Brucella spp. Brucellosis caused by Brucella melitensis, Cholera caused by Vibrio cholerae, Colitis caused by Esherichia coli serotypes and Citrobacter freundi, Campylobacter jejuni and Campylobacteriosis, Listeria monocytogenes and Listeriosis; from parasites Entamoeba histolytica and Amoebic dysentery, Giardia lamblia and Giardiasis, Trichinella spiralis and Trichinellosis; Gastroenteritis caused by viruses such as jaundice, norovirus, rotavirus, adenovirus and astrovirus caused by hepatitis A virus constitute food infections. Food poisoning (enterotoxins) occurs in two ways, depending on the formation of endotoxin and exotoxin by bacteria. Shigella spp., Salmonella spp., E. coli serotypes, C. jejuni, V. parahemoliticus, Y. enterocolitica bacteria cause toxic infections with themselves and their endotoxins. Bacteria that produce exotoxins multiply on food to form toxins. They are the most dangerous types of poisoning. Toxins of Staphylococcus aureus, Bacillus cereus and Clostridium botulinum bacteria cause food poisoning. Mycotoxins produced by molds of the genus Aspergillus, Penicillium and Fusarium cause toxigenic diseases, mycotoxicosis. In this review, it is aimed to give information about the dangers in our food and beverages.

Keywords: Pathogenic microorganisms transmitted by food and water, food poisoning, foodborne diseases, toxigenic microorganisms.

Giriş

Bakteriler, virüsler, küf ve mayalar gıdada bulunabilen mikroorganizmalardır. Mikroorganizmalar gıda maddelerinde doğal olarak bulunabildiği gibi zararlı mikroorganizmalar daha çok kontaminasyon kaynakları ile bulaşır. Gıdaların en büyük kontaminasyon kaynakları insan, hayvan ve topraktır**.** Doğada bulunan mikroorganizmalar gıdalar için bazıları yararlıdır, bazıları sadece gıdayı bozar, bazıları ise insan ve hayvan sağlığını bozan sağlığa zararlı mikroorganizmalardır. Sağlığa zarar veren, hastalıklara ve gıda zehirlenmelerine neden olan mikroorganizmalar patojen mikroorganizmalardır. Patojen mikroorganizmaların insanda sebep olduğu sağlığı bozucu etkilerine gıda zehirlenmeleri denir. Gıda zehirlenmelerine sebep olan patojen mikroorganizmalar; bakteriler, virüsler, parazitler ve tosijenik küflerin toksinleridir. Patojen mikroorganizmalar çeşitli şekillerde kontaminasyon yolu ile gıdaya bulaştıktan sonra gıda üzerinde bazıları çoğalarak, bazıları toksin üreterek ve bazıları da her iki şekilde gıda enfeksiyonlarına ve zehirlenmelere sebep olur. Gıda enfeksiyonlarına sebep olan virüsler ve parazitler gıdada çoğalmaz, gıda maddesi sadece taşıyıcıdır. Enfeksiyon yapan mikroorganizma sayısı azdır, insana bulaştıktan sonra kuluçka süresi uzundur ancak sistemik bir enfeksiyon oluşturduğu için hastalık seyir durumu çok ciddidir, tedavi edilmesi gerekir. Salmonella spp. yaptığı Tifo ve Salmonellozis; Shigella spp. özellikle Shigella dysantreia‘ nın yaptığı Dizanteri ve Shigellosis; Brucella spp. özellikle Brucella melitensis‘ in yaptığı Brusellozis, Vibrio cholerae‘nın yaptığı Kolera, Hepatit A virüsünün yaptığı Sarılık, Esherichia coli serotiplerinin ve *Citrobacter freundi*‘ nin oluşturduğu Kolitler; Campylobacter jejuni ve Campylobacteriosis; Listeria monocytogenes ve Listeryoz; Entamoeba histolytica ve Amipli dizanteri; Giardia lamblia ve Giardiazis; Trichinella spiralis ve Trişinellozis, ve virüslerin sebep olduğu gastroenteritler gıda enfeksiyonlarını oluşturur. En sık gastroenterite neden olan bakteriler Enterobacteriacea familyasına ait bakterilerdir. Staphylococcus aureus, Bacillus cereus ve Clostridium botilinum bakterilerinin toksinleri, intoksikasyon tipi gıda zehirlenmelerini oluşturur. Gıda zehirlenmelerinde belirtiler mikroorganizmanın kuluçka süresine bağlı olarak 2-3 saat veya günler sonrada başlayabilir. Toksin tipi zehirlenmelerde belirtiler kısa sürede başlar(Eley, 1996; Adams ve Moss, 2008; Erkmen, 2010).

Gıda ve suyun kontaminasyon kaynakları

İnsan birçok zararlı bakterinin kaynağıdır. İnsanın boğaz, burun, el, deri, bağırsak ve dışkısı bakterilerle yüklüdür. İnsanların; Derisinde ufak yara, kesik ve çatlaklarında, tuvalet sonrası yıkanmamış ellerinde, saç, giysi ve sakallarında, burun ifrazatında. Yüksek sesle konuşma, öksürme, hapşırma ile havaya dağılan tükürüğünde çok sayıda bakteri bulunur. İnsandan sonra en büyük bulaşma kaynağı su yolu ile olur. Su doğal olarak temizdir ancak insan, hayvan ve toprak kökenli mikroorganizmalar ile kontamine olarak kirlenir (Topal, 1996). Bazı patojen mikroorganizmalar hayvanlarda doğal olarak bulunur. Hayvansal gıdalar ile bulaşır. Süt ve ürünleri ile *Brucella* spp., yumurta ile *Salmonella* spp. gibi. Mutfak hijyeni ile ilgili olanlar; Doğrama tahtaları, mutfak tezgahları ve mutfakta kullanılan her türlü malzemeler, giysiler, öksürme, hapşırmadan kaynaklanan damlacıkların bulaşması, mikroorganizma bulaşmış besinler ile kontamine olan her türlü yüzeydir (Eley, 1996). Doğada bulunan mikroorganizmalar gıdalar için; bazıları yararlıdır, gıda üretimi, ilaç ve kimyasal madde üretimi, vitamin sentezi; bazıları sadece gıdayı bozar, kokuşma, gaz ve koku, ekşime, çürüme, küflenme, sünme, sıvılaşma, renklenme oluşumu; bazıları ise insan ve hayvan sağlığını bozan sağlığa zararlı mikroorganizmalardır. Sağlığa zarar veren, hastalıklara ve gıda zehirlenmelerine neden olan mikroorganizmalar patojen mikroorganizmalardır. Patojen mikroorganizmaların insanda sebep olduğu sağlığı bozucu etkilerine genel anlamda **gıda zehirlenmeleri** denir. Gıda zehirlenmelerine sebep olan patojen mikroorganizmalar; bakteriler, virüsler, parazitler ve tosijenik küflerin toksinleridir (Ayhan, 2000; Topal, 1996). Gıdalara kontamine patojen mikroorganizmalar iki farklı şekilde hastalık oluşturur (Eley, 1996; Tunail, 2000; Adams ve Moss, 2008; Erkmen, 2010).

Gıda zehirlenmeleri

1. Enfeksiyon tipi gıda zehirlenmeleri (gıda enfeksiyonu)

2. Toksikasyon tipi gıda zehirlenmeleri (gıda zehirlenmesi)

2.1. Toksienfeksiyon

2.2. İntoksikasyon

1. Gıda enfeksiyonu: Bu tip zehirlenmelerde mikroorganizmalar gıdada çoğalmaz, gıda maddesi sadece taşıyıcıdır. Enfeksiyon yapan mikroorganizma sayısı azdır, insana bulaştıktan sonra kuluçka süresi uzundur ancak sistemik bir enfeksiyon oluşturduğu için hastalık seyir durumu çok ciddidir. Tıbbi olarak tedavi edilmesi gerekir.

Enfeksiyon tipi gıda zehirlenmesi yapan mikroorganizmalar

Mikroorganizma adı	Hastalığın adı
Salmonella typhi	Tifo hastalığı
Salmonella spp.	Salmonellozis
Shigella spp.	Shigellozis
Shigella dysantreia	Dizanteri
Brucella spp.	Brusellozis
Vibrio cholerae	Kolera
Hepatit A virüsü	Sarılık
Mycobacterium paratuberculosis	Tüberküloz
Campylobacter jejuni	Campylobacteriosis
Listeria monocytogenes	Listeryoz
Esherichia coli serotipleri	Kolit
Giardia lamblia	Giardiasis
Trichinella spiralis	Trişinellozis,
Entamoeba histolytica	Amipli dizanteri
Yersinia enterocolitica	Yersiniosis

Yersinia enlerecolitica zoonotik bir bakteri olarak hem evcil, hem de yabani hayvanlarda bulunur. Konakçılarda belirti vermeden yıllarca kalabilen ve zaman zaman da salgınlar yapabilen patojen bir bakteridir. Ġnsanlara hayvanlar ve hayvansal ürünler ile olmaktadır. *Y. enterocolitica* insanlarda gastroenterit, enterokolit, mezenterik adenit, terminal ileit, septisemi, pnömoni, ülserli deri lezyon ları , cerrahi yaralar, osteomyelit, karaciğer absesi gibi hastalıklara neden olmaktadır. Akut enfeksiyon döneminde serbest kalan bakteri polisakkaritlerine bağlı olarak da geç komplikasyonlar açığa çıkmaktadır. Bunlar; miyokardit, monoartrit, eriteme nodosum, üveit, ürtiker, eriteme multiforme, artralji, purpura, poliartrit, troitid, perikardit, glomerulonefrit Ģeklindedir (Greenwood, 1985;).

Bunların dıĢında, *Camplobacte*r spp. *Vibrio* spp. (Eley, 1996) enfeksiyon tipi gıda zehirlenmelerine ve *Yersinia pseudotuberculosis* apandisiti taklit eden kendi kendini sınırlayan mezenterik lenfadenit ile karakterize gıda kaynaklı bir enfeksiyona neden olur.

Yersinia cinsi, çevrede yaygın olarak bulunan bir grup gram-negatif çubuk Ģekilli bakteri içerir. Bu cins, 3 organizmanın insanlar için öldürücü olduğu 17 farklı türü kapsar. Bunlar *Yersinia pestis*, *Yersinia enterocolitica* ve *Yersinia pseudotuberculosis*'i içerir. Hem *Y. enterocolitica* hem de *Y. pseudotuberculosis*'in enterik bir hastalığa neden olduğu bilinmektedir; ancak *Y. pseudotuberculosis* insanlarda daha sık görülen *Y. enterocolitica*'ya göre daha nadir görülür (Mark ve ark.,2022; Santos ve ark., 2015). *Y. pseudotuberculosis* enfeksiyonu genellikle kontamine yiyecek ve su tüketimi yoluyla bulaĢır, toprakta doğal olarak bulunur ve çiftlikte üretilen taze bitkilerde ve kök sebzelerde görülebilir. Çok sayıda hayvan rezervuarına sahiptir ve kuĢlar, kemirgenler, tavĢanlar, geyikler, köpekler, kediler ve sığırlar dahil olmak üzere vahĢi yaĢamda bol miktarda bulunur. Soğuk seven bir bakteri olduğu için genel salgınlar kıĢ aylarında oluĢur (Martinez, 2015; Amphlett, 2016).

2. Gıda zehirlenmesi: Mikroorganizmalar gıdada geliĢme ve çoğalma gösterirler. Gıda maddesine bulaĢan mikroorganizma hastalık yapması için sayıca artması gerekir. Gıdaya kontamine olan mikroorganizmalar uygun Ģartlar bulduğunda logaritmik olarak çoğalırlar. Örneğin E. coli bakterileri 10-20 dakikada bir ikiye katlanarak çoğalırlar. Belli bir sayıya ulaĢıncaya hem gıdayı bozar hem de toksin oluĢtururlar. Bu gıdalar tüketildiğinde gıda

zehirlenmelerine neden olur. Gıdada veya bağırsaklarda toksin oluşur, gıdayla birlikte alınan mikroorganizma sayısı ve doz genellikle yüksektir. Ünkübasyon süresi kısadır, hastalık çoğu kere sindirim sistemi ile sınırlıdır.

2.1. Toksienfeksiyon: Bakterilerin vegatatif hücrelerinin çoğalması ve aynı zamanda ürettikleri endotoksinlerin birlikte oluşturduğu gıda zehirlenmeleridir. Gastroenterit semptomlar oluşturan bu abkteriler; *Salmonella* spp., *Escherichia coli O157:H7; EPEC; ETEC, Campylobacter jejuni, Vibrio parahemoliticus, Yersinia enterocolitica, Shigella s*pp. (Eley, 1996; Erkmen, 2010).

2.2. İntoksikasyon: Mikroorganizmaların gıda maddesinde üremeleri sonucu oluşturdukları toksin (zehir) ile oluşan gıda zehirlenmeleridir. Gıda maddesinde mikroorganizma olmayabilir, ancak toksinleri kalıcıdır. Etkili bir ısıl işlem görmemiş konserve ve kapalı ambalajlı gıdalarda anaerobik sporlu bakterilerin ürettikleri toksinler. Toksik zehirlenmelere sebep olan bakteriler; *Staphylococcus aureus, Clostridium botilinum, Bacillus cereus Clostridium perfringens, Escherichia coli* serotipleri (Eley, 1996).

Patojen mikroorganizmalar ile kontamine yiyecek ve içecekler tüketildikten 1-2 saat ile 1-2 gün sonra **gastroenterit**, **kolit**, **dizanteri** gibi isimler verilen birtakım hastalıklar ortaya çıkar (Carrique-Mas ve Bryant 2013; Bhunia, 2008).

Gastroenterit: Gastrointestinal sistemin iltihaplanması sonucu oluşan hastalık durumudur.En sık Gastroenterite sebep olan mikroorganizmalar: Rotavirüs, Norovirüs, Hepatit A, Rotavirus, Norwalk tip, Poliovirüs, Adenovirüs, Parvovirüs virüsler, *E. coli* (koli basili) *Salmonalla* spp., *Shigella* spp., *Yersinia* spp., *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Citrobacter freundi*. En sık gastroenterite neden olan bakteriler Enterobacteriacea familyasına ait *E. coli* serotipleri, *Salmonella* ve *Shigella* türleridir. Hepsinde genel olan belirti ishal durumudur.

Toplum kökenli enfeksiyonlar içinde en sık görülenlerden viral enfeksiyonlar daha çok gelişmiş ülkelerde, bakteriyel enfeksiyonlar gelişmemiş ülkelerde daha sık görülür.

Bebek, yaşlı ve immun düşkün hastalarda daha ağır seyreder ve ölümcül olabilir (Eley, 1996).

Kolit: Kalın bağırsağın, kolonun iltihaplanması sonucu oluşan hastalık durumudur. En sık kolite neden olan mikroorganizmalar virüsler, *E.coli*, S*almonella*, *Shigella* spp., *Yersinia*, *Camplobacter* ve virüsler (Adams ve Moss, 2008).

Dizanteri: *Shigella dysantreia* (basilli dizanteri) ve *Entamoeba histolytica* (amipli dizanteri) etkenlerinin sebep olduğu bağırsak iltihaplanmasıdır. Basilli dizanteri; karın ağrısı, mide krampları, mide bulantısı, ateş, kusma, kanlı ve mukuslu ishal ile seyreder. Amipli dizanteri *Entamoeba histolytica* adlı parazite bağlı olarak ortaya çıkan kanlı ve mukuslu ishaldir. Amipli dizanteri zamanında ve doğru tedavi edilmediği takdirde hayati tehlikeye neden olabilir. Kişisel hijyen kurallarına dikkat edilmemesi sonucu oluşan çok bulaşıcı bir bağırsak hastalığıdır. Hafif ishalden kanlı mukuslu ishale giden, tedavi edilmezse ağır tablo ile sonuçlanabilen bir hastalıktır.Gastroenterit ve kolitin en sık görülen belirtileri kusma ve ishaldir. Bunun yanında; mide ağrısı ve krampı, ateş ve üşüme, terleme, su gibi ishal bazen kanlı ishal, baş ağrısı, kas ağrıları gibi şikayetler de görülmektedir. Kusma ve ishalin yol açtığı su kaybı durumunda (dehidratasyon) ise hastada ağız kuruluğu, göz altlarında çökme, koyu renkli idrar gibi problemler de oluşabilmektedir. Gastroenterit 1-3 gün içinde kendiliğinden geçebilir. Bir günden uzun süren ishal vakalarında vücudun susuz kalmasına bağlı olarak tehlikeli sonuçlar oluşabilir. Özellikle çocuk ve yaşlılarda su kaybına bağlı böbreklerin zarar görmesi ve ölümler olabilir (Eley, 1996; Bhunia, 2008; Carrique-Mas ve Bryant, 2013). Patojen mikroorganizma veya onların toksinleri ile bulaşık gıdalar tüketildikten sonra gıda zehirlenmesi semptomlarının ortaya çıkması mikroorganizmalar ve toksinlere göre farklılık gösterir. Gıda tüketiminden 1-2 saat veya 1-2 gün sonra ortaya çıkabilir. Bakteri toksinleri daha kısa sürede 1-2 saat semptomlar oluşturur. Kontamine gıda tüketildikten sonra semptomların ortaya çıkması mikroorganizma cinsine göre farklılık gösterir (Adams ve Moss, 2008; Erkmen, 2010).

Tablo 1. Patojen mikroorganizmaların bulaşma kaynakları ve kuluçka süreleri

Mikroorganizma	**Belirtilerin başlama süresi**	**Bulaşma kaynakları**
Escherichia coli ve serotipleri	2- 24 saat	Tüm gıdalar ve kirli sular
Yersinia pseudotuberculosis	5-10 gün	Kontamine gıda ve su, toprak
Yersinia enterocolitica	1-11 gün	Yabani ve evcil hayvanlar ve kontamine her türlü gıda, kirli su ve toprak, deniz suyu ve deniz ürünleri
Brucella spp.	3-21 gün, 7 ay	Yabani ve evcil hayvanlar ve ürünleri
Bacillus anthracis		Hayvanlar ve ürünleri

Coxiella burnetii	2- 5 hafta	Hayvansal ürünler, süt, hayvansal atıklar
Bacillus cereus	8-24 saat	Toprak, bitki ve suda bulunur. Bütün gıdalarda bulunabilir.
Campylobacter jejunii	2 - 5 gün	Yabani ve evcil hayvanların ve kuşların sindirim sisteminde bulunur. Kemirgenler hayvanlar aracılığı ile bulaşır. insanlar taşıyıcı olarak bulunabilir ve gıdalara bulaşır.
Clostridium botulinum	2 saat- 8 gün	Toprak ve suda doğal olarak bulunur. Hayvansal ve bitkisel ürünlere topraktan bulaşır. ev konserveleri, konserve yiyecekler, deniz ürünleri, et ürünleri, konserveden yapılan salatalar, rus salatası
Clostridium perfringens	6-24 saat	Toprak, hava, su ve toz. Hayvanların ve insanların bağırsak sistemleri. Kontamine olmuştüm gıdalar ve su.
Escherichia coli (E. coli)	8-24 saat	İnsan ve hayvanların bağırsak sistemleri, kanalizasyon suları, içme ve kullanma suları. Kesim sırasında dışkı ile kontamine olmuşsığır eti. Esas olarak az pişmiş kıyma yoluyla yayılır. Diğer kaynaklar arasında pastörize edilmemiş süt ve elma şarabı, yonca filizi ve kirli su bulunur.
Giardia lamblia	1 - 2 hafta	Çiğ, hazır besinler ve kirli su. Portörler
Hepatit A	28 gün	Hazır besinler ve kabuklu deniz ürünleri. Portörler
Listeria monocytogenes	1-90 gün	Doğada yaygın olarak bulunur. Toprak, su, kanalizasyon suları, çürümüş bitkiler. Silaj yemler
Norovirüsler (Norwalk benzeri virüsler)	12 - 48 saat	Kirlenmiş su ile yıkanan besinler, hazır ürünler ve kabuklu deniz ürünleri. Enfekte bir gıda işleyicisi tarafından yayılabilir.
Rotavirus	1 - 3 gün	Çiğ, hazır yemekler. Enfekte bir gıda işleyicisi tarafından yayılabilir.
Salmonella spp.	6 saat- 10gün	İçme ve kullanma suları, kümes hayvanları, yabani hayvanlar, süt, et, yumurta başta olmak üzere her gıda maddesinde bulunabilir.
Shigella spp. *Shigella dysenteriae*	12 - 50 saat	İçme ve kullanma suları, deniz suyu, kanatlı hayvanlar, deniz ürünleri, portörler.
Staphylococcus aureus	1 – 7 saat	İnsan ve hayvanların burun ve boğaz florasında bulunur. En büyük portör insanlardır. İnsanların kontamine ettiği gıdalar.
Vibrio parahaemolyticus, vulnificus	2-48 saat	Deniz suyu ve deniz ürünleri

Barsak florasında yer alan bir bakteri olan *E.coli* nin bazı kökenleri barsakta değişik mekanizmalarla patojen rolü oynamakta ve ishal ile seyreden hastalıkların gelişmesine neden olmaktadırlar. E.coli hastalık oluşturma mekanizmalarına göre 5 grupta toplanmaktadır (Carlton 2010, Eley, 1996); Enterotoksijenik (ETEC), Enteropatojenik (EPEC), Enteroaggregatif (EaggEC), Enterohemorajik (EHEC), Enteroinvazif (EIEC).

Epidemiyolojik olarak ishale neden olan *E.coli* kökenlerinin gösterdiği epidemiyoljik özellikler ETEC, EPEC, EIEC, EHEC ve EaggEC gruplarında farklılıklar gösterir.

ETEC toksin etkisi ile hastalık yapar. Isıya dirençli (ST) ve ısıya duyarlı (LT) olmak üzere 2 tür toksin üretir. İki tür LT vardır LT-I ve LT-II . Bunlardan LT-I Kolera toksinine benzer yapı ve etkiye sahiptir. Kolera benzeri bir tabloya neden olabilir. Ani gelişen sulu ishal vardır. Kramp şeklinde karın ağrısı olabilir. ETEC, asemptomatik olarak da taşınabilmekte ve muhtemelen hastalığın yayılmasında asemptomatik taşıyıcılar rol oynamaktadır. Seyahat ishallerinin büyük bir çoğunluğu ETEC suşları ile meydana gelmektedir. Tüm dünyada ishalin en başta gelen nedenlerinden biridir.

EPEC bebeklerde hastalık yapar. İshali sinsi başlar. İlk bulgular hafif kilo kaybı ve karında distansiyondur. Huzursuzluk, beslenme güçlüğü vardır. Dışkı; sulu, sarı-yeşil renklidir, kan ve mukus içermez. Tedavi edilmezse ilerleyebilir ve dehidratasyon gelişebilir, uzayabilir. Bazı hastalarda da birkaç hafta sonra relaps görülebilir. EPEC, daha çok bebeklerde ve 2 yaş altındaki çocuklarda etken olur. Gelişmemiş ülkelerde daha sık olmak üzere kreşlerde vb. yerlerde salgınlar şeklinde görülebilmektedir.

EaggEC hafif bir ishale neden olur. EaggEC, her yaş grubunda etken olabilir. Seyahat ishallerinden sorumlu olan bir diğer bakteridir

EHEC, abdominal kramplarla birlikte ishalin olduğu bir tabloya neden olur. İshal hafif sulu bir ishal şeklinde olabileceği gibi kanlı ishal şeklinde de olabilir. Hemolitik üremik sendrom gelişebilir. EHEC ler içinde en sık rastlanan *Esherichia coli* O157 :H7 dir. En büyük bulaşma su ve gıdadır, her yaş grubunda tehlikelidir.

EIEC invazyon yeteneği ile *Shigella* benzer bir tabloya neden olur. EIEC gelişmiş ülkelerde besin kaynaklı salgınlarda saptanmıştır **Norovirüs;** viral gasroenteritlerin çoğunun nedenidir. Toplu yerlerde tüketilen gıdalardan salgınlar yapar. Virüs genelde dışkı ile saçılır ve bulaşır. El temizliği önemlidir.

Sonuç olarak, gıda ve su kaynaklı hastalık ve zehirlenmelerden korunmak ve önlemek için Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)' nün belirlediği 10 altın kuralın uygulanması gerekmektedir.

1. Güvenli gıda tüketim için işlenmiş gıdalar tercih edilmelidir.

2. Pişirilecek gıdalarda pişirme işlemi tam ve kusursuz uygulanmalıdır.

3. Pişirme sonrası gıdalar bekletilmeden tüketilmelidir

4. Pişirilmiş gıdaların korunmasına özen gösterilmelidir

5. Gıdaların yeniden ısıtılması tam ve kusursuz uygulanmalıdır

6. Çiğ ve pişmiş gıdaların birbiriyle temasından sakınılmalıdır

7. El temizliği kesinlikle ihmal edilmemelidir

8. Mutfaktaki yüzeyler temiz tutulmalıdır

9. Gıdalar kemirgen ve haşerelerden korunmalıdır

10.Temiz su, içme suyu özelliğinde su kullanılmalıdır.

Gıda zehirlenmelerinin azalması için güvenli gıda üretimi ve gıda hijyeni konularına dikkat edilmesi gerekmektedir. Güvenli gıda üretimi için; tarladan- kaşığa kadar geçen tüm aşamalarda üretim ve tüketimde kontrol altında olması gerekir. Ürün sulama ve yıkama temiz su ile yapılmalıdır. Üreticiler oto-kontrol yöntemini tam uygulamalıdır. Üretim yerlerinde çalışan ve gıda ile teması olan personellerin sağlıklı olması ve hijyene dikkat etmesi gerekir. Portör muayeneleri mutlaka yapılmalıdır. Satış yerlerinde saklama koşullarına uyulmalıdır. Tüketiciler saklama, gıda hazırlama ve pişirme koşullarına tam uygulamalıdr. Kullanılan suyun mikrobiyolojik analizleri sık yapılmalıdır.

Kaynaklar

Adams, M.R. and Moss, M.O., (2008). Food Microbiology, 3rd Edn. The Royal Society of Chemistry, Cambridge.

Amphlett A., (2016). Far East Scarlet-Like Fever: A Review of the Epidemiology, Symptomatology, and Role of Superantigenic Toxin: Yersinia pseudotuberculosis-Derived Mitogen A. Open Forum Infect Dis. Jan; 3(1).

Ayhan K., (2000). Gıdalarda bulunan mikroorganizmalar: Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. 2. Baskı. Ankara: Sim Matbaacılık Ltd. şti., 37-80.

Bhunai, A.K., (2008). Foodborne Microbial Pathogens: Mechanisms and Pathogenesis. Springer, Newyork.

Carlton L. G., John F. P., Glenn S., Charles O. T., (2010); Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals, p.267 –307.

Carrique-Mas JJ, Bryant JE., (2013). A review of foodborne bacterial and parasitic zoonoses in Vietnam. Eco Health. 2013; 10: 465-489.

Eley, Adrian R., (1996). Microbial Food Poisoning. Second Edition. Department of Medical Microbiology, University of Sheffield Medical School, Sheffield, UK

Mark F. Brady; Siva Naga S. Yarrarapu; Fatima Anjum, (2022). Yersinia Pseudotuberculosis. National Library of Medicine, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28613468. İnternet erişimi 20.12.2022.

Martínez-Chavarría LC, Vadyvaloo V., (2015). Yersinia pestis and Yersinia pseudotuberculosis infection: a regulatory RNA perspective. Front Microbiol. 6:956.

Santos-Montañez J, Benavides-Montaño JA, Hinz AK, Vadyvaloo V., (2015). Yersinia pseudotuberculosis IP32953 survives and replicates in trophozoites and persists in cysts of Acanthamoeba castellanii. FEMS Microbiol Lett. Jul;362(13).

Topal ġ., (1996). Gıda Güvenliği ve Kalite Yönetim Sistemleri. Gebze Kocaeli, 1996: 225.

Tunail N., (2000). Mikrobiyal Enfeksiyonlar ve Ġntoksikasyonlar: Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. 2. Baskı. Ankara: Sim Matbaacılık Ltd. ġti., 81-184.

EBELİK BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN KADINA İLİŞKİN NAMUS ANLAYIŞLARI, ROMANTİZM VE EŞ SEÇİMİ TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

THE RELATIONSHIP BETWEEN UNDERSTANDING OF HONOR REGARDING WOMEN, AND THE ATTITUDES OF ROMANCE AND MATE SELECTION OF THE STUDENTS' OF MIDWIFERY DEPARTMENT

Gülüzar SADE

Dr. Öğr. Üyesi, Tarsus Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü

ORCID No: 0000-0002-8132-8811

Gülbahtiyar DEMİREL

Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü

ORCID No: 0000-0003-2258-7757

ÖZET

Amaç: Çalışma ebelik bölümü öğrencilerinin kadına ilişkin namus anlayışları ile romantizm ve eş seçimi tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve yöntem: Tanımlayıcı türde yapılan çalışma, doğrudan örneklem seçimine gidilmeden, araştırmaya katılmayı kabul eden Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü'nde öğrenim gören öğrencilerle (n=324) yürütülmüştür. Araştırmanın verileri; Öğrenci Tanılama Formu, "Romantizm ve Eş Seçimi Tutumları Ölçeği" ve "Kadına İlişkin Namus Anlayış Tutum Ölçeği" ile toplanmıştır. Verilerin analizi SPSS 22 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterdiğine Shapiro Wilk testi ile karar verilmiştir. İstatistiksel değerlendirmede yüzdelik, ortalama, Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık $p<0.05$ olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Öğrencilerin romantizm ve eş seçimi tutumları ölçeği toplam puan ortalamaları 89.77±11.88 ve kadına ilişkin namus anlayış tutum ölçeği toplam puan ortalamaları ise 87.83±16.84'tür. Romantizm ve eş seçimi tutumları ölçeği puan ortalaması ile kadına ilişkin namus anlayış tutum ölçeği puan ortalaması arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($r=.057$, $p=.310$).

Sonuç: Ebelik bölümü öğrencilerinin romantizm ve eş seçimi tutumu konusunda sınırlandırıcı inançları yüksek, kadına ilişkin namus anlayışları eşitlikçi olup romantizm ve eş seçimi tutumları ile kadına ilişkin namus anlayışları arasında ilişki mevcut değildir.

Anahtar Kelimeler: Ebelik, Eş Seçimi, Kadın, Namus, Romantizm

ABSTRACT

Objective: The study was conducted to examine the relationship between the attitudes of midwifery students towards romance and mate choice and their attitudes towards the understanding of honor towards women.

Materials and methods: The descriptive study was conducted with students (n=324) studying at the Department of Midwifery, Faculty of Health Sciences, Cumhuriyet University, who agreed to participate in the study without direct sample selection. The data of the study were collected with the Student Identification Form, the "Romance and Mate Selection Attitudes Scale" and the "Honor Conception Attitude Scale towards Women". The analysis of the data was carried out using the SPSS 22 package program. It was determined by the Shapiro Wilk test that the data showed normal distribution. Percentage, mean and Pearson correlation coefficient were used for statistical evaluation. Statistical significance was evaluated as $p<0.05$.

Results: The total mean score of the romanticism and mate selection attitudes scale was 89.77±11.88, and the total mean score of the attitude scale towards the sense of honor towards women was 87.83±16.84. No statistically significant relationship was found between the mean score of the romanticism and mate selection attitudes scale and the mean score of the attitude scale towards the understanding of honor towards women ($r=.057$, $p=.310$).

Conclusion: The students of midwifery department had high limiting beliefs about romance and mate selection attitudes, their understanding of honor towards women was egalitarian, and there was no relationship between romance and mate choice attitudes and their understanding of honor towards women.

Keywords: Midwifery, Mate Selection, Woman, Honor, Romance

GİRİŞ

Evlenmek, aile kurmak ve çocuk sahibi olmak insanların mutlu olmasına neden olan olaylar arasındadır. Evlilikte mutlu olmanın yolu ise kişilerin birbiri ile uyumlu olmasına bağlıdır. Eğer eşlerarasında uyum yoksa mutlu bir hayat yerine mutsuz bir hayatın başlangıcı olacaktır. Eş seçimi konusunda bireylerin gerçekçi beklentileri olması, niçin evlendikleri ve amaçlarının ne olduğu konusunda net olmaları gerekmektedir. Eş seçerken her iki cinsiyette farklı kriterleri ele almaktadır; erkekler karşı cinsin güzelliğiyle ilgilenirken kadınlar karşı cinsin maddi imkânlarına odaklanmaktadır (Yıldırım, 2007). Ayrıca seçimde bireyin sahip olduğu inançlar da oldukça önemlidir. İnançlar, duyguları ve davranışları etkilemekte ve bu durum da ilişkideki doyum düzeyini belirlemektedir (Cobb, Larson ve Watson, 2003). Bir çiftin romantizm ve eş seçimi sağlıklıysa bu çift olumsuzlukların üstesinden daha çabuk gelebilmektedir. Olumsuzlukların olmaması ise ailedeki mutluluğu artırmakta, bu durum uzun vadede ailedeki çocukların mutluluğunu ve toplumdaki mutlu insan sayısını olumlu etkilemektedir (Mikulincer ve Shaver, 2007).

İnsanların yaşamında eşseçimi önemli ve bir o kadarda zor bir evredir. Evliliklerin sağlıklı bir şekilde yürümesi ve evlilikten alınan doyumunun yüksek olması, kişilerin uygun tercihler yapmasına bağlıdır (Özgüven, 2014). İnsanların mutlu olma isteklerinin yanı sıra eşseçimini son derece önemli kılan diğer nedenler arasında giderek artan boşanma sayıları, sağlıklı olmayan ilişkiler ve aile içi şiddete maruz kalma yer almaktadır (Özdemir, 2007). Artan boşanma sayıları, insanların yalnız yaşama yönelmeleri, aile kavramının önemini yitirmesi doğru eşseçimi konusundaki kaygıları da arttırmaktadır (şentürk, 2008). Ailenin devamı için eşseçimi ve evlilik tutumlarının sağlıklı olması gerekmektedir. Romantizm ve eş tercihinde tutumların sağlıklı olduğu bir ilişkide bireyler, birbirlerini dinleyen, beraber kararlar alabilen, problemleri çözebilen bir çift olabilmektedir (Kalkan ve Yalçın, 2012). Eşseçiminin doğru yapılmadığı evliliklerde ise boşanma sayıları artmakta, aile içinde fiziksel, ruhsal, ekonomik ve cinsel şiddet hem aile yaşamını hem de bireylerin toplumsal yaşamlarını olumsuz etkilemekte, evliliklerin değerleri kaybolmakta ve toplumun huzuru bozulmaktadır (Efe, 2013).

Evliliklerin sonlanmasında en önemli nedenlerin başında aile içi şiddet gelmekte olup şiddete uğrayan genellikle kadınlardır. şiddetin birçok nedeni olsa da önemli bir nedeni namus adı altında yapılanlardır. Namus bütün kadın-erkek ilişkilerini hem de her iki cinsin kendi içlerindeki ilişkilerini düzenleyen ataerkil bir kontrol mekanizmasıdır (Göksel, 2012). Bu kontrol mekanizması erkeklerin kadınlar üzerindeki mülkiyetini ve kontrolünü meşrulaştırır ve ataerkilliğin devamını sağlar (Belfrage ve ark., 2012). Birçok toplumda farklılık göstermekle birlikte kadının gülme şekli, etek boyu, erkek arkadaşlarıyla ilişki biçimi, sigara içme şekli, gece dışarı çıkma gibi basit eylemler kadının ve dolayısıyla erkeğin namusunu belirlemede rol oynayan faktörlerdir (Welchman ve Sara, 2014).

Namus, kadını utanç, erkeği ise şeref değerleri çerçevesinde tanımlamaktadır. Kadın kendi cinselliğinden duyduğu utanç ile erkeğin namusunu sakınmaktadır. Erkek de şerefi için kadının cinsel saflığını denetlemek ve korumak ile yükümlüdür (Tahincioğlu, 2010). Böylece erkekler kadının namusunu korumak adına denetleme ve kontrol mekanizmaları geliştirmektedir. Fakat bu durum iyi gibi görünse de denetleme ve kontrol aynı zamanda cezalandırma hakkını da getirmektedir. Erkekler ise bu cezalandırmayı farklı şekil ve boyutlarda şiddet uygulayarak hatta cinayet işleyerek yapabilmektedir (Welchman ve Sara, 2014). Sağlıklı seçilmeyen her eş sağlıksız evliliklere, aile içi şiddete, boşanmalara, bazen de kadının ölümüne neden olabilmektedir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırmanın Amacı ve Tipi

Araştırma, ebelik bölümü öğrencilerinin kadına ilişkin namus anlayışları ile romantizm ve eşseçimi tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla tanımlayıcı dizaynda yapılmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Ebelik bölümü öğrencileri (2021-2022 eğitim öğretim yılı) çalışmanın evrenini oluşturmaktadır. Araştırmada doğrudan örneklem seçimine gidilmemiş olup örneklemi, araştırmaya katılmayı kabul eden ebelik öğrencileri (n=324) oluşturmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri, Öğrenci Tanılama Formu, Romantizm ve EşSeçimi Tutum Ölçeği (RESTÖ) ve Kadına İlişkin Namus Anlayışı Tutum Ölçeği (KİNATÖ) ile toplanmıştır.

Öğrenci Tanılama Formu: Bu form öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerine ilişkin bilgileri içeren 16 sorudan oluşmaktadır.

Romantizm ve Eş Seçimi Tutum Ölçeği (RESTÖ): REST ölçeği eş seçimi konusundaki sınırlandırıcı inançları ölçmek için Cobb, Larson ve Watson (2003) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkçe güvenirlik ve geçerliliği Güngör ve arkadaşlar (2011) tarafından yapılmıştır. Ölçek 32 maddeden oluşmakta ve 7'li Likert tipi "Oldukça Katılmıyorum (1), "Oldukça Katılıyorum (7)" arasında değişen bir derecelemeye göre cevaplandırılmaktadır. Ölçekteki puanlar, maddelere verilen cevapların değerleri toplanarak hesaplanmaktadır. Ölçek 8 faktörlü bir yapı göstermekte olup 8. faktör 4 çeldirici maddeyi içermektedir. Böylece ölçekteki çeldirici maddeler hariç ölçek 28 maddeden ve 7 alt boyuttan (Yalnız ve tek doğru, Açık yeterli, Beraber yaşama, Tam güven, İdealleştirme, Çaba göstermeme, Zıt kutuplar) oluşmaktadır. Ölçeğin 1, 9, 20 ve 30. maddeleri çeldirici maddelerden oluşmakta ve puanlama sürecinde hesaplanmamaktadır. Ölçeğin iç tutarlığı için Cronbach alfa katsayısı .88 bulunmuş olup yedi alt boyutun Cronbach alfa katsayıları .98 ile .64 arasında değişmektedir. Beraber yaşama boyutunda 4., 12., 19., 27., Yalnız ve Tek Doğru boyutunda 10. ve 25., Açık Yeterli boyutunda 2., 17., 3., 11., 18., 26., Çaba göstermeme boyutunda 7., 23., 31., İdealleştirme boyutunda 6., 14., 22. ve 29., Zıt kutuplar boyutunda 8., 16., 24. ve 32. ve Tam güven boyutunda 5., 13., 15., 21. ve 28. maddeler yer almaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 28, en yüksek puan ise 140'dır. Yüksek puan eş seçimi konusundaki sınırlandırıcı inanç düzeyinin yüksek olduğuna işaret etmektedir (Güngör ve ark., 2011).Yapılan bu çalışmada Cronbach alfa katsayısı .79 bulunmuştur.

Kadına İlişkin Namus Anlayışı Tutum Ölçeği (KİNATÖ): KİNATÖ 18-24 yaş grubu gençlerin kadına ilişkin "namus" ile ilgili tutumlarını ölçebilmek için 2011 yılında Gürsoy ve Arslan tarafından geliştirilmiştir. KİNATÖ'nün geçerlilik ve güvenirlilik Cronbach alfa katsayısı 0.93 olarak bulunmuştur. Beş dereceli Likert tipi bir ölçektir ("Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Tamamen Katılmıyorum" ve "Katılmıyorum"). Ölçek; geleneksel namus anlayışıyla ilgili sorulardan oluşan birinci boyut (9 madde); eşitlikçi yaklaşımıyla ilgili sorularından oluşan ikinci boyut (11 madde) ve evlilik öncesi cinsellik/namus anlayışıyla ilgili sorulardan oluşan üçüncü boyut (5 madde) olmak üzere üç boyuttan ve toplam 25 maddeden oluşmaktadır. Öğrencilerin ölçekten alabilecekleri en yüksek puan 125, en düşük puan ise 25'tir. Ölçekten alınabilecek puan ne kadar yüksek ise, öğrencilerin kadına ilişkin namus algısı ve tutumları o kadar olumlu olarak değerlendirilmiştir. Ölçeğin geneli için 25-50 arasında puan alan öğrencilerin kadına ilişkin "namus" anlayışı ile ilgili geleneksel ve cinsiyet ayırımcılığı içeren bir tutuma, 51-75 arası puan alan öğrencilerin kararsız tutuma, 76-125 arası puan alanların ise eşitlikçi tutuma sahip oldukları kabul edilmiştir. İfade sayılarına göre; birinci boyut maddelerinin alabileceği en yüksek puan 45, en düşük puan ise 9, ikinci boyut maddelerinin alabileceği en yüksek puan 55, en düşük puan ise 11, üçüncü boyut maddelerinin alabileceği en yüksek puan 25, en düşük puan ise 5'tir (Gürsoy ve Arslan, 2011). Yapılan bu çalışmada Cronbach alfa katsayısı .87 bulunmuştur.

Verilerin Toplanması

Veriler, araştırmacılar tarafından bölümde öğrenciler ile yüz yüze görüşülerek elde edilmiştir. Araştırmacı öğrencilere araştırma hakkında sözel olarak bilgi vermiş onam veren ve araştırmayı kabul edenlere anket formlarını uygulamıştır. Anketlerin uygulanması ortalama 20 dakika sürmüştür.

Verilerin Değerlendirilmesi

Veriler SPSS 22.0 programında analiz edilmiştir. İstatistiksel değerlendirmede yüzdelik, ortalama, Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık $p<0.05$ olarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Öğrencilerin bazı sosyodemografik özelliklerine bakıldığında; %52.2'si 21-24 yaş aralığında, %70.4'ü çekirdek aile yapısında, %59.3'ü il merkezinde yaşamakta, %40.4'ü normal liseden mezun, %32.4'ü 4 ve daha fazla kardeşe ve %72.8'i kız kardeşe sahiptir. Katılımcıların; %63.6'sının annesi, %48.8'inin babası ilköğretim mezunu, %79.9'unun annesi ev hanımı, %34.6'sının babası işçi, %39.8'inin ebeveynleri yeniliklere açık tutum sergilemekte, %52.5'inin ilişkisi yok, %82.5'i cinsel ilişki yaşamamış ve %82.7'si gelecekte evlenmek istemektedir (Tablo1).

Tablo 1. Öğrencilerin Bazı Sosyodemografik Özelliklerinin Dağılımı (n: 324)

Özellik	**n**	**%**	**Özellik**	**n**	**%**
Yaş			**Mezun olduğu okul**		
18–21 yaş	155	47.8	Normal lise		
21–24 yaş	169	52.2	Anadolu lisesi	131	40.4
			Özel lise/kolej	103	31.8
			Meslek lisesi		
			İmam hatip lisesi	16	4.9
			Süper lise		
			Fen lisesi		

				44	13.6
				21	6.5
				4	1.2
				5	1.5
Sınıf			**Anne eğitimi**		
1	80	24.7	İlköğretim mezunu değil		
2	73	22.5	İlköğretim	51	15.7
3	86	26.5	Lise	206	63.6
4	85	26.2	Yüksek öğretim	52	16.0
				15	4.6
Cinsiyet			**Baba eğitimi**		
Kız	324	100.0	İlköğretim mezunu değil		
			İlköğretim	20	6.2
			Lise	158	48.8
			Yüksek öğrenim	105	32.4
				41	12.7
Aile tipi			**Anne mesleği**		
Çekirdek	228	70.4	Ev hanımı		
GeniŞ	80	24.7	Memur	259	79.9
ParçalanmıŞ	16	4.9	Güçi	13	4.0
			Emekli	13	4.0
			Serbest meslek	17	5.2
			Nitelikli meslek (doktor vb.)	18	5.6
				4	1.2
Kardeş sayısı			**Baba mesleği**		
1	39	12.0	Memur		
2	89	27.5	Güçi	82	25.3
3	91	28.1	Emekli	112	34.6
4 ve üzeri	105	32.4	Serbest meslek	91	28.1
			Çiftçi	32	9.9
			Nitelikli meslek (doktor vb)	5	1.5
				2	
Kız kardeşe sahip olma			**Ebeveyn tutumu**		
Evet	236	72.8	Demokratik		
Hayır	88	27.2	Muhafazakâr	56	17.3
			Yeniliklere açık	86	26.5
			Yeniliklere kapalı	129	39.8
			Baskıcı ve kuralcı	28	8.6
				25	7.7
Yerleşim yeri			**Cinsel ilişki yaşama**		
Şehir	192	59.3	Evet		
İlçe	83	25.6	Hayır	60	18.5
Köy	42	13.0		264	81.5
Kasaba/Belde	7	2.2			

İlişki durumu			**Gelecekte evlenmeyi isteme**		
Flört	124	38.3	Evet		
Nişanlı/sözlü	20	6.2	Hayır	268	82.7
Evli	10	3.1		56	17.3
Hiçkisi yok	170	52.5			

Öğrencilerin RESTÖ'den aldıkları toplam puan ortalaması 89.77±11.88'dir. Bu sonuç öğrencilerin eş seçimi konusundaki sınırlandırıcı inanç düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. RESTÖ'nün alt boyutları puan ortalamaları; "Beraber Yaşama" 10.03±4.22, "Yalnız ve Tek Doğru" 6.26±1.94, "Aşk Yeterli" 20.65±4.20, "Çaba Göstermeme" 10.25±2.16, "İdealleştirme" 12.28±1.57, "Zıt Kutuplar" 11.39±2.09 ve "Tam Güven" 18.21±3.69'dur (Tablo 2).

Öğrencilerin KİNATÖ'den aldıkları toplam puan ortalaması 87.83±16.84'tür. Bu sonuç öğrencilerin kadına ilişkin "namus" anlayışı ile ilgili eşitlikçi tutuma sahip olduklarını göstermektedir. KİNATÖ'nün alt boyutları puan ortalamaları; "Geleneksel Namus Anlayışı" 31.06±6.96, "Eşitlikçi Yaklaşım" 42.90±8.80 ve "Evlilik Öncesi Cinsellik/Namus Anlayışı" 13.87±4.78'dir (Tablo 2).

Tablo 2. Öğrencilerin REST ve KİNAT Ölçeği Puan Ortalamalarının Dağılımı

Ölçekler		**Alınabilecek en düşük ve en yüksek puanlar**	**Alınan en düşük ve en yüksek puanlar**	**Alınan puan ortalaması X±SS**
RESTÖ	Toplam	28-140	28-130	89.77±11.88
RESTÖ alt boyutları	Beraber Yaşama	4-20	4-20	10.03±4.22
	Yalnız ve Tek Doğru	2-10	2-10	6.26±1.94
	Aşk Yeterli	6-30	6-30	20.65±4.20
	Çaba Göstermeme	3-15	3-15	10.25±2.16
	İdealleştirme	4-20	8-16	12.28±1.57
	Zıt Kutuplar	4-20	6-16	11.39±2.09
	Tam Güven	5-25	5-25	18.21±3.69
KİNATÖ	Toplam	25-125	33-125	87.83±16.84
KİNATÖ alt boyutları	Geleneksel Namus Anlayışı	9-45	9-45	31.06±6.96
	Eşitlikçi Yaklaşım	11-55	11-55	42.90±8.80
	Evlilik Öncesi Cinsellik/Namus Anlayışı	5-25	5-25	13.87±4.78

REST ve KİNAT ölçeği toplam puan ortalamaları (r=.057, p=.310) ile ayrıca bu ölçeklerin alt boyut puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan herhangi bir ilişki bulunamamıştır (p>0.05) (Tablo 3).

Tablo 3. Öğrencilerin Kadına İlişkin Namus Anlayışları, Romantizim ve Eş Seçimi Tutumları Arasındaki İlişki

Ölçekler	**KİNATÖ toplam puan**	**Geleneksel namus anlayışı**	**Eşitlikçi yaklaşım**	**Evlilik öncesi cinsellik/namus anlayışı**
RESTÖ toplam puan	r=.057 p=.310	r=.063 p=.259	r=.039 p=.487	r=.036 p=.516
Beraber yaşama	r=.042 p=.447	r=.001 p=.981	r=.068 p=.222	r=.022 p=.694
Yalnız ve tek doğru	r=.064 p=.248	r=.102 p=.067	r=.014 p=.807	r=.053 p=.343
Aşk yeterli	r=.048 p=.391	r=.058 p=.300	r=.054 p=.334	r=-.015 p=.791
Çaba göstermeme	r=.030 p=.597	r=.031 p=.575	r=-.013 p=.823	r=.081 p=.144
İdealleştirme	r=.022 p=.296	r=.012 p=.827	r=.057 p=.308	r=-.046 p=.414
Zıt kutuplar	r=.095 p=.087	r=.063 p=.260	r=.088 p=.144	r=.082 p=.142
Tam güven	r=-.018 p=.752	r=.050 p=.373	r=-.071 p=.205	r=-.004 p=.937

*p<0.05

TARTIŞMA

Eş seçimindeki sınırlandırıcı inançlar; bireyin kiminle ne zaman evleneceğiyle ilgili seçimlerini, kendisi için doğru eşi bulma konusunda gösterdiği çabalarını, eş seçimi konusunda karşısına çıkan sorunlar için alternatif çözüm yollarını sınırlandıran ve engelleyen kişisel inançlarını içermektedir (Larson ve Holman, 1994; Larson, 2000; Güngör ve ark., 2011). Güngör, Yılmaz ve Çelik (2011) yaptıkları çalışmada üniversiteli kız öğrencilerin RESTÖ toplam puan ortalamalarını 88.49±9.62 olarak belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmada kız öğrencilerin RESTÖ toplam puanları 89.77±11.88 bulunmuştur. Çalışma sonucuna göre öğrencilerin eş seçimi konusundaki sınırlandırıcı inanç düzeylerinin yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışma sonucumuz Güngör, Yılmaz ve Çelik'in (2011) çalışma sonucuyla benzerlik göstermektedir. Bu durumun nedeni benzer örneklem gruplarının kullanılması ve bireylerin eş seçimi konusunda benzer kültürel bakış açılarına sahip olmalarından kaynaklanmış olabilir.

Çalışmamızda öğrencilerin KİNATÖ toplam puan ortalamaları 87.83±16.84 bulunmuştur. Bu sonuç öğrencilerin kadına ilişkin "namus" anlayışı ile ilgili eğitlikçi tutuma sahip olduklarını göstermektedir. Çalışma sonucumuz bazı çalışmalar (Kömürcü ve ark., 2016; Çalık ve ark., 2017; Tarhan ve ark., 2017; Demirel ve ark., 2019) ile benzerlik göstermektedir. Bu benzerliğin nedeni aynı ülke içinde yaşayan grupların benzer kültürel özelliklere sahip olması olabilir.

Sağlıksız evliliklerin, aile içi şiddetin ve boşanmaların başlıca nedenleri arasında kadına yönelik namus algısı ve eş seçimi yer almaktadır (Efe, 2013). Çalışmamızda romantizm ve eş seçimi tutumları ölçeği puan ortalaması ile kadına ilişkin namus anlayışı tutum ölçeği puan ortalaması arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (r=.057, p=.310). Bu sonuç üzerinde katılımcıların büyük çoğunluğunun evli olmaması, evliliğe dair olumsuz durumlar (boşanma, şiddet) yaşamamaları etkili olmuş olabilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma sonucunda ebelik bölümü öğrencilerinin romantizm ve eş seçimi tutumu konusunda sınırlandırıcı inançlarının yüksek, kadına ilişkin namus anlayışlarının eğitlikçi olduğu, romantizm ve eş seçimi tutumları ile kadına ilişkin namus anlayışları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda öğrencilerin eş seçiminde sınırlandırıcı inançlar ve kadına ilişkin namus anlayışları konusunda bilgilendirilmeleri, farklı örneklem grupları ve farklı değişkenlerle yeni çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Belfrage, H., Strand, S., Ekman, L. Assessing risk of patriarchal violence with honour as a motive: six years' experience using the patriarchy, checklist. International Journal of Science and Management, 2012;14(1):20-29.

Çalık, K.Y., Demirbağ, C.B., Bulut, H.K., Demirdağ, S. Academician's attitudes towards honor. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2017;237:274-280.

Demirel, G., Kaya, N., Pınar, Ş.E., Değerli, B., Gökmen, E. Üniversite öğrencilerinin kadına ilişkin namusa, şiddete ve cinsiyetçiliğe yönelik tutumları. HSP, **2019;** 6(3):479-490.

Efe, E. Üniversite öğrencilerinin eşseçme eğilimleri. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2013.

Göksel, H. Michel Foucault'da iktidar kurma pratikleri: Türkiye'de kadın bedenini, namusu ve şiddeti yeniden düşünmek. Cogito, 2012: 70-71.

Güngör, H.C., Yılmaz, M., Çelik, S.B. Romantizm ve Eş Seçimi Tutum Ölçeğinin uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi,* 2011; *4*(36):180-190.

Gürsoy, E., Arslan, H. Üniversite öğrencilerinde Kadına İlişkin "Namus" Anlayışı Tutum Ölçeği (KİNATÖ) geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. Sağlık ve Toplum Dergisi, 2011;21(3): 28-37.

Kalkan, M., Yalçın, İ. Evlilik öncesi dönem ve romantik ilişkiler. Evlilik Öncesi Psikolojik Danışma, Kalkan M, Hamamcı Z. (Eds.), Anı Yayıncılık, Ankara, 2012: 1-7.

Kömürcü, N., Yıldız, H., Toker, E., Karaman, Ö.E., Koyucu, R.G., Durmaz, A., Aydın, N. Hemşirelik ve ebelik öğrencilerinin toplumsal cinsiyet rolleri ve kadına ilişkin namus anlayışları ile ilgili tutumları. Kadın Hastalıkları ve Anne Çocuk Sağlığı Dergisi, 2016; 5: 1-22.

Larson, J.H. Should we stay together?. A Willey Company, San Francisco, 2000.

Larson, J.H., Holman, T.B. Premarital predictors of marital quality and stability. Family Relations, 1994; 37: 3-11.

Mikulincer, M., Shaver, P. Attachment in Adulthood (Structure, Dynamics and Change). The Guilford Press, 2007.

Özdemir, M.Ç. Toplumsal değiÇme karÇısında aile ve okul. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2007; 5(2): 86-198.

Özgüven, ĠE. Evlilik ve Aile Terapisi, Nobel Yayınları, Ankara, 2014:31.

Sönmez, C.T., Tabur, M., ġekercan, S. Namus: Suçlar, Paradigmalar ve Kadına Yönelik Ģiddet, Bgst Yayınları, Ġstanbul.

ġentürk, Ü. Aile kurumuna yönelik güncel riskler. Aile ve Toplum Eğitim- Kültür ve AraÇtırma Dergisi, 2008;4(14).7-31.

Tahincioğlu, A.N.Y. Namus ve namus cinayetlerinin cinsiyet eÇitsizlikleri bağlamında analizi. Kültür ve Ġletişim, Ġstanbul, 2010.

Tarhan, S., Çetin, G.H., EkÇioğlu, S. ÇeliÇik duygulu cinsiyetçilik, toplumsal cinsiyet ve evlilikte kadına yönelik Ģiddete iliÇkin tutumlar. Journal of Human Sciences, 2017; 14(2): 1894-908.

Welchman, L., Sara, H. Namus. Doğrular ve YanlıÇlar, 2014.

Yıldırım, Ġ Üniversite öğrencilerinin eÇseçme kriterleri. Türk Psikolojik DanıÇma ve Rehberlik Dergisi. 2007;3 (27):15-30.

Ligula intestinalis'in İNVİTRO KOŞULLARDA CANLILIĞINI DEVAM ETTİRMESİNİN ARAŞTIRILMAS

INVESTIGATION OF THE SURVIVAL OF *Ligula intestinalis* IN INVITRO CONDITIONS

Sibel DOĞAN

Arş. Gör. Dr., Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Balık Hastalıkları Ana Bilim Dalı

ORCID ID: 0000-0003-4569-5435

Mustafa DÖRÜCÜ

Prof. Dr., Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Balık Hastalıkları Ana Bilim Dalı

ORCID: 0000-0002-1330-4965

ÖZET

Balık yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, zararları doğal ortamlarda pek fark edilmeyen paraziter hastalıklar veya parazitlerin doğrudan konak canlı üzerinde meydana getirdikleri etkilerdir. Parazitler balıkların besin değerini düşürdükleri gibi büyümelerini, üremelerini ve beslenmelerini de engellemektedirler. Cyprinidae familyasına ait türlerde sıkça görülen *Ligula intestinalis* plerocercoidleri özellikle balıklarda verim kaybı ve ölümlere neden olan bir endopazit türüdür. Bu çalışmada, *Acanthobrama marmid* balığından canlı olarak elde edilen *Ligula intestinalis* içerisinde at serumu bulunan besi yerine bırakılarak sıcaklığı 40˚C olarak ayarlanmış olan benmari'ye yerleştirildi. İnvitro kültür koşullarında parazitin konak dışında 11 gün boyunca canlılığını devam ettirdiği gözlendi. Bu araştırma sonucu ile parazitlerin konakları dışında optimum koşullar sağlanabildiği sürece yaşayabildiği ve gelişebildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Acanthobrama marmid*, Balık Parazitleri, *Ligula intestinalis*, İnvitro, At serumu

ABSTRACT

One of the most important problems encountered in fish farming is parasitic diseases, the damage of which is hardly noticed in natural environments, or the direct effects of parasites on the host. Parasites not only reduce the nutritional value of fish, but also prevent their growth, reproduction and nutrition. *Ligula intestinalis* plerocercoids, which is frequently seen in species belonging to the Cyprinidae family, is an endopasite species that causes loss of yield and death, especially in fish. In this study, *Ligula intestinalis* obtained live from *Acanthobrama marmid* fish was left in a medium containing horse serum and placed in a bain-marie with a temperature of 40˚C. It was observed that the parasite remained alive for 11 days outside the host under in vitro culture conditions. As a result of this research, it was determined that parasites can survive and develop outside their hosts as long as optimum conditions are provided.

Keywords: *Acanthobrama marmid*, Fish Parasites, *Ligula intestinalis*, Invitro, Horse serum

1.INTRODUCTION

Industrial and agricultural activities and chemical and physical agents harm the natural environment (Barim et al., 2009; Barim and Karatepe, 2010). The deterioration of the natural environment is one of the most effective factors in the emergence of diseases. In order to minimize product loss in the fisheries sector, it is necessary to know the disease-causing factors and to undertake scientific studies (Öge, 1999; Barata and Dörücü, 2014).

The fisheries sector is an important export item with its contribution to the country's economy as well as meeting the animal protein needs of people (Öge, 1999). One of the most important problems encountered in fish farming is reported as parasitic diseases and the effects of parasites directly on the host organism, the damage of which is not noticed or detected in natural environments (Öztürk, 2000).

As it is known, parasitism cases can cause low yield, lack of resistance, and even death in the host (Oğuz et al., 1996). Like all living things, fish are also under various harmful effects of their own parasites (Ekingen, 1983). Parasites can cause death in fish from time to time with their harmful effects, and in cases where the hosts do not die, they are responsible for significant financial losses with their pathological effects (Öge, 1999; 2005). For

this reason, studies to determine the parasitic fauna of fish in natural environments are of great importance in terms of taking control and protection measures (Oğuz et al., 1996).

Ligula intestinalis is an important parasite species of Cestodes and they develop by settling in the abdominal cavity of freshwater fish (Hoffman, 1967; Tınar et al., 2006). Plerocercoids are a type of endoparasite that causes loss of yield and death, especially in fish. It is a strip-shaped parasite that lives in the intestines of waterfowl, and its plerocercoides are found in the abdominal cavity of various freshwater fish. Adults are around 28 cm. Plerosercoids 20-40 cm long, 0.6 - 1.5 mm wide. Also, plerosercoids are large, thin, and unsegmented. Bothria similar to mature stripes are found in its scolex. Plerocercoids showing arch-shaped muscular structures do not show external segmentation. However, it offers a segmented structure due to the bends and wrinkles on it. Mature parasites are very similar to the morphological structure of plerocercoids (Tınar, 2006).

The mature ones are fish-eating waterfowl, and their coracidiums live freely in water, and they become procercoids in cyclops and diaptomus that eat them (Güralp, 1974).

Free-swimming coracidiums are formed from the parasite eggs that pass into the water with the feces of waterfowl, and the coracidiums are taken by an intermediate host copepod (*Diaptomus gracilis*). Coracidiums developing in the abdominal cavity of the arachnid reach the intestinal wall and become procercoid. When these small crustaceans are eaten by a fish, the procercoids continue to grow in the abdominal cavity of the fish and become plerocercoid. The weight of the psorocoids formed can be approximately 10% of the fish weight, their length is 20-40 cm, and their width is 0.5 - 1.5 cm. The color of the parasite varies from white to ivory. The final hosts become infected either by eating fish bearing plerocercoids or by eating plerocercoids that spread to the water surface when the fish's abdomen burst. When a fish is eaten by a waterfowl, stripes that reach sexual maturity in two days due to high body temperature begin to produce eggs (Timur and Timur, 2003; Tınar, 2006).

Ligula intestinalis, which is very dangerous especially in small fish (Hoffman, 1967), causes slowdown in growth and weakening of fish. In cases where the parasite is intense, the body is enlarged in the form of a crop in the back of the floor of the mouth and in the pharynx. In autopsy, peritonitis, atrophy in internal organs, hemorrhages, necrotic white areas ascites draw attention (Arda et al., 2005).

In this study, *Ligula intestinalis* parasite, which has very harmful effects for fish, was taken alive from the abdominal cavity of Acanthobrama marmid fish, and its survival time and development under optimum conditions were investigated.

2.MATERIAL AND METHOD

The big populated *Acanthobrama marmid* that newly dead from the Keban Dam Lake (Ateş, Şahin and Duman, 2018) were obtained dead from the fishermen. The weight of *Acanthobrama marmid* fish was weighed and its length was measured. *Ligula intestinalis* (pleroscercoid) parasite was observed to be alive in the abdominal cavity of the autopsy fish, and it was carefully removed from the fish with the help of forceps. It was taken into petri dishes containing physiological saline, its height was measured and its weight was determined by a sensitive scales. 100% horse serum was placed in previously sterilized glass tubes (20 cm in length, 7 mm in diameter) and the resulting parasite was placed in this bottle. The temperature of the banmary was set to 40˚C. The tube with the parasite inside was placed in a banmary so that it would not fall between the iron spores (Figure 1). It was checked twice a day, in the morning and in the evening. After the parasites ceased their motility, they were taken from the tubes and weight and height measurements were made again. After the parasites died, the diagnosis was made under a stereomicroscope.

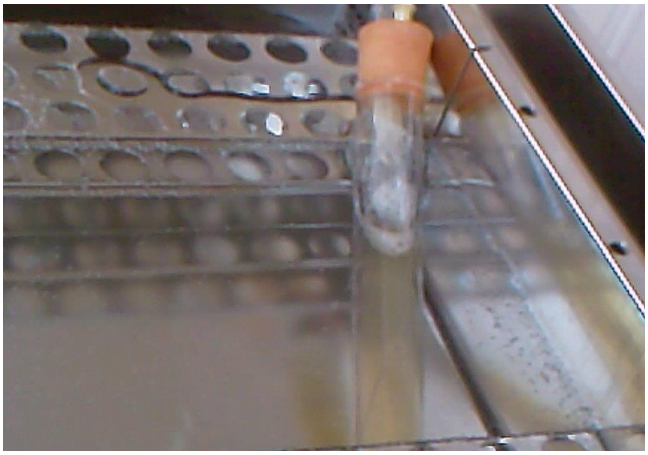


Figure 1. Parasite placed in a banmary after being placed in the tube

3.CONCLUSIONS AND DISCUSSIONS

In the laboratory, the weight of the fish was 36 grams and the length was 17 cm. The length of the parasite obtained as a result of the autopsy was found to be 5.7 cm, and its weight was 0.041 grams. In the controls performed twice a day in the morning and evening, it was observed that the parasite continued its normal life and was active (Figure 2). In the observation made on the 10th day, it was determined that his mobility decreased. At the end of the 11th day, it was determined that it was completely immobile, and in order to be completely sure that he was not alive, its was taken from the tube on the 12th day, weighed and its height was measured. It was determined that the parasite survived for 11 days when optimum conditions were provided. The parasite, which was found to be dead, was removed from the tube and taken into a petri dish. The parasite was weighed and measured to detect its growth in the culture medium. The weight of the parasite was 0.046 grams and the length was 5.9 cm. It was determined that the parasite continued to grow under in vitro conditions.



Figure 2. Pictures from daily control of parasites

The parasite was diagnosed under stereomicroscopy according to Bykhovskaya-Pavlouskaya (1964), Hoffman (1967), Kennedy (1974), Ekingen (1983), Williams and Jones (1994). Its body was long and flat and lacked segments. Bothria were present in the head (Figure 3).

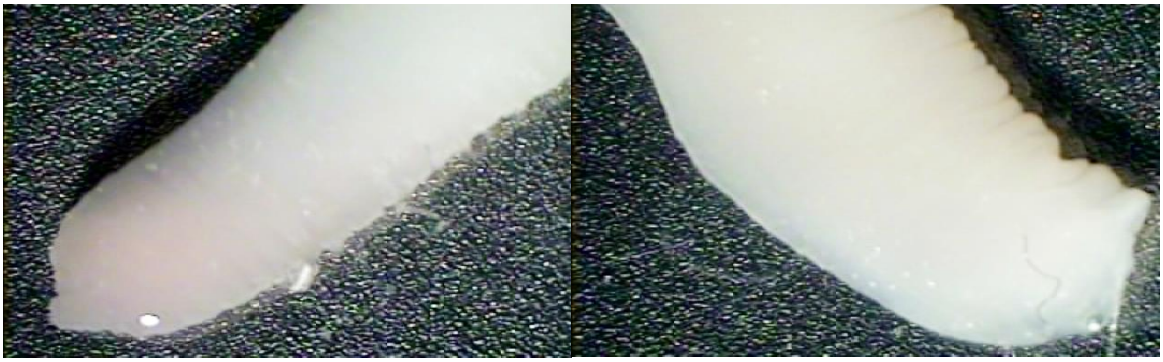


Figure 3. Image of *Ligula intestinalis* under stereo microscope

In this study, it was determined that *Ligula intestinalis* plerocercoid, obtained from the abdominal cavity of the intermediate host *Acanthobrama marmid*, survived 11 days under in vitro culture conditions, and there was an increase in weight and length, although not much. Our study has shown that the developmental stages of parasites can be investigated in vitro if suitable conditions are provided.

Dörücü et al. (2007) stated in their study to determine the differences in egg hatching of *Schistocephalus solidus* parasite that there are parasites that live for 2-3 days as well as parasites that live for 10 days. It is similar to our research in that parasites maintain their viability for a long time under suitable conditions.

Doğan Barata and Önalan (2022) reported that in their study on the survival time of *N. rutili* parasite, it survives 51 hours in dead fish, 15 hours after autopsy, and 19 days at -20˚C. This study is similar in that the parasites continue their lives outside the host for a certain period of time.

In the study of Önalan et al. (2022), *Ligula intestinalis* parasite and *Barbus ercisianus* fish were left in the same aquarium and the parasites infect the fish. In this study, parasites taken from their host infect a different fish under suitable conditions show similar characteristics in terms of showing that the parasite maintains its viability.

This study showed that parasites, which have harmful effects on fish and even cause death in progressive cases, can survive under suitable conditions after leaving their host. In addition, the study will contribute to future studies in which the life cycles of parasites can be completed under in vitro conditions.

This study showed how resistant the parasites are and showed that protection, control and struggle studies against parasites of fish, which are very rich in nutritional values, should be done more carefully.

4.REFERENCES

1. Arda, M., Seçer, S. and Sarıeyyüpoğlu, M. (2005), "Balık Hastalıkları", Medisan Yayınevi, Ankara.

2. Ateş, A., Gün, T. and Duman, E. (2018), "Fish Catching Trials with two Different Types of Fish Pots in Keban Dam Lake (Turkey-Elazığ)", Fresenius Environmental Bulletin, 27(3), 1472-1479.

3. Barata, S. and Dörücü, M. (2014), "Karakaya Baraj Gölü Kömürhan Bölgesinden Yakalanan Bazı Balıklarda Endohelmintlerin Araştırılması", F.Ü.Fen Bilimleri Dergisi, 26(1), 59-68.

4. Barim, O., Benzer, F., Erisir, M. and Dörücü, M. (2009), "Oxidant and Antioxidant Status of Tissues of Freshwater Crayfish (Astacus leptodactylus Esch. 1823) from Different Stations in the Keban Dam Lake", Fresenius Environmental Bulletin (FEB), 18(6), 948-954.

5. Barim, O. and Karatepe, M. (2010) "The Effects of Pollution on the vitamins A, E, C, β-Carotene Contents and Oxidative Stress of the Freshwater Crayfish, Astacus leptodactylus", Ecotoxicology and Environmental Safety, 73, 138-142

6. Bykhouskaya-Poulovskaya, I.E. (1964), "Key to parasites of freshwater fishes of the USSR I-II-III Israel program for scientific translation", Jerusalem.

7. Doğan Barata, S. and Önalan, ġ. (2022), "Investıgatıon of The Morphological Characteristics of *Neoechinorhynchus Rutili* Parasites Ġsolated From Capoeta Trutta, and Their Lifestyle at Different Temperatures", Ecological Life Sciences, 17(3):124-130, DOI: 10.12739/NWSA.

8. Dörücü, M., Wilson, D. and Barber,I. (2007), "Differences in Adult Egg Output of Schistocephalus solidus from Singly- and MultiplyInfected Sticklebacks" J. Parasitol., 93(6).

9. Ekingen, G. (1983), "Tatlı Su Balık Parazitleri", Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu F.Ü. Basımevi, Elazığ.

10. Güralp, N. (1974), "Helmintoloji", Ankara Üniversitesi Vet. Fak. Yayınları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 631s.

11. Hoffman, G.L. (1967), "Parasites of North American Freshwater Fishes", University of California Press, Berkely and Los Angeles.

12. Kennedy, C.R. (1974). "A. checklist of British and Irish freshwater fish parasites with notes on their distribution", *Journal of Fish Biology*, **6,** 613-644.

13. Oğuz, M.C., Öztürk M.O.,Altunel F.N., Ay Y.D. (1996), "Uluabat (Apolyont) Gölü'nde yakalanan sazan balıkları (*Cyprinus carpio* L.1758) üzerine parazitolojik bir araştırma". Türkiye Parazitoloji Dergisi, 20 (1), 97-103.

14. Öge, H. (1999). "Balık Tüketiminde Ekonomik ve Sağlık Yönünden Önemli Parazitler". Türkiye Parazitoloji Dergisi, 23 (4): 440-445.

15. Öge, S. (2005). "Balıkların paraziter hastalıklarında tedavi". Editörler: Burgu, A. ve Karaer, Z. Veteriner Hekimliğinde parazit hastalıklarında tedavi, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 19, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Ġzmir, 287-306s.

16. Önalan, ġ., Atıcı, A.A., Sepil, A. and ġen, F. (2022), "First Report of Ligula intestinalis (Cestoda: Pseudophyllidea) in Barbus ercisianus (Cypriniformes: Cyprinidae) from the Nemrut Crater Lake, Turkiye". Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 32(1):11-20.

17. Öztürk, M. O. (2000), "Manyas (KuĢ) Gölü Balıklarının Helmint Faunası". *Doktora Tezi*. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

18. Tınar, R. (2006). "Helmintoloji", Ed: Tınar R., Umur ġ., Köroğlu E., Güçlü F., Ayaz E., ġenlik B. ve Muz MN., Nobel Yayın Dağıtım, Ankara. s. 1-101.

19. Timur, G. and Timur M. (2003), "Balık Hastalıkları". Ġstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yayın No: 5, Ġstanbul, 558s.

20. Williams, H., and Jones, A. (1994), "Parasitic Worm of Fish", Taylor—Francis – Ltd, London, 584s.

LİYOFİLİZE POSTBİYOTİKTE BİYOAKTİF BİLEŞİKLERİN TESPİT EDİLMESİ VE SOĞUKTA MUHAFAZA EDİLEN KÖFTELERDE *ESCHERİCHİA COLİ* O157:H7, *LİSTERİA MONOCYTOGENES* VE *SALMONELLA* TYPHİMURİUM KONTROLÜNDEKİ ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN LYOPHILIZED POSTBIOTIC AND ITS EFFICACY TO CONTROL *ESCHERICHIA COLI* O157:H7, *LISTERIA MONOCYTOGENES*, AND *SALMONELLA* TYPHIMURIUM IN MEATBALLS DURING COLD STORAGE

***Gökhan Kürşad İNCİLİ*[1], *Müzeyyen AKGÖL*[1], *Pınar KARATEPE*[2], *Ali Adnan HAYALOĞLU*[3]**

[1]*Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Elazığ, TÜRKİYE*

[2]*Gıda İşleme Bölümü, Keban Meslek Yüksekokulu, Fırat Üniversitesi, Elazığ, TÜRKİYE*

[3]*Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, İnönü Üniversitesi, Malatya, TÜRKİYE*

ÖZET

Bu araştırmada Pediococcus acidilactici'den elde edilen liyofilize postbiyotikte bulunan biyoaktif bileşiklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Liyofilize edilmiş postbiyotiğin Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes ve Salmonella Typhimurium'a karşı minimum inhibisyon konsantrasyonu (MİK) ve inhibisyon zonlarıyla ve antioksidan aktivite değerleri de belirlenmiştir. Ayrıca, liyofilize postbiyotik ve EDTA ilavesiyle hazırlanan ve buzdolabında muhafaza edilen köftelerdeki major gıda kaynaklı patojenleri kontrol etmedeki etkinliği değerlendirilmiştir. Gerçekleştirilen analizler doğrultusunda liyofilize postbiyotik içerisinde organik asitler, fenolikler, serbest amino asitler, serbestyağ asitleri ve uçucu bileşikler dahil olmak üzere çeşitli biyoaktif bileşikler tespit edilmiştir. Liyofilize postbiyotik, toplam fenolik içerikle (11.29±0.06 g GAE/L) ilişkili olarak yüksek seviyede antioksidan aktivite sergilemiştir. Ayrıca belirtilen patojen bakterilere karşı MİK değerinin 6,25 mg/mL olduğu ve bu patojenlere karşı 8,78 ile 10,0 mm arasında inhibisyon zonlarının meydana geldiği belirlenmiştir. Kontrol ile karşılaştırıldığında, %6 liyofilize postbiyotik+0,02 M EDTA uygulamasının köftelerde patojen bakteri sayılarında 4 °C'deki muhafazada 8 günde 1,32 ile 3,11 $\log_{10}$ kob/g arasında değişen azalmalar sağladığı belirlenmiştir (P<0,05). Ayrıca bu uygulama, muhafaza periyodu boyunca Toplam canlı bakteri, psikrotrof, laktik asit bakterisi, maya-küf ve Pseudomonas spp. sayılarında da önemli azalmalar sağlamıştır (P<0.05). Sonuç olarak, liyofilize postbiyotiklerin antimikrobiyal ve antioksidan kapasiteye katkı sağlayan bir çok farklı biyoaktif metaboliti içermesi nedeniyle gıdaların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesini iyileştirmede kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Biyoaktif bileşikler, liyofilize postbiyotik, *Pediococcus acidilactici,* gıda kaynaklı patojenler, köfte

ABSTRACT

It was aimed to determine bioactive compounds present in lyophilized postbiotic (LP) of P. acidilactici. Minimum inhibitory concentration (MIC), inhibition zones against Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes, and Salmonella Typhimurium and antioxidant activities of LP were also determined. Moreover, the combination of LP and EDTA was assessed to control major food-borne pathogens in meatballs during refrigerated storage. In this regard, LP contained a wide variety of bioactive compounds, including organic acids, phenolics, free amino and fatty acids, and some volatile compounds. LP displayed high level of antioxidant capacity associated with total phenolic content (11.29±0.06 g GAE/L). The MIC value was 6.25 mg/mL, and the inhibition zones were recorded between 8.78 to 10.0 mm against tested pathogens mentioned above. Compared to the control sample, microbial reductions were achieved in meatballs ranging from 1.32 to 3.11 $\log_{10}$ CFU/g in the numbers of pathogens by 6% LP+0.02 M EDTA treatment within 8 days of storage at 4 °C (P<0.05). Furthermore, this treatment provided significant reductions on TVC, psychrotrophs, LAB, mold-yeast, and Pseudomonas spp. over the storage (P<0.05). In conclusion, use of LP improved the microbiological and chemical quality of foods due to containing biologically-active metabolites involved in antimicrobial and antioxidant capacity.

Keywords: Bioactive Compounds, lyophilized postbiotic, *Pediococcus acidilactici*, food-borne pathogens, meatball

SAMSUN (TÜRKİYE) İLİ TATLISULARINDA YAŞAYAN *Squalius* sp. POPULASYONLARININ BOY-AĞIRLIK VE BOY-BOY İLİŞKİLERİ

LENGTH-WEIGHT AND LENGTH-LENGTH RELATIONSHIPS OF *Squalius* sp. POPULATIONS LIVING IN FRESHWATERS OF SAMSUN (TURKIYE)

Canan İMAMOĞLU

Doktora Öğrencisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü

Nazmi POLAT

Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü)

Semra SAYGIN

Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü

Melek ÖZPİÇAK

Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü

Savaş YILMAZ

Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada Samsun ili sınırları içerisinde yer alan bazı tatlısu kaynaklarında (10 farklı lokasyon) yaşayan *Squalius* sp. populasyonlarının boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri belirlenmiştir. Toplam 500 adet balık örneği Mayıs-Kasım 2022 tarihleri arasındaki dönemde elektroşok cihazı yardımıyla yakalanmıştır. Her bir balık örneğinin total boy (TB), çatal boy (ÇB) ve standart boyları (SB) (± 0,1cm) ölçülmüş ağırlıkları (± 0,01g) tartılmıştır. *Squalius sp.* bireylerinin total boy ve ağırlıkları sırasıyla 6,5-36,8 (13,53±0,1479) cm, 2,90-696,17 (37,84±1,976) g arasında değişim göstermektedir. *Squalius* sp.'nin her bir lokasyon için $W= aTB^b$ denkleminin a ve b parametreleri hesaplanmıştır. *Squalius* sp. populasyonlarının b değeri 2,985 ile 3,332 arasında değişmektedir. Boy-ağırlık ilişkileri tüm populasyonlar için önemli bulunmuştur (R^2>0,959, P<0,001). Boy-ağırlık ilişkisinde b değerinin 3'ten farkı balığın büyüme tipini belirlemek için t-testi ile analiz edilmiştir. Akçay, Mert Irmağı, Taşçelik Deresi, Terme Çayı ve Yeşilırmak populasyonlarında izometrik büyüme, Abdal Çayı, Altınkaya Baraj Gölü, Engiz Çayı, Kızılırmak ve Tersakan Çayı populasyonlarında ise pozitif allometrik büyüme gözlenmiştir. Boy dönüşümlerini ortaya koymak için TB-ÇB, TB-SB, ÇB-SB ilişkileri hesaplanmıştır. Boy-boy ilişkilerinin regresyon katsayıları 0,975 ile 0,998 arasında değişim göstermektedir (P<0,001). Veriler istatistiksel olarak SPSS 20, Minitab 21.1 ve Excel paket programları kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmalara göre, Altınkaya Baraj Gölü, Engiz Çayı, Mert Irmağı, Taşçelik Deresi, Tersakan Çayı ve Yeşilırmak'ta yaşayan *Squalius* cinsinin boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri hakkında daha önce herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Araştırma sonucu elde edilen tüm verilerin güncel literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Squalius*, boy-ağırlık ilişkisi, boy-boy ilişkisi, Samsun

ABSTRACT

This study aims to determine the length-weight and length-length relationships of *Squalius* sp. populations living in some freshwater resources (10 different localities) within the borders of Samsun province, Türkiye. A total of 500 fish samples were caught between May and November 2022 using electroshocker. Total length (TL), fork length (FL), standard length (SL) of each fish samples were measured (±0.1 cm) and the weight (W) was recorded (±0.01 g). The total length and weight of the *Squalius* sp. individuals were ranged from 6.5-36.8 (13.53±0.1479) cm and 2.90-696.17 (37.84±1.976) g, respectively. The parameters a and b of the equation $W= aTL^b$ were estimated for *Squalius* sp. inhabiting each location. The b value of *Squalius* sp. populations ranged from between 2.985 and 3.332. The length-weight relationships (LWRs) were found to be significant for all localities (R^2>0.959, P<0.001). The difference of b value from 3 in the length-weight relationship was analyzed with the t-test to determine the growth type of the fish. Isometric growth was observed in populations Akçay Stream, Mert River, Taşçelik Stream, Terme Stream and Yeşilırmak River, and positive allometric growth was

observed in populations Abdal Stream, Altınkaya Dam Lake, Engiz Stream, Kızılırmak River and Tersakan Stream. To reveal the length conversions, the TL vs FL, TL vs SL and FL vs SL relations were calculated. Length-length relationships (LLRs) with coefficient of determination ranging from 0.975 to 0.998 (P<0.001). Data were statistically analyzed by using SPSS 20, Minitab 21.1 and Excel software package programs. To the authors‘ knowledge, no previous studies on LWRs and LLRs of the genus *Squalius* in the habitating Altınkaya Dam Lake, Engiz Stream, Mert River, TaĢlelik Stream, Tersakan Stream and YeĢilırmak River. It is thought that all the data obtained as a result of the research will contribute to the current literature.

Keywords: *Squalius*, length-weight relationship, length-length relationship, Samsun

BÖCEKLERDEKİ PİS KOKU BEZLERİNİN FONKSİYONU

THE FUNCTION OF SCENT GLAND IN INSECTS

Kübra KÖSE

Yüksek Lisans Öğrencisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

İslam SARUHAN

Doç.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Şeyma YİĞİT

Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi

ÖZET

Böcekler, düşmanlarına karşı kendilerini savunabilmek için birçok mekanizma (vücudun üzerindeki dikenler, vücudun şeklini rengini değiştirme ve zehir bezleri gibi) oluşturmuşlardır. Hemiptera takımındaki bir çok böceğin düşmanlarına karşı en önemli silahları arasında dorso-abdominal koku bezleri (DAG) ve Metatorasik koku bezleri (MTG) yer almaktadır. Böceklerde pis koku bezleri dışsalgı bezlerinden biri olup, epidermisin içeriye çökmesi ile oluşmaktadır. Pis koku bezleri Hemiptera takımına ait türlerin hem nimf hem de ergin bireylerinde bulunmaktadır. Nimflerde bu bezler genelde abdomenin dorsal kısmına açılmakta ve dorso-abdominal koku bezleri olarak adlandırılmaktadır. Erginlerde ise koku bezleri hem abdomende hem de thorax'ta bulunmaktadır. Thorax'taki bezlerde ise Metatorasik koku bezleri adı verilmektedir. Heteroptera takımına ait türlerde bulunan koku bezi içeriklerinin; alarm, çiftleşme, doğal düşmanlara karşı savunma ve toplanma gibi görevleri olduğu belirlenmişolup, ayrıca bu bezler düşmanlarına karşı kaçırıcı etki yapmasının yanı sıra, paraliz sonucu ölümlerine neden olduğu tespit edilmmişir. Yapılan çalışmalar sonucunda koku bezleri, Carabidae ve Tenebrionidae (Coleoptera), Papilionidae (Lepidoptera), Orthoptera, Phasmida ve Heteroptera alttakımına ait bazı türlerde tespit edilmişir. Hemiptera takımı içinde pis koku bezleriyle en fazla araştırmanın yapıldığı familya Pentatomidae familyasıdır. Bu derleme de Hemiptera takımında bulunan böceklerde pis koku bezlerinin kullanım amaçları örneklerle ortaya konmuşur.

Anahtar Sözcükler: Metatorasik koku bezleri, dorso-abdominal koku bezleri, dışsalgı bezleri, savunma.

ABSTRACT

Insects have developed many defense mechanisms (such as changing the shape and color of the body, spines on the body and poison glands) in order to protect themselves against their enemies. Dorso-abdominal scent glands (DAG) and Metathoracic scent glands (MTG) are among the most important weapons used against many insect enemies in Hemiptera order. In insects, scent glands are one of the external secretion glands and are formed by the collapse of the epidermis. Scent glands are found in both nymphs and adults of species belonging to the order Hemiptera. In nymphs, these glands usually open to the dorsal part of the abdomen and are called dorso-abdominal scent glands. In adults, scent glands are located on both the abdomen and thorax. The glands in thorax are called Metathoracic scent glands. The contents of the scent glands in the species belonging to the Heteroptera order; It has been determined that they have duties such as alarm, mating, defense against natural enemies and gathering, and it has been determined that these glands have a repellent effect against their enemies, as well as cause their deaths as a result of paralysis. As a result of the studies, scent glands have been identified in some species belonging to the suborder Carabidae and Tenebrionidae (Coleoptera), Papilionidae (Lepidoptera), Orthoptera, Phasmida and Heteroptera. Among the Hemiptera order, the family with the most research on scent glands is Pentatomidae. In this review, the purpose of use of scent glands in insects in the order Hemiptera has been demonstrated with examples.

Key Words: Metathoracic scent glands, dorso-abdominal scent glands, exocrine glands, defense.

GİRİŞ

Heteroptera takımına ait türler içerisinde önemli bitki zararlıları bulunmaktadır. Bu türler tarımsal üretimdeki bitkilerin çeşitli gelişim dönemlerinde bitki öz suyunu emerek beslenmeleri sonucunda ürünlerde tat ve şekil bozukluklarına, tohumlarda kalite azalmasına ve çimlenme yeteneğinin düşmesine ya da tamamen kaybolmasına

sebep olmaktadırlar. Ayrıca dış parazit olarak yaşayan bazı türler insanlara ve omurgalı hayvanlara hastalık yapan etmenlere vektörlük yaparak sağlık problemlerine sebep olmaktadırlar. Bunun yanında bazı heteropterlera türleri ise tarımda zararlı olan böceklerle beslendikleri için faydalı olarak adlandırılmaktadır. Dünyamızda bulunan bütün canlıların düşmanı bulunmakta ve bu düşmanlara karşı kendilerini korumak için savunma mekanizması olarak çeşitli salgılar ve yapılar geliştirmişlerdir. Böcekler tarafından geliştirilen bu savunma yapılarına; vücudun şeklini ve rengini değiştirme, vücudun üzerindeki dikensi yapılar, pullar ve zehir bezleri örnek olarak verilebilir. Heteroptera takımının türlerinde gelişen koruma yapılarının başında koku bezleri gelmektedir. Bu türler rahatsız edildiğinde koku bezlerinden salgı salgılarlar. Bu salgıya maruz kalan diğer türler ya paraliz olur veya ölür ya da ortamdan kokudan dolayı uzaklaşırlar (Chapman, 1972). Pis koku bezleri Carabidae ve Tenebrionidae (Coleoptera) (Eisner, 1977), Papilionidae (Lepidoptera) (Eisner ve Meinwald, 1966), Orthoptera (Robinson, 1969), Phasmida ve Heteroptera takımı türlerinde bulunmaktadır. Pentatomidae familyası Heteroptera takımı içinde pis koku bezleriyle en fazla araştırmaların yapıldığı familyadır (Staddon, 1979). Bunun yanı sıra Coreoidea üstfamilyasıyla Anthocoridae, Reduviidae, Lygaeidae (Staddon, 1979) ve Scutelleridae familyalarında da (Staddon ve ark., 1987) bazı çalışmalara rastlanılmaktadır. Salgılanan bu salgıların ana amacı korunma fonksiyonlu olup, farklı gruplarda çok değişik fonksiyonlar da göstermektedir. Bu salgıların bazı araştırıcılar tarafından belirtildiği gibi eşeysel cezbedici ve bazen de mikroorganizmalara karşı korunma görevi yapabilmektedir (Carayon, 1971). Bu salgıların ölüme neden olduğu durumlar sadece böceğin temas ettiği durumlarda meydana gelmektedir (Remold, 1962).

HETEROPTERALARDA KOKU BEZLERİ

Heteroptera takımda dorso- abdominal ve metathoracic olmak üzere iki farklı tipte koku bezi bulunmaktadır.

DORSO-ABDOMİNAL KOKU BEZLERİ

Dorso- abdominal koku bezleri böceğin hem nimf hem de ergin döneminde bulunmaktadır. Bunlar genellikle 3-4, 4-5, 5-6. segmentlerde yer alırlar. Bunlar DG1, DG2, DG3 olarak isimlendirilmiştir (Calam ve Scott; 1969).

METATHORACİC KOKU BEZLERİ

Metathoracic koku bezleri sadece ergin bireylerde bulunmaktadır. Bu bez, rezervuarda ki salgının metothoracic pleura üzerine boşaltılmasını sağlayacak şekilde yapılanma göstermektedir. Birçok türde kendine saldıran düşmanın vücuduna Tarsuslarıyla nakledilmektedir (Farshbaf Pour Abad ve Atalay, 1993).

Nezara viridula (Heteroptera: Pentaomidae)'da turuncu renkli bir koku bezi deposu ve bu depoya bağlı renksiz iki adet salgı bezi mevcuttur. Bu bezlerde oluşturulan salgı boşaltım kanalı ile depodan dışarı salınmaktadır (Gilby ve Waterhouse, 1967). Diğer bir tür olan *Piezodorus guildinii* (Heteroptera: Pentatomidae)'nin metatorasik koku bezinin *N. viridula*'nın metatorasik koku beziyle aynı yapıda olduğu tespit edilmiştir. Bu koku bezleri hem erkek hem dişi bireyde bulunmaktadır (Zarbin, 2000). Böcekler rahatsız edildiklerinde ya da benzer durumlarda kokularını salmaktadır (Santos-Mallet, Souza, 1990).

KOKU BEZLERİNİN MEKANİZMASI

Böceklerde dış salgı bezleri içinde yer alan pis koku bezleri epidermal yapılı bezler olup, epidermisin içeriye doğru çökölme yapması ve vücut derisi gibi kütikulayla astarlanmasıyla meydana gelmişlerdir (Staddon, 1979). Koku bezi depolarının dışarıya açıldıkları yapıların (orifizler) uç kısımlarında kitinimsi bir kapak bulunmakta ve bu kapak bu bölgede bulunan kaslar sayesinde kokunun salınıp salınmayacağı kontrol edilmektedir. Böceklerde iki adet koku deposu bulunmaktadır. Bu depolar böcekler tek taraflı uyarıldığında tek taraflı olarak salgılarını salgılar, eğer dorsal olarak uyarıldıysa iki taraflı olarak salgılarını salgılarlar (Remold,1963). Heteroptera takımına ait türlerde pis koku bezleri, farklı özelliklere sahip olabilmektedir. Bu farklı özellikler, genellikle aynı familya veya yakın familyalara ait türlerde benzerlik gösterebilmektedirler. Bu türlü benzerlikler ve ayrılıklar sistematik grupların birbirlerine olan akrabalıklarının belirlenmesinde kullanılmaktadır (Brindley, 1930).

KOKU BEZLERİNİN FONSİYONLARI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Heteroptera takımına ait türler tarafından salınan kokular; düşmanlarına karşı savunma, alarm, çiftleşme ve toplanma gibi görevlerinin olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Aldrich, 1988; Ho ve Millar, 2001; Marques vd, 2007; Hassani vd, 2010a; Abad vd, 2012; Gonzaga-Segura vd, 2012). Yapılan çalışmalarda metatorasik koku bezlerinden salgılanan salgıların alarm, doğal düşmanlara karşı savunma, toplanma ve çiftleşme gibi görevlerin olduğu düşünülmektedir (Aldrich, 1988; Ho ve Millar, 2001; Marques vd, 2007; Hassani vd, 2010a; Abad vd, 2012; Gonzaga-Segura vd, 2012). Zarbin vd (2000). MTG tarafından salınan kokuların kimyasal içeriklerin, hem dişi hem de erkelerde benzer olduğundan dolayı eşeysel çekici bir etkisinin bulunmadığı ve savunmada görevli olma olasılığının daha yüksek olduğu kanısına varılmıştır. Yapılan bu çalışmanın aksine Durak (2006) bu böcekler tarafından salgılanan salgıların kimyasal analizler sonucunda aynı türe ait dişi ve erkek bireyleri arasında farklılıkların olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında aynı familyaya ait olan farklı türlerin salgılarının kimyasal analizlerinde de farklılıkların bulunduğunu gözlemlemiştir. Bundan

dolayı, bu salgılarda sadece diği bireye ve sadece erkek bireye ait bazı organik maddelerin MTG'de olması, bu koku bezlerinin sadece savunmada amaçlı değil, aynı zamanda da bu türlerin erkek ve diği bireyleri arasında iletiçimlerini sağlayan özel maddelerinde bulunduğu kanısına varılmıçtır. Aydemir Konak (2018) yapmıçolduğu çalıçmada *Palomena prasina*'nın erkek ve diği bireylerinin, metatorasik koku bezlerinin salgısının seyreltilmiçve yoğunlaçtırılmıç konsantrasyonlar olacak çekilde *P. prasina*, *Trissolcus semistriatus* (Hymenoptera: Scelionidae), *Curculio nucum* L. (Coleoptera: Curculionidae)'un diği ve erkek bireyleri, Y tüp olfaktometrede seçim testlerinde tabii tutmuçtur. Çalıçmanın sonucunda *P. prasina*'nın farklı yoğunluktaki MTG salgı oranları tür içinde temiz hava ve koku tercihleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuçtur. MTG salgılarının tür içinde kovucu bir etki gösterdiği belirlenmiçtir. Aynı etki *C. nucum* ve *T. semistriatus*'ta da görülmüçtür. *T. semistriatus*'un, *P. prasina* yumurtalarını parazitleme etkisi ise yüksek dozdan küçük doza doğru artıçı gözlemlenmiçtir. Yapılan bir çalıçmada *Eurydema ventrale* (Heteroptera: Pentatomidae)'nin erginlerinde DAG'nin ebatlarının farklılığı dıçında diğer Heteroptera türleriyle aynı yapıda olduğu saptanmıçtır (Abad ve Atalay, 1994). Yapılan bir çalıçmada *Piezodorus guildinii* (Heteroptera: Pentatomidae)'nin ergin bireylerinde metatorasik koku bezi salgılarının kimyasal içeriği belirlenmiçtir. Analiz sonucunda salgıların içeriğinde (E)-4-oxo-2-hekzenal ve (E)-2-Hekzanal ana bileçenler olarak tespit edilmiçtir. Tespit edilen bu bileçikler daha önce bazı Pentatomidae türleri üzerine yapılan çalıçmalarda alarm feromonu olarak tanımlanmıçtır (Zarbin, 2000). Yapılan diğer bir çalıçmada *Eurygaster maura* (L.) (Heteroptera: Scutelleridae)'nın metatorasik koku bezlerinin yapısın elektron mikroskobu ile, incelemiçtir. Bu çalıçmada erkek ve diği bireylerde metatorasik koku bezi salgılarını analiz etmiçtir. Koku bezlerinin analizleri sonucunda türler ve aynı türün ayrı cinsiyetleri arasında farklı yapı ve miktarlarda kimyasal maddeler belirlenmiçtir. Tespit edilen ana maddeler; (E)-2-Hekzenil asetat, n-Tridekan, (E)-2-Hekzanal, Oktadekanoik asit, n-Hekzanoik asit ve n-Dodekan gibi bileçiklerdir (Durak ve Kalender, 2007). *Eurygaster integriceps*'e ait toplam 40 birey üzerinde pis koku bezlerinin dıçyapı özelliklerinin araçtırdığı bir çalıçmada, araçtırılan pis koku bezlerinin farklı Pentatomidae ve Scutelleridae familyalarıyla benzerlik gösterdiği, dorso-abdominal ve metatorasik koku bezlerinin iki farklı yapıya sahip olduğu belirlenmiçtir. Metatorasik pis koku bezlerinin metathorakslara bağlanmıçolan bir depodan meydana geldiği ve deponun çeklinin farklı türlere göre boyut ve çekil bakımından az bir farklılık gösterdiği ve bu farklılığın genellikle deponun iki loblu olmasından kaynaklandığı tespit edilmiçtir. Dorso-abdominal pis koku bezlerinin Heteroptera'nın diğer türlerinde de olduğu gibi DAG1, DAG2 ve DAG3 olmak üzere üç açıklıktan meydana geldiği belirtilmiçtir. Bu bezlerin Mikroorganizmalara karçı cinsel cezbedici, doğal düçmanlara karçı koruma ve zehirli etkileri nedeniyle böceğin savunmasındaki önemini ortaya konulmuçtur (Abad, 2000). Diğer bir çalıçmada *Ephestia kuehniella* larva parazitoiti *Bracon hebetor*'un diçilerinin *E. Kuehniella*'nın bulunduğu petriye hekzan ekstraktı uygulandığında, kontrol grubuna göre daha erken bulduğu, daha uzun sure kaldığı ve parazitlenme oranını da önemli derecede arttığı saptanmıçtır. Yapılan bazı çalıçmalarda konukçu semiokimyasallarının parazitoitlerin konukçularının yerini bulmada çok önemli olduğunu göstermektedir (Shonouda ve Nasr, 1998). Mattiacci vd (1993) laboratuvarda Y tüp olfaktometre ile yapmıçoldukları bir çalıçmada bu türün yumurta parazitoiti olan *Trissolcus basalis*'in diçileri zararlının yumurtalarına doğru çekici bir etki davranıçı göstererek yönlenmiçolduğu belirlemiçtir. Yapılan baçka bir çalıçmada ergin parazitoiti olmamasına rağmen *T. basalis*, konukçu arayıçı esnasında *N. viridula*'nın ergin bireylerinin gezinerek bırakmıç olduğu kimyasal izlerini kullandığı belirlenmiçtir (Salerno ve vd, 2006). Bunun yanında *N. viridula*'nın yumurta koymuçolduğu ve beslendiği bitkilerin içeriğindeki uçucu kimyasallara karçı da tepki gösterdiği ortaya konulmuçtur. Benzer bir çalıçmada, konukçusu *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae)'un erkek bireylerince salınan feromonların, yumurta parazitoiti *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae)'ye karçı uzun mesafelerden bile çekici etkisinin olduğu tespit edilmiçtir.

SONUÇ

Böcekler yaçam dönemleri boyunca hayatlarını tehdit eden durumlara karçı kendilerini savunma ve türler arası iletiçim sağlamak için mekanizmalar geliçtirmiçtir. Hemiptera takımına ait türler bu amaçla pis koku bezlerini kullanmaktadır. Hemiptera takımına ait türlerin salgıladıkları bu kokular parazitoitleri cezbettiğinden dolayı kendileri için olumsuz bir durum oluçturmaktadır. Yapılan birçok araçtırmaya göre böceklerde bulunan bu koku bezleri tür içi, farklı tür ve hatta bazı funguslar için repellent etki gösterdiği bildirilmektedir. Kimyasal mücadelenin bilinen sakıncaları ve son yıllarda alternatif mücadele yöntemlerinin geliçtirilmesi önemli bir konu haline geldiğinden bu böceklerin üretilmiçolduğu pis kokunun bitkisel üretimdeki zararlıların mücadelesinde kullanılabileceği düçünülmektedir. Bu konuda çalıçmaların yapılması önem arz etmektedir. Böcek tarafından salgılanan bu pis kokuların sentezlenip bitkisel üretim alanlarında zararlılar ile mücadelede kullanılması insan ve çevreye olumsuz etkisi olmayan alternatif mücadele yöntemi olacaktır.

KAYNAKÇA

Abad, R.F.P. ve Atalay, R., 1994, *Eurydema ventrale* Klt. (Heteroptera, Pentatomidae)'nin pis koku bezlerinin morfolojik özellikleri üzerinde araçtırmalar, Türkiye Entomoloji Dergisi, 18 (2), 77-82.

Abad, R.F.P., 2000, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae)'in pis koku bezlerinin morfolojik özellikleri üzerinde araĢtırmalar, Türkiye 4. Entomoloji Kongresi, Aydın, 257-265.

Abad, R.F.P., Azhari, S., Djozan, D. and Hejazi, M.J., 2012, Compounds in abdominal and metathoracic scent glands of nymphs and adults of Graphosoma lineatum (Linnaeus, 1758) (Het., Scutelleridae) under laboratory conditions, Mun. Ent. Zool., 7 (2), 870-880.

Aldrich, J. R.,1988. Chemical ecology of the Heteroptera. Annual Review of Entomology, 33: 211-238.

Brindley, 1930. On the metasternal scent glands of certain Heteroptera.Trans R. Ent.Soc 2:199-208.

Chapman, R.F., 1972, The insects, The English Universities Pres Ltd., New York, 819.

Durak, D., 2006. Heteropterlerin bazı türlerinde koku bezlerinin yapısı, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2-122.

Durak, D. and Kalender, Y., 2007. Fine structure and chemical analysis of the metathoracic scent gland of Eurygaster maura (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Scutelleridae), Folia biologica (Kraków), 55 (3-4), 133-141.

Eisner, T., Meinwald, J. 1966. Defensive secretions of arthropods. Science 153, 1341–1350.

Eisner, T., Kluge, A. F., Carrel, J. C., & Meinwald, J. 1972. Defense mechanisms of

arthropods. XXXIV. Formic acid and acyclic ketones in the spray of a caterpillar. Annals of the Entomological Society of America, 65(3), 765-766.

Gonzaga-Segura, J., Valdez-Carrasco, J. and Castrejón-Gómez, V.R., 2012, The metathoracic

scent gland of the leaf-footed bug, Leptoglossus zonatus, Journal of Insect Science, 13, 1-10.

Hassani, S., Abad, R.F.P., Djozan, D. and Fazel, M.M., 2010. Compounds in metathoracic glands of adults of the sunn pest, Eurygaster integriceps (Puton) (Heteroptera: Scutelleridae). Munis Entomology and Zoology 5(1), 232–239.

Ho, H.Y. and Millar, J.G, 2001. Compounds in metathoracic glands of adults and dorsal abdominal glands of nymphs of stink bugs, Chlorochroa uhleri, C. sayi and C. ligata (Hemiptera: Pentatomidae), Zoological Studies, 40 (3), 193-198.

Marques, F.A., Wendler, E.P., Maia, B.H.L., Ventura, M.U. and Arruda-Gatti, I.C., 2007. Identification of defensive compounds in metathoracic glands of adults of the stink bug *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae). Journal of the Brazilian Chemical Society, 18 (6), 1242-1246.

Remold, H., 1962. Über die biologische Bedeutung der Düftdrüsen bei den Landwanzen (Geocorisae). Zeitschrift fiir vergleichende Physiologie, 45: 636-694.

Robinson, M. H. 1969. Predatory behavior of Argiope argentata (Fabricius). American Zoologist, 9(1), 161-173.

Staddon, B. W. 1979. The scent glands of Heteroptera. Advances in insect physiology, 14, 351-418.

Zarbin, P.H.G., Borges, M., dos Santos, A. A., Oliveira, A. R. M., Simonelli, F. and Marques, A., 2000. Alarm pheromone system of stink bug Piezodorus guildinii (Heteroptera: Pentatomidae). Journal of the Brazilian Chemical Society, 11 (4), 424-428.

BÖCEK BİYOMİMİKRİSİ (BÖCEKLERDEN İLHAM ALMAK)

BIOMIMRIC IN INSECT (INSPİRED FROM INSECTS)

Şeyma Yiğit

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

İslam Saruhan

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

ÖZET

İnsanlık tarihinden bu yana yapılan tasarımlar ve icatlarda insanoğlu doğadaki mükemmel yapıdan yararlanmıştır. İnsanoğlunun doğayı taklit etmeye çalıştığını birçok kaynakta görülmektedir. Günümüzde bilim, mühendislik ve tasarım alanlarında doğadaki canlıları taklit ederek yapılan tasarım ve icatlar biyomimikri bilim dalı olarak adlandırılmaktadır. Biyomimikri kelimesi Yunanca bios, yani hayat ve mimesis yani taklit etmek kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır. Biomimikriyi doğadan ilham alınarak insan problemlerini çözmeye yönelik bir disiplin olarak da tanımlayabiliriz. Biyomimikrinin faydalandığı canlılar içinde böcekler önemli bir yer tutmaktadır. Böcekler sosyal yaşayışı canlılar olup, her aşamada insanlığa yol göstermektedirler. Örneğin *Ormia ocheracea* (Diptera:Tachinidae) isimli sinek türünün dişisinin I. göğüs segmentinin yanında bulunan organdan ilham alarak araştırmacılar ‗ormiafon'' isimli işlevsel kulak tasarımını yapmışlardır. Yusufçuklar insan hayatı boyunca en çok taklit edilen böcek olmuştur. Başka bir örnekte ise yusufçukların (Odonata) manevra yeteneğinin iyi olması nedeniyle, helikopter tasarımına yön vermiştir. Ayrıca katlanabilir kanatları ile rüzgar tribünlerinin de oluşturulmasında etkili olmuştur. Diğer bir örnekte ise güve gözlerinden ilham alınarak, nanofilmler geliştirilmiştir. Bunlara ilaveten böcekler giyim alanında da bize örnek olmuşlardır. *Morpho rhetenar* (Lepidoptera: Nymphalidae) türü kelebekler, kanatları fotonik kristal bir yapıda olup, mavinin yansıması ile kanadı mavi görünmektedir. Araştırmacılar bu kelebeği taklit ederek, morphotex kumaşları üretmişlerdir. Başka bir örnek ise Afrika çöllerinde yaşayan *Stenocara gracilipes* (Coleoptera: Tenebrionidae) isimli böcekten esinlenerek su soğutucuları, su motorları ve bina kaplamaları üretilmiştir. Bütün bu ve benzeri örnekleri arttırmak mümkündür. Bu çalışmada böceklerden ilham alınarak gerçekleştirilen ve hayatımızı kolaylaştıran bazı tasarımlara yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: böcek, ilham almak, Taklit, tasarım, keşif

ABSTRACT

In the designs and inventions made since the history of humanity, human beings have benefited from the perfect structure in nature. It is seen in many sources that human beings try to imitate nature. Today, designs and inventions made by imitating living things in nature in the fields of science, engineering and design are called biomimetic. The word biomimetic comes from the Greek words ―bios", meaning life, and ―mimesis", meaning to imitate. We can also define biomimetic as a discipline aimed at solving human problems by being inspired by nature. Insects have an important place among the creatures that biomimicry benefits from. Insects are social creatures and guide humanity at every stage. For example, taking inspiration from the organ next to the first thorax segment of the female fly species *Ormia ocheracea* (Diptera:Tachinidae), the researchers designed a functional ear called "ormiafon". Dragonflies have been the most imitated insect throughout human life. In another example, he shaped the helicopter design due to the good maneuverability of dragonflies (Odonata). It was also effective in the creation of wind turbines with its foldable wings. In another example, nanofilms were developed, inspired by moth eyes. In addition to these, insects have also set an example for us in the field of clothing. *Morpho rhetenar* (Lepidoptera: Nymphalidae) type butterflies have a photonic crystal structure and their wings appear blue with the reflection of blue. Researchers have produced morphotex fabrics by imitating this butterfly. Another example is the production of water coolers, water engines and building coatings inspired by the insect called *Stenocara gracilipes* (Coleoptera: Tenebrionidae) living in the African deserts. It is possible to increase all these and similar examples. In this study, some designs inspired by insects and making our lives easier are included.

Key words: Insect, inspiration, imitation, design, exploration.

GİRİŞ

Hayvanlar aleminin en kalabalık grubu olan böcekler, eklembacaklılar (Arthropoda) şubesinin Insecta sınıfında bulunmaktadırlar. Böcekler, sosyal yaşayışları, üreticilikleri, birbirleri arasındaki uyum ve düzen gibi hayranlık uyandıran özellikleri ile insanlara pek çok alanda örnek olmakta ve ilham vermektedirler. Bazen görünüşleri ile insanlığı korkutsalarda, böcekler hayatımızın bir parçası olup, pek çok faydaları da bulunmaktadır.

Doğaya bırakılan dışkıları, hayvansal ve bitkisel artıkları, ölü ve leşleri yemek ve toprağa iade etmek suretiyle toprak sağlığını korumakta ve toprağı bereketlendirmekte olan böcekler bulunmaktadır. Bazı böcekler, biyolojik mücadelenin bir parçası olurken; yabancı ot ve kültür bitkisi zararlılarının ekonomik zarar eşiğinin üzerine çıkmasına engel olmakta, ve zararlı böcekler ile mücadelede kullanılabilmektedirler. Buna örnek olarak, uğur böceklerinin özellikle yaprak bitleri ve kabuklu bitler gibi tarım zararlılarını yemesi verilebilir. Hastalıkların tedavisinde de böceklerden faydalanılabilmektedir. Apiterapi; yani bal, polen, arısütü, arı zehiri, balmumu, propolis, arı ekmeği arı ürünlerinden faydalanılarak tedavi yapılmaktadır. Arı zehirini ilk kullanan hekimin Hipokrat (MÖ 460-370) olduğu bilinmektedir. Galen (MS 129-200) döneminde apiterapinin birçok hastalığın tedavisinde yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Terc, 1904). Bazı cilt hastalıkları (egzama, sedef gibi) ve bazı virüs hastalıklarında (herpes gibi) da arı zehiri tedavide kullanılmaktadır (Grassberger, 2013). AIDS üzerinde yapılan çalışmada arı zehirinin HIV virüsünü de etkili olduğu yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Tolon, 2002). Sağlık açısından faydaları yanında böcekler; suçu ve suçluyu yakalamada da kullanılmaktadırlar. Adli soruşturmalarda cesedin ölüm yeri, zamanı ve sebebinin tespitinde böceklere başvurulmaktadır (Hancı ve Duman, 2000). Farklı zamanlarda ve cesedin farklı bölümlerinde bulunması; böceğin farklı yaşam evrelerinden faydalanılması adli entomolojinin odak noktalarıdır (Açıkgöz, 2010). Ilaç yapımında, çeşitli gıdalrın renklendirilmesi ve boya sanayinde doğal boyar madde ve mobilya cilası yapımında yine böceklerden faydalanılmaktadır. Bazı böcekler karakteristik özellikleri ile biyolojik sürecin anlaşılmasında rol oynamaktadırlar. *Drosophila melanogaster* kısa nesil süresi, yüksek doğurganlık ve laboratuar ortamında kolay yetiştirilmesi ile model olmuştur. Bu çalışmalarda moleküler ve genetik alanında yeni çalışmalar yapılmasına katkı sunmaktadır (Sert, 2003). Böcekler sosyal yaşayışları insanlara her daim ilham olmuş yol göstermiştir. Ayrıca verdikleri ürünler (bal gibi) insanlığın faydasına olmaktadır. Boya maddelerinde, çok eskiden giysilerin ve duvar resimlerinin boyanmasında pigment olarak faydalanılmıştır (Sandberg, 1996).

Antik Roma dönemlerinde kermes böceğinden elde edilen boya kullanılmıştır (Brunello, 1973). Bu boya maddesi, Kermes'in en önemli türü *Kermococcus vermilio* Planchon (Hemiptera; Kermesidae)'un kırmızı renk vermektedir (Freeman ve Peters, 2000). Ekin koşnili (*Porphyrophora tritici*) de Palmira tekstil ürünlerinde kullanılmıştır (Karadağ, 2007). *Margarodes polonicus* (Margarodidae) ise, diğer bir tekstil boya çeşidi olarak o yıllarda kullanılmıştır (Butler, 2005). Böcekelrin hayatımıza dokunuşları ve saymakla bitmeyen faydaları belki bu şekilde özetlenebilmektedir. Her aşamada insan hayatından olan böceklerden ilham aldığımız ve onları taklit ettiğimiz kısımlarda bulunmaktadır. Doğayı taklit ederek insan problemleri ve ihtiyaçları için çözüm üreten bir disiplin biyomimikri ya da biyomimetik olarak adlandırılmaktadır. "Biyo" kelimesi Latin dilinde "yaşam" anlamına gelirken "mimesis" kelimesi de "taklit etmek" anlamına gelmektedir. Biyomimetik, insanların doğada bulunan canlılardan ilham alarak taklit ederek yaptıkları maddelerin, aletlerin, mekanizma ve sistemlerin tümünü anlatmaktadır. Nanoteknoloji, robot teknolojisi, yapay zeka, tıbbi endüstri ve askeri donanım gibi alanlarda kullanmak için bu doğal tasarımlara ihtiyaç duyulmuş ve böceklerden ilham alınarak bir çok ürün elde edilmiştir. Bu tasarımlardan bazıları aşağıda örneklendirilmiştir.

KELEBEK HORTUMU ve PİPET:

Kelebeklerde bulunan hortum, incelendiği zaman teknik ayrıntılar ile donatılmış bir alet niteliğindedir. Dinlenme anında sanki bir saatin sarmal yayı gibi dolanmaktadır. Besin ihtiyacını karşılamak istediğinde özel bir kas harekete geçer. Hortum açılıp da bir boru halini aldığında, çiçeğin en derin taç yapraklarındaki çiçek özünü bile emebilir. Meşrubat içmek için kullandığımız pipetler de aynı mekanizmadan yararlanılmıştır (Anonim, 2012a).

ŞNORKEL-SİVRİSİNEK LARVASI:

Sivrisinek larvalarının sahip olduğu bir nefes borusu sayesinde su üzerinden ihtiyaç duyduğu oksijeni bu şekilde almaktadır. Borunun etrafındaki tüyler ise tepedeki suyun içeri girmesini engellemektedir(Anonim, 2012b). Bu canlılar dalışlarda ve yüzmede kullanılan şnorkel yapımında örnek olmuştur.

AKROBAT- BALARILARI:

Arı gözleri Ultra Viyole ışığa duyarlı olup, gözlerinde 3.000 ila 4.000 küçük lens bulunur. Her lens içinde birden fazla alıcı vardır. Arılar yönlerini ve besinlerini bulurken, gözlerinin polarize ışığı algılaması özel bir

iletiçim sağlamıçtır. Bu optik tasarımı örnek alan bilim adamları kompleks manevralar yapabilen navigasyon sistemleri üretmiçlerdir (Anonim, 2018a).

TELESKOP-ARI-PETEK:

Arı kovanlarından ilham alınarak, gök cisimlerinden gelen X ıçınlarını çekmek için geliçtirilen bir uzay teleskobununun merceğinin üretiminde altıgen aynalardan faydalanılmıçtır. Altıgenlerden oluçan dizilim teleskopa geniçbir görüçalanı ve yüksek kalite sağlamaktadır. Araçtırmalar sonucunda arıların gözleri de aynı bu teleskop gibi yan yana altıgenlerden oluçtuğu görülmüçtür (Anonim, 2018b).

KAĞIDIN MUCİDİ YABAN ARISI:

Yabanarıları çamur, kil seramik ve kâğıttan harika yuvalar inça etmeleri ile tanınmaktadırlar. Kâğıttan yuvaları ile ünlü olan bir tür ise *Vespa crabro* (eçek arısı) dır. Böylece yaban arılarından ilham alınarak kağıt elde edilmiçtir (Anonim, 2013).

ELEKTRİK ÜRETİMİ VE ATEŞ BÖCEĞİ:

Ateçböceğidir elektrik üretimi için bilim adamlarına ilham olmuçtur. Ateçböceği, %100'e yakın verimle, yani neredeyse kayıpsız ıçık üretir. Ateçböceklerinin ürettiği ıçığa soğuk ıçık da denilmekte olup ve ürettiği kayıpsız ıçık, en verimli aydınlatma sistemlerinden biridir (Anonim, 2013).

KARINCA BİLGİSAYARLAR:

Karıncalar; zigzaglı ve engebeli bir yolu düz bir yola matematiksel olarak dönüçtürebilmekte ve bir mühendislik bilgisi yapmaktadırlar. Algoritmalar problem çözen karıncalardan ilham alınarak hazırlanmaktadır (Anonim, 2018a).

KIRMIZI PALMİYE BÖCEĞİ ve MİKRO ANAHTAR:

Mikro anahtarlar Cornell Üniversitesi'nde Kimya ve Biyomoleküler Mühendisliği Bölümünde profesör olan Paul Steen tarafından tasarlanmıç ve Palmiye kırmızı böceği *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera; Curculionidae)'nden esinlenilmiçtir. (Anonim, 2018a).

UÇAK-HELİKOPTER TEKNOLOJİSİ ve YUSUFÇUK:

Yusufçuğa helikopter böceği de dedilmektedir. Yusufçuğun kanatlarındaki ani hızlanma ve manevra yeteneği uçak ve helikopter tasarımının öncüsü olmuçtur.

BÖCEKLER ve ROBOT TEKNOLOJİSİ:

Elektronik mühendisleri de robot teknolojisini geliçtirmek için böceklerden ilham almıçlardır. Böceklerin ayaklarındaki vantuzlar, robot teknolojisine de ilham olmuçtur. Böceklerin bacakları model alınarak yapılan robotlar, yere daha dengeli basmaktadır. (Anonim, 2013).

MÜCEVHER BÖCEKLERİ-YANGIN ALGILAYICILARI:

Kanada da siyah yangın böcekleri adı ile bilinen mücevher böcekleri, ateçile karçılaçtığında kaçmak yerine o tarafa da doğru kanat çırpmaktadırlar. Orman yangınını hisseden ve ağaç çatırdamasını duyabilen bu böceklerin olağanüstü hassas sensörleri olduğu düçünülmektedir. Almanya'daki Bonn Üniversitesinden bilim adamları mücevher böceğindeki bu kızılötesi sensörlerin özelliklerini taklit ederek daha ucuz ve daha hassas sensörler üretmeyi amaçlamıçlardır (Anonim, 2018d).

SAYBORG BÖCEKLER:

Robokop böcekler veya diğer bir adıyla Sayborg böcekler vücutlarına eklenen teknolojik aletlerle özel bazı yeteneklere sahip olan böceklerdir. Yani, bu böcekler yarı canlı yarı makine (elektronik, mekanik veya robotik) olan böceklerdir. Bu böcekler, değiçtirilmemiç haline kıyasla daha yüksek seviyelerde özelliklere sahiptirler (Anonim, 2018c).

SİNEK –İŞİTME CİHAZI: Amerika Birleçik Devletlerindeki bir Enstitüdeki araçtırmacılar, hassasiyeti yüksek içitme cihazları üretebilmek için doğadaki canlıları incelemiçlerdir. Yapılan bilimsel araçtırmalar sonucunda *Ormia ochracea* (Diptera: Tachinidae) isimli sinek türünün diçisinin I. toraks segmentinin yanında, ön bacakların dip kısımlarında çok küçük boyutlarda olmasına rağmen oldukça içlevsel olan içitme organının çeklini incelemiçler. Bu sineğin kulak tasarımı, "ORMİÇAFON" adı altında, içitme aleti ve dinleme cihazlarının yapımında taklit edilmeye çalıçılmıçtır (Yaçar, 2018).

KELEBEK-SICAKLIK SENSÖRÜ:

Bir kelebek türü olan *Morpho* spp. (Lepidoptera: Nymphalidae) tek ölçekli mikro yapılarıyla ve bunların göze çarpan geniş açı görüşlerinin arkasındaki mekanizmalarda bulunan mutlak yansıma ve oranı araştırılmıştır. Bu kelebeğin kanadından esinlenen ve bazı dalga boylarında ışığı yansıtıp, absorbe eden bu madde incelenmiş ve sentetik nanokütle üretilmesinin bir yolunu bulmaya çalışmışlardır (Yaşar, 2018).

TERMİT- BİNA HAVALANDIRMASI:

Termit kulelerinde bulunan iklimlendirme ve havalandırma sistemlerinin, insanlara örnek olmuştur. Hava akımına aşırı duyarlı oldukları için kusursuz bir havalandırma sistemi yapmaktadırlar. Bu da insanlığa örnek olmaktadır (Yaşar, 2018).

KELEBEK- SU TUTMAYAN GİYSİ:

Morpho rhetenor (Lepidoptera: Nymphalidae) türünün kanatları fotonik kristal yapıdan oluşmaktadır. Bu yapı, ışığın diğer bütün dalga boylarını geçirip maviyi yansıtarak kelebek kanadının mavi görünmesini sağlar. Araştırmacılar bu kelebeği taklit ederek tıpkı onun gibi parlak renklere sahip ve su sevmeyen malzemeler ortaya çıkarmaktadırlar. Bunlardan biri de Morphotex kumaşlar denilen üründür (Uuttu, 2015).

Sonuç olarak; günümüz teknolojisinde bile hala böcekler sırrını korumakta ve bütün imkanlarına rağmen hala tam taklit edilemeyen kompleks sistemleriyle, dünyadaki yaşamlarına devam etmektedirler. Böcekler kusursuz tasarınmları vardır ve milyonlarca yıldır bu tam olarak çözülememiştir. Bilim otoritesi olarak kabul edilen pek çok yayın organı da doğadaki bu üstün yapıların içerdiği tasarımların insanlara yol göstermesi açısından çok büyük bir kaynak olduğunu kabul etmektedirler. Bu kaynağı doğru yönde kullanmak ve teknolojiye geçirmek, insanoğlunu çok hızlı bir gelişim sürecine girmesine yardımcı olacaktır. Biyomimikri günlük hayatımızı ve yaşamımızı derinden etkileyecek, insanların daha rahat ve konforlu yaşamasını sağlayacaktır. Araştırmalar devam ettikçe böceklerin hayatımıza dokunuşları daha da artacak ve daha birçok ürün tasarımına ilham olacaktır.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, H.N., 2010. Adli Entomoloji, Türküye Parazitoloji Dergisi. 34 (3).

Anonim, 2012a. http://biyologlar.com/index.php/kunena/166-Entomoloji/5738-

Anonim, 2012b. http://www.populerbilim.com.tr/arsiv/0512/a00.htm 261 Anonim, 2012c. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fc/Lumme (Nymphaea_candida).JPG

Anonymous, 2013. Biomimicry Oregon Genius of Place Stormwater Project Stormwater Workshop. January 17, 2013.

Anonymous, 2018a. The best of biomimicry: Here‘s 7 brilliant examples of nature-inspired design. https://www.digitaltrends.com/cool-tech/biomimicry-examples/

Anonymous, 2018b. https://inhabitat.com/super-wood-is-as-strong-as-steel/.

Anonymous, 2018c. http://biomimicrytr.org/category/biomimicry/

Anonymous, 2018d. https://news.nationalgeographic.com/news/2004/08/0806_040806 _locusts_2.html.

Brunello, F., 1973. The Art of Dyeing in the History of Mankind, Vicenza

Buchmann, SL ve GP Nabhan, 1996. Forgotten pollinators,island pres,Washington, D.C Carreck, N. and Williams, I. 1998. The economic of bees in the U.K. Bee World, 86: 71–74.

Butler, A., 2005. A Perfect Red: Empire, Espionage, and the Quest for the Color of Desire , New York: Harper Collins Press,

Cembrano, G. L., Carranza, L., Rind, C., Zarandy, A., Soininen, M. & Rodríguez-Vázquez, A., 2008. Insect-Vision Inspired CollisionWarning Vision Processor for Automobiles. Ieee Circuits and Systems Magazine 1531-636x/08/$25.00©2008 Ieee Second Quarter, 24 pp.

Freeman, H.S., Peters, A.T., 2000. Colarants for non-Textile Applications, Amsterdam..

Grassberger, M., 2013. Biotherapy - history, principles and practice : a practical guide to the diagnosis and treatment of disease using living organisms. New York: Springer; 350 p.

Hancı, H., Duman, E.Ç., 2000. Adaletin gerçekleşmesinde böceklerin de büyük yeri var!, Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi, Sayı 674, 18-20.

Karadağ, R., 2007. Doğal boyamacılık. Türk el halıları projesi s:154

Lakhtakia, A. & Martín-Palma, R. J., 2013. Engineered Biomimicry. Elsevier, USA, 465 pp.

McGregor, S.E., 1976. Ġnsect Pollination of Cultivated rop Plants. U.S.D.A. Agri. Handbook, No: 496, 411.Mohammed, A., 2016. A Biomimicry Primer Janine Benyus. Resource Handbook, 11 pp.

Sandberg, G., 1996. The Red Dyes, A World Tour of Textile Techniques.

Sert, O., 2003. hacettepe.edu.tr entomoloji ders notları s:114

Terc, P., 1904. Lecture from the monthly assembly of beekeepers, Bee Venom: the natural curative for arthritis and rheumatism, appendix H, G.P. New York,: Putnam‘s Sons.

Uuttu, A., 2015.Biomimicry as a desing reference. The sustainable potentiality of textile design mimicking nature‘s ways. University of Lapland Faculty of Art and Design Interior and Textile Design, thesis, 79 pp

YaĢar B. 2018. Ziraat Mühendisliğinde Bitki Koruma. 200 pp.

YEŞİL ÜNİVERSİTE YOLUNDA KAMPÜS ORGANİK ATIKLARININ BİYOGAZ ÜRETİMİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ: OMÜ ÖRNEĞİ

EVALUATION OF CAMPUS ORGANIC WASTES FOR BIOGAS PRODUCTION THROUGH THE GREEN UNIVERSITY: CASE STUDY FOR OMU

İsa IŞIK
Arş. Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü

Bahtiyar ÖZTÜRK
Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Uzun yıllardır uygulanan anaerobik çürütme prosesi, son ürünü kalorifik değeri yüksek biyogaz olan karmaşık ve zincirleme biyokimyasal bir süreçtir. Günümüzde iklim değişikliği baskısı altında artan enerji ihtiyacının fosil yakıtlar yerine organik atıklardan enerji geri kazanımı yoluyla karşılanması, Türkiye'nin COP27'de ilan ettiği "2053 Yılı Net Sıfır Emisyon" hedefine giden yolda etkili ve pratik bir çözüm olarak öne çıkabilir. Ayrıca bu tür uygulamalar dünya çapında kabul gören, üniversiteler arası sürdürülebilirlik endeksi GreenMetric'te yer alan "Enerji ve İklim Değişikliği" ve "Atık" kriterlerinin yenilenebilir enerji uygulamaları ile organik atıkların arıtımı göstergelerine doğrudan katkı sağlayacaktır.

Üniversite kampüsünde oluşabilecek başlıca organik atık türleri; gıda atıkları ve park bahçe atıklarıdır. Bunlara ek olarak mevcudiyetine göre tarımsal ve hayvansal atıkların da oluşumu söz konusu olabilir. Ondokuz Mayıs Üniversitesi enerji geri kazanımına imkan veren organik atık oluşum potansiyeli açısından hem yüksek öğrenci sayısı hem de sahip olduğu geniş yeşil alanları sayesinde oldukça avantajlı bir durumdadır. Ayrıca kampüs sınırları içinde kalan ziraat ve hayvancılık uygulama alanlarından da organik atıklar oluşmaktadır.

Çalışma kapsamında Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüsü özelinde bir senaryo çalışması gerçekleştirilmiştir. Atık oluşum miktarları ve buna karşılık gelen biyogaz miktarı belirlenmiştir. Atık türlerine göre biyogaz potansiyellerinin sırasıyla gıda atıkları, tarımsal atıklar, park bahçe atıkları ve hayvansal atıklar olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Anaerobik çürütme, organik atık, enerji geri kazanımı, yeşil üniversite

ABSTRACT

The anaerobic digestion process, which has been applied for many years, is a complex and chain biochemical process whose end product is biogas with high calorific value. Recently, the increasing energy demand under the pressure of climate change can be satisfied by energy recovery from organic wastes instead of fossil fuels. Anaerobic technologies on waste treatment can stand out as an effective and practical solution toward the "Net Zero Emissions in 2053" target announced by Turkey at COP27. In addition, anaerobic digestion will directly contribute to the indicators of renewable energy applications and organic waste treatment in the "Energy and Climate Change" and "Waste" criteria in the globally accepted, inter-university sustainability index GreenMetric.

The main types of organic waste that may occur on the university campus are; food waste and yard waste. In addition, the generation of agricultural and animal waste may also occur. Ondokuz Mayıs University has a significant advantage in terms of both its student population and wide green areas on the campus, in terms of the potential of organic waste generation that allows energy recovery. Furthermore, organic wastes come out in agricultural and livestock application areas.

In this article, a case study was carried out on the Kurupelit Campus of Samsun Ondokuz Mayıs University. Waste generation on the campus scale and the amount of biogas to be produced were determined. According to the waste types, the biogas potentials were found to be food wastes, agricultural wastes, park and garden wastes, and livestock wastes, respectively.

Keywords: Anaerobic digestion, organic waste, energy recovery, green university

1. GİRİŞ

Kökeni 10. yy dayanan anaerobik bozunmanın yüzyıllardır insanlar tarafından kullanıldığı bilinmektedir (Meegoda vd., 2018). Anaerobik çürütme temelde hidroliz, asit fermantasyonu ve metan üretimi aşamalarının tamamlanmasıyla gerçekleşir. Özellikle metan üretimi çeşitli bakteri türlerinin görev aldığı kompleks bir süreçtir (Li vd., 2019). Anaerobik çürütme biyoenerji üretimi ve iklim değişikliğinin azaltılmasına umut verici bir alternatif olması ile atık yönetimi için uygun bir arıtma teknolojisi olarak kabul edilir (Anukam vd., 2019). Biyogazın enerji potansiyelinin haricinde enerjiye dönüşümü sırasında oluşan atık ısının değerlendirilmesi ve çürütülmüş organik maddenin toprak iyileştirici olarak kullanılması mümkündür (Kumar vd., 2021). Bu da sürdürülebilirlik açısından anaerobik çürütmeyi ön plana çıkarmaktadır.

Dünya genelinde yaklaşık günlük 2 milyar ton kentsel katı atık oluştuğu ve bunun 2050 yılına kadar 3,4 milyar tona ulaşacağı öngörülmektedir. Belediyeler tarafından toplanan katı atıkların % 70'i düzenli veya vahşi depolama alanlarında depolanmakta, % 19'u geri dönüştürülmekte ve % 11'i de enerji geri kazanımı için kullanılmaktadır. Ancak 3,5 milyar insan halen katı atık yönetim hizmeti alamamaktadır (Nanda ve Berruti, 2021). Yürürlükte olan Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre evlerden ve benzer ticari, endüstriyel ve kurumsal kaynaklardan oluşan atıklar belediye atıkları olarak ifade edilmiştir (ÇŞB, 2015). İnsani faaliyetler sonucunda oluşan bu atıklar arasında; kağıt, karton, cam, plastik, tekstil ve biyobozunur atıklar başta olmak üzere birçok atık türü oluşmaktadır.

Üniversitelerde oluşan katı atıklar da büyük ölçüde belediye atıkları tanımına uymaktadır. Elbette bunların dışında ilgili birimlerin mevcudiyetine göre tıbbi atıklar ve/veya diğer tehlikeli atıkların oluşması da söz konusudur (Symth vd., 2010; Bahçelioğlu vd., 2020; Torrijos vd., 2021). Üniversite kampüslerinde oluşabilecek tehikeli atıkların dışında kalan organik atıklar biyolojik olarak bozunabilir mutfak ve kantin atıkları, yenilebilir sıvı ve katı yağlar, bahçe ve park atıkları içerisinde yer alan biyolojik olarak bozunabilir atıklar olmak üzere sınıflandırılabilir.

Atık oluşumu; gelir düzeyi, hane halkı büyüklüğü ve eğitim seviyesi gibi sosyo-ekonomik faktörler başta olmak üzere birçok faktöre bağlı değişebilmektedir (Keser vd., 2012). Atık oluşum miktar ve karakterizasyonlarında görülen farklılıkların bir göstergesi olarak farklı ülkelerde (Meksika, Brezilya, İran, İspanya, Nijerya, Kolombiya, ABD, Malezya ve Yeni Zellanda) gerçekleştirilen çalışmalarda üniversite kampüslerinde oluşan kişi başı atık miktarları 42 - 830 g/kişi.gün arasında değiştiği rapor edilmiştir (Zen vd., 2016; Nolasco vd., 2020; Zhang vd., 2020). Benzer şekilde Türkiye'de yapılan iki çalışmada kişi başı günlük atık oluşum miktarları ODTÜ ve Marmara Üniversitesi kampüslerinde sırasıyla 295 ve 400 g/kişi.gün olarak tespit edilmiştir (Bahçelioğlu vd., 2020; Haksevenler vd., 2022). Tablo 1.'de görüldüğü gibi atık karakterizasyonlarında ise farklılıklar mevcuttur, buna rağmen organik atıklar % 13 - 83,4 aralığında olup önemli bir yer tutmaktadır.

Tablo 1. Üniversite kampüslerinde yapılmış atık karakterizasyonu çalışmalarının sonuçları

Üniversite, Ülke	Kağıt (%)	Plastik (%)	Organik (%)
Kuzey B. Kolombiya Üni., Kanada (Smyth vd., 2010)	29,1	9,1	21,6
Malezya Teknoloji Üni., Malezya (Zen vd., 2016)	16	13	46
Lagos Üni., Nijerya (Adeniran vd., 2017)	15	39	15
Kotebe Şehir Üni., Etiyopya (Gebreeyessus vd., 2019)	3,7	1,8	83,4
Ondokuz Mayıs Üni., Türkiye (OMÜ, 2020)	38,7	6,1	13
Henan Ziraat Üni., Çin (Zhang vd., 2020)	11,48	11,13	67,18
Marmara Üni., Türkiye (Haksevenler vd., 2022)	10,2	35,3*	13,6

*Metal ve plastik atıklar birlikte verilmiş.

Kentsel katı atıkların bir önemli bir bölümünü oluşturan gıda atıkları gıda maddelerinin kullanım dışı kalan kısmını ifade eder. Gıda atıklarının depolanma yerine potansiyelini koruyacak şekilde ayrı toplanarak enerji ve madde geri kazanımı esaslarına göre düşük maliyetli bir çözüm olarak anaerobik çürütme ile değerlendirilmesi önerilir. (Negri vd., 2020; Srisowmeya vd., 2020). Filipinlerde yer alan Ateneo de Manila Üniversitesi'nde kurulan pilot ölçekli çürütücüde oluşan yıllık 129 ton gıda ve

tarımsal atığın çürütülmesiyle 42.325 Nm^3/yıl biyogaz, 92 MWh yenilenebilir elektrik enerjisi ve 131 MWh termal enerji elde edilmiştir (Esfilar vd., 2021). Benzer şekilde Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan Cincinnati Üniversitesi'nde yapılan çalışmada 146 ton/yıl gıda atığından 5913 kWh elektrik üretilebileceği gösterilmiştir (Tu vd., 2015).

Park ve bahçelerden oluşan atıkları genelde dökülen veya budama sonucu düşen yaprak, dallar ve çimenden oluşmaktadır (Thengane, 2019). Özellikle kampüslerde yoğun şekilde oluşan bu atıklar kompostlaştırma ve enerji geri kazanımı için oldukça elverişlidir (Kumar vd., 2021). Bununla birlikte park ve bahçe atıkları hidrolize edilmesi zor olan selüloz ve hemiselüloz içeriğinden dolayı anaerobik çürütmeye karşı dayanıklı olabilir. Bu nedenle ön işlem ve/veya bir destekleyici organik atık ile birlikte çürütülmelidir. Anaerobik çürütme için bir diğer önemli gösterge olan C/N oranı 25 civarı idealize edilmiştir. Oldukça yüksek C/N oranına sahip olan park bahçe atıkları ideal oranın altında kalan gıda atıkları ile birlikte çürütüldüğünde iyi bir uyum göstermektedir (Panigrahi vd., 2020). Günümüzde üniversitelerde oluşan organik atıkların konvansiyonel yöntemlerle düzenli depolama sahalarında depolanması yerine nütrient (kompstlaştırma) ve enerji (anaerobik çürütme) geri kazanımı yoluyla değerlendirilmesi hedeflenmektedir (Yusoff, 2018).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Çalışma kapsamında Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüsü'nde oluşan organik atık (gıda atıkları, park ve bahçe atıkları, tarımsal ve hayvansal atıklar) miktarları dikkate alınarak geri kazanılabilecek enerji miktarı belirlenmiştir. Bu kapsamda kampüs sınırları içinde kalan park bahçe atıklarının oluştuğu park ve peyzaj alanları ile tarımsal ve hayvansal atıkların oluştuğu araştırma ve uygulama faaliyetlerinin yürütüldüğü alanlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Park, bahçe atıkları ile tarımsal ve hayvansal atıkların oluşuğu alanlar

Arazi Türü	Toplam Alan
Park ve Peyzaj Alanları	16.340 m^2
Ziraat Fak. Tarımsal Araştırma ve Uyg. Alanı	55.700 m^2
Ziraat Fak. Hayvansal Araştırma ve Uyg. Alanı	164.000 m^2

Toplam personel ve öğrenci sayısının büyük çoğunluğu Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüsü'nde yer alan akademik ve idari birimlerde görev almaktadır. Gıda atıklarının oluşumu dikkate alındığında gün içerisinde kampüse farklı amaçlarla giriş yapan misafirlerin neden olabileceği atık miktarı ihmal edilmiştir. Çalışmada yer alan gruplar; akademik ve idari personel, öğrenci ve yatan hastalardır. Bu gruplarda yer alan kişi sayıları Tablo 3.'te verilmiştir.

Tablo 3. Kampsüte sürekli bulunan gruplar ve sayıları (OMÜ, 2022)

Kampüste Bulunanlar	Toplam Sayı
Akademik Personel	2.122
İdari Personel	3.740
Öğrenci (Önlisans)	3.188
Öğrenci (Lisans)	27.106
Öğrenci (Lisansüstü)	7.703
Yatan Hasta (Eğitim Araştırma Hastanesi)	900
Toplam	44.759

Birim alan üzerinden oluşacak yıllık toplam kuru biyokütle ve atık türüne göre biyogaz verimleri dikkate alınarak her bir atık türü için oluşacak yıllık potansiyel biyogaz miktarı hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamada kullanılan literatür verileri ve hesaplama sonuçları Tablo 4'te gösterilmektedir.

$$V$$

Tablo 4. Park ve bahçe atıkları ile tarımsal ve havyansal atıklara karşılık gelen biyogaz potansiyelleri

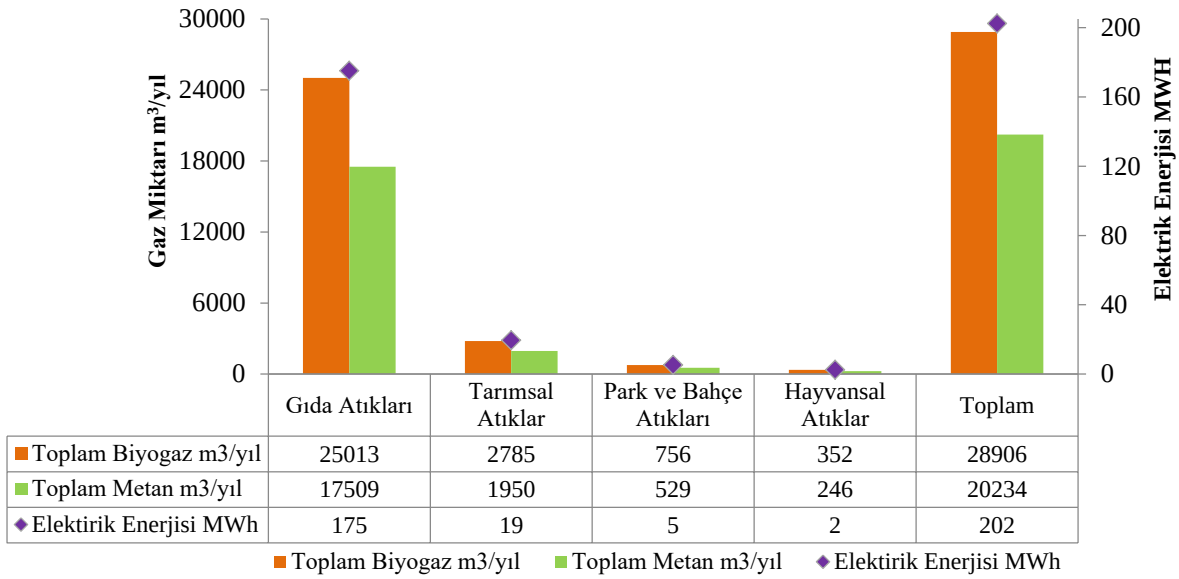
Arazi Türü	Arazi (ha)	Kuru biyokütle (ton/ha.yıl)	Biyogaz verimi (m^3/ton)	Biyogaz miktarı (m^3/yıl)
Park ve Peyzaj Alanları	1,63	2,5 (Vintila vd., 2012)	195 (Vintila vd., 2012)	756
Hayvan Ar. ve Uyg. Alanları	16,4	0,23 (Christensen vd., 2013)	95 (Sommer vd., 2013)	352
Tarımsal Ar. ve Uyg. Alanları	5,57	25 (Özcan vd., 2011)	20 (Şenol vd., 2017)	2785
		Genel Toplam		**3.893**

Gıda atıklardan elde edilebilecek biyogaz miktarının hesabında kampüste sürekli bulunanlar dikkate alınmıştır. Burada günlük kişi başı gıda atığı oluşum miktarı 132,5 g olduğu varsayılmıştır (Apte vd., 2013). Üç öğün beslenmeye karşılık gelen gıda atığı oluşum miktarı öğün başına 44,16 g olarak belirlenmiştir. Kampüs sınırları içinde personelin günlük bir öğün, öğrencilerin iki öğün ve yatan hastaların üç öğün beslendiği varsayılmıştır. Ayrıca eğitim öğretim dönemleri ve mesai günleri dikkate alındığında öğrencilerin yılda 180 gün, personelin 260 gün ve yatan hastaların 365 gün kampüs sınırları içinde bulunduğu varsayılmıştır. Bu kabullerle yapılan hesaplama ve elde edilen yıllık biyogaz oluşum potansiyelleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Gda atıklarına karşılık gelen biyogaz potansiyeli

Kampüste Bulunanlar	Sayı	Atık Miktarı (g/kişi.gün)	Periyot (gün/yıl)	Biyogaz verimi (m^3/ton)	Biyogaz Miktarı (m^3/yıl)
Personel	5.862	44,16 (Apte vd., 2013)	260	35 (Gedefaw, 2015)	2.350
Öğrenci	37.997	88,33	180	35	21.140
Yatan Hasta	900	132,5	365	35	1.523
		Genel Toplam			**25.013**

Biyogazın enerji potansiyeli içerdiği metan yüzdesine bağlı değişmektedir. Teorik olarak bir biyogaz tesisinde oluşan biyogazın yaklaşık % 70 metan içerdiği bilinmektedir. Elektrik enerjisine dönüşümde kullanılan kojenerasyon sistemlerinde yaklaşık verim % 35 ve 1 m^3 metana karşılık üretilebilecek elektrik enerjisi yakaşık 10 kWh olduğu kabul edilmiştir. (Hasbi vd., 2020). Yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen metan ve elektrik enerjisi miktarı Şekil 1'de verilmiştir.



	Gıda Atıkları	Tarımsal Atıklar	Park ve Bahçe Atıkları	Hayvansal Atıklar	Toplam
Toplam Biyogaz m3/yıl	25013	2785	756	352	28906
Toplam Metan m3/yıl	17509	1950	529	246	20234
Elektirik Enerjisi MWh	175	19	5	2	202

Şekil 1. Atık Türlerine Göre Potansiyel Eelektirik Enerjisi Geri Kazanım Miktarları

Kampüs atıklarının kaynağında ayrı toplanması ve uygun koşullar altında anaerobik çürütme yoluyla değerlendirilmesi ile geri kazanılabilecek toplam elektrik enerjisinin 202 MWh olduğu görülmektedir. Geri kazanımdaki paylarına göre atık türleri sırasıyla; % 87 gıda atıkları, % 10 tarımsal atıklar, % 3 park ve bahçe atıkları ve % 1 hayvansal atıklardır.

SONUÇ

İklim değişikliği baskısı altında artan enerji ihtiyacının fosil yakıtlar yerine organik atıklardan enerji geri kazanımı yoluyla karşılanması, Türkiye'nin COP27'de ilan ettiği "2053 Yılı Net Sıfır Emisyon" hedefine giden yolda etkili ve pratik bir çözüm olarak öne çıkabilir. Ayrıca bu tür uygulamalar, üniversiteler arası sürdürülebilirlik endeksi GreenMetric'te yer alan "Enerji ve İklim Değişikliği" ve "Atık" kriterlerinin yenilenebilir enerji uygulamaları ile organik atıkların arıtımı göstergelerine doğrudan katkı sağlayabilir.

Biyogazın enerji potansiyelinin harıcında enerjiye dönüşümü sırasında oluşan atık ısının değerlendirilmesi ve çürütülmüş organik maddenin toprak iyileştirici olarak kullanılması mümkündür. Tüm bu uygulamalarla depolama sahasına gönderilecek atık miktarı da azaltılarak sıfır atık yaklaşımına uygun sürdürülebilir bir atık yönetimi sağlanmış olacaktır.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi enerji geri kazanımına imkan veren organik atık oluşum potansiyeli açısından hem yüksek öğrenci sayısı hem de sahip olduğu geniş yeşil alanları sayesinde oldukça avantajlı bir durumdadır. Ayrıca kampüs sınırları içinde kalan ziraat ve hayvancılık uygulama alanları kaynaklı organik atıklar da bu amaçla değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

Adeniran, A. E., Nubi, A. T., & Adelopo, A. O. (2017). Solid waste generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management. *Waste management*, *67*, 3-10.

Anukam, A., Mohammadi, A., Naqvi, M., & Granström, K. (2019). A review of the chemistry of anaerobic digestion: Methods of accelerating and optimizing process efficiency. *Processes*, *7*(8), 504.

Apte, A., Cheernam, V., Kamat, M., Kamat, S., Kashikar, P., & Jeswani, H. (2013). Potential of using kitchen waste in a biogas plant. *International Journal of Environmental Science and Development*, *4*(4), 370.

Bahçelioğlu, E., Buğdaycı, E. S., Doğan, N. B., Şimşek, N., Kaya, S. Ö., & Alp, E. (2020). Integrated solid waste management strategy of a large campus: A comprehensive study on METU campus, Turkey. *Journal of Cleaner Production*, *265*, 121715.

Christensen, M. L., & Sommer, S. G. (2013). Manure characterisation and inorganic chemistry. *Animal Manure: Recycling, Treatment, and Management; Jensen, LS, Christensen, ML, Sommer, SG, Schmidt, T., Eds*, 41-65.

ÇŞB (2015). Atık Yönetimi Yönetmeliği. Erişim:01.12.2022, https://www.resmigazete .gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm

Esfilar, R., Bagheri, M., & Golestani, B. (2021). Technoeconomic feasibility review of hybrid waste to energy system in the campus: A case study for the University of Victoria. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *146*, 111190..

Gebreeyessus, G. D., Berihun, D., & Terfassa, B. (2019). Characterization of solid wastes in higher education institutions: the case of Kotebe Metropolitan University, Addis Ababa, Ethiopia. *International journal of environmental science and technology*, *16*(7), 3117-3124.

Gedefaw, M. (2015). Biogas production from cow dung and food waste. *Global Journal of Pollution and Hazardous Waste Management*, Vol. 3 (1), pp. 103-108

Haksevenler, B. H. G., Kavak, F. F., & Akpinar, A. (2022). Separate waste collection in higher education institutions with its technical and social aspects: A case study for a university campus. *Journal of Cleaner Production*, *367*, 133022.

Hasbi, M., Gunawan, Y., Dell, J., Kadir, K., Djohar, A., Samhuddin, S., & Laome, L. (2020, March). Analysis of Utilization of Electricity Renewed From Methane Gas Organic Waste Product. In *Proceedings of the 1st International Conference on Environmental Science and Sustainable Development, ICESSD 2019, 22-23 October 2019, Jakarta, Indonesia*.

Keser, S., Duzgun, S., & Aksoy, A. (2012). Application of spatial and non-spatial data analysis in determination of the factors that impact municipal solid waste generation rates in Turkey. *Waste management*, *32*(3), 359-371.

Kumar, D. R., Chanakya, H. N., Bhatia, S., & Dasappa, S. (2021). Effect of inoculum concentration and particle size of the substrate on anaerobic digestion of yard waste. In *Biomethane through Resource Circularity* (pp. 119-124). CRC Press.

Li, Y., Chen, Y., & Wu, J. (2019). Enhancement of methane production in anaerobic digestion process: A review. *Applied energy*, *240*, 120-137.

Meegoda, J. N., Li, B., Patel, K., & Wang, L. B. (2018). A review of the processes, parameters, and optimization of anaerobic digestion. *International journal of environmental research and public health*, *15*(10), 2224.

Nanda, S., & Berruti, F. (2021). Municipal solid waste management and landfilling technologies: a review. *Environmental Chemistry Letters*, *19*(2), 1433-1456.

Negri, C., Ricci, M., Zilio, M., D'Imporzano, G., Qiao, W., Dong, R., & Adani, F. (2020). Anaerobic digestion of food waste for bio-energy production in China and Southeast Asia: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *133*, 110138.

Nolasco, E., Duraes, P. H. V., Gonçalves, J. P., de Oliveira, M. C., de Abreu, L. M., & de Almeida, A. N. (2020). Characterization of solid wastes as a tool to implement waste management strategies in a university campus. *International Journal of Sustainability in Higher Education*.

OMÜ (2020). Sıfır Atık Faaliyet Raporu 2018-2019. Erişim: 02.12.2022, https://yesil universite.omu.edu.tr/wp content/uploads/sites/64/2020/08/OM%c3% 9c- SIFIR-ATI K-FAAL%c4%b0YET-RAPORU.pdf

OMÜ (2022). Sayılarla OMÜ Web Sayfası. Erişim:02.12.2022, https://sayilarla.omu.edu.tr/

Özcan, M., Öztürk, S., & Yıldırım, M. (2011). Türkiye'nin Farklı Kaynak Tiplerine Göre Biyogaz Potansiyellerinin Belirlenmesi', IV. *Enerji verimliliği ve kalitesi Sempozyumu*, 12-13.

Panigrahi, S., Sharma, H. B., & Dubey, B. K. (2020). Anaerobic co-digestion of food waste with pretreated yard waste: a comparative study of methane production, kinetic modeling and energy

balance. *Journal of Cleaner Production*, *243*, 118480.
Smyth, D. P., Fredeen, A. L., & Booth, A. L. (2010). Reducing solid waste in higher education: The first step towards 'greening'a university campus. *Resources, Conservation and Recycling*, *54*(11), 1007-1016.
Sommer, S. G., Christensen, M. L., Schmidt, T., & Jensen, L. S. (2013). *Animal manure recycling: Treatment and management*. John Wiley & Sons.
Srisowmeya, G., Chakravarthy, M., & Devi, G. N. (2020). Critical considerations in two-stage anaerobic digestion of food waste–A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *119*, 109587.
Şenol, H., Elibol, E. A., Açikel, Ü., & Şenol, M. (2017). Biyogaz üretimi için Ankara'nın başlıca organik atık kaynakları. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, *6*(2), 15-28.
Thengane, S. K. (2019). Assessment of different technologies for managing yard waste using analytic hierarchy process. *Process Integration and Optimization for Sustainability*, *3*(2), 255-272.
Torrijos, V., Dopico, D. C., & Soto, M. (2021). Integration of food waste composting and vegetable gardens in a university campus. *Journal of Cleaner Production*, *315*, 128175.
Tu, Q., Zhu, C., & McAvoy, D. C. (2015). Converting campus waste into renewable energy– A case study for the University of Cincinnati. *Waste management*, *39*, 258-265.
Vintila, T., Neo, S., & Vintilă, C. (2012). Biogas production potential from waste in timis county. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, *45*(1), 366.
Yusoff, S. (2018). Toward integrated and sustainable waste management system in University of Malaya: UM zero waste campaign. In *E3S web of conferences* (Vol. 48, p. 04007). EDP Sciences.
Zen, I. S., Subramaniam, D., Sulaiman, H., Omar, W., & Salim, M. R. (2016). Institutionalize waste minimization governance towards campus sustainability: A case study of Green Office initiatives in Universiti Teknologi Malaysia. *Journal of Cleaner Production*, *135*, 1407-1422.
Zhang, D., Hao, M., Chen, S., & Morse, S. (2020). Solid waste characterization and recycling potential for a university campus in China. *Sustainability*, *12*(8), 3086.

KENTSEL ARITILMIŞ ATIK SULARIN DOMUZ AYRIĞI VE DOMUZ AYRIĞI + YONCA KARIŞIMINDA SULAMA AMAÇLI KULLANIMININ BİTKİ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

THE EFFECTS OF THE USE OF URBAN TREATED WASTEWATER FOR İRRİGATİON PURPOSES İN COCKSFOOT AND COCKSFOOT + ALFALFA MİXTURE ON PLANT GROWTH

Zübeyir AĞIRAĞAÇ

Araş. Gör, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Şeyda ZORER ÇELEBİ

Prof. Dr, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Talha KİTAPÇI

Yüksek Lisans Öğrencisi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Atık suların yeniden kullanımı kanalizasyon atık sularının bertaraf edilmesinde yararlanılabilecek bir yöntemdir. Tatlı su kaynaklarının kısıtlı olması nedeni ile tarımda arıtılmış atık su kullanımı artmaktadır. Bu çalışma, kentsel arıtılmış atık suyun farklı oranlarda kullanılmasının bitki gelişimi üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Çalışmada atık su kullanım oranları % 25 atık su % 75 tatlı su (25A75S) % 50 atık su % 50 tatlı su (50A50S), %75 atık su % 25 tatlı su (75A25S) ve % 100 tatlı su (100S, kontrol) şeklinde uygulanmıştır. Araştırmada farklı atık su oranları ile sulamanın domuz ayrığının (Dactylis glomerata) yalnız ekimi ve yonca (Medicago sativa) ile karışım ekiminde gelişim üzerine etkileri araştırılmıştır. Sonuçlar, domuz ayrığının yalnız ekiminde en yüksek bitki boyu 50A50S, en yüksek kuru ot verimi 75A25S uygulamasından alındığını göstermiştir. Karışım ekimlerinde en yüksek toplam yaş ot verimi 75A25S ve 50A50S uygulamalarından elde edilmiştir. Karışım ekimde domuz ayrığının bitki boyu, yaş ot ve kuru ot verimleri tüm atık su uygulamalarında yalnız ekime oranla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, kentsel atık suların kısa dönem bitki yetiştiriciliğinde verim artışında etkili olduğu ve farklı familyalara ait bitkilerin karışım ekimlerinin bitki verimi üzerine olumlu etkilerinin olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Atık Su, Yonca, Domuz Ayrığı

ABSTRACT

Reuse of wastewater is a method that can be used for the disposal of sewage wastewater. Due to the limited fresh water resources, the use of treated wastewater in agriculture is increasing. This study was carried out to investigate the effects of using urban treated wastewater at different rates on plant growth. Waste water usage rates in the study are 25% wastewater 75% fresh water (25A75S), 50% wastewater 50% fresh water (50A50S), 75% wastewater 25% fresh water (75A25S) and 100% fresh water (100S, control). In the study, the effects of irrigation with different wastewater rates on the growth of cocksfoot (Dactylis glomerata) alone and in a mixture with alfalfa (Medicago sativa) were investigated. The results showed that the highest plant height was obtained from 50A50S and the highest hay yield was obtained from 75A25S application in sowing of cocksfoot alone. The highest total fresh grass yield in mixed plantings was obtained from 75A25S and 50A50S applications. It was observed that plant height, fresh and dry grass yields of cocksfoot in mixed sowing were higher than in sowing alone in all wastewater applications. According to the results obtained, it has been shown that urban wastewater is effective in increasing the yield in short-term plant cultivation and the mixture planting of plants belonging to different families has positive effects on plant yield.

Keywords: Wastewater, Alfalfa, Cocksfoot

1. GİRİŞ

Kentleşmenin hızla artması ile ortaya çıkan kanalizasyon atıkları önemli çevre ve insan sağlığı sorunlarına neden olabilir. Bu nedenle bu atıkların bertaraf edilmesi gereklidir. Günümüzde sanitasyon ve atık su bertaraf tesisleri henüz yeterli düzeyde değildir. Bu sorunun çözümü üzerine birçok fikir mevcuttur. Ortak hedef, atıkları bertaraf ederken çevreyi korumak ve atıklar içerisinde mevcut besin elementlerini geri kazanmak ile sürdürülebilir bir çözüm üretmektir.

Kentsel atık suların tarım alanlarında kullanımının toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine, yetiştirilen bitkiler üzerine, yüzey ve yeraltı sularına kısa, orta ve uzun vadeli etkileri ilgi çekici bir konudur (Duan ve ark., 2010). Şu an yapılan araştırmalar sadece atık suların bertaraf edilmesi odağında olmayıp değişen iklim koşulları ile ortaya çıkan sulama suyu açığının kapatılmasını da kapsamaktadır. Aynı zamanda bitkisel üretimde gereğinden fazla kullanılan kimyasal gübrelerin yarattığı çevre kirliliği ile atık su içerisindeki besin elementlerinden yararlanma arasındaki ekonomik ve çevresel ilişki çalışmaların odağındadır (Zhang ve Shen, 2019). Arıtılmış atık suların tarım alanlarında kullanımı ile toprakta oluşan tuzluluk, organik madde ile hidrolik iletkenlik arasında bir ilişki vardır ve bu kullanılan atık suyun kalitesine ve kullanıldığı toprağa bağlıdır. Atık suların sulama amaçlı kullanımı genellikle toprağın organik maddesini arttır, toprak yapısını iyileştirir ve toprak hidrolik iletkenliğini arttırır (Levy ve ark., 2011). Erel ve ark. (2019), zeytin ağaçlarının sekiz yıl boyunca kentsel arıtılmış atık su ile sulanması sonucunda toprakta azot, fosfor potasyum ve tuzlulukta artış belirlemişlerdir. Ancak bu durumun bitkide toksisiteye ve ürün kaybına neden olmadığını belirlemişlerdir. Bu nedenle atık suların sulama amaçlı kullanımında kısa ve uzun vade etkiler incelenmelidir. Toprak yapısındaki bu değişim mahsül artışına ve ya azalışına neden olabilir.

Atık su ile sulamanın toprağın kimyasal özellikleri üzerine etkisini araştıran Mohammad ve Mazahreh (2003), ikincil arıtılmış atık suyun bitkisel üretimde kullanımının toprak verimliliğini iyileştirebileceğini belirtmişlerdir. Ancak toprakta oluşabilecek olumsuz etkileri en aza indirmek için bazı sulama yöntemleri geliştirilmesi gerektiğini ve bu süre zarfında toprak kalite kriterlerinin izlenmesinin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Arıtılmış atık suların tarımsal sulamada seyreltilerek kullanılması sulama yöntemlerinden biri olabilir. Tabatabaei ve ark. (2017), geleneksel kısıtlı sulama ve kök bölgesi kurutma yöntemi ile su kullanım etkinliğini araştırdığı çalışmada, arıtılmış atık suyu tam ve seyreltilmiş şekilde kullanımı ve şehir suyunu karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Çalışma sonunda 50-50 seyreltilmiş atık su kullanımının bitki su kullanım etkinliğini arttırdığını ve su açığının telafi edilmesinde çok önemli olduğunu bildirmiştir. Tam atık su kullanımında besin toksisitesine ve yüksek tuzluluğa neden olduğu sonucunu paylaşmıştır.

Artan dünya nüfusunun besin ihtiyacını karşılamak ve değişen iklimin yarattığı kuraklık sorununa çözüm üretmek için farklı kaynaklara yönelme ihtiyacı kaçınılmazdır. Ancak bu kaynakların oluşturabileceği çevre ve sağlık riskleri araştırmalarla ortaya koyulmalıdır. Belediye atık suları artan tatlı su ihtiyacını karşılamak için alternatif olabilir. Ancak bu suların arıtılma prosedürlerinin belirlenmesi, ürün sulamada kullanılabilirliğinin araştırılması ve kullanım sınırlarının belirlenmesi oluşabilecek yeni sorunları bertaraf etmede önemlidir. Bu çalışmada belediye atık su arıtma tesisinden alınan çıkış suyunun farklı seyreltme oranları ile kullanımının bitkilerin büyüme ve gelişmesi üzerine kısa dönem etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Çalışmada, Van ili Edremit ilçesinde bulunan ileri biyolojik arıtma tesisi (şekil 1) çıkış suyu kullanılmıştır. Araştırmada sulama amaçlı kullanılan atık su, her sulama döneminde tesisten alınmış ve her dönem alınan atık suyun bir kısmı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metodları Tebliği (Anonim 1991)' nde belirtildiği gibi muhafaza edilerek çalışma bitiminde pH ve EC analizi için bekletilmiştir. Çalışmada bitki materyali olarak Dactylis glomerata (domuz ayrığı) ve Medicago sativa (yonca) tohumları kullanılmıştır.



şekil 1.Çalışmada kullanılan atık suyun alındığı yerin görünümü

Deneme toprağı Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait uygulama alanından temin edilmiş ve içerisindeki kesekler ufalanarak elekten geçirilerek saksılara yerleştirilmiştir. Kullanılan atık suyun ve deneme toprağının bazı özelliklerine ait analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait iklim odasında tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak saksı denemeleri şeklinde yürütülen çalışmada, taban ölçüleri 7.5 cm, üst çap yüksekliği 10 cm ve yüksekliği 22.5 cm olan saksılar kullanılmıştır. Ekimden önce hacim hesabı ile toprağa azot (N) ve fosfor (P) gübresi (Kacar ve Ünal 2008) uygulanmış ardından her bir saksıya 5 yonca ve 15 domuz ayrığı tohumu gelecek şekilde ekim işlemi yapılmıştır. Ekimden hemen sonra farklı oranlarda seyreltilen atık su kontrol ile birlikte kullanılarak ilk sulama işlemi yapılmıştır. Atık suyun seyreltme oranları %25A%75S, %50A%50S, %75A%25S ve %100S (kontrol) şeklinde belirlenmiştir. Sulama işlemi 7 günde bir tekrarlanmış olup her sulamadan önce çıkış takibi yapılmıştır. İlk biçim işlemi, çıkış ve ilk gelişme dönemindeki farklılıktan dolayı temizlik biçimi şeklinde yapılmıştır. Biçim işlemi 20 günde bir tekrarlanıp biçim öncesi her saksıdan çeşitler arasında 5'er bitki seçilerek bitki boy ortalaması kaydedilmiştir. Buğdaygillerin olgunlaşma süreleri daha hızlı olduğundan karışık ekimlerde, biçim zamanları buğdaygillerin gelişme dönemleri baz alınarak yapılmaktadır (Açık, 2006). Biçim sonrası elde edilen bitki materyallerinin önce yaş ağırlıkları alınmış daha sonra etüv de 70 ^{0}C sıcaklıkta sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup ağırlıkları kaydedilmiştir. Deneme 160 gün sürmüş olup toplam 7 biçim yapılmıştır.

Tablo 1. Deneme toprağının ve kullanılan atık suyun bazı özellikleri

Parametreler	Değerler	
	Toprak	Atık su
pH	8.19	7.76
EC	350.1	657
Tekstür sınıfı	Tınlı	-
Kum (%)	21	-
Kil (%)	44	-
Silt (%)	36	-
Organik Madde (%)	1.62	-

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

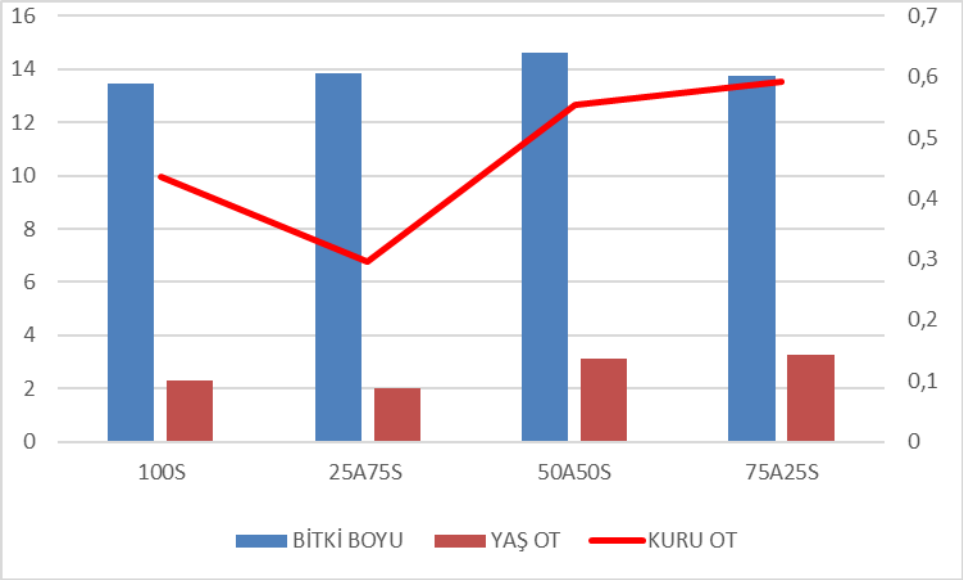
Çalışmada, atık suyun farklı konsantrasyonları ve kontrol uygulamasının bitki gelişimi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla bitki boyu, yaş ve kuru ot ağırlıkları ölçülerek değerlendirilmiştir. Domuz ayrığının tekli ve yonca ile karışık ekimine ait incelenen gelişim parametreleri aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

1.1 Bitki boyu

Her biçim öncesi kaydedilen tekli ve karışık ekimlerin boy ortalamalarına ait değerler Tablo 1 ve 2 de verilmiştir. Veriler incelendiğinde, tekli ekim sisteminde 13.908 cm uygulama ortalamasına sahip domuz ayrığı bitkisinin en yüksek değerine 50A50S uygulamasından 14.600 cm olarak ulaştığı görülmektedir. Buna en yakın değerler istatistiki açıdan aynı grupta yer alan 75A25S ve 25A75S uygulamalarından alınmış en düşük değer ise atık suyun kullanılmadığı (kontrol) grubundan 13.467 cm olarak kaydedilmiştir.

Tablo 1. Dactylis glomerata'nın tekli ekiminde bitki boyu (cm), yaş ot ve kuru ot verimlerine (g/saksı) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Uygulama etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu tekli ekim sistemine ait tüm veriler Çizelge 1 de verilmiştir. Karışık ekim de 16.483 cm boy ortalamasına sahip olan domuz ayrığı bitkisi, en yüksek boy ortalamasına 75A25S uygulamasından 17.000 cm değeri ile ulaşmıştır. En düşük boy ortalamasını tekli ekimde olduğu gibi 100S uygulamasından almıştır. Yoncaya ait veriler değerlendirildiğinde, en yüksek bitki boy ortalamasının 75A25S uygulamasından 11.733 cm ve en düşük değerin 100S uygulamasından 10.667 cm olarak alındığı kaydedilmiştir(Çizelge 2).

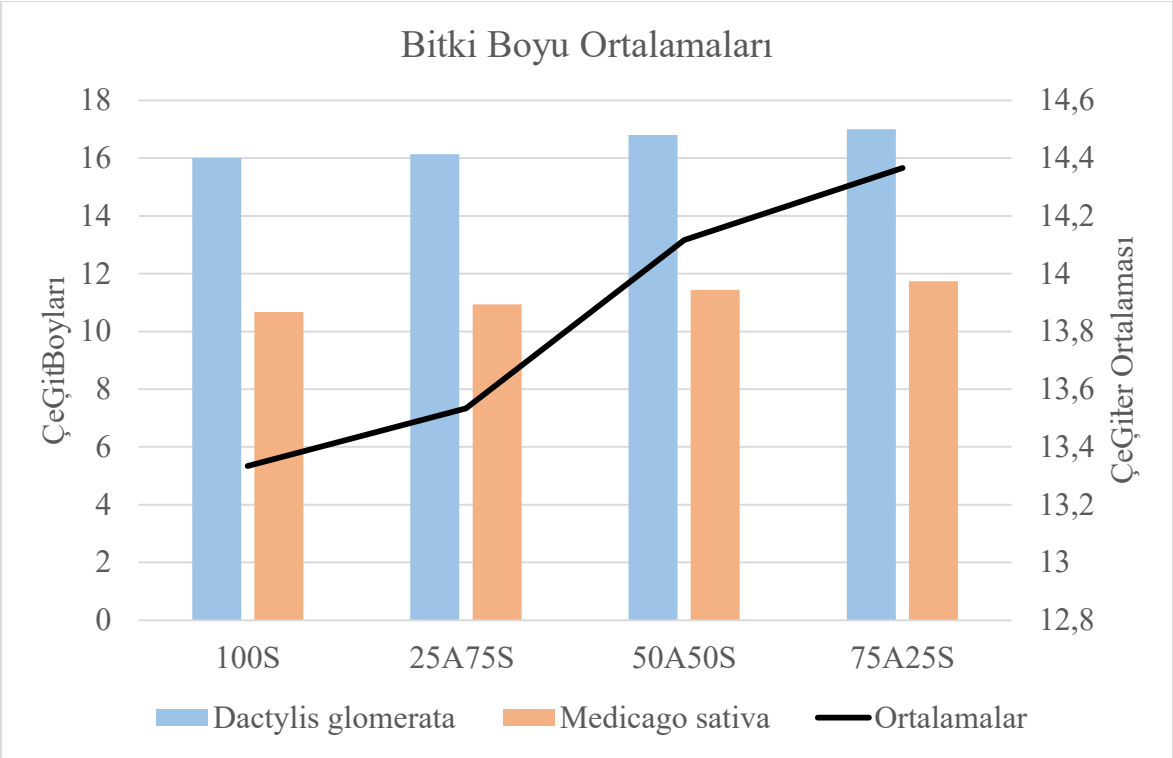


Çizelge 1. Tekli ekime ait veriler

Karışık ekime ait istatistik analiz sonuçlarına göre tekerrür etkisinin %1, uygulama, çeşit ve çeşit x uygulama interaksiyon etkisinin %5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Genel olarak bitki boy ortalamaları her iki ekim şekli için değerlendirildiğinde, karışık ekimin tekli ekime göre daha iyi sonuç verdiğini ve çalışmada kullanılan atık suyun yüksek konsantrasyonlarının her iki ekim şeklinde de bitki boy ortalamasına olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Bu durum karışıma giren baklagilin sağladığı avantajlar ve atık su içerisinde bulunan mineral maddelerinin etkisiyle açıklanabilir. Yapılan birçok çalışmada karışıma alınan baklagillerin buğdaygil bitkileri üzerine bağıtabitki boyu olmak üzere birçok avantajının olduğu bildirilmiştir (Acar ve ark. 2006; Kavut ve ark. 2014; Kır ve ark. 2018). Atık su bünyesinde bulundurduğu mineraller sayesinde kısmen de olsa gübre görevi görmekte ve uygulandığı birçok bitkide bitki boyunu artırmaktadır (Tuna ve ark. 2012).

Tablo 2. Dactylis glomerata ve Medicago sativa'dan oluşan karışımda bitki boyuna (cm) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Uygulama	Çeşitlere ait bitki boyu		Bitki boyu Ortalaması
	Dactylis glomerata	*Medicago sativa*	
100S	16.000±0.100	10.667±0.058	13.333 d
25A75S	16.133±0.058	10.933±0.058	13.533 c
50A50S	16.800±0.100	11.433±0.058	14.117 b
75A25S	17.000±0.100	11.733±0.115	14.117 a
ÇeşitOrt.	16.483	11.192	14.367
Tekerrür	*		
Uygulama	**		



Çizelge 2. KarıĢıma ait bitki boyu

1.2 Yaş ağırlık

Biçim iĢleminden sonra hassas terazi yardımı ile tartılan materyallerin yaĢ ağırlıkları kaydedilip çalıĢma sonucunda elde edilen toplam yaĢağırlık değerleri Tablo 1 ve 3 te verilmiĢtir. Elde edilen sonuçlara göre, domuz ayrığı bitkisi tekli ekimde en yüksek toplam yaĢağırlık değerini 75A25S uygulamasından 3.244 g/saksı ve buna en yakın değeri istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı 50A50S uygulamasından 3.104 g/saksı olarak elde etmiĢtir. En düĢük değeri ise 25A75S uygulamasından 1.985 g/saksı olarak almıĢ olup, uygulama ortalaması 2.659 g/saksı olarak kaydedilmiĢtir (Çizelge 1).

Tablo 3. Dactylis glomerata ve Medicago sativa'dan oluĢan karıĢımda yaĢot verimine (g/saksı) ait ortalamalar ve çoklu karĢılaĢtırma sonuçları

Uygulama	ÇeĢitler		Uygulama Toplamları
	Dactylis glomerata	*Medicago sativa*	
100S	2,713±0,342	3,929±0,169	6,641 c
25A75S	3,022±0,085	4,705±0,575	7,726 b
50A50S	3,227±0,055	6,133±0,599	9,360 a
75A25S	3,6±0,017	6,233±0,414	9,833 a
ÇeĢitOrt.	3,140	5,250	
Tekerrür	ÖD		
Uygulama	**		

KarıĢıma ait toplam verim değerleri incelendiğinde, en yüksek değerin 75A25S uygulamasından 9.833 g/saksı olarak elde edildiği görülmektedir. Buna en yakın değer istatistiki açıdan aynı grupta bulunduğu 50A50S uygulamasından 9.360 g/saksı olarak elde etmiĢtir. En düĢük toplam değer ise 100S uygulamasından 6.641 g/saksı olarak kaydedilmiĢtir. KarıĢık ekimde domuz ayrığı bitkisi yaĢot değeri 75A25S uygulamasından 3.600 g/saksı ile yüksek verime ulaĢmıĢ en düĢük dverimler ise 100S uygulamasından 2.713 g/saksı olarak kaydedilmiĢtir. Yonca yüksek yaĢot değerini 6.233 g/saksı ile 75A25S uygulamasından alırken, en düĢük değerini 100S uygulamasından 3.929 g/saksı olarak almıĢtır. Elde edilen sonuçlara göre domuz ayrığı bitkisine ait yaĢot ağırlıkları her atık su uygulama seviyesinde karıĢık ekimde tekli ekimlerine göre daha iyi sonuçlar vermiĢtir Ayrıca kullanılan atık suyun yüksek konsantrasyonlarının her iki ekim Ģeklinde de kontrole göre daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiĢtir. Kullanılan tarım alanlarını arttırma olanaklarının olmaması bizleri eldeki mevcut araziyi daha etkin kullanmak için çözüm arayıĢlarına yönlendirmektedir. Bulunan çözümlerden biriside

karışık ekim sistemidir. Karışık ekim kullanılan mevcut alandan besin içeriği yüksek yem elde etme ve daha yüksek verim elde etmenin yanında toprağın yapısını iyileştirerek sürdürülebilir tarım sistemine olanak sağlamaktadır (Acar ve ark., 2006). Yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde baklagillerle karışıma giren mısır bitkisinde tane verimini (Akman ve Sencar., 1999), tritikale, yulaf ve arpayla karışıma giren yem bezelyesinin yaş ot ve toplam protein değerini (Parlak ve Göçmen., 2017) arttırdığı görülmektedir. Atık su ile yapılan çalışmalar incelendiğinde, nohut, fasulye, mercimek mısır ve buğday gibi bitkilerde uygulamaların belirli oranda dozu arttıkça bitki toplam bioması üzerine olumlu etki ettiği belirtilmiştir (Khan ve ark., 2010; Daifi ve ark. 2015; Kardeş ve ark. 2019).

1.3 Kuru ağırlık

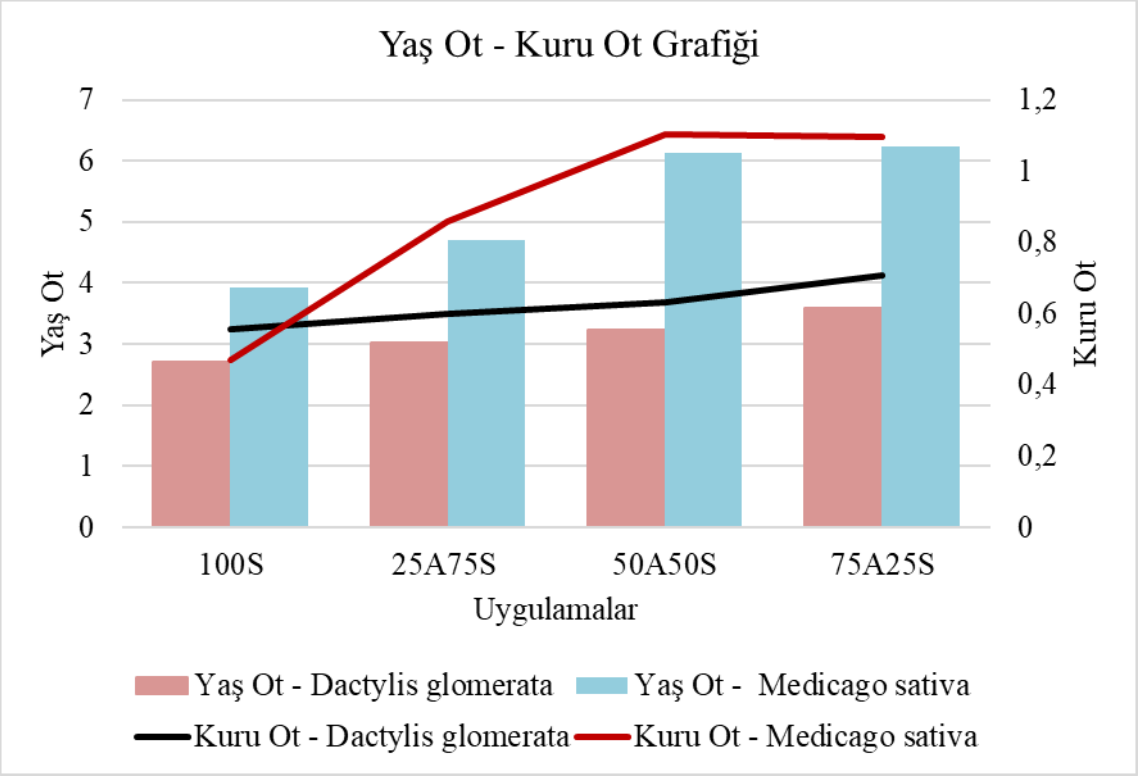
Sabit ağırlığa gelinceye kadar 70 ^{0}C etüvde yapılan kurutma işlemi, her biçim döneminde tekrarlanmış olup çalışma sonunda elde edilen kuru ağırlık değerleri toplanarak Tablo 1 ve 4 te verilmiştir. Tekli ve karışık ekimde uygulama, %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Domuz ayrığı bitkisi tekli ekimde en yüksek toplam kuru ot miktarını 75A25S uygulamasından 0.591 g/saksı, en düşük değerini ise 25A75S uygulamasından 0.296 g/saksı olarak elde etmiştir.

Tablo 4. Dactylis glomerata ve Medicago sativa'dan oluşan karışımda kuru ot verimine (g/saksı) ait ortalamalar

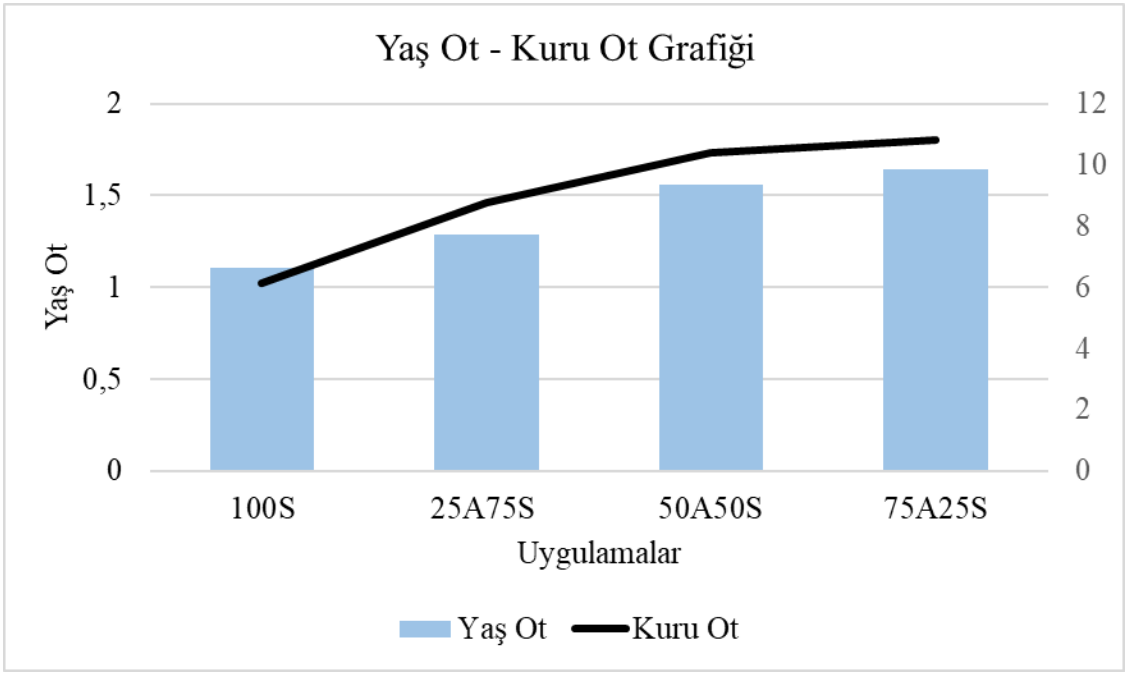
Uygulama	Çeşitlere ait kuru ot verimi		Toplam kuru ot verimi
	Dactylis glomerata	*Medicago sativa*	
100S	0,555±0,092	0,469±0,004	1,023 c
25A75S	0,601±0,023	0,860±0,098	1,461 b
50A50S	0,631±0,007	1,103±0,131	1,734 a
75A25S	0,707±0,016	1,095±0,071	1,802 a
ÇeşitOrt.	0,624	0,882	
Tekerrür	ÖD		
Uygulama	**		

ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Karışıma ait toplam kuru ot verimleri incelendiğinde en yüksek değerin 75A25S uygulamasından 1.802 g/saksı olarak kaydedildiği ve buna en yakın değerin istatistiki açıdan aynı grupta yer aldığı 50A50S uygulamasından 1.734 g/saksı olarak kaydedildiği görülmüştür. En düşük değer ise 100S uygulamasından 1.023 g/saksı olarak elde edilmiştir. Karışık ekimde domuz ayrığı bitkisi yüksek kuru ağırlığına 75A25S uygulamadan 0.707 g/saksı ve düşük değerler kontrol grubundan 0.505 g/saksı olarak elde etmiştir. Yonca yüksek kuru ağırlığa 50A50S uygulamasından 1.103 g/saksı olarak ulaşmış olup düşük değer yaş ot verimi 100S uygulamasından 0.469 g/saksı olarak almıştır. Ülkemizde ve dünyada artan kaba yem ihtiyacını karşılamak için, içeriğindeki yüksek protein, mineraller ve vitaminlerden dolayı yetiştiriciliği yapılan yem bitkilerin başında yonca gelmektedir. Yetiştiriciliğinde yüksek oranda sağladığı yaş ve kuru ot miktarları sayesinde yalın veya diğer yem bitkileri ile karışım halinde ekilebilir (Frame, 2005). Yapılan 9 farklı çalışmada baklagillerin buğdaygillerle ile karışık ekim verileri değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre karışımların toplam verim parametrelerinin yalın ekimlere göre daha avantajlı olduğu gözlemlenmiştir (Giacomini ve ark. 2003). Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde yonca ile karışıma giren domuz ayrığı bitkisinde yalın ekime oranla daha iyi sonuçlar alındığı, kullanılan atık su konsatrasyonlarının bitkilerin gelişimi üzerindeki etkisi değişkenlik göstermiş olup genel olarak yüksek dozlarının daha avantajlı olduğu gözlemlenmiştir.



Çizelge 3. KarıĢıma ait yaĢ ve kuru ot grafiği



Çizelge 4. KarıĢıma ait toplam yaĢ ve kuru ot grafiği

4. SONUÇ

Kentsel arıtılmıĢ atık suyun yeniden kullanımı, ekonomik olması ve bu yolla bertaraf edilmesinin çevresel faydaları nedeni ile tatlı su kaynaklarının sürdürülebilirliği açısından önemli bir potansiyel olarak görülmektedir. Atık suyun yeniden kullanıldığı bu çalıĢmada verim seyreltilmiĢ atık su kullanımı ile artmıĢ özellikle farklı familyalara ait bitkilerin birlikte ekimi ile verim artıĢı daha etkin olmuĢtur. Ancak daha once yapılmıĢ çalıĢma sonuçları da dikkate alındığında atık suların tarımsal sulamada kullanımında ürünlerde patojen ve kirleticilerin varlığı ve toprak yapısı üzerine etkilerinin dikkate alınması zorunludur. Bu çalıĢma ile atık su uygulamalarının

bitkilerin kısa dönem geliĢimleri üzerine etkilerine dikkat çekilmeye çalıĢılmıĢtır. Sonuçların daha sağlıklı değerlendirilebilmesi için farklı bitki gruplarıyla uzun süreli uygulamalara ihtiyaç olduğu kanısındayız.

5. KAYNAKLAR

1. Acar Z., AĢcı ÖÖ., Ayan Ġ., Mut H ve BaĢaran U., (2006). Yem bitkilerinde karıĢık ekim sistemleri. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(3): 379-386.

2. Akman, Z., ve Sencar, Ö. (1999). Mısır baklagil (fasulye ve börülce) birlikte üretiminde farklı ekim sistemlerinin verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, *23*(supp5), 1139-1148.

3. AĢık, F.F (2006). Bezelye (Pisum sativum L.) ve Arpa (Hordeum vulgare L.) KarıĢımlarında KarıĢım

Oranları ve Biçim Zamanlarının Otun Verimi ĠleKalitesi Üzerine Etkileri. Y. Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa

4. Daifi, H., Alemad, A., Khadmaoui, A., El hadi, M., El kharrim, K. and Belghyti, D. (2015). Effect of purified ındustrial wastewater on the growth of tomato plant (Lycopersicon esculentum). Int. J. Pure App. Biosci. 3(4): 57-64

5. Erel, R., Eppel, A., Yermiyahu, U., Ben-Gal, A., Levy, G., Zipori, I., ... & Dag, A. (2019). Long-term irrigation with reclaimed wastewater: Implications on nutrient management, soil chemistry and olive (Olea europaea L.) performance. *Agricultural Water Management*, *213*, 324-335.

6. Frame J (2005) Medicago sativa L.. Grassland Index. A Searchable Catalogue of Grass and Forage Legumes

7. G.J. Levy, P. Fine, A. Bar-Tal Giacomini, S.J., Aita, C., Vendruscolo, E.R.O., Cubilla, M., Nicolosa, R.S. and Fries, M.R. 2003. Dry matter, C/N ratios and nitrogen, phosphorus and potassium accumulation in mixed soil cover crops in Southern Brazil. R. Bras. Ci. Solo. 27: 325-334

8. Islāmī, D. I. Ā. I. (2012). International journal of recycling of organic waste in agriculture.

9. Gökkur, A. Y. A. R., Zeki, A. C. A. R., BaĢaran, U., Özlem, Ö. N. A. L., & Hanife, M. U. T. (2006). Samsun ekolojik koĢullarında bazı burçak (vicia ervilia l.) hatlarının ot ve tohum verimlerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, *21*(3), 318-322.

10. KardeĢ, Y.M., Mut, Z., GültaĢ, H.T., Erbas Köse, Ö.D.,Karaer, M. (2019). Effect of treated wastewater on germınatıon and seedlıng growth of two different bean (Phaseolus vulgarisL.) cultivar. III. International Eurasian Agriculture and Natural Sciences Congress, 17-19 October, Antalya, Turkey

11. Kavut, Y.T., Geren, H., Soya, H., Avcıoğlu R, Kır B, 2014. KarıĢımoranı ve hasat zamanlarının bazı yıllık baklagil yembitkileri ile Ġtalyan çimi karıĢımlarının kıĢlık ara ürün performansına etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51(3): 279-288.

12. Khan, M.A., Shaukat, S.S., Hany, O.,Jabeen, S. (2010). Irrigation of sorghum crop with waste stabilization pond effluent: growth and yield responses. Pak. J. Bot, 42(3): 1665-1674

13. Kır, H., Karadağ, Y., Yavuz, T. (2018). The factors affecting yield and quality of hungarian vetch+cereal mixtures in arid environmental conditions. Fresenius Environmental Bulletin 27(12A) :9049-9059.

14. Mohammad, M. J., & Mazahreh, N. (2003). Changes in soil fertility parameters in response to irrigation of forage crops with secondary treated wastewater. *Communications in soil science and plant analysis*, *34*(9-10), 1281-1294.

15. Parlak, A. Ö., ve Göçmem, N. (2017). Yem bezelyesi ile arpa, yulaf ve tritikale karıĢım oranlarının belirlenmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, *5*(1), 119-124.

16. Ġeker, H. (2003). Doğu Yoncasından Elde Edilen Hatların Kayseri ve Bilensoy-80 ÇeĢitleriyle Mukayeseli YaĢ/Kuru Ot Verimleri ve Kuru Ot Verimlerinin Biçimlere Göre Dağılımı/The Fresh/Dry Hay Yields and Dry Hay Yield Distributions By Cuttings of The Lines Selected From E. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *33*(4).

17. Tabatabaei, S. H., Fatahi Nafchi, R., Najafi, P., Karizan, M. M., & Nazem, Z. (2017). Comparison of traditional and modern deficit irrigation techniques in corn cultivation using treated municipal wastewater. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture, 6(1), 47-55.

18. Tuna, A. L., Burun, B., ve Yokas, I. (2012). Kireçle ĠĢlem Görmüş Kentsel Atık Suların Toprağın pH, EC ve Elementel Kapsamı ile Mısır Bitkisinin (Zea mays) Beslenme Durumu, Bazı Fizyolojik Özellikleri ve Verimi, Üzerine Etkileri. *Ekoloji Dergisi*, *21*(84).

19. Zhang, Y., & Shen, Y. (2019). Wastewater irrigation: past, present, and future. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, *6*(3), e1234.

BARBUNYA KABUĞU TAKVİYELİ POLYESTER KOMPOZİT ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU
PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF RED KIDNEY BEAN SHELL REINFORCED POLYESTER COMPOSITE

Murat Ersin DURĞUN

Fırat University, Faculty of Engineering, Department of Bioengineering, Elazığ, Türkiye

Abayhan BURAN

Fırat University, Faculty of Engineering, Department of Bioengineering, Elazığ, Türkiye

Ercan AYDOĞMUŞ

Fırat University, Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering, Elazığ, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada barbunya kabukları kurutulup -50/100 mesh tanecik boyutunda öğütülmektedir. Ortoftalik doymamış polyester (UP) içerisine kütlece farklı oranlarda (% 0, % 1, % 2, % 3, % 4 ve % 5) barbunya atıkları ilave edilmektedir. Homojen bir karışım sağlandıktan sonra belirli miktarlarda metil keton peroksit (MEKP) ve kobalt oktoat (Co Oc) ilave edilir. Standart kalıplara elde edilen sıvı karışım dökülüp kürlenmesi için bir gün beklenir. Üretilen polyester kompozitin yoğunluğu, sertliği, ısıl iletkenlik katsayısı ve aktivasyon enerjisi belirlenir.

Elde edilen sonuçlara göre barbunya kabukları takviyesi polyester kompozitin yoğunluğunu düşürmektedir. Üretilen kompozitin Shore D sertliği biyokütle (barbunya kabukları) ilavesi ile azalmaktadır. Polyester kompozitin ısıl iletkenlik ölçümlerinde ise az da olsa bir artış görülmektedir. Yüksek oranda biyokütle takviyesi polyester kompozitin gözenekliliğini artırmaktadır. Coats-Redfern yöntemine göre hesaplanan aktivasyon enerjisi sonuçları göre biyokütle takviyesi kompozitin aktivasyon enerjisini az da olsa azaltmaktadır. Barbunya kabukları takviyesi kompozitte fiziksel bir etkileşim meydana getirmekte kimyasal bir reaksiyon gerçekleşmemektedir.

Anahtar Kelimeler: Poliester Kompozit, Barbunya Kabukları, Yoğunluk, Sertlik, Isıl İletkenlik, Aktivasyon Enerjisi

ABSTRACT

In this study, red kidney bean shells are dried and ground to -50/100 mesh particle size. red kidney bean shells are added into orthophthalic unsaturated polyester (UP) at different rates (0 wt.%, 1 wt.%, 2 wt.%, 3 wt.%, 4 wt.%, and 5 wt.%). After providing a homogeneous mixture, certain amounts of methyl ketone peroxide (MEKP) and cobalt octoate (Co Oc) are added. The liquid mixture obtained in standard molds is poured and waited for one day to cure. The density, hardness, thermal conductivity coefficient, and activation energy of the produced polyester composite have been determined.

According to the results obtained, red kidney bean shells reduce the density of the polyester composite. Shore D hardness of the produced composite decreases with biomass (red kidney bean shells) reinforcement. A slight increase is observed in the thermal conductivity measurements of the polyester composite. The high rate of biomass reinforcement increases the porosity of the polyester composite. According to the activation energy results calculated according to Coats-Redfern method, biomass supplementation slightly reduces the activation energy of the composite. Red kidney bean shell reinforcement creates a physical interaction in the composite and does not perform a chemical reaction.

Keywords: Polyester Composite, Kidney Bean Shells, Density, Hardness, Thermal Conductivity, Activation Energy

1. INTRODUCTION

Today, the use of natural fiber reinforced polymer composite materials has become popular and continues to become widespread. Such natural fiber-structured fillers are preferred to produce more functional materials and to improve some thermal and mechanical properties of composites. Such studies are very important both for the

use of renewable resources and for the development of environmentally friendly biocomposites. In particular, it is aimed to reduce the use of petrochemical resources, prevent environmental pollution, and obtain biocomposites that are easy to recycle.

For example, the fibers in the biomass of legumes are important renewable fillers for the production of polymer composites. The post-harvest husk and fiber parts of legumes can be considered an important raw material source for the polymer industry. Leguminous varieties *Phaseolus vulgaris L.* are grown and consumed worldwide, with an estimated annual production of approximately 12 million tons [1-4].

Red kidney beans (*Phaseolus vulgaris L.*) are an annual herbaceous plant from the legume family. It is a type of vegetable that grows in temperate climatic conditions belonging to the Fabaceae family. Kidney beans originating from Central and South America are sub-varieties of beans. It is widely cultivated in hot climates globally. In general, the fibrous stems and husks of the red kidney bean plant are not considered biomass. The usability of these wastes as additives in biocomposites has become very important [5-9].

There are many polymer composites produced by reinforcing biomass in studies in the literature. For example, fibrous biomass wastes are used in the production of polyester composites. In this way, the mechanical properties of the polyester composite are improved and its density decreases. In such studies, both economical composites are produced and biomass wastes are evaluated [10-12]. Also, many studies have been conducted on the production of polyester composites using biomass wastes such as sunflower stalk, apricot kernel husk, and waste corn cob [13-17].

In this study, red kidney bean shells reinforced polyester composite is produced and some thermophysical properties of the obtained composite have been investigated. The use of biomass reinforcement in polyester at optimum rates is very important for the production of low-density and economical composites. It also reduces the use of petrochemical raw materials and reduces its carbon footprint.

2. MATERIALS AND METHODS

UP, MEKP, and Co Oc components used in experimental studies were purchased from Turkuaz Polyester company. Besides, red kidney bean shell biomass waste was supplied after harvest. Dried red kidney bean shells, shown in Figure 1, are ground in a particle size range of 0.149 mm to 0.297mm. A homogeneous mixture is provided by adding it to unsaturated polyester as a filler. As expressed in Figure 2, a chemical reaction is initiated by adding MEKP and Co Oc at certain rates [18-27]. The resulting mixture is poured into standard molds and waited for 24 hours to cure. Then, necessary tests and analyzes are carried out to determine some physical and chemical properties [28-34]. In Table 1, the ratio of each component used in the production of red kidney bean shells reinforced polyester composite has been expressed.



Figure 1. Dried red kidney bean shells

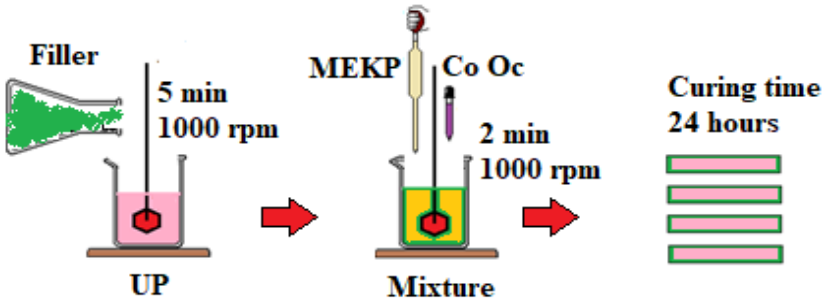


Figure 2. Biomass reinforced polyester composite production scheme

Table 1. Waste biomass reinforced polyester composite production plan

Experiments	UP (wt.%)	Filler (wt.%)	MEKP (wt.%)	Co Oc (wt.%)
1	98	0	1.5	0.5
2	97	1	1.5	0.5
3	96	2	1.5	0.5
4	95	3	1.5	0.5
5	94	4	1.5	0.5
6	93	5	1.5	0.5

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

Density, Shore D hardness, and thermal conductivity coefficient of biomass reinforced polyester composites have been determined. Also, the thermal stability behavior of the composite has been evaluated by calculating the activation energy values according to Coats-Redfern from the thermal decomposition data. As seen in Figure 3, the reinforcement of red kidney bean shells decreases the density of the polyester composite. The addition of biomass in polyester composite production also reduces Shore D hardness of the products obtained (Figure 4). However, as can be seen in Figure 5, biomass reinforcement to polyester increases the thermal conductivity coefficient of the composite, albeit slightly.

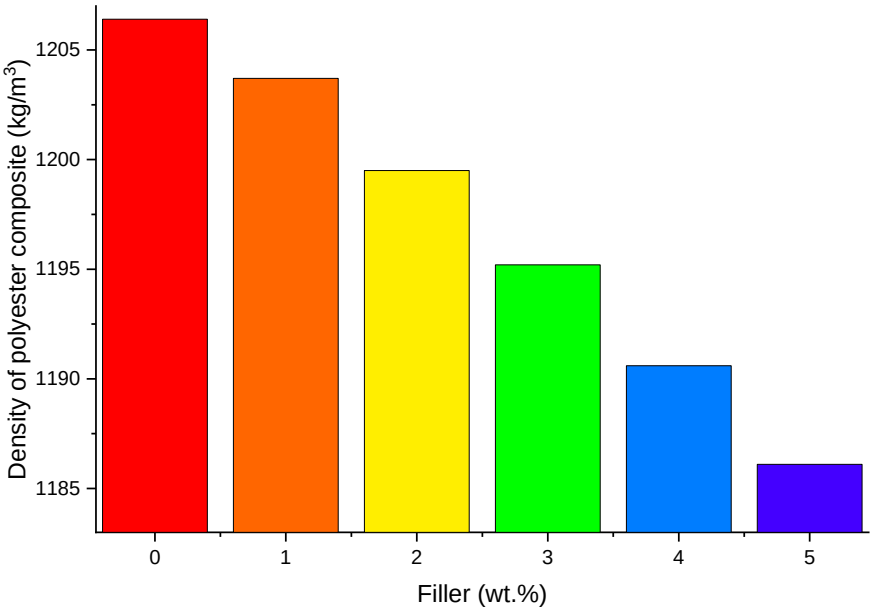


Figure 3. Effect of biomass reinforcement on the density of polyester composite

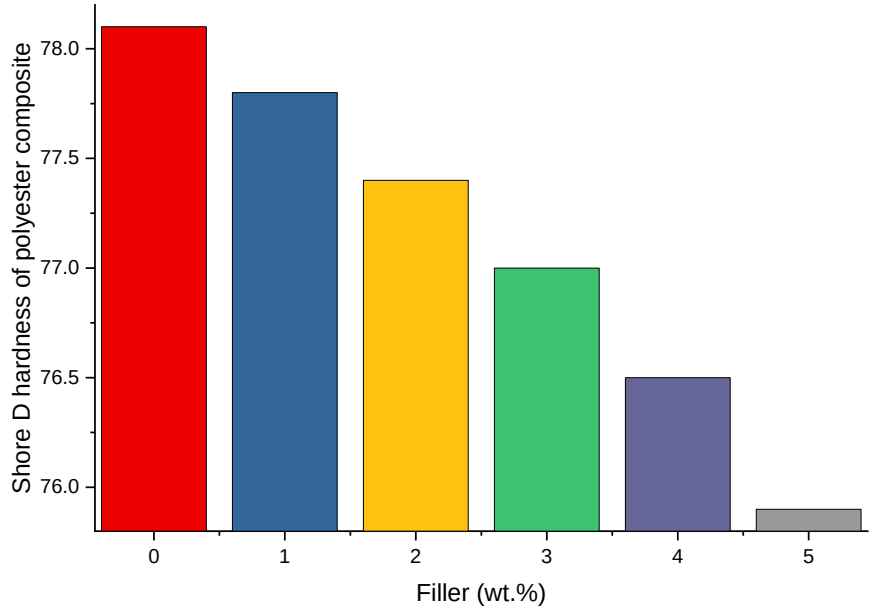


Figure 4. Effect of biomass reinforcement on Shore D hardness of polyester composite

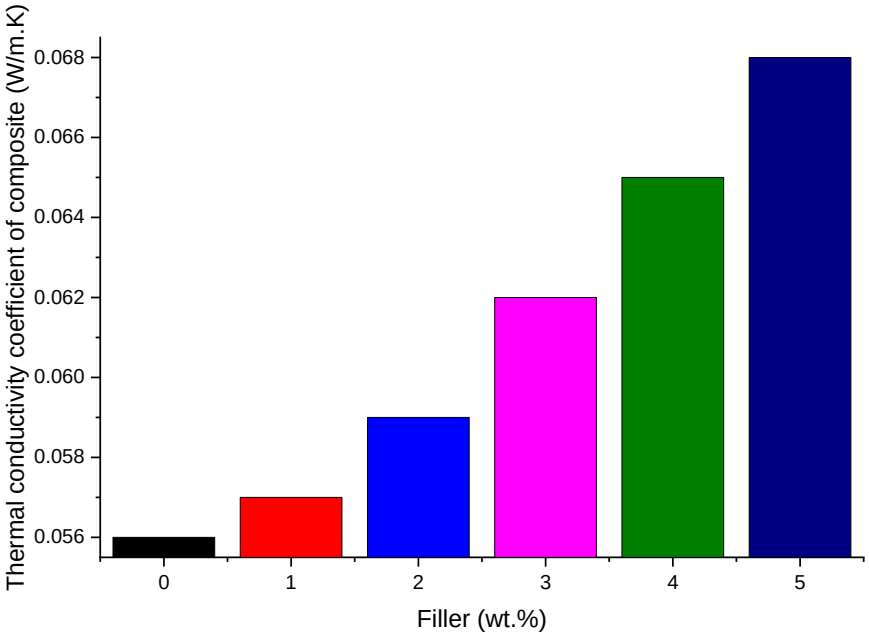


Figure 5. Effect of biomass reinforcement on thermal conductivity of polyester composite

Activation energies of composites are calculated by applying Coats-Redfern method to the thermal decomposition data of polyester composite. Thermal decomposition experiments of pure and biomass reinforced polyester composites are carried out in an inert environment in the PID-controlled system. Thermal decomposition tests are carried out from room temperature to 600 °C with a temperature increase rate of 10 °C/min. Activation energy values were calculated by evaluating the thermal degradation data between 0.15 and 0.85 conversion ratio. The highest correlation coefficient in activation energy calculations was found using the diffusion control (Crank) function. The calculated activation energy of the polyester composite without biomass reinforcement was calculated as 113.65 kJ/mol. The activation energy of the 5 wt.% biomass reinforced polyester composite was found to be 108.97 kJ/mol. According to these results, biomass supplementation reduces the activation energy of the polyester composite. Therefore, as the activation energy reduces, the thermal stability of the composite decreases slightly.

4. CONCLUSIONS

According to the results obtained, the density of polyester composites reinforced with red kidney bean shells decreases. It has been determined that Shore D hardness of the composite decreases as the amount of biomass in the polyester raises. The thermal conductivity coefficient of the polyester composite increases with biomass reinforcement. Also, the increase in the amount of biomass in polyester decreases the thermal stability of the composite, as it reduces the activation energy.

In polyester composites reinforced with red kidney bean shells, a physical interaction occurs and there is no chemical reaction. Besides, a high ratio of biomass reinforcement negatively affects the surface morphology of the polyester composite.

REFERENCES

1. Nowacki, K. (1980), ―Heat stable anti-nutritional factors in leguminous plants Summerfield", Advances in legume science, Royal Botanical Gardens, 171-177.

2. Bansal, P., Rawal, V., Bansal, V. (2019), ―Pulses of Phaseolus and Vigna genera", The Global Economy of Pulses, 39–70.

3. Hayat, I., Ahmad, A., Masud, T., Ahmed, A., Bashir, S. (2014), ―Nutritional and health perspectives of beans (*Phaseolus vulgaris L.*): An overview", Crit. Rev. Food Sci., 54: 580–592.

4. Messina, V. (2014), ―Nutritional and health benefits of dried beans", Am. J. Clin. Nutr. 2014, 100: 437–442.

5. Meiners, C.R., Derise, N.L., Law, H.C., Ritchey, S.J., and Murphy, E.W. (1976), ―Proximate composition and yield of raw and cooked mature dry legumes", J. Agric. Food Chem. 24: 1122–1126.

6. Eknayake, S., Jansz, E.R., Nasir, B.M. (1999), ―Proximate composition, mineral and amino acid content of natüre Canavalla gladiate seeds", Food Chem., 66: 119.

7. Ganesan, K., Xu, B. (2017), ―Polyphenol-rich dry common beans (Phaseolus vulgaris L.) and their health benefits", Int. J. Mol. Sci., 18, 2331.

8. Mundi, S., Aluko, R.E. (2012), ―Physicochemical and functional properties of kidney bean albümin and globulin protein fractions", Food Res. Int. 48: 299-306.

9. Tang, C.H., Sun, X., Yin, S.W. (2009), ―Physicochemical, functional and structural properties of vicilin-rich protein isolates from three Phaseolus legumes: Effect of heat treatment", Food Hydrocolloids, 23: 1771-1778.

10. Ankit, Rinawa, M., Chauhan, P., Suresh, D., Kumar, S., and Kumar, R. S. (2021), ―A review on mechanical properties of natural fiber reinforced polymer (NFRP) composites", Materials Today: Proceedings, 1-5.

11. Samuel, O. D., Agbo, S., and Adekanye, T. A. (2012), ―Assessing mechanical properties of natural fibre reinforced composites for engineering applications", J. Miner. Mater. Charact. Eng. 11(08): 780-784.

12. Satyanarayana, K. G., Sukumaran, K., Mukherjee, P. S., Pavithran, C., and Pillai, S. G. K. (1990), ―Natural fibre-polymer composites", Cem. Concr. Compos. 12(2): 117–136.

13. Orhan, R., and AydoğmuĢ E. (2022), ―Production of Sunflower Stalk Reinforced Polyester Composite and Investigation of some Thermophysical Properties", Al-Farabi 4th International Congress on Applied Sciences, Erzurum.

14. Orhan, R., Topuz, S., and AydoğmuĢ E. (2020), ―Experimental and Theoretical Study on Mechanical Properties of Apricot Stone Shell Reinforced Polyester Composites", 3. Asia Pacific International Congress on Contemporary Studies, South Korea.

15. AydoğmuĢ E. and Dağ, M. (2021), ―Characterization of Thermophysical of Biomass Reinforced Polyester Composite", 1st International Conference of Physics, Ankara.

16. Orhan, R., and AydoğmuĢ E. (2022), ―Investigation of some thermophysical properties of *Asphodelus aestivus* reinforced polyester composite", Firat University Journal of Experimental and Computational Engineering 1(3): 103-109.

17. Orhan, R., and AydoğmuĢ E. (2022), ―Production and Characterization of Waste Corncob Reinforced Polyester Composite", European Journal of Science and Technology Special Issue. 42: 176-179.

18. Yanen, C., Dağ, M., and AydoğmuĢ E. (2022), ―Investigation of Thermophysical Properties of Colemanite, Ulexite, and Tincal Reinforced Polyester Composites", European Journal of Science and Technology, 36: 155–159.

19. AydoğmuĢ E., and Arslanoğlu, H. (2021), ―Kinetics of thermal decomposition of the polyester nanocomposites", Petroleum Science and Technology, 39(13–14): 484–500.

20. Dağ, M., Yalçın, Z. G., and AydoğmuĢ E. (2022), ―Production of Diatomite Reinforced Polyester Composite and Investigation of Its Thermophysical Properties", 1st International Karatekin Science and Technology Conference, Çankırı.

21. ġahal, H., and AydoğmuĢ E. (2022), ―Investigation of Thermophysical Properties of Polyester Composites Produced with Synthesized MSG and Nano-Alumina", European Journal of Science and Technology, 34: 95-99.

22. ġahal, H., AydoğmuĢ E., and Arslanoğlu, H. (2022), ―Investigation of thermophysical properties of synthesized SA and nano-alumina reinforced polyester composites", Petroleum Science and Technology, 1–17.

23. Yanen, C., and AydoğmuĢ E. (2021), ―Characterization of Thermo-Physical Properties of Nanoparticle Reinforced the Polyester Nanocomposite", Dicle University Journal of the Institute of Natural and Applied Science, 10(2): 121–132.

24. Erzen, B., and AydoğmuĢ E. (2021), ―Pumice Stone Reinforced Polyester Composite Production and Characterization", International Pumice and Perlite Symposium, Bitlis.

25. AydoğmuĢ E., Arslanoğlu, H., and Dağ, M. (2021), ―Production of waste polyethylene terephthalate reinforced biocomposite with RSM design and evaluation of thermophysical properties by ANN", Journal of Building Engineering, 44: 103337.

26. AydoğmuĢ E., and Demirel, M. H. (2021), ―Waste Tire Rubber Reinforced Polyester Composite Production and Characterization", 8th International Conference on Materials Science and Nanotechnology for Next Generation, Elazığ.

27. AydoğmuĢ E. (2022), ―Biohybrid nanocomposite production and characterization by RSM investigation of thermal decomposition kinetics with ANN", Biomass Conversion and Biorefinery, 12: 4799-4816.

28. AydoğmuĢ E., Dağ, M., Yalçın, Z. G., and Arslanoğlu, H. (2022), ―Synthesis and characterization of waste polyethylene reinforced modified castor oil-based polyester biocomposite", Journal of Applied Polymer Science, 139: e525256.

29. Demirel, M. H., and AydoğmuĢ E. (2022), ―Production and Characterization of Waste Mask Reinforced Polyester Composite", Journal of Inonu University Health Services Vocational School. 10(1): 41-49.

30. Demirel, M. H., and AydoğmuĢ E. (2022), ―Waste Polyurethane Reinforced Polyester Composite, Production and Characterization", Journal of the Turkish Chemical Society Section A: Chemistry, 9(1): 443–452.

31. AydoğmuĢ E., Dağ, M., and Yalçın, Z. G. (2021), ―Obtaining of Some Industrial Factory Wastes Reinforced Polyester Composites", 5th International Congress on Engineering and Technology Management, Ġstanbul.

32. AydoğmuĢ E., Dağ, M., and Yalçın, Z. G. (2021), ―Thermal and Mechanical Properties of The Polyester Composites Produced with Cable Factory Wastes", 4th International Conference on Physical Chemistry and Functional Materials, Elazığ.

33. Ġahal, H., and AydoğmuĢ E. (2022), ―Investigation of Thermophysical Properties of Polyester Composite Produced with Synthesized Schiff Base", MAS 16th International European Conference on Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, Mardin.

34. Orhan, R., AydoğmuĢ E., Topuz, S., and Arslanoğlu, H. (2021), ―Investigation of thermo-mechanical characteristics of borax reinforced polyester composites", Journal of Building Engineering, 42: 103051.

PEDİATRİ HEMŞİRELİĞİNDE KANITA DAYALI YENİLİKÇİ YAKLAŞIM: "HUG YOUR BABY"

EVIDENCE-BASED INNOVATIVE APPROACH TO PEDIATRIC NURSING: "HUG YOUR BABY"

Bahar AKSOY* Edanur TAR**,

** Arş. Gör., Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Gümüşhane, Türkiye*

*** Arş. Gör., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Osmaniye, Türkiye*

ÖZET

HUG Your Baby, yaklaşımı "Yardım (Help)-Anlama (Understanding)-Rehberlik (Guidance)" kelimelerinin kısaltmasıdır. HUG Your Baby programı, Amerika Birleşik Devletleri'nde bir aile hemşiresi ve emzirme danışmanı olan Jan Tedder tarafından geliştirilmiştir. "HUG Your Baby", yenidoğan bebeklerin davranışlarını genç ailelere kolay anlaşılır bir şekilde aktaran, çocuklarının sağlığını ve refahını optimize etmek için ebeveynleri destekleyen pediatri hemşireliği yenilikçi bir yaklaşımdır. Bu yenilikçi yaklaşım sağlık profesyonelleri için bebek davranışları hakkında kanıta dayalı pratik bilgiler sağlayan, bir bebeğin ipuçlarını ve beden dilini nasıl yorumlayıp bunlara tepki vereceğini, gelişen ebeveyn-çocuk ilişkisini ve emzirme başarısını nasıl etkilediğini gösteren yenilikçi bir eğitim programıdır. "HUG Your Baby", sağlık profesyonelleri ve ebeveynlerin eğitimini içeren hizmet içi programlar, web sitesi ve İngilizce başta olmak üzere başka dillerde oluşturulan eğitim videoları yer almaktadır. Bu program bir bebeğin ipuçlarını belirlemenin yollarını ve ebeveynler ve çocukları arasındaki bu anlayışı nasıl desteklediğini açıklamaktadır. Ayrıca "HUG Your Baby", ebeveynlere yenidoğan bebeklerin davranış durumlarını ve sıkıntı içindeki bebeklere yardım etmek için basit müdahaleleri öğretmek ve aynı zamanda emzirmeyi teşvik etmeyi hedeflemiştir. Bu çalışmada ise pediatri hemşireliğinde kanıta dayalı, kapsayıcı ve bebek dostu bir eğitim müfredatına sahip olan "HUG Your Baby" kavramı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çocuk hemşireliği, bebek, yenidoğan, yenilikçi yaklaşım.

ABSTRACT

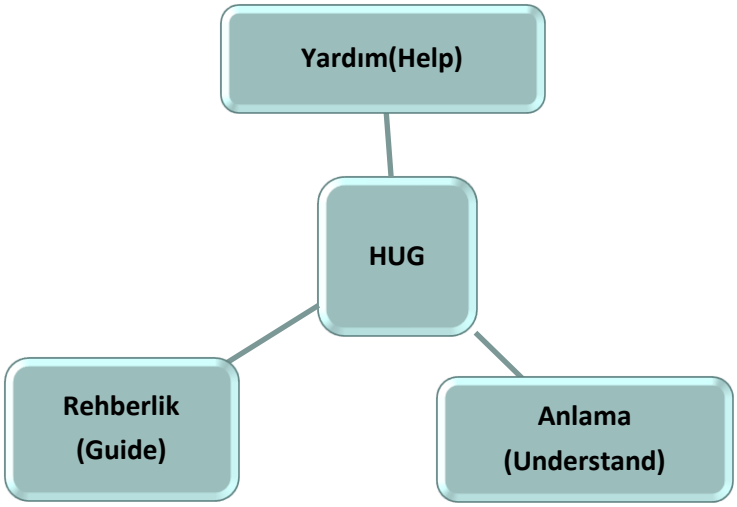
HUG Your Baby stands for "Help-Understanding-Guidance". The HUG Your Baby program was developed by Jan Tedder, a family nurse and lactation consultant in the United States. "HUG Your Baby" is an innovative approach to pediatric nursing that conveys the behavior of newborn babies to young families in an easy-to-understand way, supporting parents to optimize their children's health and well-being. This innovative approach is an innovative educational program for healthcare professionals that provides evidence-based practical information about newborn behavior, how an infant interprets and responds to cues and body language, and how it affects the developing parent-child relationship and breastfeeding success. There are "HUG Your Baby", in-service programs for healthcare professionals and parents, the website and educational videos created in other languages, especially English. This program explains ways to identify a baby's cues and how it supports that understanding between parents and their children. In addition, "HUG Your Baby" aimed to teach parents the behavior of newborn babies and simple interventions to help babies in distress, while at the same time promoting breastfeeding. In this study, the concept of "HUG Your Baby", which has an evidence-based, inclusive and baby-friendly education curriculum in pediatric nursing, was examined.

Key words: Pediatric nursing, baby, newborn, innovative approach.

1. "HUG YOUR BABY" PROGRAMI

"HUG Your Baby" Programı, HUG, "Yardım (Help)-Anlama (Understanding)-Rehberlik (Guidance)" kelimelerinin kısaltmasıdır. "Yardım-Anlama-Rehberlik" (HUG) programı Amerika Birleşik Devletleri'nde bir aile hemşiresi ve emzirme danışmanı olan Jan Tedder tarafından (2008) yılında bebek gelişimi, emzirme temelleri ve yeni doğan ipuçlarını okumada ebeveynlerin rolü ve ilkeleri üzerine genç aileler için geliştirilmiştir (HUG Your Baby, 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015). Ayrıca bu program "bebeğin beslenmesi, uyuması ve ağlamasıyla ilgili yaygın sorunları önlemek ve/veya çözmek ve ebeveyn-çocuk etkileşimini ve bağını geliştirmek" amacıyla ebeveynlerin bebeklerinin beden dilini ve ipuçlarını anlamalarına ve bunlara uygun şekilde yanıt vermelerine öğrenmeleri için yenilikçi, zamanında ve uygun maliyetli bir yaklaşım sağlar (HUG Your Baby, 2022) "HUG Your Baby", programı sağlıklı, zamanında doğmuş

ve preterm bebeklerin aileleri için program tasarlanmıştır (HUG Your Baby, 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015).



Şekil 1. "HUG" kavramı (HUG Your Baby, 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015)

"HUG Your Baby", kapsamında sağlık profesyonelleri ve ebeveynlerin eğitimini içeren hizmet içi programlar, web sitesi, Flemenkçe, İngilizce, İtalyanca, Japonca, İspanyolca, Korece, Farsça, Malayca ve Tayca olmak üzere dokuz dilde oluşturulan video formatlı eğitimler (DVD) yer almaktadır. "HUG Your Baby" profesyonel eğitimi, Web tabanlı modüller veya yüz yüze çalıştaylar aracılığıyla sağlanmaktadır. Bu eğitimler, hemşirelerin ve diğer sağlık bakım uzmanlarının hem hastanelerdeki hem de ayakta tedavi ortamlarındaki klinik tesislerde "HUG Your Baby" uygulamalarını sağlar. Klinisyenler, hemşireler ve diğer sağlık bakım uzmanları sertifikalı bir HUG eğitmeni olma seçeneğine sahiptir. HUG eğitimcileri, anne babaların bebeklerini anlamalarına, bundan keyif almalarına ve ona bağlanmalarına yardımcı olmak amacıyla yeni doğan davranışlarını açıklamak için yeni beceriler ve teknikler elde etmek için bu bilgileri kullanırlar (HUG Your Baby, 2022; Kadivar ve Mozafarinia, 2013; La Monica vd., 2022; Shimpuku vd., 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015; Teague ve Trotter, 2022).

Her kültür ebeveynliğine kendi benzersiz bakış açısını getirirken, dünyanın dört bir yanındaki aileler için; bebeklerinin davranışlarını anlamak, emzirme hedeflerine ulaşmak, bebeklerinin büyümesini ve gelişimini artırmayı hedeflemektedir (HUG Your Baby, 2022; Kadivar ve Mozafarinia, 2013; La Monica vd., 2022; Shimpuku vd., 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015; Teague ve Trotter, 2022). Bu hedefe yönelik COVID-19 pandemi sırasında HUG Your Baby, dünyanın dört bir yanındaki ebeveynler ve profesyoneller için ücretsiz başlangıç niteliğinde Zoom dersleri düzenlemiştir. Bu online eğitimlere "Bebeğinizi Sarılın Zoom: Bebeğin Davranışlarını Paylaşmak" on ülkeden 600'den fazla ebeveyn ve 4.000 sağlık profesyonelleri katılmıştır (HUG Your Baby, 2022). Jan Tedder, "HUG Your Baby" programında kendine güvenen ve etkili ebeveynler olmalarında üç bileşenin oldukça önemli olduğunu belirtmiştir (Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015; Teague ve Trotter, 2022).



Şekil 2. "HUG Your Baby" programının temel aldığı üç bileşen (HUG Your Baby, 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015).

2. "HUG YOUR BABY" BİLEŞENLERİ

2.1. Bebeğin Durumunu Anlamak

Bebeğin anne sütü ile beslenmesi, uykusunun desteklenmesi, ebeveyn-bebek arasındaki etkileşimin ve bağlanmanın etkileşiminin sağlanmasında bebeğin durumunun anlaşılması oldukça önemlidir. Çünkü bebeğin kendini nasıl gösterdiğini ebeveyn davranışını etkiler (HUG Your Baby, 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015).

Bebeğin güç içerisindeki beslenme, uyuma, dinlenme, ağlama gibi (bölgeleri) durumlarda hareketin hızı, ebeveynin bebeğin durum sürekliliğinde nerede olduğunu anlaması ve ebeveynin çocuğun durumunu etkileme yeteneği, ebeveynin çocuğuna ne kadar başarılı ebeveynlik yaptığına dair hissine katkıda bulunur. "HUG Your Baby" bebeğin durumunu anlamada üç bebek bölgesinin olduğu belirtilmektedir (HUG Your Baby, 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015). Bunlar;

Dinlenme Bölgesi: Bu bölge bebeğin uyku durumlarını içerir.

Hazır Bölge: Bu bölge bebeğin yemeye hazır olduğu ve etkileşime girmeye hazır olduğu uyarı durumunu kapsar.

Yeniden Başlama Bölgesi: Bu bölge bebeğin bir ebeveynin yardımına ihtiyaç duyulan telaşlanma veya ağlama durumundan oluşur (HUG Your Baby, 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015).

2.2. Bebeğin İpuçlarını Okuma

"HUG Your Baby" programı, ebeveynlerin dikkatini bebeklerinin davranışlarına odaklayarak ebeveynlerin bebeklerine bakmasını öğrenmelerine yardımcı olmalarını temel alır. Ebeveynler tarafından bebeğin ipuçlarını okumak, bebeğin belirli davranışlarına yanıt vermek, ebeveyn- bebek ilişkisinin kurmak, güvenli bağlanmanın temelini oluşturmak ve ebeveyn- bebek arasındaki etkileşimleri kurmalarını sağlar (HUG Your Baby, 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015).

Bebeğin cilt rengi, nefes alma ve kas kontrolündeki fizyolojik değişiklikler stres tepkisini belirtmenin yollarıdır. Bu programda bebek stres yaşadığını SOS'larını (Sign of Over-Stimulation- Aşırı Uyarılma İşareti) gönderirler. Bebekler stres durumunda iki şekilde vücut değişiklikleri ve davranışsal değişiklikleri ile tepki verirler (HUG Your Baby, 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015).

Vücut SOS'ları:

- **Cilt Rengi:** Kırmızı veya soluklaşma
- **Hareket:** Kollarda veya bacaklarda titreme veya ani hareketler
- **Solunum:** Dalgalı ve düzensiz

Davranışsal SOS'ları:

- **Ara verme:** Bebek aşırıuyarıldığında uyarı durumundan uykulu, ilgisiz bir duruma geçişidir.
- **Kapatma:** Bebek aşırıuyarıldığında gözlerini kaçırır.
- **Kapanma:** Bebek aşırıuyarıldığında bazı bebekler uykuya geçerek- uykuya dalarak uyarı miktarını azaltır.

Bebeğin vücut ve davranışsal SOS'ları tanımayı öğrendikten sonra hem ebeveynlerin hem de profesyonellerin bu davranışları izlemesine, tanımlamasına ve hatırlamasına yardımcı olur. (HUG Your Baby, 2022; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015).

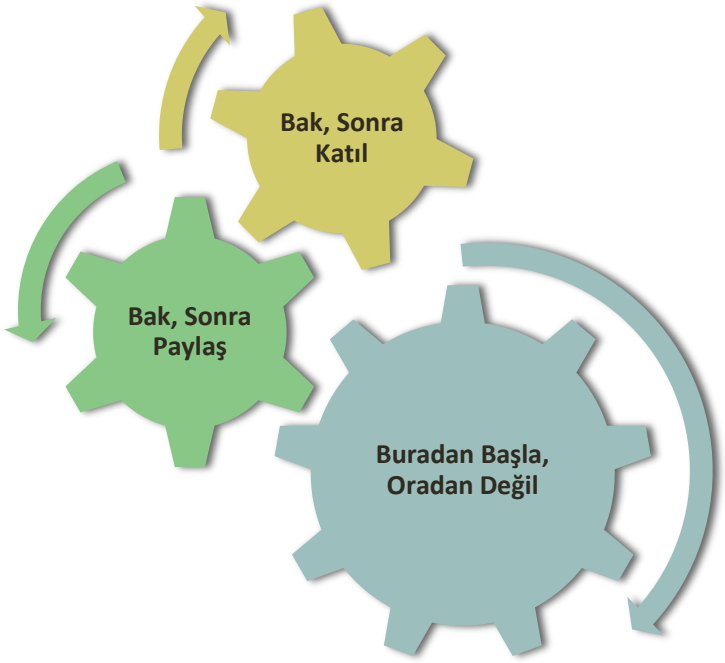
2.3. Bebeğin Yeteneklerini Takdir Etmek

Ebeveyn ve bebek arasında güvenli bağın oluşmasında dinlenme, hazır ve yeniden başlama bölgesinde bir bebeğin yeteneklerini takdir etmek oldukça önemlidir. Bebeğin bölgelerini okumasını öğrenmesi ebeveyn-çocuk etkileşiminin oluşmasını sağlar. Ayrıca bebeğin en iyi davranışını ortaya çıkaran teknikleri gözden geçirmek, ebeveynlere davranışlarının ne kadar önemli olduğunu görme, bağlanma ve bağlanma sürecinin devam etmesine yardımcı olur (HUG Your Baby, 2022; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015; White vd., 2002).

Ebeveynler, klinisyenler, hemşireler ve diğer sağlık bakım uzmanları bebeğin durumunu anlamada, bebeğin ipuçlarını okuma ve bebeğin yeteneklerini takdir etmede;

- Buradan başla,orada değil,
- Bak, sonra paylaş

- Bak, sonra katıl üç stratejiyi temel alır.



Şekil 3. "HUG Your Baby" Stratejileri (HUG Your Baby, 2022; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015)

3. "HUG YOUR BABY" PROGRAMI İLE İLGİLİ YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

"HUG Your Baby" sertifikasına sahip eğitimciler tarafından literatürde yapılan uluslararası çalışmalar mevcuttur (Wagner vd., 2022; Rippe, 2019; Kadivar ve Mozafarinia, 2013; Shimpuku vd., 2022; La Monica vd., 2019). Wagner ve ark. (2022) tarafından sağlık profesyonelleri için "Emzirme Başarısına Giden Yol Haritası" kapsamında uygulanan çevrimiçi HUG Your Baby kursunun bakım sağlayıcıların bebek davranışı ve gelişimi ile ilgili bilgidüzeylerini olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Shimpuku ve ark. (2022) tarafından yapılan bir çalışmada ise doğum öncesi dönemde gebe kadınlara uygulanan HUG eğitiminin doğum sonrası depresyonu önlemede ve annelerin kendilerine güvenini artırmada olumlu bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. La Monica ve ark. (2019)'nın bir çalışmasında YYBÜ'de prematüre bebeği olan annelere uygulanan HUG eğitim programının annelerin stres düzeylerinin azaltılması ve kendilerine olan güvenin artırılmasına olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Rippe (2019) tarafından yapılan bir deneysel çalışmada HUG Your Baby yaklaşımının uygulandığı müdahale grubunun kontrol grubuna kıyasla emzirme niyeti ve emzirme öz-yeterlik düzeylerinin daja yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma kapsamında; HUG Your Baby müfredatının uygulanmasının, Bebek Dostu Hastane Girişimi'ni daha da destekleyebileceği ve başarılı emzirme oranlarını artırabileceği belirlenmiştir. Kadivar ve Mozafarinia (2013) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise YYBÜ'de preterm bebeği olan babalara HUG yaklaşımı uygulanmıştır. Sonuç olarak babaların bebek davranışı hakkındaki bilgileri ile kendilerine güvenlerini artıracağı ve ebeveyn-bebek ilişkisini teşvik ederek aile birimini güçlendireceği tespit edilmiştir.

4. SONUÇ

"HUG Your Baby", yenidoğan bebeklerin davranışlarını genç ailelere kolay anlaşılır bir şekilde aktaran, çocuklarının sağlığını ve refahını optimize etmek için ebeveynleri destekleyen pediatri hemşireliği yenilikçi bir yaklaşımdır (Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015). Bu yenilikçi yaklaşım sağlık profesyonelleri için bebek davranışları hakkında kanıta dayalı pratik bilgiler sağlayan, bir bebeğin ipuçlarını ve beden dilini nasıl yorumlayıp bunlara tepki vereceğini, gelişen ebeveyn-çocuk ilişkisini ve emzirme başarısını nasıl etkilediğini gösteren yenilikçi bir eğitim programıdır. "HUG Your Baby", sağlık profesyonelleri ve ebeveynlerin eğitimini içeren hizmet içi programlar, web sitesi ve eğitim videoları yer almaktadır (HUG Your Baby, 2022; Tedder, 2008; Tedder, 2012). Bu program bir bebeğin ipuçlarını belirlemenin yollarını, sıkıntı içindeki bebeklere yardım etmek için basit müdahaleleri öğretmek ve aynı zamanda emzirmeyi teşvik etmeyi, ebeveynler ve çocukları arasındaki bu anlayışı nasıl desteklediğini açıklar (HUG Your Baby, 2022; Kadivar ve Mozafarinia, 2013; La Monica vd., 2022; Shimpuku vd., 2022; Tedder ve Register, 2007; Tedder, 2008; Tedder, 2012; Tedder, 2015; Teague ve Trotter, 2022; Wagner vd., 2022; Rippe, 2019).

5. KAYNAKÇA

HUG Your Baby (2022). Erişim adresi: https://www.hugyourbaby.org/

Kadivar, M., & Mozafarinia, S. M. (2013). Supporting fathers in a NICU: effects of the HUG Your Baby program on fathers' understanding of preterm infant behavior. *J Perinat Educ*, *22*(2), 113-9.

La Monica, L. H., Blake, S., Simmons, C., Thompson, J., & Derouin, A. (2019). Implementing a parent education program in the special care nursery. *Journal of Pediatric Health Care*, *33*(2), 131-137.

Rippe, M. (2019). Addressing prenatal breastfeeding self-efficacy and advancing the baby friendly hospital ınitiative with hug your baby curriculum. Senior Honors Thesis, School of Nursing University of North Carolina, Chapel Hill.

Shimpuku, Y., Iida, M., Hirose, N., Tada, K., Tsuji, T., Kubota, A., ... & Horiuchi, S. (2022). Prenatal education program decreases postpartum depression and increases maternal confidence: A longitudinal quasi-experimental study in urban Japan. *Women and Birth*, *35*(5), e456-e463.

Teague, M. S., & Trotter, K. J. (2022). HUG Your Baby: Preparing Nurse Practitioner Students to Support Breastfeeding. *The Journal for Nurse Practitioners*.

Tedder, J. (2012). Teaching for Birth and Beyond: Online Program Incorporated Into a Birthing and Parenting Certification. *International Journal of Childbirth Education*, *27*(3).

Tedder, J. (2015). The roadmap to breastfeeding success: teaching child development to extend breastfeeding duration. *The Journal of Perinatal Education*, *24*(4), 239-248.

Tedder, J. L. (2008). Give them the HUG: An innovative approach to helping parents understand the language of their newborn. *The Journal of Perinatal Education*, *17*(2), 14-20.

Tedder, J., & Register, N. (2007). The "HUG": an innovative approach to pediatric nursing care. *MCN. The American Journal of Maternal Child Nursing*, *32*(4), 210–214. https://doi.org/10.1097/01.NMC.0000281958.71454.ac

Wagner, G., Stevenson, E., Tedder, J., & Derouin, A. (2022). Evaluating the ımplementation of the online HUG Your Baby course –Roadmap to Breastfeeding Success" for Nevada WIC Professionals. *The Journal of Perinatal Education*. Doi:10.1891/JPE-2021-0011.

White, C., Simon, M., & Bryan, A. (2002). Using evidence to educate birthing center nursing staff: About infant states, cues, and behaviors. *MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing*, *27*(5), 294-298.

PRODUCTION OF ZnO THIN FILM AND THEIR PHOTOCATALYTIC PROPERTIES

Ozan Yılmaz [1,2*]

[1] *Dokuz Eylul University, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Buca, 35390, Izmir, Turkey*

[2] *Dokuz Eylul University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Buca, 35390, Izmir, Turkey*

ORCID NO: 0000-0002-5235-6039

ABSTRACT

Recent years have seen a serious danger to mankind from water shortages and the difficulties in getting access to clean water. This catastrophe has reached its peak as a result of global warming, a rise in the production-consumption connection, and concurrently rising water pollution. The photocatalytic decomposition action can be used to create the right materials to decrease the existing issue. In this research, sol gel and anodizing method were used obtaining ZnO material. The samples were coated with the sol gel method and spin coating by dripping 3,6,9,12 times on the glass substrates as layer. Then, drying was carried out and thin films were obtained. Anodization process was applied as electrochemical method to the zinc substrates room temperature. The molar concentration was held constant (0.05 M $KHCO_3$) and the coating procedure was carried out by selecting the voltage of 5V, 10V, 15V, and 20V, respectively. XRD, SEM, measurement of contact angle and photocatalytic characterizations were completed after samples were annealed at 600°C for two hours. Methylene blue (MB) degradation was used as the model reaction to examine the photocatalytic abilities of the ZnO films for both the sol gel and anodization samples. The surface morphology of the samples was shown by the SEM pictures to be affected by the anodization voltage and sol-gel layer. As can be observed, the two separate production processes have various surface morphologies. The photocatalytic performance varies between samples for each production method as well.

Keywords: Photocatalytic, zinc, anodization, sol gel.

INTRODUCTION

Due to the worldwide rapid industrial expansion(T. Xu, Zhang, Cheng, & Zhu, 2011) (Yang et al., 2015) cleaning and eliminating environmental pollutants by photocatalysis has become an increasingly significant field. Because photons have a greater energy than the band gap energy when photocatalysts are exposed to light, the electrons become free to move from the valance band to the conduction band and create electron and hole pairs (Hoffman, Norris, & Wager, 2003; Tudose et al., 2007). The photocatalysis technique has attracted critical attention for the treatment of pollutants. Because it is a cheap and practical way to completely breakdown organic contaminants. The photocatalyst should also be inexpensive, non-toxic, easy to manufacture and unaffected by external factors. The most common photocatalysts are TiO_2, ZnO, SiO_2 (Hernández-Ramírez & Medina-Ramírez, 2016).

ZnO nanostructures are the most promising candidate for electronic and optoelectronic applications such as light emitting diodes (LEDs), actuators, sensors, field-emission devices, solar cells, ultra-violet laser diodes, photocatalysts, biocompatibility, environmentally friendly nature, and thermal stability (Di Mauro, Fragala, Privitera, & Impellizzeri, 2017; Feng, 2012; Morkoç & Özgür, 2008; Nunes et al., 2002). Among all metal oxides, zincoxide in particular is extremely popular due to its nano-structured surface. Its surface morphology also affects the photocatalytic properties.

Rocksalt, wurtzite and cubic (zinc blend) are the three different crystal structures of ZnO (Di Mauro et al., 2017). Rocksalt structure can only occur under high pressure, so this ZnO structure is rarely encountered. Among these three crystal structures, the ZnO wurtzite structure is the most common and has the highest thermodynamic stability(C. Xu et al., 2010).

This study covers the examination of the effect of different production techniques on zinc oxide production in terms of photocatalytics. The molar concentration was kept constant (0.05 M $KHCO_3$) and the coating procedure was carried out by selecting the voltage of 5V, 10V, 15V, and 20V, respectively, to produce a ZnO layer on the Zn substrate for anodization. The samples were characterized using XRD, SEM, and photodegradation measurements after being annealed at 600 °C for 2 hours. The spinning coating technique was used to apply the sol-gel solution-produced thin films on the glass substrate. By dropping 0.1 ml 3, 6, 9, and 12 times between each layer on the glass substrate while rotating at 850 rpm for 20 seconds, 4 distinct film coating processes were completed.

MATERIALS AND METHODS

ZnO thin film coating by sol-gel Method 3 grams of zinc acetate dihydrate was taken into a clean beaker and 30 mL (99%) of ethanol was added into the beaker. This mixture was stirred on a magnetic stirrer for 20 minutes. Ammonium hydroxide was added until the pH of the resulting solution was 10. Regular measurements were made with a pH meter so that no pH changes were observed throughout the procedure. After fixing the value, a clear and homogeneous solution was obtained. The resulting solution was filtered and taken into a clean beaker. Glass substrates to be coated with thin films were cleaned by keeping them in piranha solution for 1 day, then cleaned with an ultrasonic cleaner and made ready for coating.

The spin coating method was used to make thin film coating on glass substrates. In the rotation process, the rotation speed was determined as 850 rpm and the rotation time was determined as 20 seconds. The number of thin film layers was determined as the coating parameter and four different layer thicknesses were studied as 3, 6, 9, and 12 layers. 0.1 mL of solution was dropped in each rotation on glass substrates. The samples were dried in an oven at 100°C for 10 minutes between each layer. As a final treatment, the samples were heat treated at 600°C for 2 hours to obtain the wurzite phase.

The material to be coated with the anodizing method was chosen as zinc plate. The samples to be coated with the anodizing method were cut at a ratio of 1:3 cm and adapted to the coating size. Samples cut in appropriate size were taken into beakers for surface cleaning. Purified water and methanol were added to the beaker and cleaning was performed in an ultrasonic bath for 20 minutes. The cleaned zinc plates were dried and made ready for anodizing.

Voltage difference was found to be the coating parameter. The anodizing solution was a 0.05 molar potassium bicarbonate electrolyte. The conductive ends connected to the Quasar brand power supply were sanded in preparation for coating. The zinc plate sample spent 10 seconds in the acid bath before being connected to the power supply. Zinc plate acted as the anode and platinum plate as the cathode. The anodizing process started when the power supply was turned on. 5V was chosen as the starting voltage level, followed by 10V, 15V, and 20V. To finish the coating process, the zinc plate was immersed in the solution for 30 minutes.

Methods of Characterization

The surface morphologies of ZnO thin films that had been etched with various substances were examined using SEM (SEM, JEOL 6060). The ZnO surface phase was analyzed using the X-ray diffraction (XRD, Rigaku D / MAX-2200 / PC) apparatus with a Cu Ka radiation diffraction meter operating at 30 kV and 10 mA. UV degradation was also determined using UV spectroscopy.

The samples' photocatalytic degradation efficiencieswere calculated using the method below:

$$\eta = \left(\frac{C_0 - C}{C_0}\right) \times 100 \quad (1)$$

Where C_0 and C are the initial and final concentration of MB solution (Znaidi, Illia, Benyahia, Sanchez, & Kanaev, 2003).

RESULTS AND DISCUSSIONS

Surface Morphology

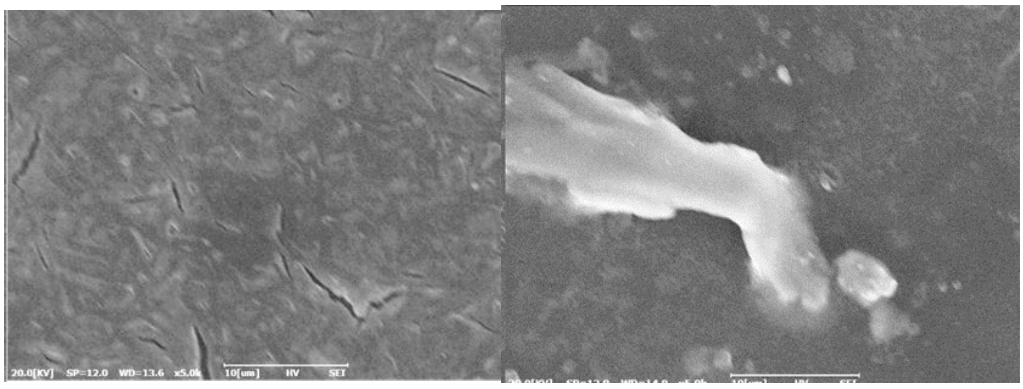


Fig 1. SEM images of ZnO sol gel thin film samples (5000x); 3 layer and 6 layer

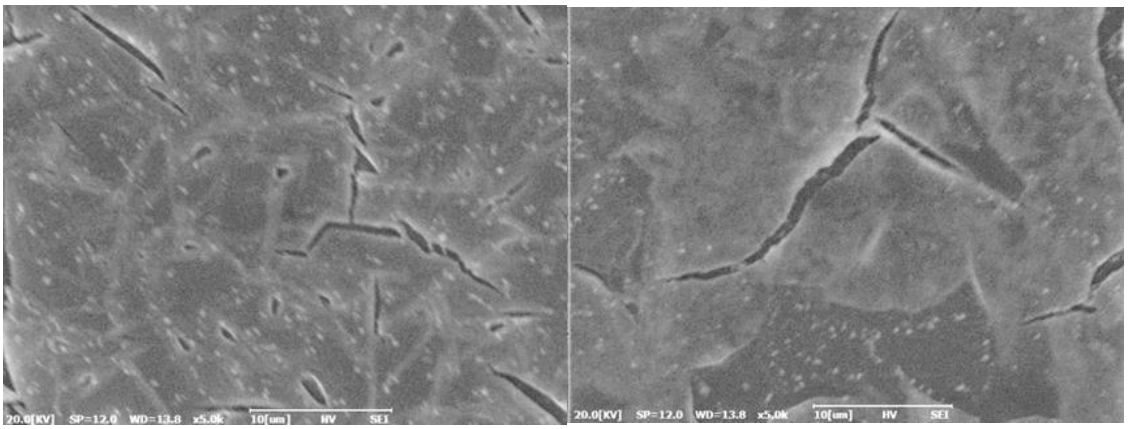


Fig. 2. SEM images of ZnO sol gel thin film samples (5000x); 9 layer and 12 layer

The coating on the surface was more uniform with the addition of layers, however fissures were visible on the coating surfaces when the photographs of the coatings were studied. Cracks in the 3, 6, 9, and 12 layer ZnO coatings were identified in diverse locations with a homogeneous appearance in the SEM images.

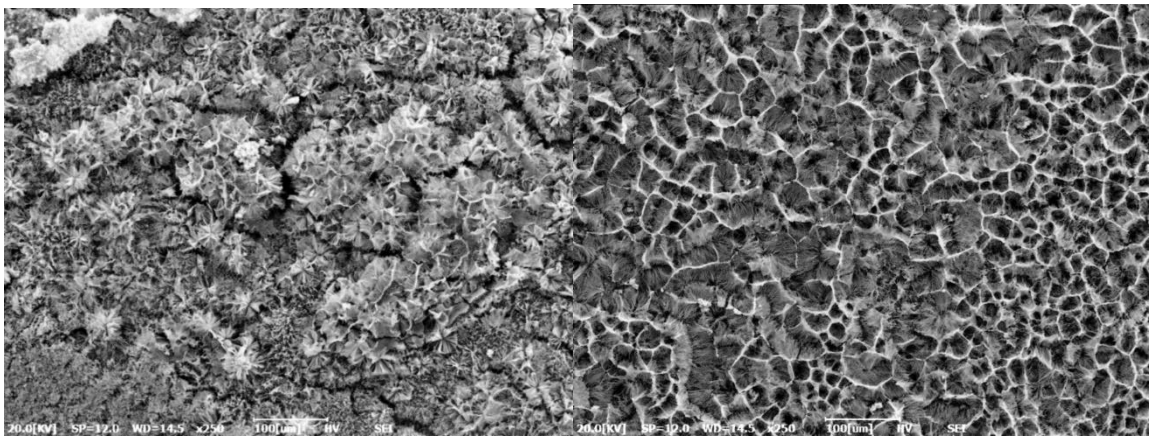


Fig.3. ZnO thin film of parameters 5V, 10V anodizing SEM image

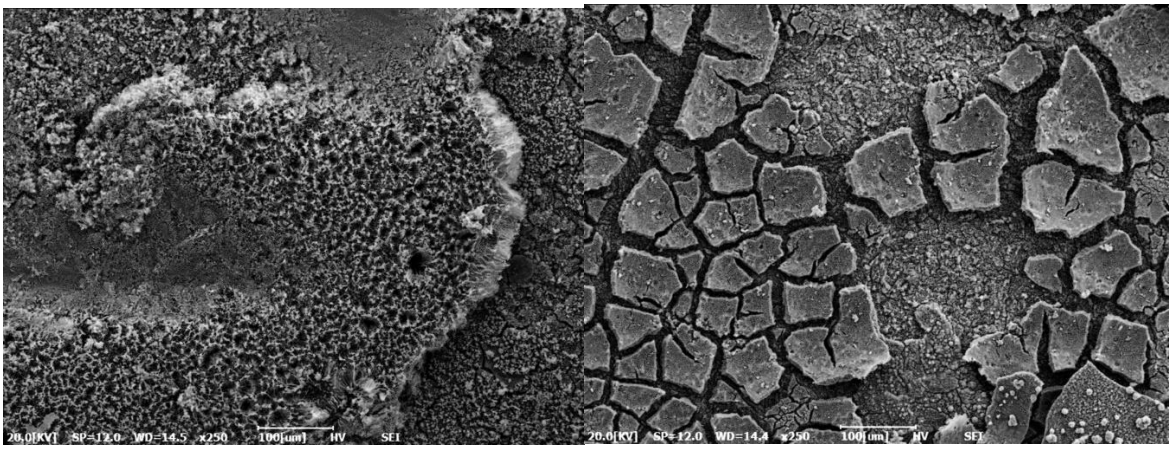


Fig.4. ZnO thin film of parameters 15V, 20V anodizing SEM image

XRD Analysis

The XRD picture of the ZnO film coatings made using the sol-gel technique closely resembles the peaks identified by the reference number 98-000-0111. The structure was entirely in the wüstite phase at the angles of 2° = 31.74°, 34.40°, 36.24°, 47.58°, and 56.64°, according to the analysis of the results (Kaur, Mitra, & Yadav, 2015).

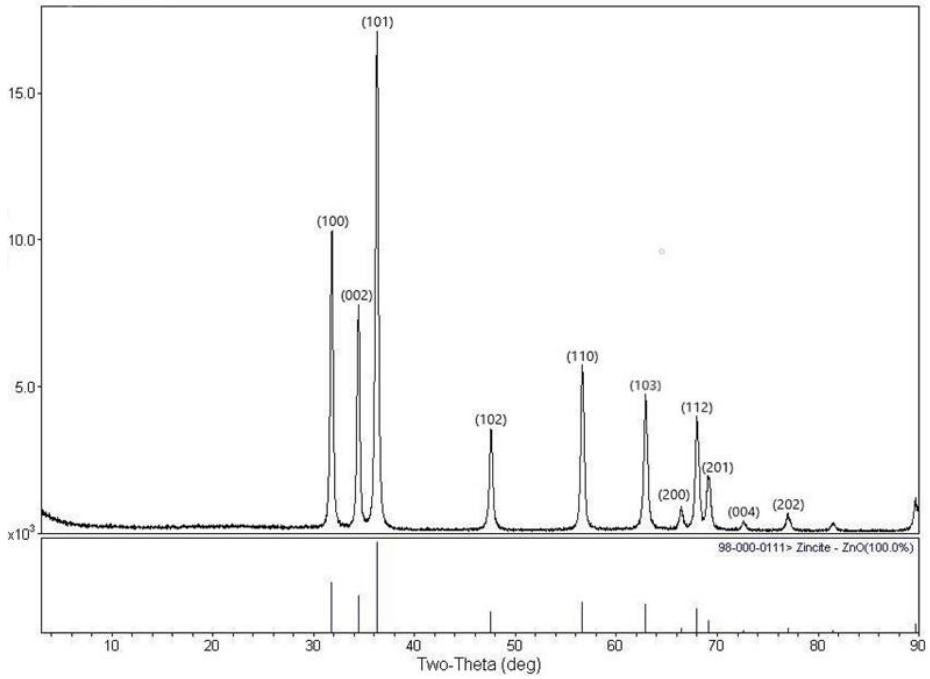


Fig.5. XRD pattern of ZnO thin film coating by sol gel method

Thin film coating test samples were heated to 600°C using the anodizing process on zinc plate. The zinc substrate is assumed to be the source of the Zn major and ZnO zincite minerals found in the XRD data. With more voltage used during the anodizing process, the peak intensity rose. The peaks are made of a hexagonal lattice.

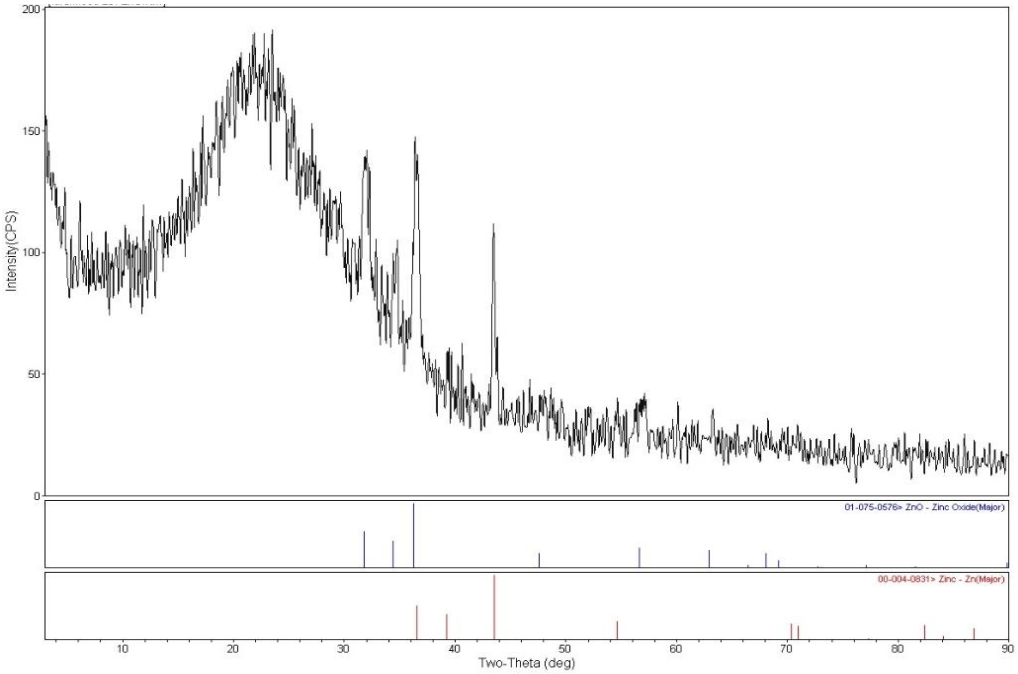


Fig.6. XRD pattern of ZnO thin film coating by anodization

Wettability

When the contact angle results of ZnO thin films produced by sol gel spin coating method are examined, it is seen that the ZnO coated samples are hydrophobic, that is, they do not like water.

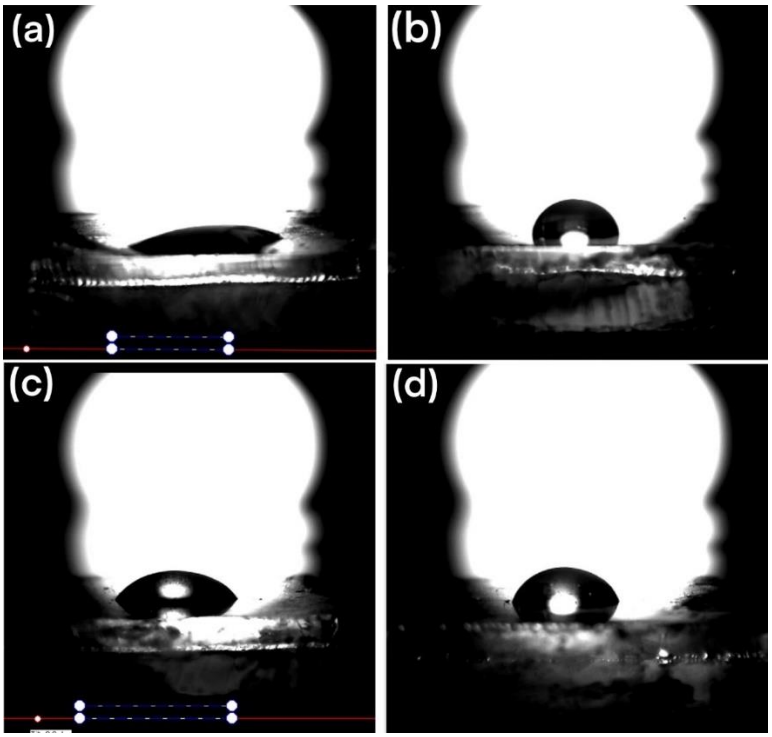


Fig. 7. Contact angle images of ZnO thin films produced by sol gel method a) 3 layers b) 6 layers c) 9 layers d) 12 layers

Photocatalytic Results

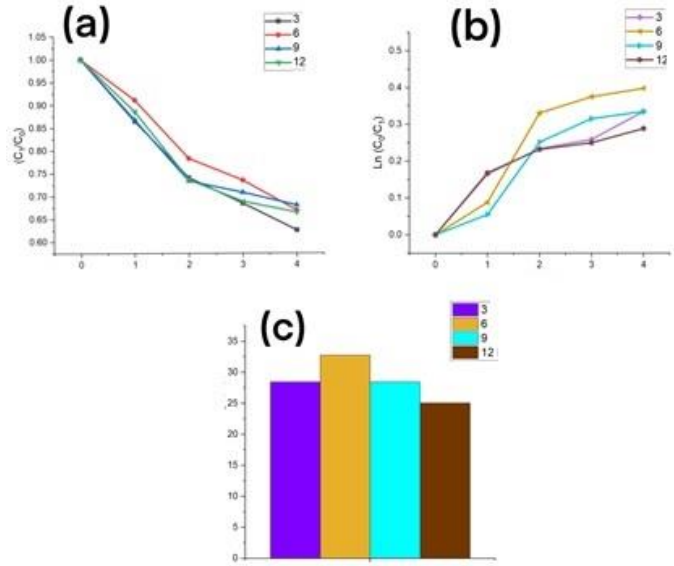


Fig.8. (a) C_1/C_0, (b) Ln C_0/C_1, (c) degradation efficiency graphs of ZnO thin films produced by sol-gel method

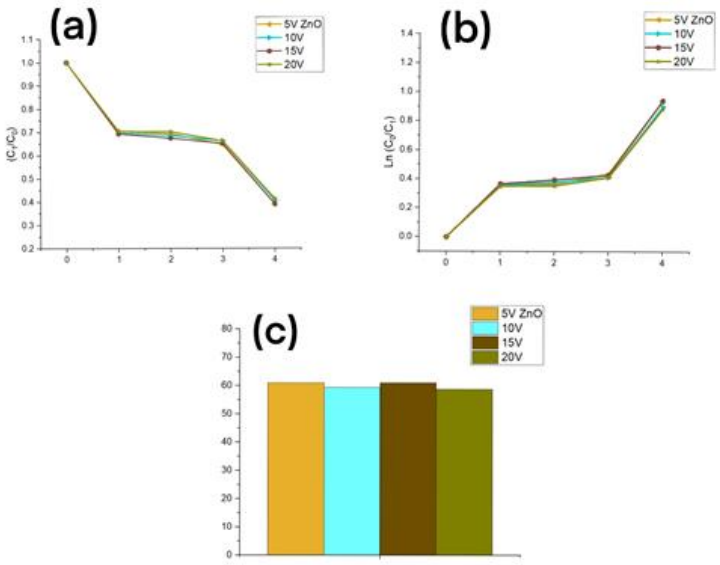


Fig.9. a) C_1/C_0, (b) Ln C_0/C_1, (c) degradation efficiency plots of anodized ZnO thin films

ZnO thin films made using sol gel shown varying degrees of photocatalytic activity at 6, 3-9 and 12 layers. The photocatalytic performance of ZnO thin films made by the anodizing process ranged from 15, 5, 10, and 20 V for excellent to poor.

REFERENCES

Di Mauro, A., Fragala, M. E., Privitera, V., & Impellizzeri, G. (2017). ZnO for application in photocatalysis: From thin films to nanostructures. *Materials Science in Semiconductor Processing, 69*, 44-51.

Feng, Z. C. (2012). *Handbook of zinc oxide and related materials: volume two, devices and nano-engineering*: CRC press.

Hernández-Ramírez, A., & Medina-Ramírez, I. (2016). *Photocatalytic semiconductors*: Springer.

Hoffman, R., Norris, B. J., & Wager, J. (2003). ZnO-based transparent thin-film transistors. *Applied Physics Letters, 82*(5), 733-735.

Kaur, G., Mitra, A., & Yadav, K. (2015). Pulsed laser deposited Al-doped ZnO thin films for optical applications. *Progress in Natural Science: Materials International, 25*(1), 12-21.

Morkoç, H., & Özgür, Ü. (2008). *Zinc oxide: fundamentals, materials and device technology*: John Wiley & Sons.

Nunes, P., Fortunato, E., Tonello, P., Fernandes, F. B., Vilarinho, P., & Martins, R. (2002). Effect of different dopant elements on the properties of ZnO thin films. *Vacuum, 64*(3-4), 281-285.

Tudose, I., Horvath, P., Suchea, M., Christoulakis, S., Kitsopoulos, T., & Kiriakidis, G. (2007). Correlation of ZnO thin film surface properties with conductivity. *Applied Physics A, 89*(1), 57-61.

Xu, C., Cao, L., Su, G., Liu, W., Qu, X., & Yu, Y. (2010). Preparation, characterization and photocatalytic activity of Co-doped ZnO powders. *Journal of alloys and compounds, 497*(1-2), 373-376.

Xu, T., Zhang, L., Cheng, H., & Zhu, Y. (2011). Significantly enhanced photocatalytic performance of ZnO via graphene hybridization and the mechanism study. *Applied Catalysis B: Environmental, 101*(3-4), 382-387.

Yang, C., Li, Q., Tang, L., Xin, K., Bai, A., & Yu, Y. (2015). Synthesis, photocatalytic activity, and photogenerated hydroxyl radicals of monodisperse colloidal ZnO nanospheres. *Applied Surface Science, 357*, 1928-1938.

Znaidi, L., Illia, G. S., Benyahia, S., Sanchez, C., & Kanaev, A. (2003). Oriented ZnO thin films synthesis by sol–gel process for laser application. *Thin Solid Films, 428*(1-2), 257-262.

SENSOR PROPERTIES OF ANODIZED AND SOL GEL TiO_2 THIN FILMS

Ozan YILMAZ [1,2*]

[1] *Dokuz Eylul University, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Buca, 35390, Izmir, Turkey*

[2] *Dokuz Eylul University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Buca, 35390, Izmir, Turkey*

ORCID number: 0000-0002-5235-6039

M. Faruk EBEOGLUGIL [1]

[1] *Dokuz Eylul University, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Buca, 35390, Izmir, Turkey*

ABSTRACT

Sensors find a lot of use today. Among the class of materials used in sensor technology, semiconductor is the predecessor. TiO_2, ZnO, SnO etc. Although there are many studies on semiconductors, TiO_2 can be shown among the most frequently used materials. Within the scope of this study, it was aimed to obtain TiO_2 with two different production methods and the effect of current-voltage change on the resistance was investigated. The solutions produced by the sol-gel method were coated with a thin film on the glass substrate using the spin coating method. Thin film coating methods were performed by dropping 0.1 ml between each layer on the glass substrate 4, 6, 8 and 10 times during rotation at 850 rpm for 20 seconds. In this method, the number of layers is preferred as a parameter and its effect on the sensor property is examined. Titanium (Ti) substrates at 20V, at room temperature and 0.25%, 0.5%, 0.5%, 1%, 2%, 4% HF solutions as electrochemical method. In this method, the effects of these parameters on the sensor were investigated. After the samples were annealed at 500 °C for 2 hours, XRD, SEM and current-voltage characterizations were made. The current-voltage characteristic showed that the resistance change was clearly observed as the coating thickness changed in the sol gel study. Similarly, it can be shown that the surface morphology of anodizing is influenced by the rate at which the electrolyte concentration changes. As a result, it was discovered that the current TiO_2 structure had an impact on how resistance changed as surface area increased.

Keywords: Titanium oxide, sol gel, anodizing, sensor, current-voltage.

INTRODUCTION

Metal oxides such as TiO_2, ZnO, Fe_2O_3, CuO, and NiO have drawn a lot of interest (Zaleska-Medynska, 2018; Zhang et al., 2011). Among all metal oxides, titanium dioxide (TiO_2) in particular is extremely popular due to its nano-structured surface (Singh & Ali, 2010).

The three crystal formations of TiO_2 are brookite, rutile, and anatase (Dambournet, Belharouak, & Amine, 2010). In contrast to brookite, TiO_2, which has the phases rutile and anatase, is more significant in industrial applications (Landmann, Rauls, & Schmidt, 2012). Anatase's features include enhanced photocatalytic activity and metastability (Jiang, Zhang, & Zhao, 2007). To identify the TiO_2 phase, annealing is typically done after the anodization or sol gel procedure(Sugapriya, Sriram, & Lakshmi, 2013). The TiO_2 phase is determined by annealing conditions (Hasan, Haseeb, Saidur, & Masjuki, 2008).

As a catalysts(Adán, Bahamonde, Fernández-García, & Martínez-Arias, 2007), a coating for self-cleaning surfaces (Qi & Xin, 2010), an energy source for solar cells(Tan & Wu, 2006), an antireflection coating for dye-sensitized photovoltaic cells (Tan & Wu, 2006), and a sensing film as sensors (Mardare, Iftimie, & Luca, 2008), titanium dioxide has a wide range of conventional and novel applications. It is essential to utilize a titanium dioxide film with the maximum feasible specific surface area for creating gas sensors. Due to its increased surface reactivity to absorption-desoprtion mechanism (Young & McQuillan, 2009), anatase is also supported as the most promising phase for resistance (Al-Homoudi, Thakur, Naik, Auner, & Newaz, 2007; Rashti & Brodie, 1994).

TiO_2 can be made using a variety of techniques.As an example of these; sol-gel (Macwan, Dave, & Chaturvedi, 2011), evaporation (Löbl, Huppertz, & Mergel, 1994), ion beam synthesis (Saraf, Patil, Ogale, Sainkar, & Kshirsager, 1998), electrochemical (Kubiak, Geserick, Hüsing, & Wohlfahrt-Mehrens, 2008). Sol-gel method is a chemical method. It is a convenient method as it can be performed at lower temperatures and each step can be controlled. In this study, metal oxides produced by the sol-gel method have thin films with different layer numbers. With these variable parameters, it is aimed to measure the changes on the gas sensor properties. Electrochemical anodization method is very suitable for thin film production because it is a simple, inexpensive

and highly reproducible method. The aim of this study is to observe the differences in surface morphology with different producing method for TiO_2 and measurement their I-V characterization.

MATERIALS AND METHODS

Material prepration and Sol- Gel production method

The first step involved cleaning the surfaces of 20 mm × 20 mm glass substrates that would later be used to create titanium dioxide thin films by soaking them for a day in a mixture of 1:3 hydrogen peroxide and sulfuric acid (piranha solution). The glass substrates were removed from the piranha solution and placed into distilled water at the end of one day. All glass substrates spent 20 minutes in an ultrasonic bath prior to the spin coating procedure. Spin coating device revolved at 2500 rpm for 20 seconds. The drying procedure was then completed in a 100 ^{o}C heated for 15 minutes. Each layer has undergone this procedure; thin film coating was done with 4, 6, 8, and 10 layers.

The glass substrates that have been covered are currently being heated at a rate of 5 °C per minute; they were annealed at 500 ^{o}C. The remaining sol was powdered for 24 hours at 90 ^{o}C in an oil bath before samples were analyzed by XRD.

Anodization production

By cutting a titanium sheet that is readily available in the marketplace, samples with the dimensions 10mm x 30mm were produced for the anodization process. After that, the cleaning procedure was applied to the cut samples. The samples were placed in a solution of distilled water and methanol for cleaning, and they were processed in an ultrasonic bath for 20 minutes.

All of the samples were immersed in a solution of 30 mL hydrofluoric acid and 20 mL nitric acid for about 10 seconds before to the anodizing procedure, after which they were rinsed with distilled water. The natural oxides on the surface of the samples were removed using this procedure. Then, anodization was done for 30 minutes at 20 volts using hydrogen fluoride (HF) solutions that had concentrations of 0.25 M, 0.5 M, 1 M, 2 M, and 4 M, respectively. Following anodizing, distilled water was used to rinse and separate the substrates. The separated samples were heated in the furnace at a rate of 10 ^{o}C per minute for 2 hours, then they were submitted for the requisite analysis after being annealed at 500 ^{o}C.



Fig.1. Heat treatment samples of sol gel producing

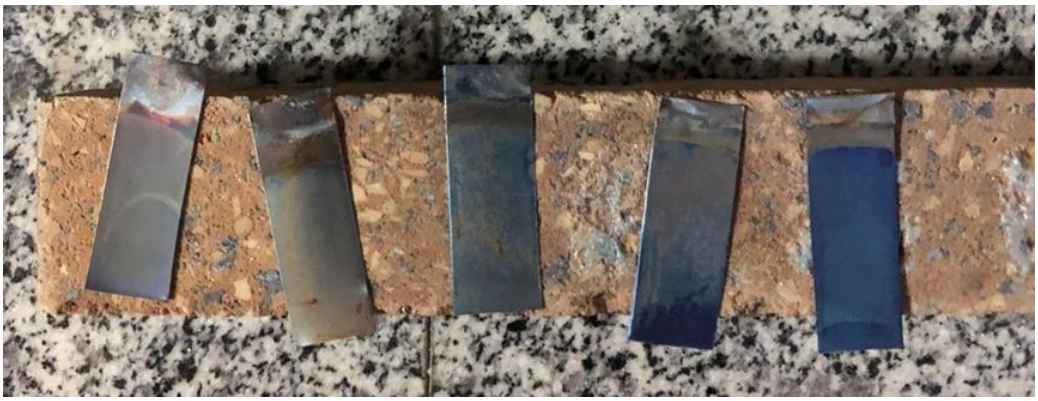


Fig 2. Heat treatment images of anodized samples by adding 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, 4% HF acids to 1000 ml of pure water, respectively.



Fig.3. I-V characterization measurement system of samples

CHARACTERIZATION

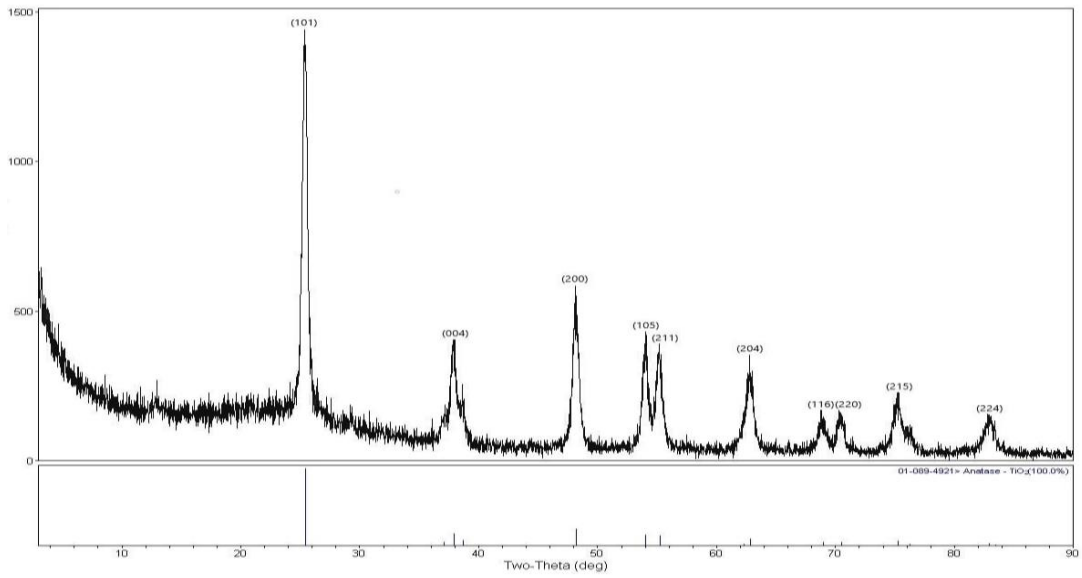
Surface morphologies of TiO_2 thin films etched with different chemicals were investigated by scanning electron microscope (SEM, JEOL 6060). The TiO_2 surface phase was characterized by X-ray diffraction (XRD, Rigaku D / MAX-2200 / PC) instrument with a Cu Ka radiation diffraction meter operating at 30 kV and 10 mA and I-V characterization was measured with Keitley enstrument.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Results and Discussions

XRD Analysis

The XRD pattern of the sol-gel-produced TiO_2 film coatings is very comparable to the XRD peaks identified by reference number 01-089-4921. Analysis of the data reveals that 2° = 25.356°, 37.014°, 37.847°, 38.644°, 48.145°, 53.947°, 55.186°, 62.242°, 62.812°, 68.879°, 70.458°, 74.179°, and 75.20°. At angles of 82,357°, 82,868°, and 83, 365°, anatase phase was discovered, but no rutile phase peaks were seen. According to the literature, the peak in the (101) plane and at an angle of 2° = 25.356° should be visible 100% of the time, and it was found that the structure was entirely in the anatase phase (Thamaphat, Limsuwan, & Ngotawornchai, 2008).



(a)

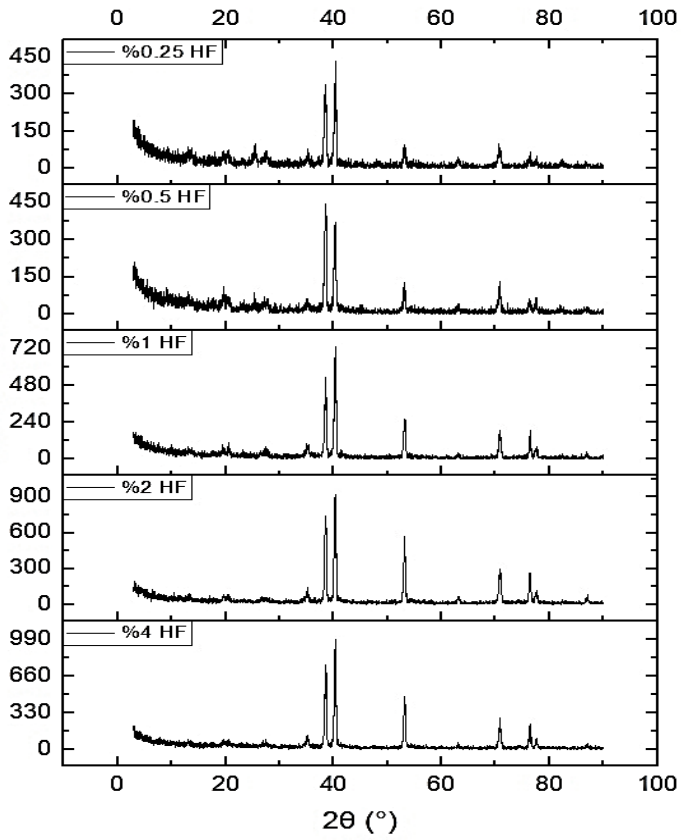


Fig. 4. (a) XRD results of TiO_2 sol gel samples heat treated at 500ºC for 2 hours and (b) XRD results obtained after annealing at 500 °C of TiO_2 thin film samples obtained by anodizing method using solutions of different concentrations

XRD pattern of electrolytes containing TiO_2 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, 4% HF are given in the figures. Heat treatment was applied to the thin film coating samples on the titanium plate by anodizing method at 500 °C for 2 hours to obtain anatase phase. When XRD results were examined, titanium and anatase phases were observed. In the anodizing method, the intensity of the peaks increased with increasing electrolyte concentration (Theivasanthi & Alagar, 2013).

Morphological Analysis

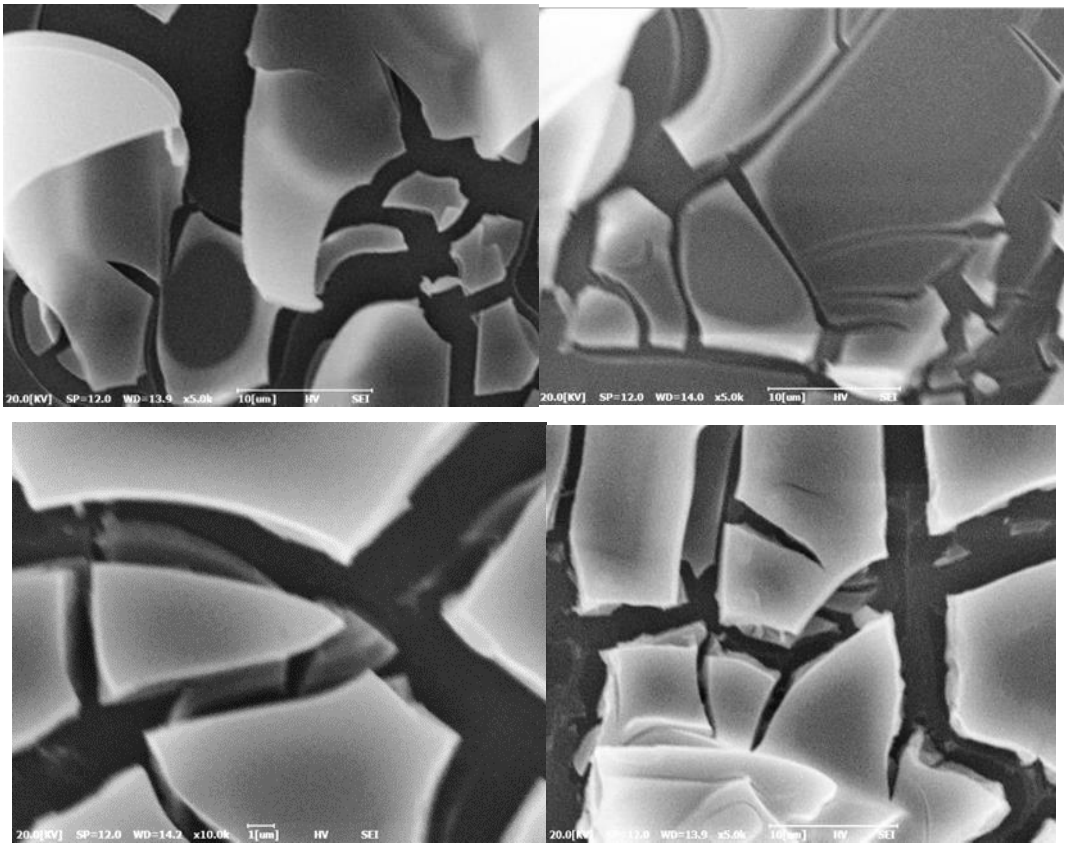
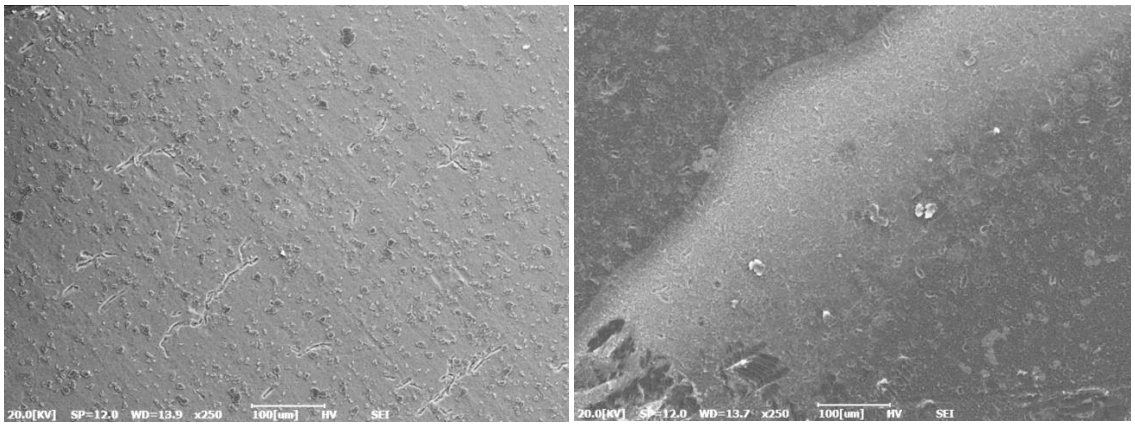


Fig.5. SEM images of TiO_2 thin films produced by sol gel method; a) 4 layers b) 6 layers c) 8 layers d) 10 layers

SEM equipment was used to analyze the surface features of TiO_2 thin films created on glass substrate using the sol-gel and spin coating technique. The SEM images above show TiO_2 coatings with 4, 6, 8, and 10 layers. When the coatings'images were obtained, it was discovered that as the number of layers increased, the coating's surface became more uniform and that fissures could be seen on the coating's surfaces. Differences were observed between the cracks due to the high temperature regime applied during the annealing of the glass substrates and the difference between the thermal expansion coefficients of the glass substrate and the thin film layer.



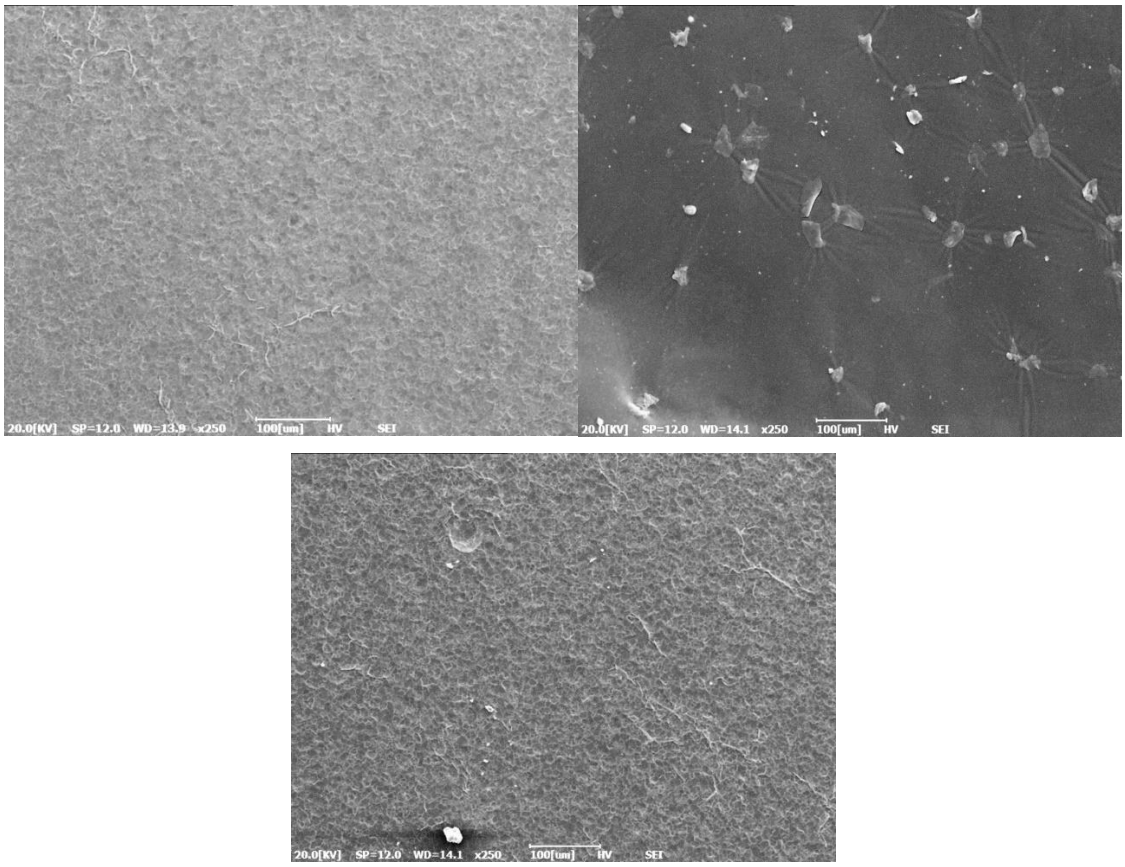


Fig.6. SEM images of TiO_2 samples produced by anodizing method; 0.25%HF ,0.50%HF , 1%HF , 2%HF, 4%HF

At different magnification levels, SEM pictures of TiO_2 thin films created using the anodizing process on titanium substrates can be observed. When we looked at the SEM images, we saw that homogenoues thin film morphology both changed as the electrolytic concentration rate. It has been noted that the nanotubes successfully create the thin covering.

I-V Characterization and Sensing Results

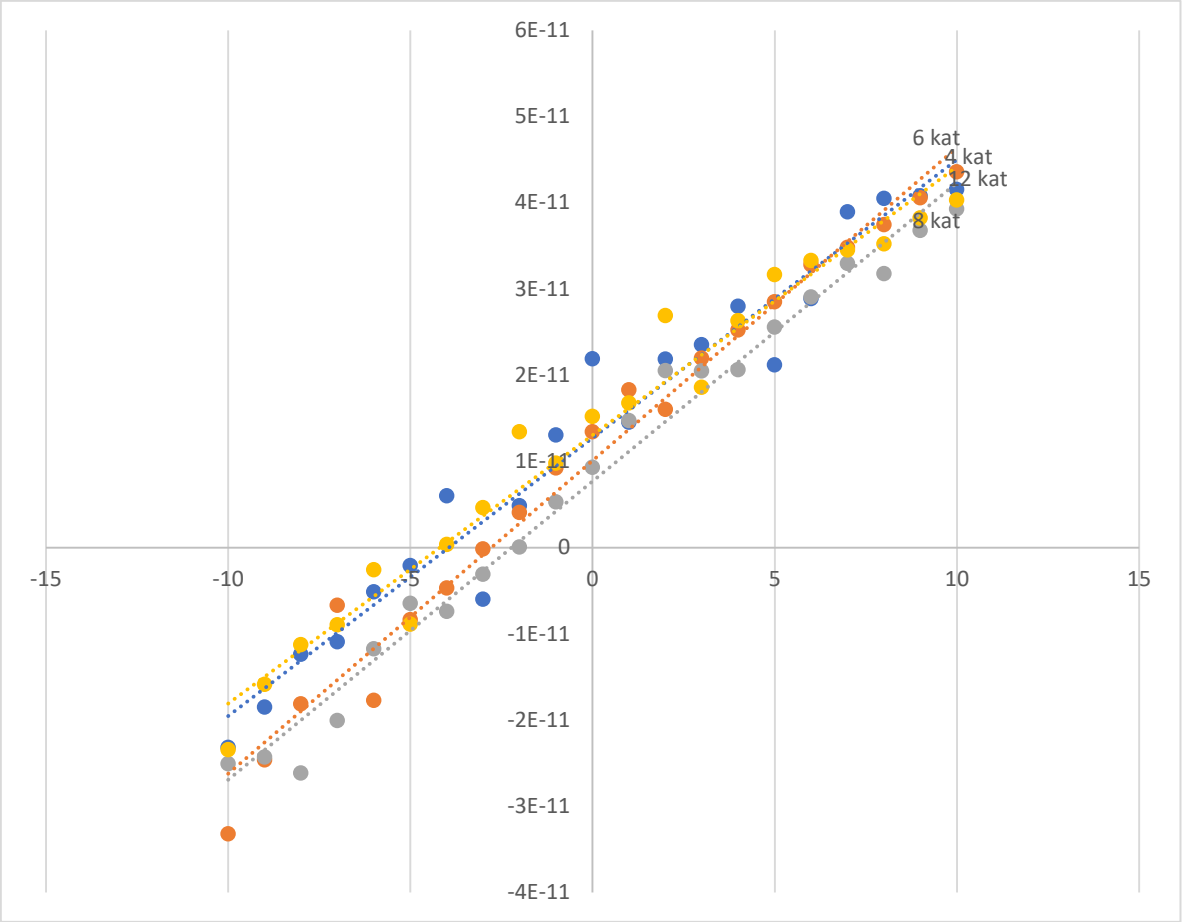


Fig.7. TiO_2 thin films produced by sol-gel method for I-V characterization

In terms of the various TiO_2 production techniques, electrochemical anodizing and sol-gel techniques were selected. Sol-gel and anodizing-produced TiO_2 thin films underwent XRD, SEM, and wetting angle measurements. The final product's characteristics depend on factors like the sol-gel method's starting material and the heat treatment temperature. The electrolyte concentration and coating time parameters are highly useful in the anodizing process.

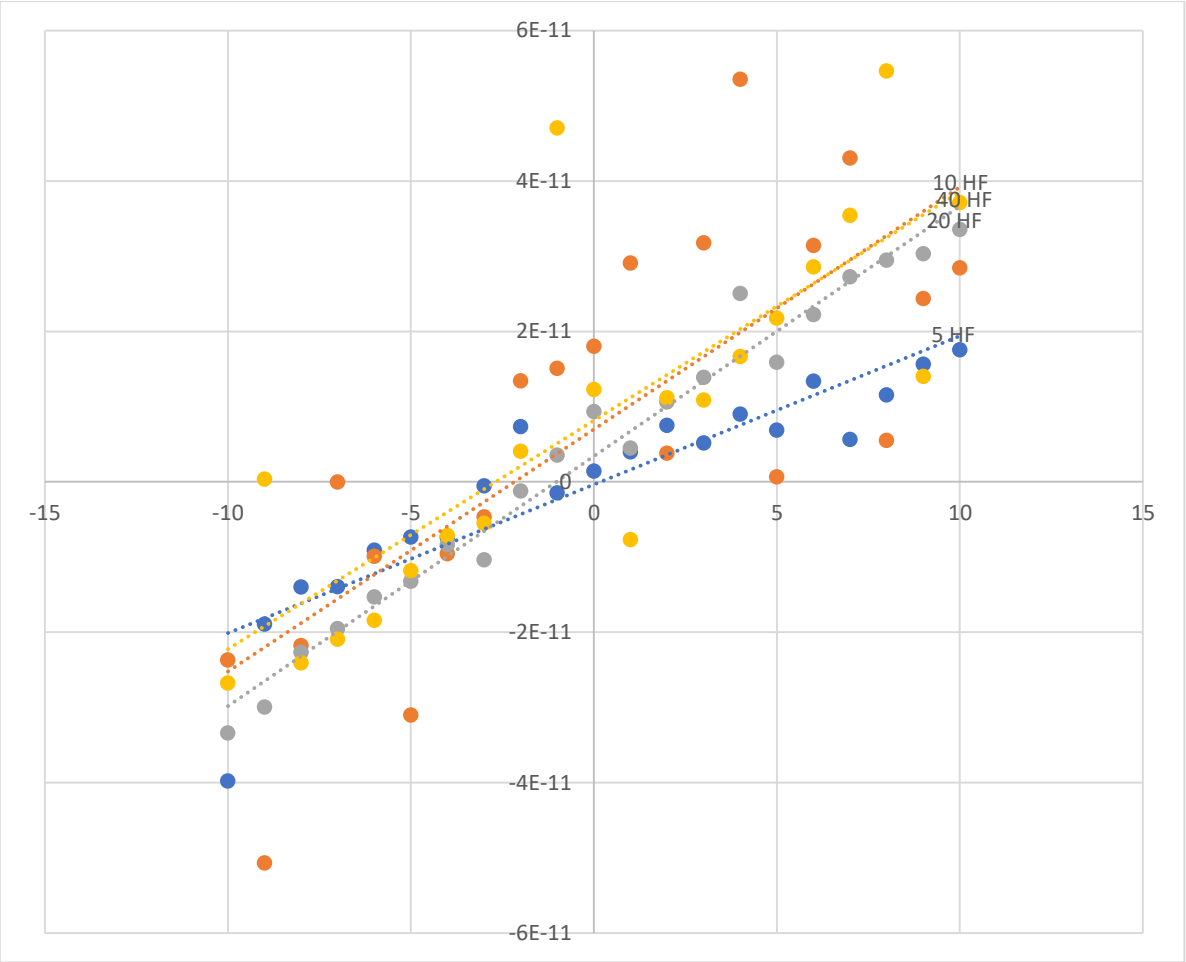


Fig.8. Anodized TiO_2 thin films I-V characterization

The sensor system environment was used to conduct current-voltage characteristic measurements of metal oxides made using various production techniques, and the results were compared. By way of comparison, it is 8 times greater for TiO_2 than the sol gel production results. Based on the anodizing production findings, it was found that TiO_2 electrochemically coated with 5% HF produced the best resistance results.

Due to the abundance of data gathered, the manufacture of TiO_2 metal oxides using two distinct production techniques was accomplished effectively. The resistance results and sample yield were discovered as a consequence of the evaluation of the sensor's properties.

REFERENCES

Adán, C., Bahamonde, A., Fernández-García, M., & Martínez-Arias, A. (2007). Structure and activity of nanosized iron-doped anatase TiO2 catalysts for phenol photocatalytic degradation. *Applied Catalysis B: Environmental, 72*(1-2), 11-17.

Al-Homoudi, I. A., Thakur, J., Naik, R., Auner, G., & Newaz, G. (2007). Anatase TiO2 films based CO gas sensor: Film thickness, substrate and temperature effects. *Applied Surface Science, 253*(21), 8607-8614.

Dambournet, D., Belharouak, I., & Amine, K. (2010). Tailored preparation methods of TiO2 anatase, rutile, brookite: mechanism of formation and electrochemical properties. *Chemistry of materials, 22*(3), 1173-1179.

Hasan, M., Haseeb, A., Saidur, R., & Masjuki, H. H. (2008). Effects of annealing treatment on optical properties of anatase TiO2 thin films. *International Journal of Chemical and Biological Engineering, 1*(2), 92-96.

Jiang, D., Zhang, S., & Zhao, H. (2007). Photocatalytic degradation characteristics of different organic compounds at TiO2 nanoporous film electrodes with mixed anatase/rutile phases. *Environmental science & technology, 41*(1), 303-308.

Kubiak, P., Geserick, J., Hüsing, N., & Wohlfahrt-Mehrens, M. (2008). Electrochemical performance of mesoporous TiO2 anatase. *Journal of Power Sources, 175*(1), 510-516.

Landmann, M., Rauls, E., & Schmidt, W. (2012). The electronic structure and optical response of rutile, anatase and brookite TiO2. *Journal of physics: condensed matter, 24*(19), 195503.

Löbl, P., Huppertz, M., & Mergel, D. (1994). Nucleation and growth in TiO2 films prepared by sputtering and evaporation. *Thin Solid Films, 251*(1), 72-79.

Macwan, D., Dave, P. N., & Chaturvedi, S. (2011). A review on nano-TiO2 sol–gel type syntheses and its applications. *Journal of materials science, 46*(11), 3669-3686.

Mardare, D., Iftimie, N., & Luca, D. (2008). TiO2 thin films as sensing gas materials. *Journal of Non-Crystalline Solids, 354*(35-39), 4396-4400.

Qi, K., & Xin, J. H. (2010). Room-temperature synthesis of single-phase anatase TiO2 by aging and its self-cleaning properties. *ACS applied materials & interfaces, 2*(12), 3479-3485.

Rashti, M., & Brodie, D. (1994). The photoresponse of high resistance anatase TiO2 films prepared by the decomposition of titanium isopropoxide. *Thin Solid Films, 240*(1-2), 163-167.

Saraf, L., Patil, S., Ogale, S., Sainkar, S., & Kshirsager, S. (1998). Synthesis of nanophase TiO 2 by ion beam sputtering and cold condensation technique. *International journal of modern physics B, 12*(25), 2635-2647.

Singh, D. P., & Ali, N. (2010). Synthesis of TiO2 and CuO nanotubes and nanowires. *Science of Advanced Materials, 2*(3), 295-335.

Sugapriya, S., Sriram, R., & Lakshmi, S. (2013). Effect of annealing on TiO2 nanoparticles. *Optik, 124*(21), 4971-4975.

Tan, B., & Wu, Y. (2006). Dye-sensitized solar cells based on anatase TiO2 nanoparticle/nanowire composites. *The Journal of Physical Chemistry B, 110*(32), 15932-15938.

Thamaphat, K., Limsuwan, P., & Ngotawornchai, B. (2008). Phase characterization of TiO2 powder by XRD and TEM. *Agriculture and Natural Resources, 42*(5), 357-361.

Theivasanthi, T., & Alagar, M. (2013). Titanium dioxide (TiO2) nanoparticles XRD analyses: an insight. *arXiv preprint arXiv:1307.1091*.

Young, A. G., & McQuillan, A. J. (2009). Adsorption/desorption kinetics from ATR-IR spectroscopy. Aqueous oxalic acid on anatase TiO2. *Langmuir, 25*(6), 3538-3548.

Zaleska-Medynska, A. (2018). *Metal oxide-based photocatalysis: fundamentals and prospects for application*: Elsevier.

Zhang, J., Liu, X., Wang, L., Yang, T., Guo, X., Wu, S., . . . Zhang, S. (2011). Synthesis and gas sensing properties of α-Fe2O3@ ZnO core–shell nanospindles. *Nanotechnology, 22*(18), 185501.

AFETLER VE SOSYAL-FİZİKSEL GÜVENLİK AÇIĞI

DISASTERS AND SOCIAL-PHYSICAL VULNERABILITY

Özüm ERKİN

Doç.Dr., İzmir Demokrasi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü

ORCID No: 0000-0002-0977-2854

ÖZET

Günümüzde dünyanın pek çok yerinde doğa, insan ve teknoloji kaynaklı afetler meydana gelmekte ve bu afetler can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Ülkemiz de sık sık pek çok afet türüyle karşı karşıya kalmakta ve kayıplar vermektedir. Her coğrafyanın ve toplumun, hatta aynı toplum içindeki kesimlerin bile kendine has özellikleri nedeniyle bu afetlerden zarar görebilirlikleri farklı düzeylerdedir. Bu zarar görebilirliklere etki eden en önemli faktör güvenlik açıklarıdır. Sosyal veya fiziksel güvenlik açıkları zarar görebilirliği arttırmakta, hatta birbirlerini etkileyerek zararın artmasına veya ikincil afetlere neden olabilmektedir. Bu nedenle afetler meydana gelmeden önce güvenlik açıkları belirlenerek, risk ve zarar görebilirlik analizleri yapılmalıdır. Bu analizlerin sonuçlarına göre etkin önlemler ve hazırlık stratejileri hazırlanmalı ve uygulamaya konulmalıdır. Bu çalışmada afetlerde fiziksel ve sosyal güvenlik açıkları ve birbirleri ile etkileşimleri üzerine bilgiler derlenerek, bu konuda bir farkındalık yaratmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Afet, Sosyal-Fiziksel Güvenlik Açığı, Zarar Görebilirlik

ABSTRACT

Today, disasters caused by nature, people and technology occur in many parts of the world and these disaster types cause loss of life and property. In our country, we are frequently faced with many types of disasters and we suffer from these lots of losses. Due to the unique characteristics of each geography and society, even those who within the same society, their vulnerability from these disasters occurs at different levels. The most important factor affecting these vulnerabilities is about on the security levels. Social or physical vulnerabilities increase vulnerability, and even affect each other, causing further damage or secondary disasters. For this reason, before disasters occur, risk and vulnerability analyzes should be made for determining the security gaps. Based on the results of these analyzes, effective measures and strategies for disaster preparedness should be implemented. In this study, information on physical and social security deficits in disasters and their interactions with each other was compiled and aimed to raise awareness on this issue.

Keywords: Disaster, Social-Physical Vulnerability, Vulnerability

1.GİRİŞ

Dünyanın birçok bölgesinde doğal tehlikelerin neden olduğu afetler can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Türkiye sahip olduğu tektonik, sismik, topoğrafik ve iklimsel yapısı, ekonomik, politik, sosyal koşulları nedeniyle pek çok afet tipiyle sıklıkla karşı karşıya kalan bir ülkedir (Karaman ve Altay, 2016). İnsan ve doğal çevre arasındaki ilişki ve etkileşime bakıldığında günümüzde afetlerin görülme sıklıkları ve gerçekleştirdikleri hasarlar giderek artmıştır. Afetler toplumlar için daha büyük sorunlar haline gelmeye başlamıştır. Son yıllarda çevreye verilen hasarların artması, tehlikeli maddelerin kullanımlarının ve nakillerinin artması, siyasi ve idari açıdan istikrarsız ülkelerden dünyaya terörizmin yayılabilme riski, afetlerin görülme sıklığı ve verdikleri hasarları arttırmıştır. Kısacası insanın doğaya verdiği zararlar sonucunda afetlerin şiddeti artmakta ve bunun sonucunda da ortaya çıkan sosyal hasarlar büyümektedir (Ekşi ve Özer, 2017).

Benzer şiddetteki afetler, gerçekleştiği coğrafya ve toplumların özelliklerine göre farklı sonuçlar doğurabilmektedirler. Her coğrafya/toplumun kendine özgü fiziki, sosyal, ekonomik, kültürel, politik ve çevresel özellikleri mevcuttur. Afetler genellikle toplum tarafından fiziksel olaylar olarak algılansa da meydana geldikleri topluma özgü özellikler tarafından da inşa edilmiş süreçlerdir ki bu da toplumun/coğrafyanın fiziksel yapısı haricindeki özelliklerinin afetlerin meydana gelişini ve sonuçlarını etkilediğini gösterir. Kısacası toplumun fiziksel özellikleri haricindeki diğer özellikleri, o toplumu diğer toplumlara kıyasla afetlere karşı daha fazla hassas olmalarına ve risklere daha fazla maruz kalmalarına neden olabilir. Böylece afetlere yanıt verip üstesinden gelmelerini ve iyileşme sürecini olumsuz etkileyebilir. Maalesef ülkemizde afetten zarar görebilirlik çalışmaları genellikle fiziksel zarar boyutuna odaklanmıştır. Zarar görebilirlik tek bir boyutta ele alındığında

afetler tam olarak anlaşılamamakta ve bu da gerekli önlemlerin alınıp doğru bir planlama ile afetlere karşı dirençli bir toplum yaratma konusunda engel teşkil etmektedir (Özeylan ve Çoşkun, 2011).

Toplumları zarar görebilirliğini arttıran ögeler, sadece afetin büyüklüğü, yanlış yer seçimleri veya yapılan evlerin kötü kalitede olması değildir. Afetler karşısında zarar görebilirlik, fiziksel olduğu kadar toplumu sosyal yönden de etkilemektedir. Sosyal zarar görebilirlik, toplumsal yapıya ve onun ögelerine, ekonomik, politik, kültürel yapıya ve toplumsal değerlere de bağlıdır (Genç, 2007). Fiziksel ve sosyal güvenlik açıkları birbirlerini etkilemektedir. Bazen fiziksel bir güvenlik açığı sosyal zarar görebilirliği artırmaktadır. Bu çalışmanın amacı afetlerde fiziksel ve sosyal güvenlik açıkları ile ilgili bilgileri derleyerek farkındalık yaratmaktır. Afetler karşısında korunma ve afet zararlarının azaltılması sürecinde başlangıç noktası, risklerin ve riskleri meydana getiren güvenlik açığı ögelerinin tespitidir. Bu belirlemelerden sonra etkili azaltım önlemleri ve hazırlık stratejileri uygulamaya konulabilir (Genç, 2007). Bu nedenle afetlere karşı fiziksel ve sosyal güvenlik açıklarının belirlenmesi önem taşımaktadır.

2. GÜVENLİK AÇIĞI

Güvenlik açığı, bir tehlikeye maruziyette ve bu tehlikeli durumun etkilerini en aza indirme çalışmaları sırasında insanların, toplumların, kurum veya ülkelerin ihtiyacı olan kaynaklardan yoksun kaldığı durumdur (Ülker ve Kaptan, 2014). Olası tehditlerin meydana gelmesi durumunda, karşı koymayı güçleştirecek ya da zararı arttıracak durumlar olarak da tanımlanabilir. Güvenlik açığı, savunmasızlık tanımına benziyor olsa da daha çok savunmasızlığa neden olan durumlardır (Ekşi, 2015; Ekşi ve Özer, 2017). Güvenlik açığı, afet ve risk kavramlarının birbiriyle dinamik bir ilişkisi vardır. Bu ilişki; bir afetin olasılığı yüksek ve toplumun güvenliği az olduğu durumlarda, riskin de o kadar büyük olduğu anlamına geldiği şeklinde ifade edilir. Afetler oluşmadan önce güvenlik açığı değerlendirmesi yapılması önemlidir. Bu değerlendirme; tehlikeler karşısında "risk unsurların" (insanlar, yapı ve kamu hizmetleri, ekonomik ve sosyal faaliyetler, doğal çevre) duyarlılığını ve bunların nedenlerini belirlemeyi ve analizini yapmayı kapsar (Ülker ve Kaptan, 2014). Afetler karşısında korunmak için, afet zararlarının azaltılması sürecinde başlangıç noktası risklerin ve riskleri oluşturan öğelerin tespitidir (Tablo 1). Bu tespitleri yaptıktan sonra etkin zarar azaltım önlemleri ve hazırlık stratejileri uygulamaya konulabilir.

Tablo1. Zarar Görebilir Öğeler

Zarar Görebilir Öğeler	
Fiziksel (Ölçülebilir)	Sosyal (Ölçülemeyen)
• Yapılar, içinde yaşayan canlılar ve eşyalar, • Fiziksel alt yapılar, fabrikalar, araç, gereç ve ekipmanlar, stoklar, tarım ürünleri vb.	• Soysal bütünlük, toplumsal yapı, yönetim yeteneği ve boşluğu, gelenek ve kültürel değer bozulmaları, psikolojik zarar ve kayıplar, tarihi ve kültürel değerler.

Kaynak: *Serencam U. (2013) Taşkın Zararları ve Zarar Görebilirlik Analizi: Trabzon Değirmendere Sanayi Mahallesi Örneği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Trabzon.*

Afetlerde güvenlik açığı, *fiziki ve sosyal güvenlik* açığı olmak üzere iki başlık altında değerlendirilir.

2. FİZİKSEL GÜVENLİK AÇIĞI

Fiziksel güvenlik açığını, gözle görülebilir ve ölçülebilir savunmasızlıklarla tanımlamak mümkündür (Ekşi, 2015; Ekşi ve Özer, 2017). Fiziksel zarar görebilirlik kavramı, insan tarafından oluşturulan fiziki yapı, alt ve üst yapı, çevre, tarım, sanayi, üretim vb. gibi fiziksel öğelerin zarar görebilirlikleri ile toplumun fiziksel kapasitesine bağlı olarak değişmektedir. Ölçülebilir veya sayısal bir şekilde ifade edilebilir hale getirilebilir (Serencam, 2013).

Afetlerde fiziksel güvenlik açığı, ***üç başlık*** altında değerlendirilir:

2.1. İnsan güvenlik açığı; insanlar çevreden gelecek olan tehditlere karşı çoğunlukla savunmasızdır. Günümüzde çarpık kentleşme sonucu ve her yönüyle risk değerlendirmeleri yapılmadan sanayi yatırımları yapılması, toplumu tehditler karşısında savunmasız bırakmaktadır. İnsan güvenlik açığı, insanların doğa olayları öncelikli olmak üzere birçok tehdit karşısındaki güçsüzlüğü ve savunmasızlığı şeklinde tanımlanır. İnsan tarafından oluşturulan doğa olaylarına karşı savunmasızlığa en iyi örnek 1999 Marmara Depremidir. 2017 yılının Temmuz ayında İstanbul'da olan sel felaketi de altyapı ve yeşil alanların azalması sonucu insan eliyle oluşturulmuş güvenlik açığının sonucu olarak değerlendirilebilir (Ekşi, 2015; Ekşi ve Özer, 2017). İnsani

güvenlik açığının ne kadar büyük ise afet etkilerine dayanma kapasitesi de o kadar düşüktür. Kısacası bu iki parametre birbirine ters orantılıdır (Ülker ve Kaptan, 2014).

2.2. Tarımsal güvenlik açığı; tarım yapılan alanlar, tarımsal ürünler ve stoklar, hayvanlar afetler karşısında oldukça savunmasızdır. En büyük riskler iklim değişiklikleri, kuraklık, aşırıve ani ısı değişiklikleri, kimyasal, biyolojik veya radyasyon ile kirlenme ve sel gibi tehditlerdir. Bu tarz güvenlik açıkları nedeniyle son zamanlarda gıda güvenliği konusu sık sık gündeme gelmekte ve bu konuda sorunlar yaşanmaktadır (Ekşi, 2015; Ekşi ve Özer, 2017). Tarımsal güvenlik açığına örnek olarak Akdeniz kıyılarında özellikle Mersin'de 2009 yılından bu yana meydana gelen hortumları ve yol açtığı zararları verebiliriz. Özellikle tarım sektöründe yarattığı kayıplar ilk ve tek olgu durumundan çıkmışve o bölgede tarımsal güvenlik açığının varlığını ortaya çıkarmıştır (Karaman ve Altay, 2016).

2.3. Yapısal güvenlik açığı; özellikle kentsel yaşam alanlarında insanların etrafında bulunan fiziki yapılar, afetlerde savunmasızlığı arttıran önemli öğeler arasındadır. Yapısal güvenliğin en önemli unsuru; insanların çalıştığı ve barındığı alanların doğa olaylarına karşı dirençli ve her türlü tehlikeli maddeye karşı yalıtımlarının yapılmış olmasıdır. Günümüz teknolojisi ile insanları afetlerden koruyabilecek yapılar yapılabilecek iken maliyet, yönetimsel açıklar ve mesleki etik ilkelere uymama gibi nedenlerden dolayı insanları koruması gereken bu yapılar riski ve zarar görebilirliği arttıran birer tehdit haline dönüşmekte ve yapısal güvenlik açığı oluşturmaktadır. Özellikle inşaat şirketleri ve yapı kullanım gibi bazı izinleri veren yerel yönetimler ve bunları denetleyen kurumlar, sıkı ve düzenli denetimlerle bu güvenlik açığının oluşturabileceği riskleri en az indirebilir (Ekşi, 2015; Ekşi ve Özer, 2017).

3. SOSYAL GÜVENLİK AÇIĞI

Genellikle afetlerin sebep olduğu can kayıpları ve yaralanmalar, fiziksel yıkımlar ve kişisel ihtiyaçlar, kişisel ve sosyal patolojik sonuçlar yaratabilmektedir. Afetlerden ağır bir şekilde etkilenen ve zara gören insanların tutum ve davranışları değişebilir, bu durum sosyal ilişkileri ve nihayetinde sosyal yapıyı etkileyerek yapısal bozulmalara neden olabilir. Tüm bunların sonucunda sosyal problemlerle karşılaşılacağı beklenmelidir. Afetler sırasında ve sonrasında sosyal yapının da zarar görebildiği, bazı kurumların işleyişlerinin sekteye uğradığı ve bununla birlikte toplumsal kuralların ortadan kalkarak bazı davranışların değiştiği gözlemlenmektedir (Özbayram, 2018). Sosyal güvenlik açığı, tehlikenin meydana gelmesi ile oluşacak zarara karşı, toplumun direnç ve başa çıkabilme kapasitesindeki yetersizlikler olarak tanımlanabilir. Sosyal güvenlik açığında; toplumun gelişmişlik düzeyi, tehlikenin önlenmesi veya zararın azaltılması için toplumun bilgi ve eğitim düzeyi, toplumsal dayanışma gibi faktörler belirleyicidir. Sosyal güvenlik açığını etkileyen faktörlerin tanımlanması kolay değildir ve bunlara karşı alınacak önlemler için daha çok çaba ve zaman gerekmektedir. Sosyal güvenlik açığı toplumlar, aileler ve hatta kişiler arasında bile farklılık gösterebilmektedir (Ekşi, 2015; Ekşi ve Özer, 2017).

Sosyal güvenlik açığı kavramı, nüfus yoğunluğu, yaşve cinsiyet dağılımları, bilgi ve eğitim düzeyleri, ekonomik durumları, yaşam standartları gibi faktörlere bağlıdır. Bu faktörler karşısında toplumların afetler karşısındaki dirençsizliklerini ve yetersizliklerini ifade etmektedir. Ölçülebilmesi ve sayısal hale getirilmesi zor ve hatta imkânsızdır. Toplumların fiziksel zarar görebilirlik düzeyleri ve başaçıkma kapasiteleri sosyal gruplar arasında farklılık göstermektedir (Serencam, 2013).

Yaşlılar, fiziksel ve/veya zihinsel engeli olan bireyler, çocuklar, kadınlar, göç durumundaki topluluklar, sığınmacılar vb. gibi birçok grup, afetlerde zarar görebilirlik açısından daha riskli gruplardır (Çakır ve Atalay, 2020). Afet-acil durumlarda kronik hastalığa sahip yaşlıların ani sıcaklık değişimleri veya salgın hastalıklarda sağlık durumları kötü yönde etkilenmekte, hayatlarını tehdit etmektedir. Bu nedenle yaşlı bireyler afetlerde özel olarak korunması gereken nüfus kesimini oluşturmaktadırlar. Afet risklerine karşı diğer gruplara göre daha savunmasız ve kırılgan olan yaşlılar, acil durum ve afetlerde hazırlık, afetler sırasındaki müdahale ve afet sonrası iyileştirme mekanizmalarında ülkemizde de özel olarak ele alınması gereken dezavantajlı gruplardandır (Karaman ve Altay, 2016).

Hazırlık çalışmalarında, hamileler, engelliler ve yaşlılar gibi dezavantajlı grupların risklerden daha az etkilenmeleri için önlemler geliştirilmeli ve özel ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için kaynak ayrılmalıdır. Aynı zamanda bu gruplara acil sağlık hizmeti, insani ve tıbbi yardım ve acil tahliye durumlarında öncelikler sağlanmalıdır. Afetlerde görev alacak arama kurtarma ve acil sağlık personeli gibi kritik personele, afetlere hazırlık aşamasında dezavantajlı gruplara nasıl yardım edebilecekleri konusunda eğitimler verilmeli, gerekli durumlarda kullanabilecekleri özel teçhizatlar sağlanmalıdır ((Serencam, 2013; Karaman ve Altay, 2016).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Başarılı bir afet yönetimi; toplumun tüm kırılganlıklarını ve güvenlik açıklarını belirleyerek yapılan risk analizi/yönetimi (risk/zarar azaltma, hazırlık), müdahale ve iyileştirme çalışmalarının, idarenin, sivil toplum kuruluşlarının, gönüllülerin ve yardım kuruluşlarının, yerel paydaşların içinde olduğu ve kurumlar arası işbirliği ile toplumun da aktif bir şekilde katılımıyla mümkün olabilir. Afet öncesi; özel ihtiyaçlar belirlenerek afet

önleme, risk azaltma, hazırlık, müdahale, tahliye, geçici iskan ve yardım plânları yapılmalıdır. Afet meydana geldikten sonra ise; müdahale, yardım işlemleri, destek ve iyileştirme konularındaki yapılacaklar ve kimlerin, hangi kurumların bu işleri yapacağı açıkça belirtilmeli, yazılı kurallar, yönetmelikler, görevlendirmeler ve masa başı tatbikatlar ile bütün paydaşların rolleri her aşamada anlaşılır ve uygulanabilir bir şekilde planlanmalıdır (Çakır ve Atalay, 2020). Afet durumlarında güvenlik açıkları, savunmasızlığı ve zarar görebilirliği arttıran faktörlerdir. Fiziksel ve sosyal güvenlik açıkları etkileşim halindedir. Fiziksel güvenlik açığının bulunduğu bölgelerin çoğunlukla yoksul bölgeler olması buralarda sosyal güvenlik açığının da olduğunu göstermektedir.

Afet durumunda bu bölgelerde sadece fiziksel değil sosyal zararlarında yüksek olacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Yine aynı şekilde sosyal güvenlik açığının olduğu bölgelerde fiziksel zarar görebilirlik daha yüksek olacaktır. Dezavantajlı grupların (kadın, yaşlı, çocuk, engelli vb.) bulunduğu bölgelerde fiziksel hasarların artabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bütünleşik afet yönetiminde afet öncesinde zarar azaltma evresinde risk profillerinin oluşturulması ve risk analizinin yapılması önemlidir. Risk analizleri fiziksel ve sosyal güvenlik açıkları dikkate alınarak yapılmalıdır. Bu çalışmaların sonuçlarına göre risk yönetimi çalışmaları yapılmalıdır.

Farklı afet tiplerine dirençli toplum oluşturmak ve hazırlık çalışmaları kapsamında yine yerleşimlerin alt ve üst yapı donanımlarını güçlendirmek önem taşımaktadır. Bu konu kuşkusuz, bilgi ve tecrübe ile desteklenen bilimsel faaliyetlerin iyi planlanması ve bu yönde geliştirilmiş eğitimlerin önemini daha da artırmaktadır (Karaman ve Altay, 2016).

KAYNAKLAR

- Çakır Ö. Atalay G. (2020). Afetlerde Özel Gereksinimli Grup Olarak Yaşlılar. Resilience, 169-186
- Ekşi, A. (2015). Kitlesel Olaylarda Hastane Öncesi Acil Sağlık Hizmetleri Yönetimi. Kitapana. İzmir.
- Ekşi A, Özer YE. (2017). Afetlerin Oluşturduğu Sosyal Hasarlar ve Uluslararası Göç Etkisi. Uluslararası 11. Kamu Yönetimi Sempozyumu KAYSEM Bildiri Kitabı. Elazığ. 2287-2304.
- Genç FN. (2007) Türkiyede Kentleşme ve Doğal Afet Riskleri ile İlişkisi. TMMOB Afet Sempozyumu. 349-358.
- Kadıoğlu M. (2011). Afet Yönetimi Beklenilmeyeni Beklemek, En Kötüsünü Yönetmek. T.C. Marmara Belediyeler Birliği Yayını. İstanbul.
- Karadeniz Deprem Güvenliği Çalışma Ağı Projesi-ESNET. (2014) Ülker N, Kaptan BK, editör.
- Karaman ZT, Altay A, editör. (2016). Bütünleşik Afet Yönetimi. İlkem Yayınları. İzmir.
- Serencam U. (2013) Taşkın Zararları ve Zarar Görebilirlik Analizi: Trabzon Değirmendere Sanayi Mahallesi Örneği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Trabzon.
- Okay, N. Önal, E. (2019). Kırılganlıktan Kapasite Geliştirmeye. Resilience, 3(1), 85-99.
- Özbayram GG. (2018). Doğal Afetler ve Yerel Topluluk Liderleri: Balıkesir Örnek Olay İncelemesi. T.C. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyoloji Anabilim Dalı. Yükseklisans Tezi. Balıkesir
- T.C.İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (2014). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü. Ankara.
- United Nations International Strategy For Disaster Reduction, 2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction, İsviçre 2009, s.9.

COVID-19 PANDEMİSİNİN KADIN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

THE EFFECTS OF THE COVID-19 PANDEMIC ON WOMEN'S HEALTH

Özüm ERKİN

Doç.Dr., İzmir Demokrasi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü,

ORCID No: 0000-0002-0977-2854

ÖZET

Salgınlar toplumu, kadın ve erkeği; eğitim, çalışma hayatı, sağlık ve sosyal alanlar gibi pek çok alanda etkilemektedir. COVID-19 pandemisinin sağlık, ekonomi, güvenlik ya da sosyal koruma açısından yarattığı olumsuzluklar ne yazık ki kadınlar tarafından yoğun şekilde hissedilmiştir. Pandemi süreci, kadın sağlığı hizmetlerinin sunumunda aksamalara yol açmış, kadınların cinsel sağlık ve üreme sağlığı hizmetlerine erişimi de zorlaşmıştır. Hastanelerin pandemi servislerine yoğunluk vermesi ya da doğumhanenin kapatılması nedeniyle gebelerin başka hastaneye transferi, emzirme danışmanlığı ve doğum sonu bakım konusunda aksaklıklar yaşanmıştır. Dünyada ve Türkiye'de aile içi şiddet bildirimleri, hastane başvuruları ve sığınma evi başvuruları artmıştır. COVID-19 pandemisini bitirmeye yönelik evde kal tavsiyeleri ve karantina önlemleri alınırken dünya çapında kanser tarama hizmetleri üzerinde önemli etkileri olmuştur. Bu çalışmada COVID-19 pandemisinin kadın sağlığını etkilediği postpartum bakım ve emzirme, aile planlaması, kadına şiddet, serviks taramaları gibi alanlarda güncel literatür derlenerek bu konuda farkındalık yaratmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Kadın Sağlığı, Servikal Kanser Taraması, Emzirme, Aile Planlaması

ABSTRACT

Outbreaks affects society, men and women in many areas such as; education, working life, health and social areas. Unfortunately, the negative effects of the COVID-19 pandemic in terms of health, economy, security or social protection have been intensely felt by women. The pandemic process has caused disruptions in the presentation of women's health care, and women's access to sexual and reproductive health services has become difficult. Due to the fact that the hospitals gave birth to the pandemic services or the delivery room gave birth, the pregnant women experienced the transfer of another caregiver, breastfeeding counseling and postpartum care. Reports of domestic violence, hospital applications and shelter applications in the world and in Turkey were recorded. Stay-at-home recommendations and quarantine measures to end the COVID-19 pandemic have had a significant impact on cancer screening services worldwide. In this study, it is aimed to raise awareness on this issue by compiling current literature in areas such as postpartum care and breastfeeding, family planning, violence against women, cervical screening, where the COVID-19 pandemic affects women's health.

Keywords: COVID-19, Women's Health, Cervical Cancer Screening, Breastfeeding, Family Planning

1. GİRİŞ

Salgınlar toplumu, kadın ve erkeği; eğitim, çalışma hayatı, sağlık ve sosyal alanlar gibi pek çok alanda etkilemektedir. COVID-19 pandemisinin sağlık, ekonomi, güvenlik ya da sosyal koruma açısından yarattığı olumsuzluklar kadınlar tarafından yoğun şekilde hissedilmiştir (UNFPA, 2020; Riley ve ark., 2020; Perin et al., 2021; Decker 2022; Walker et al., 2021; Meggetto et al. Basu et al., 2021). Pandemi süreci, kadın sağlığı hizmetlerinin sunumunda aksamalara yol açmış, kadınların cinsel sağlık ve üreme sağlığı hizmetlerine erişimi de zorlaşmıştır (Hotun şahin, 2020; Abay &Akın, 2021). Sağlık hizmetlerindeki kaynakların bazı alanlardan, örneğin üreme sağlığı hizmetleri gibi alanlardan, alınarak salgınla ilgili alanlara aktarılması pek çok kadının sağlığına olumsuz şekilde yansımıştır (Plan International, n.d.).

Özellikle birinci basamakta poliklinik hizmetleri, gebe izlemleri ve gebe eğitimleri, 15-49 yaş izlemleri, aile planlaması hizmetleri ve kadın sağlığı tarama programlarının aksaması veya yapılamaması söz konusu olmuştur. Hastanelerde de acil olmayan operasyonların ötelenmesi, poliklinik hizmetleri ve tüp bebek işlemlerinin aksaması söz konusudur. Hastanelerin pandemi servislerine yoğunluk vermesi ya da doğumhanenin kapatılması nedeniyle gebelerin başka hastaneye transferi, emzirme danışmanlığı ve doğum sonu bakım konusunda aksaklıklar yaşanmıştır (Hotun şahin, 2020). Dünya Sağlık Örgütü'nün 7 Nisan 2020 –COVID-19 ve kadına yönelik şiddet" başlıklı yazısında salgınlarda kadına yönelik şiddet riskinin arttığı vurgulanmıştır (Ergönen ve ark., 2020). Pandemi nedeniyle Dünyada ve Türkiye'de aile içi şiddet bildirimleri, hastane başvuruları ve

sığınma evi başvuruları artmıştır (Abay &Akın, 2021). Bu çalışmada COVID-19 pandemisinin postpartum bakım ve emzirme, aile planlaması, kadına şiddet, serviks taramaları gibi farklı parametrelerde kadın sağlığı üzerine etkileri derlenerek bu konuda farkındalık yaratmak amaçlanmıştır.

2. KADIN SAĞLIĞI VE AİLE PLANLAMASI HİZMETLERİ

COVID-19 pandemisi sürecinde karantina, sokağa çıkma yasağı ve evden çalışma nedeniyle çiftlerin birbirlerine ve cinsel ilişkiye ayırdıkları zamanın arttığı, aile hekimliği hizmetlerine erişimde yaşanan aksaklıklar nedeniyle gebeliği önleyici yöntemin kullanılamaması istenmeyen gebeliklere neden olduğu bildirilmektedir (Bekele ve ark., 2020, Göncü Serhatlıoğlu & Göncü, 2020). Ön saflarda hizmet sunan kuruluşların raporları, doğum kontrolü, kürtaj, kürtaj sonrası bakım ve daha geniş cinsel sağlık hizmetlerinin tedarikinin ve sağlanmasının COVID-19'dan büyük ölçüde etkilendiğini göstermektedir (IPPF, 2020; Purdy 2020). Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu tarafından 2020 yılında yayınlanan raporda, COVID-19 salgını sırasında düşük ve orta gelirli ülkelerde karşılanmayan AP hizmetleri nedeniyle yedi milyon kadının istenmeyen gebelik yaşayabileceği düşünülmektedir (UNFPA, 2020). Ayrıca literatürde COVID-19 pandemisi döneminde yapılan çalışmalarda istenmeyen gebeliklerin pandemi öncesi artış eğiliminde olduğu belirtilirken, kadın sağlığında mortalite ve morbidite oranlarındaki artışın, eğitim düzeyi ve ekonomik durumu kötü olan ülkelerde daha fazla olduğu bildirilmiştir (Moges et al., 2020; Bekele ve ark., 2020; Mmeje ve ark., 2020). Etiyopya'da (2021) 20-34 yaş arası 424 kadın üzerinde yapılan bir çalışmada, kadınların yaklaşık yarısı istenmeyen gebelikler yaşadığını bildirmiştir (Hunie Asratie, 2021). İtalya'da 51 kadınla yürütülen bir çalışmada kadınların %14,9'unun istenmeyen gebelik yaşadığı saptanmıştır (Caruso ve ark., 2020).

Guttmacher Enstitüsü'ne göre, 2020'de, stokta olmayan doğum kontrol hapları, mevcut olmayan doğum kontrol hizmeti sunucuları veya kapanan klinikler nedeniyle doğum kontrol hapı kullananların sayısı %10 azalırken dünya çapında 48.558.000 kadar kadının karşılanmamış doğum kontrol ihtiyacı öngörülmektedir (Riley ve ark., 2020). Bappenas'ın (2020) bildirdiğine göre, Endonezya'da doğum kontrol yöntemini bırakma oranının %29 olduğunu ve karşılanmayan aile planlaması ihtiyacının %12,1 olduğunu göstermektedir (Bappenas, 2020). Amerika Birleşik Devleti Kolorado eyaletinde COVID-19 salgını sırasında halkın doğum kontrol hizmetlerine olan ihtiyacının %45 arttığı bildilmiştir (Munyuzangabo ve ark., 2020).

Ülkemizde Özceylan ve Kolcu (2020)'nun yürüttüğü bir çalışmada, aile sağlığı merkezinde (ASM) sunulan aile planlaması hizmetlerinin de pandemi sürecinde ciddi etkilendiği bildirilmiştir. Özellikle çok yaygın olarak kombine oral kontraseptif, kondom ve koruyucu aylık ve üç aylık iğne ve bu konularda danışmanlık hizmeti almak için başvuran kişilerin ASM başvurularında pandemi sürecinde anlamlı olarak azalma olduğu saptanmıştır (Özceylan & Kolcu, 2020) (Tablo 1).

Tablo 1. ASM'deki aile planlaması hizmetlerinin 2019 ve 2020 yıllarının aylarına göre değişimi

	Aile Planlaması Hizmeti alan sayısı 2019				Aile Planlaması Hizmeti alan sayısı 2020			
	Danışmanlık	OKS	Kondom	İğne	Danışmanlık	OKS	Kondom	İğne
Mart	41	13	18	4	34	11	17	2
Nisan	33	14	14	1	6	1	3	0
Mayıs	39	15	19	2	2	1	1	0
Haziran	38	15	12	2	2	1	1	0
Toplam	151	57	63	11	44	12	15	2

Kaynak: *Özceylan G., & Kolcu, G. (2020). Covid-19'un Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerine Etkileri.*

3. POSTPARTUM BAKIM VE EMZİRME

Doğum sonrası erken dönemde başlayarak uygulanan ve bireylerin sonraki hayatlarının şekillenmesinde basit ve etkili bir uygulama olan maternal bağlanma ve emzirme, küresel bir salgın haline gelen COVID-19 enfeksiyonu sebebiyle kesintiye uğramakta ve aksamaktadır (Stuebe, 2020; Altay & Arıkan 2021). Dünya Sağlık Örgütü'nün COVID-19 pandemi açıklamalarının ardından birçok uluslararası dernek, sağlık örgütleri ve multidisipliner ekipler tarafından sağlık uzmanları ve topluma yönelik anne sütü ve emzirme yönetimi için kılavuzlar yayınlamıştır (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2020; Davanzo ve ark. 2020; Academy of Breastfeeding Medicine, 2020). Ülkemizde de Sağlık Bakanlığı tarafından COVID-19 sürecinde anne sütü ve

emzirme konusunda öneriler içeren kılavuz 2021 yılında yayınlanmıştır (TC Sağlık Bakanlığı, 2021). Bu nedenle ülkemizde pandeminin başından klavuzun yayınladığı tarihe kadar yaşanan belirsizlik annelerde stres ve kaygıya yol açmıştır (Çuvadar ve ark. 2020).

Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) (2020) ve Emzirme Tıbbı Akademisi (2020) önerileri ile ülkemizde uygulama olarak COVID-19 şüpheli/pozitif anneler için "doğum sonrası anne ile bebek ayrılmaz", anne COVID-19 pozitif ise "Annede klinik olarak hastalık semptomları varsa anne ile bebek ayrılır" ilkesi benimsenmiştir (TC Sağlık Bakanlığı, 2021). Ancak Çin ve Amerika Birleşik Devletleri'nde anne COVID-19 şüpheli/pozitif ise doğum sonrası anne ile bebek ayrılırken, anne COVID-19 pozitif ise negatif olana kadar bebekten ayrılma sürdürülür ilkesi esas alınmaktadır (Chen ve ark. 2020; CDC 2020).

4. SERVİKS KANSERİ TARAMALARI

Serviks kanseri dünyada kadınlarda dördüncü sırada görülen kanser çeşididir (International Agency for Research of Cancer [IARC], 2020a). GLOBOCAN (2020) verilerine göre dünyada yaklaşık 605 bin yeni serviks kanseri tanısı alan kadın bildirilirken, yeni tüm kanser tanılarının %3.1'ini oluşturmaktadır. Dünyada (2020) kanser nedenli ölümlerin %3.3'ü serviks kanseri nedeniyle olurken, 2020 yılında yaklaşık 342 bin kadın bu kanser nedeniyle ölmüştür (IARC, 2020b). Rahim ağzı kanseri taramasında kısa bir kesinti, rahim ağzı kanseri insidansında önemli bir artışa yol açmamalıdır, çünkü tarama programı kanser öncesi lezyonları tespit etmeyi amaçlamaktadır (Basu et al., 2021). COVID-19 enfeksiyon dalgalarına ve hastaneye yatışlara yanıt olarak 2020 ilkbahar, yaz, sonbahar ve kışboyunca evde kal emirleri veya karantina tavsiyeleri sürekli olarak uygulanmıştır (Moreland ve ark., 2020, T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021b). COVID-19 pandemisini bitirmeye yönelik önlemler alınırken dünya çapında kanser tarama hizmetleri üzerinde önemli etkileri olmuştur (Perin et al., 2021; Decker 2022; Walker et al., 2021; Meggetto et al. Basu et al., 2021).

Literatürdeki çalışmalar benzerlik göstermekte olup COVID-19 pandemisi sürecinde servikal kanser tarama hizmetlerinin sayısında azalma olduğu ortaya koyulmaktadır. Ontario'da kanser tarama programlarının pandemiden etkilenmesini değerlendiren iki farklı çalışmanın birinde 2019 yılına kıyasla 2020'de %41.3 oranında azalma (Walker et al., 2021), diğerinde de pandeminin ilk altı ayında 2019'a kıyasla servikal tarama sitoloji testinde %63.8, kolposkopide %39.7 ve tedavi sayısında %31.1 oranında azaldığı (Meggetto et al.) bildirilmektedir. Epic Health Araştırma Topluluğunun (Epic Health Research Network) (2020) Amerika'daki 28 eyaleti kapsayan çalışmasında Ocak-Haziran 2020 dönemindeki rahim ağzı kanseri taramasını 2017-2019'daki ortalama aylık tarama sayılarıyla karşılaştırmıştır. Rapora göre ulusal acil durum ilanının ardından serviks kanseri taramasının %94 düştüğünü ve evde kal emirleri kaldırıldıktan sonra bile taramanın tarihsel ortalamaların %35 altında kaldığını bildirilmiştir (Epic Health Research Network, 2020).

5. KADINA ŞİDDET

Pandemilerin toplumdaki etkilerden biri de ev içi şiddet olaylarındaki artıştır. Ebola ve Zika salgınlarında da görülmüştür ki; salgın dönemlerinde yaş ve cinsiyete bağlı eşitsizlikler daha da artmıştır (DSÖ, 2020). Pandemi döneminde Nisan 2020'de 1,1 milyon kadının işsiz kaldığı ve ekonomik açıdan zorluk yaşadığı rapor edilmiştir (TÜSİAD, 2021). Salgın döneminde çalışanları işten çıkarmak, dükkânları kapatmak zorunda kalmak, ücretsiz izne ayrılmak ve turizm sektöründe ise yurtiçi ve yurtdışı uçuşların yasaklanması gibi sebeplerle turizmin olumsuz etkilenmesi, kadınların hem ekonomik yönden hem de toplumsal rolleri yönünden olumsuz etkilenmelerine neden olmuştur (Demir &Taşpınar, 2021). Ulusal ve uluslararası yayınlanan raporlara bakıldığında, kadınların salgından daha fazla etkilendiği ve salgının toplumsal cinsiyet eşitsizliğini arttırdığı görülmektedir (Profeta, 2021). Karantina nedeniyle şiddet uygulayan erkekle birlikte eve kapanan kadınların, gün boyunca ev içi şiddete maruz kalma riski artmaktadır (Abay &Akın, 2021).

Pandeminin görünmeyen fakat oldukça önemli konularından biri de kadına yönelik aile içi şiddet olmuştur (Yıldız &Erbil, 2022). COVID-19 salgınının olumsuz ekonomik ve sosyal etkilerinin derinleşmesine; hareket ve sosyal izolasyon kısıtlamalarının da artması eklenince özellikle kadınlara yönelik aile içi şiddetin katlanarak artması söz konusu olmuştur (Abramson, 2020; Council of Europe, n.d.). Ülkemizde Kadın Sağlığı Hemşireliği Derneği (2020) tarafından pandemi sürecinde şiddet mağduru kadın ve çocukların izolasyon önlemleri nedeniyle dışarı çıkamadıkları için ev içi şiddete daha fazla maruz kaldıkları yönünde farkındalık yaratmak üzere kamuoyu duyurusu yayınlanmıştır (Hotun şahin, 2020). Kanada, Almanya, İspanya gibi gelişmiş ülkelerde bile bu dönemde aile içi şiddete uğradığını rapor eden kadınların sayısında artış görülmüştür (UN Women, 2020). Dünya Sağlık Örgütü'ne üye olan bazı Avrupa ülkelerinin, pandemi döneminde kadına şiddet olaylarının bildirilmesinin %60 oranında arttığı bildirilmiştir (Viero ve ark., 2021). Birçok kadın kendilerine şiddet uygulayan hane halkı bireyleriyle aynı evde kalmaya zorlanırken; şiddet ve istismardan korunmak için başvurabilecekleri desteklerde de aksamalar yaşanmaktadır (United Nations, 2020).

Uluslararası bir derlemede İtalya'da Ulusal Sığınma Evi'ne başvuran sayısının 2 Mart-5 Nisan 2020 tarihlerinde %75 oranında arttığı bildirilmiştir (Viero ve ark., 2021). Etiyopya'da yapılan bir çalışmada (2022) pandemi

döneminde, evli kadınların %22,4'ünün en az bir kez yakın partner şiddetine maruz kaldığı, maruz kalınan şiddet türlerinin sırasıyla en fazla psikolojik (%20), cinsel (%13,8) ve fiziksel (%11) şiddet olduğu bulunmuştur (Tadesse ve ark., 2022). Hindistan Ulusal Kadın Komisyonu, Nisan 2020'de ülke genelindeki karantina sona erdikten sonra yakın partner şiddetinin iki katına çıktığını bildirmiş; Peru'da Nisan-Temmuz 2020 tarihlerinde yardım çağrıları aramalarının %48 arttığı rapor edilmiştir (Viero ve ark., 2021). Çin'de COVID-19 döneminde kadına yönelik aile içi şiddet vakalarının şubat 2020'de üç katına çıktığı bildirilmiştir (Zhang, 2020). Brezilya'da kadına şiddet olaylarında %40–50 oranında artış yaşandığı ve artışın sebebinin COVID-19 pandemisi olduğu (Bradbury-Jones C & Isham, 2020), İspanya'da karantinanın ilk günlerinde yardım hattına gelen çağrıların %20, Kıbrıs'ta ilk vaka bildiriminden sonra yardım hattına gelen çağrıların %30, alınan izolasyon ve tam kapanma önlemleriyle Birleşik Krallık'ta Aile İçi şiddet Yardım Hattı'na yapılan yardım çağrılarının %25 oranında arttığı bildirilmiştir (Viero ve ark., 2021).

Türkiye'deki kadına yönelik şiddet vakalarının diğer ülkelerden farklı olmadığı görülmektedir. Adıbelli ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, Mayıs-Aralık 2020 tarihleri arasında pandemi sürecinde yaşanan olumsuzlukların yanı sıra alınan önlemler nedeniyle bireylerin strese maruz kaldığı ve stresin şiddeti tetiklediği bulunmuştur (Adıbelli ve ark., 2021). Pandemide yazılı basına yansıyan olgular üzerinden kadına yönelik şiddeti ortaya koyan bir çalışmada (2021), pandemi öncesi 98, pandemi döneminde 138 olmak üzere toplamda 236 habere ulaşılmıştır. Özellikle pandemi döneminde kadının ayrılmak istediği için daha fazla şiddet gördüğü ve Ege Bölgesi ile Karadeniz Bölgesi'nde kadına yönelik şiddete dair gazete haberlerinde artış olduğu belirlenmiştir. Özellikle pandemi öncesi ve sonrasında gazete haberlerine yansıdığı şekliyle kadınlara uygulanan şiddet türünün fiziksel şiddet olduğu, kadınların ateşli silah ile öldürülmesinin pandemi döneminde pandemi öncesine göre daha yoğun görüldüğü ve kadınların bu şiddete kendi evlerinde ve genel olarak bakıldığında gündüz vakitleri maruz kaldıkları saptanmıştır. Pandemi döneminde gazete haberlerine yansıyan şiddet olayı sonucu gerçekleşen kadın cinayeti vakalarının ve tutuklu durumundaki şiddet faillerinin oranlarında artış olduğu belirlenmiştir (şahin ve ark., 2021). Başka bir çalışmada (2022) Sosyal Hizmet merkezine başvuran kadınların sayısı COVID-19 pandemi sürecinden önce (n=17) iken, COVID-19 pandemi sürecinde (n=23) artış göstermiştir. Kadınlar COVID-19 pandemi sürecinden önce ilk sırada psikolojik- fiziksel şiddete (n=12) bildirirken, COVID-19 pandemi sürecinde ise ilk sırada psikolojik, fiziksel ve ekonomik şiddete(n=9) maruz kaldıklarını bildirmişlerdir (Çoşkun &Küçükali, 2022).

SONUÇ VE ÖNERİLER

COVID-19 salgını, bireyleri, aileleri, toplumları etkileyen morbidite ve mortalitesi yüksek ciddi bir sağlık olayıdır ve ülkelerin sağlık hizmeti kapasitelerini zorlamıştır. Evde kal çağrıları ve karantina uygulamaları milyonlarca kişinin aile planlaması hizmetlerine erişimini kısıtlanmıştır. Dünya çapında karşılanmayan aile planlaması hizmetlerinin yüksek oranı, kadın sağlığı açısından endişe yaratmaktadır. COVID-19 pandemisinin dünya çapında kanser tarama hizmetleri üzerinde önemli etkileri görülürken, kadınlara yönelik serviks kanseri taramaları da önemli ölçüde etkilenmiştir. Ayrıca kadına yönelik şiddet gibi bazı ülkelerde meşrulaştırılmaya çalışılan konuların bu dönemde yok sayılmaması, dikkatlerden kaçmaması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Altay, G., & Arıkan, D. (2021). COVID-19 Pandemi Sürecinde Yenidoğanlarda Güvenli Maternal Bağlanma ve Emzirme. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *10*(4), 993-999.

Abay, E., & Akın, A. (2021). Covid-19 Salgınında; Dünyada ve Türkiye'de Kadınlara Yönelik şiddet ve Toplumsal Cinsiyet. *Sağlık ve Toplum*, *31*(3), 11-16.

Academy of Breastfeeding Medicine. (2020). ―ABM Statement on Coronavirus 2019 (COVID-19)". Erişim adresi: https://www.bfmed.org/abm-statement-coronavirus

Adibelli D, Sümen A, Teskereci G. Domestic violence against women during the COVID-19 pandemic: Turkey sample. Health Care Women Int. 2021;42(3):335–50.

Basu, P, Lucas, E, Zhang, L, Muwonge, R, Murillo, R, Nessa, A. Leveraging vertical COVID-19 investments to improve monitoring of cancer screening programme–a case study from Bangladesh. Preventive Medicine. 2021; 151, 106624. doi: 10.1016/j.ypmed.2021.106624.

Bappenas. (2020). Analisis Situasi dan Kiat Pelayanan Keluarga Berencana Kesehatan Reproduksi Selama Pandemi COVID

-19. Bappenas.

Bekele, H., Dheressa, M., Mengistie, B., Sintayehu, Y., & Fekadu, G. (2020). Unintended Pregnancy and Associated Factors among Pregnant Women Attending Antenatal Care at Bako Tibe District Public Health Facility, Oromia Region, Ethiopia. Journal of pregnancy, 2020, 3179193. https://doi.org/10.1155/2020/3179193

Bradbury-Jones C, Isham L. The pandemic paradox: The consequences of COVID-19 on domestic violence. J Clin Nurs. 2020;29(13-14):2047–9.

Caruso, S., Rapisarda, A. M. C., & Minona, P. (2020b). Sexual activity and contraceptive use during social distancing and self-isolation in the COVID-19 pandemic. European Journal of Contraception and Reproductive Health Care, 25(6), 445–448. https://doi.org/10.1080/13625187.2020.1830965

Centers for Disease Control and Prevention (2020). "Coronavirus Disease (COVID-19) and Breastfeeding". Erişim adresi: https://www.cdc.gov/breastfeeding/breastfeeding-special-circumstances/maternal-or-infant-illnesses/covid-19-and-breastfeeding.html

Chen, H, Guo, J, Wang, C, Luo, F, Yu, X, Zhang, W. et al. (2020). "Clinical Characteristics and Intrauterine Vertical Transmission Potential of COVID-19 Infection in Nine Pregnant Women: A Retrospective Review of Medical Records". Lancet, 395 (10226), 809-15.

Council of Europe. (n.d.). Women's rights and the COVID-19 pandemic. Erişim adresi: https://www.coe.int/en/web/genderequality/women-s-rights-and-covid-19

Çuvadar, A., Özcan, H., Arıkan, M. G., & Ateş, S. (2020). COVID-19 tanılı gebede postpartum kaygı düzeyi: İki olgu sunumu. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, *3*(3), 297-301.

Davanzo, R, Moro, G, Sandri, F, Agosti, M, Moretti, C. and Mosca, F. (2020). "Breastfeeding and Coronavirus Disease-2019: Ad Interim Indications of the Italian Society of Neonatology Endorsed by the Union of European Neonatal & Perinatal Societies". Maternal & Child Nutrition, 16 (3), e13010.

Demir R, Taşpınar A. Koronavirüs Pandemisinin Kadının Yaşamına ve Sağlığına Yansımaları. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar. 2021;13(4):779–89.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) (2020, Nisan 7). COVID-19 and violence against women What the health sector/system can do. [Erişim Tarihi: 15 2020.] https://apps.who.int/iris/bitstream/ handle/10665/331699/WHO-SRH-20.04-eng.pdf?ua=1

Eke C & Küçükali, R. (2022). COVID-19 Pandemi Sürecinde Kadına Yönelik şiddet Olgularının Değerlendirilmesi: Erzurum İli Aziziye Ve Açkale İlçeleri Örneği. *Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, *1*(68), 36-42.

Epic Health Research Network, 2020. Preventive Cancer Screenings During COVID-19 Pandemic. Published May. Delayed Cancer Screenings. https://epicresearch.org/

Ergönen A. T, Biçen E, Ersoy G, Adli Tıp Bülteni. COVID-19 Salgınında Ev İçi şiddet. 2020;25 Özel Sayı. s. 48-57.

Göncü Serhatlıoğlu, S. & Göncü, N. (2020). COVID-19 and its Reflections on Family Planning Services. Journal of Health Sciences and Research, 2 (3) , 184-191 . DOI: 10.46413/boneyusbad.779111

Hotun şahin, N. (2020). COVID-19 Pandemisi Sürecine Bakış: Kadın Sağlığı Hemşireliği Derneği. Koç Üniversitesi Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 17(4), 374-7.

Hunie Asratie M. (2021). Unintended Pregnancy During COVID-19 Pandemic Among Women Attending Antenatal Care in Northwest Ethiopia: Magnitude and Associated Factors. Int J Womens Health, 13:461-466 https://doi.org/10.2147/IJWH.S304540

International Agency for Research of Cancer (IARC). (2020a). Globocan 2020, Population Fact Sheets. https://gco.iarc.fr/today/fact-sheets-populations

International Agency for Research of Cancer (IARC). (2020b). Globocan 2020, Cervix uteri. https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/23-Cervix-uteri-fact-sheet.pdf

International Planned Parenthood Fedaration (IPPF) (2020). COVID-19 pandemic cuts access to sexual and reproductive healthcare for women around the world. 2020. https://www.ippf.org/blogs/contraception-and-covid-19-disrupted-supply-and-access

Meggetto, O, Jembere, N, Gao, J, Walker, MJ, Rey, M, Rabeneck, L Ontario Cervical Screening Program/Colposcopy COVID-19 Working Group. The impact of the COVID-19 pandemic on the Ontario Cervical Screening Program, colposcopy and treatment services in Ontario, Canada: a population-based study. BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology. 2021; 128(9), 1503-1510. doi: 10.1111/1471-0528.16741

Moges, Y., Worku, S. A., Niguse, A., & Kelkay, B. (2020). Factors Associated with the Unplanned Pregnancy at Suhul General Hospital, Northern Ethiopia, 2018. Journal of pregnancy, 2020, 2926097. https://doi.org/10.1155/2020/2926097

Moreland, A, Herlihy, C, Tynan, MA, Sunshine, G, McCord, RF, Hilton, C, Popoola, A. Timing of state and territorial COVID-19 stay-at-home orders and changes in population movement—United States, March 1–May 31, 2020. Morbidity and Mortality Weekly Report. 2020; 69(35), 1198. doi: 10.15585/mmwr.mm6935a2

Mmeje, O. O., Coleman, J. S., & Chang, T. (2020). Unintended Consequences of the COVID-19 Pandemic on the Sexual and Reproductive Health of Youth. The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine, 67(3), 326–327. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.06.019

Özceylan G., & Kolcu, G. (2020). Covid-19'un Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerine Etkileri. Gözmir. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/348960537_EFFECT_OF_COVID-19_ON_FIRST_STEP_HEALTH_SERVICES

Plan International. (n.d.). How will COVID-19 affect girls and young women? Erişim adresi: https://plan-international.org/emergencies/covid-19-faqs-girls-women Erişim tarihi 01.03.2020.

Perin, DMP., Elfström, KM, Bulliard, JL, Burón, A, Campbell, C, Flugelman, AA, Broeders, MJ. Early assessment of the first wave of the COVID-19 pandemic on cancer screening services: The International Cancer Screening Network COVID-19 survey. Preventive Medicine. 2021; 151, 106642. doi: 10.1016/j.ypmed.2021.106642

Profeta P. Gender equality and public policy during COVID-19. CESifo Econ Stud. 2021;66(4):365–75.

Purdy C. Opinion: how will COVID19 affect global access to contraceptives—and what can we do about it? Devex, March 11, 2020. https://www.devex.com/news/opinion-how-will-covid-19-affect-global-access-to-contraceptives-and-what-can-we-do-about-it-96745

Riley, T., Sully, E., Ahmed, & Biddlecom, A. (2020). Estimates of the Potential Impact of the COVID-19 Pandemic on Sexual and Reproductive Health In Low-and Middle-Income Countries. International Perspectives on Sexual and Reproductive Health, 46, 73. https://doi.org/10.1363/46e9020

Stuebe A. (2020). "Should Infants Be Separated from Mothers with COVID-19? First, Do No Harm". Breastfeeding Medicine, 15 (5), 351-352

Şahin, H., Çakmak, A., & Erdem, Y. (2021). Pandeminin Kadına Yönelik şiddet Üzerine Etkisinin Yazılı Basına Yansıyan Olgular Üzerinden İncelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, *18*(43), 7348-7367.

Tadesse AW, Tarekegn SM, Wagaw GB, Muluneh MD, Kassa AM. Prevalence and Associated Factors of Intimate Partner Violence Among Married Women During COVID-19 Pandemic Restrictions: A Community-Based Study. J Interpers Violence. 2022;37(11-12):NP8632–50.

T.C. Sağlık Bakanlığı (2021a). "COVID-19 Çocuk Hasta Yönetimi ve Tedavi". Erişim adresi: https://covid19.saglik.gov. tr/TR-66342/cocuk-hasta-yonetimi-ve-tedavi.html

T.C. Sağlık Bakanlığı (2021b). COVID-19 Bilgilendirme Platformu. Yeni Koronavirüs Hastalığı, Evde Kal. https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66184/yeni-koronavirus-hastaligi----evde-kal.html

United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF). (2020). "Coronavirus Disease (COVID-19): What Parents Should Know". Erişim adresi: https://www.unicef.org/stories/ novel-coronavirus-outbreak-what-parents-should-know

UNFPA (2020). | UNFPA Technical Report: Women's Health & COVID19. https://turkiye.unfpa.org/en/publications/unfpa-technical-report-womens-health-covid19

UN Women. (2020). COVID-19 and Ending Violence Against Women and Girls. Erişim adresi: https://www.unwomen.org/-/media/headquarters/attachments/sections/library/publications/2020/issue-brief-covid-19-and-ending-violence-against-women-and-girls-en.pdf?la=en&vs=5006

United Nations. (2020). Policy Brief: The Impact of COVID-19 on Women. Erişim adresi: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_on_covid_impact_on_women_9_april_2020.pdf

Viero A, Barbara G, Montisci M, Kustermann K, Cattaneo C. Violence against women in the COVID-19 pandemic: A review of the literature and a call for shared strategies to tackle health and social emergencies. Forensic Sci Int. 2021;319:110650.

Walker, MJ, Meggetto, O, Gao, J, Espino-Hernández, G, Jembere, N, Bravo, CA, Rabeneck, L. Measuring the impact of the COVID-19 pandemic on organized cancer screening and diagnostic follow-up care in Ontario, Canada: a provincial, population-based study. Preventive Medicine. 2021; 151, 106586. doi: 10.1016/j.ypmed.2021.106586

Yıldız, G., & Erbil, N. (2022). COVID-19 pandemisi ve kadına yönelik aile içi şiddet. *Androloji Bülteni*, *24*(3), 228-233.

Zhang W. Domestic Violence Cases Surge During COVID-19 Epidemic; 2020. https://www.sixthtone.com/news/1005253/ domestic-violence-cases-surge-during-COVID-19-epidemic

ÇIRPAN KANATIN OLUŞTURDUĞU AERODİNAMİK KUVVET VE MOMENTLERİN ANALİTİK HESAPLANMASI

ANALYTICAL CALCULATION OF THE AERODYNAMIC FORCES AND MOMENTS GENERATED BY THE FLAPPING WING

Yavuz Selim BAYRAM

Yüksek Lisans Öğrencisi, İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, Aselsan Araştırma Merkezi

Hasan GÜNEŞ

Prof. Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü,

ÖZET

Mikro hava araçları kanat yapılarına göre sabit, döner ve çırpan kanatlı olmak üzere üçe ayrılır. Mikro hava araçlarında oluşan akışın Reynolds sayıları 10.000 ve altı seviyelerdedir ve bu seviyelerde sabit ve döner kanatlı hava araçlarında oluşan daimi akış için taşıma kuvveti katsayısında dramatik bir düşüş yaşanır. Bu noktada çırpan kanatların ihtiva ettiği daimi olmayan akışın oluşturduğu çeşitli aerodinamik mekanizmalar vasıtasıyla aynı Reynolds sayılarında taşıma kuvveti katsayısında söz konusu düşüşler yaşanmaz. Bu seviyelerde nispeten verimi yüksek olan çırpan kanatlı mikro hava araçlarında kanat üzerinde oluşan aerodinamik kuvvetlerin hesaplanması tasarım süreçleri için elzemdir. Çırpan kanat aerodinamik hesaplamaları analitik, nümerik ve deneysel yöntemlerle yapılmaktadır. Bu yöntemlerin detaylı analizlerinden sonra en tutarlı yöntem olarak hesaplamalı akışkanlar dinamiği yöntemi bulunmuş olsa da bu yöntem çok uzun süre ve işlem gücü gerektirdiğinden, daha basit bir analitik model çıkarılması üzerinde çalışmalar yoğunlaştırılmıştır. Bu çalışmada çırpan kanat aerodinamik kuvvet ve moment hesaplamaları için literatürdeki beş farklı çalışmada daimi olmayan kanatçık elemanı teorisi (Unsteady Blade Element Theory (UBET)) genel adıyla bulunan analitik hesaplama yöntemleri incelenerek çırpan kanat üzerinde oluşan aerodinamik kuvvetlerin hesaplanması için analitik bir model kurulmuştur. Kurulan modelde kanat geometri parametreleri ve kanat çırpma kinematikleri girdileri ile aerodinamik kuvvet ve momentler hesaplanmaktadır. Çalışma kapsamında hazırlanan model literatürde bulunan iki ayrı kanat geometrisi ve kanat çırpma kinematiklerine sahip deneysel ve nümerik hesaplama çalışmalarının sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Doğrulama çalışmaları sonucunda kurulan analitik modelin makul seviyede hatalarla deneysel ve nümerik verilere yakın sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çırpan Kanat, Mikro Hava Araçları, Aerodinamik, Daimi Olmayan Kanatçık Elemanı Teorisi (UBET)

ABSTRACT

Micro air vehicles are divided into three types according to their wing structures as fixed, rotary and flapping wings. The Reynolds numbers of the flow occurring in micro air vehicles are at 10,000 and below, and there is a dramatic decrease in the lift coefficient for the steady flow occurring in fixed and rotary wing air vehicles at these levels. At this point, by means of various aerodynamic mechanisms created by the unsteady flow of the flapping wings, the aforementioned decreases in the lift coefficient are not experienced at the same Reynolds numbers. Calculation of the aerodynamic forces on the wing is essential for design processes in flapping wing micro air vehicles with relatively high efficiency at these levels. The flapping wing aerodynamic calculations are made using analytical, numerical and experimental methods. Although the computational fluid dynamics (CFD) method was found to be the most consistent method after the detailed analyzes of these methods, since this method requires a very long time and processing power, studies have been intensified on the creation of a simpler analytical model. In this study, an analytical model has been established for the calculation of the aerodynamic forces on the flapping wing by examining the analytical calculation methods found in five different studies in the literature for the calculation of the aerodynamic force and moment of the flapping wing, with the general name of the Unsteady Blade Element Theory (UBET). In the established model, aerodynamic forces and moments are calculated with the inputs of wing geometry parameters and flapping kinematics. The model prepared within the scope of the study was compared with the results of experimental and numerical calculation studies with two different wing geometries and flapping kinematics in the literature. It has been observed that the analytical model established as a result of the validation studies gives results close to the experimental and numerical data with reasonable errors.

Keywords: Flapping Wing, Micro Air Vehicles, Aerodynamic, Unsteady Blade Element Theory (UBET)

1. GİRİŞ

Böceklerden ilham alan uçuş a sahip çırpan kanatlı mikro hava araçları (Flapping Wing Micro Air Vehicles (FWMAV)), havada asılı kalma, dar alanlarda manevra yapma, düşük radar kesiti, düşük gürültü, düşük güç tüketimi, taşınabilirlik ve düşük ağırlıkta kaldırma kolaylığı gibi birçok avantaj sunar. Arama ve kurtarma görevleri ve tehlikeli ortamlardaki operasyonlar dahil olmak üzere birçok harika uygulamaya sahiptirler. Sivil ve askeri uygulamalarda sunduğu bu tip potansiyel uygulamalardan ötürü çırpan kanatlı mikro hava araçları güncel bir araştırma alanıdır.

Çırpan kanatlı mikro hava aracı tasarımı için makul bir aerodinamik kuvvet tahmini elzemdir. Literatürde bu kuvvetleri tahmin etmek için başlıca üç yaklaşım mevcuttur. İlk yaklaşım, kanat çırpma döngüsü boyunca meydana gelen kuvvetlerin zaman sürecini deneysel olarak (Mazaheri, 2010)ölçmektir. Ancak bu yöntemde kanadın atalet kuvvetleri ile aerodinamik kuvvetleri birbirinden ayrılamayacağı için kuvvetleri yorumlamak zordur. Ayrıca bu yöntem pahalı deney düzenekleri ve denenecek kanat tiplerinin tamamımının prototip üretimini gerektirmektedir. İkinci yaklaşım, hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) (Sun, 2004) analizini kullanarak kanat çırparak üretilen aerodinamik kuvvetleri hesaplamaktır. Ancak hesaplama açısından pahalı ve zaman alıcı olduğu için bu yöntemde geniş ölçekli tasarım optimizasyonu için uygun bir yaklaşım değildir. Üçüncü yaklaşım, helikopter tasarımı ve analizinde kullanılan kanatçık elemanı teorisi (Blade Element Theory (BET)) yönteminin yüksek daimi olmayan aerodinamik etkiler için düzenlenmiş şekli olan daimi olmayan kanatçık elemanı teorisi (Unsteady Blade Element Theory (UBET)) yöntemini kullanarak çırpan kanadın ürettiği aerodinamik kuvvetleri hesaplamaktır. Bu yaklaşım HAD analizlerine göre oldukça hızlı çözüm sağlar ve tasarımda parametrik çalışma olanağı verir. Ancak belli parametrelerin varsayımı ile oluşturulan analitik bir yöntem olduğundan deneysel ve nümerik yöntemler kadar yüksek doğruluğa sahip değildir. Literatürde her birinin kendine göre avantaj ve dezavantajları olduğu için bu üç yöntemin kullanıldığı birçok farklı çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Dickinson ve ark. (Dickinson, 1999)boyut analizi yöntemiyle dinamik ölçekli bir deney düzeneği kurarak bir meyve sineği kanadının taşıma ve sürükleme kuvvet katsayılarını ölçmüştür. Dickinson'ın dinamik olarak ölçeklendirilmiş deney düzeneği kanatlarını çok düşük hızlarda (145mHz) çırparak atalet etkileri ve titreşim etkilerini minimum seviyede tutarak ölçülen değerlerde aerodinamik etkiler dışındaki etkilerin ihmal edilecek düzeyde olmasını sağlar. İlgili deney düzeneği Reynolds sayıları düşük olan kanatlar için taşıma ve sürükleme kuvveti katsayısı değerlerini elde etmiş ancak bu katsayıların yüksek Reynolds sayıları için de geçerli olduğu başka bir çalışmada doğrulanmıştır (Loan, 2017).

Sane ve ark. (Sane, 2002) Dickinson deney düzeneği ile farklı açısal hızlarda ve farklı kanat dönüş eksenlerinde ölçümler yapmış ve dönel kuvvet terimini diğer kuvvet kaynaklarından ayırarak dönel kuvvet katsayısı elde etmişlerdir. Ayrıca öteleme kuvvetini, dönme kuvvetini ve eklenti kütle kuvveti bileşenlerini ölçülen değerler üzerinden ayırarak ve mevcut yarı kararlı BET yöntemini daimi olmayan akış için revize ederek UBET yöntemini türetmişlerdir.

Truong ve ark. (Truong, A modified blade element theory for estimation of forces generated by a beetle-mimicking flapping wing system, 2011) tarafından yapılan çalışmada 3 boyutlu kanat için UBET yöntemi revize edilmiş ve hesaplamalar referans çalışmada deneysel sonuçlarla doğrulanmıştır. Taşıma ve sürükleme kuvvetleri için ölçüm sonuçlarına yaklaşık yüzde 5,7'lik bir hatayla yaklaşılmıştır. Ayrıca Dickinson deneyi sonucunda elde edilen aerodinamik kuvvet katsayısı değerlerinin yüksek Re sayıları için de geçerli olduğu sonucuna varılmıştır.

Truong ve ark. (Truong, 2013) tarafından yapılan çalışmada özel bir kanat çırpma sisteminin hesaplamaları için UBET yöntemini kullanılmış ve elde edilen sonuçlar literatürdeki deneysel ve CFD çalışmaları ile doğrulanmıştır. Hesaplanan ve ölçülen değerler arasında yaklaşık yüzde 5,6'lık bir hata payı vardır. Bu açıdan UBET'in güvenilir bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca bükümlü kanadın yüzde 37 daha az güç çekerek yüzde 9,5 daha yüksek dikey kuvvet ürettiği belirlenmiştir.

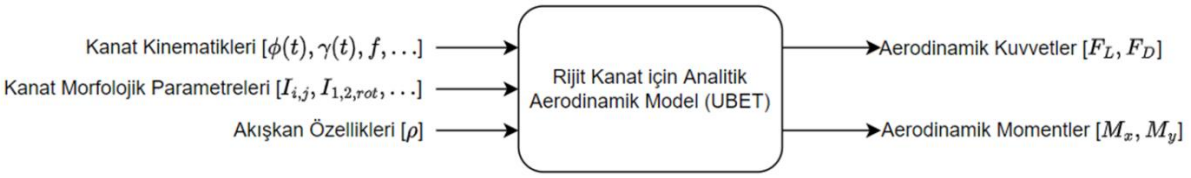
Loan ve ark. (Loan, 2017) yüksek frekanslar ve Re sayıları için deneysel yöntemlerde atalet ve titreşim hatalarını önlemek için önceden CFD analizi ile sunulan[14] UBET yöntemini doğrulamıştır. Taşıma kuvveti için CFD ile sonuçlar yüzde 10 ve sürükleme kuvveti için yüzde 20 farklılık gösterdiğinden UBET yönteminin daha da geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Karasek ve ark. (Karasek, 2012) tasarlanan FWMAV (kanat çırpan mikro hava aracı) için UBET yöntemi ile aerodinamik kuvvet ve moment verilerini elde etmiş ve bu verileri kullanarak kontrolör geliştirme çalışmaları için gövde dinamiğinin matematiksel modelini oluşturmuştur. UBET yöntemiyle oluşturulan aerodinamik model, literatürdeki bir CFD çalışması ile doğrulanmıştır (Zhang, 2010). Ancak UBET yönteminde kullanılan ampirik katsayılar nedeniyle sonuçlar CFD analizi sonuçlarından biraz farklı gelmiştir.

Bu çalışmada literatürde bulunan bu çalışmaların sentezlenmesi ile çırpan kanat aerodinamik hesaplamaları için analitik bir yöntem oluşturulmuştur. Oluşturulan analitik yöntem literatürde bulunan bir nümerik çalışma ve bir deneysel çalışmada kullanılan kanat geometrileri ve kanat çırpma kinematikleri ile denenmiştir. Analitik yöntem ile elde edilen sonuçlar deneysel ve nümerik çalışmaların sonuçlarına makul seviyede hatalarla yakınlaşmıştır.

2. ANALİTİK AERODİNAMİK MODEL

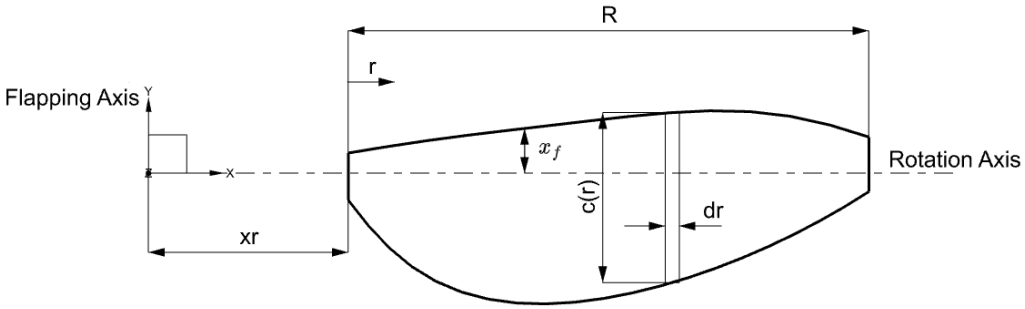
Bir kanadın tasarımı, bir çırpan kanatlı mikro hava aracının en kritik ve zaman alıcı kısımlarından biridir. UBET yöntemi, farklı kanat geometrileri, dönme eksenleri ve çırpan kanat için kinematik için anlık taşıma ve sürükleme kuvvetini hesaplar. Sunulan yöntem, farklı kanat geometrileri ve çırpma kinematiği açısından geneldir. Sunulan UBET yönteminin girdileri ve çıktıları şekil 2'deki gibidir. Bu girdilerin ve çıktıların detayları ilerleyen bölümlerde verilmiştir.



Şekil 2: Geliştirilen analitik aerodinamik modelin girdilerinin ve çıktılarının şematik gösterimi

a. Kanat Geometrisi

Çırpan kanat aerodinamiği büyük ölçüde kanat geometrik parameterlerine bağlıdır. İlgili bağımsız parametreler şekil 3'de genel bir kanat planformunda görülebilir. Kanadın x ekseninde başladığı noktaya kanat kökü denir. Kanadın kökünden başlayıp x ekseni boyunca kanat uç noktasına kadar uzanan r parametresi kanat üzerindeki radyal konumu ifade eder. c(r) ifadesi, belirli bir radyal konuma bağlı olarak kanadın kord uzunluğunu belirtir. x_f(r) ifadesi, radyal konuma bağlı olarak hücum kenarı ile kanat dönüş ekseni arasındaki kord yönündeki mesafeyi belirtir. Kanadın başlangıç ve bitiş noktası olan kanat açıklığı arasındaki radyal mesafe R olarak sembolize edilir. x_r ifadesi kanat kökü ile çırpma ekseni arasındaki radyal mesafeyi tarif eder ve kullanılan denklemlerdeki bazı girdileri önemli ölçüde etkiler. geliştirilen analitik yöntemde kanat alanı aşağıdaki entegrasyonla elde edilir.



Şekil 3: Kanat geometrik parametrelerinin örnek bir kanat üzerinde şematik gösterimi

$$S = \int_0^R c \cdot dr$$

Ortalama kiriş uzunluğu $\bar{c}$, kanat alanının kanat açıklığına ($\bar{c}$ = S/R) bölünmesiyle elde edilir. En-boy oranı AR = R/$\bar{c}$ olarak ifade edilir. Kanat planformunu tanımlayan değişkenlerden kord ile ilgili olanlar $\bar{c}$'ye, radyal mesafe ile ilgili olanlar R'ye bölünerek boyutsuzlaştırılır. Ortaya çıkan boyutsuz değişkenler; boyutsuz radyal mesafe $\hat{r}$ = r/R, boyutsuz kord uzunluğu $\hat{c}$ = c/$\bar{c}$, boyutsuz ön kenar dönüş ekseni mesafesi $\hat{x}_f = x_f/\bar{c}$, boyutsuz omuz - kök mesafesi $\hat{x}_r = x_r$/R şeklindedir. Bu boyutsuz değişkenler kullanılarak kanat radyus momentleri[24] şu şekilde tanımlanır:

$$I_{i,j} = \int_0^1 \hat{c}(\hat{r})^j \cdot (\hat{r} + \hat{x}_r)^i$$

Aerodinamik kuvvet hesaplamalarını etkileyen en önemli parametrelerden biri olan kanat geometrisinden elde edilen bu tanımlı boyutsuz değerler, geliştirilen analitik modelde doğrudan girdi olarak kullanılmaktadır.

b. Kanat Çırpma Kinematikleri

Aerodinamik kuvvetler üzerinde yine hayati öneme sahip bir diğer önemli parametre ise kanat çırpma kinematiğidir. Çırpan kanatların kinematiği temel olarak üç eksende tanımlanabilir; çırpma ekseni, dönüş ekseni ve vuruş düzlemi sapma ekseni. Robotik sistemlerde, uygulama zorluğu ve üretilen kuvvetler üzerindeki etkisinin düşük olması nedeniyle çırpma düzlemi sapması genellikle dahil edilmez. Dolayısıyla, mevcut aerodinamik modelde de bulunan hareketi tanımlayan genellikle iki eksen vardır. Çırpma açısı φ, kanat ortalama konumu (x ekseni) ile kanat çırpma ekseni (y ekseni) etrafındaki kanat yunuslama ekseni (x' ekseni) arasındaki açı olarak tanımlanır Pitch ekseni, kanadın kendi etrafında dönmesini ifade eder ve bu yalpalama hareketi γ sembolü ile gösterilir.

c. Daimi Olmayan Kanatçık Elemanı Teorisi

Tasarım ve optimizasyon süreçleri, mümkün olan en iyi yaklaşımların seçilmesi gereken geniş bir çözüm alanının değerlendirilmesini gerektirir. Ayrıca istenen sonuçlarla doğrudan bağlantılı olan parametre sayısının artması da bu çözüm alanını genişletmekte ve nihai tasarıma aday olarak çok daha fazla olasılığın araştırılmasına neden olmaktadır. Böylesine büyük bir alan için yalnızca deneysel çalışma son derece pahalı ve zaman maliyetli olsa da, hesaplamalı analiz aynı zamanda yüksek hesaplama yetenekleri ve yine tüm alan için bir değerlendirme yapmak için çok fazla zaman gerektirecektir. Bu nedenle, en iyi yaklaşım, çözüm uzayından tek bir durumun makul bir doğruluk düzeyinde saniyeler içinde incelenebildiği, deneysel olarak doğrulanmış bir sayısal yaklaşımla bir optimizasyon çalışması olacaktır. Böylece söz konusu probleme ilişkin ampirik denklem seti ile farklı yöntemler hızlı karar verme aracı olarak ele alınmıştır.

BET yaklaşımı, döner kanatların aerodinamik analizinde kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde kanat iki boyutlu bölümlere ayrılır ve bu bölümlerde hesaplanan aerodinamik kuvvetler entegre edilerek kanatlara etki eden toplam aerodinamik kuvvetler elde edilir. BET yöntemi, her kanat bölümü için yarı daimi (quasi-steady) varsayımlarla sabit hızda dönen kanatlar için geliştirildiğinden, yalnızca öteleme kuvvetini hesaplar. Ayrıca BET yönteminde kullanılan aerodinamik kuvvet katsayıları sabit akış içeren sabit ve dönen kanatların katsayıları olduğundan hücum kenarı girdabı etkilerini içermemektedir. Bu nedenle standart BET yöntemi, aerodinamik kuvvetleri gerçek değerlerden daha düşük tahmin eder (Dickinson, 1999).

Bu nedenlerle BET yöntemi revize edilerek UBET yöntemi oluşturulmuştur (Sane, 2002). UBET'te eklenti kütle kuvveti ve kararsız akıştan kaynaklanan dönme kuvvetleri hesaplamalara eklenir. Ayrıca aerodinamik kuvvet katsayıları, çırpan kanat için yapılan deneysel çalışmalardan elde edilmiştir (Dickinson, 1999). UBET'in ilk versiyonlarında kanat bölümlerinin kinematiği iki boyutlu olarak ele alınmaktaydı (Sane, 2002). Mevcut versiyonlarda, denklemler 3 boyutlu hareket dikkate alınarak düzenlenmiştir (Truong, 2011).

Bu çalışmada kullanılan çırpan kanadın oluşturduğu aerodinamik kuvvetler geliştirilen UBET yöntemi ile hesaplanmıştır. Çırpan kanatlar tarafından üretilen aerodinamik kuvvetlerin ana bileşenleri öteleme, dönme ve eklenmiş kütle kuvvetleridir. Bu kuvvetlerin hesabında 3 boyutlu kanat kinematiği girdi olarak alınır. Sözü edilen kuvvetlerin formülleri alt başlıklar altında ayrıntılı olarak verilecektir.

Toplam aerodinamik kuvvet, üç ana bileşenin toplamına eşittir,

$$F_{tot} = F_{tr} + F_r + F_a$$

Aerodinamik kuvvetler, dinamik basınç ve kanat yüzey alanına bölünerek boyutsuzlaştırılır. Bu şekilde elde edilen boyutsuz aerodinamik kuvvetler aşağıdaki gibidir,

$$C_F = \frac{F_{tot}}{\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot (4 \cdot \phi_m \cdot f \cdot R)^2 \cdot S}$$

Burada ϕ_m çırpma açısı genliğidir. Bu boyutsuz kuvvet katsayısı taşıma ve sürükleme bileşenlerine C_L ve C_D olarak ayrılır.

i. Öteleme Kuvveti

Kanat çırpma hareketinin öteleme bileşeni tarafından üretilen aerodinamik kuvvetlere öteleme aerodinamik kuvveti denir. Öteleme aerodinamik kuvveti ve diğer aerodinamik kuvvetler, basınçtan kaynaklandıklarından kanat yüzeyine dik etki ederler. Kanat yüzeyi normali üzerindeki bu aerodinamik kuvvetin dikey bileşenine taşıma, yatay bileşenine ise sürükleme denir. Tüm kanat yüzeyine etki eden öteleme aerodinamik kuvvetlerini elde etmek için, kanat kesiti için geçerli denklemler kanat açıklığı boyunca entegre edilir.

$$\int_0^R dL_{tr} = \int_0^R \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot C_L(\alpha) \cdot V_{tr}^2 \cdot c \cdot dr$$

c ve r değişkenlerini boyutsuzlaştırdığımızda ve r'ye bağlı olmayan terimleri integralden çıkardığımızda (kanat rijit kabul edildiğinden, aerodinamik kuvvet katsayıları hücum açısından dolayı açıklık boyunca sabittir):

$$L_{tr} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot C_L(\alpha) \cdot S \cdot R^2 \cdot \dot{\phi}^2 \cdot I_{2,1}$$

Denklem, tüm kanat için hücum açısına bağlı olarak taşıma kuvvetinin anlık olarak hesaplanmasıdır. Sürükleme kuvveti için benzer bir ifade elde edilir.

C_L ve C_D katsayıları, Dickinson ve diğerleri tarafından gerçekleştirilen deneysel çalışmalardan türetilmiştir ve hücum kenarı girdabı (LEV) etkilerini içerir. Bazı araştırmalar, taşıma ve sürükleme adı verilen dikey ve yatay bileşenler yerine aerodinamik kuvvetlerin normal ve teğetsel bileşenlerini kullanır. Bu çalışmalarda C_L ve C_D katsayıları yerine C_N ve C_T katsayıları kullanılmaktadır. Bu çalışmada içindeki C_N ve C_T katsayıları C_L ve C_D katsayılarına dönüştürülerek hesaplamalar yapılmıştır.

$$C_N(\alpha) = 3.0 \cdot \sin(\alpha)$$

$$C_T(\alpha) = \begin{cases} 0.4 \cdot cos^2(2\alpha) & 0 \leq |\alpha| < \frac{\pi}{4} \\ 0 & \frac{\pi}{4} \leq |\alpha| < \frac{3\pi}{4} \\ -0.4 \cdot cos^2(2\alpha) & \frac{3\pi}{4} \leq |\alpha| < \pi \end{cases}$$

Bu katsayılar aşağıdaki gibi C_L ve C_D'ye dönüştürülür.

$$C_L = C_N \cdot cos(\alpha) - C_T \cdot sin(\alpha)$$
$$C_D = C_N \cdot sin(\alpha) + C_T \cdot sin(\alpha)$$

ii. Dönme Kuvveti

Dönme kuvveti, çırpan kanada etki eden toplam aerodinamik kuvvetin bir başka bileşenidir. Kanadın kendi ekseni etrafında dönme hareketi olan yunuslama, öteleme hareketinden ayrı olarak başka bir sirkülasyon kaynağıdır. Bu aerodinamik mekanizma, dönen bir beyzbol topundaki Magnus etkisinin bir türevidir. Kutta koşulunu karşılamak için, dönen beyzbol topunun havada hareket ederken yaptığı gibi, öteleme sırasında dönen kanatta ek sirkülasyon meydana gelir. Bu sirkülasyonun denklemi aşağıdaki gibidir.

$$\Gamma_r = \pi \cdot \dot{\gamma} \cdot c^2 \cdot \left(\frac{x_f}{c} - 0.75\right)$$

İki boyutlu kanat kesiti için, dönme sirkülasyonu kaynaklı dönme kuvveti aşağıdaki eşitlik ile elde edilir.

$$dF_r = \rho \cdot V_{tr} \cdot \Gamma_r = \pi \cdot \rho . c^2 \cdot \left(\frac{x_f}{c} - 0.75\right) V_{tr} \cdot \dot{\gamma} \cdot dr$$

iii. Eklenti Kütle Kuvveti

Eklenti kütle kuvveti, kanat etrafındaki hava kütlesinin ivmelenme etkisiyle oluşan reaksiyon kuvvetidir. Literatürde, ivmelenmiş hava kütlesi genellikle kanat bölümünün kord uzunluğuna eşit bir çapa sahip bir daire olarak alınır. Eklenti kütle kuvveti ayrıca kanat yüzeyine dik olarak etki eder ve değeri, ivmelenen hava kütlesi ile kanada dik olan ivmenin çarpımına eşittir..

$$dF_{add} = \rho \cdot \pi \cdot \frac{c^2}{4} a_N(r)$$

Burada a_N kanat yüzeyi normali doğrultusundaki kanat ivme değeridir.

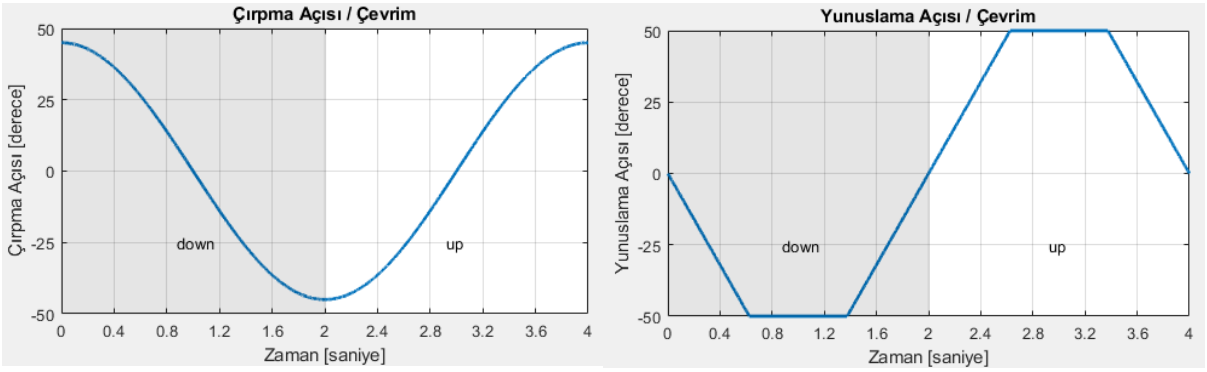
şimdiye kadar verilen kuvvet denklemleri geometrik ve kinematik girdilerle birlikte çözülerek kanat çevresinde taşıma ve sürükleme kuvvetleri elde edilir.

3. UYGULAMA

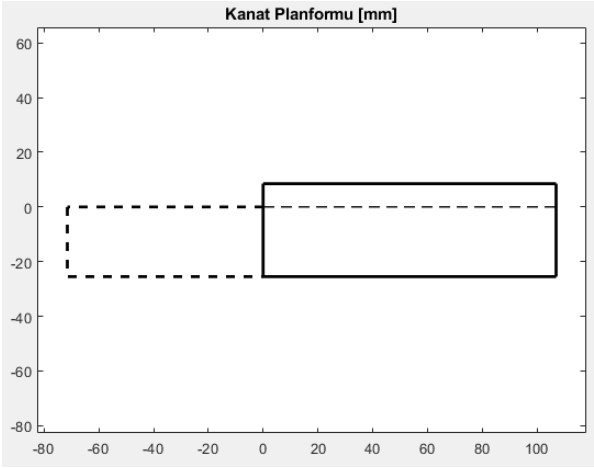
Çırpan kanat aerodinamik hesaplamalarında kullanılan denklemlerle oluşturulan analitik aerodinamik model iki ayrı çalışmada sunulan örnek problemler çözülmüştür. Literatürdeki çalışmalardan biri problemi deneysel yöntem ile çözerken diğer çalışmada problem çözümü için nümerik yöntem kullanılmıştır. Analitik model ilk olarak deneysel çalışmada sunulan problem üzerinde denenmiştir. Deneysel çalışmada kullanılan parametreler tablo ve görsellerde verilmiştir.

Tablo 6: Deneysel çalışmada kullanılan parametreler

Parametreler	**Değerler**
Çırpma Frekansı f, Hz	0.25
Kanat Açıklığı R, mm	107
Ort. Kord Uzunluğu, mm	34
Çırpma Genliği $\boldsymbol{\phi_m}$, derece^o	45
Yunuslama Genliği $\boldsymbol{\gamma_m}$, derece^o	50
Yoğunluk, kg/m^3	1168
Kanat kökü – omuz mesafesi $\boldsymbol{x_r}$, mm	71.5

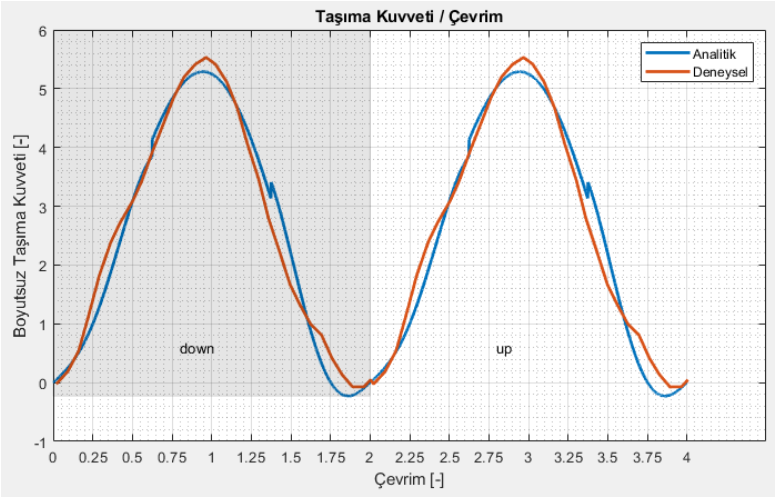


Şekil 4: Deneysel çalışmada kullanılan kanat çırpma kinematikleri



Şekil 5: Deneysel çalışmada kullanılan kanat geometrisinin şematik gösterimi

Bu girdilerle çözülen analitik aerodinamik modelde (UBET) ve deneysel çalışmada elde edilen çevrime bağlı taşıma kuvveti değerleri şekildeki gibidir. UBET yöntemi deneysel yönteme göre %2.12 hata ile ortalama taşıma kuvvetini hesaplamıştır.

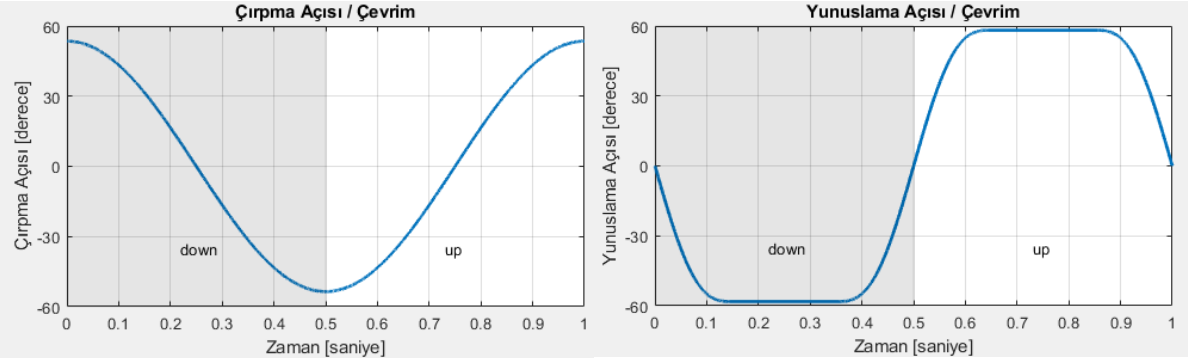


Şekil 6: Aynı girdilerle yapılan analizler sonucunda analitik yöntemin(UBET) ve deneysel yöntemin verdiği taşıma kuvveti değerleri

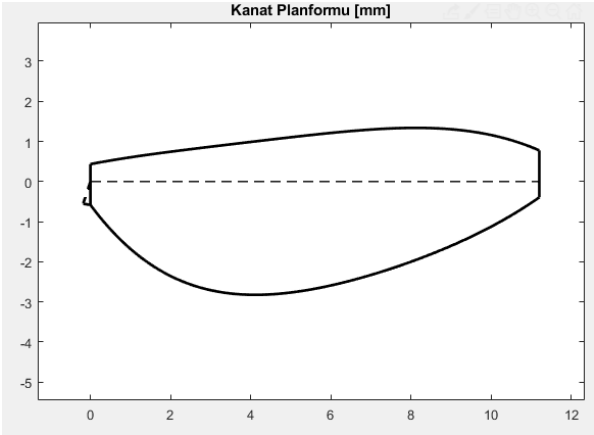
İkinci doğrulama çalışmasında analitik yöntem ile elde edilen sonuçlar literatürde bulunan nümerik (CFD) bir çalışmanın sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Nümerik çalışmada kullanılan parametreler tablo ve görsellerde verilmiştir.

Tablo 7: Nümerik çalışmada kullanılan parametreler

Parametreler	**Değerler**
Çırpma Frekansı f, Hz	164
Kanat Açıklığı R, mm	11.2
Ort. Kord Uzunluğu, mm	3.1
Çırpma Genliği $\boldsymbol{\phi_m}$, derece^o	53.55
Yunuslama Genliği $\boldsymbol{\gamma_m}$, derece^o	31.8
Yoğunluk, kg/m^3	1.225
Kanat kökü – omuz mesafesi $\boldsymbol{x_r}$, mm	0

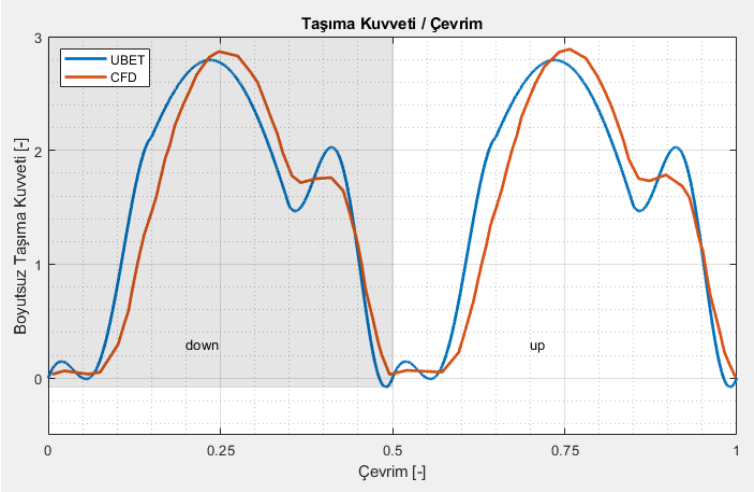


Şekil 7: Nümerik çalışmada kullanılan kanat çırpma kinematikleri



Şekil 8: Nümerik çalışmada kullanılan kanat geometrisinin şematik gösterimi

Bu girdilerle çözülen analitik aerodinamik modelde (UBET) ve nümerik çalışmada elde edilen çevrime bağlı taşıma kuvveti değerleri şekildeki gibidir. UBET yöntemi nümerik yönteme göre %5.53 hata ile ortalama taşıma kuvvetini hesaplamıştır.



Şekil 9: Aynı girdilerle yapılan analizler sonucunda analitik yöntemin(UBET) ve nümerik yöntemin verdiği taşıma kuvveti değerleri

4. SONUÇ

Çırpan kanatlı mikro hava aracı tasarımı için çırpan kanadın ürettiği aerodinamik kuvvetlerin hesaplanması elzemdir. Çırpan kanat aerodinamik kuvvetleri deneysel, nümerik ve analitik yöntemlerle hesaplanmaktadır. Deneysel ve nümerik yöntemler maliyetli ve zaman alıcı olduğundan dolayı geniş ölçekli bir hesaplama ve optimizasyon olanağı sağlamamaktadır. Bu nedenle çırpan kanat aerodinamiği hesaplamalarında maliyeti ve süresi görece ihmal edilebilir olan analitik yöntemlerin kullanımı aktif araştırma konusudur. Bu nedenle bu

çalışmada literatürde daimi olmayan kanatçık elemanı yöntemi genel adıyla bulunan modellerin sentezlenmesi sonucunda bir analitik model geliştirilmiştir. Geliştirilen model için gerçekleştirilen doğrulama analizleri sonucunda analitik yöntem ile elde edilen sonuçların makul seviyede hata oranlarıyla nümerik ve deneysel sonuçlara yakınlaştığı gözlemlenmiştir. Böylece tasarım optimizasyonu çalışmalarında optimizasyon alanını daraltmak için analitik yöntemin kullanımının uygun olduğu sonucuna varılmıştır. İlerleyen süreçte analitik yöntem ile elde edilen sonuçlarda oluşan hata oranlarının kanat geometrisi ve kanat çırpma kinematiklerinden bağımsız olması üzerine çalışılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Dickinson, M. (1999). Wing rotation and the aerodynamic basis of insect flight. *Science*.

Karasek, M. (2012). Flapping Flight Stability in Hover: A Comparison of Various Aerodynamic Models. *International Journal of Micro Air Vehicles*.

Loan, A. (2017). Comparison of Aerodynamic Forces and Moments Calculated by Three-dimensional Unsteady Blade Element Theory and Comğutaitonla Fluid Dynamics. *Journal of Bionic Engineering*.

Mazaheri, K. (2010). Experimental Investigation of the Effect of Chordwise Flexibility on the Aerodynamics of Flapping Wings in Hovering Flight. *Journal of Fluids and Structures*.

Sane, S. (2002). The aerodynamic effects of wing rotation and a revised quasi-steady model of flapping flight. *Journal of experimental biology*.

Sun, M. (2004). A computational study of the aerodnamic forces and power requirements of dragonfly (Aeschna juncea) hovering. *Journal of Experimental Biology*.

Truong, T. (2011). A modified blade element theory for estimation of forces generated by a beetle-mimicking flapping wing system. *Bioinspiration and Biomimetics*.

Truong, T. (2013). Effect of Wing Twisting on Aerodynamic Performanceof Flapping Wing System. *AIAA Journal*.

Zhang, Y. (2010). Dynamic flight stability of a hovering model insect: Lateral motion. *Acta Mechanica Sinica*.

DÜŞÜNME MODELİ (THINK MODEL) ÇERÇEVESİNDE HEMŞİRELİKTE ELEŞTİREL DÜŞÜNME

CRITICAL THINKING IN NURSING WITHIN THE FRAMEWORK OF THE THINK MODEL

Edanur Tar* Bahar Aksoy**,

** Arş. Gör., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Osmaniye, Türkiye*

*** Arş. Gör., Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Gümüşhane, Türkiye*

ÖZET

Đnsanların doğduğu andan itibaren sahip olduğu en temel becerilerden birisi düĢünmektir. Đnsanın sahip olduğu bu becerinin farkında olması ve bu beceriyi kullanmayı öğrenmesi en büyük baĢardır. Đnsanlar bir sorun veya engel ile karĢılaĢtıklarında sorunun çözümü için düĢünmeye çalıĢmaktadır. Geleceği planlamak ve çıkarımlarda bulunmak gibi eylemler de düĢünmeyi gerektirmektedir. Ancak her insanda bulunan ―düĢünme" yetisi bazı noktalarda eksik ve yetersiz kalabilmektedir. Bu durumda ön yargılardan uzak, amaçlı ve sistematik bir biçimde gerçekleĢen, analiz, sentez ve değerlendirmeye dayanan ―eleĢtirel düĢünme" kavramı önem kazanmaktadır. EleĢtirel düĢünme, bilginin elde edilme aĢamasında, farklı yönleriyle sorgulanması gereken düĢünme safhalarını disiplinli, tarafsız ve etkili bir biçimde organize etmeyi, yeni duruma göre değerlendirmeyi ve yenilemeyi kapsayan biliĢsel bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bireylerde eleĢtirel düĢünmenin zeka düzeyi, cinsiyet gibi kalıtsal etmenler ile aile, okul, toplum gibi çevresel etmenlerden etkilenebileceği ve bu yeteneğin geliĢtirilebileceği bilinmektedir. Tüm insanlar gibi hemĢirelerin de düĢünme yetenekleri açısından büyük farklılıklar gösterdiği varsayılmaktadır. Ayrıca ―hemĢirelikte eleĢtirel düĢünmenin" mesleki sorumluluğun ve kaliteli hemĢirelik bakımının önemli bir bileĢenini oluĢturduğu bilinmektedir. HemĢirelerin eleĢtirel düĢünme becerilerinin geliĢmesi, hemĢirelik bakımının kanıta dayalı bilimsel bilgiye dayandırılmasını ve meslekte profesyonelliği artırmaktadır. Scheffer ve Rubenfel tarafından geliĢtirilen ―DüĢünme (THINK) Modeli" de eleĢtirel düĢünmeyi geliĢtirmek amacıyla yapılan çalıĢmalar sonucunda oluĢturulan bir modeldir. Bu çalıĢmada ise bahsedilen model çerçevesinde ***"hemşirelikte eleştirel düşünme"*** kavramı incelenmiĢtir.

Anahtar Kelimeler: DüĢünme modeli, eleĢtirel düĢünme, hemĢirelik.

ABSTRACT

Thinking is one of the most basic skills that people have from the moment they are born. Being aware of this skill that one has and learning to use this skill is the greatest achievement. When people encounter a problem or obstacle, they try to think for the solution of the problem. Actions such as planning for the future and making inferences also require thinking. However, the ability to "think" in every human being may be deficient and insufficient at some points. In this case, the concept of ―critical thinking", which is based on analysis, synthesis and evaluation, which takes place in a purposeful and systematic way, away from prejudices, gains importance. Critical thinking is defined as a cognitive process that includes organizing the thinking phases that need to be questioned in different aspects in a disciplined, impartial and effective manner, evaluating and renewing according to the new situation during the acquisition of knowledge. It is known that critical thinking in individuals can be affected by hereditary factors such as intelligence level, gender, and environmental factors such as family, school, and society, and this ability can be developed. It is assumed that nurses, like all people, vary greatly in their thinking abilities. It is also known that ―critical thinking in nursing" is an important component of professional responsibility and quality nursing care. The development of critical thinking skills of nurses increases nursing care's being based on evidence-based scientific knowledge and professionalism in the profession. The "Thinking (THINK) Model" developed by Scheffer and Rubenfel is a model created as a result of studies conducted to develop critical thinking. In this study, the concept of "***critical thinking in nursing***" was examined within the framework of the model.

Key words: Thinking model, critical thinking, nursing.

1.DÜŞÜNME

Đnsanların doğduğu andan itibaren sahip olduğu en temel becerilerden birisi düĢünmektir. Đnsanın sahip olduğu bu becerinin farkında olması ve bu beceriyi kullanmayı öğrenmesi en büyük baĢardır. Đnsanlar bir sorun veya engel ile karĢılaĢtıklarında sorunun çözümü için düĢünmeye çalıĢmaktadır (Karalı, 2012). Geleceği planlamak ve

çıkarımlarda bulunmak gibi eylemler de düşünmeyi gerektirmektedir. Kişinin başarılı ve mutlu olması düşünceleriyle alakalıdır (DeBono, 2007).

20. yy'a kadar "düşünmenin" yalnızca mantık bilgisine dayalı olduğuna ve bireysel-durumsal faktörlerden etkilenmeyeceğine inanılmıştır. Ancak günümüzde düşünmeye ayrı bir boyut kazandırılmıştır. Davranış kuramcılarına göre düşünme, öğrenme sürecinin bir ürünü veya sonucu olarak görülürken, bilişkuramcıları ise, öğrenmeye benzer içsel bir süreç olduğunu belirtmişlerdir (Kaya, 1997).

Bilişkuramcılarından Piaget düşünmeyi bireyde iç ve dış etkenlerin karşılıklı olarak birbirlerini etkilemeleri sonucu oluşan zihinsel işlem, zihinsel olgunluk olarak açıklamaktadır (Pless, 1993). Aristoteles'in ifade ettiği şekliyle insanları hayvanlardan ayıran en farklı özellik; duyum, izlenimlerden, tasarımlardan farklı olarak insanların zihinlerinin kendine özgü ve bağımsız eylem biçimi; yani kıyaslamalar yapabilme, ayırabilme, birleştirebilme, bağlantıları ilişkilendirebilme ve şekilleri anlamlandırabilme kabiliyetidir (TDK, 2011).

Düşünme, içinde bulunulan durumu anlamak suretiyle belirli bir amaçları doğrultusunda yapılan zihinsel bir süreçtir. Düşünmenin en yaygın olduğu alanlar; ***problem çözme, hedefleri belirleme, olayları anlama ve karşılaştığımız kişileri daha iyi anlama*** alanlarından oluşmaktadır. Sorun çözümüyle alakalı düşünme beş bölümdür. Sorunu açıklayabilme, alternatif çözümler sunabilme, çözüm yollarını bir bütün olarak karşılaştırabilme, çözüm yöntemlerinden birine karar verme ve seçilen çözüm yönteminde herhangi bir sorun olup olmadığını belirlemektir (Cevher, 2008).

Düşünmek, çeşitli olayları ya da durumları analitik yollar ile değerlendirmeye ve bu nedenle rasyonel kararlara önem veren bir yargılama yöntemidir. Bu sebeple düşünmek, kişinin dürüst, adaletli, mantıklı, gerekli olduğunda eleştirel düşünebilen bir birey olmasına olanak sağlamaktadır (Saban, 2002). Ancak her insanda bulunan "düşünme" yetisi bazı noktalarda eksik ve yetersiz kalabilmektedir. Bu durumda ön yargılardan uzak, amaçlı ve sistematik bir biçimde gerçekleşen, analiz, sentez ve değerlendirmeye dayanan ***"eleştirel düşünme"*** kavramı önem kazanmaktadır.

2. ELEŞTİREL DÜŞÜNME

Herhangi bir durumu iyi ya da kötü yanlarıyla değerlendirme anlamına gelen "***eleştiri***" kelimesi İngilizce "critical" ve Yunanca "kritikos" kelimelerinden türetilmiştir. Eleştirel düşünme öğretimi stratejilerinden en iyisi olan ***sokratik sorgulama***, bizi eleştirel düşünmenin zihinsel kökeninin binlerce yıl önceye gittiğinin ve sorgulama metodu olduğunu göstermektedir. Yani fikirleri, değerleri ve inançları kabul etmeden önce araştırıp düşünmeyi sağlayan derin sorular sormak, kanıt araştırmak, muhakeme, varsayımların bütünlemesine gözden geçirilmesi, temel kavramların analiz edilmesi, neyin söylendiğinin değil neyin yapıldığının ortaya çıkarılmasıdır (Demir, 2012).

Eleştirel düşünme, zihinsel işlemlerle ilgili olmasına rağmen bu kavramlardan farklı tutularak tanımlanmaktadır. Bu durumda eleştirel düşünme ***karar verme, yaratıcı düşünme, fikirleri savunma, karşılaştırma, mantıklı çıkarımlar yapma, problem çözme, tartışma, değerlendirme ve yansıtıcı düşünmedir*** (şahinel, 2007).

Eleştirel düşünme, "ön yargılı bir şekilde düşünmeden düşüncedeki en temel yapıları ve fikirleri analiz edip etkili bir şekilde değerlendirerek düşünce içerisindeki yapıları yaratıcı bir şekilde yeniden yapılandırma" sonucunda ortaya çıkan düşünmedir (Paul ve Elder, 2005). Eleştirel düşünme çevremizdeki olup biteni anlamaya çalıştığımız yapıcı bir analizdir. Eleştirel düşünme, ***"bilginin elde edilme aşamasında, farklı yönleriyle sorgulanması gereken düşünme safhalarını disiplinli, tarafsız ve etkili bir biçimde organize etmeyi, yeni duruma göre değerlendirmeyi ve yenilemeyi kapsayan bilişsel bir süreç"*** olarak tanımlamaktadır (Akınoğlu, 2001).

2.1. Eleştirel Düşünmenin Temel Özellikleri

"Dinamiklik, bağımsızlık, açıklık, kanıtlanabilirlik, organizasyon becerisi" eleştirel düşünmenin en temel özelliklerini oluşturmaktadır. Bu kapsamda eleştirel düşünme;

-Zeka, bilgi, bellek ve bilişsel becerileri aktif hale getirir (dinamiklik).

-Bağımsızdır, ön yargılarla bağdaşmaz ve otoriteye bağlanamaz (bağımsızlık).

-Yeni düşüncelere açık olmayı gerektirir (açıklık).

-Düşünceleri destekleyen delilleri dikkate alır (kanıtlanabilirlik).

-Neyin sebep neyin sonuç olduğunu, hangi süşüncelerin temel hangilerinin destekleyici olduğunu açıklar (organizasyon becerisi) (Ennis, 1993).

Tablo1. Eleştirel Düşünce ve Olağan Düşüncenin Karşılaştırılması (Ennis, 1993).

ELEŞTİREL DÜŞÜNCE	OLAĞAN DÜŞÜNCE
Karar verme	Tahmin etme
Değerlendirme	Tercih etme
Varsayma	Sanma
Mantıksal olarak anlama	Anlama
Fikirleri kavrama	Kavramları çağrıştırma
Diğer bağlantılar arasındaki bağıntıları not etme	Bağıntıları not etme
Kanıta dayalı düşünceler sunma	Kanıtsız düşünceler sunma
Ölçüte dayalı kararlar alma	Ölçütsüz kararlar alma

2.2. Eleştirel Düşünmeyi Etkileyen Etmenler

Yapılan çalışmalar bireylerin eleştirel düşünebilmesinde ***çevresel ve kalıtsal*** etmenlerin etkili olduğunu göstermektedir (Lee ve Kim, 2017). Bireylerin eleştirel düşünme becerilerine etki eden çevresel faktörler arasında; aile, okul, toplum gibi faktörler yer almaktadır. Eleştirel düşünmenin gelişimine etki eden kalıtsal faktörler arasında ise zeka düzeyi, yaş gibi faktörler gelmektedir (Dirimeşe, 2006). Bireylerde merak, sorgulama, açık fikirlilik, esneklik, dürüstlük, iyi donanım, önyargılardan uzak durma, tutarlılık, araştırma ruhu, sonuca ulaşmada hırslı olma gibi özelliklerin bulunması eleştirel düşünme eğilimlerini olumlu yönde etkilemektedir (Lee ve Kim, 2017).

3. DÜŞÜNME (THINK) MODELİ

Scheffer ve Rubenfel tarafından geliştirilen "Düşünme (THINK) Modeli" de eleştirel düşünmeyi geliştirmek amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda oluşturulan bir modeldir. Model düşünmenin 5 boyutu olan "Total recall (Tamamen hatırlama), Habits (Alışkanlıklar), Inquiry (Sorgulama), New Ideasand Creativity (Yeni Fikirler ve Yaratıcılık), Knowing How You Think (Nasıl Düşündüğünü Bilme)" maddelerini tanımlamaktadır (Lee ve Kim, 2017).

Total recall (Tamamen hatırlama): Teorik bilgileri uygulama aşamasında hatırlayarak eylemin gerçekleştirilmesinde kullanmayı gerektirmektedir.

Habits (Alışkanlıklar): Sistemsiz gelişen ve süregelen davranışlar alışkanlıkları oluştururken alışkanlıklar herhangi bir duruma pozitif veya negatif şekilde yön verebilmektedir. Herhangi bir durumun gerçekleştirilmesinde, teoride öğrenilen pozitif alışkanlıklar ***destekleyici*** olarak kendiliğinden ortaya çıkarken negatif alışkanlıklar düşünme modelinin yerine kullanılmaya başlandığında ***engelleyici*** olabilmektedir.

Inquiry (Sorgulama): Karar verme sürecinin şekillendirilmesi, kesin sonuçlara ulaşılması, bakış açısının genişletilmesi, kesin yargılara varılabilmesi amacıyla ***düşüncelerin sorgulanması*** gerekmektedir.

New Ideasand Creativity (Yeni Fikirler ve Yaratıcılık): Yeni edinilen fikirleri bireyselleştirme ve yeni sonuçlar yaratmayı içermektedir.

Knowing How You Think (Nasıl Düşündüğünü Bilme): Modele göre bireylerin düşünme tarzları bireyseldir. Bireylerin ***nasıl düşündüğü*** "inançları, deneyimleri ve algıları" gibi dış etmenlerden etkilenmektedir. Nasıl düşündüğünü bilmek, bireyleri bilişsel olmaya yönlendirmektedir (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

4. DÜŞÜNME (THINK) MODELİ VE HEMŞİRELİKTE ELEŞTİREL DÜŞÜNME

Tüm insanlar gibi hemşirelerin de düşünme yetenekleri açısından büyük farklılıklar gösterdiği varsayılmaktadır. Ayrıca "hemşirelikte eleştirel düşünmenin" mesleki sorumluluğun ve kaliteli hemşirelik bakımının önemli bir bileşenini oluşturduğu bilinmektedir. Hemşirelerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi, hemşirelik bakımının kanıta dayalı bilimsel bilgiye dayandırılmasını ve meslekte profesyonelliği artırmaktadır (Gambrill, 2005; Willingham, 2007).

"Hemşirelikte eleştirel düşünme" kavramının açıklanması amacıyla uzman hemşire görüşlerinden oluşan bir çalışma yapılmış ve "7 bilişsel beceri ve 10 zihin alışkanlığı" kapsamında açıklanmıştır (Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld ve Schaffer, 2006). Hemşirelikte eleştirel düşünürler ***"analiz etme, standartları uygulama, ayırt etme, bilgi arama, mantıksal akıl yürütme, tahmin ve bilgiyi dönüştürme"*** gibi eleştirel düşünmenin yedi bilişsel becerisini uygulamaktadır. Ayrıca hemşirelikte eleştirel düşünürler tarafından geliştirilen ***"güven, bağlamsal bakış açısı, yaratıcılık, esneklik, merak, entelektüel bütünlük, sezgi, açık fikirlilik, azim ve derinlemesine düşünme"*** gibi 10 zihin alışkanlığı bilişsel becerilerin her birinde belirgin olarak görülmektedir (Scheffer ve Rubenfeld, 2000).

4.1. Hemşirelikte Bilişsel Becerilerin Kullanımı ve Zihin Alışkanlıkları

Hemşireler, olumlu sağlık sonuçları elde etmek için hastalarına bakım verme sürecinde eleştirel düşüncenin iki yönü olan ***"bilişsel beceriler ve zihin alışkanlıklarını"*** kullanmalıdır (Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld ve Schaffer, 2006). Bu nedenle bu bölümde hemşirelik süreci, bilişsel beceriler ve zihin alışkanlıkları kapsamında açıklanmıştır.

4.1.1. Bilişsel Analiz Becerisi

Bir birey, hemşireye sağlık durumunu değerlendirmesi gerektiğini gösteren ipuçları (işaretler ve semptomlar) sunduğunda, hemşire verileri analiz etmekle ve hangi ek veriye ihtiyaç duyulduğunu ve hangi teşhislerin olası olduğunu belirlemekle sorumludur. Değerlendirme sürecinde hemşire bilgileri sentezlemekte ve ipuçlarının belirli tanılara ne kadar iyi uyduğunu analiz etmektedir (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

Zihin Alışkanlıkları:

Hemşire;

-Tüm durum bağlamında ipuçlarını analiz etmek için ***bağlamsal bir bakış açısına*** (örneğin, eğer bir kadın gülümsüyorsa, bu onun mutlu olduğu anlamına gelmeyebilir; daha ziyade, kötü duygularını örtmesi için gülümsemesi öğretilmiş olabilir),

-Hasta ve diğer sağlık ekibiyle işbirliği içerisinde fikir birliğine ulaşabilmesi için veri analizinde ***güvene***,

-Verilerin çeşitli olası anlamlarını değerlendirmek için ***yaratıcılık, esneklik, merak, sezgi ve açık fikirliliğe***,

-Analiz sürecinde zaman ve enerjinin verimli kullanılabilmesinde ***entelektüel bütünlüğe,***

-Analizin beklenenden daha zor ve zaman alıcı olması durumunda azim ve derinlemesine düşünmeye gereksinim duymaktadır (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

4.1.2. Standartları Uygulama Bilişsel Becerisi

Hemşireler –tanı, tedavi ve bakım" süreciyle ilgili standartları; (a) sağlık geçmişi boyunca iyi iletişim ilkelerini, (b) fiziksel muayeneler yaparak geçerli ve güvenilir teknikleri, (c) araştırma ve teorileri kullanarak ve (d) bu süreçte hasta ile işbirliği içinde çalışarak uygulamaktadır. Hemşire, bilgi arama sırasında bu standartları belleğinden veya tanımlayıcı standartlardan almaktadır (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

Zihin Alışkanlıkları:

Hemşire;

-En iyi standardı seçerken ***güvene,***

-Standartların tüm durumla ilgisini, (örneğin bireyin kültürünü) ayırt etmek için ***bağlamsal bir bakış açısına,***

-Olağan standartlar geçerli olmadığında ***yaratıcılık, esneklik, merak, sezgi ve açık fikirliliğe,***

-Uygulanan standartlar başkaları tarafından iyi kabul edilmediğinde ***entelektüel bütünlüğe,***

-Olağandışı veya zor durumlarda uygulanacak standartları belirlemek için ***azim ve derinlemesine düşünmeye*** gereksinim duymaktadır (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

4.1.3. Bilişsel Ayırt Etme Becerisi

Hemşireler, dikkate alınması gereken klinik bir durumda ipuçlarını fark etmekte ve işaretlerin olası anlamları ile klinik durumu ilişkilendirmektedir (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

Zihin Alışkanlıkları:

Hemşire;

-İpuçları yalnızca tüm durum bağlamında anlamlı olduğundan, ***bağlamsal bir bakış açısına,***

-Önemli ipuçlarını fark etmek için kendine ***güvene,***

-Olağandışı veya beklenmedik ipuçlarını fark etmek için ***yaratıcılık, esneklik, merak, sezgi ve açık fikirliliğe,***

-Zamana, enerjiye ve çabaya rağmen ipuçlarını takip etmek için ***entelektüel bütünlüğe,***

-Teşhis hakkında karar vermede diğer ipuçlarına uyan ipuçlarını ayırt etmek için ***azim ve derinlemesine düşünmeye*** gereksinim duymaktadır (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

4.1.4. Bilişsel Bilgi Arama Becerisi

Hemşire, teşhislerle ilgili ipuçlarının yorumlanmasında hasta, ailesi, sağlık kayıtları gibi çeşitli kaynaklardan bilgi aramaktadır (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

Zihin Alışkanlıkları:

Hemşire;

-Yeni bilgi arayışına rehberlik etmesi için ***derinlemesine düşünme becerisine,***

-En uygun bilgi kaynağını aramak için ***entelektüel bütünlüğe***

-Hemşirelerin durum için alışılmadık bilgi kaynaklarını dikkate alırken ***merak, yaratıcılık ve esnekliğe***

-Bilginin ulaşılması veya yorumlanması zor olduğunda ***azimli*** olmaya gereksinim duymaktadır (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

4.1.5. Mantıksal Akıl Yürütme Bilişsel Becerisi

Hemşireler, hasta ile ilişkili ipuçlarının anlamını ve uygunluğunu değerlendirmek ve en doğru bakımı vermek için mantıksal akıl yürütmeyi kullanır (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

Zihin Alışkanlıkları:

Hemşire;

-Hasta için en uygun olanı seçmek için ***güvene***,

-Verilerin bütünlük içerisinde yorumlaması için ***bağlamsal bir bakış açısına,***

-Karar zor olduğunda, en doğru teşhisi seçmek için ***entelektüel bütünlüğe,***

-Belirli bir durumda ―mantıksal akıl yürütmenin" tanı koymanın en uygun yolu olamayabileceğini kabullenmek için ***sezgi ve açık fikirliliğe,***

-Mantıksal akıl yürütme beklenenden daha zor olduğunda ***azim ve derinlemesine düşünmeye*** gereksinim duymaktadır (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

4.1.6. Bilişsel Tahmin Becerisi

Hemşireler, işaretlerden yola çıkarak olası sağlık durumları için hastanın tepkilerini tahmin edebilmekte ve gerekli tedbirleri almaktadır. Düşünme yeteneği, klinik deneyim ve bilgi bu tahminlerin temelini oluşturmaktadır (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

Zihin Alışkanlıkları:

Hemşire;

-Tahmin edebilmek için ***güvene,***

-Tüm durumun dikkate alınması ve tahminlerin geçerliliğinin geliştirilmesinde ***bağlamsal bir bakış açısına,***

-En doğru tahminler rutinden farklı olduğunda, hemşirenin alışılmadık açıklamaları kabul edecek kadar ***açık fikirliliğe,*** alternatif açıklamaları araştıracak kadar ***meraklılığa*** ve bir açıklama kategorisinden diğerine geçecek kadar ***esnekliğe,***

-Açıklamalar alışılmadık veya yeni olduğunda ***yaratıcılığa,***

-Verilerle en iyi şekilde gösterilen tahminleri kabul etmek için ***entelektüel bütünlüğe***,

-Mantıksal akıl yürütme yoluyla açıklanamayan ip uçlarını ayırt etmek ve tahmin etmek için ***sezgiye,***

-Tahminleri geliştirmek normalden daha zor olduğunda ***azim ve derinlemesine düşünmeye*** gereksinim duymaktadır (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

4.1.7. Bilgiyi Dönüştürme Bilişsel Becerisi

Hemşireler, yukarıda açıklanan süreçleri kullanarak çeşitli klinik durumlarda uygulamak amacıyla ***bilgiyi dönüştürmektedir.*** Örneğin, benlik saygısı kavramının anlamı kültürler arasında değiştiğinden ***benlik saygısı***

bilgisi, çeşitli kültürlerden hastalarda kullanılmak üzere dönüştürülmelidir (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

Zihin Alışkanlıkları:

Hemşire;

-Bilgiyi tanı koymaya dönüştürmek için kendine ***güvene***,

-Bilgiyi dönüştürme fırsatlarını fark etmesi için ***meraklı olmaya***,

-Tanı oluşturma ve bilginin dönüştürülmesinde ilgili verilerin birleştirilebilmesi için ***bağlamsal bir bakış açısına,***

-Birçok bilgi kategorisini zihinsel olarak arayabilmede ***esnekliğe,***

-Olağandışı bağlantıların veya ilişkilerin tanımlanması yoluyla bilginin dönüşümünün desteklenmesinde ***yaratıcılığa***,

-Bilgi dönüşümleri için spesifik veriler tanımlanamadığında ***sezgiye,***

-Bilgi dönüşümlerinin normalden daha zor olduğu durumlarda ***azim ve derinlemesine düşünmeye,***

-Varsayımlar ve inançlarla çatışmalara rağmen bilgi dönüşümlerini kabul etmek ve tanıları başkalarıyla doğrulamak için ***entelektüel bütünlüğe*** gereksinim duymaktadır (Luney, 2003; Scheffer ve Rubenfeld, 2000; Rubenfeld, 2001; Allen vd., 2004).

SONUÇ

Hemşirelikte eleştirel düşünmenin geliştirilmesi "bakım kalitesinin ve mesleki profesyonelliğin" artırılmasının temelini oluşturmaktadır. "Hemşirelikte eleştirel düşünme" kavramının açıklanmasında kullanılan 7 bilişsel beceri (analiz etme, standartları uygulama, ayırt etme, bilgi arama, mantıksal akıl yürütme, tahmin ve bilgiyi dönüştürme) ve 10 zihin alışkanlığı (güven, bağlamsal bakış açısı, yaratıcılık, esneklik, merak, entelektüel bütünlük, sezgi, açık fikirlilik, azim ve derinlemesine düşünme) hemşirelere eleştirel düşünme hakkında rehber olacak bir çerçeve sağlamaktadır. Hemşireler; olumlu sağlık sonuçları elde etmek için "birey, aile ve topluma" hizmet verirken eleştirel düşüncenin iki yönü olan "bilişsel beceriler ve zihin alışkanlıklarını" kullanmalıdır.

KAYNAKÇA

Akınoğlu, O. (2001). Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Allen, G. D., Rubenfeld, M. G., & Scheffer, B. K. (2004). Reliability of assessment of critical thinking. Journal of Professional Nursing, 20(1), 15-22.

Cevher, Ö. (2008). Türkçe Programının İlköğretim 6. Sınıf Düzeyinde Eleştirel Düşünme Becerisine Etkililiği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

De Bono, E. (2007). Kendine Düşünmeyi Öğret. (S. Arıbaş,Çev.) İstanbul: Remzi Kitapevi.

Demir M, Uluçınar U. (2012). Eleştirel düşünmenin önemi ve öğretimi. Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, 146:62-66.

Dirimeşe E. (2006). Hemşirelerin ve öğrenci hemşirelerin eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi.Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Ennis, RH. (1993). "Critical thinking assessment". Theory into practice, 32(3): 179-186.

Gambrill, E. (2005). Critical thinking in clinical practice: Improving the quality of judgment and decisions (2nd ed.). Hoboken, NJ: John Wiley and Sons.

Karalı, Y. (2012). Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri: İnönü Üniversitesi Örneği. (Yüksek Lisans Tezi). Malatya: İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kaya, H. (1997). Üniversite Öğrencilerinde Eleştirel Akıl Yürütme Gücü.(Doktora Tezi) İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Lee, O. S., & Kim, M. J. (2017). The relationship among smartphone addiction, emotional intelligence, critical thinking disposition and communication skill for nursing students. Journal of Digital Convergence, 15(7), 319-328.

Luney, M. (2003). Critical thinking and accuracy of nurses' diagnoses. Part II: Application of cognitive skills and guidelines for self-development. Revista da Escola de Enfermagem da USP, 37(3), 106-112.

Paul, R., Elder, L. (2005). A Miniature Guide For Students And Faculty To Scientific Thinking. Foundation For Critical Thinking.

Pless, B. S., Clayton, G. M. (1993). Clarifying the concept critical thinking in nursing. Journal of Nursing Education. 32(9): 425-428

Rubenfeld, M. and Scheffer,B. (2006). Critical Thinking Tactics for Nurses. Boston: Jones and Bartlett.

Rubenfeld, M. G. (2001). Critical thinking: What is it and how do we teach it?. Current issues in nursing, 125-132.

Saban A. (2002). Öğrenme-Öğretme süreci —Yeni Teori ve YaklaĢımlar". GeliĢtirilmiĢ 2. Baskı, Ankara: Nobel Kitabevi.

Scheffer, B.K., and Rubenfeld, M.G. (2000). A consensus statement on critical thinking. Journal of Nursing Education, 39, 352 – 359.

Şahinel S. EleĢtirel düĢünme. Ankara: Pegem A Yayınları, 2007.

Türk Dil Kurumu. (2011). Türkçe Sözlük. Ankara: Türk Dil Kurumu Matbaası.

Willingham, D.T. (2007). Critical thinking: Why is it so hard to teach? American Educator, 31 (2), 8-19.

TÜRKİYE'DE SU SORUNLARI VE POLİTİKALARI

WATER ISSUES AND POLICIES IN TURKEY

Alaeddin BOBAT

Prof. Dr., Kocaeli Üniversitesi Ziraat Fakültesi

ÖZET

Dünyada su sıkıntısı çeken yaklaşık 3 milyar insan olduğu düşünüldüğünde, yerkürenin yaklaşık % 2,5'ini oluşturan tatlı su kaynaklarının ülkeler ve kıtalar arasındaki yersel dağılımının dengeli olmadığı kolayca görülebilir. Bunun yanında, iklim değişikliği ve küresel ısınma sonucunda dünyanın pek çok yerinde su kıtlığı hatta kuraklık yaşanacağı da öngörülmektedir.

Su, şimdilik tükenmeyen fakat hidrolojik çevrim sistemi ile uzamsal değişimler gösteren doğal bir varlıktır. Günümüzde ülkeler arasında sudan kaynaklanan sorunlar yaşandığı gibi, yakın gelecekte bu sorunların artarak devam edeceği söylenebilir. Özellikle, Türkiye'nin içinde bulunduğu coğrafya açısından su stratejik bir öneme sahiptir. Türkiye Uluslararası Göstergelere göre su baskısı altında olan bir ülkedir. Kuzey komşularına oranla daha düşük, güney komşularına oranla görece daha yüksek kişi başına düşen su miktarına sahiptir.

Türkiye yenilenebilir su kaynaklarının yaklaşık üçte biri sınır aşansu havzalarında toplanmıştır. Yenilenebilir su potansiyeli yüksek olan havzalar ise ülkenin güneydoğusunda yer almaktadır. Türkiye'nin su politikaları, hem ülke sınırlarında hem de sınırı aşanbölgelerde zaman zaman sorunlara yol açmaktadır.

Bu makale kapsamında Türkiye'de su sorunları ve uygulanan politikalar irdelenmekte ve çözüm önerileri tartışılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Su kıtlığı, su politikaları, Türkiye

ABSTRACT

Considering that about 3 billion people in the world suffer from unhealthy and polluted water, it can be easily seen that the local distribution of freshwater resources, which make up about 2.5% of the earth, between countries and continents is not balanced. Dec. In addition, it is predicted that as a result of climate change and global warming, water shortages and even droughts will occur in many parts of the world.

Water is a natural being that is not exhausted for the time being, but shows spatial changes with the hydrological cycle system. As there are problems arising from water between countries today, it can be said that these problems will continue by increasing in the near future.

In particular, water has a strategic importance in terms of the geography in which Turkey is located. According to international indicators, Turkey is a country under water pressure. It has a lower amount of water per capita compared to its northern neighbours and a relatively higher amount compared to its southern neighbours.

Approximately one-third of Turkey's renewable water resources have been collected in water basins that cross the border. The basins with high renewable water potential are located in the southeast of the country. Turkey's water policies cause problems from time to time, both at the country's borders and in the regions that cross the border.

Within the scope of this article, water problems and applied policies in Turkey are examined and solution proposals are discussed.

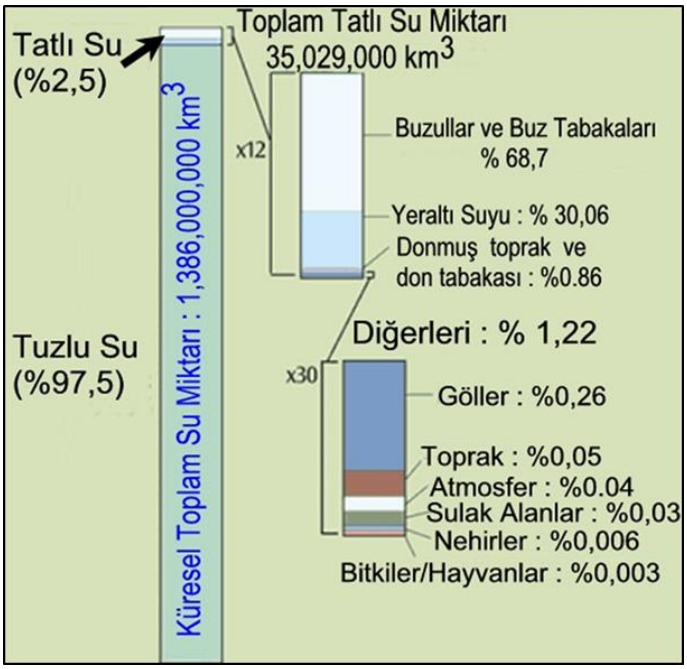
Keywords: Water problems, water policies, Turkey

1. GİRİŞ

Sanayileşme, nüfus artışı, genelde çevre özelde ise kirlilik ve duyarsız su tüketimi nedenleriyle kullanılabilir su kaynakları hızla azalmaktadır. Dünyanın her zamankinden daha fazla suya ihtiyacı olduğu, verilerle ve yaşanan sorunlarla ortaya konmaktadır. Nüfus artışına koşut olarak daha fazla gıdaya gereksinim duyulmakta ve bu gereksinimin karşılanması için birim alandan elde edilen verimin artırılması gerekmektedir. Bu da karşılığında tarımda üretimi arttırmak ve daha fazla su kullanımı demektir. Dünya nüfusunun hızla arttığı göz önüne

alındığında, yiyecek ve barınağın yanı sıra insanların büyük kısmının yakın gelecekte çok daha büyük su sorunları da yaşayacağı söylenebilir.

Birleşmiş Milletler ve Dünya Sağlık Örgütü raporuna(UNICEF & WHO 2019) göre dünya genelinde 2,6 milyar insan yetersiz sağlık koşulları altında yaşamaktadır. Ayrıca Dünya Su Raporu'nda dünyada 2 milyar insanın düzenli olarak temiz suya erişiminin olmadığı ve 2025 yılında her 3 kişiden birinin su kıtlığı yaşayacağı belirtilirken; iklim değişikliği nedeniyle Türkiye'nin 27. sırada yer aldığı tüm ülkelerin neredeyse beştebiri olan 33 ülkede (yaklaşık 3 milyar kişi) ciddi su kıtlığı yaşanabileceği belirtilmektedir. Bu ülkelerden Bahreyn, Kuveyt, Filistin, Katar, Birleşik Arap Emirlikleri, İsrail, Suudi Arabistan, Umman ve Lübnan gibi 14'ü Orta Doğu'da yer almaktadır. 2050 yılında ise dünyada çok daha fazla ülke ve çok daha fazla insanın su sorunlarına maruz kalması beklenmektedir. Sanitasyon çalışmalarının Küresel Analiz ve Değerlendirmesinde, 2,4 milyar insanın gelişmiş sağlık tesislerine erişiminin olmadığı ve 700 milyon insanın tatlı su kaynaklarından yararlanamadığı vurgulanmaktadır (BM, 2019). % 70'i suyla kaplı dünya üzerinde, yaklaşık 1,4 milyar metreküp su potansiyeli bulunmaktadır. Dünyadaki toplam tatlı suyun yaklaşık %69'u kutup bölgelerinde, %30'a yakın kısmı yer altı suyu katmanlarında bulunmaktadır. Geriye kalan %1'lik tatlı su çeşitli miktarlarda göller, akarsular, sulak alanlar, toprak atmosfer ve bitkilerde yer almaktadır. Kolaylıkla ulaşılabilir tatlı suyun toplam içindeki oranı ise % 0,3 düzeyindedir(Oki and Kanae, 2006; UNEP GEO-3, 2002).



Şekil 1. Dünya Su Varlığının Kaynaklara Göre Dağılımı

Su, yaşamın en temel kaynağı ve sağlık için vazgeçilmez bir gereksinimdir. Dünyada suyun bulunduğu yerler, yaşam için çok önemli bir belirleyici görevi görmektedir. Küresel olarak, yeryüzündeki tatlı suyun% 70'i sulama ve gıda desteği, % 20'si enerji üretimi ve diğer üretimler, % 10'u ise hane halkı tarafından içme, sağlık ve kullanma amacıyla tüketilmektedir(Stern, 2017; TMMOB, 2017).

2050 yılında dünya nüfusunun 9,4 milyara ulaşacağı tahmin edilmekte, bu artışa paralel olarak su talebinin de artması beklenmektedir. Dünyada kişi başına düşen tatlı su miktarı 7.600 m^3/yıl dolayındadır. Ancak bu orana suyun kıtalara göre dağılımı açısından bakıldığında ciddi dengesizliklerin olduğu görülmektedir. Su varlığı yönünden varsıl ya da yoksul ülkelerin durumu karşılaştırıldığında kıtalar arası dengesizlik daha belirgin olmaktadır. Birleşmiş Milletler raporlarına göre su tüketim alışkanlıkları hızla değişmedikçe sahip olunan su, 15 yıl sonra dünyanın ancak %60'ına yetecektir. Kuzey Amerika, dünyadaki su zengini kıtaların başında gelmektedir. Amerika kıtasında ABD, Kanada ve Brezilya su zengini ülkeler arasındadır. Eski kıtanın en zenginleri ise Rusya, Avusturya, Fransa, Hollanda, İzlanda ve Norveç'tir. Rusya Asya'da da liderliğini sürdürürken bunu Çin, Hindistan ve Endonezya izlemektedir. Afrika kıtasına gelince, Mısır, Kongo ve Çad su sorunu olmayan ülkeler arasında. Ayrıca Avustralya ve Yeni Zelanda, Okyanusya da su sorunu olmayan ülkeler arasındadır(BM, 2021)(Çizelge 1).

Çizelge 1. Bazı Kıtalarda Kişi Başına Düşen Tatlı Su Yenilenmesi(m^3/yıl)

Kıta	**Kişi Başına Düşen Tatlı Su Miktarı**
Asya	3,000
Batı Avrupa	5,000
Afrika	7,000
Kuzey Amerika	21,000
Güney Amerika	30,000
Dünya Ortalaması	**7,600**

Su kıtlığı çeken ülkeler ise dünya nüfusunun %20'sini oluşturmaktadırlar. Afrika kıtasında su sıkıntısı çeken insanlar ülkenin % 48'ini oluştururken, bu oran Asya kıtasında % 22'ye ulaşmaktadır. Başta Asya ve Afrika olmak üzere, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Ortadoğu'da su kıtlığı ve baskısının en yoğun hissedileceği ve su sorunları yaşayacağı tahmin edilen kıtalardır.

Bununla birlikte, dünyadaki su kaynaklarının yarısından fazlası Kanada, Brezilya, Norveç, Rusya, ABD, Yeni Zelanda, Avustralya, Kolombiya ve Çin dâhil dokuz ülkenin sınırları içinde kalmaktadır. Dünya nüfusunun %60'ına sahip olan Asya kıtası, su kaynaklarının %36'sına sahiptir. Dünyada kişi başına düşen tatlı su miktarı 7.600 m^3/yıl, Orta Doğu ülkelerinde yaklaşık 902 m^3/yıl, Türkiye'de ise 1,323 m^3/yıldır. Ortadoğu ülkelerinde kişi başına düşen tatlı su miktarı Türkiye'deki miktarla karşılaştırıldığında, ortalama değerin yaklaşık 900 m^3/yıl olduğu görülmektedir. Bu da önümüzdeki yıllarda Türkiye'de bir su sorununa işaret etmektedir. Karalardan ve denizlerden buharlaşan suyun yeryüzüne yağış halinde inmesi ve bu olayın devamlı tekrarlanması olarak tanımlanan "su döngüsü", suyun yenilenebilir özelliğini ortaya koymaktadır. Bu döngü sırasında bir yağmur damlacığı yılda 40-42 kez buharlaşıp yeryüzüne yağış olarak dönmekte ve böylece yaklaşık 400-500 bin km^3/yıl suyun karalar ile atmosfer arasında hareket etmesini sağlamaktadır.

Çizelge 2. Bazı Ortadoğu Ülkelerinde Kişi Başına Düşen Tatlısu Miktarı(m^3/yıl)

Ülke	**Kişi Başına Düşen Tatlı Su Miktarı**
Irak	2,020
Lübnan	1,300
Suriye	1,200
Türkiye	1,323
Mısır	933
İsrail	352
Ürdün	293
Arabistan	168
Ortalama	**902**

Yarı kurak bir iklim yapısı ve kişi başına düşen yıllık ortalama 1,323 m^3 su varlığı ile Türkiye, su bakımından yoksul bir ülke olma eşiğindedir. Bu durum Falkenmark göstergesine göre de aynı sıkıntıyı vurgulamaktadır(Falkenmark, 1989).

Çizelge 3. Falkenmark Göstergesine Göre Su Sınıflaması

Sınıflandırma	Su miktarı (m^3/kişi/yıl)
Su baskısı yok	>1700
Su baskısının başlaması	1000-1700
Yoğun su baskısı	500-1000
Yoğun su sorunlarının yaşanması	<500

Bu çalışmada, Türkiye'deki su sorunları ve uygulanan politikalar irdelenerek çözüm önerileri tartışılmaktadır.

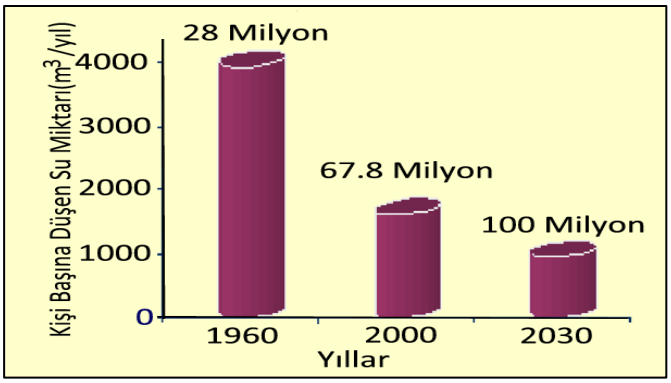
2. TÜRKİYE'NİN SU VARLIĞI

Kuzey Yarıkürenin en güneyinde, Güney Yarıkürenin ise en kuzeyinde yer alan Türkiye coğrafik konum bakımından yarı kurak iklim özelliklerine sahiptir. Yağış düzeni, iklim özellikleri ve mevsimsel özelliklere bağlı olarak bölgesel farklılıklar göstermekle birlikte yıllık ortalama yağış miktarı 574 mm, yıllık yağış miktarı da 450 milyar m^3 olarak hesaplanmaktadır(DSİ, 2021). Günümüz teknik ve ekonomik koşulları çerçevesinde çeşitli amaçlara yönelik olarak tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yılda ortalama toplam 94 milyar m^3, yeraltı suyu potansiyeli olarak ise yılda ortalama toplam 18 milyar m^3 ile Türkiye'nin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m^3 olup bunun kullanılan ya da tüketilen miktarı 57 milyar m^3'ü bulmaktadır(DSİ, 2021; 2022)(Çizelge 4)

Çizelge 4. Su Kaynakları Potansiyeli

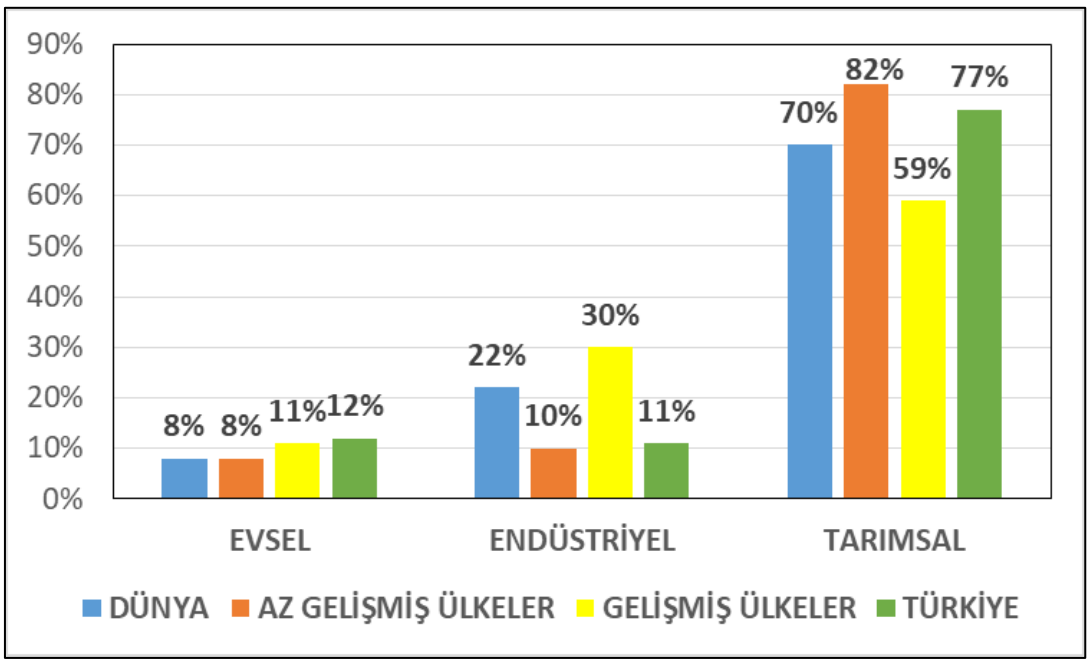
Yıllık ortalama yağış	574	mm/yıl
Türkiye'nin yüzölçümü	783.577	km^2
Yıllık yağış miktarı	450	milyar m^3
Yüzey Suyu		
Yıllık yüzey akış	186	milyar m^3
Kullanılabilir yüzey suyu	94	milyar m^3
Yer Altı Suyu		
Yıllık çekilebilir su miktarı	18	milyar m^3
Toplam Kullanılabilir Su (net)	112	milyar m^3
Gelişim Durumu		
Sulama Suyu	44 milyar m^3	
İçme-Kullanma ve Sanayi Suyu	13 milyar m^3	
Toplam Kullanılan Su	57 milyar m^3	

Türkiye' de kişi başına düşen kullanılabilir yıllık su miktarı 2000 yılında 1,652 m^3, 2009 yılında 1,544 m^3, 2020 yılında 1,346 m^3, 2021 yılında 1,323 m^3 olmuştur. 2030 yılında nüfus artışı ile bu miktarın 1000 m^3 düzeyine ineceği tahmin edilmektedir(DSİ,2021; TCDİB, 2022)(şekil 2).



Şekil 2. Türkiye'de Nüfusa Göre Kişi Başına Düşen Su Miktarı(m^3/yıl)

Türkiye, kişi başına kullanılabilir su miktarı bakımından su baskısı yaşayan ülkeler arasında yer almaktadır. Toplam su potansiyelinin 2021 yılı gerçekleşmelerine göre 58,41 milyar m^3'ünün 45,05 milyar m^3'ü (%77) tarımsal, 13,36 milyar m^3'ü (%23) ise evsel ve endüstriyel su olarak kullanıldığı saptanmıştır(DSİ, 2021). Özellikle tarımsal sulama için kullanılan su miktarının gelişmiş ülkelere göre çok yüksek olduğu göze çarpmaktadır(şekil 3).



Şekil 3. Dünyada ve Türkiye'de Su Kullanımının Sektörlere Göre Dağılımı

Türkiye'nin 25 havzasında her yıl yaklaşık 186 milyar m^3 su birikmekte, bunun %28,5'i yani 52,94 m^3'ü Fırat ve Dicle havzalarında toplanmaktadır. Suyun dağılımındaki bu dengesizlik, havzaların hizmet ettiği nüfus miktarlarının değişkenliği ile daha da derinleşmektedir. Türkiye nüfusunun %28'inin yaşadığı Marmara havzası toplam akışın sadece %4'üne sahiptir. Benzer şekilde Sakarya, Büyük Menderes, Ergene gibi havzalarda akış miktarı ve hizmet edilen nüfus arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye'deki akarsuların akışkanlığının yağış düzenine bağlı olması, ülkenin su kaynaklarını ekonomik olarak kullanmasını zorunlu kılmaktadır. Nüfus artışına koşut olarak kişi başına düşen su miktarı ilerleyen yıllarda daha da azalacaktır. Ayrıca, sulanan tarım alanlarının genişletilmesi, endüstrileşme, iç ve dış göçler, turizm gibi ekonomik ve sosyal dalgalanmalar nedeniyle gereksinim duyulan su miktarında da bir artış olacaktır(Yüksek, 2004; TMMOB, 2022).

Yapılan araştırmalara göre Türkiye'de toplam kaynakların %33'lük kısmı en düşük kalite olan 4.sınıf olarak nitelendirilmiştir. Bunu en yüksek oran olarak %21 ile 3.sınıf ve %20 ile 2.sınıf su kaynaklarının oluşturduğu saptanmıştır. Bu durum Türkiye'de bulunan su varlığının yaklaşık %74 oranında doğrudan kullanım olanağı olmayan sulardan oluştuğunu göstermektedir (TMMOB-ÇMO, 2019).

Sahip olduğu su kaynakları bakımından göreceli olarak günümüzde kendisine yetecek miktarda suyu bulunan ülkelerden birisi olan Türkiye, sınır aşan sularıyla da komşu ülkelere su sağlamaktadır. Ülkemizin sınır oluşturan suları içerisinde en önemlileri Meriç ve Arpaçay nehirleridir. Bunların yanı sıra Bulgaristan ile sınır oluşturan Mutlu Dere ve Irak ile sınır oluşturan Hezil çayı gibi kısa mesafeli ve küçük su potansiyelli su kaynakları da bulunmaktadır. Türkiye'nin egemenlik hakkına sahip olduğu 6 sınır oluşturan ve 22 sınır aşansu bulunmaktadır. Bu akarsulardan altısı Türkiye ile çeşitli ülkeler arasındaki sınırı oluştururken, diğer 22 akarsuyun bir kısmı Türkiye'den akmaktadır(Rüştü&Salem, 2004; Yıldız, 2008)(Çizelge 5). Gerek sınır oluşturan gerekse sınır aşan suların kullanımı ve paylaşımı konusunda komşu ülkelerle zaman zaman sorunlar yaşanmaktadır. Suyun yersel ve coğrafi dağılımındaki dengesizlik ve su varlığının özellikle tarımsal amaçlarla aşırı kullanımı nedenleriyle, yakın zamanda su sorunları ile karşı karşıya kalınması kaçınılmaz görünmektedir(Usta, 2016).

Çizelge 5. Türkiye'de Sınır Oluşturan ve Sınır Aşan Sular

Sıra No	Nehir Adı	İlgili Ülkeler (Nehrin Akış Yukarısından Akış Aşağısına Doğru)
	SINIR OLUŞTURAN SULAR	
1	Meriç Nehri	Bulgaristan-Türkiye-Yunanistan
2	Aras Nehri	Türkiye-Azerbaycan-İran Ermenistan
3	Arpaçay	Türkiye-Ermenistan sınır suyu
4	Hezil Çayı(Dicle'nin kolu)	Türkiye-Irak sınır suyu
5	Mutlu Deresi(Rezve)	Türkiye-Bulgaristan sınır suyu
6	Asi Nehir	Türkiye-Suriye
	SINIR AŞAN SULAR	
1	Fırat Nehri	Türkiye-Suriye-Irak
2	Habur Çayı (Res-ul-Ayn.Pınar)	Türkiye-Suriye
3	Nusaybin Çağ-Çağ Pınar	Türkiye-Suriye
4	Sacir Suyu (Fırat'ın kolu)	Türkiye-Suriye
5	Culap Deresi (Fırat'ın kolu)	Türkiye-Suriye
6	B.Cırcıp suyu (Fırat'ın kolu)	Türkiye-Suriye
7	Karacurum Çayı	Türkiye-Suriye
8	Balık Suyu	Türkiye-Suriye
9	Zerkan Suyu	Türkiye-Suriye
10	Senpas Suyu	Türkiye-Suriye
11	Dicle Nehri	Türkiye-Suriye (Sınır)-Irak
12	Zap Suyu (Dicle'nin kolu)	Türkiye-Irak
13	Şemdinen Çayı (Zap'ın kolu)	Türkiye-Irak
14	Drahini Deresi (Hezil'in kolu)	Türkiye-Irak
15	Nerduç Çayı	Türkiye-Suriye
16	Çoruh Nehri	Türkiye-Gürcistan
17	Asi Nehri	Lübnan-Suriye-Türkiye
18	Afrin Çayı (Asi Nehri'nin kolu)	Türkiye-Suriye-Türkiye
19	Sabun Suyu (Afri'nin kolu)	Türkiye-Suriye-Türkiye
20	Kura (Kür) Çayı	Türkiye-Gürcistan-Azerbeycan
21	Sarısu (Gürbulak sınır kapı)	Türkiye-İran
22	Kocadere (Veleka)	Türkiye-Bulgaristan

3. TÜRKİYE'NİN SU POLİTİKALARI

Su yönetimi sosyal, ekonomik ve çevresel gereksinmeleri karşılayarak suyun insanlara düşük maliyetle, yeterli kalitede, istenilen yer ve zamanda sunulmasıdır. Su tarım, endüstri, ormancılık, enerji, ulaşım, kentsel ve bölgesel gelişme ile çevre koruma gibi pek çok alanda oluşturulan politikalarla doğrudan bağlantılıdır. Su yönetimi aslında, yukarıda söz edilen konuların da yönetimini içermektedir(Bobat, 2007a).

Ülkemizde henüz suyun sosyal, ekonomik ve teknik boyutlarını içeren bütünsel bir "**Su Yasası**" bulunmamaktadır. Sorunlar çok yönlü ve birbirine bağımlı olmasına karşın, bu konuda çalışan kurumların birbirinden bağımsız ve parçalı olması, etkin bir eşgüdüm sağlanamaması nedeniyle sorunlar yaşanmaktadır. Örneğin su ile ilgili paydaşların yetki ve sorumluluklarını düzenleyen çeşitli yasalarla birlikte su kullanımı,

kalitesi ve benzeri konularla ilgili çeşitli mevzuat bulunmaktadır. Dışişleri Bakanlığından İçişleri Bakanlığına, Tarım ve Orman Bakanlığından Çevre, şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığına, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığından Hazine ve Maliye Bakanlığına, Sağlık Bakanlığından Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığına değin pek çok kurumun su yönetimi konusunda çeşitli yükümlülükleri bulunmaktadır. Bu bakanlıkların DSİ Genel Müdürlüğünden Su Yönetimi Genel Müdürlüğüne, İller Bankasında Büyükşehir Belediyeleri ve Su Enstitüsüne kadar çeşitli birimleri su ve su ile ilgili işve işlemlerde yetki ve sorumluluğu bulunmaktadır. Yatırımcı kuruluş olarak ilk sırada Devlet Su İşleri(DSİ) genel Müdürlüğü daha sonra İller Bankası gelmektedir. Belediyeler su konusunda kendi il sınırları içinde yetki ve sorumluluğa sahip yerel yönetim organları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye'de su ve yönetimi konusunda 1982 Anayasasından başlayarak 26 yasa, 2 Cumhurbaşkanlığı kararnamesi, 2 tüzük, 18 yönetmelik, 3 Başbakanlık genelgesi bulunmaktadır(DSİ, 2021).

Son yıllarda uluslararası ilişkilerin önemli bir konusu durumuna gelen "**sınır aşan sular**" ve "**sınır oluşturan sular**" bağlamında iki veya daha fazla ülkenin siyasi sınırlarını geçen 261 adet sınır aşan su havzası bulunmaktadır. Sınır aşan ya da sınır oluşturan su havzalarında yer alan ülkeler arasındaki ekonomik kalkınma, altyapı kapasitesi veya politik yönelim konularındaki farklılıklar, su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetimi konularının daha da karmaşık duruma gelmesine neden olmakta ve bu sulardan yararlanma ilgili ülkeler arasında ciddî sorunlara yol açabilmekte ve konu uluslararası alana taşınmaktadır(TC Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Su konusunda bugüne kadar kabul edilen uluslararası sözleşmeler daha çok sınır aşansu kaynaklarının yönetimi ve korunmasına odaklanmıştır. Suyu tüm boyutlarıyla ele alan küresel ölçekte kabul gören uluslararası bir sözleşme bulunmamaktadır. Bununla birlikte, ülkemizin sınır oluşturan ve sınır aşan sular politikası; suyun çatışma değil işbirliği aracı olduğu, suyun yararlarının paylaşılması gerektiği, hakça, akılcı ve en uygun kullanım ilkesi ile diğer kıyıdaşülkelere "**ciddi zarar verilmemesi**" ilkesini esas almaktadır(TCDİB, 2022).

Her bir sınır aşan nehir havzasının kendine özgü koşulları ile farklı ekonomik, sosyal, çevresel, kültürel, hidrolojik ve meteorolojik dinamikleri dikkate alındığında sınır aşan sularla ilgili sorunlara kıyıdaş ülkeler arasında çözüm aranması gerektiğini savunan Türkiye, üçüncü tarafların arabuluculuk girişimlerine ilke olarak sıcak bakmamaktadır. Bu nedenle sınır aşan sular konusunun bütün boyutlarıyla ve bütüncül bir yaklaşımla ele alınması yönünde çalışmalar, güncel gelişmeler doğrultusunda sürdürülmektedir(Torun-Kayabaşı,2021).

Türkiye sınır aşansu kaynakları yönetimiyle ilgili komşularıyla bir dizi ikili anlaşma yapmıştır. Ayrıca, deniz çevresi ve tatlı su ekosistemlerinin korunmasıyla ilgili çok taraflı anlaşmalar imzalamıştır(TCTOB, 2020).

Su yönetimi ve politikaları kapsamında yasal/kurumsal onca karmaşaya ve uluslararası ölçekte birçok anlaşmaya karşın, Türkiye yakın gelecekte hem kendi içinde hem de sınır ülkelerle sorunlar yaşamaya devam eden bir ülke olacaktır.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Suyla ilgili sorunların çözümü, dünyadaki doğal varlıklardan biri olan suyun büyük ölçekte zaman ve uzam bakımından uyumlulaştırılıp sunu/istem dengesinin sağlanabilir olmasından geçmektedir. Bunun başarılabilmesi barajlar, arıtma tesisleri ve yerleşim yerlerine uzak kaynaklardan su getirilmesi gibi birçok pahalı ve acil yatırımlara bağlıdır. Yerküredeki su kaynakları ve nüfus birbiriyle orantılı olarak dağılmadığı için birtakım bölgelerde ve ülkelerde su bolluğu yaşanırken bazı yerlerde su kıtlığı yaşanmaktadır. Suyun ve nüfusun orantısız olarak dağıldığı bölgelerden birisi de Türkiye'nin içerisinde yer aldığı Ortadoğu coğrafyasıdır(Bobat, 2007b).

İklim değişikliği, kirlilik, açığı ve bilinçsiz tüketim, nüfus artışı, kentleşme ve endüstrileşme ile artan su kıtlığı ve azalan su kalitesi nedenleriyle Türkiye yakın gelecekte büyük su sorunları yaşayabilecek ülkeler arasında yer almaktadır. Bu sorunların çözümü, uzun erimli ve doğru su yönetimi ve su politikalarının zaman geçmeden oluşturulması ve uygulanmasında yatmaktadır.

Birçok farklı yasa, yönetmelik ve tüzük, Türkiye'de birçok farklı kurumun su yönetiminde rol aldığını göstermektedir. Türkiye'de çevre alanındaki mevzuat uyumlaştırma sorumlulukları farklı kuruluşlar tarafından yürütülmekte olup kimi konularda yetki karmaşası sorunu ile de karşılaşılmaktadır. Çünkü aynı su varlığının yönetimi için var olan farklı kurumların yetki ve sorumlulukları konusundaki yasa ve yönetmelikleri bu uyuşmazlıklara neden olmaktadır. Su yönetimi konusunda öncelikle bu çok başlılığın ve eşgüdümsüzlüğün giderilmesi, suyla ilgili mevzuatın gözden geçirilerek sadeleştirilmesi gerekmektedir.

Gerek fiyatlandırmada gerekse sunu-istem dengesizliğinin giderilmesinde, seçenekler ve çeşitli senaryolar göz önüne alınarak eğitim ve bilinçlendirme politikaları uygulanabilir. Bu bağlamda yapılacak en acil plan ya da planlar toplumsal temelde doğal varlıkları "**kaynak**" olarak algılamak yerine, onları "**varlık**" olarak zihinlerde yer etmesini sağlamaktır. Çünkü kaynak olarak algılanan herhangi bir doğal oluşum beraberinde tüketme ve yok etme anlayışını getirirken, varlık olarak algılama biçimi, tüketmeden ve sürdürülebilir bir faydalanmayı öne çıkarmaktadır(Bobat, 2018).

Yeryüzündeki miktarının yüzyıllarca artmadığı göz önüne alındığında sınırlı ancak yenilenebilir bir özelliğe sahip olan suyun sosyal, ekonomik ve ekolojik yaşam için önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Dünyada içilebilir-kullanılabilir su miktarı, yeryüzündeki toplam su miktarının çok küçük bir bölümüdür. Yeryüzündeki tatlı su kaynaklarının sınırlı olması, onun yenilenebilir ve arttırılabilir bir kaynak olması ile dengelenmektedir. Karalardan ve denizlerden buharlaşan suyun yeryüzüne yağış olarak inmesi ve bu olayın devamlı tekrarlanması olarak tanımlanan **"su döngüsü"**, suyun yenilenebilir özelliğini ortaya koymaktadır. Arttırılabilir olma özelliği ise, yüzeysel akışa geçip boşa akan suyun gerek bitki örtüsü gerekse eğimli arazilerde su tutmayı sağlayan sistemler ile suyun yeraltına indirilebileceğini anlatmaktadır. Örneğin toprağa sızan su miktarı çıplak alanlarda % 44, ormandan başka bitki örtüsü ile kaplı alanlarda % 64, ormanla kaplı alanlarda ise % 82'yi bulmaktadır(Bobat, Kutlu, Ünal and Otar 2007). Su yönetiminin verimliliğinin arttırılması, suyun doğal döngüsüne uyumlu olacak şekilde sosyal, ekonomik ve ekolojik boyutlarını içeren bütüncül organizasyonun sağlanması, suyun stratejik önemi ile korunması, su kaynaklarının verimli bir şekilde değerlendirilip, projelendirilerek su tesislerinin işletilmesi ve su yönetimindeki tüketici bilincinin arttırılması sürdürülebilirlik politikaları açısından önem taşıyan adımlar olacaktır.

Türkiye'nin kurak ve yarı kurak bölgelerinin yılda sadece 4 veya 5 ay yağış alması nedeniyle, sürdürülebilir sosyo-ekonomik kalkınma için, su kaynaklarına yönelik kalkınma projeleri büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda Türkiye, evsel kullanım, sulama, taşkın kontrolü ve enerji üretimi için su kaynaklarının geliştirilmesinde büyük ilerleme kaydetmiştir. Türkiye'de anılan farklı amaçlar için yapılan baraj ve rezervuarlar, yağış alan dönemlerde suyun biriktirilerek, yıl boyunca kullanımına olanak sağlamaktadır.

20. yüzyılda petrol, devletler ve şirketler için ne anlam taşımaktaysa, 21. yüzyılda da su aynı değerde olacaktır. Tüm doğal varlıklar gibi su da yönetilebilir bir varlıktır. Bunun için yalnızca inşaat ve işletme bilgisi yeterli değildir. Doğal varlıkların yönetiminde ekosistem anlayışı ile birlikte, sürdürülebilirlik, planlama ve yönetimin diğer işlevlerini de bilmek ve uygulamak gereklidir. Günümüzde, su ile ilgili yasal düzenlemelerin yenilenmesi çalışmalarında, suya **"doğal varlık ve temel insan hakkı"** olarak bakılmadığı, tam tersine piyasa koşullarında suyun **"meta"** ve **"yenilenebilir"** olarak değerlendirildiği gözlenmektedir. Oysa suyun kullanımında sürekliliğinin ve yenilenme kapasitesinin engellenmemesi için, suyun varlık değerinin korunması, yani hidrolojik döngünün doğal ekosistem içindeki temel rolünün kabul edilmesi zorunludur. Bunun diğer anlamı, suyun kendini kısmen yenileyebilen doğal varlık olduğu bilinci ile yenileme potansiyelinin önüne engel konmayarak korunmasıdır.

Nüfus ve yer potansiyeli ile karşılaştırıldığında Türkiye'nin su varlığının oldukça sınırlı olduğu söylenebilir. Bu nedenle suyun tasarruflu ve en uygun şekilde kullanılması önem taşımakta ve depolamalı tesisler yapılması suretiyle su kaynakları potansiyelinin değerlendirilerek çok amaçlı bir şekilde kullanılmasına yönelik çalışmalar yürütülmelidir. Ayrıca işletmede olan sulamalarda su kayıplarının önüne geçilerek suyun daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi, toprak kalitesini etkileyen drenaj sorunlarının giderilebilmesi amaçlarıyla yenileme projelerinin ön plana çıkarılması ve klasik açık sistem sulama şebekeleri yerine çağdaş kapalı sulama sistemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması hedeflenmelidir.

Genel olarak suların kullanılmasında ve su yapılarının planlamasında, ekosistem, biyolojik çeşitlilik, gıda güvenliği, kentsel ve kırsal alan ihtiyacı, sanayi ihtiyacı, enerji ihtiyacı (HES) açılarından bütüncül olarak değerlendirilmelidir. Su varlıklarının ve kaynaklarının korunması ve yönetiminde arz amaçlı su planlamasının yerine arz ve talep arasında en uygun çözümler üretilmelidir. Sektörel yaklaşımlar yerine bütüncül yaklaşımlar önemsenmelidir. Su varlıklarının eşit, verimli kullanımı ve dağıtımı sağlanmalıdır.

DSİ 2021 Yılı Faaliyet Raporunda Türkiye yıllık yağış miktarının 574 mm olduğu ve bu yağış miktarı ile 458 milyar m^3 su potansiyeli oluştuğu belirtilmektedir. Oysa daha önceki raporlarda yağış miktarının 643 mm/yıl olduğu ve su potansiyelinin de 501 milyar m^3'e karşılık geldiği belirtiliyordu. Buna karşın Türkiye'nin net kullanılabilir su potansiyeli halen 112 milyar m^3 olarak kaynaklarda yer almaktadır. Oysa bu miktarın da düşmüş olması büyük olasılıktır.

Genel ve yerel yönetimler sağlıklı, erişilebilir, iyi kalitede ve yeterli ölçüde su sağlamak için çaba göstermelidir. Atık suların toplanmasını, arıtılmasını ve mümkünse geri dönüşümünü sağlamalıdırlar. Bu hizmetlerin doğru yapılabilmesi için belediyeler gider bütçelerinin en az %25'ini bu işler için ayırmalıdır.

İklim değişimleri; hızlı kentleşme ve turizm sektöründe büyüme, ülkemizde ciddi boyutlarda su tüketimine neden olmaktadır. Temiz su varlıklarımızı ve kaynaklarımızı gözümüz gibi korumak zorundayız. Türkiye'nin su kaynakları iyi planlandığında Orta Doğu'daki uluslararası politikaların şekillenmesinde, zamanı geldiğinde petrol kadar etkili bir ekonomik ve siyasal bir araç olarak kullanılabilecektir.

Akıllı ve bilinçli kullanıldığında bereket, kontrol altına alınamadığında ve bilinçli kullanılmadığında felaket olan su, değeri, yitirilince anlaşılacak olan yaşamsal önemde olan bir varlıktır. Su yaşam demektir, ancak temiz ve nitelikli su sağlıklı yaşam demektir.

KAYNAKÇA

1. BM, (2021). Word Water Devoloping Report, : Valuing Water, New York.

2. BM. (2019). UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water (GLAAS), New York.

3. Bobat, A.(2007a). Kocaeli'de yaşanan su sorunu: Nedenler ve Sonuçlar, Kocaeli Kent . Sempozyumu, 6-8 Aralık 2007, Bildiriler Kitabı, 111-120.

4. Bobat, A.(2007b). Küresel İklim Değişimi ve Su Kıtlığı Yuvacık Barajı Örneği, Küresel İklim Değişimi ve Su Sorunlarının Çözümünde Ormanlar Sempozyumu, 13-14 Aralık 2007, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 207-215

5. Bobat, A. Kutlu, T., Ünal, M., Otar, S.(2007). Water Supply Crisis in the Eastern Marmara Region of Türkiye, First International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics(CEMEPE), 24-28 June 2007, Greece, Proceedings Book, Volume II, 1074-1080.

6. Bobat, A.(2018). Bir Ekosistem Hizmeti Olarak Su, Uluslararası Su ve Çevre Kongresi, 22-24 Mart 2018, Bildiriler, 1009-1015, Bursa

7. DSİ.2021. 2021 Yılı Faaliyet Raporu, Ankara.

8. DSİ(Devlet Su İşleri). (2022). Toprak Su Kaynakları. https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754

9. Falkenmark, M. (1989). The massive water scarcity now threatening Africa: Why ısn't ıt being addressed? (Cilt 18). AMBIO .

10. Oki, T. and Kanae, S. (2006). Global hydrological cycles and world water resources. Science 313(5790), 1068-1072. https://doi.org/10.1126/science.1128845

11. Rüşü , I., & Salem , K. (2004). Türkiye'nin Sınıraşan Akarsu Anlaşmalarına Coğrafi Açıdan Bir Bakış Marmara Coğrafya Dergisi 10, 53-72.

12. Stern, S. N. (2017). The Economics of Climate Change. Stern Review, 1-41).

13. TMMOB, Ç. M. O. (2019). Dünya Çevre Günü Türkiye Raporu, Ankara

https://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/706bcdeaf887efa_ek.pdf?tipi=72&turu=X&sube=0

14. TMMOB, İMO(2022). Dünya Su Gününe Dair, https://www.tmmob.org.tr/icerik/imo-dunya-su-gunune-dair

15. TCDİB-Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı. (2022). Türkiye'nin Su Politikası, https://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-su-politikasi.tr.mfa

16. TMMOB, GMO (2021). Su İnsan Hakkıdır, İzmir

https://www.tmmob.org.tr/icerik/gidamo-su-yasamin-vazgecilmezidir-su-temel-bir-insan-hakkidir

17. T.C.Kalkınma Bakanlığı.(2018). 11. Kalkınma Planı (2019-2023), Su Kaynakları Yönetimi ve Güvenliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.

18. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı-(TCTOB). (2020). Ulusal Su Planı 2019-2023, https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/NHYP%20DEN%C4%B0Z/ULUSAL%20SU%20PLANI.pdf,

19. Torun-Kayabaşı, E.(2021). World's water assets and recommendations regarding Turkey's policy for the use of water resources, Academia Journal of Environmetal Science, 9(7), 1-10.

20. UNICEF & WHO (2019). Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017. Special focus on inequalities, New York

21. Yıldız, D. (2008). Sınır Oluşturan ve Sınır Aşan Sular, Dünyanın Tanımsız Alanları, Cumhuriyet Strateji /232, 232-238.

22. UNEP, GEO-3(United Nations, Global Environmental Outlook-3).(2002). Freshwater, 150-177, Earthscan Publications Ltd London-Sterling, VA.

23. Usta, A.(2016). Türkiye'nin su potansiyelinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Küresel Mühendislik Çalışmaları Dergisi, 3(2), 1-9.

24. Yüksek, T. (2004). Türkiye'nin su kaynakları ve havza planlamasında dönük genel değerlendirmeler, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 1(2), 71-83.

ACTIVATION OF VERMICULITE CLAYS USING VARIOUS CHEMICALS FOR THE REMOVAL OF ARSENIC (V) FROM AQUEOUS SOLUTIONS

SULU ÇÖZELTİLERDEN ARSENİK (V) GİDERİMİ İÇİN FARKLI KİMYASALLAR KULLANILARAK VERMİKULİT KİLLERİNİN AKTİVASYONU

Nilüfer ÜLGÜDÜR

Düzce University, Department of Environmental Engineering

ORCID No: 0000-0003-3410-0598

Pınar SEVİM ELİBOL

Düzce University, Department of Environmental Engineering

ORCID No: 0000-0001-7758-4583

EZGİ POLAT

Düzce University, Department of Environmental Engineering

ORCID No: 0000-0002-9899-3957

ABSTRACT

The exposure of arsenic compounds present in groundwater supplies causes serious health problems. Many countries have high arsenic concentrations in their groundwater supplies today, which are above the maximum concentration of groundwater arsenic concentration (10 µg/L) to be drinkable set by the World Health Organization. However, an arsenic removal process has yet to be recognized as a global method for the removal of arsenic components from groundwater. Although various methods have been offered for the removal of arsenic compounds from groundwaters, there is still a need for the development of novel, cost-effective, easily applicable and efficient treatment processes.

On the other hand, clays are abundant, affordable and accessible resources in nature. The use of clays in the removal of pollutants from water content has been the subject of many studies to create new treatment options. However, clays which are not pre-activated by convenient methods do not provide sufficient efficiency in removing pollutants from water content. Various chemical, thermal, thermo-chemical etc. activation methods have been employed to increase the pollutant removal efficiency of clays.

Vermiculite clay is one of the cost-effective materials in nature and has a potentail to decrease the associated costs of As(V) removal from the water content. This study included the activation of vermiculite using different chemicals and the use of the activated clays for As(V) removal from water content via adsorption processes. To this purpose, vermiculites with a particle size of less than 75 µm (SV) and vermiculites with a particle size of 2-3 mm (LV) were activated individually with salts, acids, bases, alcohols and a pore-forming agent. The activated vermiculites (adsorbents) were subjected to As(V) adsorption process for 1.5 hours. According to the results obtained, it can be reported that the As(V) removal potential of raw vermiculites can be increased by 1.71 and 2.03 times, respectively, as a result of the activation of sulfuric acid for SVs and methanol for LVs. It was concluded that vermiculite clay has a potential for use in arsenic removal by chemical activation with this preliminary study.

Keywords: Vermiculite, chemical activation, arsenic removal

ÖZET

Yeraltı sularında bulunan arsenik bileşiklerine maruziyet ile, ciddi sağlık sorunları oluşmaktadır. Günümüzde, birçok ülkede yeraltı sularındaki arsenik konsantrasyonları, Dünya Sağlık Örgütünün içebilir olarak belirlediği, 10 µg/L'nin üzerindedir. Fakat yeraltı sularının arsenik bileşenlerinin giderimi için global olarak kabul görmüş fayda-maliyet etkinliği yüksek bir arıtma prosesi geliştirilememiştir. Arsenik arıtımı için halihazırda arıtım prosesleri bulunmasına rağmen, düşük maliyetli, kolay uygulanabilir ve etkin arıtım proseslerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Diğer taraftan killer, doğada bol olarak bulunan, uygun maliyetli ve ulaşılabilir kaynaklardır. Killerin sulardaki kirleticilerin gideriminde kullanılması, uygunabilir arıtma prosesleri oluşturmak adına birçok araştırmaya konu

olmuştur. Fakat içilem görmemiş killer, sulardan kirleticilerin giderilmesinde yeterli verimliliği sağlayamamaktadır. Killerin kirletici giderim etkinliğinin arttırılması için çeşitli kimyasal, termal, termo-kimyasal vb. yöntemler uygulanmaktadır.

Bu noktada, yapılan çalışma ile arsenik giderimi için uygun maliyetli killerden olan vermikülit kili, arıtım potansiyelini arttırma amacı farklı kimyasallar kullanılarak aktive edilmiş ve arsenik gideriminde kullanılmıştır. Çalışma kapsamında parçacık boyutu 75 µm altı olan vermikülitler (SV) ile parçacık boyutu 2-3 mm olan vermikülitler (LV), tuzlar, asitler, bazlar, alkoller ve gözenek oluşturucu madde ile ayrı ayrı aktivasyona tabi tutulmuştur. Aktivasyon sonrasında hazırlanan adsorbanlarla, 3 mg/L'lik As(V) çözeltisinde 1,5 saatlik adsorpsiyon içilemi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ham vermikülitlerin As(V) giderim potansiyellerinin, SVler için sülfürik asit, LV'ler için ise metanol ile aktivasyonu sonucunda, sırasıyla 1,71 ve 2,03 kat arttırılabildiği raporlanmaktadır. Yapılan bu ön çalışma ile, vermikülit kilinin kimyasal aktivasyonu ile arsenik gideriminde kullanım potansiyeli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Vermikülit, kimyasal aktivasyon, arsenik giderimi

1. INTRODUCTION

Arsenic is an element that can be present in many organic or inorganic coumpounds in nature. Soils, sediments and groundwater may contain high arsenic concentrations which may originate from natural or industrial activities like its usage in the processes, mining and smelting (CDC, 2022). The groundwater sources in many countries such as China, Taiwan, India, Bangladesh, United States, Thailand and Turkey contain high concentrations of inorganic arsenic (Bilici Baskan and Pala, 2011; Chammui et al., 2014). The exposure to arsenic is increasing every day considering the world's groundwater use the high amounts. To the purpose of decreasing the exposure to high concentrations of arsenic World Health Organization (WHO) set the maximum limit of arsenic concentration to 10 µg/L for the water resources to be considered as drinkable (Chiavola et al., 2015). The reason behind the too low concentration for arsenic is the adverse health effects. The exposure of high doses of arsenic causes nausea, vomiting, diarrhea, dehydration and shock. Even the exposure for long term can lead to skin disorders, risks for diabetes, high blood pressure, and several types of cancer (CDC, 2022).

On the other hand, arsenic removal from aqueous solutions can be performed via flocculation/coagulation, oxidation, biological treatment, electrocoagulation, adsorption, membrane filtration or ion exchange processes (Rao et al., 2015). Adsorption is an easily applicable, cost-effective, efficient and environmentally friendly among these processes (Chammui et al., 2014; Foroutan et al., 2019). Arsenic treatment can be obtained using adsorbents such as activated alumina, activated carbon, bentionite clay, zeolites and synthetic ion exchange resins. However, the adsorbents used in arsenic treatment commonly suffer from low surface area, high costs and weak interaction with arsenic species (Fang, 2020). Thus, an universal treatment process for arsenic removal is yet to be defined (Rao et al., 2015).

To the purpose of developing a new, cost-effective and efficient arsenic treatment process, this study investigated an easily applicable chemical activation process for vermiculites to be used in arsenic removal from aqueous solutions. Vermiculites were activated using salts, acids, bases and a pore-forming agent and the As(V) removal potential were evaluated.

2. MATERIALS AND METHODS

a. Materials

The experiments were carried out using different sizes of vermiculites. Vermiculite of 2-3 mm size (Sigma-Aldrich, CAS No: 1318-00-9) was denoted as LV. LV (500 g) was ground together with stainless steel balls of different sizes with a total weight of 2 kg in the Utest Micro-Deval Test Machine at 10000 revolutions and above to obtain vermiculite particles smaller than 75 µm (denoted as SV).

Salt activation was done using sodium chloride (NaCl) (ISOLAB Chemicals, purity 99.5%, MW: 58.44 g/mol, CAS No: 7647-14-5) and potassium chloride (KCl) (AFG Bioscience, purity 100%, MW: 74.56 g/mol, CAS No: 7447-40-7) for activation with salts, individually. Base activation was performed by sodium hydroxide (NaOH) (Carlo ERba Reagents, purity 100%, MW: 40 g/mol, CAS No: 1310-73-2) and potassium hydroxide (KOH) (AFG Bioscience, purity 100%, MW: 56.11 g /mol, CAS No: 1310-58-3). Sulfuric acid (H_2SO_4) (ISOLAB Chemicals, purity 95-97%, MW: 98.08 g/mol, density: 1.84 g/cm^3, CAS No: 7664- 93-9), hydrochloric acid (HCl) (Chem-lab, purity 37%, MW: 36.46 g/mol, density: 1.19 g/ml, CAS No: 7647-01-0) and nitric acid (HNO_3) (Merck , purity 65%, MW: 63.01 g/mol, density: 1.39 g/cm^3, CAS No: 7697-37-2) were used in acid activation. Ethanol (C_2H_5OH) (Merck, purity 100%, MW: 46.07 g/mol, density: 0.789 g/cm^3, CAS No: 64-17-5) and methanol (CH_3OH) (Merck, purity 100%, MW: 32.04 g /mol, density: 0.792 g/cm^3, CAS No: 67-56-1) were

the reagents used for alcohol activation. Hydrogen peroxide (H_2O_2) (Merck, purity 30%, MW: 36.46 g/mol, density: 1.19 g/ml , CAS No: 7647-01-0) was used in activation as a pore forming agent.

1.25 g of sodium arsenate dibasic heptahydrate ($Na_2HAsO_4 \cdot 7H_2O$) (Sigma-Aldrich, ACS reagent, assay 98-102%) was dissolved in deionized water to make up the total solution volume to 1 L (300 mg/L As(V)) as a stock solution. The 3 mg/L As(V) solution to be used in the experiments was obtained by diluting the stock solution by 1/100.

i. Chemical activation

Chemical activation was carried out by mixing vermiculite with 1 M chemical solutions (Table 1) for 19 hours, invidually. Vermiculites were filtered, the solid phase was separated and washed 3 times with 100 mL of deionized water after activation. The adsorbent materials produced were dried in an oven at approximately 45°C for 48 hours. SVs were crushed and passed through a 75 µm mesh sieve and used in adsorption. LVs were washed 3 times with 100 mL of water, dried and used in adsorption experiments without grinding after chemical activation.

Table 8 – Solutions used in chemical activation and the associated adsorbent codes

Activation method	Chemical solution (1M)	Adsorbent code SV	Adsorbent code LV
None	-	RV	b-RV
Salt activation	Sodium chloride (NaCl)	v-NaCl	b-NaCl
	Potassium chloride (KCl)	v-KCl	b-KCl
Alkaline activation	Sodium hydroxide (NaOH)	v-NaOH	b-NaOH
	Potassium hydroxide (KOH)	v-KOH	b-KOH
Acid activation	Sulfuric acid (H_2SO_4)	v-SA	b-SA
	Hydrochloric acid (HCl)	v-HA	b-HA
	Nitric acid (HNO_3)	v-NA	b-NA
Alcohol activation	Ethanol (C_2H_5OH)	v-Eth	b-Eth
	Methanol (CH_3OH)	v-Meth	b-Meth
Activation with pore-forming agent	Hydrogen peroxide (H_2O_2)	v-H2O2	b-H2O2

ii. Adsorption experiments

Batch adsorption experiments were carried out at an initial As(V) concentration of 3 mg/L and a pH of approximately 6. The adsorbent dosage was kept constant at 1 g/L. All experiments were done at room temperature with constant stirring for a reaction time of 90 minutes. The samples were obtained right after 90 minutes, immediately passed through 0.45 µm pore size filters to separate the vermiculite and dissolved arsenic components. As(V) measurements were conducted using inductively coupled plasma optical emission spectroscopy (ICP-OES). Batch adsorption experiments were carried out in triplicate.

3. RESULTS AND DISCUSSION

a. As(V) adsorption using chemically activated SVs

The experiments using SVs were carried out using two different mixing types, orbital and rotary. Mixing using the orbital shaker was at 250 rpm, and using the rotary shaker was at 70 rpm for 1.5 hours.

i. Orbital mixing adsorption process using chemically activated SVs

As(V) removal efficiency with raw vermiculite (RV) was observed as 1.96±0.86% in the adsorption test performed in an orbital shaker (Figure 1). The salts (v-NaCl, v-KCl), bases (v-NaOH, v-KOH), alcohols (v-Eth, v-Meth) and pore-forming agent (v-H2O2) were not effective for As(V) removal. The removal efficiencies for SVs activated with sulfuric acid (v-SA), hydrochloric acid (v-HA) and nitric acid (v-NA) were obtained as 12.66±3.52%, 3.85±0.35% and 6.37±0.96%, respectively. (Figure 3). These removal efficiencies of acid activated SVs represented 6.45, 1.96 and 3.25 folds removal efficiencies compared to RVs, respectively. The reason behind the higher efficiencies observed for acid-activated SVs may be the decrease of pH of the solution by the adition of adsorbents. Adsorption of arsenic can be a strongly pH-dependent process (Rahdar et al., 2019). It was observed that the clays agglomerated at the bottom of the flasks during the adsorption experiment

performed in the orbital shaker as a visual observation. Thus, the adsorption experiments using SVs were repeated using a rotary shaker.

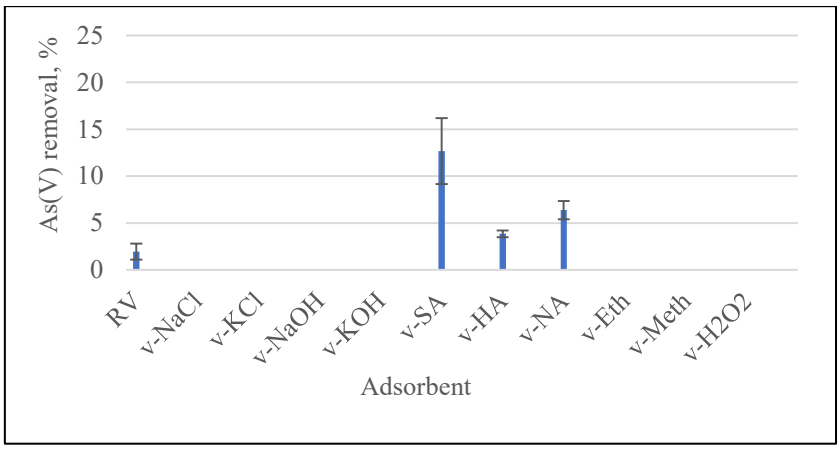


Figure 1 – The results of adsorption study performed by mixing chemically activated SVs in an orbital shaker (initial As(V) concentration: 3 mg/L, pH: 6.02, adsorbent dosage: 1g/L, duration: 90 min).

ii. Rotary mixing adsorption process using chemically activated SVs

As(V) removal efficiencies of all adsorbents were higher in the adsorption test using rotary shaker compared to those of using orbital shaker. This fact revealed that using a rotary mixer would be a better option for mixing the adsorbents throughout the flask due to the aggregation of clays. Thus, a rotary shaker was used in subsequent studies.

The As(V) removal efficiencies for RW was obtained as 10.59±1.02% using rotary mixing (Figure 2). Even though the As(V) removal capability of adsorbents chemically activated with salts, bases, alcohols and pore-forming agent (in the range of 5.94-7.78%) were higher than those of obtained by orbital shaker (0%), they were lower than RV (10.59%). The reason behind may be clogging the available sites for adsorption or repulsion of negatively charged arsenic species by the vermiculites activated with specified chemicals (Wang et al., 2022). The acid activated SVs had an As(V) removal efficiency of 18.15±1.76%, 9.41±1.53%, 10.14±2.70% for v-SA, v-HA and v-NA, respectively. The sulfuric acid activation resulted in 1.71 times more As(V) removal efficiency compared to RV. It was evaluated that acid activation of SVs was more effective in removing As(V). Acid activation has been previously applied to bentonite clay and a removal efficiency of 95-99% of arsenic at an initial concentration of 1 mg/L was recorded (Fang, 2020). This treatment efficiency was found to be much higher compared to the treatment efficiency of raw bentonite clay (a maximum of 25%), which has resulted in a patent for the study (Fang, 2020). Thus, optimization of the adsorption process using acid-activated SVs will be performed in later studies.

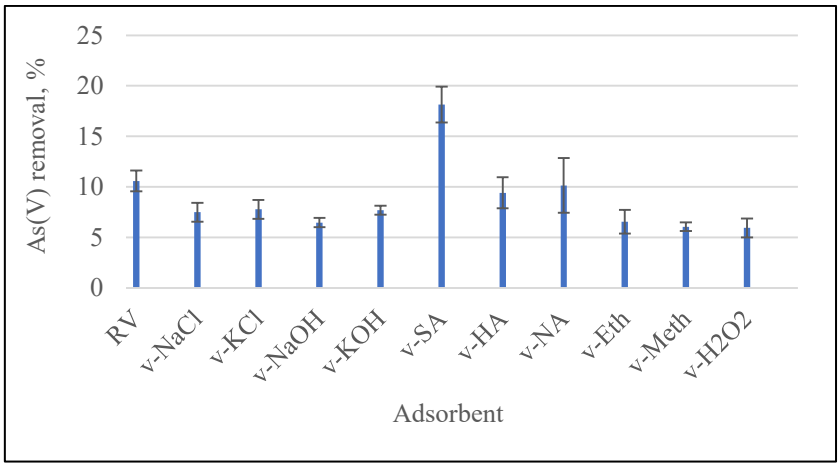


Figure 2 – The results of adsorption study performed by mixing chemically activated SVs in an rotary shaker (initial As(V) concentration: 3 mg/L, pH: 5.96, adsorbent dosage: 1g/L, duration: 90 min).

SVs (250 mg) causes a significant pH change (pH 8.87) when mixed with 250 mL of deionized water (pH 6.77). This fact contrasts with the literature information which indicates the surface charges of vermiculite clays are neutral (Bartilotti et al., 2021). Thus, the pH values of As(V) solution after adsorption were required to be evaluated (Table 1). The initial pH of the solution (5.96) increased by 1.5-2 units when the adsorbents RV, v-NaCl, v-KCl, v-Eth, v-Meth and v-H2O2 adsorbents were used. The increase in pH was much higher when bases were used for activation and pH ranged between 9.67 and 9.85. The pH of the solution was in the range of 4.39-6.09 in the case of acid-activated vermiculites. In this context, the pH of the solution differed according to the activation chemical used. Therefore, the rinsing water pHs during adsorbent preparation were further evaluated.

Table 1 – The pH of As(V) solutions after adsorption process using SVs.

	Solution pH	*Adsorbent*	*Solution pH*
As(V) solution	5.96	v-SA	4.39 - 4.70
RV	7.46 -7.79	v-HA	5.14 - 5.18
v-NaCl	7.67 -7.83	v-NA	5.00 - 6.09
v-KCl	7.49 -7.63	v-Eth	7.30 - 7.32
v-NaOH	9.76 - 9.85	v-Meth	7.40 - 7.58
v-KOH	9.67 - 9.76	v-H2O2	7.38 - 7.45

iii. Evaluation of rinsing water pH during the preparation of chemically activated SVs

The chemicals that donot react after the activation stage can be removed by rinsing. The adsorbents produced by chemically activation were rinsed with 100 mL of deionized water several times and the change in pH of rinsing water was recorded (Figure 3). The pH gradually increased from 7.78 to 8.88 at fourth rinsing stage for RV. The pH of the rinsing water of SVs activated with salts increased from around neutral to 9.5-10 after 5 washings and stabilized. The rinsing of base-activated SVs resulted in the change of rinsing water pH from around 13-14 to 10 and remains constant after pH 10. It has also been noted that the pH of the rinsing water can rise to around 4-5 for acid activated SVs. The pH of the rinsing water remained partially stable in the range of 8-9 for alcohol- and hydrogen peroxide-activated SVs. Therefore, it is not feasible to wash the chemically activated SVs up to the neutral pH. Additionally, the use of the adsorbents which were rinsed more, resulted in incapability in As(V) removal (data not provided). This fact indicated that as the number of rinsing increased, functional bond loss may have occurred which required further investigation. The pH of rinsing water did not alter significantly after three rinsing stages. Thus, the rinsing was done three times with 100 mL of deionized water at further experiments for the purpose of removing unreacted chemicals.

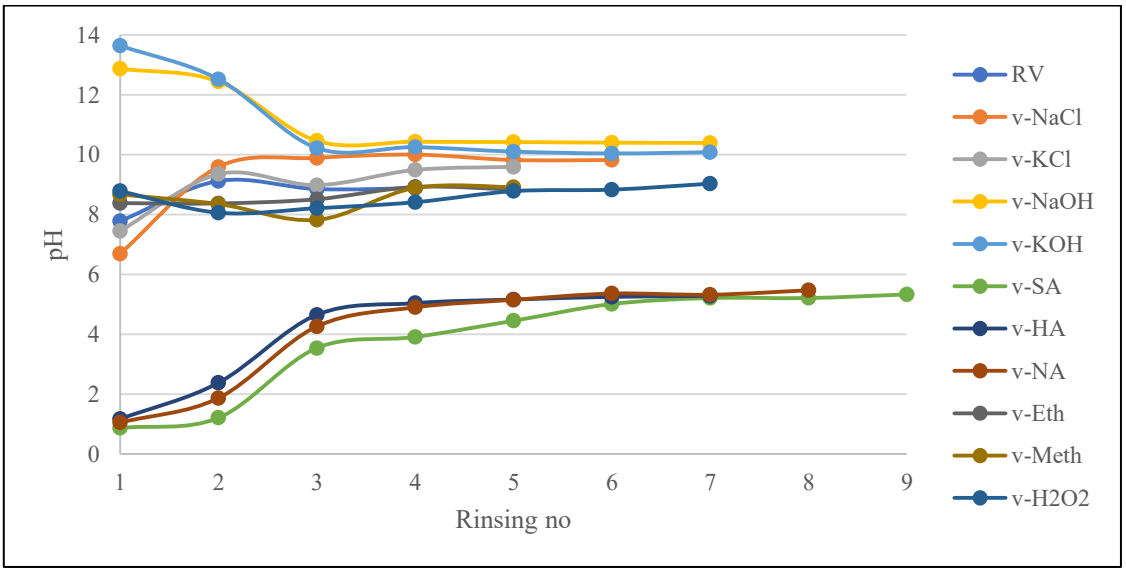


Figure 3 – The change in the pH of rinsing water during preparation of the SV adsorbents.

b. As(V) adsorption using chemically activated LVs

The adsorption study using LVs was carried out at a mixing speed of 70 rpm in a rotary shaker for 90 min, 1 g/L adsorbent concentration and 3 mg/L initial As(V) solution.

i. Rotary mixing adsorption process using chemically activated LVs

Chemically activated SVs and LVs displayed different As(V) adsorption capabilities. As(V) removal efficiency was observed to be in the range of 5.94-18.15% using SVs (Figure 2) and 3.65-7.45% (Figure 4) using LVs. This fact can be associated with the smaller particle size of SVs compared to the LVs. Smaller particle sizes can induce adsorption capacity for pollutants due to the increase in the ratio of surface area exposed (Munoz et al., 2021). The highest removal efficiency of As(V) was obtained for methanol activated LVs (7.45±0.89%) and for sulfuric acid activated SVs (18.15±1.76%). This finding demonstrated that the activation chemical may alter depending on the particle size of the adsorbent. Additionally, methanol activation of LVs can increase the AS(V) adsorption capacity of LVs by approximately 2 folds compared to RVs. The ethanol activated LVs yielded 5.62±2.69% As(V) removal, which was 1.5 folds of RVs. The difference between AS(V) removal capabilities of methanol and ethanol activated LVs may be due to higher molecular size of ethanol which may limit the penetration of molecules into the porous structure of LVs (Chan et al., 2012). Moreover, salt and base activations with LVs were not effective for As(V) removal, which was a similar finding as SVs.

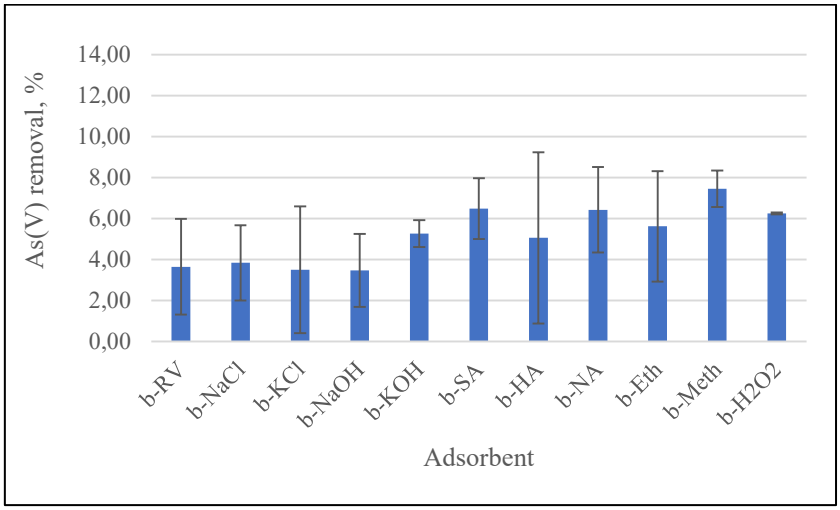


Figure 4 – The results of adsorption study performed by mixing chemically activated LVs in an rotary shaker (initial As(V) concentration: 3 mg/L, pH: 6.02, adsorbent dosage: 1g/L).

The pH level of As(V) solution was measured before and after the adsorption process (Table 2). The initial pH of the As(V) solution (6.02) increased slightly when RV (6.27 -6.37), ethanol, methanol, hydrogen peroxide, sodium chloride and potassium chloride activated RVs (6.13-6.80) were used in 90 minutes of adsorption test. The pH after adsorption was in the range of 4.78-6.47 and 7.41-8.67 when acid and base activated LVs were used, respectively.

Table 2 – The pH of As(V) solutions after adsorption process using LVs

	Solution pH	*Adsorbent*	*Solution pH*
As(V) solution	6.02	b-SA	4.78 -4.85
b-HV	6.27 -6.37	b-HA	5.47 -6.47
b-NaCl	6.49 -6.56	b-NA	5.23 -5.51
b-KCl	6.35 -6.80	b-Eth	6.13 -6.44
b-NaOH	7.74 -8.67	b-Meth	6.17 -6.28
b-KOH	7.41 -8.32	b-H2O2	6.32 -6.38

ii. Evaluation of rinsing water pH during the preparation of chemically activated LVs

Rinsing of chemically activated LVs was performed by using 100 mL of deionized water each time. Ethanol, methanol, hydrogen peroxide, sodium chloride, potassium chloride activated LVs were rinsed thoroughly three times and rinsing was ended due to the proximity of rinsing water pH to neutral (6.02-7.27). The rinsing water pH of acid-activated LVs increased significantly after each rinse. It was observed that the pH of the first rinsing water (0.73-0.90) increased to 5.87-6.02 at the end of 9-11 rinsing number. Similarly, rinsing water pH could be reduced from 12.94-13.24 to 8.69-9.15 for LVs activated with bases. This fact indicated that excess chemicals that did not bond to LV structure can be washed more easily compared to SVs.

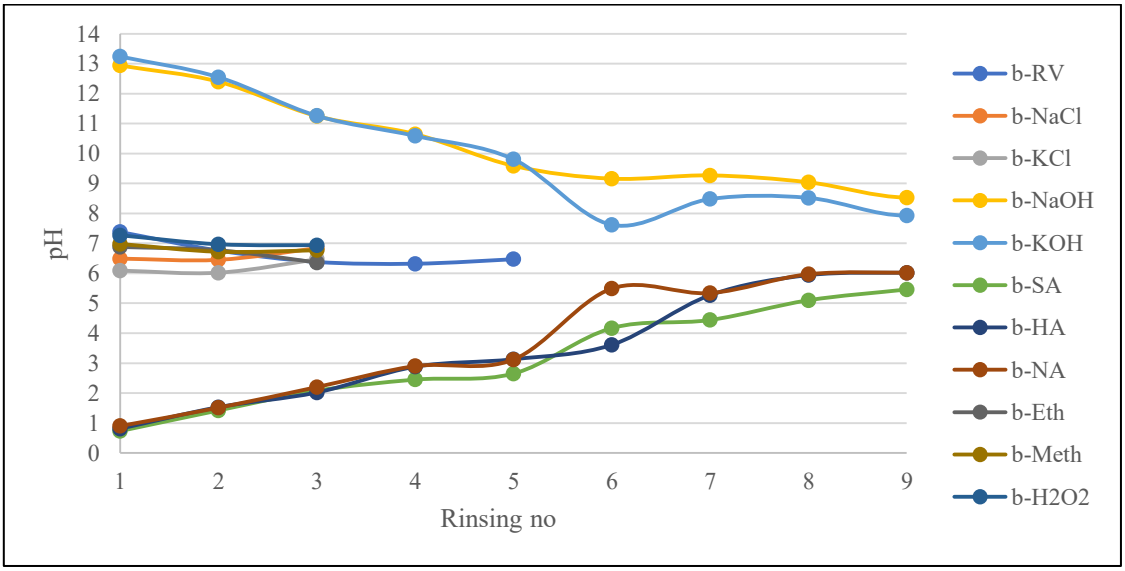


Figure 5 – The change in the pH of rinsing water during preparation of the LV adsorbents.

4. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

This study was conducted to form preliminary investigation on the opportunity for chemical activation of vermiculites to be used in As(V) removal process. The results revealed that the chemicals used in the activation may differ according to the particle sizes of the vermiculites. The best applicable activation chemical for SVs was found to be sulfuric acid and that for LVs was methanol, for As(V) removal. The adsorption efficiency can be increased using a rotary mixing process compared to orbital mixing. Additionally, the number of rinsing stages of SVs and LVs can alter depending on the particle sizes and chemicals used in the activation stage. The study conducted gave a valuable insight to the chemical activation of vermiculite clay for further improvement on adsorbent production for As(V) removal.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

This study was funded by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) ARDEB 3501 Grant No 121Y579.

6. REFERENCES

1. Bartilotti, M., Viana, T. S., de Oliveira, D. P., Santos, E. V., Rojas-Mantilla, H. D., Santos, M. C., Zanoni, M. V. B. (2021). Assessment of the improved performance of magnetite-modified vermiculite in the reduction of BTEX and metals, as well as toxicity in petroleum-produced water. *Journal of Water Process Engineering*, *39*, 101749. https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2020.101749

2. Bilici Baskan, M., Pala, A. (2011). Removal of arsenic from drinking water using modified natural zeolite. *Desalination*, *281*, 396–403. https://doi.org/10.1016/j.desal.2011.08.015

3. CDC. (2022). *Arsenic Factsheet*. Centers for Disease Control and Prevention. https://www.cdc.gov/biomonitoring/pdf/arsenic_factsheet.pdf

4. Chammui, Y., Sooksamiti, P., Naksata, W., Thiansem, S., Arqueropanyo, O. Anong. (2014). Removal of arsenic from aqueous solution by adsorption on leonardite. *Chemical Engineering Journal*, *240*, 202–210. https://doi.org/10.1016/j.cej.2013.11.083

5. Chan, O. S., Cheung, W. H., McKay, G. (2012). Single and multicomponent acid dye adsorption equilibrium studies on tyre demineralised activated carbon. *Chemical Engineering Journal*, *191*, 162–170.

https://doi.org/10.1016/j.cej.2012.02.089

6. Chiavola, A., D'Amato, E., Gavasci, R., Sirini, P. (2015). Arsenic removal from groundwater by ion exchange and adsorption processes: Comparison of two different materials. *Water Science and Technology: Water Supply*, *15*, 981–989. https://doi.org/10.2166/ws.2015.054

7. Fang, M. (2020). *Removing arsenic from water with acid-activated clay*.

8. Foroutan, R., Mohammadi, R., Adeleye, A. S., Farjadfard, S., Esvandi, Z., Arfaeinia, H., Sorial, G. A., Ramavandi, B., Sahebi, S. (2019). Efficient arsenic(V) removal from contaminated water using natural clay and clay composite adsorbents. *Environmental Science and Pollution Research*, *26*, 29748–29762. https://doi.org/10.1007/s11356-019-06070-5

9. Munoz, M., Ortiz, D., Nieto-Sandoval, J., de Pedro, Z. M., Casas, J. A. (2021). Adsorption of micropollutants onto realistic microplastics: Role of microplastic nature, size, age, and NOM fouling. *Chemosphere*, *283*, 131085. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131085

10. Rahdar, S., Taghavi, M., Khaksefidi, R., Ahmadi, S. (2019). Adsorption of arsenic (V) from aqueous solution using modified saxaul ash: isotherm and thermodynamic study. *Applied Water Science*, *9*(4), 1–9. https://doi.org/10.1007/s13201-019-0974-0

11. Rao, P. R., Ngullie, N., Golder, A. K., Ghosh, P. K. (2015). Arsenic removal from contaminated water by various physicochemical processes. *International Journal of Environmental Science and Development*, *6*, 357–362. https://doi.org/10.7763/IJESD.2015.V6.618

12. Wang, Y., Guo, C., Zhang, L., Lu, X., Liu, Y., Li, X., Wang, Y., Wang, S. (2022). Arsenic Oxidation and Removal from Water via Core–Shell MnO2@La(OH)3 Nanocomposite Adsorption. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(17). https://doi.org/10.3390/ijerph191710649

DİETİL 3,6,9,12,15-PENTAAZAHEPTADEKAN-1,17-DİOAT BİLEŞİĞİNİN SENTEZİ VE FT-IR, ^{1}H-NMR VE ^{13}C-NMR TEKNİKLERİYLE KARAKTERİZASYONU

SYNTHESIS OF DIETHYL 3,6,9,12,15-PENTAAZAHEPTADECANE-1,17-DIOATE AND CHARACTERIZATION BY FT-IR, ^{1}H-NMR, AND ^{13}C-NMR TECHNIQUES

Ümit ÇALIŞIR

Öğr. Gör. Dr., Siirt Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi

ORCID NO: 0000-0001-7699-2008

Baki ÇİÇEK

Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü

ORCID NO: 0000-0003-1257-1188

ÖZET

Tetraetilenpentamin bileğği içermiğolduğu beğadet amin grubu sayesinde koordinasyon kimyası bağtaolmak üzere birçok alanda kullanım bulmaktadır. Bileğğin yüksek reaktiviteye sahip olması sayesinde birçok makromolekül ve polimerin sentezinde öncü bileğik olarak kullanılmaktadır. Bununla beraber sentezlenen bileğik sınıfı, aminoasit esterleri olarak bilinen sentetik peptoidler arasındadır. N-sübstitüe glisin ester türevleri, bu çalığma kapsamında ise 1,3-dipolar siklokatılma reaksiyonuyla MWCNT bileğiklerinin siklokatılma ürünlerinin sentezinde öncü bileğikler olarak sentezlenmiğtir. Bu çalığma kapsamında dietil 3,6,9,12,15-pentaazaheptadekan-1,17-dioat bileğği, tetraetilenpentamin ve 2-bromaasetat bileğiğinin bazik ortamda S_N2 reaksiyonu mekanizması üzerinden sentezlenmiğtir. FT-IR, ^{1}H-NMR ve ^{13}C-NMR teknikleri ile karakterize edilmiğtir.

Anahtar kelimeler: Tetraetilenpentamin, N-Sübstitüe Glisin Ester, Sentez, Karakterizasyon.

ABSTRACT

Tetraethylenepentamine is useful in many areas, particularly coordination chemistry, as it contains five amine groups. The compound is used as a precursor compound in the synthesis of several macromolecules and polymers because of its high reactivity. Moreover, the family of synthesized compounds belongs to the synthetic peptoids known to as amino acid esters. In this study, 1,3-dipolar cycloaddition procedure was used to synthesize N-substituted glycine ester derivatives as precursors in the synthesis of cycloaddition products of MWCNT compounds. In this work, tetraethylenepentamine and 2-bromaacetate molecule were used in an SN2 reaction to synthesize diethyl 3,6,9,12,15-pentaazaheptadecane-1,17-dioate. Techniques including FT-IR, ^{1}H-NMR, and ^{13}C-NMR were used to characterize material.

Keywords: Tetraethylenepentamine, N-Substituted Glycine Ester, Synthesis, Characterization.

1. GİRİŞ

Genel olarak amino asit esterleri olarak bilinen N-sübstitüe amino asit esterleri, enzimlerin substratı olarak ya da peptoid sentezinde kullanılmaktadır (1). Peptoidler (N-süsbtitüe poliglisinler), peptite benzeyen sentetik yapılar olup biyolojik öneme sahiptirler. N-sübstitüe amino asit esterlerinin en önemli uygulamaları arasında, peptoid yapılarının eldesi ve ilaç tasarımında kullanımı yer almaktadır. Peptoidlerin kozmetik sanayi bağtaolmak üzere farmasötik araçlar olarak kullanıma sahip olmasının bağlıca sebepleri arasında sentezinin kolay ve ekonomik olması ile değiğken iskelete sahip olması yer almaktadır (1–4).

Tetraetilenpentamin (TEPA) bileğği viskoz renksiz bir sıvı olup, epoksi reçine ve koordinasyon kimyasında sıklıkla kullanılan pentadentat bir liganddır (5). Ayrıca TEPA, karbondioksit adsorbsiyonunda, değerli metal adsorbsiyonunda ve atık suların arıtılmasında kompozit malzemeler üzerine modifiye edilerek kullanım alanı bulmaktadır (6). Meier ve Kahr 1999 yılında kil minerallerinin katyon değiğim kapasitesinin belirlenmesinde bakır (II) iyonunun trietilenetetramin ve tetraetilenpentamin ile kompleksleri kullanmığtır (7). Uranyum iyonlarına karği yüksek ilgi gösteren amin tağıyan kitosan üretmek amacıyla kitosan reçinesi, tetraetilenpentamin ile kimyasal olarak modifiye edilmiğtir (8). Ayrıca bakır ğelatlayıcı olarak tetraetilenpentamin kullanılarak ex vivo geniğletilmiğkordon kanı hücrelerinin naklinde kullanım alanı bulmuğtur (9). Ayrıca karbon nanofiberlerin kimyasal modifikasyonu ve karbon nanotüplerin kovalent modifikasyonu amacıyla kullanılmığtır (10). Etil 2-

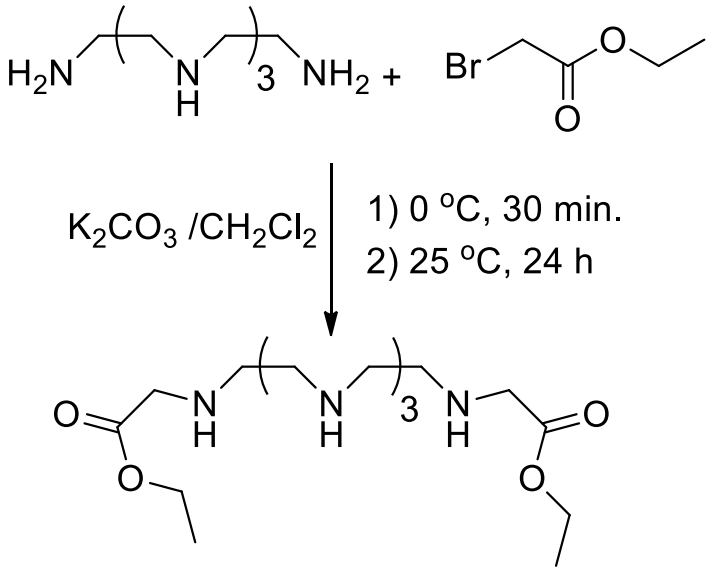
((4,6-dimetil-2-pirimidinil)amino)asetat bileşiği ticari olarak temin edilebilen bir bileşik olup bu çalışma kapsamında ise 1,3-dipolar siklokatılma reaksiyonuyla MWCNT bileşiklerinin siklokatılma ürünlerinin sentezinde öncü bileşikler olarak sentezlenmiştir.

Bu çalışma kapsamında, 2-amino-4,6-dimetil pirimidin ve etil bromoasetat moleküllerinden sentezlenen dietil 3,6,9,12,15-pentaazaheptadekan-1,17-dioat bileşiğinin karakterizasyonu FT-IR, ^{1}H-NMR ve ^{13}C-NMR teknikleri ile gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOD

Dietil 3,6,9,12,15-pentaazaheptadekan-1,17-dioat bileşiğinin sentezi

2.764 g (14.6 mmol) tetraetilenpentamin ve potasyum karbonat (1.42 g, 10.28 mmol) iki boyunlu 50 mL'lik reaksiyon balonuna alındı. Üzerine 20 mL susuz diklorometan (DCM) ilave edildi. Buz banyosuna alınarak karışımın sıcaklığının 0°C'ye ulaşması sağlandı. 10 mL susuz DCM içerisinde hazırlanmış 3.24 mL (29.2 mmol) etilbromoasetat çözeltisi basınç kontrollü damlatma hunisine alındı. Reaksiyon balonuna bağlanarak 45 dakikalık bir sürede damla damla 0°C'deki karışıma ilave edildi. Ekleme işlemi tamamlandığında 10 dakika daha reaksiyonun tamamlanması için beklendi. Sonra reaksiyon karışımı buz banyosundan ayrılarak sıcaklığının oda sıcaklığına ulaşması sağlandı. Karışım 24 saat oda sıcaklığında karıştırıldı. Reaksiyon %50/50 etil asetat/hegzan çözücü sistemi ile ince tabaka kromatografisi (TLC) kullanılarak kontrol edildi (TLC görüntülemede iyot ile yakma yöntemi kullanıldı). 3 kere 10 ml doygun tuzlu su çözeltisi ile (3x10 ml) ekstrakte edildi. Organik faz ayrılarak kalsiyum klorür ile kurutuldu. İçerdiği DCM çözücüsü döner evaporatörde uzaklaştırıldı. FT-IR ile sentezlenen ürün kontrol edildi. (Verim: 4.67 g, %88.45).



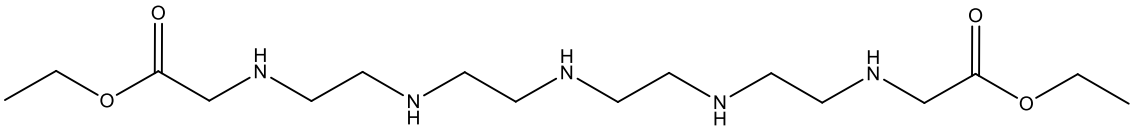
Şekil 10: Sentez şeması

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

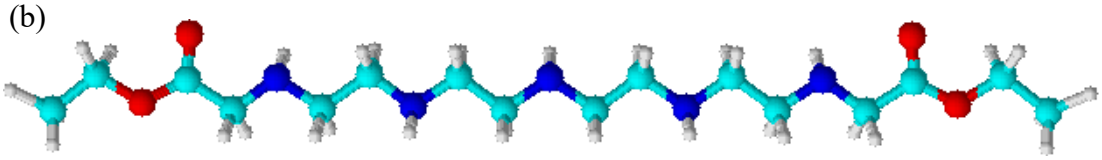
Tablo 1'de sentezlenen dietil 3,6,9,12,15-pentaazaheptadekan-1,17-dioat bileşiğinin açık yapısı ve 3D gösterimleri ChemBioDraw Ultra 12.0 programıyla çizilmiştir.

Tablo 9: Sentezlenen bileşiğin açık yapısı (a) ve 3D gösterimi (b).

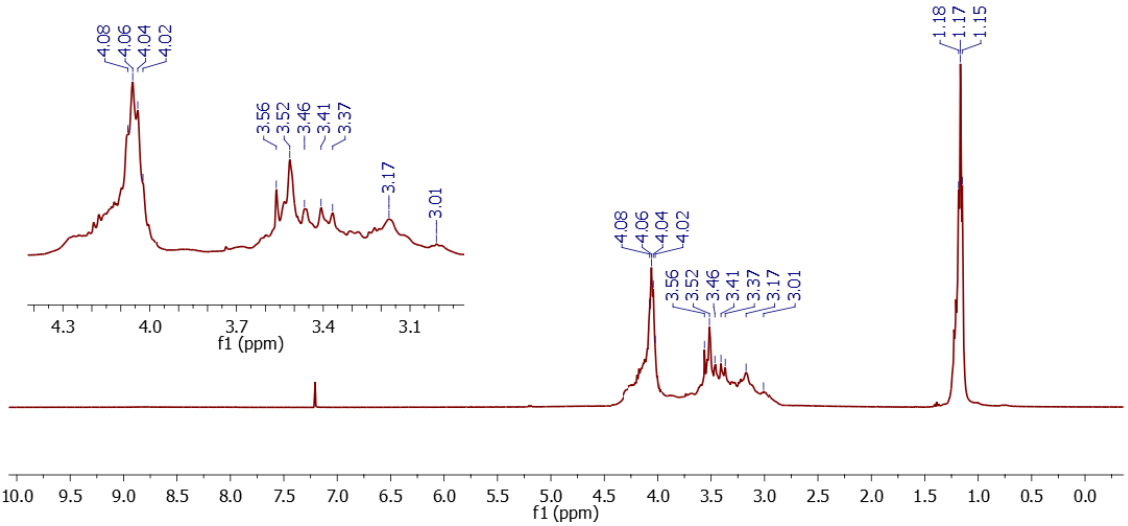
(a)



(b)

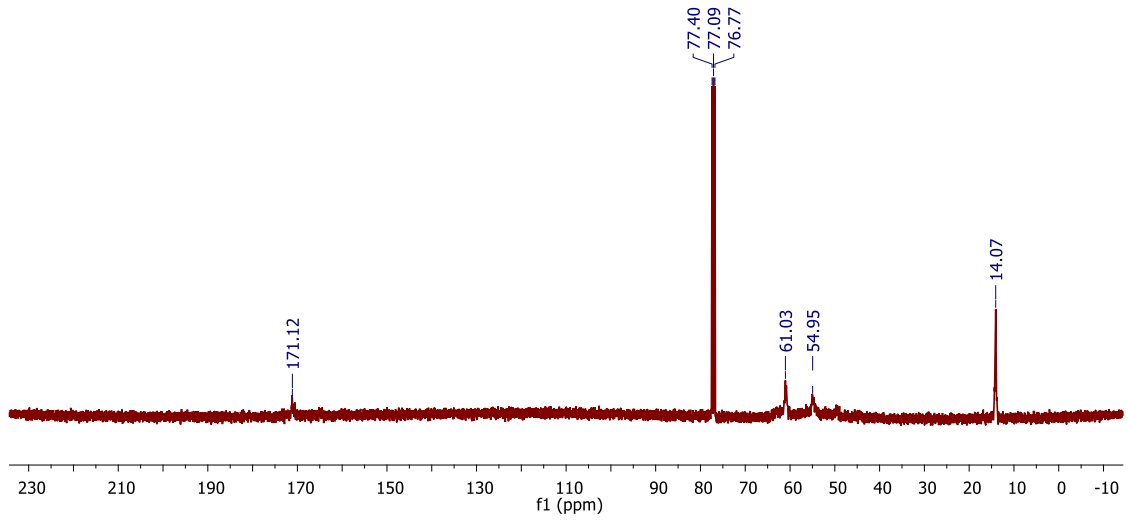


Tetraetilenpentaamin ve etil bromoasetat bileşiklerinin potasyum karbonat içeren bazik ortamda, diklorometan içerisinde, 0 °C'de ve S_N2 reaksiyon mekanizması üzerinden dietil 3,6,9,12,15-pentaazaheptadekan-1,17-dioat bileşiği sentezlenmiştir (şekil 1). Sentezlenen bileşiğinin karakterizasyonu FTIR, ^{1}HNMR ve ^{13}CNMR teknikleri ile gerçekleştirilmiştir.



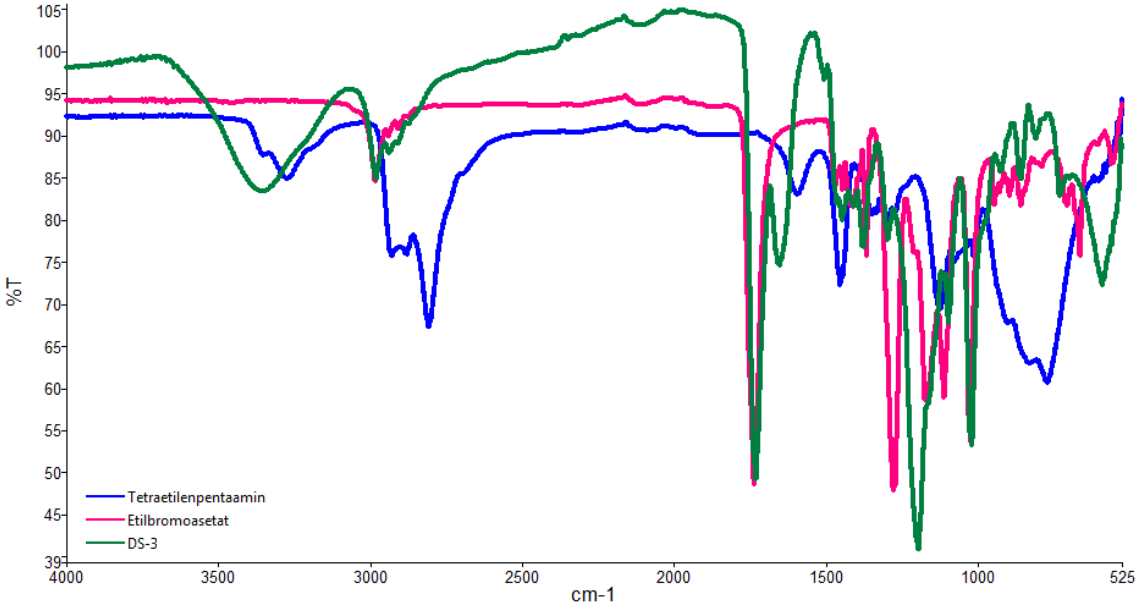
şekil 2: Sentezlenen dietil 3,6,9,12,15-pentaazaheptadekan-1,17-dioat bileşiğinin proton NMR spektrumu

Sentezlenen bileşiğin proton NMR spektrumu (şekil 2) incelendiğinde 1.18 ile 4.05 ppm arasında alifatik proton kimyasal kaymaları gözlenmiştir.



şekil 3: Sentezlenen dietil 3,6,9,12,15-pentaazaheptadekan-1,17-dioat bileşiğinin karbon NMR spektrumu

Sentezlenen bileşiğin karbon NMR spektrumu (şekil 3) incelendiğinde 14.07-61.03 ppm arasında alifatik karbon kimyasal kaymaları gözlenmiştir. Bununla beraber karbonil kimyasal kayması 171.12 ppm'de gözlenmiştir.



Şekil 4: Sentezlenen dietil 3,6,9,12,15-pentaazaheptadekan-1,17-dioat bileşiğinin FT-IR spektrumu

Sentezlenen bileşiğin FT-IR spektrumu (şekil 4) incelendiğinde, tetraetilenpentaamin bileşiğine ait $–NH_2$ asimetrik ve simetrik gerilmeleri 3353 ve 3266 cm^{-1}'de gözlenmektedir. Sentezlenen bileşiğin FT-IR spektrumu incelendiğinde ise 3354 cm^{-1}'de –NH (sekonder amin) gerilmesi gözlenmektedir. Ayrıca etil bromoasetat bileşiğinin FT-IR spektrumunda 1733 cm^{-1}'de gözlenen karbonil gerilmesinin, sentezlenen bileşiğin spektrumunda 1732 cm^{-1}'ye kaydığı gözlenmiştir.

4. SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında dietil 3,6,9,12,15-pentaazaheptadekan-1,17-dioat bileşiği, tetraetilenpentaamin ve etil bromoasetat bileşiklerinden sentezlenmiştir. Bazik ortamda ve düşük sıcaklıkta gerçekleştirilen çalışma kapsamında diklorometan çözücü olarak kullanılmıştır. Sentezlenen etil 2-((4,6-dimetil-2-pirimidinil)amino)asetat bileşiği, FT-IR, ^{1}H-NMR ve ^{13}C-NMR teknikleri ile başarılı bir şekilde karakterize edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Wetzer M, Kapoor R, Huang W, Barron AE. 9.15 - Peptoid Oligomers: Peptidomimetics for Diverse Biomedical Applications. In: Matyjaszewski K, Möller M, editors. Polymer Science: A Comprehensive Reference [Internet]. Amsterdam: Elsevier; 2012. p. 267–87. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444533494002387

2. Zuckermann RN, Martin EJ, Spellmeyer DC, Stauber GB, Shoemaker KR, Kerr JM, et al. Discovery of Nanomolar Ligands for 7-Transmembrane G-Protein-Coupled Receptors from a Diverse N-(Substituted)glycine Peptoid Library. J Med Chem. 1994;37(17):2678–85.

3. Culf AS, Ouellette RJ. Solid-phase synthesis of N-substituted glycine oligomers (alpha-peptoids) and derivatives. Molecules. 2010 Aug;15(8):5282–335.

4. Seo J, Lee B-C, Zuckermann RN. 2.204 - Peptoids: Synthesis, Characterization, and Nanostructures. In: Ducheyne P, editor. Comprehensive Biomaterials [Internet]. Oxford: Elsevier; 2011. p. 53–76. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780080552941002567

5. Tetraethylenepentamine [Internet]. Wikipedia, the free encyclopedia. 2022. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Tetraethylenepentamine

6. Chen L, Tremblay PL, Mohanty S, Xu K, Zhang T. Electrosynthesis of acetate from CO2 by a highly structured biofilm assembled with reduced graphene oxide-tetraethylene pentamine. J Mater Chem A [Internet]. 2016;4(21):8395–401. Available from: http://dx.doi.org/10.1039/C6TA02036D

7. Meier LP, Kahr G. Determination of the cation exchange capacity (CEC) of clay minerals using the complexes of copper(II) ion with triethylenpentamine. Vol. 47, Clays and Clay Minerals,. 1999.

8. Elwakeel KZ, Atia AA, Guibal E. Fast removal of uranium from aqueous solutions using tetraethylenepentamine modified magnetic chitosan resin. Bioresour Technol [Internet]. 2014;160:107–14.

Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2014.01.037

9. de Lima M, McMannis J, Gee A, Komanduri K, Couriel D, Andersson BS, et al. Transplantation of ex vivo expanded cord blood cells using the copper chelator tetraethylenepentamine: A phase I/II clinical trial. Bone Marrow Transplant. 2008;41(9):771–8.

10. Pittman CU, He GR, Wu B, Gardner SD. Chemical modification of carbon fiber surfaces by nitric acid oxidation followed by reaction with tetraethylenepentamine. Carbon N Y. 1997;35(3):317–31.

GLİKOL MODİFİYE MWCNT BİLEŞİKLERİNİN ADSORPSİYON ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF ADSORPTION PROPERTIES OF GLYCOL MODIFIED MWCNT COMPOUNDS

Ümit ÇALIŞIR

Öğr. Gör. Dr., Siirt Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkez

ORCID NO: 0000-0001-7699-2008

Baki ÇİÇEK

Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü

ORCID NO: 0000-0003-1257-1188

ÖZET

Toksik elementler canlı organizmalarda enzimatik çalışmalarında ve protein sentezini inhibe etmektedir. Toksik elementler çoğunlukla kloroalkali atık sularda, kağıt ve yem üretiminde, kauçuk işleme tesislerinde ortaya çıkmaktadır. Ağır metallerin sulu ortamlardan uzaklaştırılması için ters osmoz, kimyasal çökeltme, iyon değişimi, pıhtılaşma ve adsorpsiyon gibi teknikler kullanılmaktadır. Birçok çalışmada ağır metalleri sulu ortamdan uzaklaştırmak için kil, sepolit yüzeyler, amorf karbon, CNT'ler kullanılmıştır. Bununla birlikte, benzersiz elektriksel, mekanik, termal, optik ve kimyasal özellikleri nedeniyle, CNT'ler adsorpsiyon çalışmalarında kullanılabilir. Ayrıca, CNT'lerin elektrostatik etkileşimleri ve geniş yüzey alanları nedeniyle birçok metal için mükemmel adsorban oldukları kanıtlanmıştır. MWCNT'lerin adsorpsiyon özellikleri, yüzeylerine bağlı gruplar tarafından değiştirilmektedir. Bazı çalışmalarda, tiyol ve amin türevlerini kimyasal modifikasyonla nanotüp yüzeylerine bağlayarak değerli metalleri ve ağır metalleri adsorbe edilmiştir. Bu çalışmada Ag^{+}, Ca^{2+}, Co^{2+}, Cr^{3+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, K^{+}, Mg^{2+}, Mn^{2+}, Na^{+}, Pb^{2+}, Zn^{2+} içeren glikol sübstitüe MWCNT'lerin seçici metal adsorpsiyonu incelenmiştir. Adsorbsiyon yüzdesi, adsorbsiyon türü ve adsorbsiyon kapasitesi belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Glikol modifiye MWCNT, Adsorbsiyon, Adsorbsiyon Kapasitesi

ABSTRACT

Toxic elements inhibit enzymatic studies and protein synthesis in living organisms. Toxic elements mostly occur in chloroalkali wastewater, paper and feed production, rubber processing plants. Techniques such as reverse osmosis, chemical precipitation, ion exchange, coagulation and adsorption are used to remove heavy metals from aqueous media. In many studies, clay, sepolite surfaces, amorphous carbon, CNTs have been used to remove heavy metals from the aqueous environment. However, due to their unique electrical, mechanical, thermal, optical and chemical properties, CNTs can be used in adsorption studies. Moreover, CNTs have proven to be excellent adsorbents for many metals due to their electrostatic interactions and large surface areas. The adsorption properties of MWCNTs are modified by the groups attached to their surface. In some studies, precious metals and heavy metals were adsorbed by attaching thiol and amine derivatives to nanotube surfaces by chemical modification. In this study, selective metal adsorption of glycol-substituted MWCNTs containing Ag^{+}, Ca^{2+}, Co^{2+}, Cr^{3+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, K^{+}, Mg^{2+}, Mn^{2+}, Na^{+}, Pb^{2+}, Zn^{2+} was investigated. Adsorption percentage, adsorption type and adsorption capacity were determined.

Keywords: Glycol Modified MWCNT, Adsorption, Adsorption Capacity

1. GİRİŞ

Nanoteknoloji alanının önemli konularından olan karbon nanotüpler eşsiz mekanik, fiziksel ve elektriksel özellikleri nedeniyle birçok bilim insanının ilgi odağı olmaktadır. Bu moleküller, kovalent ya da kovalent olmayan modifikasyonlarla zenginleştirilerek uygulama alanları genişletilebilmektedir [1–4]. CNT'lerin yüzeylerinde, fonksiyonelleşme ve modifikasyonlarla kimyasal uyumlulukları ve çözünürlük etkileri değiştirilebilmektedir [5–8]. CNT'lerin açık uçlarının, dış duvarlarının ve iç duvarlarının sentetik polimerler ve biyomakromoleküller ile modifikasyonu sonucu farklı alanlarda kullanım potansiyelleri incelenmiştir [9–12]. Kovalent modifikasyon genellikle oksidasyon ile -COOH, OH vb. [5,9] gruplarının oluşturulması ile başlamaktadır. Bu öncül bileşiklerden, CNT'ler açilleme, amit oluşumu, esterleşme ve eter oluşumu,

tiyoesterleşme ve tiyoeter oluşumu reaksiyonlarıyla fonksiyonel gruplar bağlanmaktadır [7,8,13]. CNT'lerin yüzeyinin kovalent ve kovalent olmayan modifikasyonlarla dizayn edilmesiyle adsorbsiyon özelliklerinin de değiştirdiği gözlemlenmiştir [5,14].

Artan sanayileşme ve fabrikalaşma ile birlikte canlılar için önem teşkil eden örneklerde görülen ağır metal kalıntıları, insan ve canlıların yaşamında büyük hastalıklara zemin oluşturmaktadır. Bu toksik elementlerin varlığının belirlenmesi ve uzaklaştırılmasına duyulan ihtiyaç ise artmaktadır. Bu atıklardan ağır metallerin uzaklaştırılması oldukça maliyetlidir. Ağır metalleri fiziksel veya kimyasal adsorbsiyon işlemleriyle seçici veya toplu olarak uzaklaştırabilen adsorbanların tespit edilmesi, sentezlenmesi, çeşitlendirilmesi oldukça önem taşımaktadır [15,16].

Bu çalışmada Ag^{+}, Ca^{2+}, Co^{2+}, Cr^{3+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, K^{+}, Mg^{2+}, Mn^{2+}, Na^{+}, Pb^{2+}, Zn^{2+} iyonları ve glikol modifiye MWCNT'lerin seçici metal adsorbsiyonu incelenmiştir.

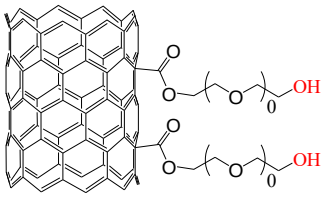
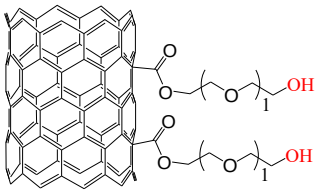
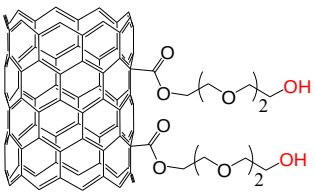
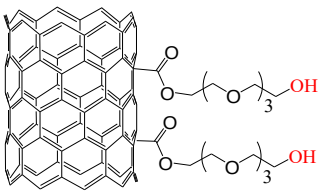
2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Deneysel Çalışmalar

Bu çalışmada, yeşil kimyanın öncülerinden olan mikrodalga sentez yöntemi ile elde edilen glikol modifiye MWCNT'lerin (Tablo 1) metal seçiciliği tespit edilmiştir. Bu amaçla katı-sıvı metal adsorbsiyon tekniği ile kullanılmıştır [17]. Çalışma sonunda adsorbsiyon yüzdeleri ve adsorbsiyon kapasiteleri belirlenmiştir [18].

10 mg sübstitüe MWCNT, 50 ml'lik plastik falkon tüpte tartılarak 10^{-4} M 12 tuz karışımı içeren 30 ml tuz çözeltisi ilave edildi. Elle çalkalandıktan sonra her bir numune 10 dakika ultrasonik banyoya yerleştirildi. 300 rpm'de ve 25 ^{o}C'de sıcaklık kontrollü kabin çalkalayıcı ile 2 saat çalkalandı. 0.45'lik bir şırınga ucu bir PTFE filtresiyle süzüldü. ICP-OES ile metal konsantrasyonları belirlendi. Tüm çalışmalar 2 tekrarlı olarak gerçekleştirildi ve ortalama değerler kullanıldı [18].

Tablo 1. Kullanılan adsorban bileşikleri

D4 	D5 
D6 	D7 

Bu çalışmada kullanılan tuzlar; $NaNO_3$, $Mg(NO_3)_2.6H_2O$, KNO_3, $Ca(NO_3)_2.4H_2O$, $Fe(NO_3)_3.9H_2O$, $Mn(NO_3)_2.4H_2O$, $Zn(NO_3)_2.6H_2O$, $Cu(NO_3)_2.3H_2O$, $Cr(NO_3)_3.9H_2O$, $Co(NO_3)_2.6H_2O$, $Pb(NO_3)_2$, $AgNO_3$ ve $Co(NO_3)_2.6H_2O$ tuzlarıdır.

Adsorbsiyon (ekstraksiyon) yüzdesinin hesaplanması (% AY)

$$\% AY = \frac{C_0 - C_s}{C_0} x100 \qquad (1)$$

Bu eşitlikte,

- C_0 *başlangıç metal konsantrasyonunu*,
- C_s *ekstraksiyon prosedürü sonrası son metal konsantrasyonunu* göstermektedir [18].

Adsorbsiyon kapasitesinin (q_e)'nin hesaplanması:

$$\% \, q_e = (C_0 - C_d) \, x \frac{V}{W} \quad (2)$$

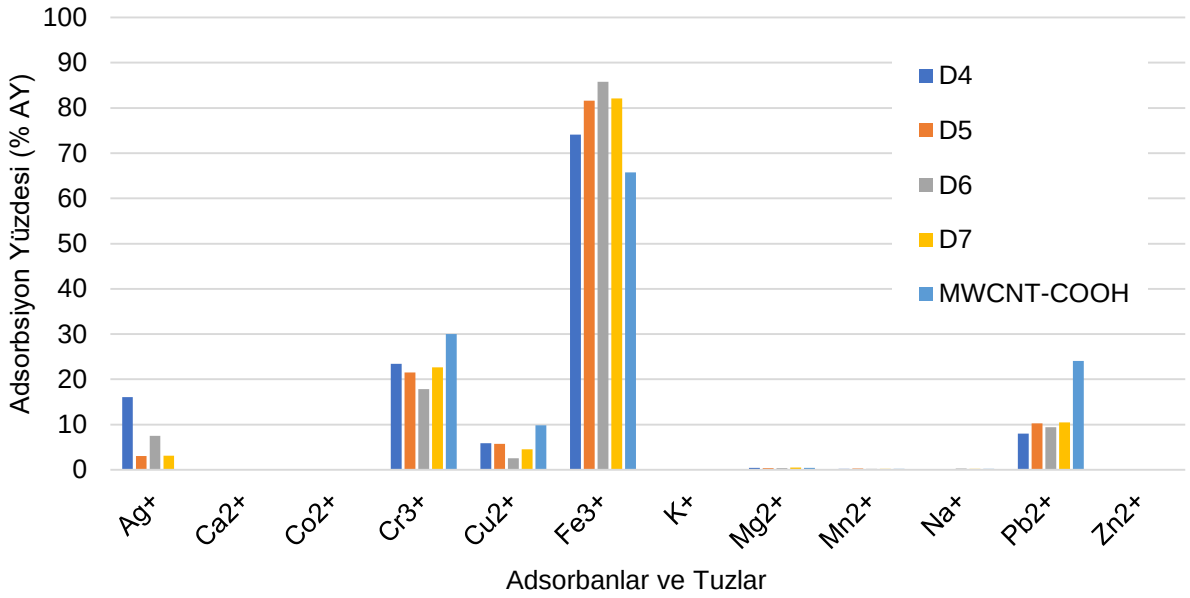
Eşitlikte,

- C_0 *başlangıç konsantrasyonu (mg/L),*
- C_d *dengedeki iyon konsantrasyonu (mg/L),*
- V *ilave edilen tuz karışımının hacmini (L),*
- W *ise adsorbent madde miktarını (mg)* temsil etmektedir [18].

Bulgular

Tablo 2. Seçilen metal tuzları ile D4, D5, D6, D7 ve MWCNT-COOH bileşiklerinin 25 °C'de seçici metal ekstraksiyonu için ekstraksiyon yüzdeleri

Adsorbent	Ag^+ %	Ca^{2+} %	Co^{2+} %	Cr^{3+} %	Cu^{2+} %	Fe^{3+} %	K^+ %	Mg^{2+} %	Mn^{2+} %	Na^+ %	Pb^{2+} %	Zn^{2+} %
D4	16.05	0.10	0.11	23.39	5.88	74.11	0.08	0.40	0.23	0.05	7.96	0.13
D5	3.02	0.14	0.11	21.50	5.74	81.58	0.09	0.36	0.26	0.17	10.29	0.03
D6	7.47	0.10	0.06	17.84	2.54	85.78	0.08	0.38	0.23	0.26	9.39	0.07
D7	3.13	0.10	0.12	22.65	4.55	82.09	0.17	0.48	0.20	0.19	10.44	0.02
MWCNT-COOH	0.07	0.06	0.17	30.02	9.82	65.71	0.08	0.44	0.20	0.21	24.06	0.02



Şekil 1. D4, D5, D6, D7 ve MWCNT-COOH bileşiklerinin Ag^+, Ca^{2+}, Co^{2+}, Cr^{3+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, K^+, Mg^{2+}, Mn^{2+}, Na^+, Pb^{2+}, Zn^{2+} tuzlarıyla ekstraksiyonu için adsorbsiyon yüzdeleri

Tablo 3. Seçilen metal tuzları ile D1, D2, D3 ve MWCNT-COOH bileşiklerinin 25 °C'de seçici metal ekstraksiyonu için adsorbsiyon kapasiteleri

İyon	Adsorbanlar ve Adsorbsiyon Kapasitesi				
	D4	D5	D6	D7	MWCNT-COOH
Ag^{+}	6.54E-03	1.23E-03	3.05E-03	1.28E-03	3.00E-05
Ca^{2+}	1.05E-05	1.50E-05	1.05E-05	1.05E-05	6.00E-06
Co^{2+}	1.95E-05	1.80E-05	1.05E-05	2.10E-05	2.85E-05
Cr^{3+}	3.62E-03	3.33E-03	2.76E-03	3.51E-03	4.65E-03
Cu^{2+}	1.05E-03	1.03E-03	4.56E-04	8.16E-04	1.76E-03
Fe^{3+}	1.32E-02	1.45E-02	1.53E-02	1.46E-02	1.17E-02
K^{+}	9.00E-06	1.05E-05	9.00E-06	1.95E-05	9.00E-06
Mg^{2+}	2.85E-05	2.55E-05	2.70E-05	3.45E-05	3.15E-05
Mn^{2+}	2.40E-05	2.70E-05	2.40E-05	2.10E-05	2.10E-05
Na^{+}	3.00E-06	1.05E-05	1.65E-05	1.20E-05	1.35E-05
Pb^{2+}	4.77E-03	6.16E-03	5.63E-03	6.25E-03	1.44E-02
Zn^{2+}	2.40E-05	6.00E-06	1.35E-05	4.50E-06	4.50E-06

3. SONUÇ

Bu çalışmada kullanılan tüm adsorbanlar çevre dostu 'Mikrodalga sentez tekniği' ile sentezlenmiştir. Adosrbsiyon sonucunda elde edilen veriler kullanılarak adsorbsiyon yüzdesi ve adsorbsiyon kapasitesi belirlenmiştir. D4 bileşiğinin adsorbsiyon yüzdelerine göre sıralandığında, $Fe^{3+} > Cr^{3+} > Ag^{+} > Pb^{2+} > Cu^{2+} >> Mg^{2+} > Mn^{2+} > Zn^{2+} > Co^{2+} > Ca^{2+} \geq K^{+} \geq Na^{+}$'dır. D5 bileşiğinin ise $Fe^{3+} > Cr^{3+} > Pb^{2+} > Cu^{2+} > Ag^{+} >> Mg^{2+} > Mn^{2+} > Na^{+} > Ca^{2+} > Co^{2+} > K^{+} > Zn^{2+}$. D6 bileşiğinin adsorbsiyon sıralaması $Fe^{3+} > Cr^{3+} > Pb^{2+} > Ag^{+} > Cu^{2+} >> Mg^{2+} > Na^{+} > Mn^{2+} > Ca^{2+} > K^{+} > Co^{2+} > Zn^{2+}$ şeklindedir. D7 bileşiğinin ise $Fe^{3+} > Cr^{3+} > Pb^{2+} > Cu^{2+} > Ag^{+} >> Mg^{2+} > Mn^{2+} > Na^{+} > K^{+} > Co^{2+} > Ca^{2+} > Zn^{2+}$ şeklinde sıralnmaktadır. Son olarak başlangıç maddesi olan, MWCNT-COOH bileşiğinin seçilen adsorbatlara ilgisi $Fe^{3+} > Cr^{3+} > Pb^{2+} > Cu^{2+} >> Mg^{2+} > Na^{+} > Mn^{2+} > Co^{2+} > K^{+} > Ag^{+} > Ca^{2+} > Zn^{2+}$ şeklindedir.

D4-D7 ve MDCNT-COOH bileşiklerinin gümüş (I) iyonlarını %10'dan daha az adsorpsiyonla (D4 hariç) adsorbe ettikleri görülmektedir. MWCNT-COOH'nin gümüş iyonları ile adsorpsiyon yüzdesi çok düşüktür (%0.07). MWCNT-COOH, D4, D5, D6 ve D7 adsorbanları, Na^{+}, K^{+}, Ca^{2+}, Mg^{2+} gibi alkali ve toprak alkali metal adsorbatlarını %0.5'in oldukça altında adsorbe etmiş ve bu adsorbatlar için seçici ve uygun adsorban olmadıklarını göstermiştir. Mn^{2+}, Co^{2+}, Zn^{2+} adsorbatları da aynı şekilde MWCNT-COOH, D4, D5, D6 ve D7 adsorbanları tarafından %0.3'ün altında adsorbe edilmiştir. Pb^{2+} adsorbatı, Cu^{2+} adsorbatına benzer adsorbsiyona sahip olsa da nispeten daha iyi adsorpsiyon göstermiştir. D4, D5, D6 ve D7 adsorbanları yaklaşık %7-11'lik bir adsorpsiyon yüzdesi ile Pb^{2+} adsorbatını adsorbe etmiştir. Bununla birlikte, MWCNTs-COOH bileşiği, Pb^{2+} adsorbatını diğer adsorbanlara göre yaklaşık %24'lük bir yüzde ile çok daha iyi bir adsorpsiyon yüzdesi ile adsorplanmıştır. Fe^{3+} iyonu için glikol içeren adsorbanlar genellikle %81'den fazla adsorpsiyona sahiptir (D4 hariç D4: %74.11). Fe^{3+} iyonu için MWCNT-COOH bileşiğinin adsorpsiyon oranı %65'tir.

Adsorbsiyon kapasitesinin artması adsorbsiyon oranını artırmaktadır [18]. Tüm adsorbanların adsorbsiyon kapasiteleri incelendiğinde demir (III) iyonunun en yüksek adsorbsiyon kapasitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlara göre en seçici adsorban D5'dir ve en az seçici adsorban MWCNT-COOH'dir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP 2017/080) tarafından desteklenmiştir. Ayrıca, 2020 yılında Ümit ÇALIŞIR tarafından hazırlanan Doktora Tezi içerisinde yer almaktadır.

KAYNAKÇA

[1] S.L. Avilés-Barreto, D. Suleiman, Effect of single-walled carbon nanotubes on the transport properties of sulfonated poly(styrene-isobutylene-styrene) membranes, J. Memb. Sci. 474 (2015) 92–102. https://doi.org/10.1016/j.memsci.2014.09.049.

[2] J.K. Lim, W.S. Yun, M. han Yoon, S.K. Lee, C.H. Kim, K. Kim, S.K. Kim, Selective thiolation of single-walled carbon nanotubes, Synth. Met. 139 (2003) 521–527. https://doi.org/10.1016/S0379-6779(03)00337-0.

[3] G. Jiang, L. Wang, C. Chen, X. Dong, T. Chen, H. Yu, Study on attachment of highly branched molecules onto multiwalled carbon nanotubes, Mater. Lett. 59 (2005) 2085–2089. https://doi.org/10.1016/j.matlet.2005.01.085.

[4] R. Afrin, N.A. Shah, M. Abbas, M. Amin, A.S. Bhatti, Sensors and Actuators A : Physical Design and analysis of functional multiwalled carbon nanotubes for infrared sensors, Sensors Actuators A 203. 203 (2013) 142–148.

[5] C.Y. Hong, Y.Z. You, C.Y. Pan, Synthesis of water-soluble multiwalled carbon nanotubes with grafted temperature-responsive shells by surface RAFT polymerization, Chem. Mater. 17 (2005) 2247–2254. https://doi.org/10.1021/cm048054l.

[6] B. Dai, M. Cao, G. Fang, B. Liu, X. Dong, M. Pan, S. Wang, Schiff base-chitosan grafted multiwal led carbon nanotubes as a novel solid-phase extraction adsorbent for determination of heavy metal by ICP-MS, J. Hazard. Mater. 219–220 (2012) 103–110. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2012.03.065.

[7] M. Hadavifar, N. Bahramifar, H. Younesi, Q. Li, Adsorption of mercury ions from synthetic and real wastewater aqueous solution by functionalized multi-walled carbon nanotube with both amino and thiolated groups, Chem. Eng. J. 237 (2014) 217–228. https://doi.org/10.1016/j.cej.2013.10.014.

[8] Z. Zang, Z. Hu, Z. Li, Q. He, X. Chang, Synthesis, characterization and application of ethylenediamine-modified multiwalled carbon nanotubes for selective solid-phase extraction and preconcentration of metal ions, J. Hazard. Mater. 172 (2009) 958–963. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.07.078.

[9] M. Pandurangappa, G.K. Raghu, Chemically Modified Carbon Nanotubes: Derivatization and their Applications, Carbon Nanotub. Appl. Electron Devices. (2008). https://doi.org/DOI: 10.5772/977.

[10] Y. Lin, B. Zhou, K.A.S. Fernando, P. Liu, L.F. Allard, Y.P. Sun, Polymeric carbon nanocomposites from carbon nanotubes functionalized with matrix polymer, Macromolecules. 36 (2003) 7199–7204. https://doi.org/10.1021/ma0348876.

[11] J. Chen, M.A. Hamon, H. Hu, Y. Chen, A.M. Rao, P.C. Eklund, R.C. Haddon, Solution Properties of Single-Walled Carbon Nanotubes, Science (80-.). 282 (1998) 95–98. https://doi.org/DOI: 10.1126/science.282.5386.95.

[12] U. Calisir, B. Çiçek, Comparison of classic and microwave-assisted synthesis of benzo-thio crown ethers, and investigation of their ion pair extractions, J. Mol. Struct. 1148 (2017) 505–511. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2017.07.081.

[13] R. Li, X. Chang, Z. Li, Z. Zang, Z. Hu, D. Li, Z. Tu, Multiwalled carbon nanotubes modified with 2-aminobenzothiazole modified for uniquely selective solid-phase extraction and determination of Pb(II) ion in water samples, Microchim. Acta. 172 (2011) 269–276. https://doi.org/10.1007/s00604-010-0488-9.

[14] W. Mormann, Y. Lu, X. Zou, R. Berger, Modification and Grafting of Multi-Walled Carbon Nanotubes with Bisphenol-A- polycarbonate, Macromol. Chem. Phys. 209 (2008) 2113–2121. https://doi.org/10.1002/macp.200800263.

[15] Y.Y. Fan, A. Kaufmann, A. Mukasyan, A. Varma, Single- and multi-wall carbon nanotubes produced using the floating catalyst method: Synthesis, purification and hydrogen up-take, Carbon N. Y. 44 (2006) 2160–2170. https://doi.org/10.1016/j.carbon.2006.03.009.

[16] J. Li, H. Grennberg, Microwave-assisted covalent sidewall functionalization of multiwalled carbon nanotubes, Chem. - A Eur. J. 12 (2006) 3869–3875. https://doi.org/10.1002/chem.200501314.

[17] Ü. ÇalıĢır, B. Çiçek, Synthesis of thiol-glycol-functionalized carbon nanotubes and characterization with FTIR, TEM, TGA, and NMR technics, Chem. Pap. 74 (2020) 3293–3302. https://doi.org/10.1007/s11696-020-01158-6.

[18] Ü. ÇalıĢır, ORGANO- MODĠFĠYE KARBON NANOTÜPLERĠN SENTEZĠ, KARAKTERĠZASYONU VE BAZI UYGULAMA ALANLARI, Balıkesir University Institute of Sciences, 2020.

HEMŞİRELİK ALANINDA FİBROMİYALJİ KONUSUNDA YAPILAN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İNCELENMESİ

EXAMINATION OF GRADUATE THESIS ON FIBROMYALGIA IN NURSING

Sena İNCE

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı

ORCID No: 0000-0001-9456-7320

Tülay KARS FERTELLİ

Doç. Dr. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü,

ORCID No: 0000-0002-8383-0805

ÖZET

Fibromiyalji (FM), yaygın kas-vücut ağrısına eşlik eden kronik bir ağrı bozukluğu olarak tanımlanmaktadır. FM en sık görülen kas-iskelet sistemi hastalıklarından biri olup kadınlarda erkeklerden daha fazla görülmektedir. Türkiye'de kadınlardaki FM prevelansı% 3,6 olarak bildirilmektedir. FM'nin ortalama başlangıç yaşı 30-50 yaşlar arasındadır. FM, yorgunluk, sabah tutukluğu, temporomandibuler eklem disfonksiyonu, dismenore, uyku ve bağırsak sorunları gibi semptomlarla yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Semptomların şiddetinin artmasıyla da sağlık hizmetlerine olan ihtiyaç artmaktadır. FM tedavisinde farmakolojik ve non-farmakolojik tedaviler birlikte uygulanmaktadır. Hemşirelerin FM yönetiminde birçok sorumlulukları vardır. FM'nin başarılı yönetilebilmesi için hemşirelerin kanıta dayalı multidisipliner bir yaklaşım ile çalışması gerekmektedir.

Sistematik eşleşme çalışması olan bu çalışma, ülkemizdeki fibromiyalji alanında yapılmış olan lisansüstü tezleri incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın evrenini Ulusal Tez Merkezi'ndeki yedi adet lisansüstü tez oluşturmaktadır. Tezler "fibromiyalji" ve "hemşirelik" kelimeleri birlikte kullanılarak aranmıştır. İncelenen yedi lisansüstü tezlerin % 43'ünün doktora (n=3), % 57'sinin (n=4) ise yüksek lisans tezi olduğu görülmüştür. Tezlerin % 57'sinde (n=4) Vizüel Analog Skala (VAS), % 29'unda (n=2) Yaşam Kalitesi Ölçeği ve Uyku Kalitesi Ölçeği (Pittsburg Uyku Kalitesi) kullanılmıştır. FM konusunda yapılmış olan çalışmaların çoğunun müdahale araştırmaları olduğu saptanmıştır. Müdahale çalışmalarında yün fanila, yorgan, yastık, yatak, dokunma, müzik, uyku, aroma, soğuk uygulama ve reiki uygulamaları kullanılmıştır.

Romatoloji ve romatoloji hemşireliği en hızlı gelişim dönemini yaşamasına rağmen FM konusunda onbeşyıllık süre içerinde lisansüstü eğitimde yapılan tezlerin az olduğu, hemşirelik alanı için konuyla ilgili daha fazla çalışmaya gereksinim olduğu açıktır. Fibromiyalji konusunda daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fibromiyalji, hemşirelik, lisansüstü.

ABSTRACT

Fibromyalgia (FM) is defined as a chronic pain disorder accompanying widespread muscle-body pain. FM is one of the most common musculoskeletal diseases and is more common in women than men. The prevalence of FM in women in Turkey is reported to be 3.6%. The average age of onset of FM is between 30-50 years old. FM negatively affects quality of life with symptoms such as fatigue, morning stiffness, temporomandibular joint dysfunction, dysmenorrhea, sleep and intestinal problems. As the severity of symptoms increases, the need for health services increases. In FM treatment, pharmacological and non-pharmacological treatments are applied together. Nurses have many responsibilities in FM management. For successful management of FM, nurses need to work with an evidence-based multidisciplinary approach.

The research, which is a systematic matching study, was conducted to examine the postgraduate theses in the field of fibromyalgia in our country. The universe of the study consists of seven postgraduate theses in the National Thesis Center. Theses were searched by using the words "fibromyalgia" and "nursing" together. It was seen that 43% of the seven postgraduate theses were doctorate (n=3) and 57% (n=4) were postgraduate theses. Visual Analogue Scale (VAS) was used in 57% (n=4) of theses, and Quality of Life Scale and Sleep Quality Scale (Pittsburg Sleep Quality) were used in 29% (n=2) of theses. It has been determined that most of the studies on FM are intervention studies. Wool undershirt, quilt, pillow, mattress, touch, music, sleep, aroma, cold application and reiki applications were used in intervention studies.

Although rheumatology and rheumatology nursing have experienced the fastest development period, it is clear that there are few theses made in postgraduate education on FM in a period of fifteen years, and that more studies on the subject are needed for the field of nursing. It is suggested that more studies should be done on fibromyalgia.

Keywords: Fibromyalgia, nursing, graduate.

GİRİŞ

Fibromiyalji (FM) yaygın kas-vücut ağrısına eşlik eden, yorgunluk, uyku ve bilişsel fonsiyon bozukluğu ile karakterize kronik bir ağrı bozukluğudur (Açıkın ve ark. 2017;Galvez ve ark. 2019; Arnold ve ark. 2019). FM en sık görülen kas-iskelet sistemi hastalıkları içerisinde üçüncü sırada yer almaktadır (Sarzi-Puttinive ark. 2020). Travma, enfeksiyon, stres ve istismar gibi faktörlerin FM'nin başlamasında etkili olduğu düşünülmektedir (Galvez ve ark. 2019). FM, genel popülasyonda % 2-4 arasında değişmekte olup, kadınlarda erkeklerden daha fazla görülmektedir (Galvez ve ark. 2019). Farklı ülkelerdeki tahmini FM prevelansları ise Japonya'da % 2,1, Brezilya' % 2,5, Kanada' % 3,3 ve İtalya'da ise % 3,6 olarak bildirilmiştir (Sarzi-Puttini, P. ve ark. 2020) Türkiye'de ise kadınlardaki FM prevelansı % 3,6 olarak bildirilmektedir (Otu ve ark. 2022). FM'nin ortalama başlangıç yaşı30-50 yaşları olmakla birlikte çocukları ve ergenleri de etkilediği bilinmektedir (Arnoldve ark. 2019). FM, yorgunluk, sersemlik hissi, baş dönmesi, cilt problemleri, kuru göz-ağız, saç dökülmesi, huzursuz bacak sendromu, sabah tutukluğu, Raynaud fenomeni, temporomandibuler eklem disfonksiyonu, dizüri, dismenore, uyku ve bağırsak sorunları gibi semptomlarla yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir (Demiray ve ark. 2022; Kösehasanoğulları ve ark. 2018; Basavakumar ve ark. 2019).

Semptomların şiddetinin artmasıyla da sağlık hizmetlerine olan ihtiyaç artmaktadır. FM'nin son yıllarda giderek artmasıyla hastaların yakın takip ve tedavi edilmesi önem teşkil etmektedir (Düğeroğlu, 2019). Tedavideki temel amaç semptomları azaltmak, iyi hali sürdürmek olup multidisipliner bir yaklaşım ile eğitim, egzersiz, farmakolojik ve non-farmakolojik tedaviler birlikte uygulanmaktadır (Otu ve ark. 2022). Bu süreçte hemşireler hastaların kontrol ve izleminde etkin olarak görev almaktadır (García ve ark. 2022). Hemşireler FM hastalığının doğasını anlayarak hastanın yaşam kalitesini arttıracak bakım ve eğitimi planlamalıdır. Bu planlamaları gerçekleştirirken hemşirelerin FM'de aktivite-egzersiz, çevre düzenlemesi, ağrı yönetimi ve öz yönetim gibi birçok sorumlulukları vardır (Babadağ ve ark. 2016; Kaplan 2019; https://trasd.org.tr/romatoloji-ve-romatoloji-hemsireligi). Fakat hemşirelik alanında eskiye nazaran literatürde FM'li hastalarla yapılan çalışmaların son zamanlarda arttığı söylenebilse de konuyla ilgili yeterince çalışmaların yapılmadığı görülmektedir. Oysa tüm kronik hastalık yönetiminde olduğu gibi FM'nin de başarılı yönetilebilmesi için hemşirelerin kanıta dayalı multidisipliner bir yaklaşım ile çalışması gerekmektedir (İncirkuş K. ve ark. 2015).

Bu nedenle bu araştırma Türkiye'de lisansüstü eğitimde hemşirelik alanında fibromiyalji konusunda yapılan çalışmalarla ilgili durumu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma bundan sonra yapılacak tez çalışmalarına yön vereceği düşünülmektedir.

AMAÇ: Bu araştırmada, fibromiyalji tanısı almış hastalarla yapılan lisansüstü tezlerin incelemesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM: Sistematik değerlendirme çalışması olan araştırma, Fibromiyaljili hastalarla yapılmış lisansüstü hemşirelik tezlerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmanın evrenini, Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi (YÖKTEZ)'nde yer alan Kasım 2022 yılından önce yapılmış tüm lisansüstü tezler dahil edilmiştir. Örneklemi belirlemek için amaçsal örnekleme yöntemi kullanılmış ve bu yöntem kullanırken ölçüt örnekleme ile örneklem belirlenmiştir. Ulusal Tez Merkezi'ndeki örnekleme alınan çalışmalar "fibromiyalji" ve "hemşirelik" kelimeleri taranarak incelendiğinde konuyla ilgili 7 tez çalışması olduğu saptanmıştır. Belirlenen tezleri incelemek için araştırmacılar tarafından "Tez İnceleme Formu" oluşturulmuştur. Oluşturulan bu formda tez adı ve yılı, tezin türü, amacı, tipi, örneklem grubu, veri toplama araçları ve sonuç olmak üzere altı alt başlık bulunmaktadır. Yedi tez çalışması bu form kullanılarak değerlendirmeye alınarak incelenmiştir.

BULGULAR

Yapılan çalışmada YÖKTEZ'de bulunan hemşirelik alanında yapılan fibromiyalji ile ilgili lisansüstü tezler incelenmiştir. İncelenen bu tezlerden % 43'ünün doktora (n=3), % 57'sinin (n=4) ise yüksek lisans tezi olmak üzere toplamda 7 tez olduğu belirlenmiştir. Tezlerdeki örneklem sayıları 36-227 arasında değişkenlik göstermektedir. Tezlerin 2007-2022 yılları arasında yapıldığı ve bu tezlerin % 43'ünün (n=3) 2019 yılında yapıldığı belirlenmiştir. İncelenen tezlerin % 57'sinin (n=4) müdahale çalışması ve %43'ünün (n=3) tanımlayıcı çalışma olduğu görülmüştür (Kıyak 2007; Demirbağ 2011; Çinar 2018; Elban 2013; Özdemir 2019; Kaplan 2019; Konak 2019).

Müdahale çalışmalarında yün fanila, yorgan, yastık, yatak, dokunma, müzik, uyku, aroma, soğuk uygulama ve reiki uygulamaları kullanılmıştır. Tezlerin % 57'sinde (n=4) Vizüel Analog Skala (VAS), % 29'unda (n=2) Yaşam Kalitesi Ölçeği ve Uyku Kalitesi Ölçeği (Pittsburg Uyku Kalitesi) kullanılmıştır.

Çalışmada incelenen tezlerin özellikleri Tablo-1'de gösterilmiştir.

Tez Adı ve Yılı	Tez Türü	Tipi	Örneklem ve çalışma grup sayısı	Veri toplama araçları	Sonuç
Fibromiyalji hastalarında yönlendirilmiş uygulamaların yaşam kalitesine etkisinin değerlendirilmesi- 2007	Doktora	Yarı deneysel	36 hasta	Anket Formu, Ağrı Skalası (Vizüel Analog Skala), Yaşam Kalitesi Ölçeği (Nottingham Sağlık Profili), Uyku Kalitesi Ölçeği (Pittsburg Uyku Kalitesi), Yorgunluk için Görsel Benzerlik Skalası, Günlük Değerlendirme Formu-1 ve 2, Hassas Nokta Sayısı.	FM'li bireylerde yün fanila, yün yatak, yorgan, yastık kullanımıyla hastalık semptomlarının ve ağrı kesici kullanımının azaldığı saptanmıştır.
Müzik ve aromaterapi eğitiminde yapılan uyku ve dokunmanın fibromiyalji hastalarında fibromiyaljinin etki düzeyi ile yorgunluk ve uyku kalitesine etkisi- 2011	Doktora	Kontrol gruplu öntest-sontest deneme modeli	2 Girişim (Dokunma+ Müzik+Aroma grubu ve Uyku+Müzik+Aroma grubu) (n= 108) Kontrol Grubu (n=54) olmak üzere 162 kadın hasta	Kişisel Bilgi Formu, Fibromiyalji Semptom Sorgulama Formu, Fibromiyalji Etki Düzeyi Ölçeği (FIQ), Pittsburg Uyku Kalitesi Ölçeği (PUKİ), Yorgunluk şiddeti Ölçeği (FSS).	Dokunma+Müzik+ Aroma ve Uyku+Müzik+ Aroma girişimlerinin FM etki düzeyini ve yorgunluk düzeyini azalttığı, uyku kalitesini arttırdığı gözlenmiş ve bu girişimlerin semptomları azalttıkları sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubunda ise istatistiksel önemli bir fark bulunmamıştır.
Fibromiyalji tanısı ile ağrı polikliniğinde takip edilen hastalarda reiki dokunma terapisinin etkilerinin değerlendirilmesi- 2018	Doktora	Deneysel ve Çift Kör	25 kişi deney grubu, 25 kişi kontrol (shamereiki) (n=50)	Bilgi formu, Vizüel Analog Skala (VAS), McGill-Melzack Ağrısı Soru Formu (MASF Ağrı Anketi), Durumluk – Sürekli Kaygı Envanteri (STAI FORM TX; State – TraitAnxiety Inventory), SF-36 yaşam kalitesi ölçeği.	FM'li hastalara uygulanan Reiki uygulamasının bireylerin yaşam kalitesini desteklemek, hayati bulguları dengelemek, ağrı ve kaygı düzeyini azaltmak için kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.
Fibromiyalji hastalarında soğuk uygulamanın ağrıya etkisi- 2013	Yüksek Lisans	Yarı Deneysel	55 hasta	Anket Formu, VAS Ağrı Skalası.	FM'li bireylerde trapezius kasına yapılan 10 dakikalık soğuk uygulamanın ağrıyı azalttığı saptanmıştır.

Fibromiyalji tanılı hastalarda psikososyal uyumun değerlendirilmesi-2019	Yüksek Lisans	Tanımlayıcı	76 hasta	Hasta bilgi formu, Hastalığa Psikososyal Uyum-Özbildirim Ölçeği (PsychosocialAdjustmenttoIllnessScale-Self-Report- PAIS-SR), Hastane Anksiyete Depresyon Ölçeği (HAD).	AraÇtırmaya katılan hastaların genel memnuniyet seviyesi ile PAIS-SR puanları arasında negatif yönde, HAD anksiyete puanları ve HAD depresyon puanları ile PAIS-SR puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir iliÇki bulunmuÇtur. Ancak yaÇ, hastalık süresi ve gelir durumu ile PAIS-SR puanları arasında anlamlı bir iliÇki bulunmamıÇtır
Fibromiyaljili bireylerde ağrı, umutsuzluk ve sosyal destek düzeylerinin incelenmesi-2019	Yüksek Lisans	Tanımlayıcı ve Analitik	227 hasta	Birey Tanıtım Formu, Vizüel Analog Skala (VAS), Beck Umutsuzluk Ölçeği (BUÖ), Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği (ÇBASDÖ).	FM'li bireylerin sosyodemografik özellikleri ile BUÖ ve ÇBASDÖ puan ortalamaları arasında anlamlı bir iliÇki bulunmuÇtur. Ağrı ve sosyal destek puanları karÇılaÇtırıldığında negatif, umutsuzluk ve sosyal destek puanları karÇılaÇtırıldığında negatif yönde anlamlı iliÇkiler bulunurken, ağrı ve umutsuzluk puanları karÇılaÇtırıldığında ise pozitif yönde anlamlı bir iliÇki bulunmuÇtur. Ağrı ve sosyal desteğin umutsuzluk üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaÇılmıÇtır.
Fibromiyaljili kadın hastalarda yaÇam kalitesi ve seksüel disfonksiyonun değerlendirilmesi-2019	Yüksek Lisans	Tanımlayıcı	104 hasta	Sosyo-Demografik Form, Sayısal Ağrı Ölçeği, SF-36 YaÇam Kalitesi Ölçeği, Fibromiyalji Etki Skalası, Kadın Cinsel ÇGlev Ölçeği.	AraÇtırmaya katılan FM'li bireylerin %74'ünün cinsel fonksiyon bozukluğu olduğu belirlenerek cinsel iÇlev bozukluğunun yaÇamı olumsuz yönde etkilediği saptanmıÇtır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

HemÇirelik alanında yapılan yedi tezin incelenmesi sonucunda, lisansüstü tezlerinin çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu görülmüÇtür. Yüksek lisans eğitiminde olduğu gibi özellikle uzmanlık alanları oluÇturan doktora programlarında da konuya yeterince ilgi gösterilmediği sonucuna varılmıÇtır. Bu tezlerin 2007 ve 2022 yılları arasında yapıldığı düÇünüldüğünde bu kadar uzun zaman diliminde yapılan çalıÇmaların yeterli olmadığı

söylenebilir. HemĢirelik alanı için lisansüstü eğitiminde konuya gerekli ilginin gösterilmediği düĢünülmektedir. FM konusunda yapılmıĢ olan çalıĢmaların çoğunun müdahale araĢtırmaları olduğu saptanmıĢtır. Literatürdeki tezler incelendiğinde yüksek lisans tezlerinin üçünün 2019 yılında yapıldığı düĢünüldüğünde son yıllarda FM'ye olan ilginin yeterli olmasa da arttığı söylenebilir. Tezler incelendiğinde en çok Vizüel Analog Skala (VAS) kullanıldığı görülmektedir. FM'de yaĢanan en ana semptomlardan birinin ağrı olduğu ve literatürde de en sık kullanılan ağrı ölçeğinin VAS olduğu düĢünüldüğünde bu durumun beklendik bir bulgu olduğu düĢünülmektedir.

Son yıllarda romatolojiye olan ilgi dünya ve ülkemizde artmaktadır. Gerek tıp alanında gerekse hemĢirelik alanında tüm sorunlara rağmen romatoloji ve romatoloji hemĢireliği en hızlı geliĢim dönemini yaĢamaktadır. YaĢanan bu döneme rağmen FM konusunda onbeĢ yıllık süre içerisinde lisansüstü eğitimde yapılan tezlerin az olduğu, hemĢirelik alanı için konuyla ilgili daha fazla çalıĢmaya gereksinim olduğu açıktır. Akademisyen, araĢtırmacı, danıĢman ve öğrencilerin konu hakkında daha fazla çalıĢma yapması gerektiği önerilmektedir.

KAYNAKÇA

1) Akdemir, N., Akyar, Ġ &Gorgulu, U., (2010). Dünyada ve Ülkemizde Romatoloji ve Romatoloji HemĢireliği. Türkiye Klinikleri HemĢirelik Bilimleri Dergisi, vol.2, no.1, 48-57.

2) Arnold, L.M., Bennett, R.M., Crofford, L.J., Dean, L.E., Clauw, D.J., Goldenberg, D.L., Fitzcharles M., Paiva, E.S., Staud, R., Sarzi-Puttini, P., Buskila, D. &Macfarlane, G. J. (2019). AAPT DiagnosticcriteriaforFibromyalgia. TheJournal of Pain, 20(6), 611-628.

3) AĢkın, A. & Özkan, A. (2017). Fibromiyaljide Farmakolojik Tedavi. ArĢiv Kaynak Tarama Dergisi, 26(1), 124-141.

4) Babadağ, B. & Alparslan, G. B. (2016). Fibromiyaljili Bireyin Bakımında D Vitamininin Yeri. Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi, 3(3), 226-233.

5) Basavakumar, D., Flegg, M., Eccles, J., &Ghezzi, P. (2019). Accuracy, completenessandaccessibility of online information on fibromyalgia. Rheumatology International, 39(4), 735-742.

6) Çinar, H.G. (2018). Fibromiyalji tanısı ile ağrı polikliniğinde takip edilen hastalarda reiki dokunma terapisinin etkilerinin değerlendirilmesi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü HemĢirelik Bilim Dalı. Doktora Tezi.

7) Demiray, C. & Zengin Alpözgen, A. (2022). Fibromiyalji sendromunda tamamlayıcı tedaviler. Sağlık Profesyonelleri AraĢırma Dergisi, 4 (1), 49-56. https://dergipark.org.tr/en/pub/jhpr/issue/68906/1012733

8) Demirbağ, B.C. (2011). Müzik ve aromaterapi eĢliğinde yapılan uyku ve dokunmanın fibromiyalji hastalarında fibromiyaljinin etki düzeyi ile yorgunluk ve uyku kalitesine etkisi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Halk Sağlığı HemĢireliği Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi.

9) Düğeroğlu H. (2019). Fibromiyalji tanısı konulan hastalarda komorbid hastalıkların görülme sıklığı. Ortadoğu Tıp Dergisi, 11(2): 131-135. https://doi.org/10.21601/ortadogutipdergisi.448880

10) Elban, N. (2013). Fibromiyalji hastalarında soğuk uygulamanın ağrıya etkisi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Üç Hastalıkları HemĢireliği Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

11) Fertelli, T. (2022) HemĢirelik Alanında Osteoartrit Konusunda Yapılan Lisansüstü Tezlerin Ġncelenmesi, 4. International Ankara MultidisciplinaryStudiesCongressJuly 29-31, 2022, Ġksad Yayınevi Ankara 2022, s: 98-106.

12) Galvez-Sánchez, C. M., Duschek, S. & Del Paso, G. A. R. (2019). Psychologicalimpact of fibromyalgia: currentperspectives. Psychologyresearchandbehaviormanagement, 12, 117.

13) García-Perea, E., Pedraz-Marcos, A., Martínez-Rodríguez, S. H., Otones-Reyes, P. &Palmar-Santos, A. M. (2022). Effectiveness of a Fibromyalgia online nursingconsultation in thequality of life: A RandomizedControlled Trial. Pain Management Nursing, 23(4), 478-485.

14) Ġncirkuş K., & Nahcivan, N. Ö. (2015). Kronik hastalık yönetimi için bir rehber: Kronik bakım modeli. Florence Nightingale HemĢirelik Dergisi, 23(1), 66-75.

15) Kaplan, E. (2019). Fibromiyaljili bireylerde ağrı, umutsuzluk ve sosyal destek düzeylerinin incelenmesi. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Üç Hastalıkları HemĢireliği Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

16) Kıyak, E.K. (2007). Fibromiyalji hastalarında yönlendirilmiş uygulamaların yaşam kalitesine etkisinin değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Göğüs Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi.

17) Konak, H. (2019). Fibromiyaljili kadın hastalarda yaşam kalitesi ve seksüel disfonksiyonun değerlendirilmesi. Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

18) Kösehasanoğulları, M. & Yılmaz, N. (2018). Fibromiyalji Sendromu ve Nöropatik Ağrı. Ege Tıp Bilimleri Dergisi, 1(1), 26-31.

19) Otu, M., & Karagözoğlu, ğ. (2022). Fibromiyalji Sendromu ile İlgili Türkiye'deki Bilgi Sunan Web Sitelerinin Okunabilirlik, İçerik ve Kalite Açısından İncelenmesi. Türk Osteoporoz Dergisi, 28, 19-25.

20) Özdemir, M. (2019). Fibromiyalji tanılı hastalarda psikososyal uyumun değerlendirilmesi. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

21) Sarzi-Puttini, P., Giorgi, V., Marotto, D. &Atzeni, F. (2020). Fibromyalgia: an update on clinicalcharacteristics, aetiopathogenesisandtreatment. Nature ReviewsRheumatology, 16(11), 645-660.

22) URL 1. https://trasd.org.tr/romatoloji-ve-romatoloji-hemsireligi

DEĞİŞEN DÜNYADA BİYOLOJİK VE KÜLTÜREL BOYUTLARIYLA AİLE

FAMILY WITH ITS BIOLOGICAL AND CULTURAL DIMENSIONS IN A CHANGING WORLD

Hasan ÇİÇEK

Prof. Dr. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitimin Felsefi Sosyal ve Tarihi Temelleri Anabilim Dalı

ÖZET

İnsan yalnız başına yaşayabilen bir varlık olmadığından, onun doğumdan itibaren fiziksel, biyolojik ve psikolojik bakıma ve ihtimama ihtiyacı vardır. Zaten onu koruyup, besleyip büyüten diğer yetişkinler olmazsa, insan yavrusunun yaşama ihtimali ortadan kalkar. İnsanın bu bakımını üstlenecek olan ailedir. Diğer bazı canlılarda olduğu gibi insanın da doğumu ailede gerçekleşir ama diğer canlılardan farklı olarak aile veya onun yerine geçen kurum, belli bir yaşa kadar özenle yavrunun bakımını üstlenmek durumundadır. Biyolojik olarak insan bir anne ve babanın yavrusudur. Bebeğin doğması, dünyaya adım atması; büyümesi ve yetişmesi için yeterli koşul değildir. Bu biyolojik realiteden sonra ailenin kültürel boyutu devreye girer. Bu nedenle insanın insan kılınması ailenin kültürel boyutuyla ilgilidir. İnsanın asıl zorlu süreci doğumdan sonra başlar ve belli bir kültür içinde ve çerçevesinde insan yavrusu insan olma konusunda yol alır. Burada ailenin kurucusu anne babaya büyük görev düşer. Hatta ömür boyunca ebeveynler yaşam rehberliği yaparlar. İnsan aile içinde güvenle, umutla, aidiyet hissederek yaşar Bu nedenle insan ailesi, bir aile kültürü oluşturmuştur. Tarih boyunca elde ettiği tecrübelerle bir bilgi birikimi ve yaşam tecrübesi oluşmuştur. Aile kültürü sadece insanlarda vardır. Dünyadaki değişim ve dönüşüme rağmen bu kültür sayesinde aile varlığını devam ettirmekte ve insan için olmazsa olmaz niteliğini vazgeçilmez kılmaktadır. Bu kültür sayesinde insan fizyolojik ve psikolojik ihtiyaçlarını karşılamakta, eğitilmekte ve böylece insan olmaktadır. Bu çalışmada değişen dünyada aile kültürünün insan için önemi ve değeri irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Aile, İnsan, Toplum, Aile Kültürü, Değişim.

ABSTRACT

Since a human being is not a being who can live alone, s/he needs physical, biological, and psychological nurture and care from birth. After all, if there are no other adults who protect, feed, and raise him/her, the possibility of the human baby to survive disappears. It is the family that will take care upon this person. As with some other creatures, the birth of human beings takes place in the family, but unlike other living things, the family or the institution that replaces it has to take care of the offspring with care until a certain age. Biologically, a human being is the littling of a mother and father. The birth of the baby, stepping into the world is not a sufficient condition for his/her growth and flourishing. Following this biological reality, the cultural dimension of the family steps in. For this reason, making a human being a human being is related to the cultural dimension of the family. The real difficult process of a human being begins after birth, and within a certain culture and framework, the human offspring progresses to become human. Here, the founder of the family, the parents have a great responsibility. In fact, parents provide life guidance throughout life. A person lives in the family with confidence, hope and feeling of belonging. Therefore, the human family has created a family culture. With the experiences s/he has gained throughout history, a knowledge and life experience has been formed. Family culture exists only within humans. Despite the change and transformation in the world, the family continues to exist because of this culture and makes its quality indispensable for human beings. Thanks to this culture, human beings meet their physiological and psychological needs, are educated, and thus become human. In this paper, the importance and value of family culture for human beings in the changing world will be examined.

Keywords: Family, Human Being, Society, Family Culture, Change.

GİRİŞ

İnsanlık geçmişten geleceğe, dünden bugüne hızlı bir değişim geçiriyor. Kimileri bu değişimi –vahşetten medeniyete doğru bir yolculuk"; kimileri –evrenin yok oluşuna doğru ilerleyen hızlı bir dönüşüm"; kimileri de –barış ve özgürlük için bir ilerleme" olarak niteler. Sonuç ve/veya hedef ne olursa olsun, bir değişim vardır ve bu değişim karşısında birey de aile de toplum da değişmekte veya bir dönüşüm geçirmektedir. Fakat bu değişim ve dönüşüme rağmen insan için aileye olan ihtiyaç hiçbir zaman yok olmamıştır.

Ailenin toplum için insan için önemini göz önünde bulunduran Birleşmiş Milletler, 1994 yılını "Uluslararası Aile Yılı" olarak ilan etmiş, ayrıca her yıl 15 Mayıs'ı "Uluslararası Aile Günü" olarak belirlemiştir (Hallaç- Öz, 2014: 143). Bu durumu, dünyada ailenin değerine, insan için önemine dikkat çekilmesi bakımından göz ardı edilmemesi gereken bir karar olarak algılamalıyız.

İnsan da hayvan da bir aile üyesi olarak doğar. Diğer canlıların da mensubu olduğu küçük ya da geniş bir ailesi vardır. Hayvan ailesi hep aynı içgüdüsellik ve aynı rutin ile devam eder. İnsanların oluşturduğu aile ise evrene hem genel olarak hem de aile ile ilgili yeni şeyler katar. İnsan, değerler, ritüeller, normlar, inançlar, semboller, roller, işlevler, kısacası maddi ve manevi unsurlar geliştirir. Çünkü insanın bunlara ihtiyacı vardır ve sahip olduğu akıl yetisi bu ihtiyaçlar doğrultusunda çözümler üretir.

Ailenin önemi ve insan için değeri onun başka kurumların iyi niteliklerini ifade etmek için başka kurumlara örnek olarak verilir. Örneğin iyi bir akademik ortam aile üzerinden anlatılır ve şöyle denir: "İyi bir akademik bölüm aileye benzemelidir: Destekleyici, yol gösterici ve besleyici" (Rosovsky, 2000: 182). Aile bu nitelikleriyle hem örneklik teşkil eder hem de değerlerin üretildiği ve yaşandığı bir kurum olma özelliği taşır. Aile insan için hem yaşamasını devam ettiren hem de insani değerlerler bezenmesini sağlayan kurumdur.

Bu çalışmada değişen koşullarda ailenin biyolojik ve kültürel boyutuna değinilecektir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

AİLE

İnsan için olmazsa olmaz bir kurum olan aile sözlüklerde şöyle tanımlanır: "Evlilik ve kan bağına dayanan, karı, koca, çocuklar, kardeşlerarasındaki ilişkilerin oluşturduğu toplum içindeki en küçük birlik"; "aynı soydan gelen veya aralarında akrabalık ilişkileri bulunan kimselerin tümü"; "birlikte oturan hısım ve yakınların tümü" (https://sozluk.gov.tr/). (E.T. 06.01.2022). Aile; insani ilişkileri, birliktelikleri, kan bağını, evliliği, rolleri, sembolleri, ritüelleri, değerleri vs. ifade eder. Varlık olarak insanın hayata tutunmasını sağlayan, geliştiren, eğiten, büyüten kurumdur aile. İnsanı, güçlü, dingin, ayakları yere basan bir birey haline getiren ve değerli kılan ailedir. İnsanın beslenip büyümesi kadar onun ruhsal anlamda da ihtiyaçlarının karşılanması gerekir ve bu ihtiyacı karşılayan ailedir. Her şey değişir; aile de değişir ama aileye olan ihtiyacın zorunluluğu değişmemiştir. Aile hala insan için en değerli korunak ve sığınak olmaya devam etmektedir. Çağdan çağa, kültürden kültüre, toplumdan topluma; şekli, işlevleri, yapısı vb. değişse de insan soyunun devamı hep aile ile sağlanmıştır. Aile olmadan da çocuklar dünyaya gelebilir ama ailesiz çocuğun fizyolojik ve psikolojik gereksinimleri yeterince karşılanamaz ve çocuk insani gelişimini tamamlayamaz.

Aile insanın biyolojik ve fizyolojik ihtiyaçlarının karşılandığı yer olarak bir sürekliliğe sahiptir; bu bağlamda devletler, medeniyetler yok olurlar ama aile hep vardır. İnsanlık onunla devam eder; yani bu zaviyeden bakınca insanlık büyük bir aile olarak görünür. Aynı zamanda aile insanlık kadar eskidir. J. J. Rousseau (1712-1778) da "bütün toplulukların en eskisi ve tek doğal olanı aile topluluğudur" (Rousseau, 1999: 14) diyerek konuya açıklık getirir.

Aile yeni kuşaklara hem toplumun değerlerini verir hem de aileye özgü değerleri. Bu nedenle bazen sadece aileye özgü değerlerden de bahsedilebilir. "Aile üyeleri, aile davranışlarını etkileyen mevcut değerleri paylaşırlar" (Hallaç-Öz, 2014: 148). "Ailenin yaşam felsefesi de, aile üyeleri arasında bir bütünlük oluşturan ailenin ortak değerlerini oluşturur. Bu değerler yoluyla bireylerin kişiliği ve davranışları büyük ölçüde etkilenir, kararları desteklenir" (Hallaç-Öz, 2014: 148). Böylece aile ve toplumun değerleri ailede, aile kültürünün bir unsuru olarak kuşaktan kuşağa devredilir. Bu nedenle aile dışında kimlik kazanmak son derece zordur. "Kimlik psikososyal, kişilik psikolojik boyutta, karakter ise ahlâkî, manevî değerler boyutunda kişiyi tanımlayıcı, tanıtıcı niteliklerdir. Anne babasının ilişki alanına doğan çocuk, ailesinde gördüğü modellerle etkileşim içinde kendi niteliklerini fark eder. Kardeşle/kardeşlerle ilişki de kendini belirlemede anne baba kadar önemlidir. Anne babanın kardeşleri bir arada gözetmesi, aralarına girmemesi, birlikte faaliyetler yapmalarını desteklemeleri gerekir" (*Alyanak, 2015: 71).* "Ane gezindiğin bağ; baba yaslandığın dağdır" atasözünde olduğu gibi, ebeveynlerin her birinin ayrı bir rolü vardır. Engels'in "erkek burjuvazidir, karısı proleterya" anlayışındaki gibi çatışan sınıfın temsilcileri veya birbirinin rakibi veya düşmanı değildir. Aralarında sevgi ve saygıya dayanan; hayatı beraber yaşamaya çalışan, birliktelikten kaynaklanan rolleri, sorumlulukları, yükümlülükler kısacası yoldaş olan iki insandır sadece. Evlilik ya da aile sınıf çatışması ile anlaşılamaz veya izah edilemez. Eşlerin aralarında haklara saygıya dayalı bir konsensüs vardır.

Karşılıklı güvene, özveriye dayanan ailede cinsellik meşru bir temel bulur, neslin devamı sağlanır ve yeni nesiller için ya da insan yavrusu için gerekli/insani, anlamlı bir atmosfer oluşturulur, "Varlıkların bir araya gelip desenler oluşturması ve desenlerin ahenkle bütünleşmesi ile yaşam anlam kazanır. Her parçacık kendi anlamlı bütününe yerleştiğinde işlevsellik kazanır. İnsan yavrusu da kendi anlamlı bütünü olan ailesinin içinde ve ailesinin desteğiyle varlık bulabilir" (Alyanak, 2015: 70). O halde insan için aile sıradan bir kurum değil, onun yaşaması, gelişmesi, insani hasletleri kazanması, toplum oluşturması için olmazsa olmazdır. İnsanı insan haline

getiren etmen, aile ve o çerçevede geliçen aile kültürüdür. Bu nedenle kiçinin beğendiği insana ulaçmasını en iyi sağlayacak olan aile kurumudur. Birey, aile ve toplum birbirini tamamlayan ayrılmaz üçlüdür. Bireyler aileyi; aile, toplumu meydana getirir. Bu nedenle İbn Sînâ (980-1037) Nasîruddin-i Tûsî (1201-1273) gibi bazı İslam filozofları, "ferdî, ailevî ve siyasî/ toplumsal ahlâk" (bkz. Çağrıcı, 2011: 31) olmak üzere üç temel ahlaktan bahsederler.

Bütün hukuk sitemleri, bütün dinler, bütün ahlak sistemleri aileyi anne- baba- çocuklardan müteşekkil bir birim olarak görür. Aileler insanlık ailesinin bir parçasıdır. Aile diğer ailelerle birlikte vardır ve toplumu teçkil eder. Toplumu teçkil eden her parçanın da birbiriyle sağlıklı iliçki geliçtirmesi gerekir. Bu nedenle aile kendi içine kapanmamalı, aileler birlikte vardır. Aile kapanınca yalnızlaşır. Yalnızlaşınca yıkılmak daha kolaydır. Aile kapandığında patolojik sorunlar çıkabilir, egoizm daha çok artabilir. Aile kutsal değil, zorunlu ve değerlidir. Aile mutlu ediyorsa, insani işlevlerini yerine getiriyorsa anlamlıdır. Büyük ailenin bir parçası gibi olmalı çekirdek aile. Başka aileler ile dayanıçma içinde olmalıdır. Aile, içe kapanan, suç ve suçlu üreten bir yapı olmamalıdır. Böyle bir aileye gerek yoktur. Aile adalet sağlamalıdır. Güçe o zaman değerli olur. İnsanlık tarihinin yazılı ilk metni olan GılgamıÇ Destanında adalete vurgu yapılır: "Gücünü kötüye kullanma. Saraydaki uşaklarına adaletle davran. Güneşin önünde doğrulukla davran" (GılgamıÇ Destanı. 2017: 72). Amerikalı filozof John Bordley Rawls'ın (1921-2002) dediği gibi, "adalet toplumsal kurumların birincil meziyetidir" (Rawls, 1971: 3-Kymlıcka, 2006: 237). Ya da adalet toplumsal kurumların ilk erdemidir. Adalet toplumsal kurumların birincil meziyeti olmadığında diğer meziyetlerin anlamı da kalmıyor. Aile sahip olduğu meziyetlerle hem ailenin hem bireyin hem de toplumun sağlıklı olmasını sağlar ve bunu bir kültüre dönüştürür. Bu kültürle gelecek inşa edilir.

KÜLTÜR VE AİLE

Aile kültürü ne kadar zengin ve güçlü olursa insan şahsiyet yönünden o kadar iyi yetiçir. İnsanı insan kılma süreci olan eğitimin en verimli, etkili dönemi aile ortamında olunca, aile kültürünün etkisini hesap etmek kolaydır. Erdemli insan ya da değerlerle biçimlendirilmiç insan olmanın yolu da bu dönemdeki eğitimden geçmektedir:

GeliçmiÇ yararlı aile kültürünün yayılması ve geliçmesi, dengeli ve mutlu birey için işlevlerini yerine getiren sağlıklı ailenin sağlam zemini için gereklidir. *En iyi insan tipinin yetiştirilmesi için çocuklukta mutluluk kesinlikle gereklidir* (Russel, 1993: 29). Bu nedenle anonim bir sözde belirtildiği gibi, "mutlu aile erken cennettir"; bunun tersi de doğrudur"; mutsuz aile erken cehennemdir." Bu nedenle ailenin fonksiyonlarını sağlıklı bir biçimde yerine getirmesi gerekiyor. Aileye düçen görevler ve roller aile kültürünü oluçturuyor. Aynı zamanda aile kültürü ile insan ailesi diğer canlıların ailesinden farklılaşıyor. Genellikle belli bir aşamadan sonra diğer canlıların aileye bağımlılığı kalmıyor. Oysa insan hayatının her anında aileye muhtaç bir varlık gibidir. Bu gereklilikten insanlık tarihi boyunca bir aile kültürü oluçmuçtur. Her çocuk bir aile kültürü içine doğuyor ve bu kültür çocuğu ileri yaşlara taşıyarak birey haine getiriyor.

Yeni kuşakları aile kültürü konusunda bilinçlendirmek gerekiyor. Aile kültürüne sahip olmayan bireyler aile iliçkileri konusunda başarılı olamıyorlar. Bu nedenle aile kültürü konusunda özellikle ebeveyn ve ebeveyn adayları eğitime tabi tutulmalıdır. Çünkü günümüzde karmaçıklaşan iliçkiler ve hayatın karmaşası karşısında, ortaya çıkan duruma ve sorunlara çözüm konusundaki beceri için insanların donanıma ve birikime veya yeni bilgilere ihtiyacı vardır. Sağlıklı, mutlu bireyler; sağlıklı, mutlu ailede yetiçir. Bu nedenle aileyi güçlü inşa etmeliyiz. Öyleyse konuyla ilgili olarak yeni aile kurulmadan, ailenin kurucularına veya anne baba adaylarına daha sonra da aile üyelerine aralıklarla eğitim verebilmeliyiz.

Fakat ebeveynler, kendilerine gölge değil birer şahsiyet yetiçirmelidirler. Çocuklarını onların yaşayacağı zamana göre hazırlamalıdırlar. Bunun için de aileler, Hz. Ali'nin dediğini yapmalıdırlar: "Çocuklarınızı kendi zamanınıza göre değil, onların yaşayacakları zamana göre yetiçirin." Çünkü "evladının kendi çizgisini devam ettirmesinde ısrar etmek, hem kendine hem yavrusuna haksızlık oluçturur" (Alyanak, 2015: 70). Zaten "çocuklar anne babalarının ayak izlerini takip ederek kendilerini var edemezler. Her bireyin yaşam ödevi; kendini, kendi varlık nedeni doğrultusunda gerçekleştirmesidir. Kendi varlık bulacağı alanı seçmek ergenin görevidir" (Alyanak, 2015: 70). Bu konuda onlara bilgi ve imkân verilmelidir. Birey iyi bir biçimde eğitildiğinde varoluşunu gerçekleştirmesi daha kolay olacaktır. Bu da daha çok aile kültürü ile mümkündür.

Aile kültürünün bir unsuru da dayanıçmadır. Sıkıntıların dertlerin ve sevinçlerin paylaşımı gerekir. Bir üyenin sorunu hepsinin sorunudur. Ailede beraber çözüm üretilir. DayanıÇma, herhangi bir aile bireyi hastalandığında veya ihtiyaç duyduğunda onun yanında olmaktır. Bununla aile üyeleri sevgiyi paylaşarak çoğaltırlar ve dertleri paylaşarak azaltırlar. Aile okuldur, dayanıçma yeridir. Her üyesi bu yapının önemli bir parçası, birisi sorunlu olursa, sorunu gidermeye çalıçır. Bir üye bedensel veya psikolojik sağlık sorunu, bireysel veya toplumsal bir zorlukla karşılaşırsa, aile el birliğiyle çözer. Zaten çözüm bulunmazsa aile zamanla yıkılır. Aile zayıf üyelere sahip çıkarak, temel işlevlerinden birini yerine getirerek insan için güçlü bir dayanak görevini yerine getiriyor. Aile üyeleri arasında kin ve nefret duyguları da olmamalıdır. "Hangi güçlü aile, hangi sağlam devlet vardır ki, kin ve anlaşmazlıklarla temelinden sarsılmasın?" (Cicero: 1998, 75). Dostça sevecen, empatik, sempatik

davranmaya ihtiyaç vardır. Aile içindeki bu davranış tarzı, iletişim, şiddeti azaltır. Bu nedenle dertlerin dile gelmesi gerekir. Bunun için de çocuklara iletişim kurma becerisi kazandırmalıyız. Bir aradaki bireyler iletişim ihtiyaçlarını da karşılarlar. Bedensel ihtiyaçlar kadar ruhsal ihtiyaçlarımız vardır. İletişim bir ihtiyaçtır, duygu ve düşüncelerin paylaşılmasını sağlamaktadır. Konuşmak, dertleşmek ihtiyacı önemli bir ihtiyaçtır. Buradan da güven doğar. Aile kültürünün başka bir değeri güvendir. Aileye güvenmek, bireyi dayanıklı kılar. Ailenin vatanı olan ev, sığınak ve barınaktır. Bu barınakta aile üyeleri beraber yaşarlar.

Diğer canlıların bazıları da bir tür aile sahibidirler. Ama insan diğerlerinden farklı olarak bir aile kültürü geliştirmiştir. İnsan ailesi diğer canlılarda olduğu gibi sadece biyolojik temelli değildir. İnsan ailesi ve sahip olduğu aile kültürü insanı insan kılar. İnsanın sevme- sevilme; değerli olduğunu hissetme; bağlanma; yakınlık bağı kurma; ait olma; paylaşma gibi gereksinimleri vardır. Cicero bununla ilgili olarak, "doğadan sevgi ve yakınlık bağı kaldırılsa, hiçbir ev, hiçbir kent ayakta duramaz; tarım bile yapılamaz" (Cicero: 1998, 75) diyor. Aile sevginin yakınlığın en yoğun yaşandığı kurum olmalıdır. Bu nedenle bütün boyutlarıyla aile bireyin insan olması, insan kalması için var olmaya devam eden bir kurumdur. Zaten insan doğasının bir gereği olan hem biyolojik hem fizyolojik hem de psikolojik gereksinimleri aile tarafından karşılandığı için, aile insanın hayatındaki değerli ve önemli olgulardan biridir.

SONUÇ

İnsan biyolojik olarak bir annenin ve babanın çocuğudur. Aile onun doğal yurdu ve sığınağıdır. İnsan dediğimiz varlığın bedensel ve psikolojik sağlığı için, sağlam temelleri olan bir aile yapısına ihtiyacı vardır. Sağlam ve sağlıklı bir aile için de aile kurulmadan önce aileyi kuracak çiftlere bununla ilgili eğitim verilmelidir; aynı zamanda çiftin çocukları olmadan önce de anne- baba (ebeveyn) eğitimi almaları sağlanmalıdır.

Hızlı değişim ve dönüşüm karşısında aile de değişmektedir ama insan için ailenin önemi ve değeri her zaman güncelliğini korumaktadır. Çünkü insan insanca yaşamak için aile veya onun yerine geçen kurumların maddi ve manevi desteğine ihtiyaç duyar. İnsanlık birbirine ayna olan küçük ailelerden oluşan büyük bir ailedir. İnsanlık büyük bir aile ise, her aile de o büyük ailenin bir parçasıdır. Tek tek ailelerin bir araya gelmesi ile büyük insanlık ailesi oluşur. Bütün insanlığı bu bilince sahip insanlar haline getirebilseydik, yeryüzündeki savaşlar, kıtlıklar, haksızlıklar vs. bütün olumsuzluklar asgariye inebilirdi. Bireyin gereksinimlerini karşılayarak, onu insan haline getirmeyi sağlayan aile kültürü, ailelerden oluşan büyük insanlık ailesini önemseyerek, onun bir parçası olduğunu kavrayarak dünyada barışın oluşmasına katkı sunabilir. Bu nedenle aile kültürü, dünyadaki insanlık ailesinin bir parçası olduğu bilincini yeni kuşaklara aktarmayı da kapsamalıdır.

KAYNAKÇA

Alyanak, Behiye (2015). "Ergenlik Döneminde Ebeveynin Rolü", *Din ve Hayat,* İ.M. D. 2015/25, s.70-73.

Aristoteles (2000). *Politika,* (çev.Mete Tunçay), 5. Baskı, İstanbul: Kabalcı Y.

Cicero (1998). *Yaşlılık Dostluk,* çev. Ayşe Sarıgöllü- Türkan Tunga, İstanbul.

Çağrıcı, Mustafa (2011). "İslâm Ahlâkı Kaynaklarında Aile ve Önemi", *Din ve Hayat,* İ.M. D. 2011/12, s.30-35.

Gılgamış Destanı (2017). (çev.ş.Teoman Duralı). 3.baskı, İstanbul: Dergah Y.

Kymlıcka,Will (2006). *Çağdaş Siyaset Felsefesine Giriş,* çev.Ebru Kılıç, İstanbul: Bilgi Ü. Y.

Rosovsky, H. (2000). *Üniversite Bir Dekan Anlatıyor,* çev. Süreyya Ersoy, 14.Basım, Ankara: Tubitak Y.

Hallaç, Saliha- Öz, Fatma (2014). "Aile Kavramına Kuramsal Bir Bakış", *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar-Current Approaches in Psychiatry*. 2014; 6(2):142-153. http://www.cappsy.org/archives/vol6/no2/cap_06_02_04.pdf.

Jaspers, Karl (2000). *Felsefe Nedir?,* çev. İsmet Zeki Eyüpoğlu, 4.Baskı, İstanbul: Say Y.

Moses, Rafael (1996). "Şiddet Nerede Başlıyor?" (çev. Ayşe Kul), *Cogito,* sayı: 6- 7, Kış- Bahar, s.23- 27, İstanbul.

Murad, Abdülhakim (2007). "Ailenin Çöküşü", https://www.karakalem.net/?article=2763, (E. T. 02.08.2021).

Platon (1998). *Yasalar I,* (çev.Candan şentuna-Saffet Babür), 2.Baskı, İstanbul: Remzi K.

Rousseau, Jean Jacgues (1999). *Toplum Sözleşmesi*, (çev. Vedat Günyol). 7. Basım, İstanbul: Adam Y.

Soykan Ömer Naci (2003). *Tüekiye'den Felsefe Manzaraları,* İstanbul: İnsancıl Y.

Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice,* Oxford University Pres.

Russell, Bertrand (1993). *Eğitim Üzerine,* (çev.Nail Bezel). İstanbul: Say Yayınları.

Spring, Joel (2019). *Özgür Eğitim,* çev. Ayşen Ekmekçi, 6.basım, İstanbul: Ayrıntı Y.

Topçuoğlu Abdullah (2010). *Türkiye'de Aile Değerleri Araştırması,* Ankara: T. C. Başbakanlık Aile ve Sosyal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, (https://ailevecalisma.gov.tr/uploads/athgm/uploads/pages/indirilebilir-yayinlar/61-turkiyede-aile-degerleri.pdf. E. T. 26.07.2021).

Türk Dil Kurumu *Güncel Türkçe Sözlük* (https://sozluk.gov.tr/). (E.T. 13.08.2021).

THE EFFECT OF EXTRUSION ON THE STRUCTURAL AND MECHANICAL FEATURES OF 6XXX ALLOY

Fatma MEYDANERİ TEZEL

Prof. Dr., Karabük University, Faculty of Engineering, Detoolment of Metallurgy and Materials Science, Karabük, Türkiye

ORCID No: 0000-0003-1546-875X

ABSTRACT

Aluminum alloys are currently widely used in many automotive components, both as casting tools and flat products. It is possible to see various usage areas in vehicles from mechanical tools such as engine tools, transmission tools, and brake system tools to body components. Aluminum is about 3 times lighter than steel and can approach to the strength values of standard steels with metallurgical improvements such as alloying, heat treatment, innovative production methods. The fact that it requires little energy to be re-used and re-used is also an important reason for environmental protection. The sectors where AA 6063 alloy profiles produced by extrusion method are most widely used are construction / architecture (facade cladding, windows, doors, decoraten, and furniture), automotive, electrical / electronic and machine manufacturing sectors.

In this work, AA6063 alloy was cut from the billet from the Alufour Aluminum factory and the tool was taken before extrusion. Then, another tool was processed at 400 °C with a ram speed of 0.3 mm/s and an extrusion rate of 10:1. The structural features of the obtained pre- and post-extrusion specimens were obtained by XRD, surface morphologies were obtained by FESEM, composition analyses were obtained by EDX. The compressive strengths of the obtained pre- and post-extrusion specimens were obtained as 339.622 MPa and 572.792 MPa, respectively. The Vickers hardness values of pre- and post-extrusion specimens were obtained as 50.05 $Hv_{0.5}$ and 93.80 $Hv_{0.5}$, respectively.

Keywords: AA6063 Alloys, Extrusion, Mechanical Features, Hardness

1.INTRODUCTION

In the last few years, the manufacturing industry has been continuing to grow. The requirements for better and faster optimized manufacturing techniques are increasing, which is driving the development of various tools made of soft materials such as aluminum, copper, zinc and magnesium. Among these soft materials, Al and its alloys have been the primary used materials [1]. Al alloys are widely used to be able to produce lightweight components and high performance during bulk deformation processes. Hot deformation, in particular, is the most common method of processing Al alloys. The microstructure of the Al alloy sustains a series of evolvements during the hot deformation mechanism, which affects the main mechanical standard of the product. The hot deformation parameters optimized to limit the microstructure are the most important step towards improving the mechanical features of the product [2].

The 6XXX series Al alloys are extensively used in the structural applications of automotive and space vehicles. The strength of these alloys can be further promoted by high plastic deformation. Al alloys that have undergone high plastic deformation may encounter intense thermal and mechanical processes throughout the development of structural components. Therefore, in order to understand the machinability of such highly deformed 6XXX alloys under various temperatures and stress rates, it is quite important to develop a machining map. AA6063 Al alloys for good machinability, high specific strength, specific modulus, super wear resistance, high fatigue resistance, thermal diffusion coefficient and deformation features are the most widely used structural materials in the aerospace, automobile, transportation, mobile construction, biomedical, textile, marine applications, and defense industry [3-6].

AA6063 alloys contain Mg and Si as the main element, while Fe is included as an impurity. These elements contribute to the formation of intermetallic particles such as Mg_2Si, AlFe and AlSiFe and form a solid solution with a matrix. These particles play an important role throughout the anodization and, as a result, affect the structure, sequence, morphology and features of the anodic oxide thickness [7, 8]. These formed particles and precipitates behave differently in terms of electric field distribution, oxidation and ion conduction compared to the Al matrix. These differences in electrical conductivity between the Al matrix and particles cause differences in the solution rate of Al_2O_3, exchange formation and regional temperature of the electrolyte, and affect the non-uniform distribution of the electric field [9, 10]. Therefore, normally contributions to the composition, which

caused to grain size, shape, size and changes in distribution of secondary phase particles, could potentially affect thermo mechanical processing of these alloys, structure and features of anodic oxide thickness.

Some of the researchers have studied the effects of high plastic deformation and post-deformation thermal processes on the structure and features. For example, Norek and colleagues [11] investigated the effects of annealing temperature and cold rolling of pure aluminum on the order and structure of the anodic thickness. As a result, the anodic thickness in completely recrystallized specimens after at least 1 hour of annealing became highly ordered. Evertsson et al. [12] investigated the structure and in situ formation of the anodic thickness on Al(100), Al(111) and AA6063 substrates. It was found that the oxide thickness formed on the AA6063 specimen was coarser and more heterogeneous than that formed on the other two specimens. Also, AlSiFe toolicles have been found to weaken the corrosion action of AA6063 substrate. The existence of Fe and Si elements with more positive corrosive potentials than aluminum revealed unchanged and non-oxidized regions throughout the anodization. Therefore, they were quickly surrounded by anodic thickness and caused defects and cavities in the coatings, as well as a decrease in lightness [5, 13]. Ma et al. [14, 15] found that over-aged AA6063 aluminum alloy with coarse-grained Mg_2Si particles makes the anodized thickness look dark. In addition, the existence of Mg_2Si particles plays an important role in the uniformity of the anodic thickness. The appearance of the anodic thickness is associated with the grain size and crystallographic orientation. However, there has not been a clear study/discussion on this topic. Feng et al. [16] revealed the processing map of Al-7.68Zn-2.12Mg-1.98Cu-0.12Zr alloy. Micro structural progression-based dynamic softening mechanisms have been discussed under various hot deformation condition.

However, there is a need to further strengthen the microstructure and mechanical features of these alloys to meet the increasing design that requires lightness. The aim in this study is to investigate the effect of extrusion on the microstructure and mechanical features of AA6063 alloy.

2. MATERIAL AND METHODS

In this work, AA6063 alloy was cut from the billet from the Alufour Aluminum factory and the part was taken pre-extrusion. Then, another tool was processed at 400 °C with a ram speed of 0.3 mm/s and an extrusion rate of 10:1. As shown in Figure 1, cutting (Struers Discotom-100), bakelite removal (Struers CitoPress- 10) and surface polishing (Struers Tegramin-30) operatens were performed for the obtained pre- and post-extrusion specimens.



a) **b)** **c)** **d)**

Figure 1. Metallographic Steps **a)** Cutting **b)** Bakelite **c)** Polishing

The structural features, the surface morphologies and compositions (EDX) analysis, Vickers microhardness values and of compression tests the pre-and post-extrusion specimens were analyzed with XRD (Rigaku Ultima IV model), FESEM (Carl Zeiss Ultra Plus FESEM Gemini), Q10 of Qness A+ hardness device and Zwick/Roell Z600 Universal model device, respectively.

3. RESULTS AND DISCUSSION

FESEM images and EDX composition analyses of AA6063 pre-and post-extrusion specimens are given in Figure 2. Accordingly, the formation of large and small pitted areas in the pre-extrusion specimen attracts attention. After extrusion, it is observed that these pitting regions decrease, the grain sizes decrease and the grain boundaries become more distinct. In the composition analysis, no significant change in the amount of elements was observed.

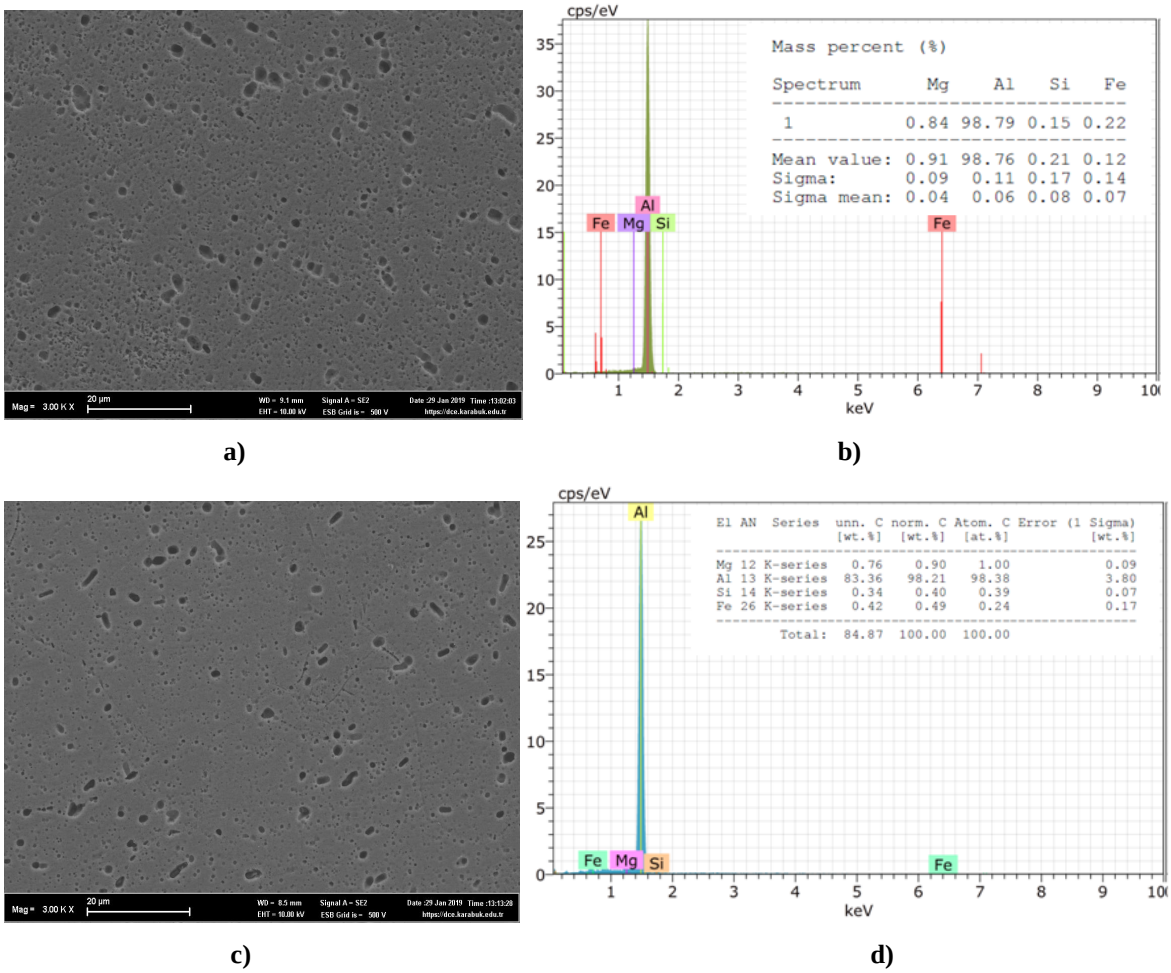


Figure 2. a) FESEM images **b)** EDX analysis of pre-extrusion specimen

c) FESEM images **d)** EDX analysis of post-extrusion specimen

XRD diffraction patterns for the pre- and post-extrusion specimens are given in Figure 3. The intensity of the diffraction peaks of the intermetallic phases, which were weak pre-extrusion, increased even more after extrusion. It is observed that the diffraction peak of the (0 2 2) oriented Al phase increases even more after extrusion. It is noteworthy that the diffraction peak of the Al phase, which has a (1 1 1) orientation, decreases even more after extrusion. The most obvious result is that Mg_2Si phases are more dominant in the intermetallic phases formed depending on the temperature, ram speed and extrusion rate.

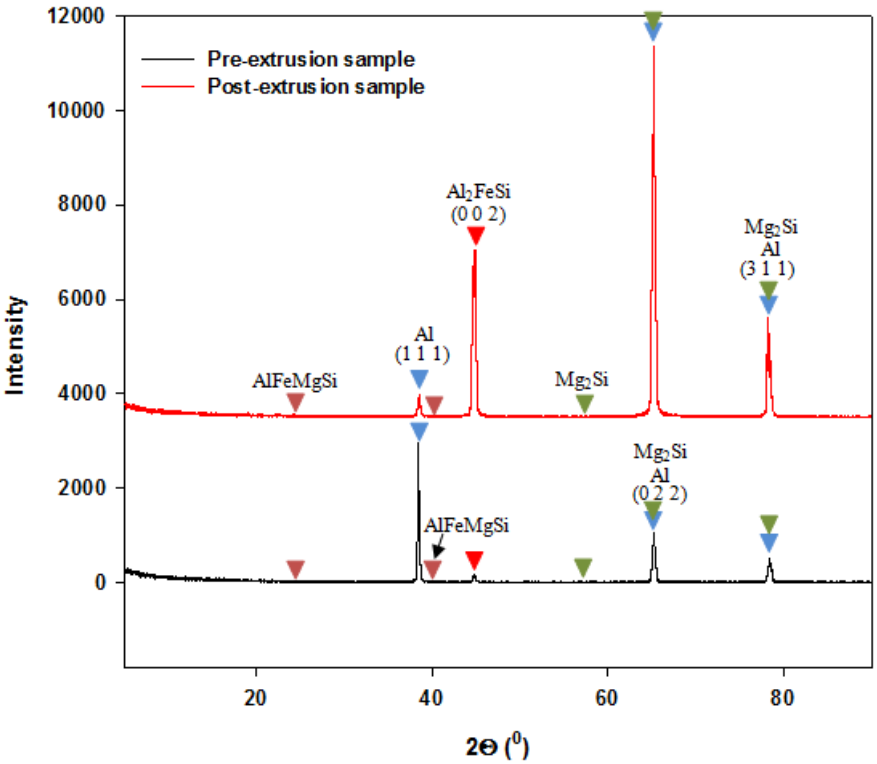


Figure 3. XRD patterns of pre-extrusion and post-extrusion specimens.

$Hv_{0.5}$ average Vickers microhardness values were determined by applying 0.5 kilogram load to pre- and post-extrusion AA6063 alloys separately from 5 different points for 15 seconds. The Vickers hardness values for the pre- and post-extrusion specimens were obtained as 50.05 $Hv_{0.5}$ and 93.80 $Hv_{0.5}$, respectively. This is an expected result with an increase in the grain boundaries, intermetallic phases and the number of dislocations formed in the specimen after extrusion.

Compression test was applied to determine the mechanical features of pre- and post-extrusion AA6063 alloys, and the applied force-deformation curves are given in Figure 4. According to these results, compression strengths for pre- and post-extrusion AA6063 alloys were obtained as 339.622 MPa and 572.792 MPa, respectively. According to figure 4, it is seen that the pre-extrusion specimen is ductile due to the fact that it is softer.

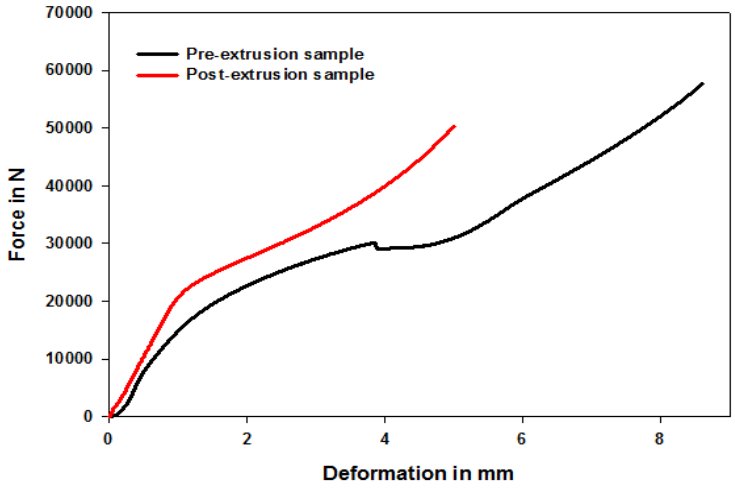


Figure 4. Compression curves of pre-extrusion and post-extrusion specimens.

4. CONCLUSION

The fine grains formed after extrusion are relatively elongated and have high density defects. When the surface morphologies were examined, it was observed that the pits called voids decreased after extrusion. The grains containing recrystallization were prevented from growing during extrusion. In addition, an increase in both hardening and compressive strength was observed due to displacement compression at the grain boundaries and a decrease in displacement mobility. In addition, it has been observed that precipitation hardening also increases its mechanical features positively.

REFERENCES

1. Rajawat, M. S., Pagrut, S., Dwivedi, S., Raj, R., & Dixit, A. R. (2022). Microstructural characterization of Friction stir assisted laminated lap welding of AA6063 sheets. *Materials Today: Proceedings*, *56*, 949-953.

2.Xu, L., Zhou, D., Xu, C., Zhang, H., Qu, W., Xie, P., & Li, L. (2022). Microstructure evolution, constitutive modeling and forming simulation of AA6063 aluminum alloy in hot deformation. *Materials Today Communications*, 105138.

3.Sureshkumar, P., Jagadeesha, T., Natrayan, L., Ravichandran, M., Veeman, D., & Muthu, S. M. (2022). Electrochemical corrosion and tribological behaviour of AA6063/Si_3N_4/Cu $(NO_3)_2$ composite processed using single-pass ECAPA route with 120 die angle. *Journal of Materials Research and Technology*, *16*, 715-733.

4. Bembalge, O. B., & Panigrahi, S. K. (2021). Hot deformation behavior and processing map development of cryorolled AA6063 alloy under compression and tension. *International Journal of Mechanical Sciences*, *191*, 106100.

5. Hu, L., Chen, D., Shi, F., & Chen, S. (2016). Effect of AlSiFe on the anodizing process of 6063 aluminum. *Surface and Interface Analysis*, *48*(12), 1299-1304.

6. Li, Y., Chen, Y., Qiu, M., Yu, H., Zhang, X., Sun, X. W., & Chen, R. (2016). Preparaten of aluminum nanomesh thin films from an anodic aluminum oxide template as transparent conductive electrodes. *Scientific Reports*, *6*(1), 1-7.

7. Yasakau, K. A., Zheludkevich, M. L., & Ferreira, M. G. S. (2018). Role of intermetallics in corrosion of aluminum alloys. Smart corrosion protection. *Intermetallic matrix composites*, 425-462.

8. Ma, Y., Zhou, X., Wang, J., Thompson, G. E., Huang, W., Nilsson, J. O., ... & Crispin, A. (2014). Discoloraten of anodized AA6063 aluminum alloy. *Journal of The Electrochemical Society*, *161*(6), C312.

9. Runge, J. M. (2019). Polarization: the key to anodic oxide formation. *Materials Today: Proceedings*, *10*, 360-367.

10. Mirzoev, R. A., Davydov, A. D., Zarubenko, E. S., Vystupov, S. I., & Panteleev, E. S. (2016). Analytical 3D migraten model of steady-state metal anodizing: the velocity fields and trajectories of inert tracers, metal and oxygen ions. *Electrochimica Acta*, *218*, 74-83.

11. Norek, M., & Szamyjer, Ł. (2019). Anodic alumina growth on Al substrates after multi-variant mechanical and heat treatment. *Surface and Coatings Technology*, *357*, 802-810.

12. Evertsson, J., Bertram, F., Rullik, L., Harlow, G., & Lundgren, E. (2017). Anodization of Al (100), Al (111) and Al Alloy 6063 studied in situ with X-ray reflectivity and electrochemical impedance spectroscopy. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, *799*, 556-562.

13. Mehdizade, M., Eivani, A. R., & Soltanieh, M. (2021). Characterization of the anodic oxide thickness deposited on severely deformed and aged AA6063 aluminum alloy. *Journal of Materials Research and Technology*, *15*, 68-85.

14. Ma, Y., Zhou, X., Thompson, G. E., Nilsson, J. O., Gustavsson, M., & Crispin, A. (2013). Anodizing of AA6063 aluminium alloy profiles: Generaten of dark appearance. *Surface and interface analysis*, *45*(10), 1479-1484.

15. Ma, Y., Zhou, X., Thompson, G. E., Nilsson, J. O., Gustavsson, M., & Crispin, A. (2013). Origin of streaks on anodised aluminium alloy extrusions. *Transactions of the IMF*, *91*(1), 11-16.

16. Feng, D., Zhang, X. M., Liu, S. D., & Deng, Y. L. (2014). Constitutive equation and hot deformation behavior of homogenized Al–7.68 Zn–2.12 Mg–1.98 Cu–0.12 Zr alloy during compression at elevated temperature. *Materials Science and Engineering: A*, *608*, 63-72.

CORROSION AND WEAR PROPERTIES OF AA7075-T7351 ALLOY

Fatma MEYDANERİ TEZEL

Prof. Dr., Karabük University, Faculty of Engineering, Department of Metallurgy and Materials Science, Karabük, Türkiye

ORCID No: 0000-0003-1546-875X

ABSTRACT

Aluminum alloys can be classified into heat-treated and non-heat-treated types. Aluminum alloys that respond to heat treatment are known as heat-treated and their strength can be changed by aging hardening, while the strength of aluminum alloys without heat treatment can be improved by strain hardening. The 7XXX series containing Al-Zn, high-strength, aging-hardening Al-Zn-Mg-Cu alloys are common used for aircraft structures and the automotive industrial, which are exposed to the demand for continuous work. These alloys have found application with their features such as strength, corrosion, elasticity, ductility, fracture toughness and fatigue resistance.

In this work, to investigate the corrosion and wear properties of AA7075 alloy due to aging mechanisms with T7351. The thick section AA7075 aluminium alloy was first heated to 480 °C with a temperature increase of 50 °C per hour and kept at this temperature for 4 hours. Then the alloy was cooled by water and aged at 180 °C for 75 minutes. The obtained AA7075-T7351 sample was applied to a potentiodynamic corrosion test with an open circuit potential of -0.5 mV to +0.5 mV in a 3.5% NaCl solution and the corrosion rate was obtained as 0.033 mm/year. Another sample was subjected to a 200 m wear test as back and forth by applying a 5 N load with the help of a 52100 steel ball with a hardness of 62 HRC. According to these results, volumetric wear loss, wear rate and friction coefficient were calculated as 2.467 mm^3, 0.01233 (mm^3/m) and 0.49, respectively.

Keywords: AA7075 Alloys, Potentiodynamic (Tafel) corrosion test, Wear

1.INTRODUCTION

Weight reduction is the main method to supply the acrualing demands for environmental preservation and energy storage. The replacement of steel with lightweight aluminum alloys is a suitable choice for the automotive industrial. Nowadays, power train components such as engine blocks, heads, wheels and various parts of the automotive body are manufactured using aluminum alloy [1]. Recently, aluminum alloys as the main lightweight structural materials have wide application potential in the aerospace field due to their superior special strength and perfect corrosion resistance [2-4]. With the development of the aviation sector in the world, competition is also increasing. In particular, it is necessary to have quite high requirements for the structural quality and correct design of aircraft and spacecraft [5].

7XXX series aluminum alloys are alloys that can be hardened by precipitation [6-8]. 7XXX (Al–Zn–Mg–Fr) aluminium alloy plates with high strength, owing to superior strength-to-weight rate, perfect toughness and machinability, in spacecraft and automotive industrials such as A-pillar, B-pillar, and side impact beams, are upside applicants compared to heavier steel [9]. However, in addition to its strength, its high wear resistance also makes it more suitable for shipbuilding [10]. In addition, thanks to lightweight aluminum alloys for troop carriers and combat vehicles, the deployability and mobility of the army can be increased [11]. However, its application is limited due to the expensive hot deformation operation and the weakness of cold deformation [12, 13]. Currently, Al–Zn–Mg-Cu alloy sheets are utilised for aircraft, which can be used as a thick panel without complex deformation. Therefore, in order to expand the applications of the developed cold–rolling and adequate mechanical properties of Al–Zn–Mg-Cu based alloys, it is necessary to notice their upside for safety, lightness and fuel performance [14].

Aircraft and spacecraft, methods developed to alter the microstructures of the workpieces can be applied in addition to the evolving processing conditions in order to obtain better processed and processed surface quality [15]. The heat treatment process, which is very beneficial in terms of altering material microstructure and developing material machinability, has been the focus of wide interest of researchers [16-18]. Savonov and colleagues [19] assayed the effect of the heat treatment operation on the mechanical and microstructural features of AA7075 alloy by mechanical characteristic tests and metallographic microscopy. They explored that gradual cooling and hardening in water of solution heat-treated AA7075 alloy can subsequently restrict the stress corrosion precision of the aged aluminum alloy and enhance the stress corrosion resistance. However, pitting

corrosion, intergranular corrosion and debris corrosion significantly bring down the service life of spacecraft parts, and restrict the field of application of 7xxx alloys due to the adverse effect on security and cost. The microstructure of 7075 aluminum alloy comprises of the composition of strength precipitation, dispersoid particles, precipitation free regions near the grain boundary, grain boundary precipitation and Al matrix, and is heterogeneous [20-22]. The dispersion particles are configurated by the supplementation of alloying elements (such as Cr and Mn) added to the alloy. These particles have a diameter of 0.1-0.2 µm and are homogeneously distributed. On the other hand, strength precipitation has dimensions varying at the rate of nanometers and has the chemical component of the η-phase [23]. Their precipitation in the matrix ensures superior strength throughout aging [24-26]. Maitra and English [27] obtained that over-aged 7075 alloys can reduce corrosion sensitivity. This is due not only to the decrease in the potential difference, but also to the decrease in the amount of segregated dissolved atoms. Dey and colleagues [28] practiced the diversities in severe pitting in T6 and T73 annealings of AA7075 in 0.1 mol/L NaCl. In their work, the diversities in the pit divisionis can be represented by the precipitations and the act of particles. Andreatta et. al. [20] explored the outbreak of regional corrosion throughout solution heat treatment in peak-aged (T6) and over-aged (T76) AA7075 alloys. They got that the regional corrosion of the solution heat-treated AA7075 alloy begins in intermetallics due to the high potential difference among the intermetallic and the matrix. In addition, intergranular corrosion is connected to precipitation of the η-phase at the grain boundaries.

Our aim in this study is to investigate the wear and corrosion properties of AA7075 alloy due to the aging mechanism with T7351.

2. MATERIAL AND METHODS

In this study, AA7075 aluminum alloy with thick section, which was supplied ready-made from the industry, was heated to 480 °C, firstly, the temperature increase was 50 °C per hour, and kept at this temperature for 4 hours. Jul. Then the alloy was cooled by water and aged at 180 °C for 75 minutes. For the 2 samples obtained, their surfaces were polished by applying metallographic processes with cutting (Struers Discotom-100), bakelite removal (Struers CitoPress- 10) and sanding (Struers Tegramin-30) devices, respectively. The obtained AA7075-T7351 sample was applied to a potentiodynamic corrosion test with an open circuit potential of -0.5 mV to +0.5 mV in a 3.5% NaCl solution and the corrosion rate was obtained as 0.033 mm/year. Then, the microstructure images were taken with FESEM (Carl Zeiss Ultra Plus Gemini FESEM/KBU-MARGEM). Another sample was subjected to a 200 m wear test as back and forth by applying a 5 N load with the help of a 52100 steel ball with a hardness of 62 HRC. According to these test results, volumetric wear loss, wear rate and friction coefficient were calculated.

3. RESULTS AND DISCUSSION

In this work, clean a surface of the AA7075-T7351 sample was connected to 3.5% NaCl solution and the other surface was connected to the work electrode. It was subjected to potentiodynamic (Tafel) corrosion test at a scanning rate of 2 mV/s by applying an open circuit potential between -0.5 mV and +0.5 mV. The test parameters are given in Table 1, the corrosion graph in Figure 1 and the FESEM microstructure image after corrosion are given in Figure 2. When the FESEM structure is examined, it is seen that pit corrosion occurs in different sizes, which is the most common. There are different reasons for this. According to the literature, the heterogeneous structure of the AA7075 alloy can be attributed the distribution and the structure of η-intermetalic phases, heat treatment, dissolution of the matrix around of the Fe and Mn particles in the structure by virtue of galvanic combination among the particles and the matrix. Due to the difference in corrosion potential, particles or precipitations often induce regional corrosion such as pitting and intergranular corrosion. It is believed that the volumetric fraction, number and size of dispersoids remain unchanged throughout aging. Thus, most investigators are paying more attention to the effects of precipitation metamorphosis on corrosion action. Dispersoids or precipitates, which are electrochemically nobler than the matrix phase, can play a role as active cathodes that initiate pitting corrosion. However, they are more positive than cathodes [29].

Table 1. Tafel- Potentiodynamic Test Sonuçları ve Corrosion Properties of AA7075-T7351 Alloy.

Specimen	Surface (cm^2)	CC (µA)	CCD (µA / cm^2)	CR (mm / year)	E_{corr} (V)	Density (g/cm^3)	E.W. (g)
AA7075-T7351	0.283	0.74	2.61	0.033	-0.596	2.80	10.84

CC : Corrosion Current, CCD: Corrosion Current Density, CR: Corrosion Rate, E_{corr}:Corrosion Potential, E.W: Equivalent Weight of an electron for the corresponding electrochemical process.

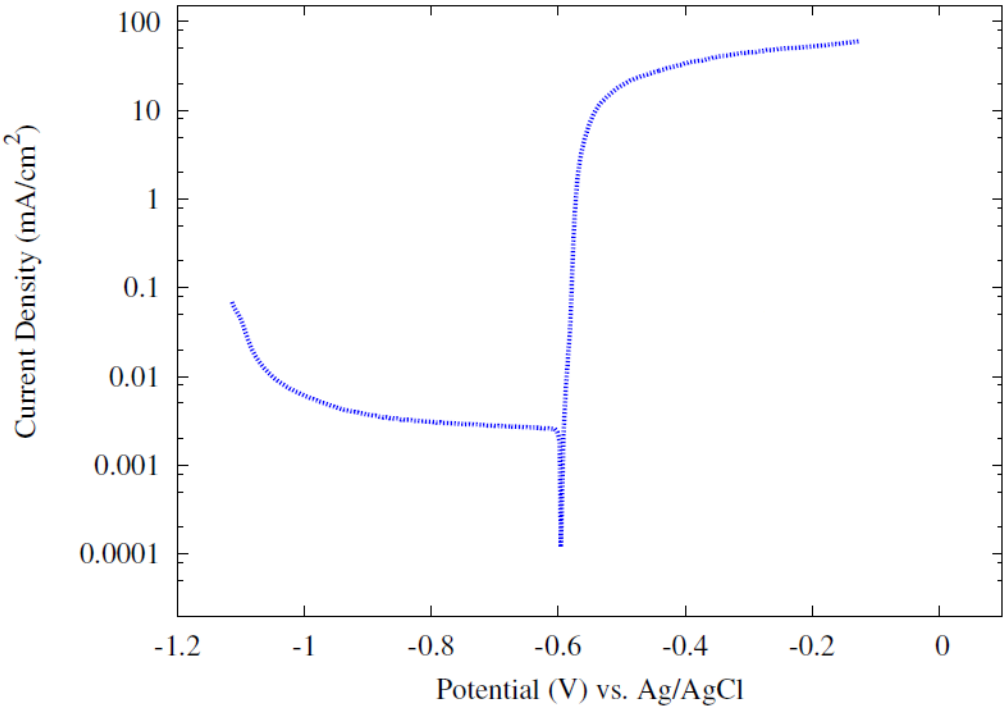


Figure 1. Corrosion curve of AA7075-T7351 Alloy.

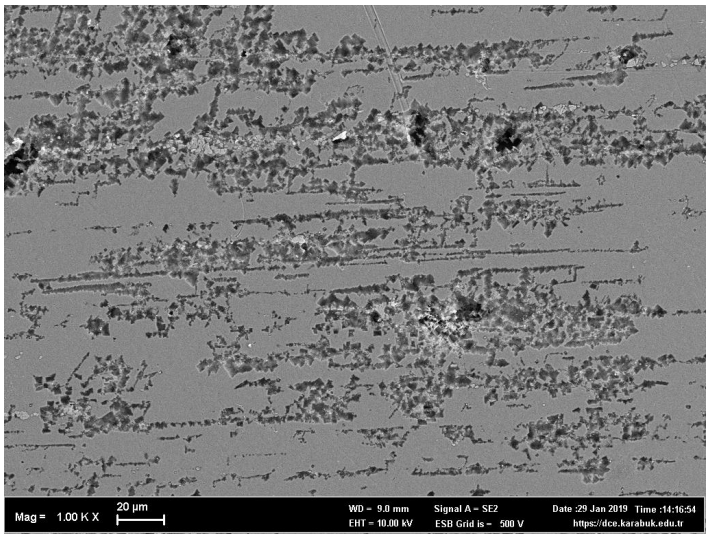


Figure 2. Corrosion FESEM micrograph of AA7075-T7351 Alloy.

Wear test was applied to 200 m back-and-forth by applying a load of 5 N to the cleaned surface of the AA7075-T7351 sample. The wear image was taken with shuttlepix P-MFSC at 3.0x zoom and shown in Figure 3. When the abrasion image is examined, the whiteness visible towards the inner parts shows that there is oxidation in the sample, no debris was found, and abrasive abrasion was formed, which was observed by removing material from the surface.

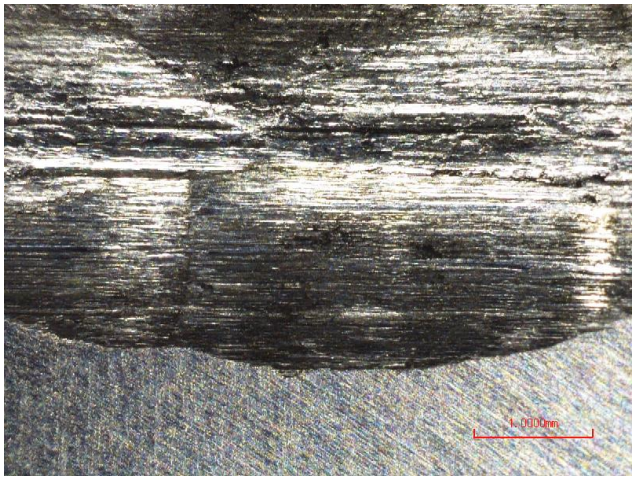


Figure 3. Wear print of AA7075-T7351 Alloy.

The volumetric wear is calculated with Vw=2xaxbxc/3, and the wear rate is calculated with the Vw/x formula. Where a is the wear draft; b is the wear wideness, and c is the stroke rod, and x is the path taken back and forth. According to the results of the wear test, the volumetric wear loss, wear rate and friction coefficient were calculated as 2.467 mm^3, 0.01233 (mm^3/m) and 0.49, respectively.

4. CONCLUSION

In this study, as many investigators focused on the importance of particles, matrix precipitation, grain boundary precipitation, precipitation free zones. They assumed that precipitation morphology formed the most important act in the corrosion of 7075 alloys. Dispersoid particles, which act as cathodes in corrosion, are surrounded by $Mg(Zn,Cu)_2$ precipitations beneath over-aging terms. Additively , Cu un-mix at the grain boundary delays the intergranular corrosion. Consequently , corrosion capacitance can be further enhanced by over-aging strategies. The wear test results and the wear image show that abrasive wear occurs with oxidation formation and removal of parts from the surface.

REFERENCES

1. Kleiner, M., Geiger, M., & Klaus, A. (2003). Manufacturing of lightweight components by metal forming. *CIRP annals*, *52*(2), 521-542.

2.Dai, W., Li, C., He, D., Jia, D., Zhang, Y., & Tan, Z. (2019). Mechanism of residual stress and surface roughness of substrate on fatigue behavior of micro-arc oxidation coated AA7075-T6 alloy. *Surface and Coatings Technology*, *380*, 125014.

3.Zhu, L., Liu, Z., & Zhang, Z. (2019). Investigation on strengthening of 7075 aluminum alloy sheet in a new hot stamping process with pre-cooling. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *103*(9), 4739-4746.

4.Lee, W. S., Sue, W. C., Lin, C. F., & Wu, C. J. (2000). The strain rate and temperature dependence of the dynamic impact properties of 7075 aluminum alloy. *Journal of Materials Processing Technology*, *100*(1-3), 116-122.

5.Khalil, A. M., Loginova, I. S., Solonin, A. N., & Mosleh, A. O. (2020). Controlling liquation behavior and solidification cracks by continuous laser melting process of AA-7075 aluminum alloy. *Materials Letters*, *277*, 128364.

6.Srivatsan, T. S., Sriram, S., Veeraraghavan, D., & Vasudevan, V. K. (1997). Microstructure, tensile deformation and fracture behaviour of aluminium alloy 7055. *Journal of materials science*, *32*(11), 2883-2894.

7. Williams, J. C., & Starke Jr, E. A. (2003). Progress in structural materials for aerospace systems. *Acta materialia*, *51*(19), 5775-5799.

8. Hu, H. E., Zhen, L., Yang, L., Shao, W. Z., & Zhang, B. Y. (2008). Deformation behavior and microstructure evolution of 7050 aluminum alloy during high temperature deformation. *Materials Science and Engineering: A*, *488*(1-2), 64-71.

9.Dursun, T., & Soutis, C. (2014). Recent developments in advanced aircraft aluminium alloys. *Materials & Design (1980-2015)*, *56*, 862-871.

10. Attah, B. I., Lawal, S. A., Bala, K. C., Ikumapayi, O. M., Suryakanta, S., Perwej, M. I., & Akinlabi, E. T. (2022). Effects of material placement and speed of tool rotation on the tensile strength of dissimilar friction stir welded AA7075-T651 and AA1200-H19 aluminium alloys. *Materials Today: Proceedings*.

11. Singh, B., Saxena, K. K., Singhal, P., & Joshi, T. C. (2021). Role of various tool pin profiles in friction stir welding of AA2024 alloys. *Journal of Materials Engineering and Performance*, *30*(11), 8606-8615.

12. Huo, W., Hou, L., Zhang, Y., & Zhang, J. (2016). Warm formability and post-forming microstructure/property of high-strength AA 7075-T6 Al alloy. *Materials Science and Engineering: A*, *675*, 44-54.

13. Hui, W. A. N. G., Luo, Y. B., Friedman, P., Chen, M. H., & Lin, G. A. O. (2012). Warm forming behavior of high strength aluminum alloy AA7075. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, *22*(1), 1-7.

14. Wang, Y. L., Pan, Q. L., Wei, L. L., Li, B., & Wang, Y. (2014). Effect of retrogression and reaging treatment on the microstructure and fatigue crack growth behavior of 7050 aluminum alloy thick plate. *Materials & Design*, *55*, 857-863.

15. Li, A., Liu, X., & Yu, B. (2020). Influence mechanism of processing parameters on size uniformity of 7075 aluminum alloy single tracks during liquid metal flow rapid cooling additive manufacturing. *Journal of Manufacturing Processes*, *59*, 258-265.

16. Mo, J. L., Zhu, M. H., Zheng, J. F., Luo, J., & Zhou, Z. R. (2010). Study on rotational fretting wear of 7075 aluminum alloy. *Tribology International*, *43*(5-6), 912-917.

17. Kalemba-Rec, I., Kopyściański, M., Miara, D., & Krasnowski, K. (2018). Effect of process parameters on mechanical properties of friction stir welded dissimilar 7075-T651 and 5083-H111 aluminum alloys. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *97*(5), 2767-2779.

18. Vaneetveld, G., Rassili, A., Pierret, J. C., Lecomte-Beckers, J., & Atkinson, H. V. (2009). Electron backscattered diffraction of aluminium alloy 7075 samples after heat treatment. *International Journal of Material Forming*, *2*(1), 777-780.

19.da Silva Savonov, G., Camarinha, M. G. G., Rocha, L. O., Barboza, M. J. R., Martins, G. V., & Reis, D. A. P. (2019). Study of the influence of the RRA thermal treatment and plasma nitriding on corrosion behavior of 7075-T6 aluminum alloy. *Surface and Coatings Technology*, *374*, 736-744.

20. Andreatta, F., Terryn, H., & De Wit, J. H. W. (2004). Corrosion behaviour of different tempers of AA7075 aluminium alloy. *Electrochimica acta*, *49*(17-18), 2851-2862.

21. Ayer, R., Koo, J. Y., Steeds, J. W., & Park, B. K. (1985). Microanalytical study of the heterogeneous phases in commercial Al-Zn-Mg-Cu alloys. *Metallurgical Transactions A*, *16*(11), 1925-1936.

22. Hill, J. A., Markley, T., Forsyth, M., Howlett, P. C., & Hinton, B. R. (2011). Corrosion inhibition of 7000 series aluminium alloys with cerium diphenyl phosphate. *Journal of alloys and compounds*, *509*(5), 1683-1690.

23. Xu, X., Zheng, J., Li, Z., Luo, R., & Chen, B. (2017). Precipitation in an Al-Zn-Mg-Cu alloy during isothermal aging: atomic-scale HAADF-STEM investigation. *Materials Science and Engineering: A*, *691*, 60-70.

24. Park, J. K., & Ardell, A. J. (1983). Microstructures of the commercial 7075 Al alloy in the T651 and T7 tempers. *Metallurgical transactions A*, *14*(10), 1957-1965.

25. Park, J. K., & Ardell, A. J. (1988). Precipitate microstructure of peak-aged 7075 Al. *Scripta metallurgica*, *22*(7), 1115-1119.

26. Abreu, C. M., Cristóbal, M. J., Figueroa, R., & Pena, G. (2015). Wear and corrosion performance of two different tempers (T6 and T73) of AA7075 aluminium alloy after nitrogen implantation. *Applied Surface Science*, *327*, 51-61.

27. Maitra, S., & English, G. C. (1981). Mechanism of localized corrosion of 7075 alloy plate. *Metallurgical Transactions A*, *12*(3), 535-541.

28. Dey, S., Gunjan, M. K., & Chattoraj, I. (2008). Effect of temper on the distribution of pits in AA7075 alloys. *Corrosion Science*, *50*(10), 2895-2901.

29. Fang, L. I. U., Zheng, J. X., Xia, C. H. E. N., Xu, X. S., & Bin, C. H. E. N. (2022). Study on corrosion resistance of artificially aged 7075 aluminium alloy by using Cs-corrected STEM. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, *32*(9), 2828-2837.

DIN 1.2379 SOĞUK İŞ TAKIM ÇELİĞİNDE FARKLI SOĞUTMA HIZLARININ AŞINMA VE KOROZYON DİRENCİNE ETKİSİ

EFFECT OF DIFFERENT COOLING RATES ON WEAR AND CORROSION RESISTANCE OF DIN 1.2379 COLD WORK TOOL STEEL

İlyas TÜRKMEN

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Manisa, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5424-5412

Fatih SARGIN

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Manisa, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2683-4543

Kürşat KANBUR

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Manisa, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-6343-2992

ÖZET

DIN 1.2379 (AISI D2) çeliği, endüstride soğuk iş takım çeliği olarak ekstrüzyon, derin çekme, sıvama, hassas kesme ve ezme kalıplarının üretiminde sıklıkla kullanılmaktadır. Kalıplarla gerçekleştirilen üretim işlemlerinde çok sayıda ürün üretildiği için bu işlemlerde kalıp ömrü dikkate alınması gereken önemli bir faktördür. Aşınma ve korozyon olayları, çok sayıda üretim gerçekleştirilen bu kalıpların servis ömrünü etkileyen ve sıklıkla tespit edilen ciddi problemlerdir. Bu çalışmada, DIN 1.2379 çeliği CCT diyagramı dikkate alınarak 1050°C sıcaklıkta 30 dakika boyunca östenitlenmiş sonrasında suda, havada ve fırın içerisinde olmak üzere farklı soğutma hızlarında oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Isıl işlem sonrasında numuneler optik mikroskop ile mikroyapısal açıdan incelenmiştir. X ışınları difraksiyon analizi (XRD) ile numunelerin içerdiği fazlar tespit edilmiştir. Vickers ölçüm yöntemiyle numunelerin makrosertlik ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Suda soğutulan numunenin sertlik değerinin diğer numunelerle karşılaştırıldığında en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. Numunelerin aşınma dayanımlarının değerlendirilebilmesi için disk üzerinde bilye aşınma yöntemiyle aşınma testleri yapılmıştır. Suda soğutulan numunenin aşınma direncinin en iyi olduğu belirlenmiştir. Numunelerin korozyon dirençleri Tafel ekstrapolasyon yöntemi ile belirlenmiştir. Soğuma hızının artmasıyla numunelerin korozyon direncinin azaldığı tespit edilmiştir. Farklı soğuma hızları sonucunda oluşan fazlar malzemenin mekanik özelliklerini ve korozyon direncini etkilediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: DIN 1.2379, su verme, aşınma, korozyon

ABSTRACT

DIN 1.2379 (AISI D2) steel is frequently used in the production of extrusion, deep drawing, precision cutting and crushing molds as cold work tool steel in the industry. Since a large number of products are produced in production processes with molds, mold life is an important factor to be considered in these processes. Wear and corrosion phenomenas are serious problems that affect the service life of these molds, which are produced in large numbers, and are frequently detected. In this study, DIN 1.2379 steel was austenitized at 1050 °C for 30 minutes, taking into account the CCT diagrams, After that samples cooled to room temperature at different cooling rates in water, air and in the furnace. After heat treatment, the samples were examined in terms of microstructure with an optical microscope. The phases of the samples were determined by X-ray diffraction analysis (XRD). Macrohardness measurements of the samples were carried out with the Vickers measurement method. It was observed that the sample cooled in water had the highest hardness value compared to other samples. In order to evaluate the abrasion resistance of the samples, wear tests were carried out with the ball-on-disc abrasion method. It was determined that the sample cooled in water had the highest abrasion resistance. The corrosion resistance of the samples was determined by the Tafel extrapolation method. It was seen that the corrosion resistance of the samples decreased with the increase in the cooling rate. All in all, it was concluded

that the phases formed as a result of different cooling rates affect the mechanical properties and corrosion resistance of the materials.

Keywords: DIN 1.2379, quenching, wear, corrosion

1. GİRİŞ

Aşınma ve korozyon makine parçalarının servis ömrünü etkileyen ve yaygın olarak görülen ciddi problemlerdir. Aşınma ve korozyona bağlı hasarların önlenebilmesi için çeşitli ısıl işlemler ve kaplama prosesleri geliştirilmiştir. Kalıplarla gerçekleştirilen üretim işlemlerinde çok sayıda ürün üretildiği için bu işlemlerde kalıp ömrü dikkate alınması gereken önemli bir faktördür. Aşınma ve korozyon, çok sayıda üretim gerçekleştirilen bu kalıpların kullanım ömrünü etkileyen ve sıklıkla tespit edilen önemli olaylardır [1–3].

Kullanım sertliği 56-62 HRC arasında değişen DIN 1.2379 soğuk iş takım çeliği nispeten yüksek tokluğu sayesinde; sacların kesme veya bükme işlemlerinin yanı sıra profillerin şekillendirilmesi için hadde rolesi olarak da kendine uygulama alanları bulmuştur. Ek olarak DIN 1.2379 soğuk iş takım çeliği endüstride ekstrüzyon, derin çekme, sıvama, hassas kesme ve ezme kalıplarının üretiminde de sıklıkla kullanılmaktadır ve kullanım yerlerine bağlı olarak aşınma ve korozyona maruz kalabilmektedir [4,5].

Çeşitli ısıl işlem uygulamaları ile çeliklerin iç yapı özellikleri değiştirilebilmektedir. Bu sayede bu malzemelerin mekanik özellikleri ile birlikte aşınma ve korozyon direnci gibi özellikleri de geliştirilebilmektedir. Çelik malzemelerin iç yapısındaki fazların türleri ve bunların miktarları malzemenin sertliği, aşınma ve korozyon dayanımı gibi özelliklerini doğrudan etkilediğini ifade eden çalışmalar literatürde yer almaktadır. Çelik malzemeler çeşitli ısıl işlemlere tabi tutularak iç yapı bileşenleri (faz) ve bunların hacim fraksiyonları değiştirilerek ya da bunlara çeşitli yüzey işlemleri uygulayarak aşınma ve korozyon direnci iyileştirilebilmektedir [3,6,7].

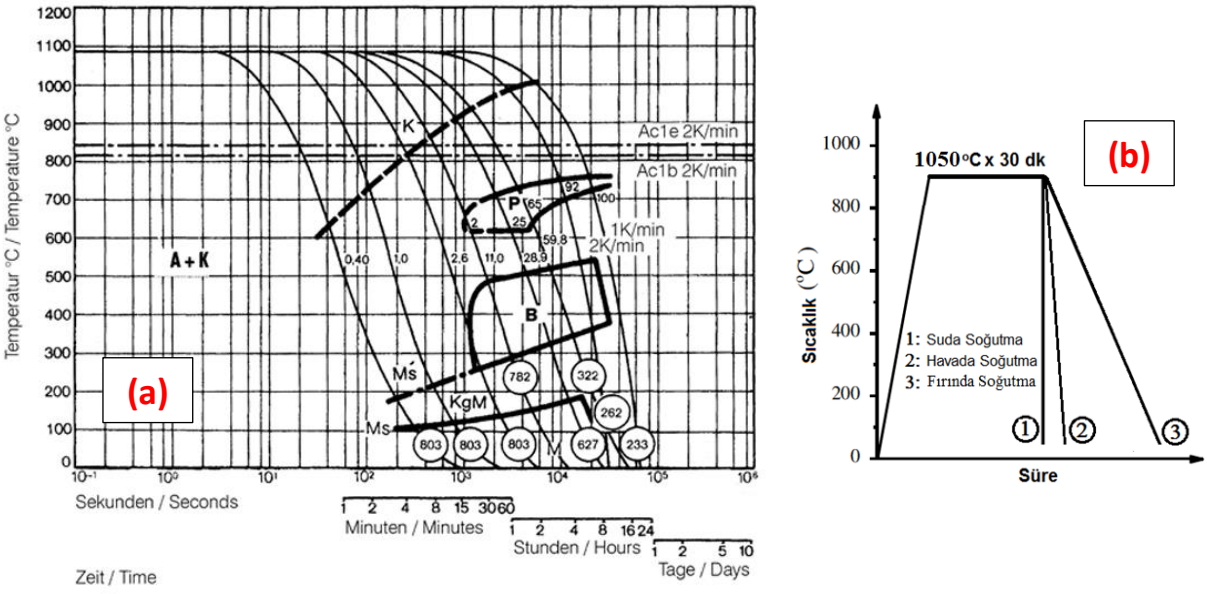
Bu çalışmada, genellikle endüstride şekil verme işlemlerinde kullanılan kalıpların üretiminde tercih edilen DIN 1.2379 (AISI D2) soğuk iş takım çeliğinin mekanik özelliklerine, aşınma ve korozyon direncine östenitleme+su verme ısıl işlemi uygulamasının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, östenitleme işlemine tabi tutulan çelik numuneler farklı soğutma hızlarında (suda, havada ve fırında) soğutulmuştur. Isıl işlem sonrasında numuneler optik mikroskop yardımıyla mikroyapısal açıdan incelenmiş yüzeylerinden vickers yöntemiyle makrosertlik ölçümleri alınmıştır. X ışınları difraksiyon (XRD) analizi ile numunelerin faz içeriği tespit edilmek üzere kimyasal analiz yapılmıştır. Disk üzerinde bilye metoduyla aşınma testleri yapılarak numunelerin aşınma direnci ve sürtünme katsayısı verileri elde edilirken, Tafel ekstrapolasyon yöntemi ile de tuzlu su ortamındaki korozyon hızı ölçülerek numunelerin bu ortamdaki korozyon direnci tespit edilmiştir.

2. METERYAL ve METOT

Tablo 1'de kimyasal kompozisyon bilgisi verilen DIN 1.2379 çeliği abrasiv kesme cihazında kesilerek ısıl işlem uygulamalarında kullanılmak üzere uygun boyutlarda numuneler elde edilmiştir. Numune boyutları 10x25 mm'dir. Isıl işlem çalışmaları öncesinde numunelerin yüzeyleri kirliliklerden arındırılmak üzere aseton ile temizlenmiştir. Ayrıca kesme işleminden kaynaklı numune yüzeyinde kalan talaşlar da zımparalama yapılarak giderilmiştir. Şekil 1a'da görülen çelik malzemeye ait CCT diyagramı [8] dikkate alınarak ısıl işlem prosedürü (şekil 1b) belirlenmiştir. Numuneler kül fırını içerisinde atmosfer koşullarında 1050°C'ye çıkarılmış ve bu sıcaklıkta 30 dakika beklenilerek östenitleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem tamamlandığında numuneler farklı soğutma hızlarında (suda, havada ve fırında) soğutularak oda sıcaklığına getirilmiştir.

Tablo 1. DIN 1.2379 çeliğinin kimyasal kompozisyonu (Ağ.%).

Element	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	Fe
DIN 1.2379	1,28	0,49	0,41	12,22	0,89	0,13	0,72	Kalan

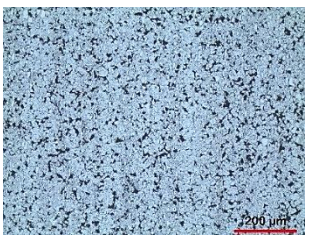
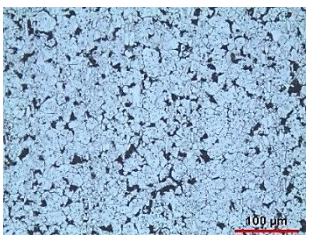
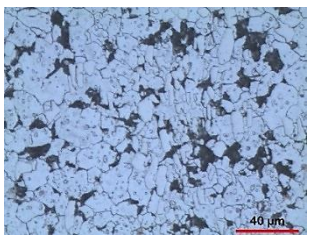


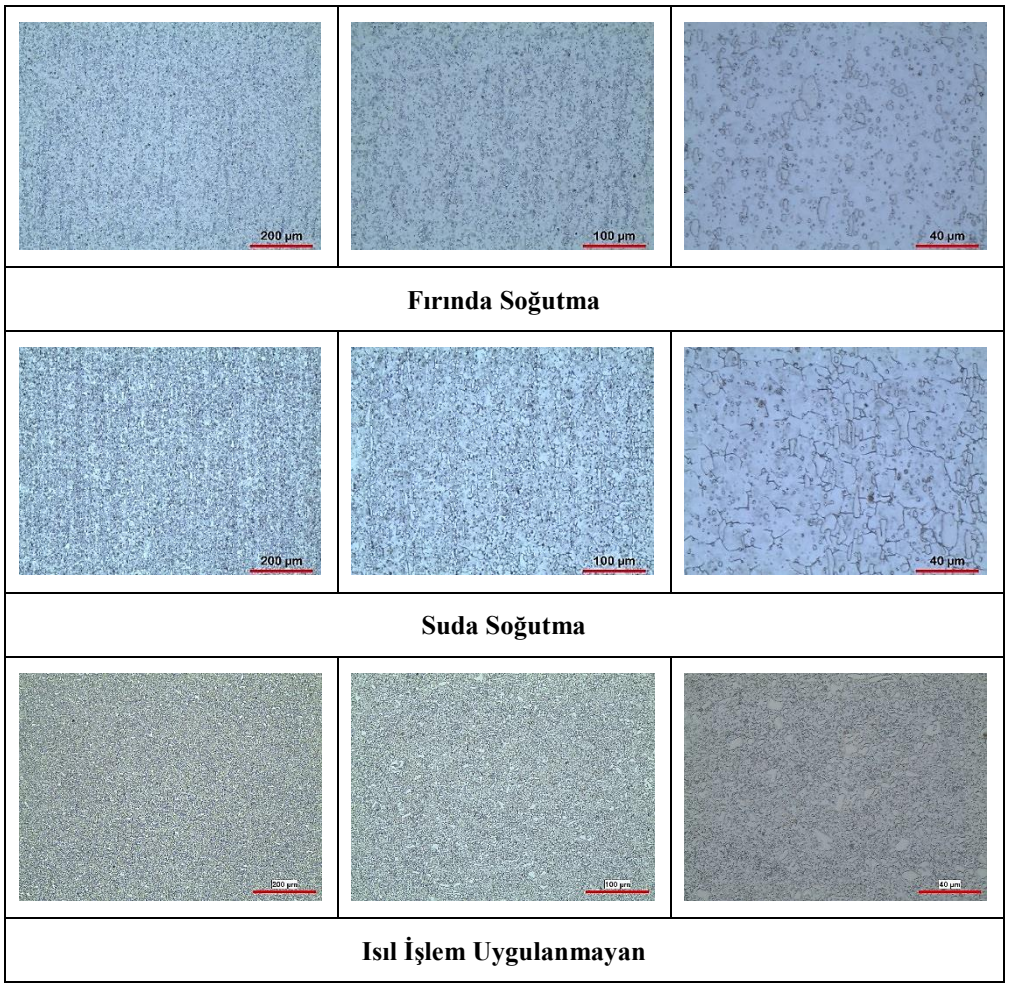
Şekil 1. DIN 1.2379 çeliğine ait CCT diyagramı (a) ve ısıl işlem prosedürünü ifade eden temsili sıcaklık-süre grafiği (b).

Isıl işlemler tamamlandığında numuneler hassas bir şekilde kesilerek daha küçük boyutlara getirilmiş ve sıcak kalıplama yöntemi ile kalıplanmıştır. Sırasıyla zımparalama, parlatma ve dağlama işlemleri yapılarak numuneler metalografik inceleme için hazır hale getirilmiştir. Numuneler %2 Nital çözeltisi kullanılarak dağlanmıştır. Nikon Eclipse LV150 optik mikroskop ile entegre olarak çalışan Clemex yazılımı yardımıyla aydınlık alan modunda farklı büyütmelerde numunelerin yüzey görüntüleri alınarak iç yapı fotoğrafları elde edilmiştir. Vickers sertlik yöntemi (HV2.5) kullanılarak numunelerin yüzeyinden sertlik ölçümleri alınmıştır. Yüzeyin farklı bölgelerinden alınan en az 5 ölçümün ortalaması hesaplanarak ortalama sertlik değerleri tespit edilmiştir. Numunelerin faz yapısını belirlemek için XRD analizi yapılmıştır. Dalgaboyu değeri □=1,5406 Å olan CuKα ışınımının kullanıldığı Panalytical Empyrean XRD cihazında analizler yapılmış ve XRD paternleri elde edilmiştir. Aşınma testleri ASTM G99-17 standardına göre disk üzerinde bilye metoduyla oda sıcaklığında ve kuru kayma şartlarında CSM Instrument Tribometer cihazında gerçekleştirilmiştir. Testler 10 N yük altında, 20 cm/s sabit kayma hızında, 4 mm iz yarıçapı kullanılarak 250 metre mesafede gerçekleştirilmiştir. Numuneler 6 mm çapındaki Al_2O_3 bilyeye karşı aşındırılmıştır. Testler sonucunda sürtünme katsayısı-mesafe grafikleri elde edilmiş numunelerin alansal ve hacimsel aşınma miktarı değerleri ile birlikte spesifik aşınma oranı değerleri de hesaplanmıştır. Numunelerin korozyon hızı 0.1M NaCl sulu çözeltisinde elektrokimyasal Tafel ekstrapolasyon yöntemi ile AutoLab korozyon test cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. Korozyon tarama hızı 0,001 V/s olarak uygulanmış ve korozyon testleri numune üzerindeki 90 mm^2'lik alan üzerinde gerçekleştirilmiştir.

3.BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1. Mikroyapısal İncelemeler

100X	200X	500X
		
Havada Soğutma		

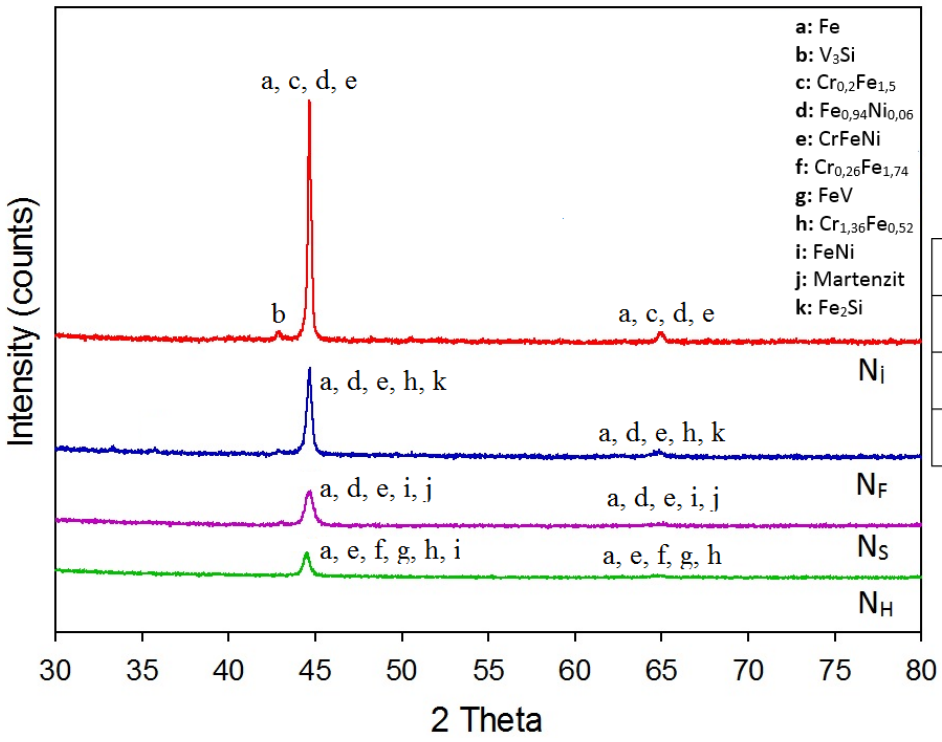


Şekil 2. Isıl işlemler sonrasında oluşan iç yapıların farklı büyütmelerde alınan (100X, 200X, 500X) optik mikroskop görüntüleri.

Isıl işlemler sonucunda farklı soğutma hızlarına bağlı olarak malzemenin iç yapısında yapısal farklılıkların oluştuğu mikroyapı fotoğraflarında gözlemlenmiştir. Havada soğutulan numunenin iç yapısı incelendiğinde farklı kontrastlarda bölgelerin olduğu ve bununla birlikte küçük karbür yapıların bulunduğu görülmektedir. Fırında soğutulan numune incelendiğinde ise diğer numunelere (N_S ve N_F) nazaran iç yapıdaki karbürlerin daha büyük boyutlarda olduğu görülmektedir. Suda soğutulan numunede ise yine karbür oluşumları görülmekle birlikte hızlı soğuma hızına bağlı olarak muhtemel beynitik ve martenzitik faz oluşumlarına bağlı yapılar da gözlemlenmektedir. Ancak iç yapıyı oluşturan fazların ne olduğuna ilişkin daha net sonuçlar elde edebilmek için XRD analiz sonuçları değerlendirilmelidir. Ek olarak fazların iç yapıdaki oranları hakkında yorum yapabilmek için makrosertlik sonuçları ile CCT diyagramı birlikte incelenerek yorum yapılabilmektedir.

3.2. Faz Analizi

XRD analizleri 2Q: 30-80° tarama aralığı boyunca gerçekleştirilmiştir ve analiz ile elde edilen piklerin hangi kristal faz ya da fazları temsil ettiği X'Pert HighScore Plus programı yardımıyla programın veri tabanındaki bilgi kartlarının taranıp piklere karşılık gelen fazlar eşleştirilerek belirlenmiştir. Şekil 3'te verilen XRD analiz paternlerinde numunelerde bulunan fazlar görülmektedir. Analiz sonuçları incelendiğinde soğuma hızına bağlı olarak benzer ve farklı faz oluşumları numunelerde gözlemlenmiştir. Genel olarak Cr, Fe ve Ni elementlerinden oluşan çeşitli fazların numunelerde yer aldığı tespit edilmiştir. Sadece suda soğutulan numunede martenzit fazı (ICDD No: 00-044-1290) varlığı analiz sonucunda net bir şekilde görülmüştür.



N_S	Suda soğutulan numune
N_H	Havada soğutulan numune
N_F	Fırında soğutulan numune
$N_İ$	Isıl İşlem görmeyen numune

Şekil 3. Isıl işlem uygulanmış ve uygulanmamış numunelere ait XRD paternleri.

3.3. Makrosertlik Ölçümleri

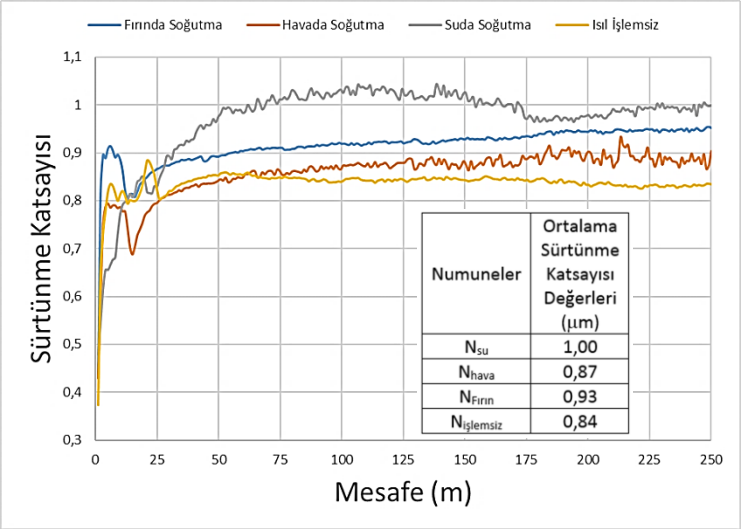
Tablo 2'de numunelerden alınan makrosertlik ölçüm sonuçları görülmektedir. Sonuçlar değerlendirildiğinde suda soğutulan numunenin sertlik değerinin (649 HV) diğer numunelere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Fırında soğutulan numunenin sertlik değeri ise ısıl işleme tabi tutulmuş numuneler içerisinde en düşük değere (~496 HV) sahiptir. İlk durumdaki numune dikkate alındığında (~205 HV) su verme ısıl işlemi ile tüm numunelerin sertliğinin yaklaşık 2,4-3,3 kat arttığı tespit edilmiştir. Numunelerin iç yapısını oluşturan fazlar ve bunların oranları sertlik sonuçlarını doğrudan etkilemektedir.

Tablo 2. Farklı soğutma hızlarında soğutulmuş numunelerin ortalama yüzey sertlik değerleri.

Numune	**Ortalama Sertlik Değerleri (HV2.5)**
N_S	649,00±16,33
N_H	563,78±26,05
N_F	496,11±10,12
$N_İ$	205,33±3,74

CCT diyagramında (şekil 1) görülen soğutma hızına bağlı iç yapıyı oluşturan fazların miktarı ve bunlara bağlı sertlik değerleri ile numunelerin makrosertlik sonuçları birlikte değerlendirildiğinde numunelerin içerdikleri fazlar ve bunların yaklaşık dağılım oranları tahmin edilebilmektedir. Suda soğutulan numunenin iç yapısının yaklaşık %20-25 perlit fazı, %70-75 martenzit ve beynit fazı ile karbürler ve diğer fazlardan oluştuğu tahmin edilmektedir. Havada ve fırında soğutulan numunelerin mikroyapısının ise %25-65 perlit fazı, %35-75 martenzit ve beynit fazı ile karbürler ve diğer fazlardan oluştuğu düşünülmektedir.

3.4. Aşınma Testi



Numuneler	Ortalama Sürtünme Katsayısı Değerleri (µm)
N_{su}	1,00
N_{hava}	0,87
$N_{Fırın}$	0,93
$N_{işlemsiz}$	0,84

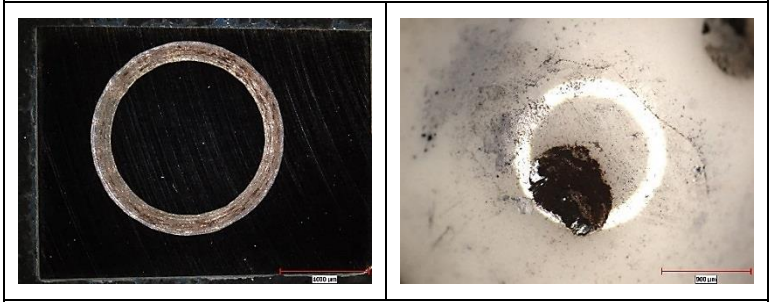
Şekil 4. Numunelerin mesafeye bağlı olarak sürtünme katsayısı değerlerinin değişimi.

Aşınma testi boyunca kaydedilen numunelere ait sürtünme katsayısı-mesafe grafikleri şekil 4'te görülmektedir. Ek olarak ortalama sürtünme katsayısı değerleri (şekil 4) aşınma testinin 50 ile 250 metre aşınma mesafeleri arasındaki değerlerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Ortalama sürtünme katsayısı değerleri incelendiğinde sonuçların birbirine yakın olduğu görülmekle birlikte en yüksek değerin suda soğutulan numunede elde edildiği görülmektedir.

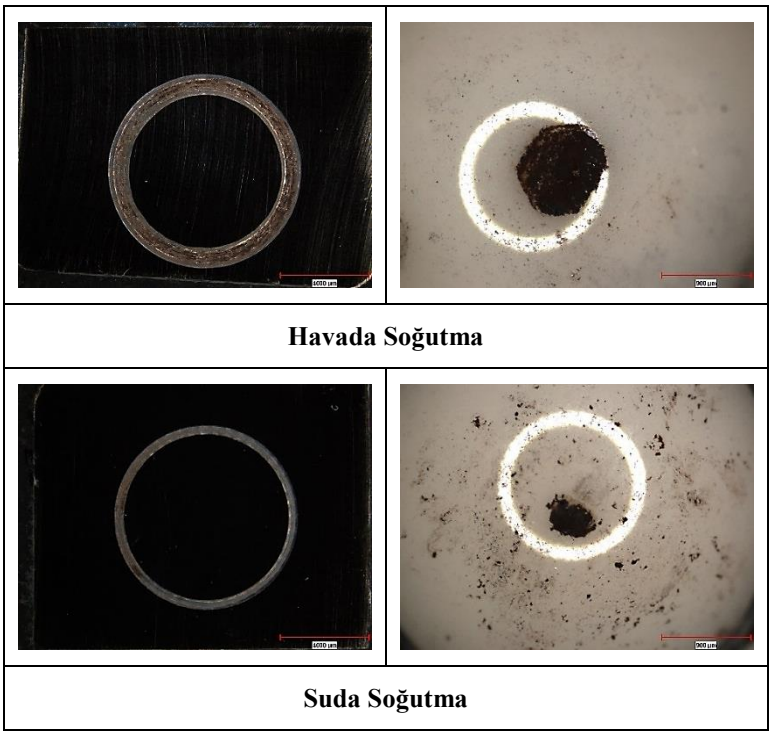
Sürtünme katsayısını malzemenin sertliği, yüzey pürüzlülüğü, gözeneklilik (porozite), aşınma sırasında kopan parçacıkların aşınma bölgesine yapışması, ara yüzeydeki yağlama koşulları ve aşınma bölgesindeki lokal kimyasal etkileşimler gibi çok çeşitli faktörler etkileyebilmektedir. Ancak özellikle yüzey pürüzlülüğü ve porozitenin sürtünme katsayısı değerlerinde önemli bir rol oynadığı belirtilmektedir. Yüksek yüzey pürüzlülüğü ve porozite varlığının sürtünme katsayısı değerini artırdığı ifade edilmektedir [9].



Isıl İşlem Uygulanmayan



Fırında Soğutma



Şekil 5. Numunelerin ve aşındırıcı bilyenin aşınmış yüzey görüntüleri.

Aşınma testi sonrasında numunelerin aşınan bölgeleri ve aşındırıcı bilye stereo mikroskopta görüntülenmiştir (Şekil 5). Elde edilen fotoğraflar numunelerin aşınma direnci hakkında yorum yapabilmeyi sağlamaktadır. Fotoğraflar incelendiğinde en çok aşınan numunenin ısıl işlem uygulanmayan numune olduğu ve en az aşınan numunenin suda soğutulan numune olduğu görülmektedir. Bilye üzerindeki aşınma izi boyutu da bu durumu doğrulamaktadır.

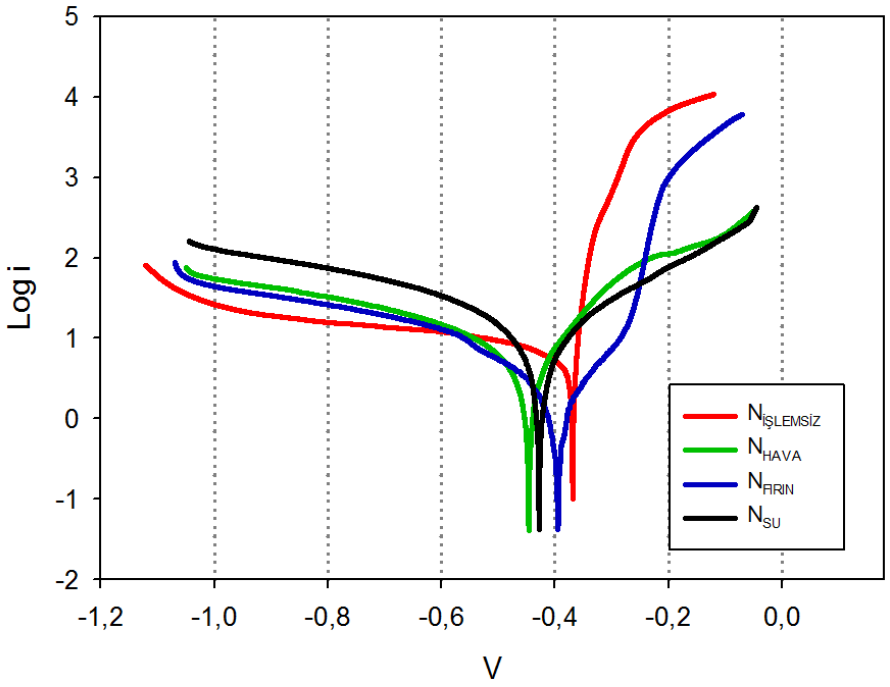
Aşınma testine ilişkin alansal, hacimsel aşınma miktarı ile spesifik aşınma oranı değerleri Tablo 3'te görülmektedir. Yapılan hesaplamalar sonucunda en iyi aşınma direncine sahip numunenin suda soğutulan numune olduğu görülmektedir. DIN 1.2379 çeliğine suda su verme işlemi uygulanarak aşınma direncinde 19 kata varan bir iyileşme sağlanmıştır. Suda soğutulan numunenin iç yapısındaki muhtemel yüksek beynit ve martenzit fazı varlığı bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Havada ve fırına soğutulan numunelerin aşınma direnci ilk duruma göre yaklaşık 1,5-2 kat artış göstermiştir.

Tablo 3. Aşınma testi sonrası numunelerin aşınma kayıplarına ilişkin hesaplamalar.

Numuneler	Ortalama Alansal Aşınma Miktarı (mm^2) × 10^{-6}	Ortalama Hacimsel Aşınma Miktarı (mm^3) × 10^{-6}	Spesifik Aşınma Oranı (mm^3/Nm) × 10^{-6}
N_S	505,54	12785,09	5,11
N_H	4754,77	119007,40	47,60
N_F	5719,38	143977,31	57,59
$N_İ$	6305,77	238078,33	95,23

3.5. Korozyon Hızı Ölçümleri

Numunelerin tuzlu su ortamındaki korozyon direncinin belirlenebilmesi için yapılan testler sonucunda şekil 6'daki Tafel eğrileri değerlendirilerek Tablo 4'te belirtilen test sonuçları elde edilmiştir. Korozyon akımı (I_{kor}) değerinin fırında soğutulan numunede (N_F) en düşük suda soğutulan numunede (N_S) ise en yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 6. Korozyon testi sonucunda elde edilen Tafel eğrileri.

Korozyon akımı değerinin yüksek olması, malzemenin korozyon hızının yüksek olması diğer bir ifadeyle korozyon direncinin düşük olması anlamına gelmektedir. Suda soğutulan numunenin (N_S) korozyon direncinin bağlantısız durumundaki (ısıl işlem görmemiş) numuneye göre ($N_İ$) yaklaşık 1,66 kat daha kötü olduğu görülmektedir. Havada ve fırında soğutulan numunenin korozyon direncinin ise sırasıyla 1,75 ve 7,55 kat daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Mikroyapıyı oluşturan fazlar ve bunların yapıdaki oranları korozyon dayanımını etkilemektedir. Isıl işlemler sonucu elde edilen numunelerin yapısındaki perlit, beynit, martenzit ve diğer fazların varlığı ve bunların miktarındaki farklılıklar bu sonucun ortaya çıkmasındaki en önemli etmen olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4. Numunelerin NaCl çözeltisi içerisindeki korozyon testi sonuçları.

Numuneler	I_{kor} (mA)	E_{kor} (mV)	Korozyon Hızı (mm/yıl)
N_H	1,0423	-446,38	0,0646
N_S	3,0469	-427,39	0,1887
N_F	0,2423	-395,16	0,0150
$N_İ$	1,8291	-368,54	0,1133

Bu durum çift fazlı çeliklerde, iç yapıda martenzit oluşumundan kaynaklanan artık gerilme (bozulmuş mikroyapı); ve çok ince iğneler veya lameller halinde düzenlenmiş martenzit ve ferrit fazları arasındaki ara bağlantı nedeniyle geniş mikrogalvanik korozyon hücrelerinin oluşumuna bağlanmaktadır [10]. Korozyon direncinin perlitik > beynitik > martenzitik > temperlenmiş martenzitik çelikler sıralamasına göre azalış gösterdiği çalışmalarda belirtilmektedir. Genel olarak çeliklerin korozyon davranışı galvanik çiftin çekline,

boyutuna ve dağılımına bağlı olarak faz dağılımı ve miktarı çelikler için korozyon olayının değişiklik göstermesine etki etmektedir [7,11].

4. GENEL SONUÇLAR

Çalışma kapsamında genel olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

• CCT diyagramı ile makrosertlik ve XRD analiz sonuçlarına bakıldığında östenitleme işlemi sonrası farklı soğutma hızlarına bağlı olarak DIN 1.2379 çeliğinde mikroyapıyı oluşturan fazlarda ve fazların oranlarında farklılıklar oluşturduğu görülmüştür. Bu durum malzemenin mekanik ve korozyon direnci özelliklerini etkilemiştir.

• Östenitleme+Su verme ısıl işlemi yapılan tüm numunelerin sertlik değerleri ilk duruma göre 2,4-3,3 kat arasında artış göstermiştir.

• Suda soğutulan numunenin aşınma direnci ilk duruma göre 19 kat artmıştır. Havada ve fırında soğutulan numunelerin aşınma direnci ise ilk duruma göre yaklaşık 1,5-2 kat arasında artış göstermiştir.

• Korozyon direnci havada ve fırında soğutulan numunelerde artarken suda soğutulan numunede azalmıştır. Havada soğutulan numunenin korozyon dayanımının, suda soğutulan numuneye göre 3 kat daha iyi, fırında soğutulan numuneye göre ise 6 kat daha kötü olduğu korozyon testleri sonucunda ortaya konmuştur.

• Suda su verme işlemi ile malzemenin aşınma direncinde artış meydana gelirken korozyon direncinde düşüş meydana gelmiştir. Fırında soğutma işlemi ile ısıl işleme tabi tutulan numuneler arasında en iyi korozyon direnci durumu elde edilirken, aşınma direnci açısından fırında soğutulan numunenin diğer numunelere kıyasla en düşük aşınma direncine sahip olduğu görülmektedir. Havada soğutulan numunede ise ilk duruma göre hem aşınma hem korozyon direnci bakımından gelişim elde edildiği görülmektedir.

5. KAYNAKÇA

[1] Ertürk, İ., Erzincanlı, F. "Termokimyasal Yöntemle Bor ve Titanyum kaplı AISI D2 Kesici Takımlarının Kaplama Özelliklerinin ve Talaşlı İşlem Kabiliyetinin İncelenmesi". Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(1), 1095-1109, (2020).

[2] Kayalı, Y. "Plazma Pasta Borlama Yöntemiyle BorlanmışAISI D2 Çeliğinin Aşınma ve Elektrokimyasal Korozyon Davranışlarının İncelenmesi". Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19(1), 177-185, (2019).

[3] Türkmen İ," Farklı Soğutma Hızlarının 40CrMnNiMo8-6-4 (ISO 1.2738) Plastik Kalıp Çeliğinin Korozyon Davranışına Etkisi" III. Ulusal Üniversite Sanayi İşbirliği AR-GE ve İnovasyon Kongresi, 29.12.2020, Manisa.

[4] https://www.birlesikmetal.com.tr/Malzemeler/12379

[5] Filiz H. İ, AISI D2 Soğuk İşTakım Çeliklerinin Darbeli Kayma Aşınma Davranışına Mikroyapının Etkisi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (2021).

[6] Kumar, R., Dwivedi, R. K., & Ahmed, S. "Influence of Multiphase High Silicon Steel (Retained Austenite-RA, Ferrite-F, Bainite-B and Pearlite-P) and Carbon Content of RA-Cγ on Rolling/Sliding Wear". Silicon, 13(10), 3307-3320, (2021).

[7] Katiyar, P. K., Sangal, S., & Mondal, K."Effect of various phase fraction of bainite, intercritical ferrite, retained austenite and pearlite on the corrosion behavior of multiphase steels". Corrosion Science, 178, 109043, (2021).

[8] https://www.bohler-edelstahl.com/app/uploads/sites/92/2019/09/K110En.pdf.

[9] İ Türkmen, E. Yalamaç, M. Keddam, Investigation of tribological behaviour and diffusion model of Fe_2B layer formed by pack-boriding on SAE 1020 steel, Surf. Coatings Technol. 377, (2019).

[10] Osório, W. R., Peixoto, L. C., Garcia, L. R., & Garcia, A. "Electrochemical corrosion response of a low carbon heat treated steel in a NaCl solution". Materials and corrosion, 60(10), 804-812, (2009).

[11] Katiyar, P. K., Misra, S., & Mondal, K. "Comparative corrosion behavior of five microstructures (pearlite, bainite, spheroidized, martensite, and tempered martensite) made from a high carbon steel". Metallurgical and Materials Transactions A, 50(3), 1489-1501, (2019).

SOĞUK SAVAŞ SONRASI TÜRKİYE – SURİYE İLİŞKİLERİ

TURKEY – SYRIA RELATIONS AFTER COLD WAR

İskender KARAKAYA

Dr. Öğr. Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası İlişkiler Bölümü

ÖZET

Türkiye-Suriye İlişkileri, Cumhuriyetin kuruluşundan günümüze genel anlamda olumsuz bir seyirde devam etmiştir. Birinci Dünya Savaşı sonrası Fransız manda yönetimi altında giren Suriye, Türkiye ile Sancak/Hatay meselesi üzerinden rekabete girişmiştir. İkinci Dünya Savaşı sonrası bağımsızlığına kavuşan Suriye ile Türkiye, Doğu-Batı bloklarında farklı kamplarda yer almıştır. 1960'larda Türkiye'nin Fırat Nehri üzerine Keban Barajı inşa etme girişimi Suriye tarafından tepki ile karşılanmış Suriye bu tepkisini ASALA ve PKK terör örgütlerine destek vererek göstermiştir. Soğuk Savaş sonrası ABD'nin Irak'ı Kuveyt'ten çıkarma süreci ve Yeni Dünya Düzeni söylemi, Suriye'de dışpolitika bağlamında değişim sürecini getirmiştir. Ancak, Suriye-Türkiye İlişkileri düzelme sürecine girmemiştir. Bu bildiride Türkiye-Suriye İlişkilerinin Soğuk Savaşsonrası hem dışsal hem de içsel faktörlerden etkilendiği, düzelme ve dönüşüm süreçleri (2002 – 2011) içerisine girse de olumsuz gidişatın kalıcı olduğu öne sürülmektedir. Çünkü 1990'larda PKK terör örgütünün eylemleri ile mücadele eden Türkiye, 1998'de PKK lideri Abdullah Öcalan'ı sakladığı gerekçesi ile Suriye ile savaşın eşiğine gelmiş verilen ültimatomla Öcalan ülke dışına çıkarılarak ve yapılan Adana Mutabakatı ile kriz aşılmıştır. Hafız Esad'ın yerine oğlu BeşarEsad'ın geçmesi, ABD'nin Afganistan ve Irak işgalleri, Suriye'de Batı ile iyi geçinme şeklinde bir dönüşüme yol açmış Türkiye-Suriye ilişkileri de bu atmosferden etkilenerek düzelme sürecine girmiş Ancak 2011'de başlayan Arap Baharı olayları ve Suriye İç SavaşI,Suriye rejimi ile Türkiye arasında günümüze kadar gelen kötüleşme sürecine neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Suriye, Hatay, Soğuk Savaş,Arap Baharı, PKK

ABSTRACT

Relations between Turkey and Syria have continued in a generally negative course since the establishment of the Republic. Syria, which entered under the French mandate after the First World War, started to compete with Turkey over the Sanjak/Hatay issue. Syria and Turkey, which gained their independence after the Second World War, took place in different camps in the East-West blocks. In the 1960s, Turkey's attempt to build the Keban Dam on the Euphrates River was met with backlash by Syria, and Syria showed this reaction by supporting ASALA and PKK terrorist organizations. After the Cold War, the USA's process of removing Iraq from Kuwait and the New World Order discourse brought about the change process in the context of foreign policy in Syria. However, Syria-Turkey relations have not entered a recovery process. In this paper, it is argued that Turkey-Syria Relations was affected by both external and internal factors after the Cold War, and even though they entered a recovery and transformation process (2002 – 2011), the negative course was permanent. Because Turkey, which struggled with the actions of the PKK terrorist organization in the 1990s, came to the brink of war with Syria in 1998 on the grounds that it hid PKK leader Abdullah Öcalan, and the crisis was overcome with the Adana Consensus by taking Öcalan out of the country with an ultimatum. The succession of Hafez Assad by his son Bashar Assad, the US occupations of Afghanistan and Iraq, led to a transformation in Syria in terms of getting along with the West, and Turkey-Syria relations were also affected by this atmosphere and entered a recovery process. However, the events of the Arab Spring and the Syrian Civil War, which started in 2011, have led to a worsening process between the Syrian regime and Turkey.

Keywords: Syria, Hatay, Cold War, Arap Spring, PKK

1.GİRİŞ

Türkiye-Suriye ilişkileri tarihsel süreçte farklı dönemler yaşamıştır. Genel olarak bakıldığında Türkiye-Suriye ilişkilerinin Birinci Dünya Savaşından günümüze olumsuz seyrettiğini söylemek mümkündür. Anlaşmazlık konuları Hatay meselesi; Soğuk Savaş sonrası Suriye ve Türkiye'nin farklı bloklarda yer alması ve bunların yarattığı sorunlar; Fırat nehri üzerinde GAP projesi ve kurulan barajların Suriye'de yarattığı tepki ve Su meselesi; 1970'lerin sonunda başlayan ve iki ülke arasında sorunlara neden olan PKK terörü; 1990'ların sonunda başlayan ve 2000'li yıllarda zirve noktasına çıkan ve sonrasında bozulan ikili ilişkilerin, Arap Baharı olayları ile "düşman" konumuna gelmesi olarak adlandırılabilir. Bir başka açıdan bakıldığında ise Türkiye-Suriye ilişkileri

hem yerel hem bölgesel hem de küresel değişim ve dönüşümlerden etkilenmiş bu değişim ve dönüşüm süreçleri iki ülke politikalarına da yön vermiş ve etkilemiş bunun sonucu olarak ilişkiler iyi ve kötü yönde değişime uğramıştır.

2. BİRİNCİ DÜNYA SAVAŞI SONRASI TÜRKİYE-SURİYE İLİŞKİLERİ

Birinci Dünya Savaşısonrası Türkiye – Suriye ilişkilerindeki temel problem Hatay sorunu olmuştur. Hatay yani Sancak meselesi, Fransa ile Türkiye ilişkilerinde belirleyici konu olmuştur. Hatay meselesi, Atatürk açısından da kişisel mesele olarak görülmüş ve 1939 yılında, Hatay'ın Anavatan'a katılması ile nihai sonuca ermiş bununla birlikte, Türkiye-Suriye İlişkilerinde yapısal bir değişim olmamıştır. Bu durumun oluşmasında Suriye'nin, Fransa'nın vesayet rejimi altında olması, iki taraf arasında ideolojik, tarihsel ve güvenlik bakımından anlaşmazlıkların olması da etkili olmuştur. (Salık, 2021)

3. İKİNCİ DÜNYA SAVAŞI SONRASI TÜRKİYE – SURİYE İLİŞKİLERİ

Suriye'nin 1946'da bağımsız olması sonrası Türkiye – Suriye ilişkileri, iki ülkenin farklı bloklarda yer alması ve yaşanan gerilimlerin yanında Türkiye'nin Fırat Nehri üzerinde başlattığı Keban Barajı projesi ve Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) üzerinden yaşanan Su sorunu üzerinden ilerlemiştir. Türkiye ise 1952'de NATO üyesi olurken, Suriye, SSCB ile 1956 yılında bir işbirliği anlaşması imzalamıştır. Anlaşmaya göre, Suriye, SSCB'den askeri silahlar almış ve SSCB savaşgemileri Lazkiye limanını ziyaret etmiş ve Suriye'de iktidara SSCB yanlısı bir yönetim hâkim olmuştur. Bu durum Türkiye, Irak ve Ürdün'ün SSCB'den tehdit algılamasına yol açmış ve ABD'nin desteği istenmiştir. Türkiye bu dönemde Suriye sınırına asker kaydırmış NATO'nun Güneydoğu kanadının savunucusu olarak, güney sınırında askeri tatbikatlara başlamıştır. Türkiye ile Suriye arasında savaş riskinin belirmesi, konu BM Genel Kuruluna taşınmıştır. ABD ve SSCB'nin çözüm odaklı yaklaşımları ile savaşın eşiğinden dönülmüştür. (Erlich, 2014)

Türkiye'nin Fırat Nehri üzerinde Keban Barajı kurma projesi ise hem Suriye hem de Irak tarafından eleştirilmiştir. 1973'te ise Türkiye, Fırat Nehri üzerinde Karakaya Barajının inşasına başlaması, Dicle üzerinde daha büyük ve kapsamlı baraj projeleri planlaması, Suriye ile İlişkilerin daha da bozulmasına yol açmıştır. 1980'li yıllarda Türkiye'nin terörle mücadele kapsamında ASALA ve PKK ile mücadelesinde Suriye'de PKK'ya verdiği destekle ön plana çıkmıştır. Suriye, Türkiye'nin su politikasını eleştirerek, ASALA'nın Suriye ve Lübnan'da örgütlenmesine yardımcı olmuş ve desteklemiştir. 1990'lı yıllarda Su meselesi ve Hatay konusunda taviz vermeye zorlamak için PKK'ya desteğini arttıran Suriye, PKK lideri Öcalan'ı Suriye'de barındırmıştır. 1998 Ekim ayında bu durum Suriye – Türkiye arasında savaş riskini yeniden gündeme getirmiş ancak 1998 Adana Mutabakatı imzalanarak iki ülke arasında uzlaşı sağlanmıştır. Mutabakata göre Suriye, PKK lideri Öcalan'ı barındırmayacak, PKK'nın ülkesindeki faaliyetlerine som verecek, Türkiye'nin istediği PKK'lıların iadesi noktasında Türkiye ile işbirliği yapacaktı. (Güçyar, 2018)

4. ADALET VE KALKINMA PARTİSİ (AKP) DÖNEMİ TÜRKİYE – SURİYE İLİŞKİLERİ

Adana Mutabakatı ile ilişkilerde düzelme süreci görülmüş ve 2002 yılında iktidara gelen Adalet ve Kalkınma Partisi (AKP) döneminde Türkiye- Suriye İlişkileri düzelme sürecine girmiştir. AKP, —komşularla sıfır sorun" politikasını uygulamaya koymuş Suriye ile ilişkiler ekonomik, siyasal ve sosyo-kültürel anlamda düzelme sürecine girmiştir. Bu iyileşmenin yansımaları hem ihracat hem ithalat rakamların, turizm ve ticaretin diğer alanlarında ve sosyo-kültürel konularda açıkça görülmüştür. Türkiye, bir yandan Suriye-İsrail arasındaki ilişkilerin iyileştirilmesi için rol alırken, diğer yandan İsrail'in Gazze'ye yönelik politikasında da inisiyatif almıştır. Bu süreçte Esad'ın 16 Eylül 2009'daki Türkiye ziyareti ve Yüksek Düzeyli Stratejik İşbirliği Konseyi'nin kurulması, karşılıklı vizelerin kaldırılması ve bölgesel/ikili mesele, sorun ve işbirliği olanaklarının görüşülmesi Türkiye-Suriye ilişkilerinde Soğuk Savaşsonrası görülen pozitif anlamda zirve noktası olmuştur. Ancak bu iyi ilişkiler süreci Arap Baharı olarak adlandırılan, Tunus, Mısır, Libya, Suriye, Bahreyn, Yemen vb. ülkeleri etkisi altına alacak olan halk ayaklanmaları, iç savaşlarve çatışma ortamları ile sekteye uğrayacak bu olumsuz konjonktür de Türkiye-Suriye ilişkilerini olumsuz olarak etkileyecektir. (Akbal, 2021)

5. ARAP BAHARI SÜRECİNDE TÜRKİYE – SURİYE İLİŞKİLERİ

17 Aralık 2010'da Tunus'ta başlayan ve Tunus, Mısır, Libya, Suriye, Yemen gibi ülkelere yayılan halk ayaklanmaları, literatürde Arap Baharı olarak isimlendirilmektedir. Suriye rejiminin bu süreçte ülkedeki halk ayaklanmalarını sert askeri tedbirlerle bastırmak istemesi Türkiye'nin tepkisini çekmiş bununla birlikte Suriye'den Türkiye'ye doğru düzensiz göçler başlamış bu durum da Türkiye-Suriye İlişkilerinin iyi giden seyrini bozmuştur. Türkiye ve başbakan Ahmet Davutoğlu, Esad yönetimine ülkede demokratik seçimlere gidilmesi ve halka karşı şiddet kullanılmaması önerilerinin karşılık bulmaması üzerine Türkiye 9 maddelik bir yaptırım listesi hazırlamış ve bu bağlamda, Suriye ile daha kurulan Yüksek Düzeyli Stratejik İşbirliği mekanizması askıya alınmış Suriye'deki siyasetçi ve askerlerin büyük bölümüne seyahat yasağı getirilmiş ve bunların Türkiye'deki mal varlıkları dondurulmuş Suriye Merkez Bankası ile ilişkiler durdurulmuş ve Suriye'ye askeri malzeme satışı durdurulmuştur. (Van Dam, 2011)

Suriye de benzer önlemleri Türkiye'ye karşı almış ve ilişkilerde kopma dönemi başlamıştır. Suriye'de muhaliflerin Esad ile mücadelesi bir süre sonra iç savaşa evrilmiş, IŞİD, El-Nusra ve El-Kaide gibi radikal selefi grupların da dahil olduğu bir süre sonra da Suriye'nin Kuzeyinde YPG/PYD gibi Suriye Kürtlerinin silahlanarak iç savaşa dahil olduğu karmaşık bir süreci başlatmıştır. Suriye'de Özgür Suriye Ordusu olarak örgütlenen muhalifler ülkenin Kuzeyi başta olmak birçok yeri ele geçirmiş, bu bölgeye daha sonra El-Nusra ve IŞİD unsurları gelmiş (2012-2017) bunların boşalttığı bölgenin büyük bölümüne ise, YPG/PYD unsurları yerleşmiştir. PYD/YPG, IŞİD ile mücadele etme iddiası ile ABD'den yardım alırken, İran, Lübnan Hizbullah'ı, Irak ise IŞİD ile hem Suriye'de hem de Irak'ta mücadele etmiştir. 2015 Eylül ayından sonra Rusya, Suriye'ye askeri, ekonomik ve siyasi olarak desteğini arttırmış, Türkiye ise bir yandan Suriye'den gelen göç ile başederken, IŞİD ve YPG/PYD ile mücadele için 2016 Ağustos – 2020 Ocak ayına kadar dört büyük operasyon (Fırat Kalkanı, Zeytin Dalı, Barış Pınarı, Bahar Kalkanı) gerçekleştirmiştir. (Kaya, 2022)

Türkiye – Suriye ilişkileri bu dönemde tarihin en kötü dönemlerinden birisini yaşamıştır. Türkiye, bir yandan Suriye'nin toprak bütünlüğü noktasında tutumunu korurken diğer yandan IŞİD ve YPG/PYD/PKK'nın Suriye ve Irak'tan kendisine yönelik tehdidine karşı da önlem almak istemiştir. Suriye'den Türkiye'ye gerçekleşen düzensiz göç ve geçici sığınmacıların sayısı gayri resmi rakamlarda 6 milyonu geçmiş bu durum da Türkiye'ye ekonomik, siyasi, sosyo-kültürel ve güvenlik bağlamında maliyetlere neden olmuştur. (Çağlar, 2020)

Covid-19 Pandemisi, Türkiye-Suriye ilişkilerinde bir donma süreci yaşatmıştır. Bahar Kalkanı operasyonu ile gerilen ilişkiler Covid-19 Pandemisi sonrası yeniden diyalog sürecine evrildiği görülmektedir. Türkiye, Suriye'nin toprak bütünlüğü ve YPG/PYD'nin varlığı dolayısıyla Suriye rejimine bu konuda işbirliği önermiştir. Bu konuda Türkiye, Suriye, Rusya'nın ortak hareket edebileceği varsayılmaktadır. Bu durum da Rusya'nın şubat 2022'den günümüze devam eden Ukrayna işgali ve Türkiye ilişkileri de önemli rol oynamaktadır. Rusya bir anlamda Türkiye ile ilişkilerini geliştirmek istemekte, Ortadoğu'da Esad'a desteğini sürdürürken yoğunluğunu Ukrayna meselesine vermektedir. Bütün bu durumun sonucunda Türkiye için düzensiz göç sorununa çözüm, YPG/PYD'nin yarattığı tehdidi bertaraf etme ve Suriye ile diyalog gibi bir sürecin başlayabileceği öngörülebilir. (Kaya, 2022)

6. SONUÇ

Türkiye – Suriye ilişkileri, Osmanlı Devleti'nin yıkılması sonrası çeşitli aşamalardan geçmiştir. İki devletin kurulma süreci hem Suriye'nin Fransız mandasında olduğu dönem hem de İkinci Dünya Savaşı sonrası bağımsız olduğu dönemde farklı sorun ve yaklaşımları da beraberinde getirmiştir. Hatay meselesi, Su sorunu, ASALA ve PKK ile mücadele, iki devletin Soğuk Savaş dönemindeki farklı kamplarda yer alma durumu, Soğuk Savaş sonrası ABD'nin Ortadoğu politikası ve Suriye ile ilişkilerinin yarattığı konjonktür ve Arap Baharının neden ve sonuçları Yirminci yüzyılın ilk çeyreğinden günümüze Türkiye – Suriye ilişkileri etkileyen faktörler olmuştur.

Türkiye – Suriye ilişkilerinin soğuk savaş sonrası belirleyen ise ABD- Suriye ilişkileri ve bunun Türkiye – Suriye ilişkilerine yansımasıdır. 1990'lar sorunları çözümünde Türkiye'nin sert güç unsurlar ve caydırıcılığı kullandığı bir dönemi yansıtırken, 2000'ler ile başlayan ve Arap Baharı ile devam eden dönem Türkiye – Suriye ilişkilerinin "altın çağı" olarak görülebilir. Arap Baharı ile başlayan dönem ise Türkiye ve Suriye'nin farklı çıkar arayışlarında olduğu, bunun yerel, bölgesel, küresel güçler tarafından farklı algılandığı karmaşık, sorunlu ve çatışmacı bir süreç olarak görülebilir.

KAYNAKLAR

1. Kaya, Y. (2022), "Hafız Esad Dönemi Suriye – Rusya İlişkileri", Gülnar Yayınları, İstanbul.

2. Akbal, Ö. (2021), "ABD'nin Suriye Politikası ve Bölgesel Etkileri", Nobel Yayınları, Ankara.

3. Salık, N. (2021), "İki Darbe Arasında Türkiye'nin Suriye Politikası", Nobel Yayınları, Ankara.

4. Van Dam, N. (2011), "The Struggle for Power in Syria: Politics and Society Under Asad and The Bath Party", I.B. Tauris, London.

5. Erlich, R. (2014), "Inside Syria: The Backstory of Their Civil War and What the World Can Expect", Prometheus Books, New York.

6. Çağlar, M. T. (2020), "Yerelden Ulusal Düzlemlere Suriye Krizinin Dönüşümü", Nobel Yayınları, Ankara.

7. Güvar, Ö.G. (2018), "Suriye Krizi ve Türk Dış Politikası", Sayda Yayınları, Bursa.

2022 FIFA DÜNYA KUPASINDAKİ TEKNOLOJİK GELİŞMELER

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS IN THE 2022 FIFA WORLD CUP

Doç. Dr. Talha Murathan

İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Malatya, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-9837-3707

Muhammet Berat Alkale

İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Yöneticiliği Ana Bilim Dalı, Malatya, Turkey

ORCID ID: 0000-0001-6988-0198

ÖZET

Günümüzde teknolojinin gelişmesi ile birlikte değişim ve dönüşüm süreci yaşanmaktadır. Teknolojinin bu gelişimi birçok sektörü olduğu gibi spor sektörünü de etkilemektedir. Spor içerisinde şüphesiz en büyük pay futbola aittir. Dünyada diğer spor branşlarına göre en fazla seyirciye sahip futbol, teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek uygulamaktadır.

Girişimciler çeşitli yeni teknolojik gelişmeleri futbolun bünyesine entegre ederek, müsabakalara hızlı ulaşım, seyir zevkini artırmaya yönelik uygulamalar, daha adil sonuçlar, konfor odaklı statlar ve saha içi performans verilerini kaydeden uygulamalarla futbolda birçok anlamda kaliteyi artırma çabası içerisindedir. Bu bağlamda 2022 FIFA Dünya Kupası Futbol şampiyonasında yenilik içeren teknoloji içerikli yapılar hakim olmuştur. Katar'ın 2022 Dünya Kupası'na ev sahipliği yapmak üzere seçildiği 2010 yılında bölge, FIFA'nın teknolojiyi futbolda kullanma taahhüdünü ana hatlarıyla belirtmek için 2020-23 vizyonunu oluşturmaya başlamıştır. Buradaki fikirler şampiyonada uygulanarak, saha içerisindeki ve dışarısındaki taraftarların oyun deneyimini geliştirmek için farklı türdeki teknolojilerden yararlanmaktır. Yararlanılan bu teknolojiler; Yapay zekâ yardımcı saha dışı algılama, video yardımcı hakemler, kale çizgisi teknolojisi, görme engelli taraftarlar için yardımcı teknoloji, stadyum soğutma teknolojisi ve topun en yüksek oyun hızlarını algılayacak sensörlerden oluşmuştur. 2022 Dünya Kupasında yenilikçi değişikliklerin sayısı göz önüne alındığında, taraftar deneyimi bakımından kendi içinde devrim niteliğinde sayılabilecek değişiklikler olduğu görülmüştür. Bu yeniliklerin şüphesiz futbola katkısı büyüktür. İlk defa bu turnuvada kullanılan bazı teknolojik gelişmelerin ileride yaygınlaşması beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Dünya Kupası, teknoloji, futbol, Katar

ABSTRACT

Today, with the development of technology, a process of change and transformation is being experienced. This development of technology affects the sports sector as well as many sectors. Certainly, the biggest section in sports belongs to football. Football, which has the highest number of spectators compared to other sports branches in the world, follows technological developments closely and applies them.

Entrepreneurs are trying to improve the quality in football in many ways by integrating various new technological developments into football, with fast access to competitions, applications aimed at increasing the pleasure of cruising, fairer results, comfort-oriented stadiums and applications that record on-field performance data. In this context, the 2022 FIFA World Cup Football Championship has been dominated by innovative technology-based structures. In 2010, when Qatar was selected to host the 2022 World Cup, the region started to create its vision 2020-23 to outline FIFA's commitment to using technology in football. The ideas here are to use different types of technologies to improve the playing experience of fans on and off the field by being implemented at the championship. These technologies used; Artificial intelligence auxiliary off-field detection, video assistant referees, goal line technology, assistive technology for visually impaired fans, stadium cooling technology and sensors that will detect the highest game speeds of the ball. Considering the number of innovative changes in the 2022 World Cup, it has been seen that there are changes that can be considered revolutionary in themselves in terms of the fan experience. Undoubtedly, the contribution of these innovations to football is great. It is expected that some of the technological developments used in this tournament for the first time will become widespread in the future.

Keywords: World Cup, technology, football, Qatar

GİRİŞ

Zaman ve mekân ayrımını ortadan kaldıran, dijitalleşmenin insan hayatıyla iç içe geçtiği bu dönemin, futbol gibi milyonları peşinden sürükleyen ve milyonlar kazandıran bir alanda kendini göstermesi de tabi ki kaçınılmaz olmuştur (Çırak, 2020). Futbolun maddi anlamda yüksek getirilere sahip olması ve taraftar bağlılığının arttığı son yıllarda, adil oyun isteği de artmıştır. Buna bağlı olarak insan hatalarını minimuma indirmek için futbolda teknolojinin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Geçmişe hayata geçen gol çizgisi teknolojisi, giyilebilir performans kaydediciler, ısı harita podları ve video asistan hakem teknolojisi futbolda devrim yaratan teknolojik gelişmelerden yalnızca birkaçıdır.

FIFA Erkekler Dünya Kupası

Dört yılda bir gerçekleşen FIFA Erkekler Dünya Kupası, 32 ülkenin birbiriyle yarıştığı futbolun ülkeler bazında en kapsamlı turnuvasıdır. Turnuva, 1930 yılından beri düzenlenmektedir. İkinci Dünya Savaşı nedeniyle 1942 ve 1946 yıllarında düzenlenememiştir (FIFA, 2022). FIFA tarafından aday ülkeler arasında yapılan seçim sonucu turnuvayı düzenleyecek ülke belirlenmektedir. Son turnuva olan Katar 2022 bir Arap ve Orta Doğu ülkesinde yapılan ilk turnuvadır.

Katar bir futbol ülkesi olmamasına rağmen turnuvayı organize edecek ülke olarak belirlenmesiyle hızlı bir sportif yapılanmaya gitmiştir. Dünya Kupası, Katar yolculuğunda önemli bir kilometre taşı olacak, bu önemli spor etkinliğine ev sahipliği yapan ilk Orta Doğu ülkesi olacaktır. (Süleyem, O'connor, & Hasan, 2013). Katar'ın 2022 Dünya Kupası'na ev sahipliği yapmak üzere seçildiği 2010 yılında bölge, FIFA'nın teknolojiyi futbolda kullanma taahhüdünü ana hatlarıyla belirtmek için 2020-23 vizyonunu oluşturmaya başlamıştır. 5 şehirde birisi sökülebilir konteynır olmak üzere toplam 8 adet stadyum inşa etmiştir. FIFA ve organizasyonun ev sahibi Katar, 2022 Dünya Kupası'nda futbolda ilk defa uygulanan birçok teknolojik gelişmeye imkan sağlamıştır.

YÖNTEM

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veriler 2022 Katar Dünya kupası incelenerek elde edilmiştir.

BULGULAR

FIFA Dünya Kupası Katar 2022'de Futbol Teknolojileri ve Yenilikleri

• Yarı Otomatik Ofsayt Teknolojisi

Yarı otomatik ofsayt teknolojisi, video maç görevlilerinin ve saha görevlilerinin daha hızlı, daha tekrarlanabilir ve daha doğru ofsayt kararları vermelerine yardımcı olacak bir destek aracıdır. Yeni teknoloji, topu izlemek için stadyumun çatısının altına monte edilmiş 12 özel izleme kamerası ve her bir oyuncunun saniyede 50 kez 29'a kadar veri noktasını kullanarak sahadaki tam konumlarını hesaplamaktadır. Toplanan 29 veri noktası, ofsayt çağrıları yapmakla ilgili tüm vücut uzuvlarını içermektedir.

• FIFA Oyuncu Uygulaması

FIFA, profesyonel futbolcuların küresel temsilcisi FIFPRO ile işbirliği içinde profesyonel oyuncuların girdilerine dayalı FIFA Player Uygulamasını geliştirdi. Uygulama, her oyuncuya her maçtan kısa bir süre sonra bireysel oyuncu performans verilerine erişme fırsatı verecektir. Toplanan veriler aşağıdakileri içerir:

1. Geliştirici futbol veri metrikleri

2. Fiziksel performans ölçümleri

3. Geliştirici Futbol Zekası ölçümleri

• Al Rihla Maç Topu

2022 FIFA Dünya Kupası Katar'ın resmi maç topu olan Al Rihla, turnuvanın en önemli teknolojik yeniliklerinden biri. Topun içinde, saniyede 500 kez veri gönderen hareket sensörü içeren Adidas Süspansiyon Sistemi bulunur. Sensör, topun hareketinin her unsuruna net bir bakış açısı sağlar ve şarj edilebilir bir pille çalışır. Teknoloji oyuncular için fark edilemez ve topların performansını etkilemez.

• Gol Çizgisi Teknolojisi

Teknoloji, topun çizgiyi tamamen geçip geçmediğini açıkça belirtmektedir. Bu bilgi, hakemin nihai kararını vermesine yardımcı olacaktır. 2014 yılından beri kullanılmakta olan bu teknoloji 2022 Katar Dünya Kupası için daha fazla geliştirilmiş, top içerisinde yer alan sensör ve 3D teknolojisi ile desteklenmiştir. Bilgi bir saniye içinde iletilmekte ve bu da hakemden anında yanıt alınmasını sağlamaktadır. Sadece maç görevlileri

saatlerindeki sinyalleri almaktadırlar. Sistem, stadyumun podyumuna / çatı altına monte edilmiş 14 yüksek hızlı kamera ile kullanılmaktadır.

• Futbol Veri Ekosistemi

Veriler futbol dünyasında köklü bir metadır. Takımlar, medya, yayıncılar ve yarışma organizatörlerinin etkinlik ve konumsal veriler şeklinde oyuncu, takım ve yarışma verilerine erişmesi gerekir. Etkinlik verilerinin toplanması sürecinde, oyun alanındaki her eylem kaydedilir. Paslar, şutlar, oyuncu değişikliği, maç görevlilerinin kararları ve daha fazlası gibi maç sırasındaki her eylem için verileri içerir. Canlı veri toplama sürecinin amacı, oyun alanında eylemin gerçekleştiği andan itibaren sadece birkaç saniye içinde mümkün olan en yüksek veri kalitesini ve zenginliğini sağlamaktır.

• Video Yardımcı Hakem

Video yardımcı hakem (VAR) sistemi, görevliler için bir destek aracıdır. VAR ekibi, maç değiştiren dört durumda hakemin karar verme sürecini destekler:

1. Gole giden ve nizami olmayan engellemeler

2. Ceza kararları ve ceza kararına yol açan suçlar

3. Yalnızca doğrudan kırmızı kart olayları (ikinci sarı kart / dikkat değil)

4. Yanlış kimlik

Bir maç boyunca, video yardımcı hakem ekibi, bu dört maç sonucuna doğrudan etki edecek açık ve bariz hataları sürekli olarak kontrol eder. VAR ekibi hakemle yalnızca açık ve bariz hatalar veya ciddi kaçırılan olaylar için iletişim kurar.

• Bonocle and Felix Palm Teknolojisi

Görme engelli taraftarların, 2022 FIFA Dünya Kupası'nda yer almasını sağlamak için Bonocle ve Felix Palm teknolojisi kullanılmaktadır. Katar'da dokunsal özelliklere sahip bir avuç içi iletişimcisi olan Felix Palm kullanılacaktır. Felix Palm, görme engellilere fiziksel hareketlerini veya işitmelerini kısıtlamadan elektrik darbeleri kullanarak braille benzeri mesajlar sunar.

• Gelişmiş Stadyum Soğutma Teknolojisi

Sürdürülebilir bir teknoloji olarak, 2022 FIFA Dünya Kupası Katar'ın sekiz stadyumundan yedisi, stadyumu oyuncular ve taraftarlar için ideal bir sıcaklık olan yaklaşık 20°C'de tutacak gelişmiş soğutma teknolojisine sahiptir. Geleneksel soğutma tekniklerine kıyasla yüzde 40 daha sürdürülebilir ve yüksek enerji verimliliği olduğu tahmin edilen soğutma sistemi, yalnızca insanların bulunduğu yerleri soğutmak için yalıtım ve hedefli soğutma kombinasyonunu kullanmaktadır.

• Kameralar ve Yüz Tanıma Sistemi

Katar 2022 Dünya Kupası spor tarihinin en sıkı gözetlenen ve üst düzey güvenlik sistemlerinin uygulandığı turnuva olarak kayıt edilmiştir. Stadyuma giren her katılımcı, yüz tanıma teknolojisine sahip 15.000 kameradan oluşan bir sistemle izlenmektedir. Aspire komuta ve kontrol merkezi adı verilen teknik bir merkez aracılığıyla kontrol edilmektedir. Bu komuta merkezi, kamera yayınlarını izleyen ve analiz eden bir dizi teknisyeni barındırmaktadır. Gözetleme sistemi stadyum sınırlarını genişleterek yakındaki tren ve otobüs istasyonlarını da içermektedir.

• Dünyanın ilk Katlanabilir Stadyumu

Katar Teslim ve Miras Yüksek Komitesi, 2022 Dünya Kupası için sürdürülebilir eylemlere önem vermiştir. Dünya Kupası sonrası sökülebilir bir tamamlama olan, Ras Abu Aboud Stadyumu ile çığır açan bir format geliştirmiştir. 974 taşıma konteynır ve diğer modüler malzemelerden inşa edilen proje, 40.000 taraftar kapasitelidir.

SONUÇ

2022 Katar Dünya Kupası'nda inovatif birçok teknolojiden faydalanılmıştır. Güvenlik, sağlık, performans, adil oyun, seyir zevki, ulaşım gibi alanlarda hayatı kolaylaştırdığı görülmüştür. Bu teknolojiler şüphesiz spor dünyasını olumlu etkilemektedir. Yalnızca futbol ile sınırlı kalmayıp diğer branşlarda da teknolojinin kullanılması açısından 2022 Katar Dünya Kupası etkili olacaktır.

KAYNAKÇA

1. Çırak, M. F. (2020). *Dijital çağda dönüşen futbol ve futbol aktörleri* (Master's thesis, İstanbul Medipol Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

2. Sulayem, M., O'connor, S., & Hassan, D. (2013). Sport management in the middle east: A case study analysis (e-book). Routledge. Available from: http://books.google.co.uk/books?id=81Wy8vhoZvEC&pg=PA35&lpg=PA35&dq=fifa+u20+world+cup+1995+qatar+overview&source=bl&ots=RL3UXIUmnE&sig= trdK WR2odvk2eaBerJ54MnZJM&hl=en&sa=X&ei=k99bUr-uMcis0QXz5IG4Dw&ved=0CGUQ6AEwBw#v=onepage&q=fifa%20u20%20world%20cup%201995%20qatar%20overview&f=false Erişim tarihi:02.12.2022

3. FIFA.com. (1999). The great world youth championship adventure (online). Erişim tarihi:04.12.2022

4. FIFA.com. Available from: http://www.fifa.com/tournaments/archive/u20worldcup/nigeria1999/news/newsid=70614/index.html Erişim tarihi:06.12.2022

5. FIFA.com. (2004). Legacy report (e-book). FIFA., p. 13, 67, 89. Available from: http://www.fifa.com/mm/document/afsocial/environment/01/57/12/66/ 2006fwcgreengoallegacyreport en.pdf Erişim tarihi:06.12.2022

6. FIFA.com. (2006). England feel the heat (online). Available from: http://www.fifa.com/worldcup/archive/germany2006/news/newsid=18168.html Erişim tarihi:06.12.2022

7. FIFA. (2009). The FIFA World Cup final draw history (e-book). FIFA., p. 2, 3. Available from: http://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/mencompwc/ 51/97/68/fs-201 10e fwc-final-draw-history.pdf Erişim tarihi:09.12.2022

8. Pearlmutter, D., Erell, E., & Etzion, Y. (2008). A multi-stage down-draft evaporative cool tower for semi-enclosed spaces: Experiments with a water spraying system. Solar Energy, 82(5), 430–440. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/ j.solener. Erişim tarihi:09.12.2022

ZnFe KAPLI KARBON ÇELIK ELEKTROT YÜZEYİNDEKİ POLİ(PİROL-co-N-ETİLANİLİN) KAPLAMANIN KOROZYON PERFORMANSI

CORROSION PERFORMANCE of POLY(PYRROLE-co-N-ETHYLANILINE) COATINGS on ZnFe PLATED CARBON STEEL

Abdurrahman Akdağ

Harran Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO

ORCID NO: 0000-0001-5292-8001

ÖZET

Çinko-demir (ZnFe) alaşımı karbon çelik (CS) yüzeyine kronopotansiyometri tekniği ile kaplanmıştır. Sonra, poli (pirol-co-N-etilanilin) filmi, 0.02 M pirol + 0.02 M N-etilanilin içeren 0.30 M okzalik asit çözeltisinde sentezlendi. ZnFe alaşımı kaplı karbon çelik (CS/ZnFe) yüzeyine poli(pirol-co-N-etilanilin) sentezi dönüşümlü voltametri tekniği ile gerçekleştirildi. Kopolimer film kaplı elektrodun korozyon davranışı AC empedans spektroskopisi ve anodik polarizasyon eğrileri ile karakterize edildi. Nyquist diyagramları poli(pirol-co-N-etilanilin) film kaplı CS/ZnFe elektrodun % 3.5'lik NaCl çözeltisinde düşük polarizasyon direncine sahip olduğunu gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Pirol, N-etilanilin, korozyon, empedans

ABSTRACT

Zinc-iron (ZnFe) alloy was deposited on carbon steel (CS) by chronopotentiometry technique. Then, poly(pyrrole-co-N-ethylaniline) film was synthesized from 0.02 M pyrrole + 0.02 M N-ethylaniline containing 0.30 M oxalic acid solution. The poly(pyrrole-co-N-ethylaniline) synthesis was achieved on ZnFe alloy plated carbon steel (CS/ZnFe) by using cyclic voltammetry technique. The corrosion behaviour copolymer film coated electrode in 3.5% NaCl solution was investigated with AC impedance spectroscopy technique and anodic polarization curves. Nyquist diagrams have shown that the poly(pyrrole-co-N-ethylaniline) film coated CS/ZnFe electrode film has low polarization resistance in 3.5 % NaCl solution.

Keywords: Pyrrole, N-ethylaniline, corrosion, impedance

1.GİRİŞ

Çelik günümüz endüstrisinde kullanılan en önemli materyallerindendir. Ancak onun korozyona uğraması endüstride önemli bir sorun teşkil etmektedir. Metalik kaplamalar çeliğin korozyonunu önlemede kullanılan yöntemlerden biridir. Özellikle çinko, çeliğin korozyonunu önlemede oldukça çok kullanılmaktadır. Yalın çinko ile yapılan kaplamalara göre çinko alaşımları ile yapılan kaplamaların daha iyi sonuçlar verdiği çalışmalar literatürde mevcuttur [1-5]. Literatürde çinko alaşım kaplamaların yüzeyinin iletken polimer filmlerle kaplanıp daha iyi koruma sağlamaya yönelik olan çalışmalar da görülmektedir [6-7]. Bu çalışmada da karbon çeliğinin önce ZnFe alaşımı ile kaplanması daha sonra kaplı olan bu yüzeye Poli(pirol-co-N-etilanilin) filmi sentezlenerek antikorozif özelliğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

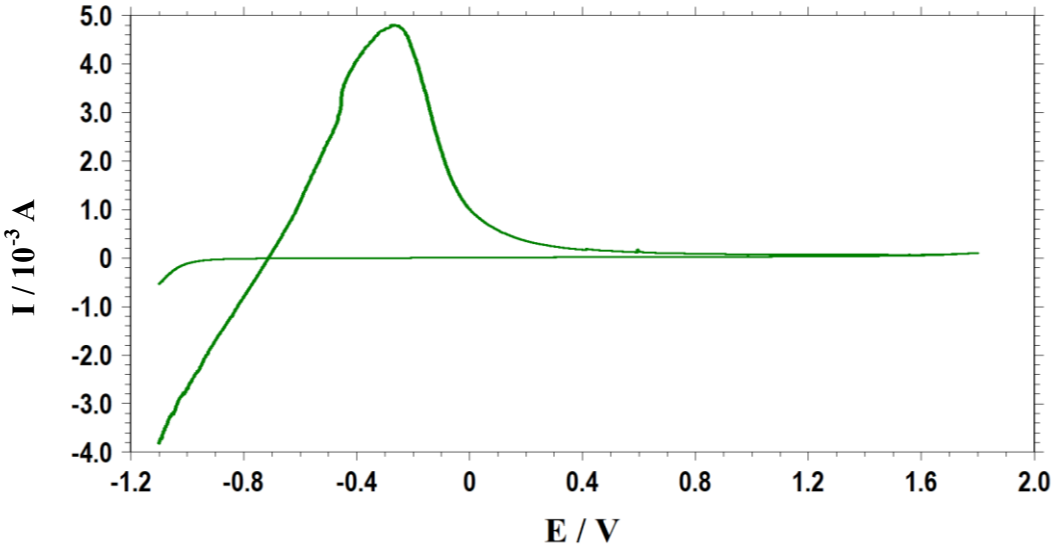
2. MATERYAL VE METOD

Elektrokimyasal çalışmalar CHI660E cihazı kullanılarak üç elektrot tekniği ile tek hücrede yapılmıştır. Karşı elektrot platin, referans elektrot ise Ag/AgCl'dür. ZnFe kaplama banyosunun ph'ı 4 olup banyo bileşimi kütlece % 23.14 $ZnSO_4$, 10.93 $FeSO_4$, 24.97 $Na_3C_6H_5O$, 15.98 H_3BO_3, 24.97 glisin içermektedir [8]. Poli (pirol-co-N-etilanilin) (PPY-co-PNEA) sentezi 0.30 M okzalik asit çözeltisinde dönüşümlü voltametri tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elektrotların empedans ölçümleri % 3,5'lik NaCl çözeltisine daldırıldıktan sonra açık devre potansiyellerinin dengeye ulaşmasının ardından 10^5 Hz ile 10^{-3} Hz frekans aralığında 7 mV genlik kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Açık devre potansiyeli-zaman ölçümleri sentezden sonra korozif ortama daldırıldıktan hemen sonra alınmıştır.

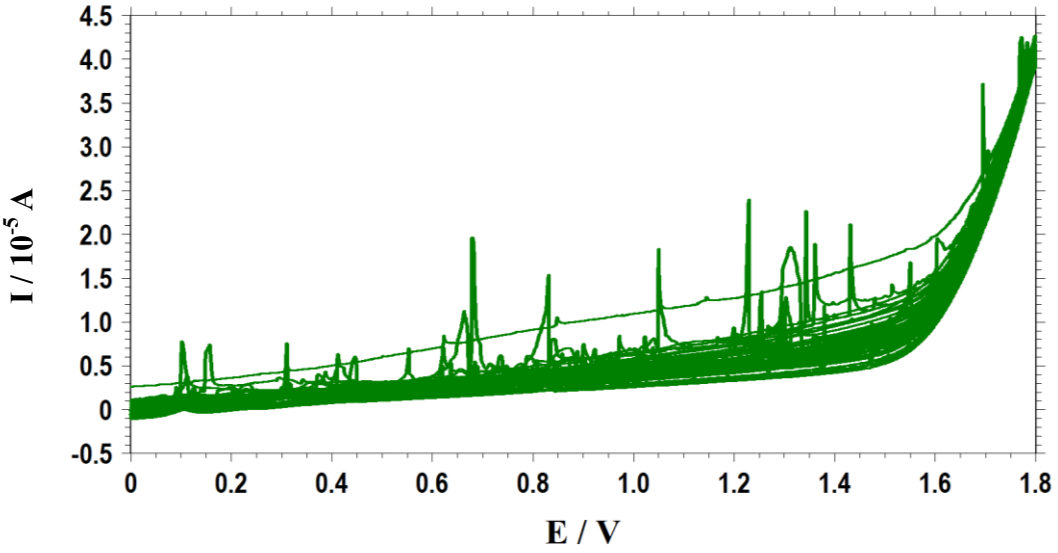
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Şekil 1'de -0.70 V ile 0.60 V potansiyel aralığında görülen pik elektrot yüzeyindeki çinko ve demirin çözünmesi ve çözünen iyonların sodyum okzalat çözeltisindeki okzalat iyonlarıyla birleşmesi sonucu yüzeyin pasifleştiğini

gösteren oksidasyon/pasivasyon pikidir. GeniĢpotansiyel aralığında yüzey pasifleĢmesi sağlanıp dar potansiyel aralığında film geliĢimi gerçekleĢtirilmiĢtir. Şekil 2 dar potansiyel aralığında sentez için elde edilen film geliĢim eğrilerini göstermektedir.

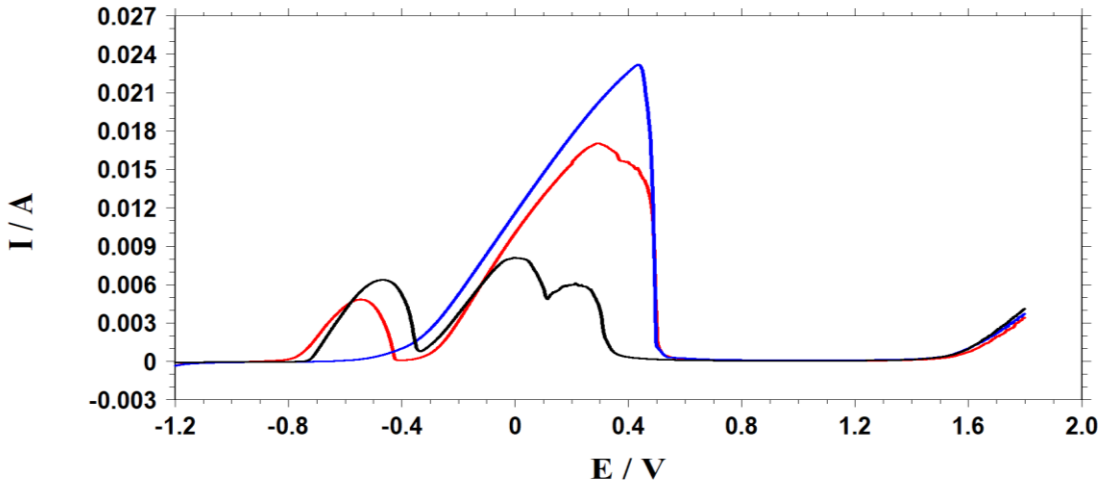


Şekil 1. ZnFe kaplı karbon çelik elektrodun 0.02 M pirol + N-etilanilin içeren 0.20 M sodyum okzalat çözeltisindeki birinci voltammogram eğrisi



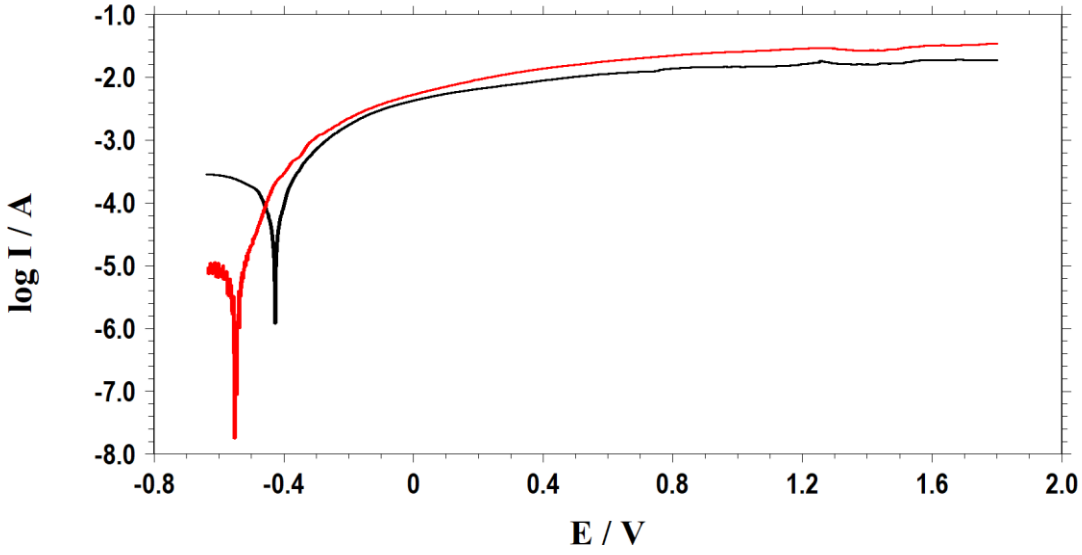
Şekil 2. ZnFe kaplı karbon çelik elektrodun 0.02 M pirol + N-etilanilin içeren 0.20 M sodyum okzalat çözeltisindeki film geliĢim eğrileri

Şekil 3'deki eğrilerde CS/ZnFe için yaklaĢık -0.60 V, CS/ZnFe/PPY-co-PNEA için yaklaĢık -0.50 V'de görülen pikler çözünen çinkonun EDTA ile kompleks yapmasına karĢılık gelen piklerdir. Bu pik CS elektrot için görülmemiĢtir. Bu durum kopolimer kaplı elektrodun altında metalik kaplamanın olduğunu göstermektedir.



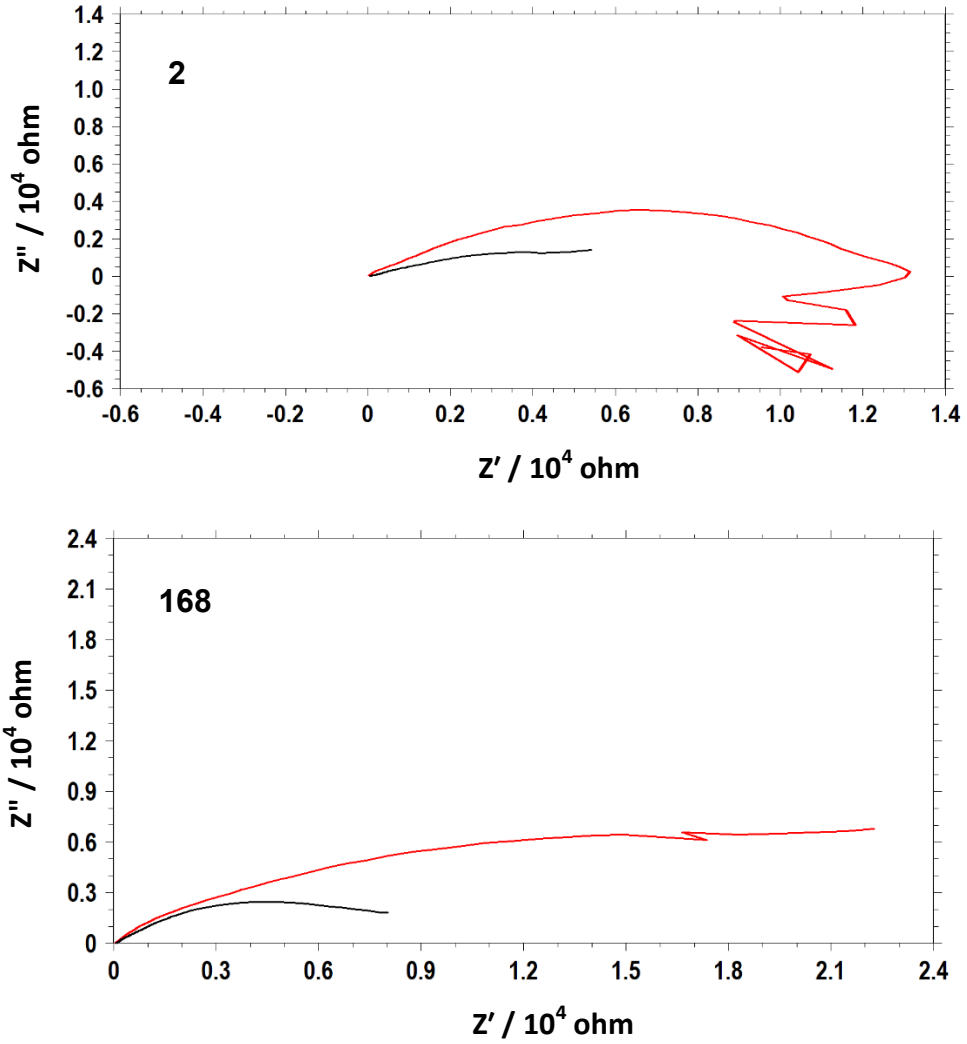
Şekil 3. CS, CS/ZnFe ve CS/ZnFe/PPY-co-PNEA elektrotların 0.05 M EDTA içeren 0.50 M sodyum sülfat çözeltisindeki doğrusal taramalı voltametri eğrileri

CS/ZnFe ve CS/ZnFe/PPY-co-PNEA elektrotların korozif ortamda 168 saat bekledikten sonraki anodik polarizasyon eğrileri şekil 4'de verilmiştir. şekil 4'deki anodik polarizasyon eğrilerinde CS/ZnFe/PPY-co-PNEA elektrodun akım değerlerinin CS/ZnFe elektrottan düşük korozyon potansiyelinin ise daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun PPY-co-PNEA filmin bariyer özelliği ile ilişkili olduğu düşünülmüştür.



Şekil 4. CS/ZnFe ve CS/ZnFe/PPY-co-PNEA elektrotların % 3.5'lik NaCl çözeltisinde 168 saat sonundaki anodik polarizasyon eğrileri

CS/ZnFe ve CS/ZnFe/PPY-co-PNEA elektrotların Nyquist eğrileri şekil 5'de verilmiştir. Bu eğrilerde 2 ve 168 saat sonunda CS/ZnFe/PPY-co-PNEA elektrodun polarizasyon direncinin CS/ZnFe elektrodundan daha düşük olduğu görülmüştür.



Şekil 5. CS/ZnFe ve CS/ZnFe/PPY-co-PNEA elektrotların % 3.5'lik NaCl çözeltisinde 2 ve 168 saat sonundaki Nyquist eğrileri

SONUÇLAR

Bu çalışmada PPY-co-PNEA kaplama dönüşümlü voltametri tekniği ile CS/ZnFe yüzeyine sentezlenmiştir. Sentezlenen PPY-co-PNEA filmin polarizasyon direncinin düşük olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

[1] Kirilova, I., & Ivanov, I. (1997). Electrodeposition of Zn–Co alloy coatingsfrom sulfate–chloride electrolytes. *Journal of applied electrochemistry*, *27*(12), 1380-1384.

[2] Roventi, G., Bellezze, T., & Fratesi, R. (2006). Electrochemical study on the inhibitory effect of the underpotential deposition of zinc on Zn–Co alloy electrodeposition. *Electrochimica Acta*, *51*(13), 2691-2697.

[3] Lodhi, Z. F., Mol, J. M. C., Hamer, W. J., Terryn, H. A., & De Wit, J. H. W. (2007). Cathodic inhibition and anomalous electrodeposition of Zn–Co alloys. *Electrochimica acta*, *52*(17), 5444-5452.

[4] Lima-Neto, D., Correia, A. N., Colares, R. P., & Araujo, W. S. (2007). Corrosion study of electrodeposited Zn and Zn-Co coatings in chloride medium. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, *18*, 1164-1175.

[5] Boshkov, N., Petrov, K., Vitkova, S., Nemska, S., & Raichevsky, G. (2002). Composition of the corrosion products of galvanic alloys Zn–Co and their influence on the protective ability. *Surface and Coatings Technology*, *157*, 171-178.

[6]. Ozyilmaz, A. T., Akdag, A., Karahan, I. H., & Ozyilmaz, G. (2014). Electrochemical synthesis of polyaniline films on zinc-cobalt alloy deposited carbon steel surface in sodium oxalate. *Progress in Organic Coatings*, *77*(4), 872-879.

[7] Martins, J.I., Reis, T.C., Bazzaoui, M., Bazzaoui, E.A. and Martins, L. (2004), –Polypyrrole coatings as a treatment for zinc-coated steel surfaces against corrosion", Corrosion Science, Vol. 46 No. 10, pp. 2361-2381.

[8] Akdag, A, Ozyilmaz G, Ozyilmaz, A.T. (2018). Poly(2-chloroaniline) and poly(aniline-co-2-chloroaniline) films on ZnFe alloy plating. Anti-Corrosion Methods and Materials, 65 (6), 580-586.

ZnNi KAPLI KARBON ÇELİK YÜZEYINDEKİ POLİ (ANİLİN-co-O-FENİLDİAMİN) KAPLAMA

POLY(ANILINE-co-O-PHENYLENEDIAMINE) COATING on ZnNi PLATED CARBON STEEL

Abdurrahman Akdağ

Harran Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO

ORCID NO: 0000-0001-5292-8001

ÖZET

Çinko-nikel (ZnNi) alaşımı asidik çözeltide galvanostatik yöntemle karbon çelik (CS) yüzeyine kaplanmıştır. Daha sonra poli(anilin-co-o-fenildiamin) film 0.05 M anilin + 0.05 M o-fenildiamin içeren 0.20 M sodyum okzalat çözeltisinde sentezlendi. Sentez ZnNi kaplı karbon çelik (CS/ZnNi) yüzeyine dönüşümlü voltametri tekniği kullanılarak gerçekleştirildi. Yüzeyinde polimer olan ZnNi kaplı CS elektrodun korozyon davranışı A.C. empedans spektroskopisi ve anodik polarizasyon eğrileriyle % 3.5'lik NaCl çözeltisinde incelendi. Sonuçlar poli (anilin-co-o-fenildiamin) kaplamanın korozif etmenlerin saldırısına karşı önemli bir bariyer özellik sergilemediğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Anilin, o-fenildiamin, ZnNi, korozyon

ABSTRACT

Zinc-nickel (ZnNi) alloy was deposited on carbon steel (CS) by galvanostatic technique, in acidic solution medium. Then, Poly(aniline-co-o-phenylenediamine) film was synthesized from 0.05 aniline + 0.05 M o-phenylenediamine containing 0.20 M sodium oxalate solution. The syntheses were achieved on ZnNi alloy plated carbon steel (CS/ZnNi) by using cyclic voltammetry technique. The corrosion behaviour of ZnNi deposited CS electrode with polymer films in 3.5% NaCl solution was investigated with AC impedance spectroscopy technique and anodic polarization curves. The results showed that Poly(aniline-co-o-phenylenediamine) film did not exhibited significant barrier property against the attack of corrosive agents.

Keywords: Aniline, o-phenylenediamine, ZnNi, corrosion

1.GİRİŞ

Ülkelerin gayri safi milli hasılalarının önemli bir yüzdesine tekabül eden korozyonun neden olduğu ekonik maliyet onun önlenmesini oldukça önemli kılmaktadır. Yükseltgenebilir metallerin korozyonunu önlemeye yönelik olarak iletken polimerler ve türevlerinin yükseltgenebilir metal yüzeylerine ve hatta metalik kaplama yapılmışyüzeylere elektrokimyasal olarak kaplanmasına yönelik olarak çeşitli çalışmalar mevcuttur [1-7]. Son yıllardaki bazı çalışmalarda ise yükseltgenebilir metal yüzeyleri önce bir metalik kaplama ile daha sonra ise bu metalik kaplamanın yüzeyi ise bazı polimer filmler ile kaplanıp antikorozif davranışların incelenmiştir [8-9]. Bu çalışmada ise karbon çelik yüzeyi önce ZnNi kaplanmışve daha sonra ZnNi kaplı karbon çelik yüzeyine poli(o-fenildiamin) filmi kaplanarak antikorozif özelliği incelenmiştir.

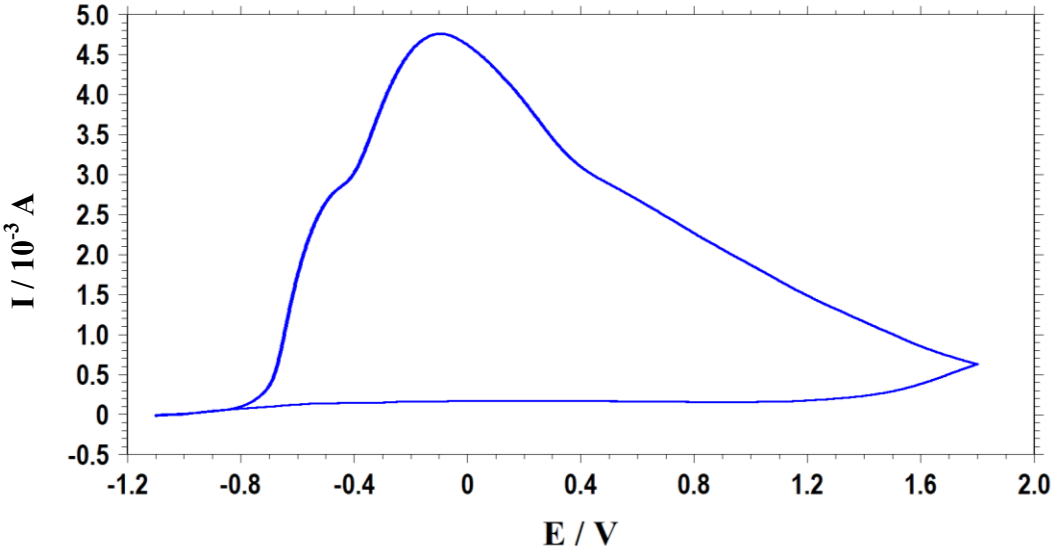
2. MATERYAL VE METOD

Elektrokimyasal ölçümler üç elektrot tekniği kullanılarak tek hücrede gerçekleştirilmiştir. Karşı elektrot olarak yüzey alanı 0.18 cm^2 olan platin levha, referans elektrot olarak da Ag/AgCl (3 M, KCl) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yüzey alanı 0.05 cm^2 olan silindirik karbon çelik elektrotların elementel bileşimi kütlece % 0.0561 C, % 0.4498 Mn, % 0.0103 P, % 0.0036 S, % 0.1409 Si ve % 99.3394 Fe'dir. Elektrokimyasal ölçümler CHI 660E elektrokimyasal analiz cihazı kullanılarak yapılmıştır. ZnNi kaplama banyosu içeriği 200 gl^{-1} $ZnSO_4.7H_2O$, 140 gl^{-1} $NiSO_4.6H_2O$, 20 gl^{-1} H_3BO_3, 2 gl^{-1} $CH_3C_6H_4SO_3H.H_2O$ olup kaplama 400 saniye boyunca 1 mA sabit akımda pH'ı yaklaşık 5.5 olan sülfat banyosunda yapılmıştır [8]. AC empedans ölçümleri elektrotların korozif çözeltiye bırakılmalarından sonra farklı zaman dilimlerinde açık devre potansiyellerinde 10^5 Hz ile 10^{-3} Hz frekans aralığında 7 mV genlik kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Anodik polarizasyon eğrileri ise 168 saat sonra ölçülen denge potansiyelinden başlanarak anodik yönde 1.80 V'ye kadar 4 mVs^{-1} tarama hızı ile elde edilmiştir.

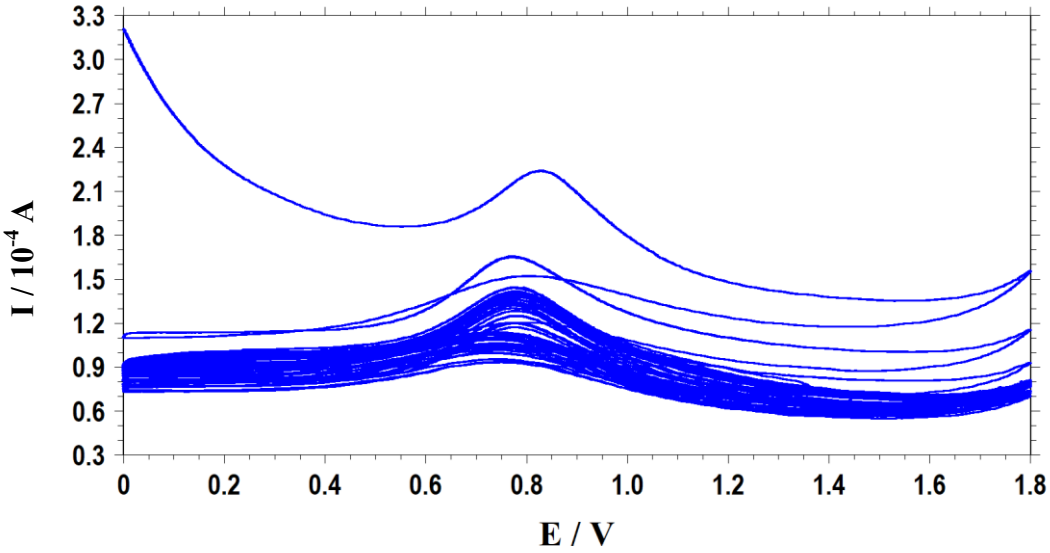
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Şekil 1'de -1.10 V ile 1,80 V potansiyel aralığında alınan eğrilerde anodik taramada görülen geniş pik oksidasyon/pasivasyon piki olup elektrodun yüzeyindeki metal iyonlarının çözünüp elektrolit çözeltideki okzalat

iyonları ile birleşiğini gösteren oksidasyon/pasivasyon pikidir. Elektrot yüzeyinde etkili bir kaplama gerçekleşirebilmek için yüzey pasifleşmesi önem arz etmektedir. Şekil 2 dar potansiyel aralığında sentez için elde edilen film gelişim eğrilerini göstermektedir. Şekil 2'deki film gelişim eğrilerinde tarama sayısının artmasıyla film oluşumuna işaret eden akım değerlerinde azalma gözlenmiştir.

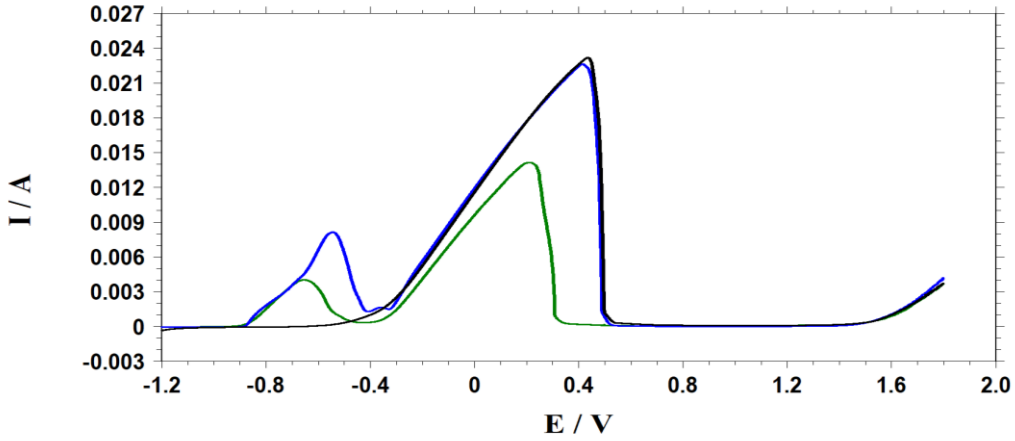


Şekil 1. CS/ZnNi elektrodun 0.05 M anilin + 0.05 M o-fenildiamin içeren 0.20 M sodyum okzalat çözeltisinde elde edilen birinci voltammogram eğrisi



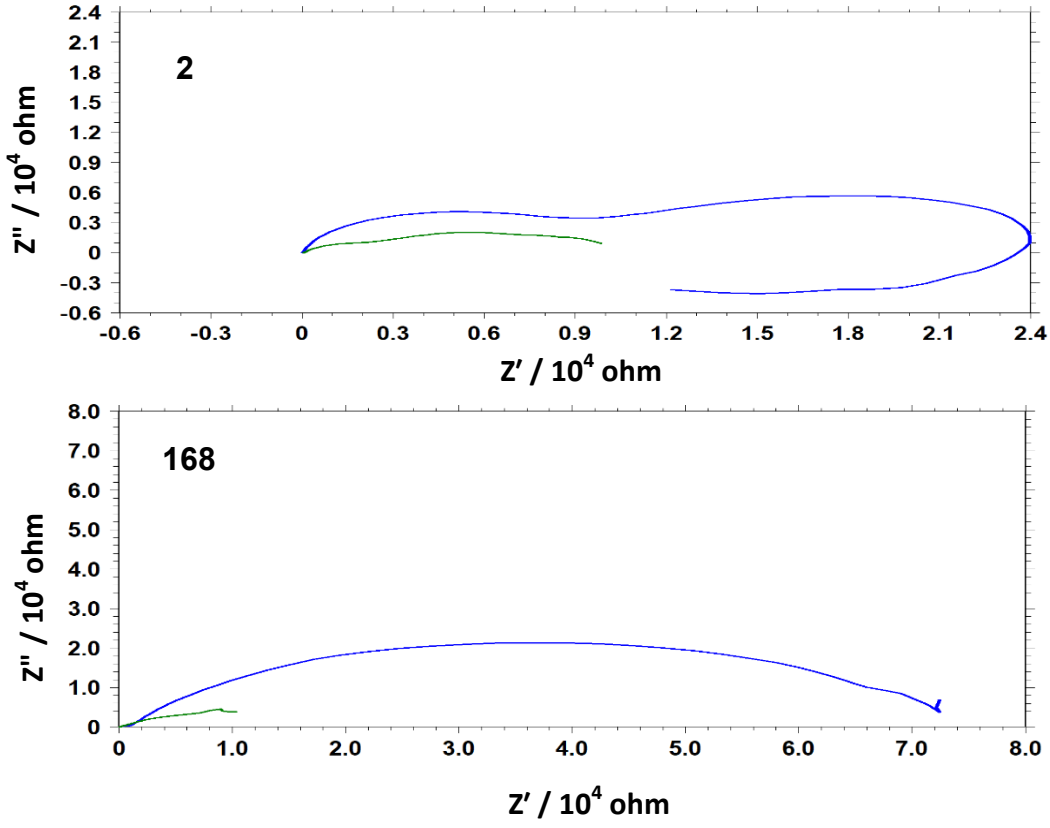
Şekil 2. ZnNi kaplı karbon çelik elektrodun 0.05 M anilin + 0.05 M o-fenildiamin içeren 0.20 M sodyum okzalat çözeltisindeki film gelişim eğrileri

Şekil 3'deki eğrilerde CS/ZnNi için -0.55 V, CS/ZnNi/Poli(anilin-co-o-fenildiamin) için yaklaşık -0.65 V'de görülen pikler çözünen çinko ve nikel iyonlarının EDTA ile kompleks yapmasına karşılık gelen piklerdir. Bu pik CS elektrot için görülmemiştir. Bu durum kopolimer kaplı elektrodun altında metalik kaplamanın olduğunu göstermektedir.



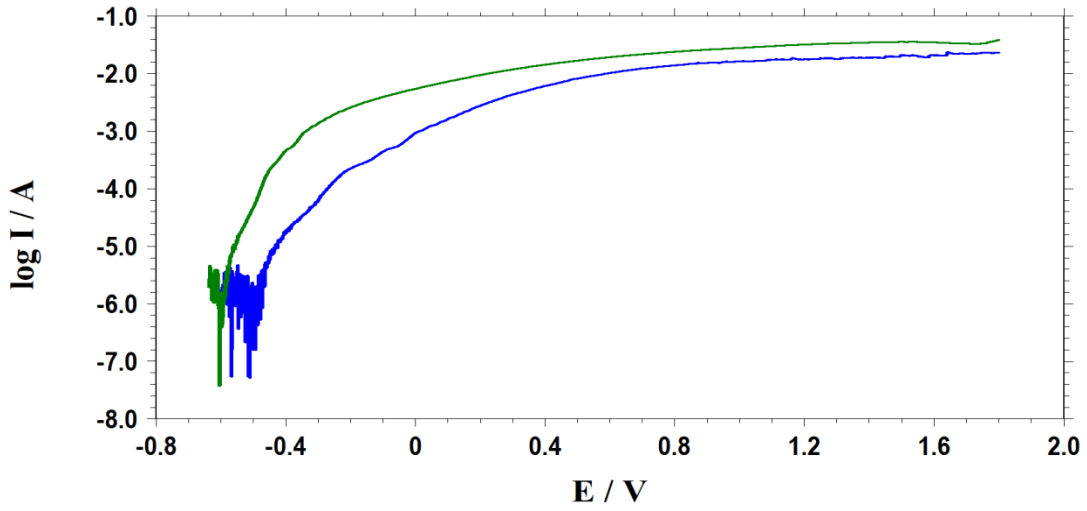
Şekil 3. CS, CS/ZnNi ve CS/ZnNi/Poli(anilin-co-o-fenildiamin) elektrotların 0.05 M EDTA içeren 0.50 M sodyum sülfat çözeltisindeki doğrusal taramalı voltametri eğrileri

CS/ZnNi ve CS/ZnNi/Poli(anilin-co-o-fenildiamin) elektrotların Nyquist eğrileri şekil 4'de verilmiştir. Bu eğrilerde CS/ZnNi/Poli(anilin-co-o-fenildiamin) elektrodun polarizasyon direncinin CS/ZnNi elektroda göre daha düşük olduğu görülmüştür.



Şekil 4. CS/ZnNi ve CS/ZnNi/Poli(anilin-co-o-fenildiamin) elektrotların % 3.5'lik NaCl çözeltisinde 2 ve 168 saat sonundaki Nyquist eğrileri

CS/ZnNi ve CS/ZnNi/Poli(anilin-co-o-fenildiamin) elektrotların % 3.5'lik NaCl çözeltisinde 168 saat sonundaki anodik polarizasyon eğrileri şekil 5'de verilmiştir. Bu eğrilerde CS/ZnNi/Poli(anilin-co-o-fenildiamin) elektrodun korozyon potansiyelinin CS/ZnNi elektrottan düşük, akım değerlerinin ise CS/ZnNi elektrottan daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum kopolimer filmin bariyer etkisinin iyi olmadığını göstermektedir.



Şekil 5. CS/ZnNi ve CS/ZnNi/Poli(anilin-co-o-fenildiamin) elektrotların % 3.5'lik NaCl çözeltisinde 168 saat sonundaki anodik polarizasyon eğrileri

SONUÇLAR

Bu çalışmada Poli(anilin-co-o-fenildiamin) dönüşümlü voltametri tekniği ile CS/ZnNi yüzeyine sentezlenmiştir. Poli(anilin-co-o-fenildiamin) kopolimer filmin CS/ZnNi elektrodun korozyonuna karşı koruyucu etkisinin iyi olmadığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

[1] Kilmartin, P.A., Trier, L., Wright, A., (2002). Corrosion inhibition of polyaniline and poly(o-methoxyaniline) on stainless steel. Synthetic Metals, 131:99-109

[2] Sazou, D., Georgolios, C. (1997). Formation of conducting polyaniline coatings on iron surfaces by electropolymerization of aniline in aqueous solutions. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, *429*(1-2), 81-93.

[3] Martyak, N. M., McAndrew, P., McCaskie, J. E., Dijon, J. (2002). Electrochemical polymerization of aniline from an oxalic acid medium. *Progress in Organic Coatings*, *45*(1), 23-32.

[4] Akdag, A. (2020). Electrosynthesis of Poly (aniline-co-pyrrole-co-N-methylpyrrole) Terpolymer and Poly (aniline-co-pyrrole-co-N-methylpyrrole)-TiO_2 Nanocomposite on Steel. *ChemistrySelect*, *5*(15), 4463-4469.

[5] Ozyilmaz, A.T., Ozyilmaz, G., Karahan, I.H. (2016). The formation of passive layers on zinc based platings. Acta Chimica Slovenica 63, 809–821.

[6] Patil, S., Sainkar, S.R. and Patil, P.P. (2004). Poly(o-anisidine) Coatings on Copper: Synthesis, Characterization and Evaluation of Corrosion Protection Performance, Applied Surface Science, 225: 204–216

[7] Martins, N. C. T., e Silva, T. M., Montemor, M. F., Fernandes, J. C. S., & Ferreira, M. G. S. (2008). Electrodeposition and characterization of polypyrrole films on aluminium alloy 6061-T6. *Electrochimica Acta*, *53*(14), 4754-4763.

[8] Akdag, A., Ozyilmaz, A. T. (2017). Poly (N-methylpyrrole) film on ZnNi plated carbon steel electrode. *Acta Chimica Slovenica*, *64*(2), 312-318.

[9] Akdag, A., Ozyilmaz, G., Ozyilmaz, A. T. (2018). Poly (2-chloroaniline) and poly (aniline-co-2-chloroaniline) films on ZnFe alloy plating. *Anti-Corrosion Methods and Materials*, *65*(6), 580-586.

ASKERİ GEMİLERDE MİKROBİYAL YAKIT HÜCRESİ KULLANILARAK GEMİ ATIKSULARINDAN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF ELECTRIC ENERGY PRODUCTION FROM SHIP WASTEWATER USING MICROBIAL FUEL CELL IN MILITARY SHIPS

Çağlar DALOĞLU

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Müh. Ana Bilim Dalı

İsmet TIKIZ

Dr. Öğr.Üyesi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Deniz Ulaştırma Müh. Ana Bilim Dalı

ÖZET

Bu çalışmada basit bir mikrobiyal yakıt hücresi (MYH) düzeneği oluşturularak askeri gemilerde biriken atıksulardan elektrik üretimi araştırılmıştır. Bunun için geminin pis su tankında toplanan siyah ve gri suların oluşturduğu atıksulardan 3 litre numune alınmıştır. Mikrobiyal yakıt hücresi membransız olacak şekilde düzenek oluşturulmuştur. Deney düzeneğinde anot elektrot olarak alüminyum çubuk, katot elektrot olarak bakır çubuk kullanılmıştır. Sistem 6 gün süreyle işletilmiştir. Sistemde üretilen maksimum güç yoğunluğu 630 mW/m^2 olarak ölçülmüştür. Yapılan çalışmada gemi atıksularından elektrik üretilip üretilemediği, üretilen elektriğin nerelerde kullanılabileceği sorularına cevap aranmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mikrobiyal yakıt hücresi, atıksu, elektrot, elektrik üretimi.

ABSTRACT

In this study, electricity generation from wastewater accumulated in military ships was investigated by creating a simple microbial fuel cell assembly. For this, 3 liter samples were taken from the wastewater formed by the black and gray water collected in the waste water tank of the ship. The microbial fuel cell is constructed without a membrane. In the experimental setup, an aluminum rod was used as the anode electrode and a copper rod was used as the cathode electrode. The system was operated for 6 days. The maximum power density produced in the system was measured as 630 mW/m^2. Answers were ought to the questions of whether electricity can be produced from ship wastewater and where the generated electricity could be used.

Keywords: Microbial fuel cell, wastewater, electrode, electricity generation.

1. GİRİŞ

Mikrobiyal yakıt hücreleri bakterileri kullanılarak elektrik enerjisi üretilebildiği sistemlerdir. Yenilebilir enerji konusunda ana başlıklardan biri de mikrobiyal yakıt hücreleridir. Mikrobiyal yakıt hücreleri organik maddelerin enerjilerinden yaralanarak tepkimeler sayesinde bu enerjiyi elektrik enerjisine çevirmeye yarayan cihazlardır [1-5]. Gelişmeye devam eden bir teknoloji olan mikrobiyal yakıt hücrelerinin elektrik üretimi yaparken atık su arıtımı da yapabildiği için çevre üzerindeki karbon ayakizini düşürme etkiside vardır [6]. Bu hücreler uzun süreli ve yerinde çalışmalarından kaynaklı sıcaklık, çevresel ve koşulların gerçek zamanda algılanmasını sağlayan kablosuz sensörler olarak kullanılmaktadır [7].

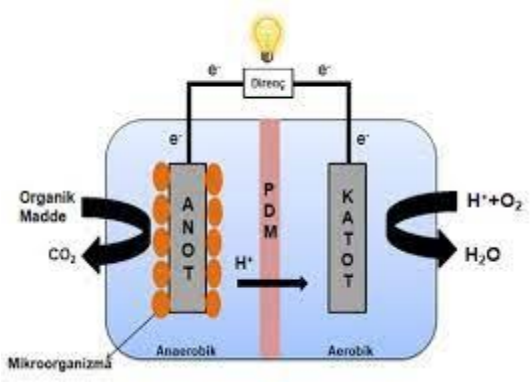
Mikrobiyal yakıt hücreleri katalizör olarak mikroorganizmaları kullanan yakıt hücreleridir. Aslında bir yakıt hücresi olan mikrobiyal yakıt hücreleri diğer yakıt hücrelerinden ayıran fark anotta değerli metal kullanmalarına ihtiyacı kalmamasıdır. Bu nedenden dolayı mikrobiyal yakıt hücreleri teknolojisi, ucuz elektrik üretmek için yeni ve umut vericidir [8]. Elektrik üretimi için mikrobiyal yakıt hücreleri cihazları uzun yıllardır geliştirilmektedir. Mikrobiyal yakıt hücrelerini diğer yakıt hücreleri ve pillerden ayıran en önemli özellik, elektrik üretimi için organik maddeleri substrat olarak kullanmasıdır [8,9]. Bu hücrelerin elektrik üretim performanslarını etkiley faktörler olarak elektrotların uyumluluğu, organik maddenin enerjisi ve bu maddelerin bakteriler tarafından parçalanabilme performansı sayılabilir [6,10].

Bu çalışmada TCG Gurbet Hücumbotu pis su tankında toplanan tuvalet atıklarındaki mikroorganizmalar kullanılarak elektrik üretilebilirliği incelenmiştir.

2. MİKROBİYAL YAKIT HÜCRELERİNİN YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Substratların (mikroorganizma) kimyasal enerjisini kullanarak elektrik enerjisine dönüştürmeye yarayan mikrobiyal yakıt hücreleri genel olarak anot ve katot elektrot ile seçici membrandan oluşmaktadır. Anot bölmesinde bulunan mikroorganizmalar oksidasyona uğrayarak elektron ve hidrojen üretilir ve anot elektrota aktarılır. Katot olarak kullanılan elektrot dış direnç vasıtasıyla elektronları alır [11]. Membrandan geçen hidrojenler ise katot bölmesine ulaşır burada elektronlar ile birleşerek suya dönüşürler [12]. Elektron alma özelliği kuvvetli olan oksijen ve pozitif elektrik yükü oluşturan hidrojenler yardımıyla, elektronlar anottan katoda ilerleyerek elektrik akımı oluşur.

Mikrobiyal yakıt hücreleri genel olarak katot ve anot elektrotlar ile proton değişim membranından meydana gelmektedir [13,14]. Saydığımız bu temel unsurlar, onların elektriksel performanslarını da etkiler [2,3,15] Özellikle membranlar ile anot katot elektrot malzemelerinin maliyetlerinin yüksek olması bu hücreleri ekonomik açıdan sınırlayan en önemli etkendir. Mikrobiyal yakıt hücrelerinin bir parçası olan proton değişim membranları aslında bir direnç kaynağıdır [14]. Bu sebepten dolayı, yüksek bir elektriksel güç elde etmek için membranlı hücrelere nazaran daha az bir iç direnci olan membransız mikrobiyal yakıt hücreleri de imal edilmiştir [6,10,15]. Mikrobiyal yakıt hücreleri iki bölmeli olabileceği gibi tek bölmeli de olabilmektedir. Şekil-1 de iki hücreli mikrobiyal yakıt hücresi gösterilmiştir.

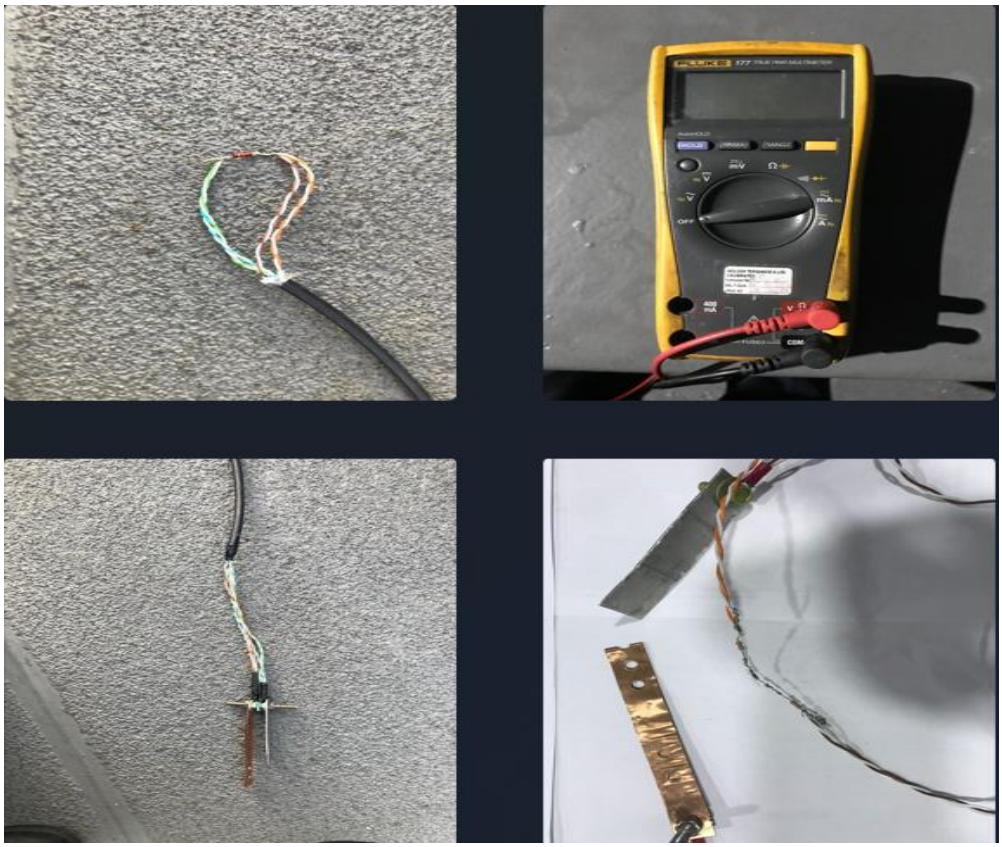


Şekil-1 İki hücreli MYH

Mikrobiyal yakıt hücrelerinde çalışma çevriminde performansı etkileyen en önemli malzeme elektrot malzemeleridir. Yapılan araştırmalar kapsamında mikrobiyal yakıt hücrelerinde en çok tercih edilen elektrot malzemeleri karbo keçe, karbon elyaf, kumaş,aktif karbon, grafit, grafit plaka, karbon, grafit çubukdur [2,3,16]. Son yıllarda yapılan çalışmalarda bu hücrelerde elektrot malzeme olarak; alüminyum, çinko, altın, bakır, gümüş, titanyum, kobalt, platin, paslanmaz çelikte kullanılmıştır [10,16,17,18].

2.1. MATERYAL

Katot elektrot olarak 23 cm uzunluğunda ve 1.5 cm genişliğinde bakır çubuk, anot elektrot olarak 8 cm uzunluğunda ve 2 cm genişliğinde alüminyum çubuk; 550 ohm direnç, multimetre (FLUKE 177), plastik kap.



2.2. METOT

TCG Gurbet Hücumbotu pis su tankından 3 litrelik atıksu numunesi alınarak plastik kap içerisine konuldu. Sonra alüminyum ve bakır çubuklar plastik kap içerine yerleŞtirildi. OluŞturulan mikrobiyal yakıt hücresi dirençlerinin daha az olması ve maliyetin düŞük olması nedeniyle membransız ve tek odacıklı olarak imal edilmiŞtir [2,3]. OluŞturulan deney düzeneğinin (Şekil-2) açık devre gerilimi düzeneğe kurulan dıŞdirenç sayesinde multimetre ile 6 gün süreyle izlendi. Ölçülen gerilim ve amper değerleri kullanılarak güç değerleri (1) ve güç yoğunluğu değerleri (2) hesaplandı.

P=V x I (1)

$$P_d = \frac{P}{S} \quad (2)$$

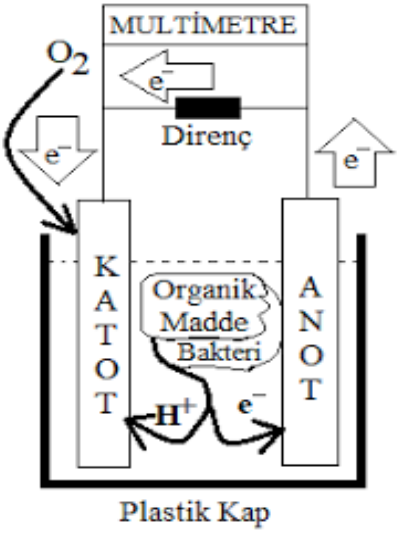
P= Güç (mW)

P_d= Güç yoğunluğu (mW/m^2)

V= Gerilim (mV)

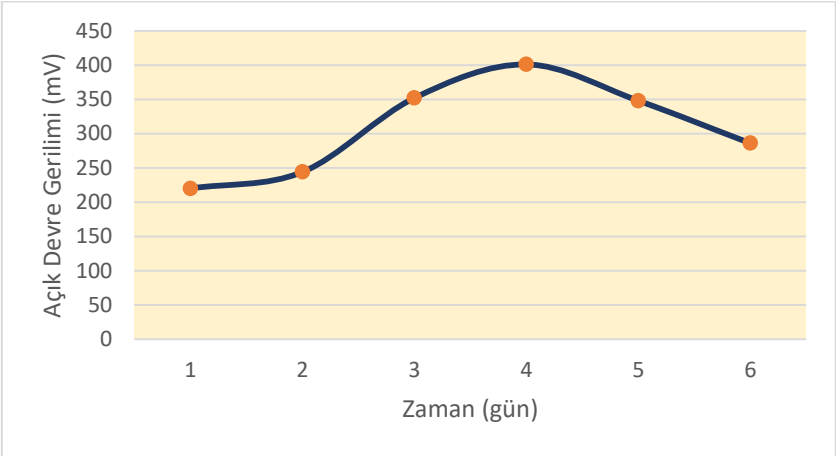
S= Anot malzeme yüzey alanı (m^2)

I= Akım (µA)



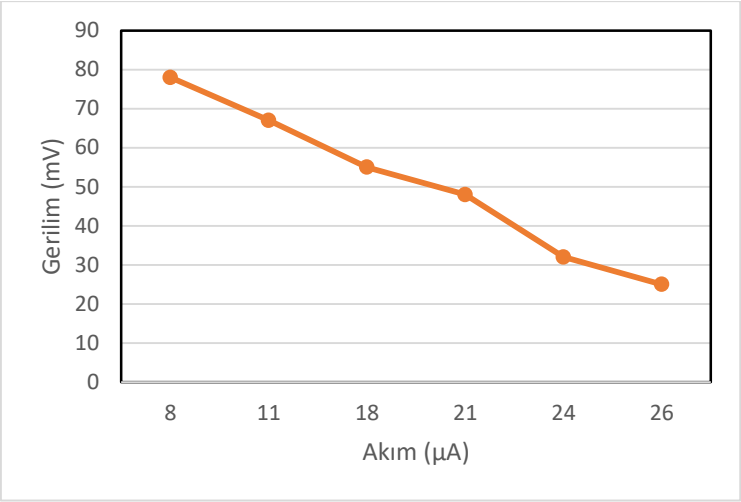
Şekil -2 Oluşturulan Tek Hücreli MYH düzeneği

Kısa devre akımı ve açık devre potansiyeli mikrobiyal yakıt hücrelerinin performansını incelemek maksadıyla gerekli değerlerdir [10]. Oluşturulan tek hücreli mikrobiyal yakıt hücresindeki düzenekteki açık devre gerilimi anot ve katot çubuklar arasındaki tepkimeleri ölçer. Bu düzeneğin açık devre gerilimi 6 gün süresince multimetre ile ölçülmüştür. Ölçülen sonuçlara açık devre gerilim grafiği aşağıda verilmiştir.

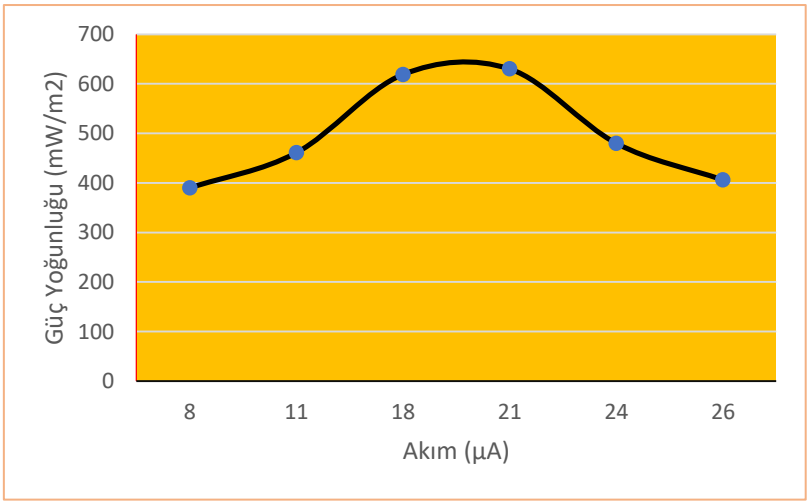


Şekil-3 Açık Devre Gerilim Grafiği

Kutuplaşma eğrileri bir mikrobiyal yakıt hücresinin elektrokimyasal performansını gösteren önemli parametrelerden biridir [1-4,10,15]. Oluşturulan mikrobiyal yakıt hücresi düzeneğinde sabit açık devre geriliminde dışdirençler değiştirildi ve dijital multimetre ile bu dışdirençler üzerinde gerilim (mV) ve akım (µA) değerleri ölçülerek grafik oluşturuldu (şekil-4). Oluşturulan kutuplaşma eğrilerinde yararlanıldı (1) ve (2) formüller kullanılarak güç yoğunluğu hesaplanarak grafiğe yansıtıldı. (şekil-5)



Şekil-4 Kutuplaşma Eğrileri Grafiği



Şekil-5 Güç Yoğunluğu Grafiği

En yüksek açık devre gerilimi 401 mV olarak 4.gün ölçülmüştür. En yüksek güç yoğunluğu 630 mW/m^2 olarak hesaplanmıştır. Bulunan güç yoğunluğu literatür ile kıyaslandığında tablo-1 elde edilmiştir.

Çalışma	**Güç Yoğunluğu mW/m^2**
Taşkan, 2016	10,2
Özcan, 2013	234
Namık AK ve ark. 2020	455
Bu Çalışma	630
Çek ve Erensoy, 2019	4,025
Erensoy ve Çek, 2018	8555
Çek ve Erensoy 2020	26250

Tablo-1 Önceki Çalışmalar

Tabloya bakıldığında yapılan çalışmalarla kıyaslanabilir bir güç yoğunluğu elde edilmiştir. Bu durum gemi atıksuyunun da mikrobiyal yakıt hücresi için uygun organik madde kaynağı olduğunu göstermektedir. Ayrıca bakır ve alüminyum elektrotları da karbon bez, karbon keçe ve grafit çubuk gibi uygun bir malzemedir.

Mikrobiyal yakıt hücrelerinin güç yoğunluğunu arttırmak için organik malzeme miktarınında arttırılması gerektiği unutulmamalıdır [10].

3. SONUÇ

Mikrobiyal yakıt hücreleri yenilebilir enerji üretimi sistemi içerisinde büyük potansiyel sunan bir teknolojidir. Bu çalışmada da görülmüştür ki mikrobiyal yakıt hücreleri ile atıksular dan enerji üretilebilmektedir. Ancak bu sistemlerin günümüze uyarlanması için çalışmaların devam etmesinin gerektiği düşünülmektedir. Geliştirilebilecek teknoloji ile bu sistemler kullanılarak askeri gemilerin atıksularından da elektrik üretilebileceği ve bu elektriğin geminin duruş vuruş gücüne etki eden sistem ve cihazlarda gemi ana elektrik beslemesinin alternatifi olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca mikrobiyal yakıt hücreleri ile elektrik üretimi yapılırken aynı zamanda atıksuyu da arıtabildiği yapılan çalışmalar da vardır. Bu da gemilerin atıksu boşaltımını sınırlayan MARPOL Sözleşmesine uygun arıtmanın yapılarak bu sistemler ile hem elektrik üretimi hem de atıksu arıtımı yapılabileceği başka bir çalışma konusu olarak karşımıza çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

[1] Çek, N., 2016a. Parçacıklar ve Enerji Kaynakları. Lambert Academic Publishing, 338 s, Saarbrucken, Almanya

[2] Çek, N., 2017. Examination of zinc electrode performance in microbial fuel cells. Gazi University Journal of Science, 395-402.

[3] Erensoy, A., Çek, N., 2018. Alternative Biofuel Materials for Microbial Fuel Cells from Poplar Wood. ChemistrySelect, 3, 1251- 11257

[4] Moqsud, M. A., Omine, K., Yasufuku, N., Hyodo, M., Nakata, Y., 2013. Microbial fuel cell (MFC) for bioelectricity generation from organic wastes. Waste Management, 2465-2469.

[5] Moqsud, M. A., Yoshitake, J., Bushra, Q.S., Hyodo, M., Omine, K., Strik, D., 2015. Compost in plant microbial fuel cell for bioelectricity generation. Waste Management, 36, 63-69

[6] Pareek, A., Sravan, J.S., Mohan, S.V., 2019. Exploring chemically reduced graphene oxide electrode for power generation in microbial fuel cell. Materials Science for Energy Technologies, 600-606.

[7] Wang, C., Jiang, H., 2019. Real-time monitoring of sediment bulking through a multi-anode sediment microbial fuel cell as reliable biosensor. Science of The Total Environment, 697, 1-8

[8] Cao, Y., Mu, H., Liu, W., Zhang, R., Guo, J., Xian, M., Liu, H., 2019. Electricigens in the anode of microbial fuel cells: pure cultures versus mixed communities. Microbial Cell Factories, 18, 14 pages.

[9]Erensoy, A.,Çek, N., 2020 Mikrobiyal Yakıt Hücrelerinde Kullanılan Saf Kültür Mikroorganizmaları ve Genel Özellikleri

[10] Çek, N., Erensoy, A., 2019. Kompost Mikrobiyal Yakıt Hücreleri için Titanyum Elektrot Performansının İncelenmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (17), 909-915.

[11] Yılmaz E. 2011. Mikrobiyal Yakıt Hücrelerinde (MYH) Bulunan Aktif Türlerin Tespiti. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 112s.

[12] Taşkan E, 2013. Mikrobiyal Yakıt Hücrelerinde Farklı Kirleticilere Göre Elektrik Üretim Kapasitesi Ve Mikrobiyal Tür Değişiminin İncelenmesi. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ, 271s.

[13] Demir, Ö., Gümüş, E., (2016). Mikrobiyal Yakıt Hücreleri ile Çamur Arıtımı ve Elektrik Üretimi. Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 81-89.

[14] State, A. J., Whitehead, K. A., Brownson, D. A. C., Banks, C. E., (2019). Microbial fuel cells: An overview of current technology. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 101, 60-81.

[15] Erensoy, A., Çek, N., (2018). Alternative Biofuel Materials for Microbial Fuel Cells from Poplar Wood. Chemistry Select, 11251-11257.

[16] Özcan, E., (2013). Mikrobiyal Yakıt Hücrelerinde Membran ve İşletme şartlarındaki Değişimin Güç Üretimine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

[17] Baudler, A., Schmidt, I., Langner, M., Greiner, A., Schröder, U., (2015). Does it have to be carbon? Metal anodes in microbial fuel cells and related bioelectrochemical systems. Energy Environmental Science, 8, 2048-2055.

[18] Bose, D., Bose, A., Kundani, D., Gupta, D., Jain, H., (2018). Comparative Analysis of Carbon Cloth and Aluminum Electrodes Using Agar SaltBridge Based Microbial Fuel Cell for Bioelectricity Generation from Effluent Derived

[19] TaÇlkan, E., (2016). Sediment Tipi Mikrobiyal Yakıt Hücresi Kullanılarak Arıtma Çamurlarından Elektrik Üretimi. Fırat Üniv. Müh. Bil. Dergisi, 15-21

[20] Ak, N.,Orhan, A., (2020) Sediment Mikrobiyal Yakıt Hücrelerinde Bakır ve Grafit Katot Elektrotların Kullanımı BġEÜ Fen Bilimleri Dergisi 7(2), 942-951

BECKER'A GÖRE KOLEKTİF BİR FAALİYET OLARAK SANAT

ART AS A COLLECTIVE ACTIVITY ACCORDING TO BECKER

Semih Söğüt

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Sosyoloji Bölümü, Köyceğiz Yerleşkesi

Necmettin Erbakan University, Faculty of Social Sciences and Humanities, Sociology Department, Köyceğiz Campuss

ORCID ID: 0000-0001-5946-5089

ÖZET

Sanat, tarih boyunca insanın kutsal olanla iletiGiminin bir aracı olarak görülerek kutsanmıGtır. Bu iletiGimde önemli aracı konumundaki sanatçılar da sezgisel yetenekleri ile ön plana çıkmıGlardır. Sanata ilahi bir anlam yüklenmesi sanatsal üretimlerin diğer insan ürünleriden farklı bir konuma konulması sonucunu ortaya çıkarmıGtır.

Ġinsanların birlikte gerçekleGtirdiği bütün faaliyetlere değinme isteği sanatı da sosyolojinin konusu haline getirmiGtir. Fakat sosyoloji sanatın ilahi yönünden çok insan üretimi olmasıyla ilgilenmiGtir. Sanat türleri ve ürünlerinin oluGum süreçlerinin incelenmesi ile, bu süreçlerdeki insani yön daha fazla görünür olmuGtur. Bu durumun sanat eserlerini diğer insan üretimleriyle eGitler görüntüsü sanatçıların tepkisiyle karGılaGmıGtır. Bu tepkiler sanat sosyologlarını durdurmamıGaksine sanat üretimindeki maddi koGulları araGtırmaya teGvik etmiGtir.

Bir sanat eserinin üretimi kadar paylaGılması da onun insalık tarihindeki konumunu belirlemektedir. Sanat sosyologları bu gerçeketen yola çıkarak sanat eserlerinin üretim ve paylaGım süreçlerini ayrı ayrı incelemiGlerdir. Özellikle sanat eserlerinin paylaGım süreçleri bu süreci oluGturan maddi Gartlara bağlıdır. Uygun standartlarda olmayan sanat eserleri insanlarla paylaGılamamakta ve hak ettikleri değeri görmemektedirler. Aynı zamanda bir sanatçı olan Howard Becker sanat sosyolojisi çalıGmalarında bu olgunun üzerine gitmiGve sanat eserlerinin üretimden dağıtıma bütün süreçlerini incelemiGtir.

Bu çalıGmada sanat sosyolojisi alanının önemli isimlerinden olan Howard Becker'ın sanat yaklaGımı incelenecektir. Sanat eserlerinin üretim aGamalarında sanatçıya etki eden faktörlerin, bu eserlerin paylaGıma sokulmasındaki standartların ve izleyici ile buluGma koGullarının hesaba katılması sanatı kolektif bir faaliyet olarak ele almayı gerektirmektedir. Becker'ın ―Sanat Dünyası" olarak adlandırdığı bu sürece yaklaGımı analiz edilecek ve sanatı hangi gerekçelerle kolektif bir faaliyet olarak gördüğü araGtırılacaktır. Bu amaçla sanat türleri ve sanatçılarla ilgili yaptığı tasniflerden de faydalanılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sanat, Sanat Dünyaları, Becker, Kolektivite, Sanat Sosyolojisi.

ABSTRACT

Throughout history, art has been blessed by being seen as a means of communicating with the sacred. Artists, who are important mediators in this communication, have come to the fore with their intuitive abilities. Attributing a divine meaning to art has resulted in putting artistic productions in a different position from other human products.

The desire to mention all the activities that people perform together has made art the subject of sociology. However, sociology was more concerned with the human production of art than its divine aspect. With the examination of the formation processes of art types and products, the human aspect in these processes has become more visible. The view that this situation equates works of art with other human productions faced the reaction of the artists. These reactions did not stop art sociologists, on the contrary, they encouraged them to investigate the material conditions in art production.

Sharing a work of art as well as its production determines its position in human history. Based on this fact, art sociologists have examined the production and sharing processes of works of art separately. Particularly, the sharing processes of works of art depend on the material conditions that constitute this process. Art works that do not meet the appropriate standards cannot be shared with people and do not see the value they deserve. Howard Becker, who is also an artist, went over this phenomenon in his studies in the sociology of art and examined all the processes of works of art from production to distribution.

In this study, the art approach of Howard Becker, one of the important names in the field of art sociology, will be examined. Taking into account the factors that affect the artist during the production stages of works of art, the standards in sharing these works and the conditions of meeting with the audience requires to consider art as a collective activity. Becker's approach to this process, which he calls the "World of Art", will be analyzed and the reasons why he sees art as a collective activity will be investigated. For this purpose, the classifications of art genres and artists will also be used.

Keywords: Art, Art Worlds, Becker, Collectivity, Sociology of Art.

GİRİŞ

Howard S. Becker sapkınlık araştırmaları, suç sosyolojisi ve sanat sosyolojisi üzerine çalışmış Amerikalı bir sosyologdur. Lisans ve lisansüstü eğitimini gördüğü Chicago Üniversitesi'nde hayat bulmuş olan Chicago Okulu'nun hümanist sembolik etkileşimci eğilimlerinden etkilenmiştir.

1963 yılında yayınlanan ilk çalışması "Outsiders"da sapkın davranışlar gösteren kişilerin, kendisinden önce hep iddia edildiği gibi, bu davranışları sadece kişisel özelliklerinin zorlamasıyla yapmadıklarını bu davranışları sapkın olarak niteleyenlerin de etkisinde kaldıklarını iddia etmiştir. Bu iddianın geniş bir alan çalışmasıyla desteklenmiş olması, tezi kuvvetlendirmekle kalmamış hem suç sosyolojisi alanını kökten değiştirmiş hem de kendisinden sonra yapılacak birçok çalışmaya ilham kaynağı olmuştur. İlham kaynağı olduğu araştırmalar arasında bu çalışmanın ana konusu olan "Sanat Dünyaları" teorisi de bulunmaktadır.

Sanat Dünyaları ise sanatın ortaklaşa yapılan bir faaliyet olduğunu iddia ederek, herhangi bir sanat ürünün ortaya çıkışına kadar dahli olan tüm unsurları bu sürecin bir parçası saymasıyla alandaki diğer teorilerden ayrışır. Sanatın sadece sanatçının tekelinde olmayan kolektif bir çalışma olarak ele alınması fikri gördüğü tepki kadar ilgiyi de cezbetmiş teori öyle ya da böyle alanın temel yaklaşımlarından biri haline gelmiştir.

Bu çalışmada bu çığır açıcı teori incelenmeye çalışılacak bunun için öncesinde Becker sosyolojisinin genel hatlarına ve Sanat Dünyaları'na temel olan fikirlerine göz atılacaktır.

ARAŞTIRMA ve BULGULAR

Sanat Dünyaları

Becker, Sanat Dünyaları'nın 25. Yıl özel baskısı için yazdığı önsözde kitabı nasıl yazdığını ve düşüncesinin ana hatlarını özetlemiştir (Becker; 2013). Hocası Everett Hughes'un tavsiyelerine uyarak yoğun teorik çalışmayı meslek hayatının sonuna bırakan Becker, ele aldığımız Hariciler kitabında olduğu gibi bu kitabında da topladığı ampirik malzemeleri yorumluyor. Metodolojik öz bilinç çağında yetiştiği için kendisini, hocasının aksine, neyi nasıl yaptığı konusunda çok fazla düşünmeye itilmiş hisseden Becker, teorisini kurmaya daima olduğu gibi neyi bilmediğinin farkında olarak başladığını belirtmiştir (Becker; 2013: 13).

Sosyolojik araştırmasına aşağıda belirtilen üç prensibi temel almıştır:

1. Blumer'in "Ortak faaliyet' kendisinin ise "kolektif faaliyet' olarak isimlendirdiği; sosyolojinin konusunun insanların şeyleri birlikte nasıl yaptığı olduğunu kabul eden prensip.

2. Benzer olup birebir aynı olmayan olayları ele alarak bilgi toplamayı ifade eden "karşılaştırma prensibi'

3. Sapkın davranışın oluşumunda belirtildiği gibi bir olgunun bir anda ortaya çıkmayıp aşamalar halinde geliştiğini gösteren süreç prensibi (Becker; 2013: 14)

Becker girişte bahsedildiği üzere sembolik etkileşimcilik akımına mensuptur. Bununla birlikte sembolik etkileşimcilerle post-modernistlerin anlamın parçalanmış doğasını kabul ederek teori karşıtı bir pozisyonda yer alma konusundaki ortaklıkları (Layder, 2014: 78-81) Becker'ı saha çalışmalarını yoğunlaştırmaya itmiştir. Çocukluğundan beri müzikle iştigal ettiği için bu alanı bildiğini düşünen Becker çalışmasında görsel sanatlar kısmının eksik kalmaması için San Francisco Körfez Bölgesi fotoğraf dünyasına girmiş ve burada edindiği tecrübeler Sanat Dünyaları teorisi için esin kaynağı olmuştur (Becker; 2013: 15-17).

Sanatı yapanlar ile takipçilerinin paylaştıkları şeylere "gelenek' dediklerini ve bu kavramın kendisinin "kolektif eylem' adını verdiği kavramdan bir farkı olmadığını fark eden Becker, bu farkındalığın kendisine daha önce farklı "geleneklerle' ilgili olarak yapılmış birçok çalışmayı malzeme olarak kullanma fırsatı verdiğinin belirtmiştir (Becker; 2013: 18). Geleneğin tasviri için aksayan yönlerine dair yapılan şikâyetlerden faydalanılabileceğini gösterek; bunların tespiti için farklı sanat geleneklerinden sanatçıların ve sanatın oluşmasına yardımcı olmuş kişilerin otobiyografilerini incelemiştir (Becker; 2013: 18-19). Bir sanatın oluşmasına katkıda bulunan kişileri belirlerken daha önce sahip olduğumuz önyargılardan etkilenmememiz

gerektiğini belirten Becker'a göre bilet satıcıları ve otopark görevlileri de bir tiyatro oyununun oluşmasında pay sahibidirler. Bu konuda en kapsamlı listeyi ise filmlerin sonunda görürüz.

Becker, sanatın da en nihayetinde insanlar tarafından yapılan bir faaliyet olduğunu ifade ederek incelemesine başlarve ilk olarak bu faaliyetin aşamalarına dikkat çeker. Sanat yapmanın bir zamana ihtiyaç duyduğu gibi, sanatı mümkün kılan sanat araç ve gereçlerini yapmanın da bir zamana ihtiyaç duyduğunu, yazı sanat araç gereci üreticisinin de sanat faaliyetinin bir parçası olduğunu hatta destek faaliyeti olarak anılan temizlik, tashih gibi işleri yapanların da sürecin bir bileşeni olarak hesaba katılmasını öneriyor. Bununla birlikte sanat eserine anlam katan eleştirileri yapanlar da bir bütün olan sanat sürecine dâhil edilmiştir (Becker; 2013: 36-39).

Bütün bunların hazır bulunması sanatçıya bir özgüven vererek sanat faaliyetini destekler. şüphesiz bunlar olmadan da sanat faaliyeti var olabilir. Ama bu faaliyet mevcut olandan farklı olacaktır. Üçüncü sevselcilerin iddia ettiği gibi bir faaliyet ya da sosyal sistem bir parçası olmadan yok olmaz sadece şekil değiştirir (Becker; 2013: 40).

Sanat faaliyetinin olması için az önce sayılanların yapılması gerekiyorsa, bu yapılması gereken işler içinde bir işbölümü yapılması gerekmektedir. Sinemada, klasik, caz ya da rock müzik yaparken, fotoğrafçılıkta, resimde hatta şirde bir işbölümü yapılır ve bu yolla sanat eserinin muhatabıyla buluşması sağlanır.

Hem sanatçılar hem de toplumun geri kalan fertleri sanatçıların özel insanlar olduğunu düşünür. Hatta uç bir örnek olarak, Hariciler'de ele alınan dans müzisyenleri gibi, sanatçıların toplumun geri kalanı için geçerli kurallara uyma zorunluluğu yoktur (Becker, 2015: 49).

Tabi bu anlayış tarihin bütün dönemleri için geçerli değildir. İtalya'da 15. yüzyılda bir ressamla alıcısı arasında yapılan anlaşma incelenirse, ressama kullanacağı boyanın cinsinin bile dayatıldığı, adeta günümüzde bir müteahhit ile yapılabilecek bir anlaşma olduğu görülür. Bu anlayış yerini zamanla günümüzdeki sanatçı algısına bırakmıştır (Becker; 2013: 50).

Burada kutsal görülenler sanat eseri oluşurken yukarıda belirttiğimiz destek faaliyetlerini gerçekleştirenler değil de çekirdek faaliyet olarak adlandırılan sanat eserinin bizzat kendisini yerine getirenlerdir. Bununla birlikte bu çekirdek faaliyetin sınırları değişmekte önceden destek elemanı olarak görülen miksajcılar teknolojinin ilerlemesiyle sanatçılara dönüşmüşlerdir (Becker; 2013: 52). Bizde de benzer olarak önceden sadece süs ve destek olarak görülen tezhip zamanla ayrı bir sanat olarak algılanmıştır.

Sanatçılar eserlerini topluma sunabilmek için destek faaliyeti yürütenlerle işbirliği bağlantıları kurarlar. Fakat bu işbirliği onları bir takım kurallara uymaya mecbur bırakır. Alışılagelmiş uygulamaların dışına çıkmak, örneğin on iki sesten oluşan Batı müziği yerine kırk iki ses içeren bir müzik eseri bestelemek gibi, maliyetlidir ve çoğu zaman destek faaliyeti yürüten yapımcılar bu maliyetin altına girmek istemezler (Becker; 2013: 60-70).

Bu durumda sanatı yerleşmiş alışılagelmiş yöntem ve uygulamaları kullanmak, destek faaliyeti gerçekleştirenlerle işbirliğine girmek zorundadır ve eseri de aynı zamanda tüm bu insanların ürünüdür. Bu şekilde bir eserin meydana gelmesine katkıda bulunan tüm unsurları kapsayan evrene, _sanat dünyaları' olarak adlandırır Becker (Becker; 2013: 71). Sanat dünyalarının net bir sınırını çizmemekle birlikte analizinin temel birimi olarak bir sanat dünyasını seçmiştir (Becker; 2013: 71-73).

Eserlerin sadece üretildiği değil anlam kazandığı yer de sanat dünyasıdır. Ancak bir sanat dünyasının içinde estetik değer yüklenen ve arada diğer sanat eserleriyle etkileşime geçen bir eser sanatçı için üzerinde çalışılmaya değer bir eser olur (Becker; 2013: 75-76).

Sanat Dünyası uygulamalarını sadece kendi içinden üretmez, aynı zamanda toplumun geneline mal olmuş uygulamalardan da faydalanır (Becker; 2013: 79). Sanatçılar ve destek personeli faaliyetlerini zamanla eğgidümlü hale getirirler ve bu durum bir standartlaşmaya yol açar. Bu standartlaşma bazen fotoğraf gereçleri gibi sınırlamaya kalksa sanatçı her zaman farklı bir yol geliştirir. Fakat bu uygulamalarda zamanla bir sanatçı grubu tarafından kalıplaştırılır. Bu kalıp bir meslek kültürü haline gelip yaşayabilir yahut da unutulabilir (Becker; 2013: 103).

Her sanat eserinin oluşumunda bir takım kaynaklara ihtiyaç vardır. Bu kaynaklar fotoğrafın kağıdı, tiyatrocunun kostümü gibi maddi kaynaklar ya da müzikalin icracısı, sinemanın kameramanı gibi destek personelden oluşan insan kaynakları olabilir. Bir sanat dünyasında maddi kaynak imalatçısı ya da tedarikçisi sanatçıyı kısıtlar. Bu durumda sanatçı ya mevcut ilişki kalıplarına uyar ya da kendi araçlarını kendi üretme yoluna gider ki bu ikinci yol düşünülenden çok daha zor olabilmektedir. Aynı şekilde ulaşılabilen personel kalitesi de bir film için müziği yapan besteci örneğinde olduğu gibi eserin kalitesi üzerinde etkilidir (Becker; 2013: 107- 133).

Sanat eserinin kendisini beğenecek insanlara ulaşması için en önemli işlerden biri de sanat eserinin dağıtımıdır. Dağıtım eseri muhatabına ulaştırmakla kalmaz aynı zamanda onun tarafından desteklenmesini de sağlar. Fakat her eser bu dağıtım ağına giremez. Bu durumda sanatçı üretimine devam edebilmek için ek bir işe sahip olmak

gibi öz desteklere ihtiyaç duyarlar. Yahut bir kimse ya da kurumun hamiliğini kabul edip, haminin kurallarına uymaya zorlanabilirler. Sanatı destekleyen bir diğer unsur satış'tır ki bu da sanatçıyı tacirler, emprezoryalar ve kültür endüstrileri ile yüz yüze getirir. Özellikle sonuncusu, yani kültür endüstrileri, kendi kalıplarını oluş'turur ve bunları sanatçıya, örneğin bir romancıya sayfa sayısı olarak dayatır. Bu durumda sorun bir sanat eserinin dağıtılamaması değil, bizzat dağıtım görevini üstlenen kurumlarca dağıtılmamasıdır. Sistem tarafından dış'lanan sanatçılar sistemde yer edinmiş'sanatçılarla dayanış'maya gidebildiğinde dağıtım sisteminde devrimlere yol açıp, eserlerini ulaş'labilir hale getirirler (Becker; 2013: 134- 173).

Bir sanat dünyası sınırlarını çizmek için açık ve kesin bir estetik sisteme ihtiyaç duyar. Bu sistem neyin sanat olup olmadığına karar verecektir ve bu iş' estetikçiler üstlenir. Estetikçilere göre yaptıkları bu iş' basit bir sınıflandırmadan öte ahlaki bir görevdir ve sanat eseri olmaya hak kazanabilen ya da kazanamayan ürünlerin belirlenmesidir. Estetikçiler kararlarını meş'rulaş'tırmak için bir takım sanat kuramlarına ve kuruluş'larına baş'vururlar. Sosyologlar ise bu karardan ziyade bir sanat dünyasının bu kararı verme yetkisini kime verdiğini gözlemlerler (Becker; 2013: 174- 209).

Sanatın üretiminde ve tüketiminde yer alan bütün unsurlar kısaca sanat dünyası devletin oluş'turduğu yasal sınırların içindedir. Bu yönüyle devletler de sanat dünyasının içindedir. Devlet telif hakkı yasası gibi araçlarla, sanatsal mülkiyete dolayısıyla mesleki- ticari stratejilere yol açar. Sanatçı olmayıp sanat eserinden rahatsız olan vatandaş'ların haklarını koruma iddiasıyla sanat eserinin üretimini etkileyebilir. Devlet bazen de kendi ideolojisinin gereği olarak destek ya da sansür şeklinde sanata direk müdahalelerde bulunur (Becker; 2013: 210- 238).

Bir sanat eserinin şekillenmesinde bazen eş'lerden bazen sanatçı arkadaş'lardan bazense profesyonellerden oluş'an editörlerin tercihlerinin önemi yadsınamaz. Bazı durumlarda editöryal süreci sanatçı kendisi yönetir ve bu anlarda kendisini destek personeli ve izleyicinin yerine koymak suretiyle eserinin icrasının ve anlaş'ılmasının imkanlarını sorgular. Sanatçı dış'ından yapılan seçimler, örneğin bir kütüphaneci veya bir siyasi sansürcünün seçimleri, bir eserin sonraki nesillere aktarılabilmesine ya da ölmesine yol açabilecek kadar önemli olabilmektedir (Becker; 2013: 240- 278).

Sanat faaliyetinin çekirdeğini oluş'turan sanatçılar Becker tarafından 4 ana ideal tip altında incelenir:

1. Entegre profesyoneller

2. Uyumsuzlar

3. Halk sanatçıları

4. Naif sanatçılar

Entegre profesyoneller, örgütlü bir sanat dünyası içinde mevcut sanatsal kalıpları kullanarak ve saygın olarak görülen sınırlar içinde kalarak üretim yapan sanatçılardır (Becker; 2013: 278- 283).

Uyumsuzlar, mevcut sanatsal kalıpları sınırlayıcı kabul edip, onları kullanmayı reddederek yeni metotlar geliş'tiren sanatçılardır. Bunlar yeniliklerini sanat dünyasıyla paylaş'ıklarında genellikle yaptıkları şey küstahça bir hareket olarak görülür ve düş'manca bir tutumla karş'ılanır. Burada uyumsuzluk esere içkin bir şey olmayıp, eser ve sanatçının sanat dünyasıyla iliş'kisini tanımlar. Sanat dünyası eseri içine alırsa bu iliş'kinin uyumsuzluk vasfı ortadan kalkar ve eser sanatsal kalıba, sanatçı entegre profesyonele dönüş'ür (Becker; 2013: 283- 296).

Halk sanatı, toplumdaki belli bir grup tarafından normalde yapıldığı için toplumun üyeleri tarafından yapılan sanattır. Elbette bazı üyeler bu sanatı diğerlerinden iyi yapacaktır. Fakat burada önemli olan asgari standartları tutturmaktır. Bu sanat, saz icrası örneğinde görülebileceği gibi, nesilden nesile aktarılır ve diğer türden sanatçılara ilham kaynağı olabilir (Becker; 2013: 292- 308).

Naif sanatçılar, herhangi bir sebeple bu sanat dünyasıyla irtibat kuramamış'ya da kurmamış'sanatçılardır. Bu sebeple kimseden bir destek almazlar ve en fazla kendi yetiş'tirdikleri insanlar varsa onların desteğini görürler. Taş'rada edebiyat dergisi çıkaran şairler ya da herhangi bir sanat türüne izafe edilemeyen eserler üreten sanatçılar bu grubun tipik örnekleridir. Fakat burada da uyumsuz sanatçılarda olduğu gibi naiflik içkin değil sanat dünyasıyla iliş'kilere göre şekillenen bir sıfattır. Naif sanatçılar sanat dünyası tarafından kabul edilebildiklerinde ve kendileri de bu durumu benimsediklerinde entegre profesyonellere dönüş'ürler (Becker; 2013: 309- 320).

Sanat dünyaları kendilerini zanaatlardan ayırırlar. Bununla birlikte bir zanaat zamanla iş'levini kaybederek ya da baş'ka alanlardan sanatçıların müdahalesiyle sanat haline gelebilir. Tam tersine bir sanat da akademikleş'erek ya da ticarileş'erek zanaat haline gelebilir. Bu tarz durumlarda sanatın sanat olarak kalması, yukarıda bahsettiğimiz uyumsuz ve naif sanatçıların sanatı zanaata dönüş'üren standartlaş'mış'kalıplara baş'kaldırarak sanat dünyasında köklü ve kalıcı bir değiş'ikliğe yol açmalarıyla mümkün olur (Becker; 2013: 322- 349).

Bahsedilen sanatsal değişimin gerçekleşebilmesi için gerekli yapı ve örgütlenmelerin oluşturulmasının önemi büyüktür. Münferit bir uyumsuz sanat üretiminde bulunabilir fakat bu durum kimsenin ilgisini çekmediği sürece bir değişime neden olmaz. Ancak fikirlerini yaşatıp büyütecek bir takipçiler topluluğu oluştuğunda sanat dünyasında değişim mümkün hale gelir. Esasında sanat dünyaları sürekli bir değişim ve "kayma"nın içindedir fakat bazı yenilik ve buluşlar Thomas Kuhn'un bilimsel paradigmalar özelinde belirttiği türden bir "devrim"e neden olurlar. Bu sanatsal devrimler sadece eserlerin niteliğinde ve onları üretmede kullanılan metotlarda değişiklik yapmakla kalmazlar, sanat dünyasını sarsarak bütün mevcut örgütlenmeleri, dağıtım ağlarını, destek kaynaklarını ve izleyicileri ele geçirirler. Bu ele geçirme bir dönüşüme dönüşürse yeni ve farklı bir sanat dünyası doğmuş olur (Becker; 2013: 350- 360).

Yeni sanat dünyası, yeni bir tekniği, anlayışı ve izleyici kitlesini beraberinde getirir. Bu durum eski sanatçılar için alışıldık olmasa da zamanla yeni teknikleri ve teknolojileri kullanabilen örgütlü bir sanatçılar grubu oluşur. Bunlar meslektaşların belirli bölgelerde toplanmaları gibi belirli yerlerde, müzik örneğinde yeni malzemeleri olan stüdyoların etrafında, toplanırlar. Bu faaliyet bir bölgede daha çok bilinmeye başlayınca insanlar bütün yeni sanat türünün dağıtımını yapmaya ve takip etmeye başlarlar. Bu durumda yeni sanat türünün dağıtımını yapacak yeni çalışma tarzlarına sahip şirketler ortaya çıkar. Bu şekilde farklı bölgelerde benzer tarzlarda üretim yapan sanatçılar iletişime geçerler, farklı sanat dünyalarından destek personellerini değiştirerek bünyelerine katarlar ve yeni sanat kurumları oluşturmak eksiksiz bir sanat dünyası haline gelirler. Ulaşılacak azami noktaya ulaşıldıktan sonra sanat dünyasının büyümesi durur ve kendinden öncekilerin kaderiyle yüzleşmeyi bekler. Öyleyse sanat dünyaları İbn Haldun'un toplumlar için yaptığı analizde olduğu gibi doğar, büyür, değişir ve yok olur (Becker; 2013: 361- 402).

Her ne kadar bireysel bir kavram gibi görünse de şöhreti de sanat dünyaları oluşturur. Sanat dünyası sadece sanatçı için değil, aynı zamanda bir eser, ekol, sanat kalıbı, tür, malzeme ve teknik için de bir şöhret süreci oluşturur. Bu süreçte şöhrete sahip olanların saygınlığa ve maddi ödüllere ulaşması sağlanır. Yani mevcut şöhret kuramının iddiasının aksine şöhret eserin değil, sanat dünyasındaki ortaklaşa faaliyetin bir sonucudur. Bu şöhret sürecinde editörlerin, eleştirmenlerin ve dağıtıcıların rolü yadsınamaz (Becker; 2013: 403- 420).

SONUÇ

Özetle; Becker'a göre sosyolojik araştırmanın temel birimi insanların yaptıkları kolektif eylemlerdir ve toplumsal örgütlenme de bu eylemlerin tekrarından oluşur. Sanat da düzenli olarak tekrarlanan kolektif eylemlerden oluşan bir toplumsal örgütlenmeye, Becker'ın tabiriyle bir sanat dünyasına yaslanır. Bu toplumsal örgütlenmeyi onu oluşturan katılımcıların faaliyetlerine, oluşturdukları işbirliği ağlarına, yöntem ve uygulamaları nasıl kullandıklarına bakarak araştırabiliriz. Katılımcılar sanat dünyasına göre farklı şekillerde -entegre profesyonel, uyumsuz, halk sanatçısı, naif sanatçı- konum alabilirler. Bu konumlar gerçekten değişimleri anlamamıza yardımcı olur. Sanat dünyası içerdiği bileşenlerle "topluma ayna tutar".

KAYNAKÇA

Becker, H.S. (2015). *Hariciler (Outsiders) bir sapkınlık sosyolojisi çalışması.* (L. Ünsaldı, ğ. Geniş Çev.) İstanbul: Heretik Yayınları.

Becker, H.S. (2013). *Sanat dünyaları.* (E. Yılmaz, Çev.) İstanbul: Ayrıntı Yayınları.

Layder, D. (2014). *Sosyal teoriye giriş.* (Ü. Tatlıcan, Çev.) İstanbul: Küre Yayınları.

PLA VE PLA+ MALZEMELERDE ISIL İŞLEM SÜRESİNİN KOPMA VE AKMA YÜKÜNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF HEAT TREATMENT TIME ON BREAK AND FLOW LOAD ON PLA AND PLA+ MATERIALS

H. Cemre ÖZDEMİR

Makina Mühendisi, Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Teknoloji Fakültesi İmalat Mühendisliği Bölümü

ORCID No: 0000-0001-9156-0529,

Salih KORUCU

Doç.Dr.Öğr.Üyesi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Teknoloji Fakültesi İmalat Mühendisliği Bölümü

ÖZET

3 boyutlu (3D) yazıcı teknolojileri; savunma sanayi ve havacılık, otomobil, inşaat, tekstil, sağlık gibi birçok sektörde kendine yer bulmuş ve bu alanlara hizmet verirken de gelişmeler göstermeye devam etmiştir. Bu çalışmada, 3 boyutlu yazıcı teknolojilerinden birisi olan FDM yöntemi kullanılarak, baskısı alınan ürünlerin, üretim sonrası yüzey kalitesini iyileştirmek ve mekanik özelliklerini geliştirebilmek amacı hedeflenmiştir. Sektörde sıklıkla kullanılan PLA ve PLA Plus malzemelerden; %100 doluluk oranında, 0,15 mm ve 0,30 mm olmak üzere iki farklı katman kalınlığında numune üretimi gerçekleştirilmiştir. Baskısı alınan numuneler 100°C sıcaklıkta ve farklı süreler de termal yaşlandırma işlemine tabi tutulmuştur. İşlem sonrası çekme testi uygulanan numunelerde ki mekanik değişimler incelenmiş, en iyi özelliklere sahip ürünlerin hangi koşullar altında elde edilebileceğinin araştırılması deneysel ölçümler ile gözlemlenmiştir. PLA malzemeye uygulanan termal yaşlandırma işlem sürelerinin artmasının çekme dayanım değerlerini düşüş eğilimine geçirdiği, PLA+ malzemede ise termal tavlama işlem süresinin arttırılmasının, malzeme üzerinde iyileştirici etkilerinin olduğu, kopma ve akma dayanım değerlerinde artış etkisi yarattığı görülmüştür. Uygulanan termal yaşlandırma işlem sürelerinin, PLA ve PLA+ numunelerde malzemenin mukavemet değerlerini ve geometrik ölçülerini değiştirdiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: FDM, PLA, PLA+, Termal Yaşlandırma, Çekme Dayanımı,

ABSTRACT

3-dimensional (3D) printer technologies have found a place for themselves in many sectors such as defense industry and aviation, automobile, construction, textile, health and have continued to develop while serving these fields. In this study, it is aimed to improve the surface quality and mechanical properties of the printed products after production by using FDM method, one of the 3D printer technologies. Samples were produced from PLA and PLA Plus materials, which are frequently used in the industry, with two different layer thicknesses of 0.15 mm and 0.30 mm at 100% filling rate. The printed samples were subjected to thermal aging at 100°C for different periods of time. After the process, the mechanical changes in the samples subjected to tensile tests were examined and the conditions under which the products with the best properties can be obtained were observed by experimental measurements. It was observed that increasing the thermal aging process time applied to PLA material tends to decrease the tensile strength values, while increasing the thermal annealing process time in PLA+ material has an improving effect on the material and creates an increase in tensile and yield strength values. It was concluded that the applied thermal aging process times changed the strength values and geometric dimensions of the material in PLA and PLA+ samples.

Keywords: FDM, PLA, PLA+, Thermal Aging, Tensile Strength,

1.GİRİŞ

Eklemeli İmalat diğer adıyla hızlı prototipleme veya üç boyutlu baskı (3B) olarak bilinen, karmaşık geometrili ürünlerin üretilmesine imkan sağlayan, malzemelerin birleştirilerek oluşturulduğu bir imalat yöntemidir (Sürmen, 2019).

Bu imalat türü; farklı geometrili parçaların üretimi, çabuk tedarik edilebilirliğinin sağlanması, düşük maliyet gibi birçok avantajı içinde barındırır. Talaş kaldırıp malzeme eksilterek yapılan geleneksel üretimin aksine, malzemelerin katmanlar halinde birleştirip, bütüne ulaşılması yöntemini içerir (Jiménez, Romero, A. Dom-nguez,, del Mar Espinosa,, & Dom-nguez, 2019).

3 Boyutlu yazıcıların tümü eklemeli üretim süreçlerinden geçer, fakat nihai ürünü oluşturan katmanlar için, farklı teknolojiler kullanılır. Bu farklı sınıflandırılmaya neden olan en önemli unsur, kullanılan malzemeye uygulanan işlem ve kullanılan farklı teknolojilerdir. Yaygın olarak tercih edilen üç boyutlu baskı teknolojilerine; Seçici Lazer Sinterleme (SLS), Stereolitography (SLA), Fused Deposition Modeling (FDM) gibi örnekler verilebilir (Attaran, 2017).

FDM yöntemi ile fonksiyonel, birden fazla parçaya sahip, hareketli ve karmaşık parçaların üretimi rahatlıkla gerçekleşir. Yöntem, ürünün yüzey kalitesinin ve mukavemet değerlerinin yüksek istendiği durumlarda sıklıkla tercih edilebilir (Özkan, 2019).Kolay ulaşılabilir olması, sarf malzeme maliyetlerinin az olması da avantajları arasındadır (Evlen, Ayfer Özdemir, & Çalışkan, 2019).

FDM teknolojisinde genellikle polimer malzemeler kullanılır. Bu teknolojide kullanılan filament türleri, cam geçiş sıcaklığı üzerinde bir sıcaklık da eritilirler. Ardından eriyik haldeki malzeme, nozülun ucuna doğru itilir ve ekstrüzyon başlığının ileri geri hareketi ile eriyik basım tablasına katmanlar halinde serilir (Özer, 2020) (Bozkurt, Özkan Gülsoy, & Karayel, 2021).

Kullanılan termoplastikler çoğunlukla filament şeklindedir. Yaygın olarak polilaktik asit (PLA), akrilonitril bütadien stiren (ABS), karbon fiber, poliamid, polipropilen, polietilen gibi malzemelerden üretilen filamentler kullanılır (Sürmen, 2019).

FDM yönteminde sıklıkla tercih edilen Polilaktik Asit (PLA) bitkisel içerikli, toksik olmayan bir termoplastik polimerdir. Laktik asitten türetilmiş olan bu filamentin, petrol içerikli birçok plastiğin yerini alabileceği düşünülmektedir. Diğer polimerlere kıyasla küçük erime sıcaklıklarına sahiptirler. Doğaya karışabilir olmaları onları, tek kullanımlık gıda ambalajları üretiminde de tercih edilebilir kılar. İyi mekanik özellikler gösterirler ancak diğer filament türlerine göre daha kırılgan ve de ısıl dirençleri daha düşüktür. Biyouyumlu olmaları ve biyolojik olarak ayrışabilir olmaları sebebiyle; ilaç dağıtım hatları, kemik fiksasyonu, doku bilimi gibi daha birçok medikal uygulamalar da kullanılabilirler (Ryan C. Dizon, Catherine L. Gache, Mae S. Cascolan, T. Cancino, & C. Advincula, 2021).

Oluşan parçanın iyi mukavemet özellikleri gösterebilmesi ve yüzey kalitesinin yüksek olabilmesi bir takım baskı parametrelerine bağlıdır.3D baskı makinasının yatak sıcaklığı, baskı sıcaklığı, baskı hızı, baskı yönü katman kalınlığı, malzeme dolgu yoğunluğu gibi birçok parametre ürün özelliklerini belirler. (Kaygusuz & Özerinç, Mayıs 2018 /1)

Eklemeli İmalat Teknolojileri ile yapılan çalışmalarda genellikle, malzeme türüne bağlı olarak, ürün baskı parametreleri değiştirilmiş ve malzeme; mekanik özellikler, üretim süresi, maliyet açısından optimize edilmeye çalışılmıştır (Kaygusuz & Özerinç, Mayıs 2018 /1).

3D Teknolojisi ile baskısı alınan ürünler üretim sonrası bir son işleme tabi tutulurlar. Bu işlem genellikle birincil olarak üründeki desteklerin uzaklaştırılması şeklinde gerçekleşir; İkincil işlem de ise zımparalama, tavlama, termal kurutma gibi iyileştirmelerin gerçekleşmesi ile ürünün termo-mekanik özelliklerinin düzeltilmesi hedeflenir (Ryan C. Dizon, Catherine L. Gache, Mae S. Cascolan, T. Cancino, & C. Advincula, 2021).

Günümüzde üç boyutlu yazıcılar ile üretilen ürünlerde; baskı parametreleri ve malzeme türleri değiştirilerek, son işlem olarak ise; uygulanan termal yağlandırma uygulamaları ile mukavemet değerlerinin incelendiği araştırmalar yer almaktadır.

Yapılan bir çalışma da, farklı tasarımlarda üretilmiş olan yazıcılar ile, PLA malzemeden baskısı alınan ürünler, 3 farklı doluluk oranında üretilmiş ve doluluk oranının mukavemet üzerine etkileri araştırılmıştır. Elde edilen verilere göre doluluk oranının arttırılmasının, malzemenin sertlik değerinin artmasına sebebiyet verdiği görülmüştür. (Erel, Yılmaz, & Evlen, 2018)

FDM esaslı 3D yazıcı kullanarak PLA+ üzerine yapılan bir başka çalışmada, çekme dayanımı üzerinde en etkili parametrenin doluluk oranı olduğu tespit edilmiştir. (Günay, Gündüz, Yılmaz, Yaşar, & Kaçar, 2020).

PLA malzemeden üretilen, tüm baskı parametrelerinin sabit tutulduğu; sadece katman kalınlığının değiştirilmesi ile oluşturulmuş olan çekme numunelerinde ise, en iyi mukavemet değerinin 0,3 mm katman kalınlığında sağlanıyor olduğu görülmüştür (Güneş,Sevgi , & Güneş, Ağustos 2021).

Malzemeye üretim sonrası uygulanan termal yağlandırma işlemlerinin, malzeme mukavemet değerlerine olan etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada PLA + malzemeye 4 farklı termal yağlandırma koşulu belirlenerek, deney uygulaması yapılmıştır. Filamente cam geçiş sıcaklığı üzerinde uygulanan termal yağlandırma işleminin,

malzeme yapısındaki kristalliği arttırdığı ve çekirdeklenme büyümelerinin desteklediği görülmüştür. Malzemenin young modül değerinde ise artışsöz konusu olmuştur (Adnan Bin Abu Bakar, ve diğerleri, 2022).

PLA malzemeden üretilen numunelere, farklı sıcaklık ve sürelerde 100°C gibi yüksek bir sıcaklık değerinde yaklaşık 4 saat termal yağlandırma uygulanmıştır. İşlem sonrası malzemedeki kristal yapılarda iyileşmeler görülmüştür. Yapıdaki ağlar arası boşluklarda azalmalar sonrası, mukavemet değerlerinde artışlar tespit edilmiştir. Malzemenin çekme özelliklerinde %80 artış, ısıl dirençlerinde ise %73 iyileşmeler gerçekleşmiştir (Jayanth, Jaswanthraj, Sandeep, Mallaya, & Raghul Siddharth, 2021).

0.2 katman kalınlığı sabit tutularak, %20 ve %90 doluluk oranında PLA ve ABS malzemeye uygulanan 100°C ve 130 °C sıcaklıklarda 1 saat termal yağlandırma sonrası, PLA için en iyi çekme özellik değerinin %100 doluluk ve 100 °C sıcaklık olduğu sonucuna varılmıştır. %20 doluluk ve 130 °C sıcaklık değerinde tabakalar arası bağın daha zayıf olduğu ve bu sebeple çekme mukavemet değerinin en düşük olduğu görülmüştür (Özkavak & Bacak, 2022).

Homojen bir termal yağlandırma işlemi sağlayarak farklı katman kalınlıklarında basılan numuneler, farklı süreler belirlenerek ayrıca basınç işlemine de maruz bırakıldığında; numunelerde küçük katman kalınlıklarının ve homojen bir ısıtma işleminin mekanik performansı güçlendirdiği, maksimum mukavemet sağladığı görülmüştür (Jo, Kwon, & Moon, 2017).

PLA malzemeden %30 doluluk oranında, değişken katman kalınlarında yazdırılan numunelere 75°C de termal yağlandırma işlemi uygulandığında, malzemenin kopma mukavemet ve koma uzama değerlerinde artış oluşturduğu görülmüştür (Chalgham, Ehrmann, & Wickenkamp, 2021).

%50 doluluk ve 0,2 mm tabaka kalınlığında basılan bir PLA filament, baskısı alındıktan sonra termal yağlandırma işlemine maruz bırakılmıştır. İşlem PLA malzemenin cam geçiş sıcaklığı olan 60°C ve Vicat yumuşama sıcaklığı olan 80°C' de gerçekleşmiştir. Termal Yağlandırma sonrası numunelere çekme testi uygulanmıştır. Deney sonrası baskı esnasında oluşan boşlukların, termal yağlandırma işleminden sonra dolduğu, çekme değerlerinin arttığı görülmüştür. Malzemede oluşan homojen yapı sayesinde katmanlar arası bağda ve mekanik özelliklerde iyileşmeler olduğu gözlemlenmiştir (Koçak, 2019).

%100 Doluluk oranı ve 0,3 mm katman kalınlığında basılan PLA malzemenin cam geçişsıcaklığı olan 65°C - 95°C sıcak aralığında termal tavlamaya maruz bırakılan numunelerde, malzemenin kristallik derecesi artmış mukavemet değerleri iyileşmiştir (Wach, Wolszczak, Adamus, & Wlodarczyk, 2018).

Literatür taraması sonuçlarına dayanarak yapılan bu çalışmada, mekanik özellikleri birbirinden farklı PLA ve PLA + malzemeden, değişken üretim parametrelerinde numune üretimi yapılmıştır. Ardından numunelere 100°C sıcaklık da ve değişken sürelerde uygulanan termal yağlandırma işlemlerinin, numunelerde ki kopma ve akma yüküne olan etkileri araştırılmıştır.

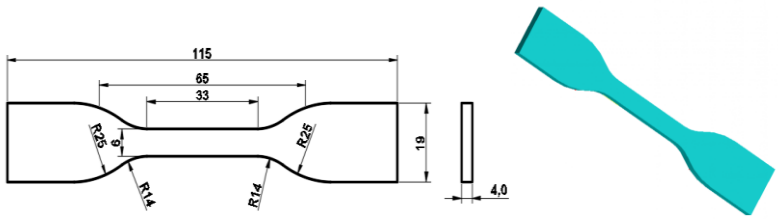
2. MATERYAL VE METOD

Bu tez çalışmasında PLA ve PLA+ olmak üzere iki farklı tür malzemeden, numune üretimi gerçekleşmiştir. Oluşturulan numunelerin baskısı için, akıllı kullanıcı ara yüzüne sahip, Creality Marka, Ender-3 V2 Model 3 D yazıcı kullanılmıştır. Modelleme teknolojisi FDM olan bu yazıcının baskı boyutları 220 x220x250 mm ve baskı hızı 100 mm/sn dir. Isı yatağı sıcaklığı 5 dakikalık bir sürede 100 °C' ye kadar ulaşabilir. Cihaz kaliteli baskı alabilmek için cam baskı yatağına sahiptir. Endüstriyel sınıf bu baskı yatağın da maksimum tabla sıcaklığı 110°C'dir. Ekstrüder ölçüsü 0,4 mm ve maksimum ekstrüder sıcaklığı ise 255°C'dir. Manyetik yapı plakası sayesinde model baskıya yapışır ve ürünün hızla çıkarılmasını sağlar. Taşınması kolay, kompakt bir ürün olan bu yazıcı, yüksek verim ihtiyacını karşılayacak niteliktedir.



Resim 1.Creality, Ender-3 V2 Model 3 D yazıcı (https://www.creality.com/products, 2022).

Hazırlanacak olan çekme numuneleri için bir Amerikan standardı olan ASTM 638 standardı kullanılmıştır. Malzeme yapısına uygun olarak Tip-4 numunesi seçilmiştir. Tip 4 numunesi için belirtilen çekme hızı değeri 1 mm /dk ‗dır. Tip-4 kemik numunenin ölçüleri ve boyutlandırılması aşağıdaki gibidir.



Şekil 1. ASTM 638 standartlarına uygun Tip-4 çekme numunesi boyutları.

Aşağıda yer alan deney tablosu değerlerine uygun olarak %100 dolu ve 0,15 mm ve 0,30 mm katman kalığı değerlerinde baskısı alınan numuneler 100 °C sıcaklık değerinde, değişken sürelerde termal yaşlandırma işlemine tabi tutulmuştur. Deney de yer alan değerler aşağıdaki gibidir.

Çizelge.1 Deney Tablosu

Deney Parametreleri								
Malzeme	PLA				PLA+			
Doluluk Oranı	100%							
Katman Kalınlığı	0,15mm				0,3mm			
Isıl İşlem Sıcaklığı	100°C							
Isıl İşlem Süresi	0dk	30dk	60dk	90dk	0dk	30dk	60dk	90dk

Deney malzemelerinin kimyasal ve fiziksel özellikleri aşağıdaki gibidir.

Çizelge 2. PLA ve PLA Plus Filamentin Isıl Özellikleri (https://www.artiboyut.com, 2022).

Isıl Özellikler	**PLA**	**PLA Plus**
Erime Akış İndeksi (MVI)	10.3cm3/10dk	3.4 cm3/10dk
Kırılganlık Sıcaklığı	60-65ºC	60-65ºC
Gevşeme Sıcaklığı	70-80ºC	70-80ºC
Erime Sıcaklığı	160-190ºC	160-190ºC
Basım Sıcaklığı	190-220ºC	205-225ºC
Yatak Sıcaklığı	50-70ºC	60-80ºC

Çizelge 3. PLA ve PLA Plus Filamentin Mekanik Özellikleri (https://www.artiboyut.com, 2022).

Mekanik Özellikler	PLA	PLA Plus
Çekme Dayanımı (MPa)	65	60
Kopma Uzaması (%)	%7.5	%29
Eğilme Direnci (Mpa)	97	87
Bükme Modülü (MPa)	3600	3672

Numunelere uygulanan termal yaşlandırma işlemi için, Protherm furnaces marka fırın kullanılmıştır. Fırının üzerinde yer alan kontrol ekranı ve sıcaklık algılama sensörleri sayesinde ısı ölçümü doğru bir şekilde yapılabilmektedir. Fırın tabanı üzerine çelik bir taşıma konsolu konulmuş, konsolun üzerine ise ızgara tel yerleştirilmiştir. Fırına numune aktarımı sağlandıktan sonra, fırın derecesi 100 °C sıcaklığa ayarlanmıştır. Numuneler fırından, bekletme süreleri tamamlandıktan sonra, her biri ayrı sürelerde çıkartılarak oda koşullarında ızgara tel üzerinde soğumaya bırakılmıştır.



Resim 2. Protherm Furnaces marka kamara fırını

3. DENEY SONUÇLARI

Termal yaşlandırma işlemi sonrası numune son boy değerlerinin ölçümleri dijital kumpas ile yapılmıştır. Bir takım numunelerde işlem sonrası deformasyonlar gözlemlenmiştir.

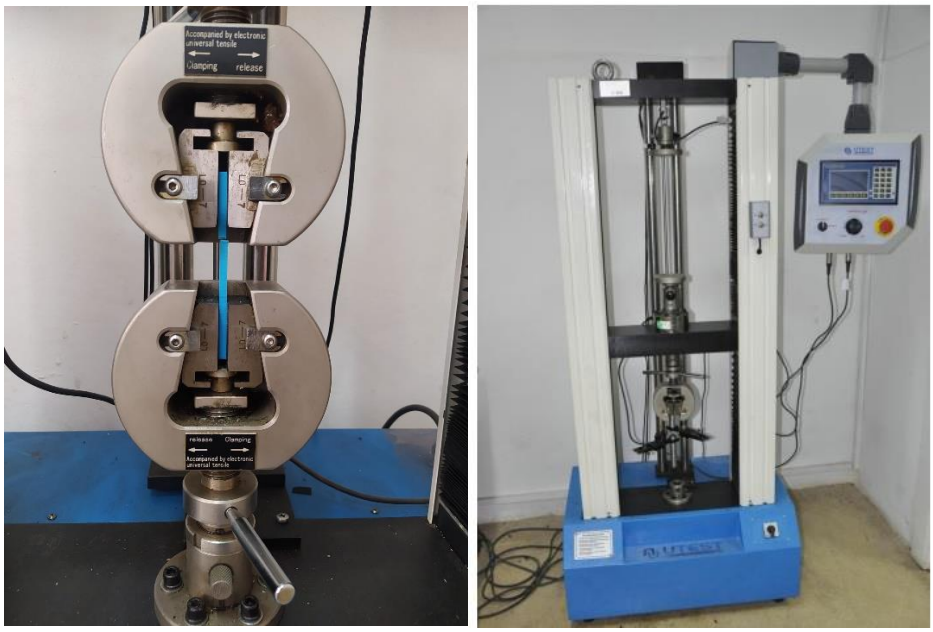


Resim 3. Numunelerin dijital kumpas ile ölçümü



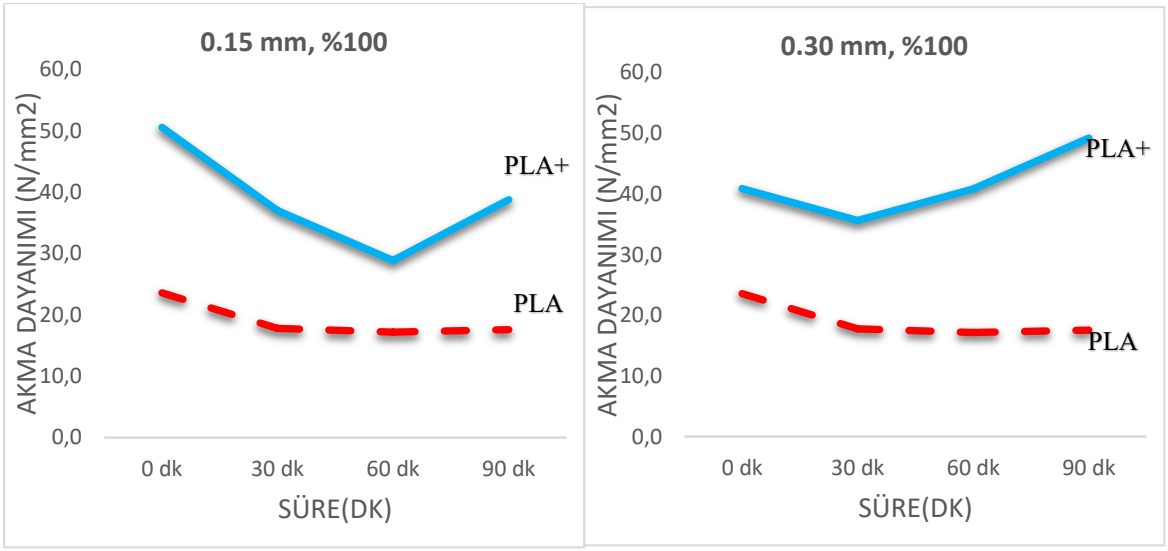
Resim 4. Termal YaÇlandırma sonrası deformasyona uğrayan PLA numune örneği

ÇalıÇmadaki çekme testleri 10 kN kapasiteli UTEST UTM-100 cihazı ile yapılmıÇtır. Bu cihaz; gövde, güç ünitesi ve veri toplama-kontrol sistemi olmak üzere 3 ana bölümden oluÇmaktadır. Yük ölçümleri için basınç sensörü, gerinim ölçümleri için ise boy değiÇimi ölçüm sensörü kullanılan cihaza numune tanıtımı yapıldıktan sonra iÇlem baÇlatılır (https://www.utest.com.tr/tr/20815/Otomatik-Cekme-Basma-Deney-Cihazi , 2022).

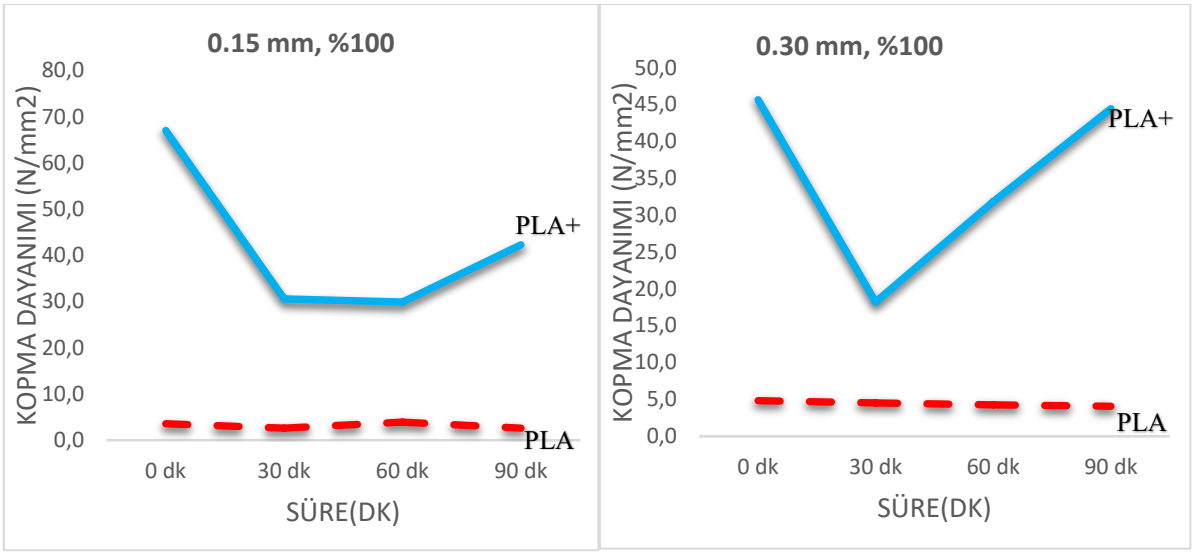


Resim 3. Çekme Deney Cihazı (UTEST UTM-100)

Test ölçüm cihazı numuneler kopana kadar; onlara uygulanan çekme kuvveti, yüzde uzama, yer değiÇtirme, gerilme ve gerinim değerlerini detaylı olarak excele aktarılmıÇtır.



Şekil 2. Akma Dayanımı grafikleri a) 0,15 mm katman kalınlığı b) 0,30 mm katman kalınlığı



Şekil 3. Kopma Dayanımı grafikleri a) 0,15 mm katman kalınlığı b) 0,30 mm katman kalınlığı

0,15 mm katman kalınlığı, %100 doluluk da basılan PLA numuneler; 30 dakika boyunca 100°C sıcaklık da bekletilerek uygulanan termal yaşlandırma işlemi sonrası, işlem yapılmayan numuneler ile mukayese edildiklerinde, kopma dayanım değerlerinde %27 lik bir artış olurken akma dayanım değerlerinde herhangi değişim görülmemiştir. 60 dakika bekletilen PLA numunelerin termal yaşlandırma işlemi yapılmayan numuneler ile karşılaştırıldığında kopma dayanım değerlerinin %10,6 artarken akma dayanım değerlerinin %15 oranında düşüş eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir. 90 dakika bekletilen PLA numunelerin mukayesesinde ise kopma ve akma dayanım değerlerinin %27 oranında bir azalma olduğu tespit edilmiştir. 0,30 mm katman kalınlığında, %100 doluluk oranında da basılan PLA numunelere uygulanan termal yaşlandırma işlemi sonrası, bekleme sürelerinin artması ile numunelerdeki kopma ve akma dayanım değerlerinin yükseliş eğilimi gösterdiği görülür.

0,15 mm, %100 doluluk da basılan PLA+ numuneler, 30 dakika boyunca 100°C sıcaklık da bekletilerek uygulanan termal yaşlandırma işlemi sonrası, işlem yapılmayan numuneler ile mukayese edildiklerinde kopma dayanımı değerinde %54,4 akma dayanımı değerinde %42,9 oranında bir düşüş olduğu gözlenmiştir. 60 dakika bekletilen PLA+ numunelerin ise 30 dakika bekletilen numunelere kıyasla kopma ve akma değerlerinde önemli bir değişim olmazken 90 dakika bekletilen numunelerin ise termal tavlama yapılmayan numunelere kıyasla, kopma dayanımı değerlerinde %37, akma dayanımı değerlerinde ise %24 oranında azalma tespit edilmiştir.

0,30 mm, %100 doluluk da basılan PLA+ numunelere 30 dakika boyunca 100°C sıcaklık da bekletilerek uygulanan termal yaşlandırma işlemi sonrası, işlem yapılmayan numuneler ile mukayese edildiklerinde, kopma dayanımı değerinde % 54,4 akma dayanımı değerinde ise %42,9 oranında bir düşüş olduğu gözlenmiştir. 60

dakika boyunca bekletilen PLA+ numunelerin, 30 dakika bekletilen numuneler ile karşılaştırıldığında kopma ve akma dayanım değerlerinde önemli bir değişim görülmezken 90 dakika bekletilen numunelerin, 60 dakika ve 30 dakika bekletilen numunelere göre kopma dayanımında %41,5 ve akma dayanım değerinde %34,28 lük bir artış gözlenmiştir.

4. SONUÇLAR

PLA ve PLA+ malzemelere farklı sürelerde uygulanan termal yaşlandırma işlemi sonrası, malzemelerin mukavemet özellikleri değişimi üzerine çıkan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

- PLA malzemeye uygulanan termal yaşlandırma işlemi sonrası çekme dayanım değerlerinin düşüş eğiliminde olduğu gözlenmiştir.

- PLA+ malzemeye uygulanan termal yaşlandırma işlemi sonrası ilk yarım saatlik ve bir saatlik bekleme süreleri sonrası kopma ve akma dayanımlarının düşüş eğilimi gösterdiği, sürenin artması ile kopma ve akma dayanım değerlerinin arttığı görülmüştür.

- PLA ve PLA+ malzemelerin 0,30 mm katman kalınlığında üretilen numunelerinde akma dayanımı açısından bekleme süresinin artışı ile dayanım değerlerinin arttığı görülmüştür.

- PLA ve PLA+ malzemelere uygulanan termal yaşlandırma işlemlerinin malzeme mukavemetini ve geometrik ölçülerini değiştirdiği görülmüştür.

KAYNAKLAR

Wach, R., Wolszczak, P., Adamus, A., & Wlodarczyk. (2018). Enhancement of Mechanical Properties of FDM-PLA Parts via Thermal Annealing. *Macromolecular Materials and Engineering*, 1800169,1-9.

Adnan Bin Abu Bakar, A., Zulhilmi Bin Zainuddin, M., Nurhelmy Bin Adam, A., Syafiq Bin Mohd Noor, I., Bin Tamchek, N., Syafiq Bin Alauddin, M., & Ifwat Bin Mohd Ghazali, M. (2022). The study of mechanical properties of poly(lactic) acid PLA-based 3D printed filament under temperature and environmental conditions. *Materials Today: Proceedings*, 1-7.

Attaran, M. (2017). The rise of 3-D printing: The advantages of additive manufacturing over traditional manufacturing. *Kelley School of Business& Public Administration, California State University, Bakersfield,CA 93311-1099, U.S.A.*, 677-688.

Bozkurt, Y., Özkan Gülsoy, H., & Karayel, E. (2021). Eklemeli İmalat Teknolojilerinin Tıbbi Ekipmanların Üretiminde Kullanımı. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*, 962-980.

Chalgham, A., Ehrmann, A., & Wickenkamp, I. (2021). Mechanical Properties of FDM Printed PLA Parts before and after Thermal Treatment. *Polymers 2021, 13, 1239.*, 1-10.

Erel, G., Yılmaz, E., & Evlen, H. (2018). 3 Boyutlu Yazıcı Tasarımı ve Yazdırma Doluluk Oranının Mekanik Özelliklere Etkisinin İncelenmesi. *International Journal of 3D Printing Technologies and Dijital Industry*, 23-31.

Evlen, H., Ayfer Özdemir, M., & Çalışkan, A. (2019). Doluluk oranlarının PLA ve PET malzemelerin mekanik özellikleri üzerine etkileri. *Politeknik Dergisi*, 1031-1037.

Günay, M., Gündüz, S., Yılmaz, H., Yaşar, N., & Kaçar, R. (2020). PLA Esaslı Numunelerde Çekme Dayanımı için 3D Baskı Ğşlem Parametrelerinin Optimizasyonu. *Politeknik Dergisi*, 73-79.

Güneş,M., Sevgi , A., & Güneş,S. (Ağustos 2021). 3 Boyutlu Polimer Baskıda Katman Yüksekliğinin Yüzey Kalitesi ve Mukavemete Etkisinin İncelenmesi. *Uluslararası Çevrimiçi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Konferansı (IOCENS'21).*

https://www.artiboyut.com. (2022, 09 30). https://www.artiboyut.com. adresinden alındı

https://www.artiboyut.com. (2022, 09 30). https://www.artiboyut.com. adresinden alındı

https://www.creality.com/products. (2022, 09 29). https://www.creality.com. adresinden alındı

https://www.utest.com.tr/tr/20815/Otomatik-Cekme-Basma-Deney-Cihazi. (2022, 10 14). https://www.utest.com.tr. adresinden alındı

Jayanth, N., Jaswanthraj, K., Sandeep, S., Mallaya, N., & Raghul Siddharth, S. (2021). Effect of heat treatment on mechanical properties of 3D printed PLA. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 1-7.

Jiménez, M., Romero, L., A. Dom-nguez,, I., del Mar Espinosa,, M.-a., & Dom-nguez, M. (2019). Additive Manufacturing Technologies: An Overview about 3D Printing Methods and Future Prospects. *Hindawi Complexity Volume 2019, Article ID 9656938, 30 pages*, 1-30.

Jo, W., Kwon, O.-C., & Moon, M.-W. (2017). Investigation of influence of heat treatment on mechanical strength of FDM printed 3D objects. *Rapid Prototyping Journal*, 637-644.

Kaygusuz, B., & Özerinç, S. (Mayıs 2018 /1). 3 Boyutlu Yazıcı ile Üretilen PLA Bazlı Yapıların Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi. *Makina Tasarım ve İmalat Dergisi Cilt 16, Sayı 1*, 1-6.

Koçak, H. (2019). Effect of Heat Treatment Applied to 3D Printed PLA Samples on Mechanical Properties. *5. International Conference on Advances in Mechanical Engineering İstanbul*, 988-992.

Özer, G. (2020). Eklemeli Üretim Teknolojileri Üzerine bir Derleme. *Nigde Omer Halisdemir University Journal of Engineering Sciences/ NOHU J. Eng. Sci., 2020; 9(1): 606 - 621*, 606-621.

Özkan, D. Ç. (2019). Hızlı Prototipleme Teknolojisinin Gelişimi, Çeşitleri ve İmalat Sektöründe Sağladığı Avantajlar. *Mühendis ve Makina* , 34-40.

Özkavak, V. H., & Bacak, S. (2022). Farklı Çekim Parametrelerinde FDM Yöntemi ile Üretilen PLA ve ABS Mazlemelerin Çekme Dayanımı Özelliklerine Isıl Çekimin Etkisi. *8.Uluslararası Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi Kongresi*, 368-376.

Ryan C. Dizon, J., Catherine L. Gache, C., Mae S. Cascolan, H., T. Cancino, L., & C. Advincula, R. (2021). Post-Processing of 3D-Printed Polymers. *Technologies 2021, 9, 61. https://doi.org/10.3390/technologies9030061*, 9-61.

Sürmen, H. K. (2019). Eklemeli İmalat Teknolojiler ve Uygulamalar. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 2, 2019*, 373-392.

DİJİTAL BANKACILIK GELİŞTİRME ALANINDA ULUSLARARASI DENEYİM

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN THE FIELD OF DIGITAL BANKING DEVELOPMENT

Habibova Nigar Kamil

Azerbaijan Tourism and Management University

ÖZET

Son zamanlarda öne çıkan inovasyon alanlarından biri olan dijital teknolojiye ilgi artmıştır. Dijital teknoloji birçok ülkede yaygın. onlar ekonomi tüm alanları etkiler. Araştırma sonucunda dijital finans teknolojilerin incelenmesinde teorik yaklaşımlar ve bunların uygulanmasında ileriye dönük alanlar gözden geçirilir. Finans sektöründeki ön koşulları, faktörleri ve riskleri belirlendi. Büyük bankalar ile bilişim firmaları arasında bu alanda rekabet güçlenmedi. Bu, bankaların geleneksel bankacılık iş modellerini değiştirmelerini gerekli kılmaktadır. Bununla birlikte, BT şirketleri finans sektöründeki fintech girişimlerini kullanıyor daha derine nüfuz edebilir. Makalenin amacı, her bir ülkede dijitaldir. Genel olarak fintech finansmanının yanı sıra teknoloji geliştirme eğilimleri sektördeki ve özellikle bankacılık sektöründeki rolünü analiz etmek. Finans geleneksel finansal yöntemlerle rekabet etmeyi amaçlayan yeni teknoloji yeniliktir. Yapay zeka, Blockchain, Bulut teknolojisi ve Büyük veri makalede daha ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. Yapılan çalışma sırasında Çin, Rusya, Asya-Pasifik bölgesindeki en yaygın ekonomilerden biridir. artan dijitalleşme alanında kaydettiği büyük ilerlemelerin analizine bir bakış verilmiş Finans ülkelerinde bankacılık sektöründe dijital teknolojilerin gelişimi okuryazarlığı artırır.

Giriş

Dijital finans, temel olarak yeni finansal ürünleri ve finansal hizmetleri dijital dünyaya entegre eder ve finansal yeniliği yönlendirir. Dijital finans, bir mobil cihaz aracılığıyla yapılan ödemeleri kolaylaştırır ve hanelerin kişisel varlıklarını ve yatırımlarını yönetmelerine yardımcı olur. Fintech firmaları, şu anda mevcut olandan daha kullanıcı dostu, verimli, şeffaf ve otomatikleştirilmiş ürün ve hizmetlerle müşteri çekmeyi hedefliyor. Bu alanda, oldukça gelişmiş bankacılık sektörü ile bilişim şirketlerinin etkileşim ve organizasyon ilkelerine bakabiliriz. Günümüzde fintech'in merkezinde yer alan çeşitli inovasyon örnekleri arasında kripto para birimleri ve blok zinciri, yeni dijital danışmanlık ve ticaret sistemleri, yapay zeka ve makine öğrenimi, eşler arası borç verme, kitle fonlaması ve mobil ödeme sistemleri yer alıyor. Makalenin amacı, dijital teknolojilerin farklı ülkelerdeki gelişim trendini ve ayrıca Fintech'in genel olarak finans sektöründe ve özel olarak bankacılık sektöründeki rolünü analiz etmektir. Çalışmamızda Avrupa, Asya ve bölgedeki bazı komşu ülkelerdeki dijital teknolojilerin gelişimine bakacağız.

Küresel ekonomi krizden çıktıktan sonra, özellikle genç nesil olmak üzere birçok müşterinin bankalara olan güvenini kaybettiği ortaya çıktı. Bankalara karşı artan güvensizliğe ek olarak, gençler yetişkinlerden farklı tüketim kalıpları geliştirdiler. Bankaların ve diğer geleneksel finans kurumlarının eski "devasa" yaklaşımının tam aksine, özelleştirilmiş kişiye özel çözümler elde etmeye alışıklar. Bu eğilim, ağırlıklı olarak risk sermayesi ve özel sermaye tarafından yönlendirilen FinTech sektöründeki küresel yatırımın istikrarlı büyümesiyle desteklenmiştir. 2013-2014 yılları arasında FinTech yatırımları sadece bir yılda neredeyse üç katına çıktı. Amerika Birleşik Devletleri. Londra, San Francisco'daki Silikon Vadisi ve New York finansal inovasyonun başlıca merkezleri olarak ortaya çıkarken, Avrupa FinTech ekosisteminin ana merkezleri olan Amsterdam, Paris, Berlin ve Dublin gibi yeni merkezler de aynı şeyi yaptı. Bu yeni fırsatlar, özellikle hızla büyüyen orta gelirli nüfus olmak üzere gelişmekte olan piyasa ekonomileri üzerinde en güçlü etkiye sahiptir. Daha spesifik olarak, mobil cihaz tabanlı teknoloji, fiziksel bankacılık altyapısına ihtiyaç duymadan finansal çözümlere erişim sağladığından, daha önce bankacılığa erişimi olmayan kişilerden finansal hizmetlere yönelik artan bir talep var. FinTech, Gelişmekte olan ülkeler arasında aşağıdaki özelliklere sahiptir:

1. Mobil cihazlarla donatılmış dijital okuryazar genç nüfus;

2. 2030'a kadar, dünya orta sınıfının %60'ı Asya'da en hızlı büyüyen orta sınıf olarak tanımlanacak;

3. Verimsiz finansal piyasaların etkinleştirilmesi Bu arka plana karşı, eğer geleneksel kullanıcılar karlı müşterileri çekmek istiyorlarsa gelişmeli ve aynı düzeyde etkileşimli çözümler sunmalıdırlar. FinTech rakipleri gibi resmi olmayan alternatif çözümler;

4. Fiziki bankacılık altyapısının olmaması

Asya-Pasifik'te finansal yenilik açısından 1,2 milyar insan, bir dizi iş birleşmesi ve Kenya'daki yeniliklerin yaygın kullanımı ve son zamanlarda en büyük başarı, veri koruma ve rekabet için çerçevelerdir. Yukarıdaki özellikler daha da güçlendirilmiştir Fin Tech'in Asya ve Afrika'daki son büyümesi, esas olarak ekonomik kalkınma tarafından yönlendirilmektedir. Hong Kong ve Singapur'un getirileri daha düşüktü. Asya'da FinTech'in ortaya çıkışı, krizden sonra emsalsiz değil, daha ziyade bir dizi ticari ve düzenleyici faktörün bir araya gelmesiyle gerçekleşti. Daha spesifik olarak, Asya ve Afrika'daki geleneksel bankaların BT harcamaları Avrupa ve ABD'dekinden daha düşüktür.Bu, hala büyük ölçüde devlet bankaları tarafından kontrol edilen ve çarpıtılan biraz daha az rekabetçi bir piyasa ile açıklanabilir. Kamu bankacılığı sistemine halkın güvensizliği (yolsuzluk ve verimsizlik nedeniyle), kullanıcıların banka dışı kuruluşlar tarafından sunulan alternatif çözümleri kabul etmeye istekli oldukları anlamına gelir. Sonuç olarak, mobil finansal hizmetler ve cep telefonu ürünleri nispeten daha caziptir. Son beş yılda, giderek artan sayıda FinTech girişimi ve Banka, yabancı ödeme sağlayıcılarına girdi ve bir dizi yeni teknolojik terim kullanan ödeme endüstrisi, piyasaya hakim ve bir alternatif kullanıyor. Hem yıkıcı hem de geleneksel ödeme uygulamalarını tamamlar. Banka dışı ödemelerin bu yeni paradigması, sağlayıcı FinTech Startups'ın (teknolojik ödeme hizmetlerindeki gelişmeler) yanı sıra diğer ödeme dışı sektörlerdeki mevcut firmaların (Facebook ve Apple gibi) ortaya çıkmasına yol açtı. AB'de hemen hemen her banka hesabı sahibinin bir banka kartı olduğunu ve bunların %40'ının da kredi kartı olduğunu kaydetti. AB vatandaşlarının %34'ü halihazırda çevrimiçi alışveriş yapıyor ve %50'den fazlası mobil ödemelere erişim sağlayan bir akıllı telefona sahip. Seyahat gibi ekonominin bazı sektörleri satışlarının çoğunu çevrimiçi yapıyor. Son olarak, küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler) FinTech start-up'larının ana yararlanıcıları arasındadır. Yeni şeyler denemeye isteklidirler. Öncelikle mobil ödemenin avantajları nelerdir? Cep telefonlarının varlığı nedeniyle, daha güçlü ve bağlantılı, birçok potansiyel avantaj, ödemelerin cep telefonuna entegrasyonunu sunar. Ödeme yeniliklerinin temel ortak özellikleri şunlardır:

1. Sadelik (müşterilerin tek dokunuşla ödeme yapmasına izin verir);

2. BT sistemlerinin birlikte çalışabilirliği (dijital cüzdan kredi/banka kartlarına veya bir banka hesabına bağlı olduğundan, bunlar tek bir ödeme yöntemiyle sınırlı değildir);

3. katma değerli hizmetlerin sağlanması (müşteriler, tüccarlar ve finansal kurumlar daha yakın etkileşim içindedir ve bu onların teklifler, indirimler ve ödül puanları gibi ek hizmetler sunmalarına olanak tanır).

Bu yenilikler, tüketiciler artık küçük değerli işlemler için bile ödeme kartlarını kullandıklarından, nakit ödemeden elektronik ödemelere geçişe yol açmıştır. Verilen yenilikçi çözümler mevcut olanları kullanır. Değişken maliyetlerin çok düşük olduğu bir altyapıda, elektronik ödeme hacmi arttıkça elektronik işlemlerin maliyetinin düşmesi beklenmektedir. Öte yandan, elektronik ödemelere geçiş ve bununla birlikte daha fazla kişisel verinin toplanması sonucunda finansal kuruluşlar, hizmet sağlayıcılar ve üye işyerleri müşterileri hakkında daha iyi bilgilendirilebilecektir. Ek olarak, işlemler daha sanal ve otomatik hale geldikçe, artan sayıda ödeme süreci son kullanıcılar için görünmez hale gelecek ve hem ihtiyaçlarını hem de tüketici davranışlarını değiştirecektir. Daha spesifik olarak, dijital cüzdanların başarılı bir şekilde uygulanması, tüketicileri ellerinde tutabilecekleri ve işlemler için kullanabilecekleri ödeme kartı sayısı üzerindeki herhangi bir kısıtlamadan kurtaracaktır. Müşteriler, dijital cüzdanlarına birden fazla ödeme kartı ekleyebilir ve birkaç ekstra tıklama ile her seferinde farklı bir kart seçebilir. Kendi paylarına, daha hızlı, daha basit ve daha verimli ödemeler sağlamak için, giderek artan sayıda satıcı ve ödeme çözümü sağlayıcısı, tüketicilerin farklı bir ödeme yöntemi olmadıkça tüm işlemler için varsayılan bir kart ayarlayacağı elektronik ödemelerde otomatik veya tek tıklamalı ödeme sunacak. seçildi. Yukarıdakilerin bir sonucu olarak, kart veren kuruluşların kendilerini çeşitli şekillerde farklılaştırmaları gerekecektir.Yüksek frekanslı ticaret ve ilgili arbitraj stratejileri, yeni teknolojilerin etkisinin iyi örnekleridir ve zaten öyledir. Ahizelerin ve akıllı telefonların mobil kullanımındaki artış(2014'te gezegendeki insanlardan daha fazla aktif mobil cihaz vardı) dijital hizmetleri yerleştirdi.Bulut tabanlı teknolojiye erişimi olan büyüyen akıllı telefonlar dijital fırsatlar yaratıyor. Ve hizmetlere hemen hemen herkes tarafından, her yerde ve her zaman erişilebilir.

Ek olarak, yeni teknoloji, verilerin depolanmasını, alınmasını ve yorumlanmasını önemli ölçüde iyileştirerek önemli faydalar sağlarken, aynı zamanda daha fazla veri korumasına ihtiyaç duyulmaktadır. 20. yüzyılın büyük bir bölümünde ödemeler, senet veya çek alışverişi anlamına geliyordu. Kredi kartı işlemleri bile bankalar arasında dekont ve destekleyici belgelerin sunulmasını gerektiriyordu. Bununla birlikte, ödeme hizmetlerinde dijitalleşme çok erken gerçekleşti ve bu, ödeme endüstrisinin (örneğin, PayPal) önceden dijitalleştirilmesi olmadan diğer endüstrilerin dijitalleştirilmesini hayal etmeyi zorlaştırıyor. Bununla birlikte, bu dijital ödeme sistemlerinin tümü, kullanıcıların merkezi bir karşı tarafa güvenmesini gerektiren merkezi bir ağ kullanır ve işlemler, "blok zinciri" olarak bilinen bir kamu defterine kaydedilen kripto para sahipliğindeki değişikliklerle yapılır. 2009'dan bu yana , aynı temel ilke ve kavramlar üzerine inşa edilmiş ancak farklı şifreleme teknolojisi kullanan veya farklı hedeflere yönelik bir dizi ağ geliştirilmiştir. Bankacılık sektörü için belki de en büyük potansiyel "büyük verilerden" geliyor Son yıllarda sosyal medya gibi yeni teknolojik teknolojilerin ve uygulamaların gelişmesi ve akıllı telefon kullanımının yaygınlaşması sayesinde verinin hacmi ve biçimi,

bankacılık ve finans sektöründe daha geniş anlamda büyük altüst oluşlara neden olmaktadır. Çünkü olarak, büyük finansal kuruluşların faaliyetlerinin sistemik risk oluşturduğu ortaya çıktı. Bu da sistemik riski ölçmek için tasarlanmış çeşitli metriklerin geliştirilmesine yol açmıştır. Banka mali düzenlemesi sıkılaştırıldı (Basel III) ve birçok finans kurumu, diğer şeylerin yanı sıra, BT geliştirme yöntemlerini yeni düzenleyici çerçeveye uyarlayarak yanıt vermek zorunda kaldı. Aynı zamanda, bankalar sadece artan sayıda rakiple değil, aynı zamanda onlarla da yüzleşmek zorunda kaldı yılında bir beyaz kitap, kriptografik bir süreç aracılığıyla bir aracıya ihtiyaç duymadan taraflar arasındaki işlemleri kolaylaştıran dağıtılmış bir defterin oluşturulmasını önerdi. . Böyle bir dağıtılmış ödeme protokolü, defterin dijital para birimi olarak bitcoinlerin kullanıldığı Bitcoin ağıdır. Dijital para birimleri, önemli ölçüde değişken ve verilerin analitik ve yönetim yetenekleri etkileyici olan ek birimlerin ve güvenli işlemlerin oluşturulmasını kontrol etmek için kriptografi kullanan kripto para birimleri sınıfına aittir. Teknolojideki gelişmeler, büyük, karmaşık veri kümelerini etkili bir şekilde analiz etmeyi ve yorumlamayı mümkün kılmıştır. Bu "daha akıllı" veri yönetimi, bankaların daha alakalı, daha etkili, müşteri odaklı çözümler oluşturmasını sağlar.

Bir ödeme aracı olarak dijital para birimlerinin görünümü belirsizdir. Bazıları, dijital para birimlerinin ana rolünün, bankalar tarafından oldukça yüksek bir fiyatla belirlenen sınır ötesi sermaye transferleri olacağına inanıyor. Sanal para birimleri medya ve politikacıların büyük ilgisini çekti ve merkez bankaları konuyu yakından takip ediyor. Gerçekten de, blockchain teknolojisi henüz çözülmemiş bir takım problemler ortaya çıkarmaktadır. Özellikle, düzenleyicilerin dijital para birimlerini itibari para (dolayısıyla yabancı para birimi) ve bir emtia (ve bu nedenle kafa karıştırıcı) olarak ele alıp almayacağını düşünmeleri nedeniyle, birçok pazarda Bitcoin'ler için gelecekteki düzenleyici çerçeveye ilişkin önemli bir belirsizlik var. Paranın ikamesi olarak (ve bu nedenle hükümetler tarafından resmi olarak tanınmamaktadır) veya tamamen yeni bir şey olarak. Finansal teknolojiyi geleneksel finansal yöntemlerle rekabet etmeyi amaçlayan yeni bir yeniliktir: Yapay zeka, Blockchain, Bulut teknolojisi ve Büyük veri.

Yapay zeka (AI) Daha önceki aşamada, eğitimde yapay zeka, operatörün işini otomatik olarak artırmak gibi sorunlara çözüm bulmayı amaçlayan "akıllı öğretim sistemleri" olarak adlandırılıyordu. şu anda yapay zeka, zor sorunları çözmek için büyük verileri kullanma tekniği olarak tanımlanmaktadır. Bilgisayar bilimi ve bilgi teknolojisinin görevi, bilgisayar sistemleri ve diğer yapay cihazlar aracılığıyla hareket yaratmaktır. Yapay zekanın uygulanması, bilim ve mühendislik alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. AI, özel eğitim alanında etkin bir şekilde uygulanmıştır. Teknik rejimler kullanılarak insanların özel organlarının fonksiyonel etkinliğinin arttırılması faydalı olabilir. Entelektüel veya fiziksel eksiklikleri giderilebilir. Çeşitli özel kişilerin gereksinimlerini mümkün olduğunca karşılamak ve bireysel öğrenmelerini teşvik etmek de uygundur. Bazı araştırmacılar da eğitim hedefleri, eğitim teknikleri, eğitim içeriği, eğitim modelleri, eğitim ortamları ve eğitim kaynaklarının belirlenmesi ile sonuçlanan —yapay zeka entegrasyonunun gelecekteki eğilimleri" ve eğitim üzerine çalışmalar yürütmüştür. Zamanında öğretme, daha iyi öğrenme verimliliği ve gelişmiş öğrenci performansı gibi konular, öğrencilerin öğrenme durumlarını değerlendirip anladıktan sonra uygun rehberlik sağlanarak ele alınabilir. Yapay zeka ve büyük veri, değerlendirmede öğretmenlerin yüksek öğretim kurumlarında öğretim etkilerini iyileştirmek için bu çevrimiçi öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olur. Yakın gelecekte, yapay zekanın daha da gelişmesi öğretmenlerin rolünü de etkileyecektir.

"Veri Blok Zinciri" Programları

"Veri Blok Zinciri" (Blockchain), verileri depolamak için bilgisayarları, sunucuları ve diğer cihazları kullanan bir tür çevrimiçi veri depolama sistemini tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Her kayıttaki bir veri bloğu, zincir yapısının bir bağlantısını oluşturur. Başka bir deyişle, internet üzerinden dağıtılan tüm bilgiler (veri blokları) özel bir veritabanı (Blockchain) oluşturur. Bu veri tabanı türü, zincire yeni bir bağlantı (veri bloğu) ekleyerek her yeni veri girişi ile sürekli olarak güncellenir. Bu yapıda her veri bloğu (yani belirli bir veri envanteri birimindeki veri topluluğu) belirli bir "zaman" (oluşturulma tarihi, saat, dakika, saniye...) kodu ve hangi adresten oluşur? bağlandı. , yani kendisine veri ileten veri bloğu. Bu durumda, bu veri bloğundaki veriler, belirli bir veri bloğuna yetkisiz erişim ile manipüle edilse bile, bu değişiklik ilgili diğer veri blokları tarafından onaylanmayacağından, değişikliğe göre yeni veri oluşmasına izin verilmez. zincire dahil edilmelidir. Böylece veri tabanında kayıtlı verilerin yetkisiz kişiler tarafından manipüle edilememesi ve ayırt edilememesi sağlanmaktadır. Bu teknolojide veri tabanına yeni bir bilgi girildiğinde daha önceki veri blok kayıtları ile farklı bilgisayarlarda belirli bir algoritma çalışır ve değerlendirme yapılır. Bu değerlendirme sonucunda herhangi bir işlemin önceki kayıtlara sahip bilgisayarların çoğunluğu tarafından onaylanması durumunda işlem geçerli olacak ve söz konusu veriler zincire eklenmeyecektir. Singapur, Azerbaycan, Şilanda, Avustralya, Hindistan ve diğer ülkeler tarafından bankalar arası işlemlerin blockchain yoluyla yürütülmesi yönünde uygulanan projelerin uygulanması düşünülmektedir. Bu ülkelerin attığı yeni adımlar bize gösteriyor ki yakın gelecekte tüm bankalar arası işlemler blockchain platformu ile daha güvenli, verimli, hızlı ve ucuz bir şekilde gerçekleştirilecek. Avrupa bankaları, blok zinciri teknolojisinin finansal olmayan sektörlerde uygulanmasını keşfetmenin yanı sıra blok

zinciri uygulamasından yeni fırsatlar yaratmaya, zaman ve maliyet tasarrufu sağlamaya, para transferi operasyonlarındaki riskleri azaltmaya çalışıyor.

Bulut teknolojisi (İngilizce bulut bilişim) - işletmelerde bulunan sunucu bilgisayarların bellek sistemi ve yazılım kaynaklarının buluta aktarılmasını sağlar, yani ortak bir grupta birleştirilmelerini sağlar. Veriler "bulut" adı verilen sunucularda saklanmakta ve bunlar üzerinde çeşitli hesaplamalar yapılmaktadır. Sistemci için harika bir sanal sunucuydu. Fiziksel olarak, bu sunucular farklı kıtalarda bile birbirinden uzakta bulunabilir. Verilerin depolanması ve hesaplanması yerel bilgisayar ve sunucuda değil, bulut bilişimde internette dağıtılan bilgisayar miktarındadır. Bulut bilgi işlem, kişisel bir bilgisayarda ve kişisel veri merkezinde gerçekleştirilen görevleri, genel kullanıcı ile paylaşılan ve İnternet üzerinden dağıtılan daha büyük bir bilgi işlem merkezine aktarır. Gevşek bağlantılı hizmetlerden gelen uygulamaları düzenler ve bir hizmetin bağımsız olması diğer hizmetleri bozmaz. Bulut bilişim sistemi ön kısım ve arka kısım olmak üzere iki kısma ayrılabilir. İnternet aracılığıyla birbirleriyle iletişim kurarlar. Örneğin her gün kullandığımız cep telefonlarını yenisiyle değiştirdiğimizde üzerindeki bilgileri bulut üzerinden kaydediyor ve yeni cihazı açtığımızda o bilgileri tekrar buluttan indirebiliyoruz. Bu teknolojinin kullanımı kişisel bilgisayarların üzerindeki yükü azaltmakta ve çeşitli uygulamalar bulut altyapısı ile sağlanmaktadır. Bulut Bilişim, bilgi işlem kaynaklarının kullanıcı dışında bir konumdan sağlanmasıyla ilgilidir. Bilgisayar donanımı, yazılımı, bilgi işlem kaynakları ve kaynağın kullanımı ve yönetimini içeren bir hizmet tamamen paylaşılır. Bulut bilişimdeki hizmetler her yerde bulunur ve iş istasyonları ve cep telefonları gibi diğer cihazlardan erişilebilir. Sanallaştırma, birden çok işletim sistemini tek bir fiziksel sistemde çalıştırma ve temel donanım kaynaklarını paylaşma yeteneğine sahiptir. Bir sanal sunucuya bir veya daha fazla ana bilgisayar tarafından hizmet verilebilir ve bir ana bilgisayarın birden fazla sanal sunucusu olabilir. Bulut bilgi işlem, paralel bilgi işlem, dağıtık bilgi işlem, ızgara bilgi işlem ve diğer bilgi işlem teknolojileri gibi birçok teknolojiden geliştirilmiştir. Izgara bilgi işlem, bilgi işlem ve kaynak depolama tahsisini çözmek istiyor ve bulut bilgi işlem, bilgi işlem, depolama ve uygulama kaynaklarını paylaşmak istiyor. Ağ bilgi işlemi, bulut bilgi işlem gibi sanallaştırmaya dayanmaz ve her bir kuruluş kendi kaynakları üzerinde tam denetime sahiptir. Kullanıcının bilgi işlem ve depolama kaynaklarına ihtiyacı yoktur ve uygulamayı bulut bilişimde sağlamaz. Kaynak ve sunucu bulut bilişim tarafından sağlanabilir. Bulut bilişim, hizmet nesnesinin farklılığına göre özel bulut, genel bulut ve hibrit bulut olarak ayrılır.

Buna büyük veri (İngilizce'de Büyük Veri) denir. İnternet üzerinde birbirleriyle etkileşim halinde olan tüm kullanıcıların eylemleri devasa bir veri yığını oluşturmaktadır. Teknolojinin ve internetin gelişmesi sonucunda bilginin üretim ve yayılma hızındaki inanılmaz artış bu yığını daha da büyütmektedir. Veri sanallaştırma, kaynaklardan verileri tek bir yerde toplamanın bir yoludur. Yakın zamana kadar, kurumsal verilerin çoğunu depolayan yapılandırılmış veritabanları, büyük verileri depolamak ve işlemek için uygun değildi. Aynı zamanda, bilgi işlemin tüm unsurları - depolama, bellek, işleme, verim vb. sürekli olarak düşen maliyetler, daha önce pahalı olan veri yoğun yaklaşımların hızla maliyet etkin hale geldiği anlamına gelir. Giderek daha fazla ticari faaliyet dijitalleştikçe, yeni veri kaynakları ve giderek daha ucuza mal olan ekipmanlar bir araya gelerek bizi yeni bir çağa getiriyor: Çoğu ilgili herhangi bir konuda çok büyük miktarda dijital bilginin mevcut olduğu bir çağ. Cep telefonları, çevrimiçi alışveriş, sosyal ağlar, elektronik iletişim, GPS ve gömülü cihazların tümü, normal işlemlerinin bir yan ürünü olarak veri akışları üretir. Artık her birimiz yürüyen bir bilgi üreticisiyiz. Mevcut veriler genellikle yapılandırılmamış- bir veritabanında düzenlenmemiş- ve kullanışsız, ancak gürültünün içinde salınmayı bekleyen çok büyük miktarda sinyal var. Analitik, karar verme konusunda ciddi teknikler getirmiştir; Büyük veri aynı zamanda daha basit ve daha güçlüdür. Son on yılda dijital finans, alternatif bir finans olarak hızla büyüdü.

Çeşitli dijital finansal ürünler ve hizmetler, Çinli haneler için giderek daha fazla erişilebilir hale geldi. Birincisi, e-ticaretin ve Taobao gibi çevrimiçi nakliyenin artması nedeniyle mobil ödemelere olan talep ortaya çıktı. ÇHC'de mobil ödemeler (Alipay ve WechatPay gibi), kolaylıkları (geniş kapsam ve aracı olmaması), daha iyi özellikleri (kullanımı kolay ve düşük maliyetli) ve hizmet kalitesi (hızlı ve güvenli işlemler) nedeniyle popülerlik kazanmıştır. Mobil ödemeler, Çinli hanelerin dijital etkileşim yoluyla kredi ve finansal hizmetlere erişimesini sağlıyor. İkincisi, çevrimiçi finansal ürünler ÇHC'de hızla büyüdü. Dünyanın en büyük para piyasası fonlarından biri olan Yu'ebao'nun kullanıcı sayısı daha da arttı. Alipay kullanımı ve kolay erişimin birleşimi 5 yılda 370 milyon faiz getirdi ve Yu'ebao Mart ayında yaklaşık 268 milyar dolar ciro elde etti. 2018 ÇHC'deki sınırlı alternatif yatırım fırsatları göz önüne alındığında, daha yüksek getiri ve esneklik vaadi nedeniyle çevrimiçi finansal ürünler satın almak için caziptir. Bunlar, fırsatlar yaratmak ve eğitliği geliştirmek için sosyal faydalar sağlayabilir. Üçüncüsü, internet kredisi, yetersiz hizmet alan kesimler için krediye erişimi iyileştirerek, hane halkı ve küçük işletmeler için alternatif bir finansman kaynağı sunar. Çin'deki verimsiz banka kredisi ve sermaye piyasaları, hızlı internet kredi genişlemesine yol açtı. 2017 için ise 700 milyar dolara eşittir (Nemoto, Storey ve Huang 2019)[1]. Ancak, yıllarca süren düzensiz büyüme, çok sayıda dolandırıcılık vakasına ve şirketin kapanmasına yol açtı . Global Findex Veritabanı 2017'ye göre Çin, dünyanın en büyük banka hesabı olmayan nüfusuna sahiptir ve tüm yetişkinlerin yaklaşık beşte birinin (255 milyon yetişkine eşittir) resmi bir kurumda hesabı yoktur. Dünyanın banka kullanmayan nüfusunun %13'ünün finansmana erişiminin artmasıyla, dijital

finans üyeleri, geleneksel verimsiz finansal aracıları tamamlayabilir. Çinli yetkililer tarafından genellikle yetersiz hizmet verilen veya görmezden gelinen nüfus kurumları var. Sonuç olarak, gelir eşitliği ve sosyal refah, dijital finansı geliştirmek için daha fazla fırsat yaratabilir (Cocco, Gomes ve Maenhout 2005; Demir ve diğerleri 2020)[2,3]. Daha sonra, dijital finans, geleneksel finansal işlerle rekabet ederek finansal sistemin dayanıklılığını artırabilir ve finansal istikrarı destekleyebilir (Buchak ve ark. 2018)[4]. Bu nedenle, dijital finansın teşvik edilmesi önemli bir gelişme olabilir. Finansal okuryazarlık, finansal kavramların bir insan sermayesi biçimi olarak anlaşılması ve önemli finansal kararlar almak için gerekli bilgidir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), finansal okuryazarlığı, finansal kararlar almak ve nihayetinde kişisel finansal refahı elde etmek için gerekli olan farkındalık, bilgi, beceriler, sağlıklı tutumlar ve davranışların birleşimi olarak tanımlamaktadır. Küresel politika gündeminin önemi dikkate alındığında, finansal okuryazarlığın rolü, bireylerin finansal kapasitelerinin artırılmasında ve finansal yapılanmanın temelinde hanehalkı düzeyinde istikrarın önemine öncelik vermiştir. Bununla birlikte, çeşitli ülkeler oldukça düşük finansman seviyelerine sahiptir. 30 ülke ve 17 OECD ülkesi dahil olmak üzere Yetişkinlerin Finansal Okuryazarlık Becerileri (OECD 2016)[5], yetişkinlerin yalnızca %56'sının finansal okuryazarlık için minimum hedef puana ulaştığını vurguladı (yedi üzerinden en az beş). Giderek artan sayıda okuryazarlık araştırması, finansal okuryazarlığın hanehalkı davranışsal etkileri olduğunu bulmuştur (van Rooij, Lusardi ve Alessie 2011, 2012; Lusardi ve Mitchell 2014; Gaudecker 2015)[6-9]. Calvet, Campbell ve Sodini (2009)[10] bunu finansal terimlerle ifade etti

İsveç'te, bilgisiz hane halklarının risk almada çeşitlendirme ve atalet gibi finansal hatalar yapma olasılığı daha yüksektir ve eğilim etkisinden muzdariptir. Van Rooij, Lusardi ve Alessie (2011)[11] tarafından yapılan bir araştırma bunu öne sürdü. Hollanda'daki çoğu hane, borsaya katılma olasılıklarını etkileyen sınırlı finansal okuryazarlığa sahiptir. Disney ve Gathergood (2013)[12]

Birleşik Krallık'taki bir hane halkı örneğinden alınan anket verilerini inceleyen araştırma, finansal okuryazarlığı zayıf olan borçluların tüketici kredisi konusunda yanlış kararlar verme olasılıklarının daha yüksek olduğunu buldu. Spesifik olarak, bu borçluların ev rehni kredileri, posta siparişi, katalog borcu ve maaş günü kredileri gibi finansal kavramları anlamadıkları tespit edildi.Bir avuç makale, finansal okuryazarlık ile emeklilik planlaması arasındaki ilişkiyi belgeledi. Kadınların emeklilik planlamasına odaklanan Lusardi ve Mitchell (2008)[13], finansal cehaletin başarısız emeklilik planlarından sorumlu olduğunu buldu. Van Rooij, Lusardi ve Alessie (2012)[14], temel ve daha gelişmiş finansal okuryazarlık hakkında ayrıntılı bilgiler kullandılar ve finansal okuryazarlığın emeklilik planlaması ve tasarruf planlaması üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ve servet birikimine yol açtığını buldular. Benzer şekilde araçsal değişkenler (IV) yaklaşımı kullanılarak emsaller, Bucher-Koenen ve finansal bilgiler bölgesel değişkenliğe dayalıdır.Bank of Russia'ya göre Rusya'nın yeni dijital finansal altyapısı aşağıdaki temel unsurlardan oluşacaktır (Bank of Russia, 2018)) [15]

1. Finansal hizmetler ve ürünler için platform-pazar yeri, müşterilerin "Tek pencerede" hizmet satın almalarında kolaylık, şeffaflık ve verimlilik sağlamanın yanı sıra, müşterilerin finansal hizmet ve ürünlere erişiminin önündeki engellerin kaldırılmasını sağlayacaktır.

2. Finansal işlemlerin kayıt platformu, işlemlerin finansal piyasanın tek siciline kaydedilmesini sağlayacak, tüm katılımcılara "tek pencere" modunda işlemlere erişime ve işlemler hakkında bilgi edinme fırsatı verilecektir.

3. Hızlı ödeme platformu, çevrimiçi transferleri, gerçek zamanlı (365/24/7) akıllı telefonlarda finansal piyasayı, anlık mesajlaşma programlarını, QR kodunu vb. etkinleştirecektir.

4. Bank of Russia'nın ileriye dönük ödeme sistemi (PPP), piyasa katılımcılarına likiditeyi etkin bir şekilde yönetmeleri, birleşik bir merkezi altyapıya dayalı özel takas hizmetlerini kullanarak acil ve acil olmayan ödemeler yapmaları için finansal fırsatlar sağlayacaktır.

5. Ulusal ödeme kartı sistemi - banka kartı işlemleri ("Mir" ödeme sistemi), Rusya topraklarında uluslararası ödeme sistemlerinin kartlarında kesintisiz geçişi işlemleri ve yenilikçi hizmetler sağlayan Rus ödeme sisteminin ulusal altyapısının geliştirilmesi "Mir" haritası uygulamasına dayalı

6. Finansal mesajlaşma sistemi, veri iletiminin arızaya karşı güvenli olmasını sağlayacaktır.

7. Birleşik tanımlama ve kimlik doğrulama sistemi ve biyometrik sistem, eyaletten alınan bilgilere dayalı olarak çok faktörlü uzaktan hizmet tanımlaması sağlar. Uzaktan finansal hizmetler sağlamak için bilgi sistemi ve biyometrik veriler

8. Müşteri Kimliği, mali hizmetlerin sağlanması da dahil olmak üzere müşteri hakkında çeşitli türde bilgilerin oluşturulmasına ve değiştirilmesine olanak sağlayacak ilgili makamlar ve kuruluşlar tarafından yerinde saklanan çeşitli veri kaynakları için kullanılabilir.

9. Bulut hizmetleri platformu, harici bulut kaynakları sağlayıcılarından (örneğin, ağlar, depolama sistemleri, programlar ve hizmetler) finansal piyasa katılımcıları için bir altyapı çözümü olacaktır ve finansal piyasa

katılımcılarının uygulama hizmetlerini gerekli koşullar altında devreye almalarına olanak sağlayacaktır. , bilgi güvenliği gereksinimlerine ve koşullarına göre

10. Dağıtılmış defter teknolojisine dayalı platform, katılımcılarının Rus kriptografisini kullanarak finansal hizmetler sunması için bir finansal bilgi ve güvenilir ortamdır.

Rusya'da Fintech hizmetlerinin kullanıcı sayısındaki hızlı büyüme, yalnızca kolaylıkları ve ucuzlukları ile değil, aynı zamanda bankacılık ürünlerinin genç kullanıcı sayısındaki artışla da belirlendi.Rusya Bankası'nın 2018 2020 finansal teknoloji geliştirme programı, "Rusya Federasyonu'nun Dijital Ekonomisi" programı (Rusya'nın Dijital Ekonomisi) Rusya'daki finansal kurumlar pazarında belirleyici bir öneme sahip olacaktır. Bölgede yaygınlaşan ve büyüyen dijitalleşme alanında Asya-Pasifik ekonomilerinin kaydettiği büyük mesafelere bir göz atalım. Gerçekten de internet kullanımı, diğer bölgelerdeki rakamları çok geride bırakan ve yaygın e-ticaret ve fintech'i destekleyen katıksız ölçeğiyle dikkat çekiyor. Bölge aynı zamanda finansal hizmetleri ve ödeme sistemlerini daha kapsayıcı, daha verimli, daha hızlı ve dolayısıyla kullanıcılar için daha ucuz hale getiren dijital inovasyonda da ön saflarda yer alıyor. Hem Asya'da hem Pasifik'te hem de ülkeler içinde yapılan araştırmalar, bölgenin düşük ve orta gelirli ekonomilerindeki yetişkinlerin yaklaşık yarısının hâlâ bir banka hesabı olmadığını gösteriyor. Bunların yüzde 10'undan azı resmi finans kurumlarından borçlanabiliyor. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin yanı sıra çiftçilerin krediye erişimi sınırlıdır. Asya-Pasifik bölgesi aynı zamanda fintech kullanımı söz konusu olduğunda dünyanın en dengesiz bölgesidir. Bazı ülkeler başı çekerken, diğerleri elektronik ödemeler, mobil para ve mobil devlet transferleri gibi kritik alanlarda geride kalıyor. Ülke içinde zenginle fakir arasında, şehirlerle köyler arasında uçurumlar var. Ayrıca, tüketicinin korunması, gözetlenmesi, mahremiyet yasalarının uygulanması ve kapsayıcı sigortanın sağlanmasına ilişkin politikalar üzerinde yapılması gereken işler vardır. Coğrafyaları şu anda benzer durumda olan Afrika'ya taşınıyor. Bir yandan, mobil para temelli faaliyetler birçok Afrika ekonomisinde önemli ölçüde genişledi. M-Pesa ile Kenya, Ecocash ile Zimbabwe ve E-cüzdan ile Güney Afrika gibi ülkeler dikkate değer finansal katılım sonuçları gördü. Aslında bölge, dünya çapındaki mobil para hesaplarının yaklaşık yüzde 46'sı ile mobil para hesaplarının kullanımında dünya lideri olarak ortaya çıkmıştır. Kısmen düşük finansal okuryazarlık seviyeleri nedeniyle, Afrika bugün hala dünyadaki banka hesabı olmayanların en büyük payını temsil ediyor. Nüfusun yarısından fazlası hâlâ finansal hizmetlerden dışlanıyor ve cinsiyetler arasında büyük bir uçurum var. Örneğin Kenya'da finansal kapsayıcılık, mobil finansal hizmetlerin yaygın olarak benimsenmesi sayesinde 2016'da çok düşük olan yüzde 27'den 2019'da yüzde 83'e yükseldi - sadece üç yıl içinde büyük bir sıçrama . Kenya'nın dijitalleşme çabaları yalnızca finansal kapsayıcılığı desteklemekle kalmıyor, aynı zamanda salgına karşı güçlü tepki vermesinde de kilit bir faktör oldu. Araştırmamız sonucunda, bireysel ülkelerde bankacılık sektöründe dijital teknolojilerin gelişmesinin, nüfusun finansal okuryazarlığının artmasına yol açtığı sonucuna varabiliriz. Teknolojide yeni hizmetlerin ve ek olanakların ortaya çıkması, rahat ve verimli bir ortamda yaşamak için paradan ve zamandan tasarruf etmek için bir dizi avantaj sunar.

Referanslar

1. Nemoto, Naoko, David Storey, and Bihong Huang. 2019. Optimal Regulation of P2P Lending for Small and Medium-Sized Enterprises. ADBI Working Paper 912. Tokyo: Asian Development Bank Institute. https://www.adb.org/publications/optimal-regulation-p2p-lending-small-and-medium-sized-enterprises.

2. Cocco, João F., Francisco J. Gomes, and Pascal J. Maenhou. 2005. ―Consumption and Portfolio Choice over the Life Cycle.‖ Review of Financial Studies 18: 491–533.

3. Demir, Ayse, Vanesa Pesqué-Cela, Yener Altunbas, and Victor Murinde. 2020.―Fintech, Financial Inclusion and Income Inequality: A Quantile Regression Approach.‖ European Journal of Finance: 1–22.

4. Buchak, Greg, Gregor Matvos, Tomasz Piskorski, and Amit Seru. 2018. ―Fintech, Regulatory Arbitrage, and the Rise of Shadow Banks.‖ Journal of Financial Economics 130: 453–83.

5.OECD. 2016. OECD/INFE International Survey of Adult Financial Literacy Competencies. Paris: OECD. www.oecd.org/finance/OECD-INFE-InternationalSurvey-of-Adult-Financial-Literacy-Competencies.pdf.

6.van Rooij, Maarten C.J., Annamaria Lusardi, and Rob J.M. Alessie. 2011. ―Financial Literacy and Stock Market Participation.‖ Journal of Financial Economics 101: 449–72.

7. van Rooij, Maarten C.J., Annamaria Lusardi, 2012. ―Financial Literacy, Retirement Planning and Household Wealth.‖ Economic Journal 122: 449–78

8. Lusardi, 2014. ―The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence.‖ Journal of Economic Literature 52: 5–44.

9.Gaudecker, Hans-martin Von. 2015. ―How Does Household Portfolio Diversification Vary with Financial Literacy and Financial Advice?‖ Journal of Finance 70: 489–507

10. van Rooij, Maarten C.J., Annamaria Lusardi, and Rob J.M. Alessie. 2011. ―Financial Literacy and Stock Market Participation.‖ Journal of Financial Economics 101: 449–72

11. Calvet, Laurent E., John Y. Campbell, and Paolo Sodini. 2009. ―Measuring the Financial Sophistication of Households.‖ American Economic Review 99: 393–98.

12.Disney, Richard, and John Gathergood. 2013. ―Financial Literacy and Consumer Credit Portfolios.‖ Journal of Banking and Finance 37: 2246–54.

13. Lusardi, 2008. ―Planning and Financial Literacy: How Do Women Fare?‖ American Economic Review 98: 413–7.

14. van Rooij, 2012. ―Financial Literacy, Retirement Planning and Household Wealth.‖ Economic Journal 122: 449–78

15. Bank of Russia. (2018). URL: http://www.cbr.ru. Accessed: 1/08/2018. [in Rus.].

DOĞA KORUMADA TÜR ÇEŞİTLİLİĞİNİN BELİRLENMESİ VE İZLENMESİ; RİZE YÖRESİ ÖRNEĞİ

DETERMINATION AND MONITORING OF SPECIES DIVERSITY IN NATURE CONSERVATION; EXAMPLE OF RIZE

Yasin UÇARLI

Dr. Öğr. Üyesi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin Meslek Yüksekokulu, Avcılık ve Yaban Hayatı Programı, Artvin / TÜRKİYE

ORCID ID: 0000-0002-4812-5350

ÖZET

Tür zenginliğinin belirlenmesi, doğa koruma ve biyolojik çeşitlilik çalışmalarının yapı taşıkonumundadır. Aynı zamanda bir yöredeki türlerin ve habitatların ve popülasyon yapılarının tespit edilmesi doğal kaynak planlaması açısından da önemli yer tutmaktadır. Ancak hemen herkes tarafından fark edilebilen türlerin yanında tespit edilmesi nispeten zor olan türler de bulunmaktadır. Bu çalışmada, Rize yöresinde yayılış gösteren memeli türlerin tespiti, habitat tercihleri ve izleme çalışmaları değerlendirilmiştir. Farklı habitat yapıları ile ön plana çıkan araştırma alanı, Rize il sınırları olan ve yaklaşık 3.920 km^2 alanı kapsamaktadır. Kaçkar Dağları ve Verçenik Dağı bölgedeki önemli dağ habitatlarını oluşturmaktadır. Yörede karışık yapraklı ormanlardan ibreli ormanlara, alpin çayırlık ve alpin kayalıklardan buzul göllere kadar birçok farklı habitat yapısına rastlanılmaktadır.

Yapılan biyolojik çeşitlilik envanterlerinde farklı habitat yapılarını ve sahayı temsil edecek şekilde örneklem noktaları oluşturulmuştur. Bu örneklem noktalarında memeli türlerin dürbün ve teleskoplar yardımıyla hem doğrudan görülmesi hem de bıraktıkları iz, dışkı ve diğer belirtilerin yardımıyla varlıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca tespiti nispeten zor olan türlerin belirlenmesinde foto kapanlar kullanılmıştır. Böylece yörenin tamamında var-yok analizleri ile türlerin tespiti yapılmıştır.

Farklı mevsimlerde yapılan ve yaklaşık 2 yıl süren gözlemler sonucunda 61 memeli türü yani ülkemizde yayılış gösteren türlerin %38'i bu yörede tespit edilmiştir. Yapılan arazi gözlemleri sonucunda alandaki memeli yaban hayvanlarının Margalef tür zenginliği indeksi minimum 12,48 olarak tahmin edilmiştir. Alanda bulunan farklı habitat yapıları tür ve ekosistem düzeyinde zengin bir yapının ortaya çıkmasına imkan vermiştir. Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi (*Rupicapra rupicapra*), Ayı (*Ursus arctos*), Kurt (*Canis lupus*), Vaşak(*Lynx lynx*) ve Karaca (*Capreolus capreolus*) yörede tespiti yapılan önemli memeli türlerden bazılarıdır. Çengel Boynuzlu Dağ keçisi 1500m ve üstü yükseltilerdeki habitatları, Ayı, Kurt ve Vaşak ise 1000-2500m ortalamalarındaki habitatları daha çok tercih ettikleri gözlenmiştir. Karaca ise genellikle ormanlık habitatları kullanmaktadır. Orman zonlarının yapısı ve dağınık yerleşim şekilleri yaban hayvanların habitat tercihlerinde önemli rol oynamıştır. Alanda öncelikli olan bu türlerin özellikle orman ile alpin çayırlıklardaki ve alpin kayalıklardaki kenar habitatları daha çok kullandıkları gözlenmiştir.

Düzenli envanter ve izleme çalışmaları ile öncelikli olarak ele alınan hedef türlerin popülasyon değişimlerinin takip edilmesi gerekmektedir. Hedef türlerin popülasyon yapıları, habitat ve ekosistem düzeyindeki izleme çalışmaları için birer gösterge olacaktır. Bu bağlamda popülasyon değişimleri, habitatların bozulması, parçalanması ve yok olması gibi doğa koruma için temel tehdit konumunda olan unsurlara karşı planlamacılara yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Biyoçeşitlilik, Tür Zenginliği, Hedef Tür, Yaban Hayatı.

ABSTRACT

Determination of species richness is the cornerstone of nature conservation and biodiversity studies. At the same time, determining the species and habitats and population structures in a region has a key place in terms of natural resource planning. However, besides the species that can be noticed by almost everyone, there are also species that are relatively difficult to detect. In this study, determination of mammalian species, habitat preferences and monitoring studies in the following process were evaluated in the region. The research area, which has different habitat structures, covers an area of nearly 3,920 km^2, which is within the borders of Rize province. Kaçkar and Verçenik Mountains constitute important mountain habitats in the region. Many different habitat structures are encountered in the region, from mixed-leaved forests to coniferous forests, from alpine meadows and alpine rocks to glacial lakes.

Sampling points were selected to represent different habitat structures in the field for biodiversity inventories. At these sampling points, it is aimed to see mammalian species directly with binoculars and telescopes and to determine their existence with the help of traces, feces and other signs. In addition, camera traps were used to identify species that are relatively difficult to detect. Thus, the species were determined by the presence-absence analyzes in the entire region.

As a result of the observations made in different seasons and lasting nearly 2 years, 61 mammal species were identified in the region, 38% of the species distributed in Turkey. The Margalef species richness index of the wild mammals in the area was estimated to be a minimum of 12.48 with field observations. Different habitat structures in the area have allowed the emergence of a rich structure at the species and ecosystem level. Chamois (*Rupicapra rupicapra*), Brown bear (*Ursus arctos*), Gray wolf (*Canis lupus*), Eurasian lynx (*Lynx lynx*) and Roe deer (*Capreolus capreolus*) are some of the important mammal species identified in the region. It was observed that the Chamois preferred habitats at altitudes of 1500 m and above, and Brown bear, Gray wolf and Eurasian lynx preferred habitats at an average of 1000-2500 m. Roe deer generally use forest habitats. The structure of forest zones and scattered settlement patterns played a key role in the habitat preferences of wild animals. It has been observed that these species, which have priority in the area, mostly use the edge habitats in forests, alpine meadows and alpine rocks.

It is necessary to follow the population changes with regular inventory and monitoring studies of the focal species, which are considered as a priority. The population structures of focal species will be indicators for monitoring of habitat and ecosystems. So, monitoring of populations will help planners to evaluate the main threats such as habitat degradation and fragmentation and loss to nature conservation.

Keywords: Biodiversity, Species Richness, Focal Species, Wildlife.

1.GİRİŞ

Tür zenginliğinin belirlenmesi, doğa koruma ve biyolojik çeşitlilik çalışmalarının en önemli kısmını oluşturmaktadır. Aynı zamanda bir yöredeki türlerin ve habitatların ve popülasyon yapılarının tespit edilmesi doğal kaynak planlaması açısından da önemli yer tutmaktadır. Ancak hemen herkes tarafından fark edilebilen türlerin yanında tespit edilmesi nispeten zor olan türler de bulunmaktadır. Bu bağlamda detaylı tür listelerinin oluşturulması ve tür zenginliğinin belirlenmesi kendi içinde bazı zorluklar barındırmaktadır. Ancak yaban hayvanı çeşitliliğinin habitat yapılarının çeşitliliğinin bir sonucu olduğu belirtilmektedir (Tews, vd., 2004). Tür çeşitliliğini belirlemede, tür zenginliğinin kullanımına dair örneklere de rastlanılmaktadır Whittaker, vd., 2001).

Ülkemizde yaklaşık 162 memeli türü yayılış göstermesine rağmen bugüne kadar Türkiye'de büyük memeli yaban hayvanları ile ilgili olarak yapılan çalışma sayısı çok azdır. Biyolojik çeşitlilik ve orman ekosistemlerinin dinamiklerinin ortaya konulması ve planlanması noktasında "Adahan-Yalnızçam Ormanlarının Ekosistem Tabanlı ve Çok Amaçlı Planlanmasında Yaban Hayvanlarının Yeri ve Önemi" (Uçarlı, 2006) adlı çalışma bulunmaktadır. Ülkemizdeki büyük memeli yaban hayvanları ile ilgili yapılan bazı çalışmalar; Bozdağ (Konya)'da Yaşayan Anadolu Yaban Koyunu (*Ovis orientalis anatolica* (Mammalia: Artiodactyla))'nın Biyolojisi (Kaya, 1989); Elazığ, Erzincan, Tunceli ve Bingöl Yörelerinde Bulunan Yabani Dağ Keçileri, *Capra aegagrus, Rupicapra rupicapra* (Mammalia: Artiodactyla)'nın Yayılışları, Morfolojik ve Ekolojik Özellikleri (Temizer, 1991); Çatacık Koruma-Üretme Sahasında Geyik (*Cervus elaphus*) Populasyon Ekolojisi Üzerine Araştırmalar (Oğurlu, 1992); Türkiye'de Yaşayan Bovidae (Mammalia: Artiodactyla) Türlerinin Yayılış Alanları ve Taksonomik Durumları (Kaya, 1996); Anadolu Yaban Koyununun (*Ovis gmelini anatolica* Valeciennes 1856) Populasyon Biyolojisi, Arazi Kullanımı ve Gruplama Davranışları (Arıhan, 2000); Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi (*Rupicapra rupicapra*)'nin Doğu Karadeniz Dağlarındaki Yayılışı, Grup Büyüklükleri ve Habitat Kullanımı (Başkaya, 2000); Köprülü Kanyon Milli Parkı'ndaki (Capra aegagrus), Erxleben 1777 (Yaban keçisi) Populasyonu Üzerine Çalışmalar (Macar, 2003); Isparta Yöresinde Yaban Keçisi (Capra aegagrus Erxleben 1777)'nin Popülasyon Ekolojisi (Gündoğdu, 2006) ile Oltu Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında Yaban keçisi (Capra aegagrus) Erxleben, 1777 Popülasyonları Üzerine Çalışmalar (Okutucu, 2007), Çoruh Vadisi ve Verçenik Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki Barajların Yaban Keçisi Üzerine Etkileri (Uçarlı, 2016)'dır.

Araştırma alanı olan Rize ili ülkemizde biyolojik çeşitlilik açısından önemli alanların başında gelmektedir. Yine biyolojik çeşitlilik açısından önemli alanlardan olan Kafkas sıcak noktası ilin sınırlarını kapsamaktadır. Ülkemiz ve Kafkaslar için önemli türlerden bir tanesi olan Çengel boynuzlu dağ keçisi (*Rupicapra rupicapra*) popülasyonlarının önemli bir kısmı Rize yöresinde bulunmaktadır.

Bu çalışma ile Rize yöresinde yapılan arazi gözlemleriyle hem memeli türler hem de popülasyon büyüklükleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu gözlemlerde özellikle hedef türler için kritik habitatların tespiti yapılmıştır. Memeli popülasyonlarının devamlılığı açısından kritik alanların korunmasına yönelik alınması gereken tedbirler de ortaya konulmuştur. Bu noktada habitat ve birey izleme alanları ve yöntemleri devreye girmiştir. Son olarak

doğa koruma açısından hedef türlerin kullanımı, gizemli türlerin izleme çalışmaları için foto kapan kullanımı ve diğer yöntemler tartışılmıştır.

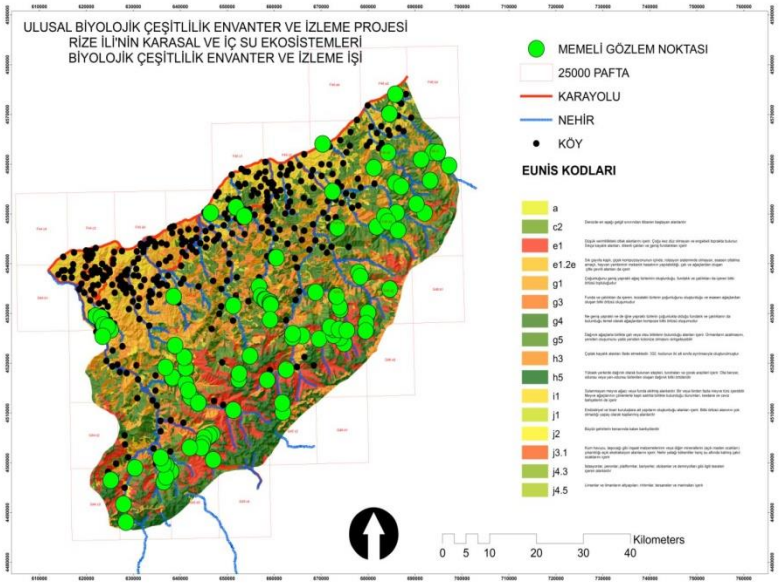
2.MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Yapılan çalışmalarda 1:25 000 ölçekli topografik haritalar ile Rize iline ait ilgili orman işletme şefliklerinin Orman Amenajmanı Meşcere Tipleri Haritaları kullanılmıştır. Ayrıca uydu görüntülerinden de faydalanılmıştır. Çalışmalarda teleskop, dürbün, tele foto lens, fotoğraf makinesi, video kamera, tür teşhis kitapları ve Küresel Konum Belirleme Aleti (GPS) kullanılmıştır. Arazi çalışmaları esnasında; çadırlı kamplar için çadır, uyku tulumu, mat ve sırt çantası gibi kamp malzemelerinin yanında mevsimine uygun diğer kamp malzemeleri kullanılmıştır. Elde edilen verilerin haritaya işlenmesi ve değerlendirmeler Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımları kullanılarak yapılmıştır.

2.2. Yöntem

Bir yöredeki yaban hayvanı türlerinin tespit edilmesinde genel olarak doğrudan ve dolaylı gözlem teknikleri kullanılmaktadır (Oğurlu, 2003). Bu çalışmada yöredeki memeli türlerinin tespit edilmesine ve sayımına yönelik olarak örneklem noktalarında yapılan gözlem çalışmalarında ağırlıklı olarak doğrudan sayım teknikleri kullanılmıştır (şekil 1). Ayrıca üreme ve beslenme alanların tespitinde çeşitli iz ve belirtilerden de faydalanılmıştır. Sayım ve gözlem çalışmaları, sabah gün doğumundan yaklaşık 1 saat öncesi ve gün batımından ise yaklaşık 1 saat sonrasına kadar olan dönemleri de kapsayacak şekilde yapılmıştır. Genellikle gözlemlerde aydınlatma indisi yüksek olan dürbün (10x42 gibi) ve teleskoplar (25-50x gibi) kullanılmıştır. Bazı türlerin tespit edilmesinde iz, dışkı, ses ve diğer belirtilerden de faydalanılmıştır. Bir gözlem noktasından diğer gözlem noktasına genellikle yürüyerek gidilmiş ve bu esnada da gözlemlere devam edilmiştir.



Şekil 1. Araştırma Alanı ve Örneklem Noktaları

Araştırma alanında gözlemler ve sayımlar memelilerin biyolojisi ve ekolojisi göz önünde tutularak en uygun dönemlerinde yapılmaya çalışılmıştır (Turan, 1984 ve Demirsoy, 1992). Özellikle üreme ve çiftleşme dönemlerinde sahada yapılacak gözlemlere daha fazla ağırlık verilmiş ve sahadaki memeli türlerin tespit edilmesine çalışılmıştır. Böylelikle sahanın hedef türler için öncelikli alanları da belirlenmeye çalışılmıştır. Yine yılın farklı zamanlarında sahada tespit edilen türlerden ulusal ve uluslararası ölçekte nesli tehlike altında olan türlere yönelik olarak da daha kapsamlı incelemeler yapılmaya çalışılmıştır.

Alanda tespit edilen memeli tür sayıları ve tahmini bollukları ile alandaki Margalef tür zenginliği indeksi hesaplanmıştır. Bu tür zenginliği hesaplanırken tür sayıları ile tür bollukları göz önünde tutulmaktadır. Bu indeksin basit ve kullanışlı olması ile daha çok ön plana çıktığı ve bu yöntemin farklı ekosistemlerde ve farklı türlerde kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır (Iglesias-Rios ve Mazzoni, 2014; Yazdian vd., 2014; Mulya vd., 2021; Dagunga vd., 2020).

3. BULGULAR

Ülkemiz genelinde il bazında karasal ve iç sulardaki biyolojik çeşitliğin belirlenmesi çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda Rize ilinin karasal ve iç su ekosistemleri biyolojik çeşitlilik envanter ve izleme çalışmaları kapsamında memeli türlerin mevcut literatür taraması ve arazi çalışmaları ile tür listesi oluşturulmuştur (Tablo 1). Rize ili için yapılan literatür ve arazi çalışmaları sonucunda alanda 61 memeli türü saptanmıştır. Yani ülkemizde yayılışgösteren memeli türlerin yaklaşık %38'i bu alanda gözlenmiştir. Ayrıca bu türlerin uluslararası düzeyde IUCN koruma yapıları ortaya konulmuştur. Yapılan arazi gözlemleri sonucunda alandaki memeli yaban hayvanlarının tür zenginliğinin ortaya konulabilmesi için yapılan analizlerde detaylı bolluklar tespit edilemediği için her türün en az iki bireyle temsil edildiği varsayılmıştır. Bu durumda yapılan analizler sonucunda Margalef tür zenginliği indeksi minimum 12,48 olarak tahmin edilmiştir. Bu oran alanda bulunan farklı habitat yapılarının tür zenginliğinin yüksek olmasına katkı sağladığını göstermektedir.

Tablo 1. Rize Yöresinde Tespiti Yapılan Memeli Yaban Hayvanları

	Türkçe Adı	**Bilimsel / Latince Adı**	**IUCN**
1	Kirpi	*Erinaceus concolor* Martin, 1838	Lc
2	Sivriburunlu cücefare	*Sorex minutus* (Linnaeus, 1766)	Lc
3	Sivriburunlu Bahçefaresi	*Crocidura suaveolens* (Palas, 1811)	Lc
4	Sivriburunlu Fare	*Crocidura leucodon* (Hermann, 1780)	Lc
5	Köstebek	*Talpa levantis transcaucasia*	Lc
6	Kafkas Köstebeği	*Talpa caucasica Satunin,1908*	Lc
7	Nalburunlu Büyük yarasa	*Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)*	Lc
8	Nalburunlu Küçük yarasa	*Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)*	Lc
9	Akdeniz Nalburunlu yarasası	*Rhinolophus euryale Blassius, 1853*	Nt
10	Nalburunlu yarasa	*Rhinolophus mehelyi Matschie, 1901*	VU
11	Küçük Sakallı Yarasa	*Myotis mystacinus (Kuhl, 1819)*	Lc
12	Farekulaklı Büyük yarasa	*Myotis myotis (Borkhausen, 1797)*	Lc
13	Farekulaklı Küçük yarasa	*Myotis blythii* (Tomes, 1857)	Lc
14	Uzunayaklı Yarasa	*Myotis capaccinii* (Bonaparte, 1837)	VU
15	Cüce Yarasa	*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)	Lc
16	Pürtüklü Yarasa	*Pipistrellus nathusii* (Keyser and Blasius, 1839)	Lc
17	Savi'nin Cüce Yarasası	*Pipistrellus savii* (Bonaparte, 1837)	Lc
18	Geniş kanatlı Yarasa	*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)	Lc
19	Uzunkanatlı Yarasa	*Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1819)	Nt
20	Kuyruklu Yarasa	*Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814)	Lc
21	Yaban Tavşanı	*Lepus europaeus* Pallas, 1778	Lc
22	Ada Tavşanı	*Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus,1758)	Nt
23	Sincab	*Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758)	Lc
24	Kafkas Sincabı	*Sciurus anomalus* Chreber, 1758	Lc
25	Kunduz	*Castor fiber* (Linnaeus, 1758)	Lc
26	Arap tavşanı	*Allactaga elater* (Lichtensteini, 1825)	Lc
27	Hüfaresi	*Sicista caucasica* Vinognadov, 1925	VU
28	Susıçanı	*Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758)	Lc
29	Kafkas Faresi	*Chionomys gud* Satunin, 1909	Lc
30	Kızıl Orman Faresi	*Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780)	Lc
31	Orman Tarla Faresi	*Microtus arvalis* (Pallas, 1779)	Lc
32	Cüce Avurtlak	*Cricetulus migratorius* (Pallas, 1773)	Lc
33	Kayalık Orman Faresi	*Apodemus mystacinus* (Danfordve Alston,1877)	Lc
34	Orman Faresi	*Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758)	Lc
35	Sarıboyunlu Orman Faresi	*Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834)	Lc
36	Siyah Ev Faresi	*Mus domesticus* (Linnaeus, 1758)	Lc
37	Evsıçanı	*Rattus rattus* (Linnaeus, 1758)	Lc

38	Göçmen Sıçan	*Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)	Lc
39	Körfare	*Spalax leucodon* Nordman, 1840	DD
40	Körfare	*Spalax leucodon nehringi* (Satunin, 1908)	DD
41	Körfare	*Spalax leucodon anatolicus* Mehely, 1909	DD
42	Hasancık	*Dryomys nitedula* (Pallas, 1779)	Lc
43	Kurt	*Canis lupus* (Linnaeus, 1758)	Lc
44	Çakal	*Canis aureus* (Linnaeus, 1758)	Lc
45	Tilki	*Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758)	Lc
46	Ayı	*Ursus arctos* (Linnaeus, 1758)	Lc
47	Gelincik	*Mustela nivalis* (Linnaeus, 1766)	Lc
48	Kokarca	*Mustela putorius* (Linnaeus, 1758)	Lc
49	Büyük Gelincik, Kakım	*Mustela erminea* (Linnaeus, 1758)	Lc
50	Alaca Sansar	*Vormela peregusna* (Guldenstaedt, 1770)	VU
51	Ağaç Sansarı	*Martes martes* (Linnaeus, 1758)	Lc
52	Kaya Sansarı	*Martes foina* (Erxleben, 177)	Lc
53	Porsuk	*Meles meles* (Linnaeus, 1758)	Lc
54	Su Samuru	*Lutra lutra* (Linnaeus, 1758)	Nt
55	Yaban Kedisi	*Felis silvestris* Schreber, 1777	Lc
56	Vaşak	*Lynx lynx* (Linnaeus, 1758)	Lc
57	Pars	*Panthera pardus* Valenciennes, 1856	Nt
58	Yaban Domuzu	*Sus scrofa* (Linnaeus, 1758)	Lc
59	Karaca	*Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)	Lc
60	Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi	*Rupicapra rupicapra* (Linnaeus, 1758)	Lc
61	Yaban Keçisi	*Capra aegagrus* Erxleben, 1777	VU

3.1.Hedef Türler ve Özellikleri

Memelilerle ilgili olarak, literatür ve arazi çalışmaları sonucunda, hedef tür niteliğindeki türler belirlenmiştir. Bu türler içerisinde Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi yöreye özgü olan türlerin başında gelmektedir. Bu türün popülasyon düzeyinin de düşük olduğu göz önüne alındığında türün neslinin devamlılığı açısından ve bulunmuş olduğu kritik habitatların korunmasına yardımcı olması nedeniyle bu türün izlenmesi gerekmektedir. Bu tür ülkemizde Kuzeydoğu Anadolu bölgesi ağırlıklı olarak yayılış göstermektedir ve araştırma alanı türün önemli yayılış alanları arasında yer almaktadır. Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi popülasyon düzeyi ve kritik habitat yapıları itibariyle araştırma alanında gösterge tür olarak kullanılabilir (şekil 2). Bu bağlamda türün sahaya özgü olması nedeniyle aynı zamanda bayrak tür olarak da kullanılması söz konusudur.



Şekil 2. Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi (Rupicapra rupicapra) Bireyi ve Genel Habitat Yapısı

Diğer taraftan memeli türler içinde Karaca (*Capreolus capreolus*) bir diğer hedef tür olarak düşünülebilir. Bu tür özellikle ormanlık habitatlar ve kenar habitatların devamlılığı ve sağlıklı olduklarının ifadesi olarak bu alanlar için hedef tür olarak kullanılabilir (şekil 3). Yine bu alanlar ve alpin kesimler için yırtıcı özellikte olan Ayı (*Ursus arctos*), Kurt (*Canis lupus*) ve Vaşak (*Lynx lynx*) diğer hedef türler olarak değerlendirilebilir (şekil 4,5 ve 6). Sahadaki ilerleyen izleme çalışmaları için en fazla ağırlık verilmesi gereken tür Anadolu Parsı (*Panthera pardus tulliana*) dır. Bu türe daha önceki arazi çalışmalarında iz ve belirtilerine rastlanılmıştır. Bu türün kendisine uygun alanlarda yani alpin kayalıklarda ve alpin çayırlıkların orman kuşağı ile kesiştiği kenar

habitatlarda izleme çalışmalarına devam edilmesi ve kesin kayıtların ortaya konulması önemlidir. Bu tespitlerin ardından saha ve bölge için halkın ilgi ve desteğini sağlamak maçıyla bayrak tür olarak ele alınabilir.



Şekil 3. Karaca (Capreolus capreolus) Bireyi ve Genel Habitat Yapısı



Şekil 4. Ayı (Ursus arctos) Bireyi ve Temel Habitat Yapısı



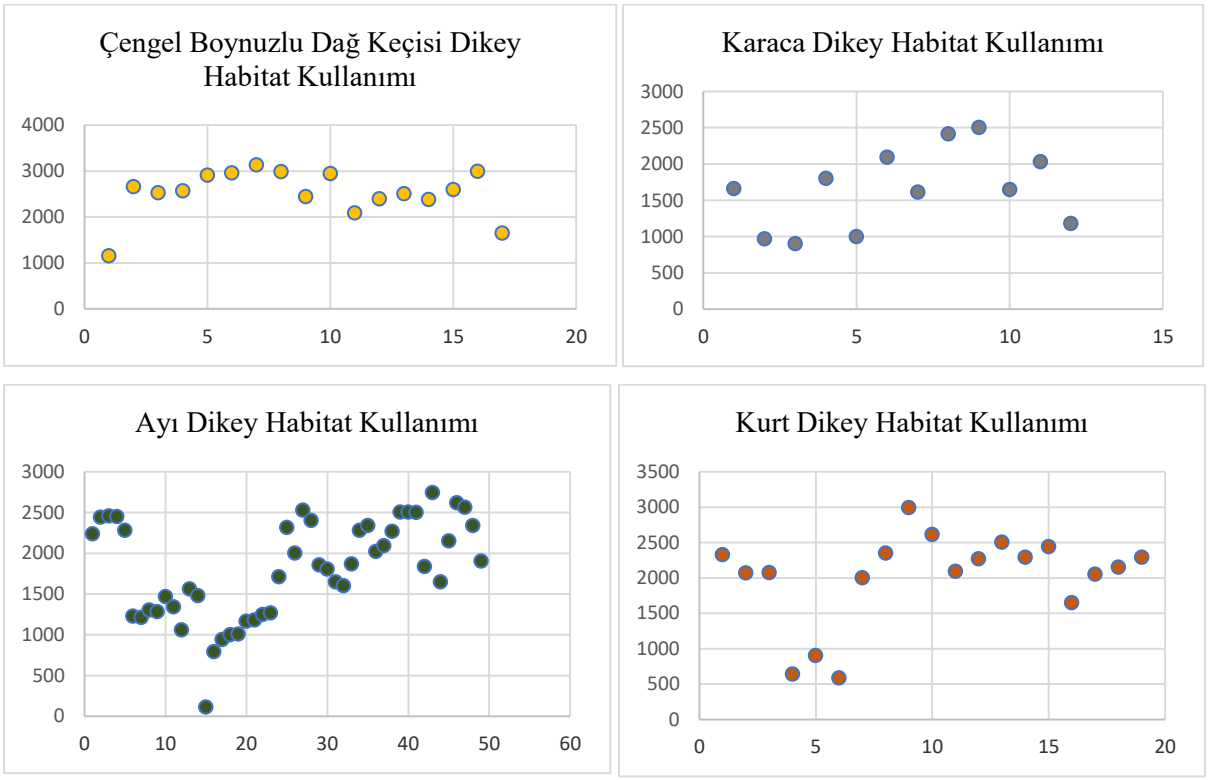
Şekil 5. Kurt (Canis lupus) Bireyi ve Temel Habitat Yapısı

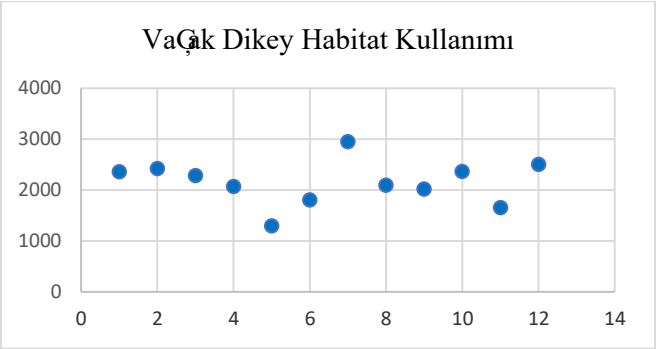


Şekil 6. Vaşak (Lynx lynx) Bireyi ve Genel Habitat Yapısı

3.2. Hedef Türlerin Habitat Tercihleri

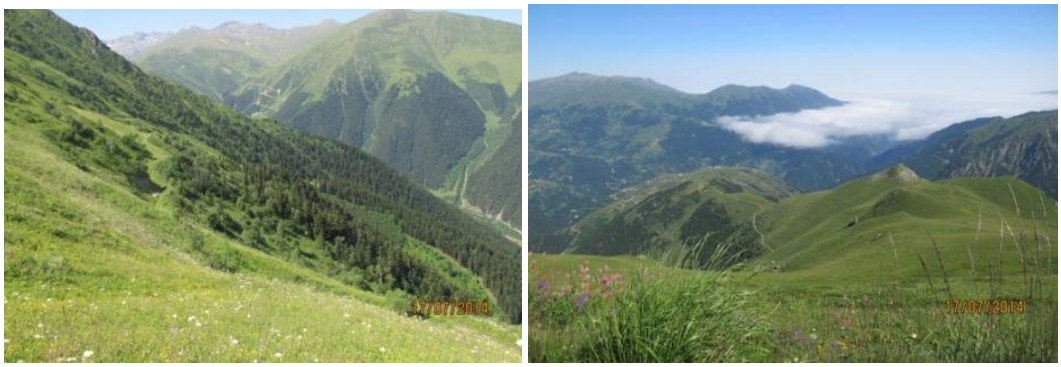
Hedef türlerce zengin habitat yapılarına genel olarak bakıldığında Çengel boynuzlu Dağ Keçisi, alpin çayırlıkları ve alpin kayalıkları daha çok tercih etmektedir. Ancak bu türün bulunduğu alanlar özellikle alt yükseltiden orman kuşağı ile desteklendiği alanlardır. Bu tarz yapıdaki alanlar türün daha fazla oranda rastlandığı alanlardır. Benzer şekilde kenar habitat tipini özelikle alpin çayırlık ile orman kuşağı arasında oluşan yapı Ayı, Kurt ve Vaşakiçin de önemlidir. Bu yapıya ilave olarak Karaca için orman içindeki açıklıklar ve çayırlıklar da önemli yer tutmaktadır. Ancak yörede orman içi açıklık yok denecek kadar azdır. Bu noktada Karaca da alpin ve orman kuşağındaki kenar habitatları daha çok tercih etmektedir. Bu alanlar hedef türlerin genel anlamda besin ve barınak ihtiyacını kısa mesafelerde karşılayabildiği alanlar olması nedeniyle biyolojik çeşitlilik ve hedef türler açısından önem taşımaktadır. Orman kuşaklarının özellikleri de göz önünde tutulduğunda hedef türlerin dikey yönde habitat tercihleri tespit edilen noktalar baz alınarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda Çengel Boynuzlu Dağ keçisi 1500m ve üstü yükseltilerdeki habitatları, Ayı, Kurt ve Vaşak ise 1000-2500m ortalamalarındaki habitatları daha çok tercih ettikleri gözlenmiştir. Karaca ise genellikle 2500m ve altı rakımdaki ormanlık habitatları kullanmaktadır (şekil 7).





Şekil 7. Hedef Türlerin Dikey Habitat Kullanımları

Hedef türler bakımından zengin olan alan yapıları genel anlamda orman kuÇağının alpin çayırlık ve alpin kayalıklara geçiÇyaptığı bölgeler olarak karÇımıza çıkmaktadır (Çekil 8). Bunun yanında hedef türlerden olan Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi için alpin kayalıklar özellikle yaz mevsiminde kritik role sahiptir. Bu alanların izleme dönemleri genel anlamda yöredeki insan aktivitesinin çok yoğun olduğu yaz mevsiminde yapılabilir. KıÇ mevsiminde yayladaki insanların aÇağı yükseltilerdeki köylere ve Çehir merkezlerine inmesi ile bu alanlar ağırlıklı olarak yaban hayvanlarına kalmaktadır. Ancak yaz mevsiminde bu alanlardaki aktiviteler genel anlamda kontrol edilebilir.



Şekil 8. Alpin Kesimi ve Orman Kenar Habitatları

AraÇtırma alanının çok önemli bir kısmı çay bahçeleri ile kaplıdır. Bu alanlarda hedef türlerin alan kullanımları çok sınırlı sayıda olmaktadır. Ancak Ayı ve Karaca bu çay bahçelerinin etrafında yer alan orman alanlarını daha yoğun olarak kullanmaktadır. Bu alanlardaki çay bahçelerinin düzenli Çekilde kontrol edilmesi ve orman sınırlarının korunması gerekmektedir. Bu alanlar insan yoğunluğunun çok yüksek olduğu alanlardır ve parçalı yerleÇiminden dolayı insanlarla yaban hayvanları çok fazla karÇı-karÇıya gelebilmektedirler. Özleme kısımlarında bu durumda göz önünde tutulabilir.

3.3. Hedef Türler İzleme Planı

Hedef türlerin izleme zamanı olarak sonbahar ve ilkbahar dönemi hem çiftleÇme hem de yavru dönemini kapsadığı için yeterli olacaktır. Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi için Ekim-Kasım dönemi ve Mayıs-Haziran dönemi, Karaca için Mayıs- Haziran ve Temmuz dönemi, Ayı için Nisan-Mayıs-Haziran dönemi, Kurt ve VaÇak için Şubat-Mart-Nisan dönemi hem yavru durumları hem de çiftleÇme zamanı ve habitat kullanımları anlamında kritik dönemlerdir. Bu izlemeler birey, popülasyon ve habitat kullanımı anlamında ilgili alanlarda kombine gözlem yöntemleri ve foto kapan ile yapılabilir.

Yapılacak izleme sonuçlarına göre popülasyon anlamında kritik seviyede olan hedef türlerin ilerleyen yıllarda nasıl bir popülasyon seyri ortaya koyduğu yıllar itibariyle takip edilebilir. Özellikle av kotası ya da avlanma ihtimali olan türlerin de olması nedeniyle bu izlemelerin her yıl düzenli yapılması arzu edilen bir durumdur. Özellikle hedef türler içindeki Çengel Boynuzlu Dağ Keçisinin düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir. Hedef türlerin hemen hepsinin popülasyon seviyeleri istenen düzeyde değildir. Bu bağlamda yapılan izleme çalıÇmalarına göre popülasyonların her yıl sayısal anlamda artıÇ göstermesi beklenmektedir. Sayısal anlamda azalıÇın olması durumunda koruma çalıÇmalarına daha fazla ihtiyaç duyulacaktır. Sahada özellikle yaz mevsiminde kaçak avlanmanın yaygın olduğu gözlenmiÇtir. Bu noktada Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi, Ayı, Kurt ve Karaca potansiyel tehdit altında olan türlerdir. Özellikle Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi biraz daha yoğun olarak kaçak avcılık baskısı altında olduğu söylenebilir.

3.4. Biyolojik Çeşitliliğe İlişkin Genel Tehditler

Alanda biyolojik çeşitliliği tehdit eden unsurların başında yoğun yaylacılık faaliyetleri gelmektedir. Bu faaliyetler özellikle hedef türlerden olan Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi için kritik habitatlardan olan alpin çayırlıkları etkilemektedir. Ancak bu faaliyetlerin yoğunluğu daha önceki duruma göre azalma eğilimine girmiştir. Bunun yanında en temel tehditlerden bir diğeri özellikle alt yükseltilerdeki çay bahçeleri ile orman alanları arasındaki geçişlerdir. Burada bazı bölgelerde az da olsa açmacılık faaliyetleri orman habitatlarına zarar vermektedir. Diğer taraftan yöredeki dağınık yerleşim özellikle alt yükseltilerdeki türlerin alan kullanımlarını etkilemektedir. Yine yörede özellikle büyük memeli türlere yönelik olarak yapılan kaçak avcılık bir diğer önemli tehdit unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Karadeniz bölgesindeki genel tehditlerden bir tanesi de HES'lerdir (şekil 9). Araştırma alanında ve özellikle Çakızdere vadisinde yapılan bu uygulamaların doğaya daha saygılı olması önem taşımaktadır.

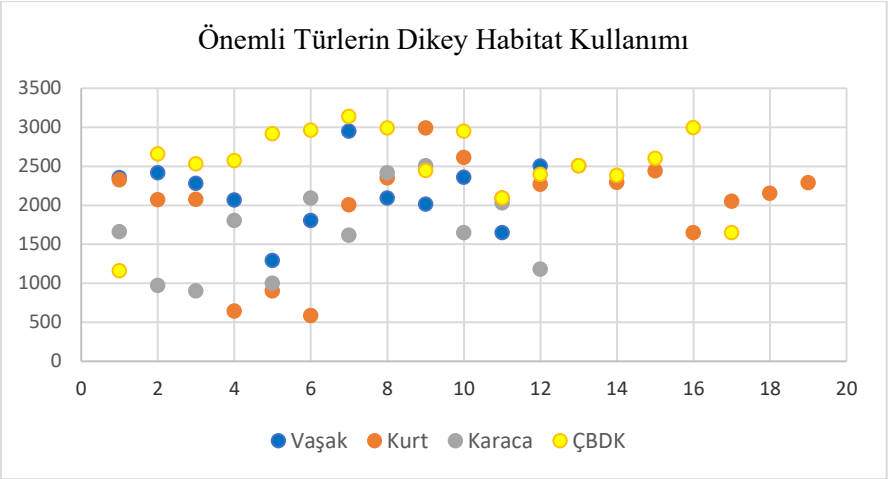


Şekil 9. Araştırma Alanında Biyolojik Çeşitliliğe Ait Bazı Tehditler (Dağınık Yerleşim ve Tarım Alanları, Yol Yapım Çalışmaları ve Plansız Otlatmacılık)

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı mevsimlerde yapılan gözlemler sonucunda 61 memeli türü yani ülkemizde yayılış gösteren türlerin %38'i bu yörede tespit edilmiştir. Yapılan arazi gözlemleri sonucunda alandaki memeli yaban hayvanlarının Margalef tür zenginliği indeksi minimum 12,48 olarak tahmin edilmiştir. Alanda bulunan farklı habitat yapıları tür ve ekosistem düzeyinde zengin bir yapının ortaya çıkmasına olanak vermiştir.

Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi, Karaca, Ayı, Kurt ve Vaşak yörede tespiti yapılan önemli memeli türlerden bazılarıdır. Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi 1500m ve üstü yükseltilerdeki habitatları, Ayı, Kurt ve Vaşak ise 1000-2500m ortalamalarındaki habitatları daha çok tercih ettikleri gözlenmiştir. Karaca ise genellikle ormanlık habitatları kullanmaktadır. Karacalar dikey yönde 2500m ve altı yükseltileri tercih etmektedir (şekil 10). Orman zonlarının yapısı ve dağınık yerleşim şekilleri yaban hayvanların habitat tercihlerinde önemli rol oynamıştır. Alanda öncelikli olan bu türlerin özellikle orman ile alpin çayırlıklardaki ve alpin kayalıklardaki kenar habitatları daha çok kullandıkları gözlenmiştir. Alt yükseltilerdeki çay habitatları ile orman habitatları arasında türlerin kullanımlarında da geçişler bulunmaktadır.



Şekil 10. Hedef Türlerin Dikey Habitat Kullanımları

Tür bazında ve alan bazında yapılan izlemelerde hedef türlerin kullanım alanlarının çok önemli bir kısmının insanlar tarafından yoğun olarak kullanıldığı gözlenmiştir. Yani yaban hayvanları alt yükseltilerdeki çay bahçeleri ile üst yükseltilerdeki yaylacılık faaliyetleri arasındaki orman kuşağına yoğun olarak ihtiyaç duymaktadır. Bu alan onların besin ve barınak ihtiyacını karşılamada önemli role sahiptir. Habitatın hemen her tarafında yeterli miktarda su kaynağı bulunmaktadır. Bu bağlamda memeli türlerin alan kullanımları doğrudan olarak su kaynağı tarafından değil besin ve barınak ihtiyacına ve insan baskısına göre şekillenmektedir. Saha için Kaçkar Dağları Milli Parkı önemli bir yer tutmaktadır. Yöre insanının çay bahçelerine olan ihtiyacı azalma eğilimine geçmiştir. Habitat yapıları ve yöredeki daha önceki gözlemler de değerlendirildiğinde yaban hayvanlarının ilerleyen süreçte artma eğilimine geçmesi beklenmektedir.

Tür çeşitliliğinin belirlenmesi biyolojik çeşitliliği koruma çalışmalarının birinci aşaması olarak kabul edilebilir. Düzenli envanter ve izleme çalışmaları ile öncelikli olarak ele alınan hedef türlerin popülasyon değişimlerinin takip edilmesi gerekmektedir. Gizemli türlerin takip edilmesinde kombine yöntemlerin yanında foto kapan yöntemi de kullanılabilir. Hedef türlerin popülasyon yapıları, habitat ve ekosistem düzeyindeki izleme çalışmaları için birer gösterge olacaktır. Bu bağlamda popülasyon değişimleri, habitatların bozulması, parçalanması ve yok olması gibi doğa koruma için temel tehdit konumunda olan unsurlara karşı planlamacılara yol gösterme anlamında yardımcı olacaktır.

5. KAYNAKLAR

Arıhan, O. 2000. Anadolu Yaban Koyununun *Ovis gmelini anatolica* Valeciennes 1856 Populasyon Biyolojisi, Arazi Kullanımı ve Gruplama Davranışları, O.D.T.Ü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Başkaya, ş., 2000. Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi [*Rupicapra rupicapra* L.]'nin Doğu Karadeniz Dağlarındaki Yayılışı, Grup Büyüklükleri ve Habitat Kullanımı, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 122 s., Trabzon.

Dagunga, G., Ayamga, M., & Danso-Abbeam, G. 2020. To what extent should farm households diversify? Implications on multidimensional poverty in Ghana. World Development Perspectives, 20, 100264.

Demirsoy, A. 1992., Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar/Amniyota (Sürüngenler, Kuşlar, Memeliler), Cilt-III/ Kısım-II. Birinci Baskı. Ankara, Yay. No: 92-06-4.0057.

Gündoğdu, E, 2006. Isparta Yöresinde Yaban keçisi *Capra aegagrus* Erxleben 1777' nin Popülasyon Ekolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 114 s., Isparta.

Iglesias-Rios, R., & Mazzoni, R. 2014. Measuring diversity: looking for processes that generate diversity. Natureza & Conservação, 12(2), 156-161.

IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 05 October 2013.

Kaya, M.A., 1989. Bozdağ (Konya)'da Yaşayan Anadolu Yaban Koyunu *Ovis orientalis anatolica* (Mammalia: Artiodactyla)'nın Biyolojisi, Doktora Tezi, S.Ü. Eğitim Fak., Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.

Kaya, M.A., 1996. Türkiye'de Yaşayan Bovidae (Mammalia: Artiodactyla) Türlerinin Yayılış Alanları ve Taksonomik Durumları, Selcuk Üniv. Araştırma Fonu 93/059 No'lu Proje Raporu, Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Bölümü, Konya.

Macar, O., 2003. Köprülü Kanyon Milli Parkı'ndaki *Capra aegagrus*, Erxleben 1777 (Yaban Keçisi) Populasyonu Üzerine Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Mulya, H., Santosa, Y., & Hilwan, I. 2021. Comparison of four species diversity indices in mangrove community. Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 22(9).

Oğurlu, İ., 1992. Çatacık Koruma-Üretme Sahasında Geyik (*Cervus elaphus*) Populasyon Ekolojisi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bil. Enst., Orman Müh. Anabilim Dalı, Trabzon.

Oğurlu, İ., 2003. Yaban Hayatında Envanter, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Av ve Yaban Hayatı Dairesi Başkanlığı, Isparta.

Okutucu, M.A., 2007. Oltu Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında Yaban Keçisi *Capra aegagrus* Erxleben, 1777 Popülasyonları Üzerine Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Ensitüsü, Artvin.

Temizer, A., 1991. Elazığ, Erzincan, Tunceli ve Bingöl Yörelerinde Bulunan Yabani Dağ Keçileri, *Capra aegagrus, Rupicapra rupicapra* (Mammalia: Artiodactyla)'nın Yayılışları, Morfolojik ve Ekolojik Özellikleri, Doktora Tezi, Fırat Üniv., Fen Edebiyat Fak., Elazığ.

Tews, J., Brose, U., Grimm, V., Tielbörger, K., Wichmann, M. C., Schwager, M., & Jeltsch, F. (2004). Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. Journal of biogeography, 31(1), 79-92.

Turan, N., 1984, Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları, Memeliler, Ongun Kardeşler Matbaacılık Sanayi, Ankara.

Uçarlı, Y., 2006. Ardahan/Yalnızçam Ormanlarının Ekosistem Tabanlı ve Çok Amaçlı Planlanmasında Yaban Hayvanlarının Yeri ve Önemi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.

Uçarlı, Y., 2016. Çoruh Vadisi ve Verçenik Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahasındaki Barajların Yaban Keçisi Üzerine Etkileri, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Artvin.

Whittaker, R. J., Willis, K. J., & Field, R. 2001. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity. Journal of biogeography, 28(4), 453-470.

Yazdian, H., Jaafarzadeh, N., ve Zahraie, B. 2014. Relationship between benthic macroinvertebrate bio-indices and physicochemical parameters of water: a tool for water resources managers. Journal of Environmental Health Science and Engineering, 12(1), 1-9.

ASMA KÖPRÜLERDEKİ JEODEZİK ÇALIŞMALAR

GEODETIC STUDIES ON SUSPENSION BRIDGES

Prof. Dr. Atınç PIRTI

Prof. Dr. Öğr. Üyesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Bölümü

Doğukan UÇAR

Yüksek Lisans Öğrencisi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Geçmişten günümüze şehirlerdeki binalar ve yapılar ekonomik ve estetik nedenlerden dolayı büyümekte ve gelişmektedir. Köprüler denizlerde, vadilerde ve gelişmiş kentsel alanlarda inşa edildiğinde altyapı maliyetlerinin önemli ölçüde artmasına sebep olmaktadır. Bu maliyetleri azaltabilmek amacıyla halatlı köprüler ve asma köprüler gibi çok sayıda uzun açıklıklı köprüler inşa edilmiştir. İnce geometrik şekilleri nedeniyle uzun açıklıklı köprüler, rüzgar, sıcaklık, sismik aktiviteler ve trafik yükü gibi çevresel unsurlardan oldukça etkilenebilmektedir. Ayrıca köprüler korozyona neden olan ciddi çevresel etkilerle karşı karşıya kalmaktadır. Bununla birlikte sıcaklık değişimlerinden kaynaklanan büyük deformasyonlara da maruz kalabilmektedirler.

Son on yılda dünyadaki gelişmeler ve ortaya çıkan ihtiyaçlar ile birlikte köprülerin gereksinimleri değişmiştir. Trafik taşıtları daha hızlı ve ağır hale gelmiş köprüler daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Dolayısıyla bu yapıların fiziksel performanslarının korunmasına yönelik birçok endişe ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan endişeleri gidermek için uygun bir yöntem ile yapıların sürekli izlenmesi ihtiyacı doğmuştur.

İlk olarak teodolit vb. ekipmanlar, ivmeölçerler gibi klasik izleme yöntemleri kullanılarak köprüler izlenmeye başlanmıştır. İvmeölçerler, ölçüm kapsamının geniş olması, yapıların dinamik tepkisini ölçme ve yüksek frekans aralıklarını belirleme gibi birçok özelliklere sahiptir. Ancak, sayısal entegrasyon hatalarını dahil etmeleri ve statik yada yarı-statik yer değiştirmeleri değerlendirememe nedenlerinden dolayı birtakım işlemler gerektirebilmektedir. Bununla birlikte GNSS sistemleri dinamik karakteristikleri ve statik yer değiştirmeleri gerçek zamanlı olarak ölçebildiklerinden dolayı köprüler gibi yapıların fiziksel performanslarının korunabilmesi amacıyla tercih edilmeye başlanmıştır.

Günümüzde dört adet GNSS sistemi bulunmaktadır. Bunlar ABD tarafından geliştirilen GPS, Sovyetler Birliği tarafından geliştirilen GLONASS, Avrupa Birliği ve Avrupa Uzay Ajansı tarafından geliştirilen Galileo ve Çin tarafından geliştirilen BeiDou'dur. GNSS sistemi her ne kadar gerçek zamanlı olarak ölçümler gerçekleştirebilse de doğru sonuçlar elde etme söz konusu olduğunda bazı sorunlar ile karşı karşıya kalmaktadır. Bunlara örnek olarak ölçüm sırasında meydana gelen multipath etkileri, uyduların geometrik konum etkileri, troposferik gecikmeler, döngü kaymaları gibi kritik hatalar verilebilir. Bu hataların giderilmesi için çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bu makalede asma köprülerde kullanılan jeodezik yöntemler ve çalışmalar incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: GNSS, RTK, GPS, Köprü, Yer değiştirme, Navigasyon Sistemleri

ABSTRACT

From past to present, buildings and structures in cities are growing and developing for economic and aesthetic reasons. When bridges are built in seas, valleys and developed urban areas, infrastructure costs increase significantly. In order to reduce these costs, a large number of long-span bridges such as rope bridges and suspension bridges have been built. Due to their thin geometric shape, long-span bridges can be highly affected by environmental factors such as wind, temperature, seismic activities and traffic load. In addition, bridges face serious environmental impacts that cause corrosion. However, they may also be subject to major deformations caused by temperature changes.

In the last decade, the requirements of bridges have changed with the developments in the world and the emerging needs. Traffic vehicles have become faster and heavier, bridges have become more frequent. Therefore, many concerns have arisen regarding the preservation of the physical performance of these structures. There is a need for continuous monitoring of the structures with an appropriate method to eliminate the concerns that arise.

First, bridges started to be monitored by using classical monitoring methods such as theodolite etc. equipment, accelerometers. Accelerometers have many features, such as a wide range of measurements, measuring the dynamic response of structures and determining high frequency ranges. However, they may require some operations due to the inclusion of numerical integration errors and the inability to evaluate static or semi-static displacements. However, since GNSS systems can measure dynamic characteristics and static displacements in real time, they have started to be preferred in order to preserve the physical performance of structures such as bridges.

Today, there are four GNSS systems. These are GPS developed by the United States, GLONASS developed by the Soviet Union, Galileo developed by the European Union and the European Space Agency, and BeiDou developed by China. Although the GNSS system can perform measurements in real time, it faces some problems when it comes to obtaining accurate results. Examples include critical errors such as multipath effects during measurement, geometric position effects of satellites, tropospheric delays, loop shifts. There are various studies to eliminate these errors. In this article, geodetic methods and studies used in suspension bridges are examined.

Keywords: GNSS, RTK, GPS, Bridge, Displacement, Navigation Systems

DÜZBAĞ BARAJININ PROJE GELİŞİMİ VE GEOTEKNİK DEĞERLENDİRMESİ

PROJECT DEVELOPMENT AND GEOTECHNICAL EVALUATION OF DÜZBAĞ DAM

Dr. Öğretim Üyesi Davut Yılmaz

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Etlik-Keçiören Ankara.

ORCID ID: 0000-0002-9981-7875

ÖZET

Adıyaman Göksu Araban Projesi kapsamında inşa edilen Çetintepe Barajı ile Gaziantep, Kahramanmaraş ve Gaziantep İllerinde hem yaklaşık 70.000 hektar alanın sulanması hem de pompajla Gaziantep İline içmesuyu verilmesi amaçlanmıştır. Gaziantep Belediyesinin suyu cazibeli alma ısrarı üzerine Çetintepe barajının membaında Göksu Çayı üzerinde Düzbağ Barajı geliştirme çalışmalarına başlanmıştır. İlk alternatif baraj yeri Göksu'nun üst kotlarında Karapur Sırtı olarak isimlendirilen yere yakın seçilmiş ve dolgu hacmi 8,5 Milyon m^3 olarak hesap edilmiştir. GASKİ Barajı olarak isimlendirilen bu barajdan suyun iletim hattına 6,5 km tünelle verilmesi planlanmıştır. Bu alternatifin Çetintepe Barajına göre faydasının daha yüksek olduğu değerlendirmesiyle Düzbağ Barajı planlama çalışmalarına başlanmıştır. Planlama çalışmaları sırasında baraj yerinin geçirimsizlik açısından uygun olmayacağı anlaşılmış ve baraj daha mansaba kaydırılmıştır. Barajın dolgu hacmi 21,3 Milyon m^3'e çıkmıştır. Barajın gövde hacmindeki 2.5 katlık artış ve 2011 fiyatlarına göre 2014 fiyatlarındaki %25 artışa rağmen barajın maliyetinde ise sadece %73'lük bir artış öngörülmüş ve baraj bu maliyet üzerinden 2016 Yılı Yatırım Programına dahil edilmiştir. Barajın yatırım programına alınması sonrasında yapılan kati proje çalışmalarında ise barajın dolgu hacmi 35,6 Milyon m^3'e, yüksekliği ise 191m'ye ulaşmıştır. Planlamasına göre barajın hacmi %67 daha büyümüş ve maliyeti 2021 Yılı fiyatlarıyla enjeksiyon işleri hariç 2,78 Milyar TL olarak hesaplanmıştır. Enjeksiyonlar için de sadece 70 Milyon TL'lik bir maliyet öngörülmüştür. Bunun yanında barajdaki enjeksiyon galerileri de kati projede iptal edilmiştir. Proje gelişim sürecinde barajın dolgu hacmindeki 4,3 katlık artışa rağmen barajın maliyetinde sadece 3 katlık bir artış olmuştur. Bölgenin jeolojik ve karstik yapısı, barajın ülkemizin en yüksek önyüzü beton kaplı barajı olması, bölgenin depremselliği gibi nedenlerle barajın maliyetinde ciddi artışlar beklenmektedir. Maliyetteki bu artışlar ve bu makalede işaret edilecek muhtemel artışlar Düzbağ barajının fizibilitesinin tekrar değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Düzbağ Barajı, geçirimli kireçtaşı, geçirimsizlik perdesi, baraj maliyeti

Abstract

With the Çetintepe Dam constructed within the scope of Adıyaman Göksu Araban Project, it is aimed to irrigate approximately 70,000 hectares of land in Gaziantep, Kahramanmaraş and Gaziantep Provinces and to provide water supply to Gaziantep Province by pumping. Upon the Gaziantep Municipality's insistence on taking the water with gravity, the development of Düzbağ Dam was started on Göksu Stream, upstream of Çetintepe dam. The first alternative dam site was chosen close to the place called Karapur Ridge on the upper elevations of Göksu and the fill volume of the proposed dam was calculated as 8.5 million m^3. It is planned that the water from this dam, called GASKİ Dam, will be delivered to the water pipeline through a 6.5 km tunnel. With the assessment that this alternative was more beneficial than the Çetintepe Dam, the planning studies for Düzbağ Dam was started. During the planning studies, it was understood that the dam site would not be suitable in terms of impermeability and the dam was moved further downstream. The fill volume of the dam has increased to 21.3 million m^3. Despite a 2.5-fold increase in the volume of the dam's body and a 25% increase in 2014 prices compared to 2011 prices, only a 73% increase in the cost of the dam was foreseen and the dam was included in the 2016 Investment Program based on this cost. In the final project works carried out after the dam was included in the investment program, the fill volume of the dam reached 35.6 million m^3, and its height reached 191 m. According to its planning, the volume of the dam has grown by 67% and its cost has been calculated as 2.78 billion TL, excluding grouting works, with 2021 prices. A cost of only 70 million TL is foreseen for grouting works. In addition, the grouting galleries in the dam were also canceled in the final project. Despite the 4.3-fold increase in the fill volume of the dam during the project development process, there was only a 3-fold increase in the cost of the dam when compared with GASKİ dam. Due to the geological and karstic structure of the region, the fact that the dam is the highest concrete faced dam in our country, and the seismicity of the region, serious increases in the cost of the dam should be expected. These increases in cost and the possible increases to be pointed out in this article necessitate a reassessment of Düzbağ dam's feasibility.

Key Words: Düzbağ dam, permeable limestone, grout curtain, dam cost

Giriş

Gaziantep Belediyesinin suyu cazibeli alma talep ve ısrarı üzerine Çetintepe barajının membaında Göksu Çayı üzerinde Düzbağ Barajı geliştirme çalışmalarına başlanmıştır. DSİ Genel ve DSİ 20. Bölge Müdürlüğünde çalışan jeoloji mühendislerinden oluşan 7 kişilik bir ekiple GASKİ'de çalışan bir jeoloji mühendisinden oluşan bir heyet arazide inceleme yapmış ve ilk alternatif baraj yeri olarak Göksu'nun üst kotlarında, Düzbağ Kasabasına yaklaşık 4km mesafede Karapur ile Haramlı Sırtı arasında kalan boğaz GASKİ baraj yeri olarak 11.05.2010 tarihinde seçilmiştir (şekil 1). GASKİ barajı dolgu hacmi 8,5 Milyon m^3 olarak hesap edilmiştir. GASKİ barajından suyun iletim hattına 6,5 km tünelle verilmesi planlanmıştır (GASKİ 2011).

Daha sonra baraj yerini belirleme çalışmasına katılan DSİ XX. Bölge Müdürlüğü elemanı jeoloji mühendisinin de aralarında bulunduğu 4 kişilik bir heyet DSİ XX. Bölge Müdürünün de katılımıyla GASKİ Genel Müdürünün aralarında bulunduğu GASKİ çalışanı 5 kişilik bir heyetle 02.08.2010 tarihinde toplantı yapmış ve planlama çalışmalarına başlanılması kararı alınmıştır. GASKİ'nin 5 kişilik heyeti de baraj yeri belirleme çalışmalarına katılmıştır. Bunların arasında bir jeoloji yüksek mühendisi de yer almıştır.



şekil 1. GASKİ Düzbağ ve Çetintepe Barajları ile Çetintepe Barajı kuyruksuyu kotu.

GASKİ Baraj yeri belirlendikten sonra bu baraj iletim ve isale hatları ve arıtma tesisleri maliyeti de Tablo 1'de verildiği gibi belirlenmiştir. Çetintepe Barajından yapılması gereken tesislerle ilgili harcamalar da Tablo 2'de verildiği gibi belirlenmiştir. Çetintepe Barajından yapılması gereken harcamaların GASKİ Barajından yapılacak harcamalardan fazla olması üzerine de Çetintepe Barajının membaında yer alan bölgede sonradan Düzbağ Barajı olarak isimlendirilen bir projenin planlama çalışmalarına başlanılmıştır.

Tablo 1. GASKİ Barajı iletim hatları maliyeti (GASKİ 2011).

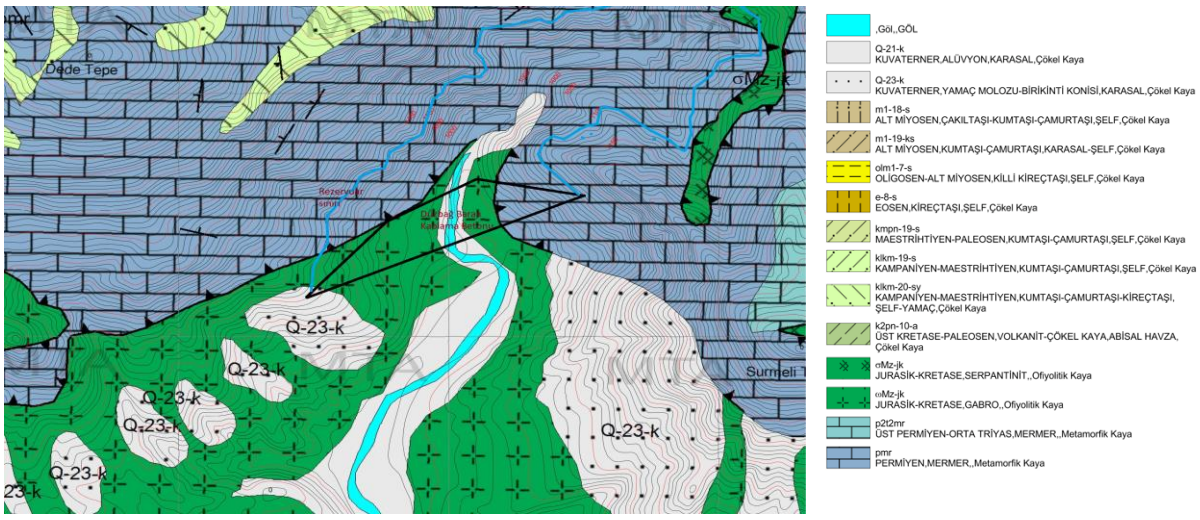
	İŞİN TANIMI	PROJE BEDELİ-2011 B.Fiyatları-TL
I.AŞAMA PROJELERİ	GASKİ BARAJI	279.384.684
	TÜNEL YAPIMI-6,5 KM	68.417.671
	İSALE HATTI-78 KM	364.101.340
	I.AŞAMA TOPLAMI	**711.903.695**
II.AŞAMA PROJELERİ	İSALE HATTI-108 KM	504.140.317
	ARITMA TESİSİ(300.000 m3/sn)	81.698.760
	ARITMA TESİSİ KAMULAŞTIRMASI	3.960.000
	II.AŞAMA TOPLAMI	**589.799.077**
	GENEL TOPLAM	**1.301.702.772**

Tablo 2. Çetintepe Barajı ve iletim hatları maliyeti (GASKİ, 2011).

	İŞİN TANIMI	PROJE BEDELİ-2011 B.Fiyatları-TL
I.AŞAMA PROJELERİ	ÇETİNTEPE BARAJI	250.167.185
	POMPA İSTASYONLARI	24.626.938
	İSALE HATTI ve KAMULAŞTIRILMASI-78 KM	372.535.926
	I.AŞAMA TOPLAM	**647.330.049**
II.AŞAMA PROJELERİ	POMPA İSTASYONLARI	24.626.938
	İSALE HATTI-108 KM	504.140.317
	ARITMA TESİSİ(300.000 m3/sn)	81.698.760
	ARITMA TESİSİ KAMULAŞTIRMASI	3.960.000
	MUTLAK KORUMA ALANLARI İÇİN KAMULAŞTIRMA VE DİĞER GİDERLER(YERLEŞİM BİRİMLERİNİN ATIKSULARININ DEŞARJI İÇİN YAPILACAK İSALE HATLARI)-TAHMİNİ	129.762.840
	II.AŞAMA TOPLAM	**744.188.855**
	GENEL TOPLAM	**1.391.518.904**

Göksu Havzası Jeolojisi

Şekil 2'te şu anda projeleri hazır olan 191m yüksekliğindeki Düzbağ Barajının proje alanı genel jeoloji haritası verilmektedir. Bu haritanın oluşturulmasında MTA'nın bölgeye ait jeoloji haritalarından yararlanılmıştır. Çalışılan GASKİ baraj yeri de yaklaşık 970m nehir yatağı kotlarında yer almakta olup şu andaki baraj göl alanı içerisinde kalmaktadır.



Şekil 2. Düzbağ Barajı civarı ve göl alanı jeolojisi (MTA'nın Şanlıurfa M38b3 Jeoloji haritasından yararlanılmıştır.)

Jeoloji haritasından görüleceği üzere göl alanının tamamı kireçtaşları içerisinde yer almaktadır. Düzbağ barajının membaında yer alan Abdürrezzak, Kırkpınar kaynakları ve GASKİ baraj yerinin tamamında kaynaklar nehir yatağının hemen yanından çıkmaktadır (şekil 3, 4, 5). Bu durum üstteki yapının çok geçirimli olduğunu, geçirimli ve geçirimsiz kontak hattının nehir yatağına yakın olduğunu göstermektedir. Diğer yandan bitki örtüsü ve arazi tipi, geçirimli kireçtaşı yapılanmasını göstermektedir (şekil 6).



şekil 3. Düzbağ Barajı ile Kırkpınar kaynakları arasında bulunan Abdurrezzak Kaynakları.



şekil 4. Abdurrezzak Kaynaklarının membaında 1055-1060 kotlarında yer alan Kırkpınar Kaynakları.

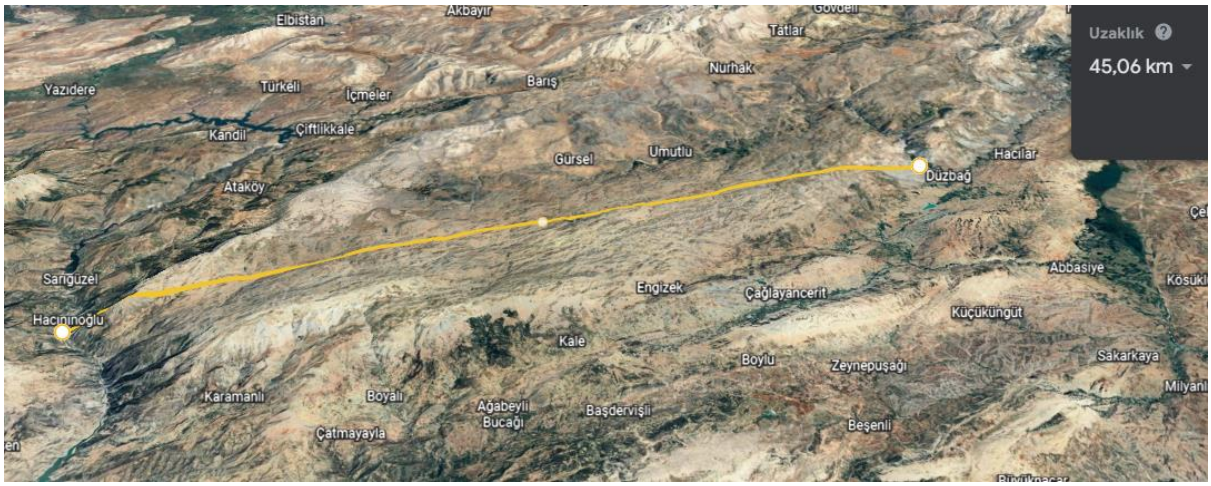


şekil 5. GASKİ Baraj yerine yakın noktada yaklaşık 970m kotunda Karapur HES regülatörü yerinde çıkan kaynaklar.



şekil 6. GASKİ Baraj yerine yakın noktada Karapur HES civarında alınan resim.

Hem jeolojik haritalar hem de çıkan kaynaklar jeolojik birimin geçirimli olduğunu gösterdiği halde GASKİ baraj yerinin bu şekilde belirlenmesinin doğru olmadığı değerlendirilmektedir. Bir başka ifadeyle, GASKİ baraj yeri seçiminin doğru olmadığı ilave detaylı çalışmalara gerek kalmaksızın mevcut jeolojik haritalar ve çıkan kaynaklardan rahatlıkla anlaşılabilirdi. Ancak buradaki asıl amacın büyüklüğü, yeri, jeolojik sorunları ne olursa olsun suyu Gaziantep'e cazibeyle iletecek bir baraj yeri bulmak olduğu anlaşılmaktadır. Bu amaçla planlama çalışmalarına başlanmıştır. Düzbağ projesi planlama raporunda aşağıdaki bilgilere yer verilmektedir. Göl alanının geçirimliliği ile ilgili olarak daha önce 11.05.2010 yılında DSİ Genel Müdürlüğü elemanları ve DSİ 20. Bölge Müdürlüğü elemanlarınca detaylı incelemeler yapılmıştır. Bu çalışma sonucu hazırlanan inceleme raporunda aşağıdaki ifadeler yer almıştır. *"Göl alanı sol sahilinde kireçtaşlarının altında yer alan geçirimsiz ofiyolit karmaşığı topoğrafyasının yükselerek göl alanından Kapıdere'ye olabilecek irtibatı engellediği gözlenmiştir ....Sağ sahilde yapılan incelemeler sonucunda kireçtaşlarının oldukça geniş bir alanda mostra verdiği ve Ceyhan Vadisinde 610 kotuna kadar indiği tespit edilmiştir. Bunun üzerine karstik kireçtaşlarının mostra verdiği alanlarda arazi çalışmalarına devam edilmiştir. Yapılan inceleme neticesinde; allokton olarak ofiyolitik kayaçlar ve yer yerde miyosen yaşlı filişler üzerinde yer alan karstik kireçtaşı topoğrafyasının baraj maksimum su kotu seviyesinin çok üzerinde olduğu, bazı bölgelerde geçirimsiz formasyonların üst kotunun 1700 m yüksekliğe kadar çıktığı görülmüştür. Hacınınoğlu Köyü Cavgarlar Obasının güney doğusundan geçen Söğütlüboynu Deresinde mart ayında yapılan çalışmada su olmadığı ancak mayıs ayında yapılan çalışma esnasında yaklaşık 6 m^3 akarsu olduğu dereye kurulan eşelden gözlenmiş olup, ölçümlerde gündüz ve gece ısı farklarından dolayı debilerinin farklı olduğu da görülmüştür. Ayrıca yeraltına süzülen suların geçirimsiz formasyonların kireçtaşı ile olan kontağından boşaldığı, daha aşağı kotlarda kaynak oluşumlarına rastlanmadığı görülmüştür. Bu gözlemlerin ışığında; Düzbağ Beldesinde araştırılan baraj yerinin, ofiyolitler üzerinde tespit edilen aksının ve göl alanının jeolojik açıdan baraj yapımına uygun olduğu gözlemsel olarak yapılan çalışmalar sonucu tespit edilmiştir."* Burada bahsedilen Hacınınoğlu Köyünün Düzbağ Baraj alanına olan uzaklığı şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Hacınınoğlu Köyü ile Düzbağ baraj yeri arasındaki mesafe (45Km).

Planlama çalışmalarında GASKİ baraj yerinin uygun olmadığı tespit edilmiş ve baraj bugünkü Düzbağ Baraj yerine çok yakın bir noktaya taşınmıştır. Ancak bu taşıma işlemi barajın dolgu hacminin 2,5 kat artmasına yol açmıştır. Barajın maliyeti çok arttığı için de özellikle dolgu, enjeksiyon ve yol maliyetlerini düşük tutacak şekilde projelendirme yapılmıştır.

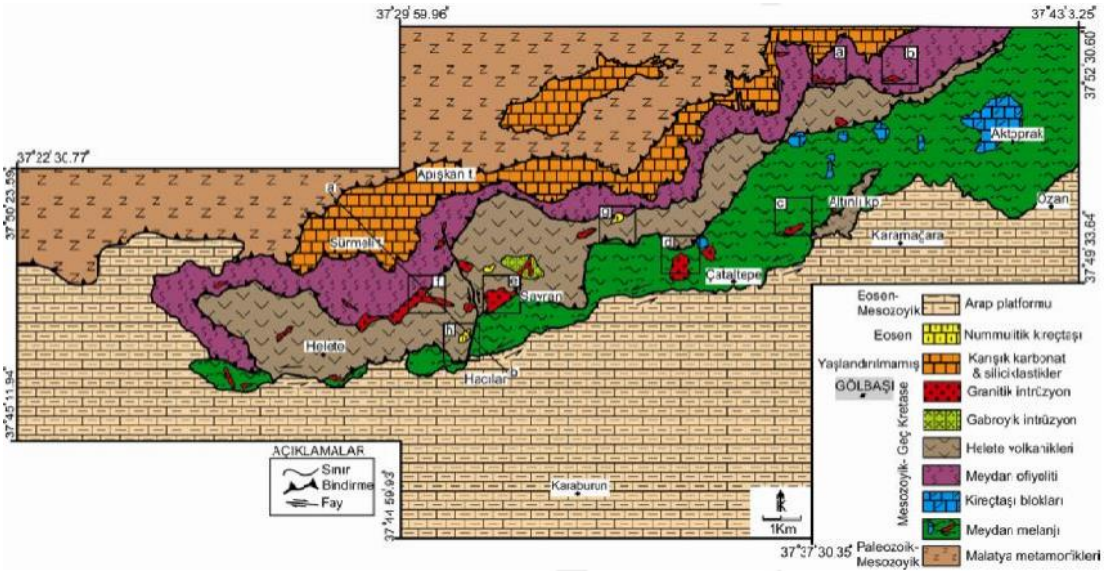
Planlama çalışmaları sırasında sol sahilde geçirimsiz birimlere ulaşacak şekilde 206m derinliğinde sondaj kuyusu açılmıştır. Yer altı su seviyesi maksimum su kotunun çok üzerinde 1365m olarak belirlenmiştir. Ancak sağ sahilde geçirimsizlikle ilgili değerlendirmede dayanak noktası büyük oranda 11.05.2010 tarihinde jeoloji mühendislerinin yaptığı yukarıda da verilen yorumların alıntılanmasına dayanmıştır.

2021 Yılında onaylanan kati projesinde yapılan çalışmalarla da sol sahilde daha önce yapılan çalışmalara atıf yapılarak geçirimsizliğin bulunmadığı belirtilmiştir. Sağ sahilde ise Tüllüce formasyonunun geçirimsiz bir bariyer olarak düşünüldüğü ve bu formasyonun kotunun baraj rezervuar kotundan yüksek olmasına dayanarak da geçirimsizlik açısından bir sorun olmayacağının beklendiği ifade edilmiştir (DSİ 2021). Bunun yanında 11.05.2020 tarihli tutanakta planlama raporunda da yer alan ve yukarıda verilen ifadelere aynen alıntılanarak geçirimsizliğin "beklenmediği" ifade edilmiştir. Ancak sol sahilde yapıldığı gibi ilave bir araştırmayla geçirimsizlik tespit edilmemiştir. Geçirimli birimlerin yüzey jeolojisinde görülen geçirimsiz birimler altında yer alıp almadığı ve geçirimli geçirimsiz kontak hattının kotu belirlenmemiştir. Bu durum belirlenmeden baraj göl alanının geçirimsizliğinden bahsedilemez çünkü baraj göl alanının sağ sahili, baraj bölgesi hariç, tamamen bu

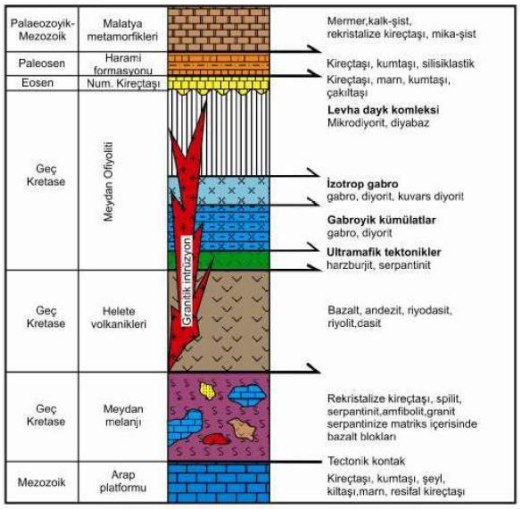
geçirimli birimlerle temas halindedir. Bu durum MTA'nın hazırladığı jeolojik haritalarda açık olarak görülmektedir. Baraj gölünün temas ettiği bu birimlerde geçirimlidir çünkü bahse konu birimlerde yapılan sondajlarda sondaj sıvısının bir kısmı veya tamamı kayıp olmuştur.

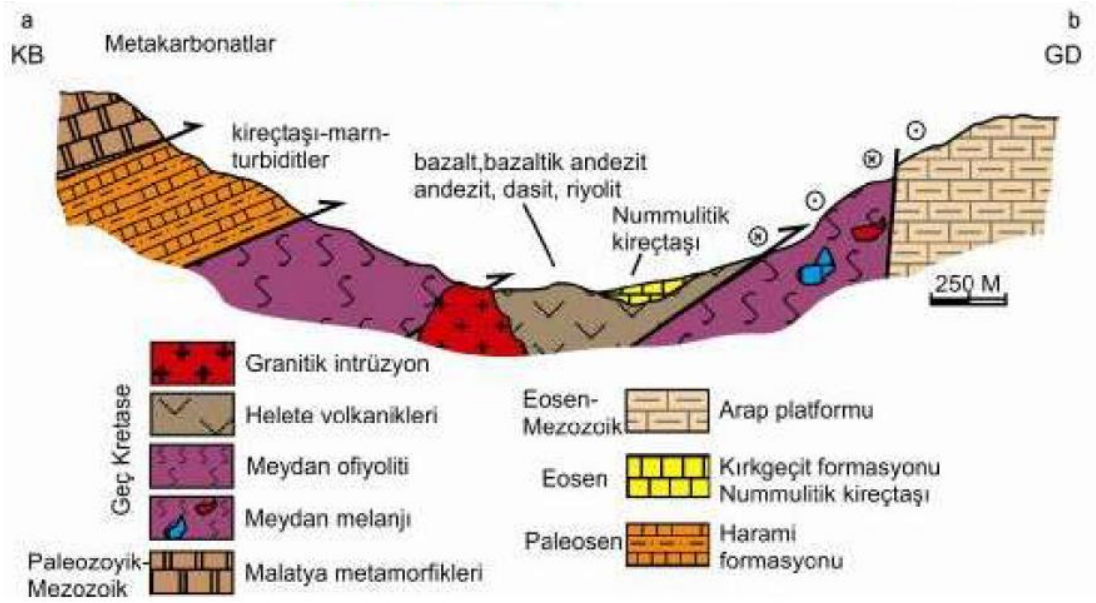
Baraj gölündeki su yüksekliğinin 191metreye vardığı dikkate alındığında ve sızacak suyun basınç arttıkça artacağı göz önünde bulundurulduğunda sağ sahildeki birimlerden meydana gelebilecek kaçakların barajı işletmesiz bırakacağı açıkardır. Çünkü baraja gelen su, bazı aylarda ihtiyacın altındadır. Bunun yanında barajın en üst 57 metresinden iletim hattına su verilebildiği dikkate alındığında baraj gölünde minimum 133m su basıncı bulunmak durumundadır. Baraj gölündeki su basıncı 133 ila 191 m arasında değişeceğinden geçirimli birimler sürekli basınçlı suya maruz kalacaktır. Bu basınç kaya kütlesinin permeabilitesine bağlı olarak dikkate değer su sızıntısına yol açabilecektir. Bu bağlamda şunu hatırlatmak gerekir ki planlamasının onaylanması ve projenin Kamu Yatırım Programına alınmasının akabinde baraj maksimum su kotu 6,5m, içmesuyu iletim hattı yükleme havuzu kotu da 1030 kotundan 1052 kotuna yaklaşık 22 m yükseltilmiştir. Bu durum baraj gölündeki basıncı artırdığı gibi ölü hacim kotunu 22 m yukarı çekmiştir. Bir başka deyişle, sızdırmazlığı kanıtlanmamış sağ sahildeki durumu daha kritik hale getirmiştir.

Helete civarının jeolojisi Nurlu (2016) tarafından çalışılmıştır. Bölgenin jeolojik haritası hazırlanmıştır (şekil 8). Yazar, Düzbağ baraj aksına çok yakın bir bölgede ve barajın aksına paralel biçimde jeolojik enkesit hazırlamıştır (şekil 9). Jeoloji haritasından ve enkesitten görüleceği üzere barajın sağ sahili tamamen geçirimli olabilecek karışık karbonat ve silici clastiklerden ile Malatya metamorfiklerinden oluşmaktadır.



şekil 8. Helete bölgesinde yer alan birimlerin 1/25000 ölçekli hazırlanmışjeoloji haritası (Nurlu, 2016)





Şekil 9. Meydan Ofiyoliti ve bölgede yer alan diğer tektonomagmatik birimlerin genelleştirilmiş dikme ve enine kesiti (Düşey ölçek abartılarak çizilmiştir. Nurlu, 2016).

Barajda yükselecek su geçirimli kireçtaşlarına 19 bara varan bir basınçla nüfuz edecektir. Şimdiye kadar bu basınca maruz kalmamış sağ sahildeki geçirimli kayaçlar suyu, çok az basınç kaybı ile uzak mesafelere taşıyabilecek ve maksimum su kotu altında bulduğu geçirimli noktalardan göl kotundan daha düşük kotlara boşaltacaktır. Unutulmamalıdır ki geçirimli kayaçlarda olsa dahi baraj yapmak mümkündür. Bunun en iyi örnekleri arasında Ermenek, Berke ve Oymapınar barajları bulunmaktadır. Ancak bu barajlardaki yaklaşımın benimsenmesi halinde özellikle sağ sahilde enjeksiyon galerileri ve bu galerilere ulaşım galerileri maliyeti yanında enjeksiyon maliyetinde de çok büyük oranda artışlar olacaktır. Böyle bir geçirimlilik sorunu olmayan ve aynı projeci tarafından projelendirilen Kığı Barajında, enjeksiyon içerinde %330, enjeksiyon ve drenaj galerilerinde %1067 keşif artışı olmuştur (Yılmaz, 2022). Sonuç olarak sağ sahilin geçirimsiz olduğu sadece yoruma, bu yorum da 11.05.2010 tarihli tutanağa ve bu tutanak da bir arazi gezisi gözlemlerine dayanmaktadır.

Baraj Dolgu Malzemesinin Geoteknik Olarak Değerlendirilmesi

Barajın dolgusunun bir bölümünün dolusavak kazılarından çıkacak malzemelerden inşa edilmesi öngörülmüştür. Kazılardan çıkan malzemenin normal şartlarda baraj dolgusunda kullanılmasında bir mahzur yoktur. Bu uygulama, Atatürk Barajı başta olmak üzere başka barajlarda da yapılmıştır. Ancak Düzbağ Barajı dolgusunun %50'lik bölümünün dolusavaktan yapılan kazılarla teşkil edileceğinin kabul edilmesine rağmen dolusavak bölgesinin bir bindirme zonu olması nedeniyle çok parçalı olması ve özellikle yüzeye yakın bölgelerdeki ayrışmış malzemenin bulunması nedenleriyle kazı malzemesinin büyük kısmının dolguda kullanılması mümkün gözükmemektedir. Diğer yandan, özellikle 191m yüksekliğindeki bu baraj depremselliği yüksek bir bölgede inşa edileceğinden iki sebeple dolguda kaliteli malzeme kullanılmalıdır.

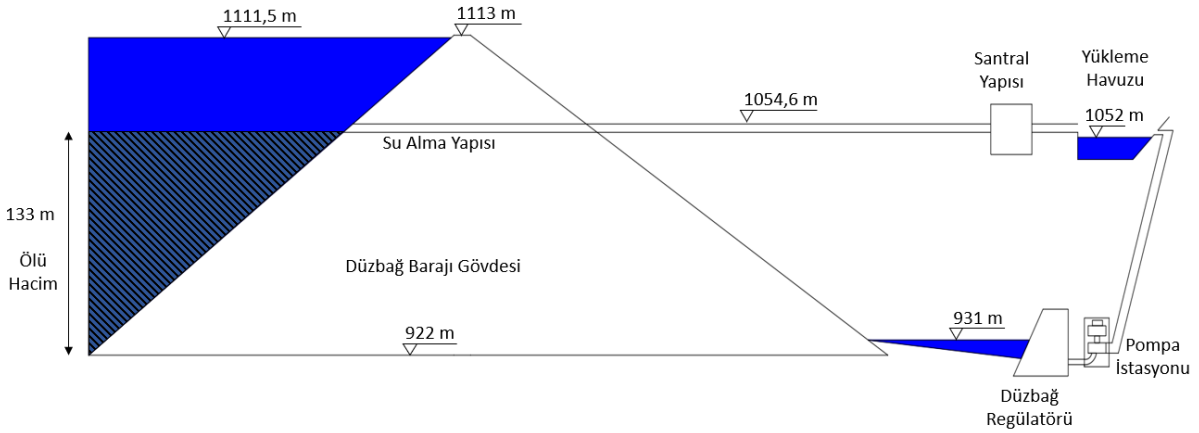
Birincisi, barajdan suyu iletim hattına verebilmek için Düzbağ Barajındaki minimum su seviyesi 1054,60 kotunun üzerinde olmalıdır (Şekil 10). Barajın normal su seviyesi ise 1111,5 kotudur. Yani 191m yüksekliğindeki barajın en üst 57 m'lik bölümünden su alınabilecektir. Bir başka ifadeyle, yükleme havuzu kotunun altında kalan 133m'lik bölüm devamlı dolu tutulmak zorundadır. Baraja gelen su bazı aylarda oldukça düşüktür. Barajdan meydana gelecek sızıntılar rezervuara gelen su kadar olabilir.

Nitekim, Brezilya'da inşa edilen 202 m yüksekliğindeki Campos Novos barajı ön yüzü beton plağının derzlerinin yırtılması ve plakların baraj yüksekliğinin %30-40'na karşılık gelen yerlerden çatlaması sonucu 1,5m^3/sn su sızıntısı meydana gelmiştir. Alınan tedbirlerle de bu sızıntı azaltılamamıştır. Düzbağ barajının gövde ön yüz beton alanı, Campos Novos barajının beton alanından %50 fazladır. Düzbağ barajından sızması muhtemel su 2,5m^3/sn'ye varabilir. Ezcümle, baraj dolgusu kaliteli dolgu malzemesinden inşa edilmeli, gövde dolgusunun tamamlanması sonrasında deplasmanların sönümlenmesi beklenmeli, deplasmanlar sönümlendikten sonra beton kaplamaya geçilmeli ve bütün derzlerde ilave tedbirler alınmalıdır. Çünkü gelen su az, gövde yüksek ve su, rezervuarın en üst %30'luk bölümünden iletim hattına iletilebilecektir.

İkincisi, Düzbağ Barajı Doğu Anadolu Fay hattına çok yakın bir mesafede bulunmaktadır ve birinci derece deprem bölgesinde yer almaktadır. Baraj, 1513 yılından beri kırılmayan ve sismik boşluk bulunan Gölbaşı-Türkoğlu segmentinden etkilenecektir. Bu segmentte 7,4-7,8 büyüklüğünde deprem beklenmektedir (Bulut ve

diğerleri, 2012). Baraja yaklaşık 10km mesafede vuku bulacak bu depremin baraj alanında üreteceği ivme 0,6g olarak tahmin edilmiştir (DSİ, 2021). Böylesine büyük bir deprem ve maksimum yer ivmesi altında barajda meydana gelecek deplasmanlar derzleri açabilir veya yeni kırılmalara yol açabilir. Bu durumda barajdan sızıntı suyu miktarını artabilir ki bunu önlemenin yolu kaliteli dolgu ve derz imalatından geçmektedir.

Sonuç olarak baraj dolgusunda kaliteli malzeme kullanılmalı, baraj dolgusu dikkatle inşa edilmeli, dolgunun kendi ağırlığı altında deplasmanlar sönümlendikten sonra baraj ön yüz betonuna başlanılmalı ve derzlerin inşasına itina gösterilmelidir. Bu nedenle barajın inşasında dolusavak kazılarından çıkan malzemelerin kullanılması risk taşımaktadır. Dolayısıyla barajın maliyetini düşük tutmak maksadıyla dolusavak kazısından çıkacak malzemenin kullanılması tercihinin doğru olmadığı ve çok riskli olduğu değerlendirilmektedir.

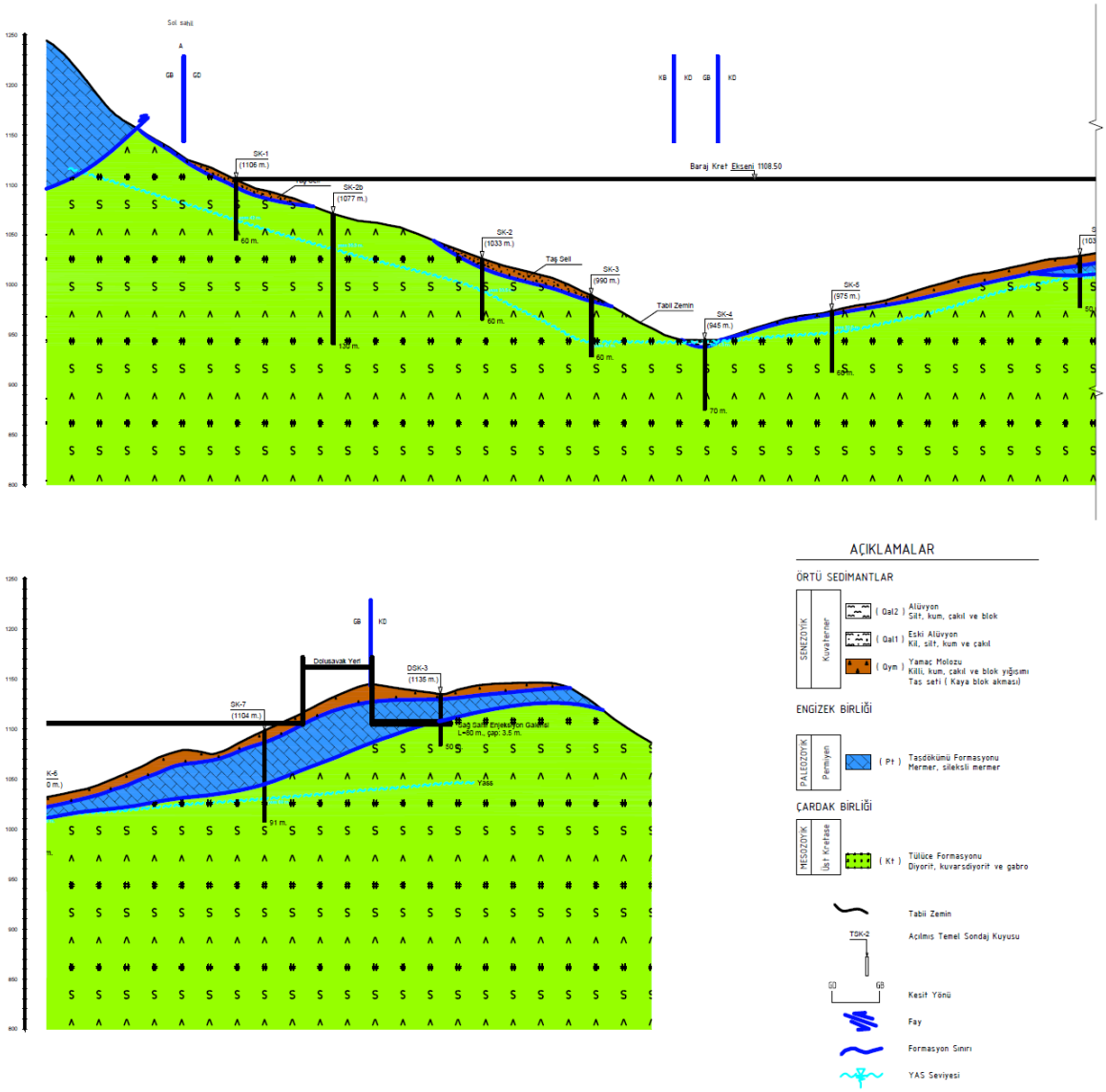


Şekil 10. Düzbağ barajı ve iletim hattı yükleme havuzunun şematik gösterimi.

Baraj Ekseninin Sızdırmazlığı ve Enjeksiyon Maliyeti

Düzbağ Barajına gelen su, suyun az olduğu kritik zamanlarda ihtiyacın altındadır. Dolayısıyla barajın su sızıntılarına karşı dizaynı önem taşımaktadır. Gövdeye ait hususlar kabaca yukarıda değerlendirilmiştir. Barajın yamaçlarından ve temelinden su sızıntılarına karşı alınacak tedbirler ise enjeksiyon uygulamalarının emniyetli tarafta yapılmasıyla yakından ilgilidir. Bu durum hem enjeksiyon galerileri hem de enjeksiyon maliyetlerini çok artıracaktır. Kaldı ki barajın sağ sahilinde yapılan SK5-7 sondajlarından yer altı su seviyesinin eğimi tespit edilmiş(şekil 11) olup bu eğim sızdırmazlık açısından kritik eğim olan %15'in altındadır (Merritt, 1995). Düşük yer altı suyu eğimleri zeminlerin geçirgenliğine işaret etmektedir. Barajın sağ sahilinde kireçtaşlarının olduğu bölgede yer altı suyu eğimi yataya yakındır. Kati proje safhasında baraj ekseni biraz daha mansaba kaydırılarak kireç taşlarından kurtarılmış gözükse de barajın sağ sahilinde rezervuardaki suyla temas eden ve mansapla ilişkisi bulunması muhtemel kireçtaşları bulunmaktadır. Bahse konu kireçtaşlarından suyu kesmek için enjeksiyon galerilerine ve enjeksiyon perdesine ihtiyaç vardır (şekil 2). Barajda sızdırmazlığa karşı alınacak bu tedbirler barajın maliyetini çok artıracaktır. Bu açıklamalar ışığında barajın 2016 fiyatlarıyla 550 milyon TL olan toplam maliyeti içerisinde sadece 7 milyon TL'lik enjeksiyon maliyeti ve barajın kati projesinde 2021 fiyatlarıyla yer alan 70 Milyon TL enjeksiyonlarla ilgili maliyetin gerçekten uzak olduğu ve bu kalemlerde büyük artışların olacağı açıkardır.

Burada enjeksiyon içeri başlan bilinemez uygulama sırasında ortaya çıkacaktır gibi bir gerekçenin arkasına sığınılamaz çünkü Düzbağ barajı hem Türkiye'nin en yüksek Ön Yüzü Beton Kaplı Barajı olarak projelendirilmiş hem tektonik olarak çok riskli bir bölgededir hem jeolojik olarak problemlidir hem de muhtemel sızıntılara karşı baraja gelen su miktarı azdır ve ihtiyacın yani 5,5 m^3/sn'nin altındadır. Bu doğrultuda Düzbağ Barajının proje maliyetini düşük tutmak için enjeksiyonlarla ilgili maliyetlerin uygulama safhasına bırakıldığı sonucuna varılmaktadır.



Şekil 11. Düzbağ Barajı jeolojik en kesiti ve yer altı suyu eğimleri (Düzbağ Projesi Planlama çalışmaları, SUİŞ Proje)

Sonuçlar ve Tartışma

Düzbağ projesinin ilk baraj yeri olarak seçilen GASKİ baraj yerinin baraj inşaatı için uygun olmadığı çıkan kaynakların akarsuyun kenarında olmasından, jeolojik haritalardan ve bitki örtüsünden rahatlıkla anlaşılabilirdi. Maksadın maliyeti ve zorlukları ne olursa olsun Çetintepe barajının membaında bir baraj yeri bulmak olduğu anlaşılmaktadır. İlk seçilen baraj yerinde, dolgu hacmi 8,5 Milyon m^3 olduğu halde son baraj yeri olan ve kati projeleri onaylanan Düzbağ barajında 4,5 katlık artışla baraj hacmi 35,5 Milyon m^3'e ulaşmıştır. Barajın maliyeti de ilk maliyete göre 3 kat artmıştır. Bu hususlar dikkate alındığında ve Çetintepe Barajının tamamlandığı göz önünde bulundurulduğunda Tablo 1 ve 2'de verilen mukayesenin Düzbağ barajının lehine çıkması imkansızdır.

Bunun yanında barajın çeşitli seviyelerde dolgularına, kazılara, depo sahalarına, ariyet ocaklarına, plinth betonlarına, su alma yapılarına, tünel giriş çıkış kazı ve yapılarına, dolusavak kazı ve yapılarına ulaşım yolları büyük ölçüde ihmal edilmiş ve toplam yol uzunluğu 12,5km alınmıştır. Benzer şekilde enjeksiyon galerilerinin sayısı düşük tutulmuş ve enjeksiyon perdesi delgi aralıkları ise 3m aralıklı alınmıştır.

Diğer yandan, Çetintepe barajının biten maliyetine karşılık Düzbağ barajının maliyeti düşük tutulmuştur. Bunun yanında inşa sırasında özellikle geçirimsizliğe yönelik proje ve imalatlar nedeniyle kesinlikle büyük artışlar yaşanacaktır.

Düzbağ barajını yapılabilir göstermek için kazılardan çıkan malzemelerin kullanılması baraj bölgesinin depremselliği ve baraj gövdesinden sızabilecek suların engellenmesi nedeniyle riskli bir durumdur. Kaliteli dolgu kullanılması barajın maliyetinde ilave artışları beraberinde getirecektir.

Düzbağ barajıyla aynı anlayışla hazırlanan Yusufeli ve Kığı barajları projelerinde olduğu gibi maliyetlerin ilk keşfin 3-4 katına varması kaçınılmaz gözükmektedir.Bu nedenlerle Düzbağ barajının yapımı tekrar değerlendirilmelidir. Yaklaşık 100-120 Milyon kWh enerji tasarrufu ve yaklaşık 30 Milyon kWh enerji üretimi olmak üzere toplam 150 Milyon kWh enerji karşılığı olan yaklaşık 15-20 Milyon dolar enerji için böyle büyük ve problemli bir barajın yapımı gözden geçirilmelidir. Çünkü yapımı tamamlanmış olan bir Çetintepe barajı vardır. Ürk planlandığı gibi su, Çetintepe barajından pompajla iletim hattına pompalanabilir.

Bu makale ile kardeş bir makalede, Düzbağ barajı maliyetinin yatırım dönemi faizleriyle birlikte en az 1 Milyar dolara mal olacağı, barajın finans maliyetinin ise yılda en az 80-100 Milyon dolar olacağı, barajın sağlayacağı faydanın finans maliyetinin ancak %25'ine ulaşabileceği, barajın faydasının barajın ana parasını geri ödemesinin mümkün olmadığı, barajın yapımındaki ısrarın içmesuyu için yapılan tesislerin geri ödemesi konusunda kamunun yaptığı sübvansiyondan kaynaklandığı, bu sübvansiyon siteminin rantabl olmayan projeleri ortaya çıkardığı, tasarruflu su kullanımının önünde bir engel olduğu gibi hususlar açıklanacaktır.

Kaynaklar

1) Bulut, F., Bohnhoff, M., Eken, T., Janssen, C., Kılıç, T., Dresen, G. (2012). The East Anatolian Fault Zone: Seismotectonic setting and spatiotemporal characteristics of seismicity based on precise earthquake locations. J. Geophys. Res. 117, B07304.

2) Cruz, P. T., Materon, B. And Freitas, M. (2010) Concrete Face Rockfill Dams. CRC Press.

3) DSİ(2015). KahramanmaraşDüzbağ Projesi Planlama Raporu.

4) DSİ (2021). Düzbağ Projesi Kesin Projesi ve Raporları. GASKİ (2011). Gaziantep İçmesuyu Temini Planlama Raporu.

5) GASKİ(2015). Gaziantep İçmesuyu Temini Çalışmaları.

6) Merritt, A. (1995). Geotechnical Aspects of the Design and Construction of Dams and Pressure Tunnells in Soluable Rocks, Karst Geohazards Beck Ed.

7) Nurlu, N. (2016). Helete (KahramanmaraşBölgesinde Yer Alan Tektonomagmatik Birimlerin Jeokimyası ve Tektonik Önemi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Adana.

8) SUİş Proje (2014-2015). Düzbağ Projesi Planlama Çalışmaları.

9) Yılmaz, D. (2022). Kığı Barajı Maliyet Artışının Rantabilite Üzerindeki Etkileri. International IDU Engineering Syposium-IES'22.

EĞİTİM DÜZEYİNİN EV KAZALARINDAKİ ROLÜ: SİSTEMATİK DERLEME

THE ROLE OF EDUCATION LEVEL IN DOMESTIC ACCIDENTS: SYSTEMATIC COMPILATION

Ayşe TAZEGÜL

Öğretim Görevlisi, Çağ Üniversitesi Meslek Yüksekokulu İş Sağlığı ve Güvenliği Programı,

ÖZET

Dünya genelinde en önemli halk sağlığı sorunlarından biri olan ev kazaları, ciddi hastalıklara, sakatlıklara ve ölüme neden olabilmektedir. Ev kazaları her geçen yıl artış göstermekte ve sağlık hizmetlerinden yararlanma ihtiyacı da beraberinde artmaktadır. Özellikle 0-6 yaş grubu başta olmak üzere, 65 yaş ve üstü bireyler daha sık ev kazalarına maruz kalmaktadırlar. Araştırma sonuçlarına göre evde meydana gelen yaralanmaların en sık yaşandığı yerlerin salon, oturma odası ve mutfakta düşme sonucu gerçekleştiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ebeveynlerin eğitim seviyesi arttıkça, çocuklara karşı aldıkları güvenlik önlemlerinin de arttığı tespit edilmiştir. Çocuklar için risk oluşturan, mobilyaların sivri uçları ve köşeleri, prizler, ıslak zeminler, takılıp düşmelerine neden olabilecek eşyalar ile ilgili ev içi gerekli düzenlemeler konusunda daha bilinçli oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ailelerin büyük çoğunluğunun ev kazaları ve ilk yardım ile ilgili herhangi bir eğitim almadığı ve eğitim ihtiyaçlarının olduğu görülmektedir. Özellikle özel gereksinimli çocuğa sahip aileler, ev kazaları ve ilk yardım konusunda eğitim almak istediklerini belirtmişlerdir. Ev kazları ile ilgili risklerin önlenmesi ve azaltılması ile ilgili farkındalığın oluşturulabilmesi için, başta sağlık çalışanları olmak üzere, iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinden olan işgüvenliği uzmanları ile ortak yürütülen eğitim ve rehberlik çalışmaları ile aileler bilgilendirilmelidir. Önlenebilir risk faktörlerinden olan ev kazaları ile ilgili toplumsal bilincin artması, hastalık ve ölümlerin azalmasını sağlayacağı gibi sağlık kaynaklarının da gereksiz kullanımının önüne geçecektir.

Anahtar Kelimeler: Ev kazaları, Eğitim, Sistematik Derleme

ABSTRACT

Home accidents, one of the most important public health problems worldwide, can cause serious diseases, disability and death. Home accidents increase every year and the need to benefit from health services increases with it. Individuals aged 65 and over, especially in the 0-6 age group, are more frequently exposed to home accidents. According to the results of the research, it has been concluded that the most common places of home injuries occur as a result of falling in the living room, living room and kitchen. It has been determined that as the education level of the parents increases, the security measures they take against the children also increase. It has been concluded that they are more conscious of the necessary domestic regulations regarding the sharp ends and corners of furniture, sockets, wet floors, and items that pose a risk for children, which may cause them to trip and fall. It is seen that the majority of the families have not received any training on home accidents and first aid and they have training needs. Especially families with children with special needs stated that they would like to receive training on home accidents and first aid. In order to create awareness about the prevention and reduction of risks related to house geese, families should be informed through training and guidance activities carried out jointly with occupational safety experts, especially health workers, and occupational health and safety professionals. Increasing social awareness about home accidents, which is one of the preventable risk factors, will not only reduce the number of diseases and deaths, but also prevent the unnecessary use of health resources.

Keywords: Home accidents, Education, Systematic Compilation

BORUSAN COMTEMPORARY ÜZERİNE BİR İNCELEME

A REVIEW ON BORUSAN COMTEMPORARY

Öğr. Gör. Handan Sabriye YAMAN

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Emin Gülmez Teknik Bilimler MYO, Bilgisayar Destekli Tasarım ve Animasyon Bölümü

ÖZET

Türkiye'de müzecilik kavramının 2000'li yıllara karşılık geldiği belirtilir. Bu yıllarda müzeciliğin yanı sıra galerilerin çoğalmasıyla modern sanat müzesine dönüşen müzeler, vakıf ve ya holdinglerin ev sahiplikleriyle dönüşüm geçirir. Çağdaş sanat koleksiyonlarının bulunduğu eserlerin müzeleşmeye dâhil olmasıyla müzecilik yaklaşımlarında da değişim gerçekleşir (Sülün, 2019, 257)

Borusan Holding'in 2007 yılında kiraladığı Perili Köşk, bir diğer adıyla Yusuf Ziya Paşa Köşkü yenilenerek modern müze yüzüyle bizlere sunulur. Borusan müze, hem ofis yapısı hem de ofis mekânlarında sergilenen eserlerle günümüzde bilinen müze kavramını aşar Böylece bilinen sergileme yönteminin dışında yeni bir sergileme yöntemiyle biz izleyicilere farklı deneyimler yaşatır.

Bu çalışmada Borusan Contemprary'de sergilenmek üzere seçilen eserlerin neye göre, nasıl seçildiği ve sergilenmek için seçilen mekânların seçimlerinin nasıl belirlendiğine değinilecektir. Bunun yanı sıra müzeler için seçilmiş mimari yapıların da seçimleri ile ilgili karşılaştırma yapılacaktır. Böylece Türkiye'de modern müzelerin günümüz yaklaşımlarının nasıl dönüşümler geçirdiği üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Borusan, Müze, ÇağdaşSanat Müzesi.

ABSTRACT

Is stated that the concept of museology in Turkey corresponds to the 2000s. In these years, museums, as well as museums, have become modern art museums with the proliferation of galleries, are transformed by the ownership of foundations and holdings. Changes in museology approaches are also taking place with the inclusion of works containing contemporary art collections in museology (Sülün, 2019, 257)

The Haunted Mansion, which Borusan Holding rented in 2007, is also known as the Yusuf Ziya Pasha Mansion, renovated and presented to us with the face of a modern museum. Borusan Museum transcends the concept of a museum known today, both with its office structure and artifacts displayed in office spaces. In this way, a new exhibition method, other than the known exhibition method, gives us viewers different experiences.

In this study, the works selected for exhibition at Borusan Comtemporary will be discussed according to what, how they were selected and how the selection of the spaces selected for exhibition is determined. In addition, comparisons will be made with the selection of architectural structures selected for museums. In this way, it will focus on how modern approaches of modern museums in Turkey have undergone transformations.

Keywords: Borusan, Museum, Museum Of Contemporary Art.

GİRİŞ

Müze kelimesinin anlamı, tarihi gelişimsel süreci içinde ele alındığında Yunanca —museion" kelimesinden türetilmiştir. Kelimenin anlamı ilham perilerinin düşünme yeri ya da tapınağı şeklinde tanımlanmıştır. Bu kelime kavram olarak daha sonraki belirli bir dönemde, İskenderiye Kütüphanesi için kullanılırken; Paolo Giovio'nun kullanımı ile Rönesans döneminde ilk kez kişisel koleksiyon odaları için kullanılmıştır (Zülfikar, Ediz, 2020, 68)
.

Görsel.1: Nadire Kabineleri'nden bir örnek



Kaynak:https://www.artfulliving.com.tr/image_data/content_pane_image/7f80030f759c030a510bda5a6657845a.jpg

Koleksiyon odaları, zenginliğin göstergesi haline gelmiştir. Bu odalarda estetik kaygılardan uzak oluşturulan koleksiyon ögeleri "nadire kabineleri" denilen, Orta Çağ'ın "büyülü' koleksiyonları olarak görülmüştür. Nadire kabinelerindeki koleksiyon ögeleri tamamen sahibinin isteğine göre seçilmektedir. Kabineler, oldukça "sıra dışı" ögeleri içlerinde barındırmaları ile dikkat çekmektedir. İçerik olarak Afrika kabileleri, türü tükenen hayvanlar, iskeletler, insan kemikleri, kafatasları, deniz hayvanları ve pek çok farklı türden ya da tuhaf "hayvanat, nebatat ve zanaat" kalıntıları biriktirilmiştir. Öyle ki soylular arasında dünyanın farklı yerlerinden bu tür tuhaf ögelere sahip olmak, bunlar için odalar tasarlamak moda haline gelmiştir. Nadire kabineleri için evlerde özel bölümler, hatta bölümlerin yanı sıra müzeler inşa ettirilir hale gelinmiştir. 14. ve 15. yüzyıllarda oldukça revaçta olduğu ve bu yüzyılların ötesinde etkileri 18. yüzyıla kadar sürdüğü bu tür koleksiyonculuk için oluşturulan özel bölümlere günümüz bazı müzelerde rastlamanın hala mümkün olduğu belirtilir (Yıldırım, 2017).

Müzecilik tarihinde nadire kabineleri, içerik olarak ansiklopedik olana geçiş yapmıştır. Rönesans dönemi nadire kabinelerinde, o zamana kadar bir arada bulunan meteorlar, insan kemikleri, arkeolojik eserler bir araya getirilmiştir. Böylece alanların kendi içinde gruplanması sağlanmıştır.

"Rönesans'ın gelişen sanat anlayışı, insan bedenine duyulan ilgiyi arttırınca, kralların ve önemli ailelerin ön plana çıkacağı yeni bir koleksiyonculuk dönemine geçilmiştir. Bu dönemde artık sanat akımlarının şekillendirdiği eserleri toplamak, ressam ve heykeltıraşlara siparişler vermek moda olmuştur ki özellikle saraylarda oluşan bu koleksiyonlar bugün pek çok büyük Avrupa müzesinin de çekirdeğidir. Bunlardan Floransa'daki ünlü Medici ailesinin evi Avrupa'nın gerçek anlamdaki ilk müzesi sayılır ve bu dönemde müzeler artık "sanatın ve zamanın mekanı" olarak görülürler." (Yıldırım, 2017).

Görsel.2:Willem van Haecht, 17. yüzyıl galerisini gösteren bir tablo



Kaynak: https://i.pinimg.com/originals/3d/3f/11/3d3f11b46a407d99ea64f2d787b522fb.jpg

Türkiye'de müzecilik tarihi 1800'lü yıllarda başlamıştır. Başlangıcı, eserlerin depolanması şeklinde olmuştur. Gezilerde toplanan eserler depolanmıştır. Bu depolanan eserler bir kilisede koruma altına alınmıştır. Kilise, daha sonra düzenlenerek "müze' haline getirilmiştir (Keleş, 2003, 4).

Osman Hamdi Bey var olan görevlerinin yanı sıra müze için müdürlük görevi üstlenmiştir. Osman Hamdi Bey'in bu görev başlangıcıyla Türkiye'deki müzecilik, ikinci dönemine başlamıştır. Müze müdürü olarak Osman Hamdi Bey, gittikçe artan eserlerin korunması ve depolanması için bugünkü İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nin binasını çizdirip yaptırmıştır. Müze tanımı böylece, başlangıçtaki "depolama' anlamından "koruma ve sergileme' ye doğru dönüşüm geçirmiştir. Bundan sonraki süreçte de müzelerde sergilenmek için kullanılan teknik detaylar, müzelere yenilikler olarak eklenmiştir (Keleş, 2003, 4-5). Buradan yola çıkarak günümüz müzecilik anlayışının Türkiye'deki gelişiminin büyük bir kısmı aşamasını tamamlamıştır.

MODERN MÜZENİN GÜNCEL YAŞAMDAKİ KONUMU

Müze tanımının karşılığından yola çıkarak, başlangıçta toplamak, sergilemek eylemlerinin gerçekleşmesi amacı taşıyan yapılar, dönemsel olarak farklılaşarak günümüze kadar değişim geçirmiştir. Önceleri daha çok geçmiş zamandan kalan, arkeolojik bulgular içeren eserleri sergileme konumundaydı. Bu yapılarda tarihi ve tarih öncesine dair her bir içerikle ilgili sergilemeler yapılarak izleyiciye sunulmuştur (Keleş, 2003, 6).

Günümüzde eser içeriklerinin değişimleri söz konusudur. Çağdaş eser içeriklerine sahip olunmasıyla bu eserlerin sergilenmesi için seçilen yapılar da buna göre şekillenmektedir (Atasoy, 1994, 38). Yapı seçimleri, bünyelerinde barındırdıkları çağdaş eserlerin seçimlerine göre yapılıp buna göre yapılar restore edilmekte ve ya düzenlenmektedir. Bu durum kimi zaman mekânlarla sınırlı kalırken kimi zaman tüm yapıları kapsamaktadır. Hatta eserlerin varlıkları ve içreklerine göre yeni yapıların tasarlanması ve yapılması söz konusudur.

BORUSAN COMPTEMPORARY'NİN ÇAĞDAŞ MÜZECİLİK'TEKİ KONUMU

Perili köşk İstanbul'da yer almaktadır. Köşkün bir diğer ismi Yusuf Ziya Paşa Köşkü olarak bilinir. Yusuf Ziya Paşa, o dönemin önemli tüccarlarından olup köşkün yapımına 1910 yıllarında başlanmıştır. 1914 yılında Osmanlı Devleti'nin Birinci Dünya Savaşı'na dâhil olması nedeniyle ara verilmiştir. Bunun sebebi köşk için çalışan ustaların da savaş sebebiyle askere alınmalarıdır. (güyün, 2018).

Görsel.3: Yusuf Ziya PaĢaKöĢkü



Kaynak: https://jonturk.tv/wp-content/uploads/2018/09/perilikosk2.jpg

KöĢkün *„perili"* ismi alması, bir peri hikâyesine sahip olmasından gelir. Birinci Dünya SavaĢı nedeniyle ekonomik zorluklarla köĢkün yapımı durdurulmuĢtur. PaĢaailesiyle Mısır'a geçmiĢtir. Bu süreçte inĢaatı yarım kalan köĢk, tepesindeki kulesiyle birlikte 6 katlı (görsel.4) kalmıĢ ikinci ve üçüncü katları da boĢkaldığı için çevre tarafından **''*Perili Köşk*''** olarak adlandırılmıĢtır.

Görsel.4: Yusuf Ziya PaĢaKöĢkü



Kaynak:https://www.emlakwebtv.com/storage/original/2016/05/12/istanbul-un-perili-kosku-yusuf-ziya-pasa-kosku-2-1463062617.jpg

1993 yılında Basri Erdoğan tarafından satın alınan Yusuf Ziya PaĢaKöĢkü için harap durumdaki halinin üzerine aslına uygun olarak restore edilme kararı alınmıĢtır (Emlakwebtv, 2021).

Yusuf Ziya PaĢa KöĢkü namı diğer Perili KöĢk, ilk olarak binayı kiraladıktan hemen sonra beĢ yıl süren yenileme çalıĢmaları sonrasında, 2002 yılında 25 yıllığına kiralayan Borusan Holding binayı bugünkü görünümüne kavuĢturmuĢtur. Borusan koleksiyonunda bulunan yaklaĢık 700'ü aĢkın eseri barındıran Koleksiyonu binaya taĢımıĢtır. Eserlerden geçmiĢ 90'lı yıllara uzanan koleksiyon, önceleri Modern ve ÇağdaĢ Türk Sanatı üzerine yoğunlaĢmıĢtır.

"Köşkte, Necdet Kalay, Bedri Baykam, Kemal Önsoy, Mustafa Plevneli, Mustafa Ata, Kemal Önsoy ve Devrim Erbil gibi Türk sanatçılarının eserlerinin yanı sıra Amsterdam'da çalışan Bülent Evren ile Berlin'de çalışan İskender Yediler'in işleri ve pek çok uluslararası sanatçının eseri de yer aldı. Jerry Zeniuk, Paul Schwer, Renée Levi Perili Köşk için özel çalışmalar yaptı." (Hürriyet, 2007).

Ancak, sonrasında 2000'li yıllardan itibaren uluslararası çapta sanatın önemli temsilcilerinden olan Donald Judd, Sol LeWitt'in iĢlerinin koleksiyona katılmasıyla baĢlayan ve müzecilik yaklaĢımına yönelik değiĢim sayesinde müzecilik kavramına baĢka bir bakıĢ açısı getirmiĢtir. 2011 yılında halka açık bir müze olan Borusan

Contemporary koleksiyonuna New Media Arts'ı da ekleyerek bilindik müzecilik anlayışını yıkmaya devam etmiştir. (güyün, 2018).

Görsel.5: Borusan Contemporary'nin dışgörünüşü



Kaynak:https://www.emlakwebtv.com/storage/original/2016/05/12/istanbul-un-perili-kosku-yusuf-ziya-pasa-kosku-6-1463062617.jpg

*"Köşkün dış görünüşü korunurken, iç mekânlar modern ve ferah bir iş ortamı sağlayacak şekilde düzenlenmiş. Tüm Holding- Perili Köşk çalışanlarının görüş ve önerileri alınarak gerçekleştirilen ofis müze dönüşüm çalışmalarının sonucunda, sanat eserlerinin yarattığı farklı atmosferde çalışanların keyif alacakları ve verimli olabilecekleri rahat bir çalışma ortamı sağlanmış. Perili Köşk, Borusan Contemporary adıyla ofis müzeye dönüştürülürken yeni görsel kimliği, tasarımı ve sergi programı için Guggenheim Vakfı'nın eski direktörü ve GCAM''nin kurucusu Thomas Krens danışmanlık yapmış. Guggenheim Müzesi''nin multimedya teknolojilerinin kullanıldığı sergi tasarımlarını yapan, mimar Hani Rashid ile eşinin kurduğu Asymptote Grubu ise proje geliştirme süreçlerinde destek vermiş. Mimari uygulama ise Mat Mimarlık tarafından yapılmış."(*Yılmaz, 2017).

Görsel.6: Borusan Contemporary'nin iç görünüşü



Kaynak:https://media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-s/08/6d/97/20/borusan-contemporary.jpg

Borusan Contemporary, ofis-müze yapısının yanı sıra Borusan ÇağdaşSanat Koleksiyonu'nu konu alan sergiler, etkinlikler, eğitim faaliyetleri ve kuruma özel yerleşirmelerden oluşan çok platformlu programlar sunmaktadır.

"Bu aktiviteler özellikle medya sanatlarına, yani daha geniş anlamıyla, zaman, ışık, teknoloji, video, yazılım ve ötesiyle çalışan sanatçılara odaklanır. Programın çoğu Borusan Holding ofislerinin de bulunduğu, İstanbul'daki Perili Köşk'te gerçekleşir ve bu da özünde ofis ortamında yer alan benzersiz bir sanat merkezi yaratır" (Mimarizm, 2020).

Hafta içi holdingin ofis binası olan köşk, hafta sonları ise müze olarak hizmet vermektedir. Kısa süre içinde bir _ofis müze' halini alan Borusan Contemporary, dünyada pek örneği görülmeyen bir örnek oluşturmuştur. Bina ofis kısımlarında, Borusan Holding'in yönetim merkezi olmayı sürdürürken hafta sonları halk tarafından müze olarak gezilmektedir. 10 katlı binada, Borusan koleksiyonundaki sanat eserleri ofislere ve katlara serpiştirilmiş durumdadır. (Çil, 2011)

Görsel.7: Borusan Contemporary'nin iç görünüşü



Kaynak:https://media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-s/08/8a/41/bc/borusan-contemporary.jpg

Görsel.8: Borusan Contemporary'nin iç görünüşü



Kaynak:https://s2.dunya.com/storage/old/uploads/content/borusan4ehlikeyf090418jpg_Nr3pk.jpg?v=1523185000

SONUÇ

Müzecilik kavramının başlangıcı, tarih öncesi ögeleri toplama ile başlamıştır. Bununla birlikte belirli ögelerin, gruplandırılıp sergilenmesi, süreci takip etmiştir. Nadire kabineleri ile başlayan koleksiyonculuk anlayışı, sergileme yöntemiyle müzeciliğe dönüşmüştür. Tarih öncesi ögelerin sergilenmesinin yanında çağdaş sanat nesnelerinin koleksiyonlara dâhil edilmesi ile müzecilik anlayışı yerini çağdaş müze anlayışına bırakmıştır.

Çağdaş müzelerde, bilinen müze kavramının dışında çağdaş sanatçıların eserleri sergilenirken müzeler kendi koleksiyonlarına uyan yeni sanat eserleri de sipariş etmektedir.

Borusan Contemporary, klasik koleksiyonunun yanı sıra çağdaş sanat nesnelerini de bünyesine dâhil etmiştir. Böylece çağdaş müze olma yolundaki ana hattını oluşturmuştur. Bunun yanı sıra, Borusan Contemporary kendi içinde holding çalışmaları için kullandığı ofis alanlarını da çağdaş müze alanlarına dâhil eder. Başka bir deyişle ofis alanlarına çağdaş sanat nesnelerini yerleştirmiş de diyebiliriz. Burada ana amaç, bilinen çağdaş müze çizgisinden çıkıp yeni bir ofis-müze dönüşümü sağlamaktır. Ofis içlerine yerleştirilen sanat nesneleri ile sanat, günlük yaşam alanlarımıza dâhil olmuştur.

Borusan Contemporary ile çalışma saatlerinde sanat havası içinde çalışıp sergi gezimi sırasında sanat eserlerinin tanımlanamayan o gizli, ciddi havasından sıyrılıp sanatın günlük yaşam alanlarımızla bütünleşmesi sağlanır. Borusan Contemporary çağdaş sanat müzelerine olan yeni ofis-müze yaklaşımı ile sanatı her alana dâhil ederek bir nevi sanatla bütünleşmemizin başlangıcını oluşturur.

KAYNAKÇA

Atasoy, S. 1994. "Çağdaş Müzecilik Anlayışı ve Türk Müzeciliği". Anons Plastik Sanatlar Dergisi 41-42. Sayfa: 38-39

Keleş V. 2003. "Modern Müzecilik Ve Türk Müzeciliği". Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt 2. Sayı 1-2

Sülün E.N. 2019. "Türkiye'de çağdaş sanat koleksiyonculuğu". Hayalperest Yayınevi. İstanbul.

Zülfikar A. Ve Ediz, Ö. 2020. "Değişen Müze ve Müzecilikte Sergilemenin Teknoloji Boyutunun İncelenmesi: Bursa Panorama Müzesi Örneği". Lycus Dergisi, Aralık 2020, Sayı 2, 67-100, Araştırma Makalesi.

DİJİTAL KAYNAKÇA

Çil, Ö.D. 2011. "Boğaz'a Perili Müze". Erişim adresi: https://www.arkitera.com/haber/bogaza-perili-muze Erişim tarihi: 21.05.2021

Emlakwebtv. 2021." İstanbul'un Perili Köşkü; Yusuf Ziya Paşa Köşkü" Erişim adresi: https://www.emlakwebtv.com/istanbulun-perili-kosku-yusuf-ziya-pasa-kosku/57192. Erişim tarihi: 02.06.2021.

Hürriyet.2007. Erişim adresi: https://www.hurriyet.com.tr/kelebek/perili-kosk-6-milyon-dolara-canlandi-holding-merkezi-oldu-6798925. Erişim tarihi: 05.06.2021.

Mimarizm. 2020. Erişim adresi: https://www.mimarizm.com/haberler/gundem/borusan-contemporary-contemporary-istanbul-da_131950. Erişim tarihi: 13.06.2021.

Şüyün F. 2018. "Borusan Contemporary'de bir Cumartesi…". Erişim adresi: https://www.dunya.com/yasam-keyfi/borusan-contemporaryde-bir-cumartesi-haberi-410702. Erişim tarihi: 05.05.2021.

Yıldırım, 2017. Erişim adresi: https://arsizsanat.com/koleksiyonlardan-demokrasi-meydanlarina-muzeler-nasil-dogdu. Erişim tarihi: 03.04.2021.

Yılmaz, K.2017. "Borusan – Perili Köşk: Biraz iş biraz sanat". Erişim adresi: https://www.campaigntr.com/borusan-perili-kosk-biraz-is-biraz-sanat/. Erişim tarihi: 02.06.2021.

MESLEKYÜKSEKOKULLARINDA BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARININ ÖĞRENCİ ODAKLI KARŞILAŞTIRILMASI

STUDENT COMPARISON OF COMPUTER AIDED DESIGN PROGRAMS IN VOCATIONAL SCHOOLS

Öğr. Gör. Handan Sabriye YAMAN

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Emin Gülmez Teknik Bilimler MYO,Bilgisayar Destekli Tasarım ve Animasyon Bölümü

ÖZET

Bilgisayar destekli tasarım ve animasyon programları meslek yüksekokullarında iki yıl gibi kısa bir sürede öğrencilere gerekli olan üç boyutlu görme, algılama, modelleme ve son sunum haline getirme gibi aşamaları sunmayı hedefler. Ancak bu kısa iki yıl içerisinde öğrencilerin üç boyutlu olanı anlama ve modelleme süreçlerini minimuma indirerek öğrencilerin somut çıktılar alması da beklenir.

Araştırmanın evrenini Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bucak Emin Gülmez Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Destekli Tasarım ve Animasyon bölümü öğrencileri oluşturmaktadır. 2022-2023 güz dönemi üç boyutla ilgili alanlarda ders alan öğrenciler üzerinden ders ve süreç değerlendirmesi kapsamında anket çalışması uygulanmıştır.

Anket çalışmasında öğrencilerin iki yılda üç boyutlu modelleme programları olarak kullandıkları Autodesk 3dmax ve Autodesk Maya programlarının öğrenme süreçlerinin etkileri üzerinde durulmuştur. İki program arasındaki öğrenim kolaylığı, algı, ara yüz, modelleme kolaylığı ve benzeri pek çok durum karşılaştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Tasarım, Animasyon, 3d program, Modelleme

ABSTRACT

Computer aided design and animation programs aim to offer the necessary stages such as three-dimensional vision, perception, modeling and final presentation to students in vocational schools in a short period of two years. However, in these short two years, it is also expected that students will receive concrete outputs by minimizing the students' understanding and modeling processes of the three-dimensional one.

The universe of the research consists of students from Burdur Mehmet Akif Ersoy University Bucak Emin Gülmez Vocational School of Technical Sciences Computer Aided Design and Animation Department. in the 2022-2023 fall semester, a questionnaire study was conducted on the students who took courses in areas related to three dimensions within the scope of course and process evaluation.

In the survey study, the effects of the learning processes of Autodesk 3dmax and Autodesk Maya programs, which students use as three-dimensional modeling programs in two years, were focused on. Ease of learning, perception, interface, ease of modeling and many similar situations between the two programs have been compared.

Keywords: Design, Animation, 3d program, Modeling

GİRİŞ

Tasarımın amacı, farklı yöntem, teknik ve standart semboller kullanılarak üretilecek parçanın tüm özelliklerini yansıtmak ve imalata hazırlamaktır. Bilgisayar destekli tasarımın benimsenmesi, endüstride önemli bir etki yaratmış ve geleneksel tekniklere göre önemli avantajlar sunması nedeniyle ticari alana girmiş ve kısa sürede kullanımı yaygınlaşmıştır (Çiçek ve Gülesin, 2005, 387).

3B modelleme teknolojisinin yaygınlaşması 3B modelleme eğitiminin yaygınlaşmasına neden olmuştur. Özellikle 1980'li yıllardan itibaren alanın gelişmesiyle birlikte mühendislik ve mühendislik müfredatlarına bilgisayar destekli tasarım ve modelleme ile ilgili ders eklenmiştir. Ayrıca 3B modelleme yazılımlarının kullanımı ve öğretimi son yıllarda giderek yaygınlaşan yenilikçi öğrenme ortamlarında önemli yer almaya başlamıştır (Benzer ve Yıldız, 2020, 692)

Bilgisayar destekli tasarım ve animasyon bölümü öğrencileri ilk yıllarının ikinci döneminde 3ds max yazılımında modelleme yapmayı öğrenmeye başlarlar. Bu yazılımı öğrenme sürecinde eğitici yazılımda modellemeyi aşama aşama yapar. Sonrasında öğrencinin her bir aşamayı eğitici ile birlikte yapmasını bekler. Yarım dönem boyunca eğitici ve öğrenci aşamaları birlikte yaparak 3ds max yazılımında modelleme çeşitlerini öğrenir.

Ön lisan bölümü ikinci yılından itibaren 3ds max yazılımının yanında maya 3d yazılımında modellemeye başlanılır. Bu yazılımda modelleme süreci 3ds max yazılımından farklı olarak eğitici ve öğrenci aşamaları birlikte modellemek yerine öğrencinin maya 3ds yazılımında modellemeyi kendinin keşfetmesi beklenir. Çünkü maya 3d yazılımı modelleme ara yüzü bakımından açıkça ikonlardan oluştuğu için yapılacak adımlarda hangi komutların kullanabileceği rahatlıkla keşfedilebilir. Bunun yanında 3ds max yazılımını eğitici aşama aşama öğrenciye aktardığı için, öğrencinin bir yazılımda yapabileceği modelleme yöntem ve çeşitlerini keşfetmesi sağlanır.

Bu çalışmada 3ds max ve maya 3d yazılımların öğrencilerin 2 yıllık ön lisans programında öğrenme süreçlerinin etkileri üzerine kıyaslamada bulunulmuştur.

Yöntem ve Veri Analizi

Bu kısımda çalışma yönteminde, araştırmanın modeli, evren ve örneklemi, veri toplama teknikleri ve verilerin analizlerine yer verilmiştir.

Bu araştırmada konu ile ilgili teorik bilgilere literatür araştırmaları ile ulaşılırken konuya özel olarak geliştirilen veri toplama aracı ile konu ile ilgili sınırlılıklar çerçevesinde ön lisans-Bilgisayar destekli tasarım ve animasyon bölümü modelleme dersleri alan öğrencilere yönelik sorular tespit edilmiştir.

Çalışma Grubu

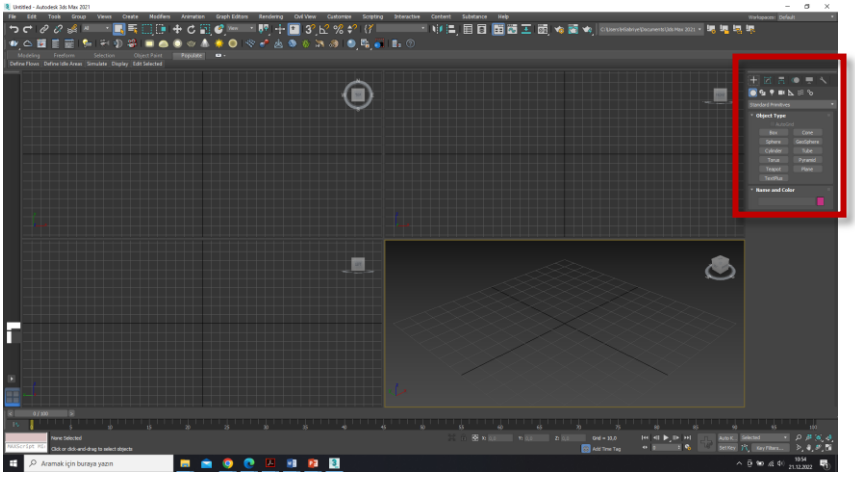
Araştırmanın evrenini Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bucak Emin Gülmez Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu'dur. Araştırmanın örneklem grubunu Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bucak Emin Gülmez Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Destekli Tasarım ve Animasyon bölümü modelleme dersleri alan öğrencileri oluşturmaktadır. 2021-2022 yaz döneminden itibaren 1.sınıf 3ds Max programı ve 2022-2023 güz dönemi 2.sınıf Maya 3D programı dersi alan toplam 29 öğrenciye ders değerlendirmesi niteliği kapsamında anket çalışması uygulanmıştır.

Bulgular ve Yorumlama

2021-2022 yaz döneminden itibaren 1.sınıf 3ds max programı ve 2022-2023 güz dönemi 2.sınıf maya 3D programı dönemlik ders süreci kapsamında iki yazılım arasındaki öğrenim kolaylığı nasıldır, yazılımlar arası algı, ara yüz ve kolaylık karşılaştırmalarının yanı sıra yazılımlardan modelleme kolaylığı, modelleme ve öğrenme hızı gibi detaylar kıyaslanmıştır.

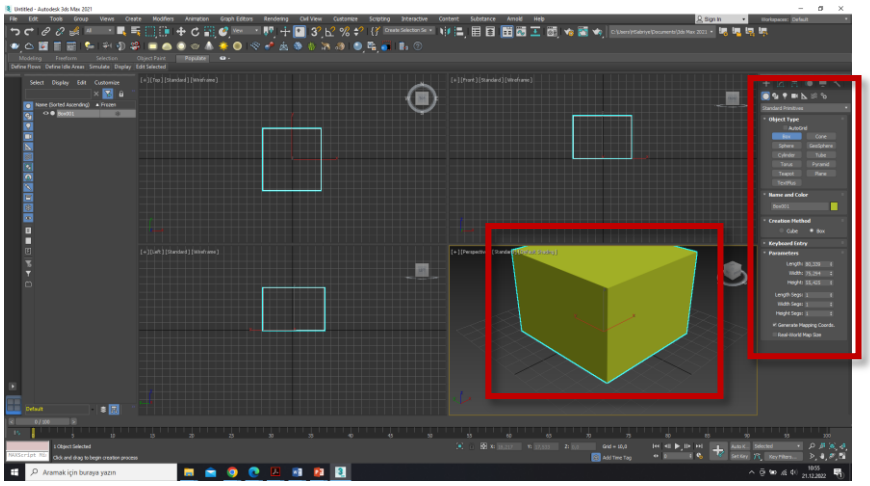
3ds Max Yazılımı

3ds max yazılımın modelleme aşamalarına bakıldığında, görsel1'de görüldüğü gibi standart primitiveler yazıyla belirtilmiştir. Standart primitivelerden olan küp, silindir, küre gibi objelerin yazılımdaki karşılıkları ingilizce ve yazılı olarak _box, cylinder, sphere..' ve benzeri şekilde belirtilmiştir.



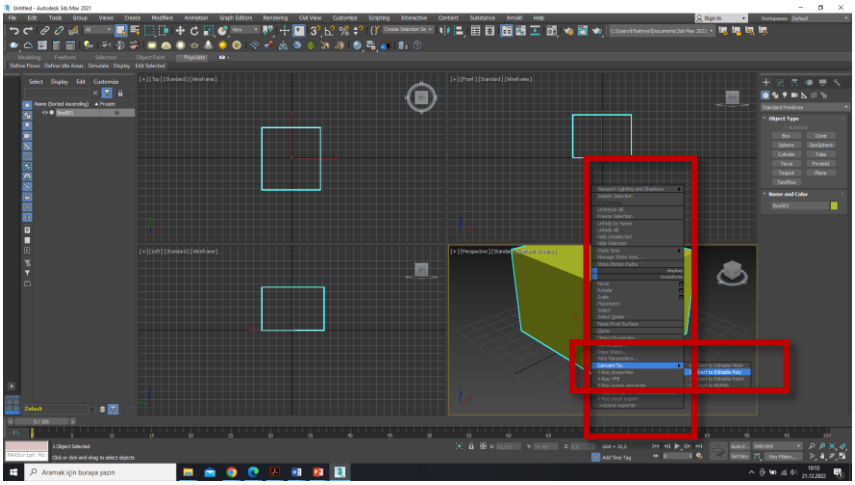
Görsel1: 3ds Max Yazılımı ara yüz ekran görüntüsü, 2022

3ds max yazılımında basit düzeyde bir modellemeye baĢlamak istediğimizde, (örneğin bu modellemeyi box ile baĢlatırsak) box butonuna tıklamalıyız. Box'umuzun üç boyuttan ölçülerini girmemiz için sağ tarafta yeniden bir menü açılır. Açılan bu menü üzerinden box'umunuz yükseklik, geniĢlik ve derinlik ölçülerini istediğimi Ģekilde ayarlayabiliriz.



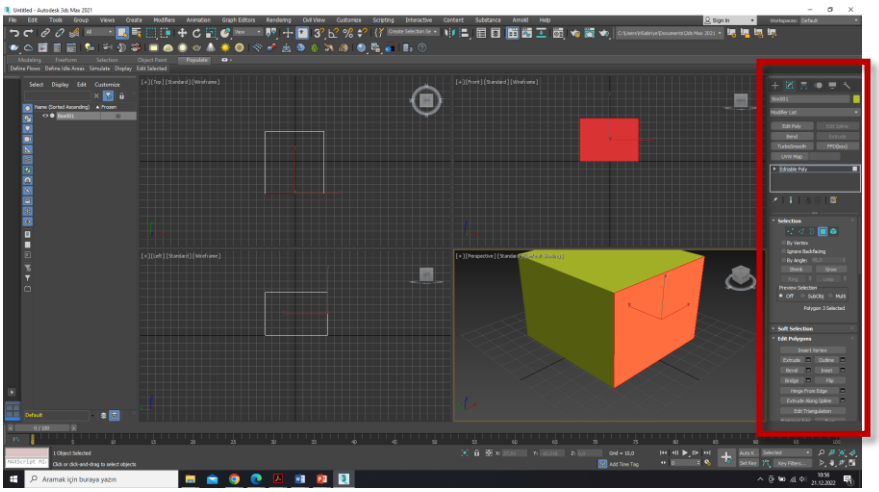
Görsel2: 3ds Max Yazılımı, Modelleme aĢaması-1 ekran görüntüsü, 2022

Çizilen box'un basit halden komplex Ģekilde modellemek için box'ı _edit poly'ye çevirmemiz gerekiyor. (Görsel3)



Görsel3: 3ds Max Yazılımı, Modelleme aĢaması-2 ekran görüntüsü, 2022,

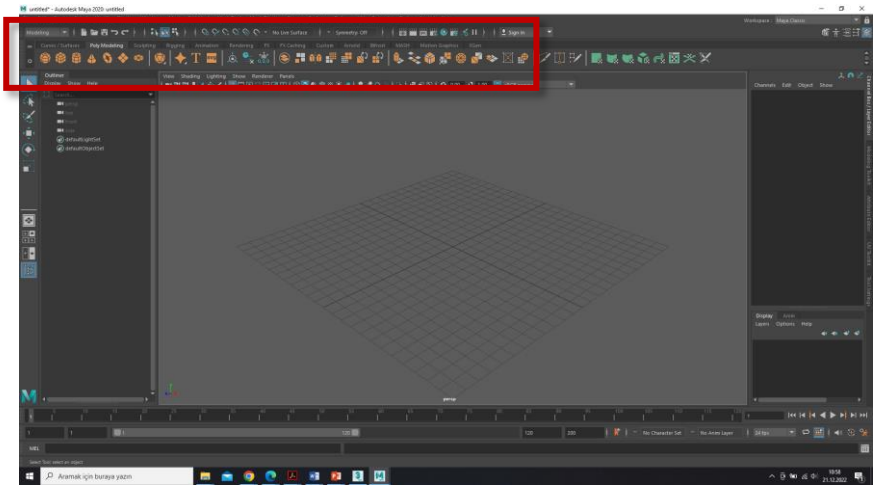
Komplex halde modellemek için _edit poly'e çevrilen box'un detayları görsel4'te görüldüğü gibi yine sağ tarafta çıkan yeni bir modelleme menüsüyle sunulur. Bu modelleme menüsünde box'un tüm alanları olan _vertex, edge, polygon..'gibi detaylara ulaĢılır. Böylece box'umuz daha karmaĢık modellemelere hazır hale gelmiĢolur.



Görsel4: 3ds Max Yazılımı, Modelleme aÇaması-3 ekran görüntüsü, 2022

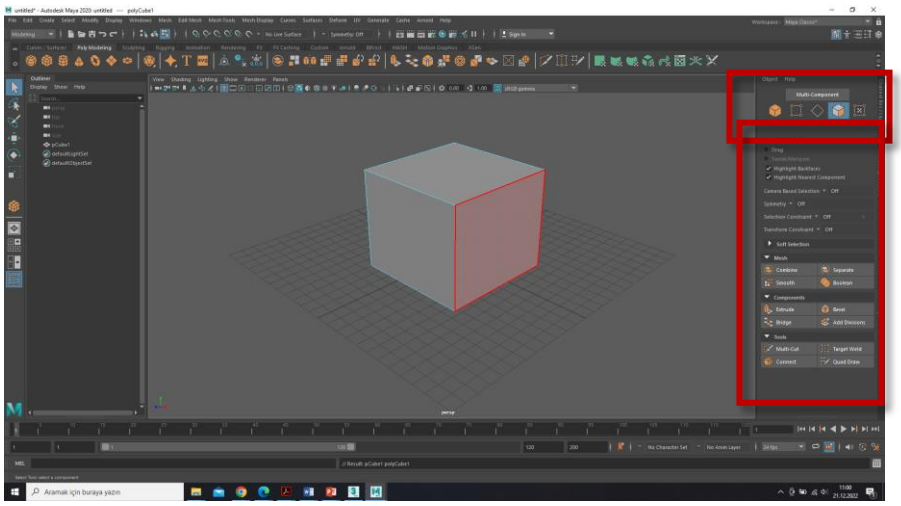
Maya 3D Yazılımı

Maya 3d yazılımın modelleme aÇamalarına bakıldığında ise, görsel5'de görüldüğü gibi standart primitiveler yazıyla değil Çekillerle belirtilmiÇir. Standart primitivelerden olan küp, silindir, küre gibi objelerin yazılımdaki karÇılıkları 3ds max yazılımındaki ingilizce ve yazılı olarak _box, cylinder, sphere..' ve benzeri Çekilde belirtilenin dıÇında yalnızca Çekil olarak çizilip menü Çeklinde belirtilmiÇir.



Görsel5: Maya 3D Yazılımı ara yüz ekran görüntüsü, 2022

Komplex halde modellemek için ise 3ds max'deki _edit poly'e çevrilmeden box'un detayları görsel6'da görüldüğü gibi doğrudan sağ tarafta çıkan yeni bir modelleme menüsüyle sunulur. Bu modelleme menüsünde box'un tüm alanları olan _vertex, edge, polygon..'gibi detaylara doğrudan ve yine Çekille belirtiÇmiÇ halde ulaÇılır. Böylece box'umuz daha karmaÇık modellemelere hazır hale gelmiÇolur.



Görsel6: Maya 3D Yazılımı, Modelleme aşaması-1 ekran görüntüsü, 2022

Anket çalışması ve değerlendirmesi

20'si erkek, 9'u kadın toplam 29 öğrenci anketi cevaplamıştır. 29 kişinin 1'i 18 yaşında, 6'sı 19 yaşında, 10'u 20 yaşında, 7'si 21 yaşında, 2'si 22 yaşında, 1'i 23 yaşında, 1'i 24 yaşında ve 1'i 27 yaşındadır. "Yüksekokul eğitiminize başlamadan önce herhangi bir 3D modelleme yazılımı kullandınız mı? Kullandıysanız hangilerini deneyimlediniz?" sorusuna 8 kişi maya 3d yazılımını, 10 kişi 3ds max yazılımını, 5 kişi blender yazılımını deneyimlediğini paylaşırken, 14 kişi hiçbir yazılımı kullanmadığını belirtmiştir.

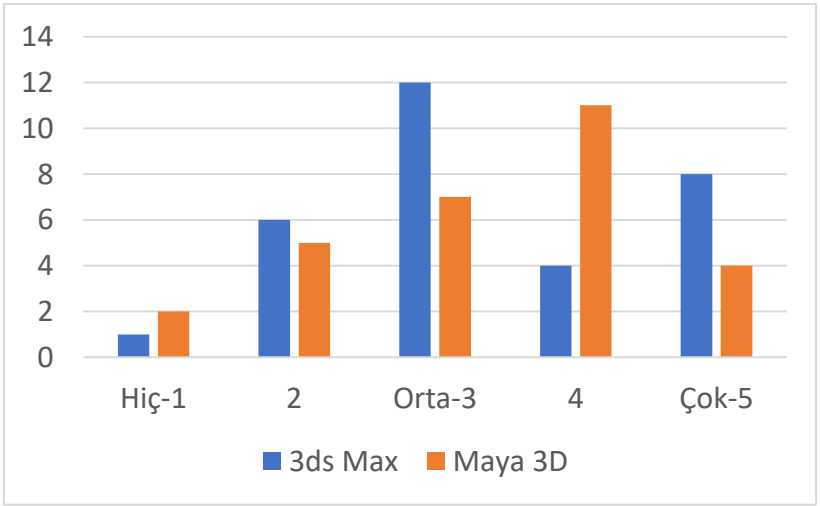
Öğrencilere yazılımların karşılaştırmasını yapmadan önce bazı genel sorular sorulmuştur. Bunlardan ilki, "Modelleme bakımından karşılaştırıldığında hangi 3D yazılımını tercih edersiniz?" sorusuna 17 kişi 3ds max yazılımını, 12 kişi de maya 3d yazılımını seçmiştir.

"Bireysel öğrenme ve gelişiminiz baz alındığında hangi 3D yazılımını öğrenmenizin daha kolay olacağını düşünürsünüz?" sorusuna öğrencilerden 17'i 3ds max yazılımını, 14'ü de maya 3d yazılımını seçmiştir.

"Bir yazılımı öğrenmeniz gerektiğinde, öğrenme sürecinizde bir danışman/öğretmen ihtiyacınız olsaydı hangi 3D yazılımı için düşünürdünüz?" sorusuna öğrencilerden 12 kişi 3ds max yazılımını, 17 kişi de maya 3d yazılımını seçerek yarıdan fazla öğrencinin maya yazılımında desteğe ihtiyaç duyarken yarıya yakın bir kısmı hala 3ds max yazılımında destek istemektedir.

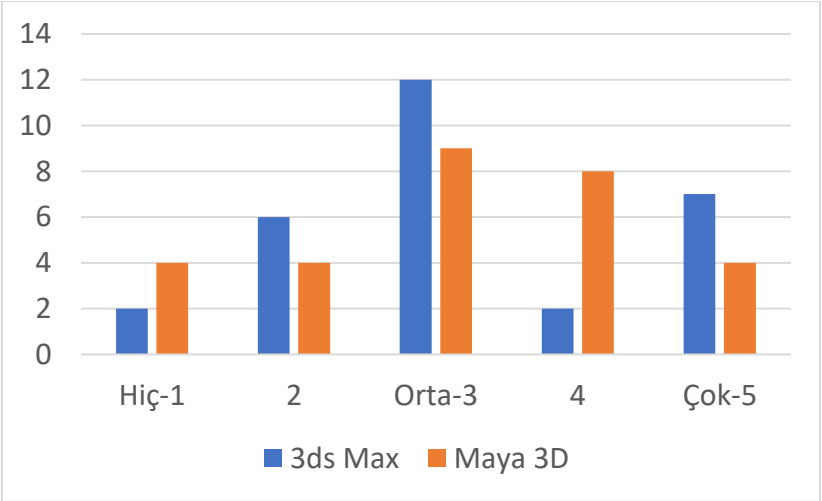
"Bir objeyi 3D modelleme yapmanız gerektiğinde hangi yazılım aklınıza ilk olarak gelir?" sorusuna öğrencilerden 19'ü 3ds max yazılımını, 6'sı da maya 3d yazılımını seçerken 4'ü daha önce var olan deneyimlerinden de kaynaklı blender yazılımını tercih edeceğini belirtmektedir.

Ankette doğrusal ölçek kullanılarak ölçekte 1-hiç, 5-çok şeklinde derecelendirilmiştir.



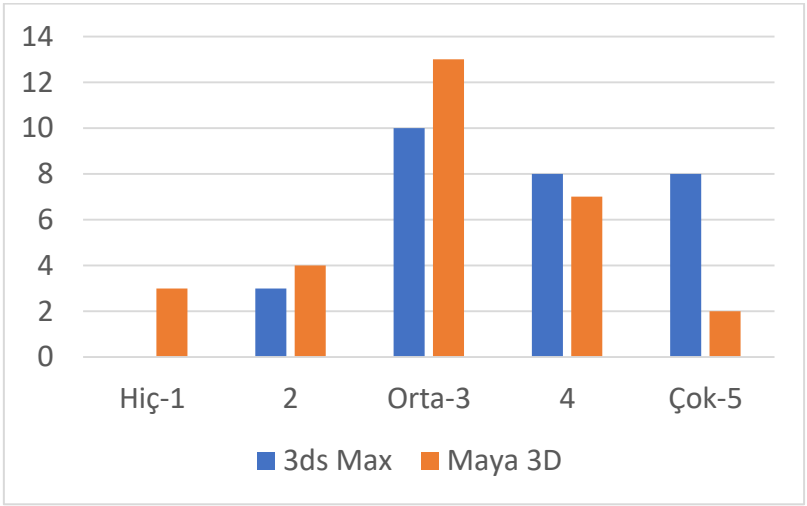
Grafik1 : "Ara yüz bakımından kolaydır" sorusu cevabı

• —Ara yüz bakımından kolaydır.” sorusuna iyi derecesinde 12 öğrenci 3ds max yazılımını tercih etmiştir. Ancak 11 öğrenci maya 3d yazılımının ara yüzünü 3ds max yazılımına göre daha kolay bulmuştur.



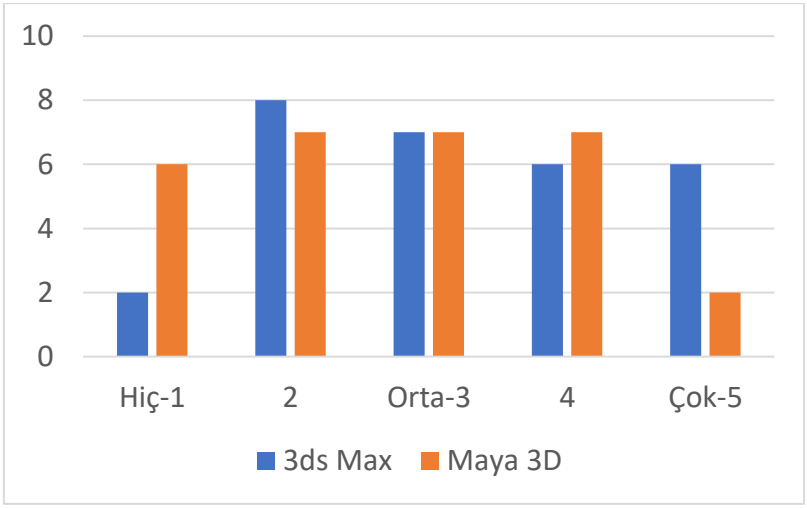
Grafik2 : —Ara yüzü sade ve anlaşılırdır” sorusu cevabı

• —Ara yüzü sade ve anlaşılırdır.” sorusuna iyi derecesinde 12 öğrenci 3ds max yazılımını tercih etmiştir.



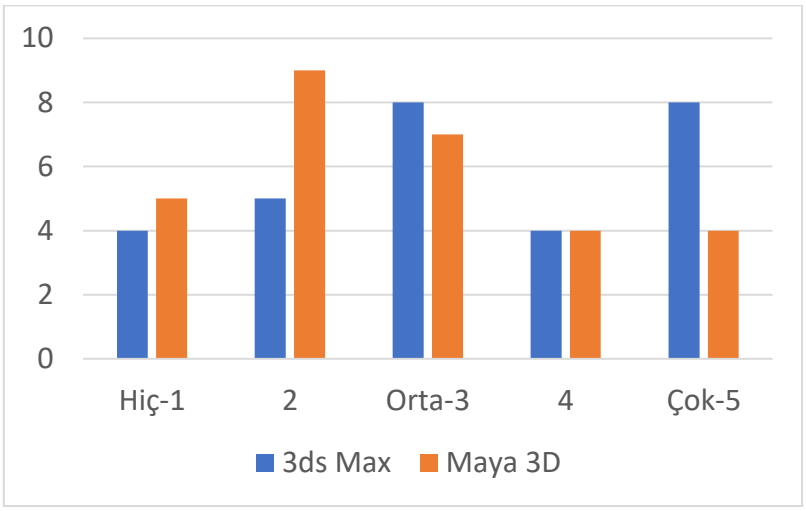
Grafik3 : –Modelleme bakımından kolaydır” sorusu cevabı

• –Modelleme bakımından kolaydır” sorusuna iyi derecesinde 10 öğrenci 3ds max yazılımını tercih etmiştir. Ancak 13 öğrenci maya 3d yazılımının modelleme konusunda 3ds max yazılımına göre daha kolay bulmuştur.



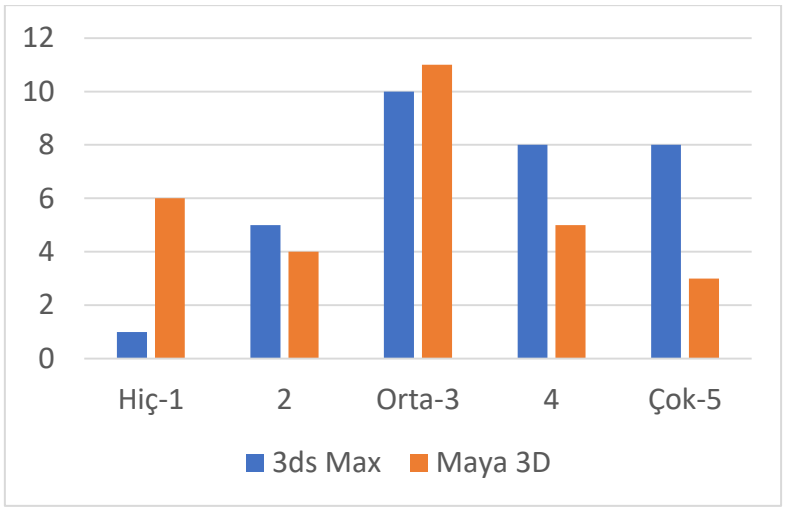
Grafik4 : –Bireysel öğrenme açısından kolaydır” sorusu cevabı

• –Bireysel öğrenme açısından kolaydır.” sorusuna iyi derecesinde 10 öğrenci 3ds max yazılımının bireysel öğrenme açısından çok kolay olmadığını belirtmiGtir. Aynı zamanda 7 öğrenci 3ds max yazılımının bireysel öğrenme açısından orta derecede zorlukta olduğunu belirtmiGtir. Ancak 13 öğrenci maya 3d yazılımının bireysel öğrenme açısından çok kolay olmadığını belirtmiGtir.



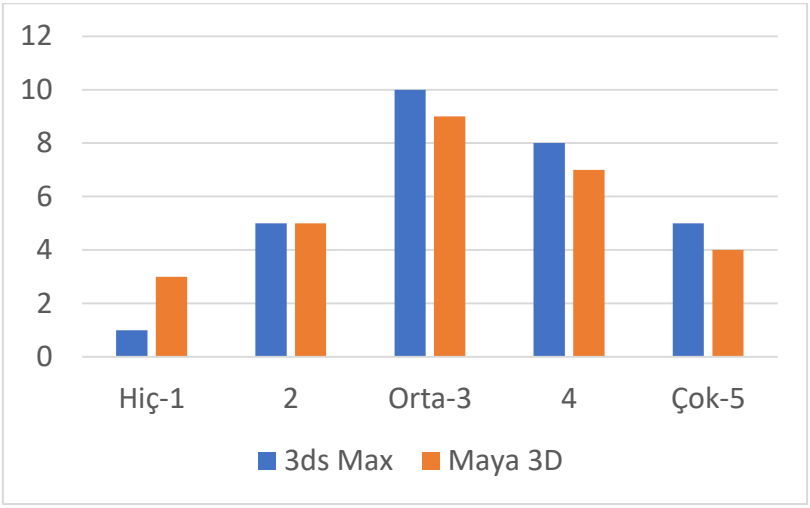
Grafik5 : —..yazılımı sürekli bir danıGman/öğretmen ihtiyacım olmadan kullanabilirim” sorusu cevabı

• —..yazılımı sürekli bir danıGman/öğretmen ihtiyacım olmadan kullanabilirim.” sorusuna orta derecenin üstünde 12 öğrenci 3ds max yazılımını sürekli bir danıGman/öğretmen ihtiyacı olmadan kullanabileceğini belirtmiGtir. Aynı zamanda 14 öğrenci maya 3d yazılımının sürekli bir danıGman/öğretmen ihtiyacı olmadan kullanamayacağını belirtmiGtir.



Grafik6 : ….ile kısa sürede verilen bir objenin modellemesini yapabilirim" sorusu cevabı

• ….ile kısa sürede verilen bir objenin modellemesini yapabilirim." sorusuna orta derecede, 10 öğrenci 3ds max yazılımı ve 11 öğrenci maya 3d yazılımını kullanarak kısa sürede verilen bir objenin modellemesini yapabileceğini belirtmiştir.



Grafik7 : ….ile verilen bir objenin modellemesini henüz modelleme yapmadan hızlıca zihnimde tasarlayabilirim" sorusu cevabı

• ….ile verilen bir objenin modellemesini henüz modelleme yapmadan hızlıca zihnimde tasarlayabilirim." sorusuna orta derecede, 10 öğrenci 3ds max yazılımı ve 9 öğrenci maya 3d yazılımını kullanarak verilen bir objenin modellemesini henüz modelleme yapmadan hızlıca zihninde tasarlayabileceğini belirtmiştir.

Sonuç

• 3ds max Ara yüz bakımından orta derecede kolay olup, Maya yazılımı ona göre daha kolay görülebilmektedir.

• 3ds max Ara yüzü sade ve anlaşılırlığı, maya yazılımına göre daha kolaydır

• Maya yazılımının, 3ds Max yazılımına göre modelleme bakımından kolay olduğu düşünülmektedir.

• 3ds Max yazılımı, Maya yazılımına göre Bireysel öğrenme açısından daha az kolay olarak görülmektedir.

• Maya yazılımını sürekli bir danışman/öğretmen ihtiyaç duyularak kullanilabilmesi durumu 3ds max yazılımına göre daha çok çıkmıştır. Bunun nedeni bir yıl boyunca birebir 3ds Max modelleme gösterilmesi durumu olabilir.

• Maya 3d yazılımı ile kısa sürede verilen bir objenin modellemesinin yapabileceği görülmüştür.

- 3ds max yazılımı ile verilen bir objenin modellemesini henüz modelleme yapmadan hızlıca zihinde tasarlanabileceği düşünülmektedir.

Kaynakça

Benzer, A. Ġ & Yıldız, B. (2020). 3 boyutlu modelleme ve dersine yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. Journal of Computer and Education Research, 8 (16), 688-704. DOI: 10.18009/jcer.749364

Çiçek A.ve Gülesin M. 2005. 2 Boyutlu Çizimlerden 3 Boyutlu Katı Modellerin Otomatik Elde Edilmesi. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 20, No 3, 387-394.

COVİD-19 PANDEMİSİ SONRASI ÇALIŞMA HAYATININ UZAKTAN VE HİBRİT ÇALIŞMA EKSENİNDE DÖNÜŞÜMÜNÜN ANALİZİ: BULGARİSTAN'DA NİTELİKSEL BİR ARAŞTIRMA

ANALYSIS OF THE TRANSFORMATION OF WORKING LIFE IN THE AXIS OF REMOTE AND HYBRID WORKING AFTER THE COVID-19 PANDEMIC: A QUALITATIVE RESEARCH IN BULGARIA

İlhan DOĞAN

Dr. Öğr.Üyesi, İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü

ÖZET

Covid-19 pandemisi ile birlikte Çirketler uzaktan çalıÇma modeline beklenmedik ve zorunlu bir geçiÇ yaÇamıÇardır. Bu yeni iÇ modeline zorunlu geçiÇ hem Çirketler hem de çalıÇanlar açısından pek çok fırsat sunarken çeÇitli sorunları da beraberinde getirmiÇtir. Bu araÇtırma, uzaktan çalıÇma modeline geçiÇ sürecinde çalıÇma hayatında uzaktan çalıÇmadan etkilenen "*çalışanların*" ve "*işverenler ile işveren temsilcilerin (yöneticilerin)*" konuya iliÇkin değerlendirmelerini keÇfetmektedir. Buna göre çalıÇma, Bulgaristan'da pandemi ilanı itibariyle uzaktan ya da hibrit çalıÇmaya geçen beyaz yaka çalıÇanlar ile gerçekleÇtirilen "1" odak grup görüÇmesi ile; iÇyerlerinde uzaktan ve hibrit çalıÇma modeline geçiÇ uygulayan iÇveren ve iÇveren temsilcilerinin dahil olduğu "1" diğer odak grupla yapılan görüÇmenin sonuçlarını içermektedir. Odak grup görüÇmelerinin sonuçları, uzaktan çalıÇmanın çalıÇanlar üzerinde esnek çalıÇma saatleri sağlama, yalnız çalıÇma rahatlığı ve teknik becerilerin geliÇimi açısından olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. GÇveren ve yöneticiler için fiziki bir ofis ortamında çalıÇma fikrinin ortadan kalkması ve ofis giderlerinin azalması uzaktan çalıÇmanın olumlu etkileri olarak belirlenmiÇtir. Uzaktan çalıÇmanın hem çalıÇanlar hem de iÇveren ve yöneticiler için belirtilen ortak olumlu etkileri ise ulaÇımda kaybedilen zamandan tasarruf ile çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki olumlu etkisi olarak belirtilmiÇtir. Uzaktan çalıÇmanın sosyal taraflar üzerinde olumlu etkileri belirlenmesinin yanında olumsuz etkileri de tespit edilmiÇtir. ÇalıÇanlar için dijital beceri eksikliği ile uzaktan çalıÇma sürecinde karÇılaÇılan sorunları çözme sürecinde artan stres olumsuz etkiler olarak tespit edilmiÇtir. GÇveren ve temsilcileri için ise bilgi teknolojileri uzmanlığına sahip insan kaynağı açığının ortaya çıkması ve çalıÇanların uzaktan kontrolü konusundaki zorluklar olumsuz etkiler arasında olmuÇtur. Hem çalıÇanlar hem de iÇverenler için artan izolasyon sorunu uzaktan çalıÇmaya geçiÇin öncelikli olumsuz etkisi olarak belirlenmiÇtir.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan ÇalıÇma, Hibrit ÇalıÇma, Niteliksel AraÇtırma, Covid-19,

ABSTRACT

With Covid-19, companies experienced an unexpected and forced transition to the remote working. While the forced transition to this new business model offered many opportunities for both companies and employees, it also brought along various problems. This research, explores the evaluations of "employees", and "employers and employer representatives (managers)", affected by remote work, in working life, during the transition to the remote work model. Accordingly, the study includes the results of "1" focus group meeting, conducted with white-collar employees who switched to remote or hybrid work, with the spread of the pandemic in Bulgaria, and another "1" focus group meeting, including employers and employer representatives, who implemented the transition to remote and hybrid working model, in their workplaces. The results of the focus group interviews indicate that remote working had positive effects on employees in terms of providing flexible working hours, the comfort of working alone, and development of technical skills. For employers and managers, disappearance of the idea of working in a physical office environment, and the decrease in office expenses, were determined among the positive effects of remote working. The common positive effects of remote working for both employees, employers and managers were stated as saving time lost in transportation, and its positive effect on environmental sustainability. In addition to determining the positive effects of remote working on social partners, negative effects were also determined. Lack of digital skills for employees, and increased stress about solving problems encountered in the remote working process, were identified as negative effects. For employers and their representatives, the emergence of human resource shortage with information technology expertise, and the difficulties in remote control of employees, were among the negative effects. The increasing isolation problem for both employees and employers, has been identified as the primary negative effect of transition to remote working.

Keywords: Remote Work, Hybrid Work, Qualitative Research, Covid-19,

İNSANSIZ GEMİLERİN DENİZ HUKUKU PERSPEKTİFİNDEN İNCELENMESİNE DAYALI BİR LİTERATÜR TARAMASI

A LITERATURE REVIEW BASED ON THE EXAMINATION OF UNMANNED SHIPS FROM THE MARITIME LAW PERSPECTIVE

Sadet AYDIN

Yüksek Lisans Öğrencisi, İskenderun Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Murat AYMELEK

İskenderun Teknik Üniversitesi Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Fakültesi

ÖZET

Endüstri 4.0 ın beraberinde getirdiği otonomi ve robotik teknolojilerinin etkileri, denizcilik sektöründe uzaktan kumanda edilebilen (remotely operated) veya özerk (autonomous) bir şekilde sevk ve idaresi yapılan gemiler şeklinde ortaya çıkacaktır. Bunun ilk adımları özellikle İskandinav ülkelerinde atılmış olup; yenilikçi uygulamalar Yara Birkeland, MUNIN, Svitzer Hermod, Re-Volt vb. gibi insansız gemi konseptleriyle kendini göstermeye başlamıştır. Bu tür gemilerin maliyet, risk, taşınan yük kapasitesi ve yeşil çevre gibi konularda fayda sağlayabileceği yönünde sektörel analizler ve bilimsel çalışmalar mevcuttur. Ancak bu tür insansız gemilerin kullanılmaya başlamasıyla denizcilikte sıklıkla gerçekleşen deniz kazaları sonucunda meydana gelecek zararlardan kimlerin ne şekilde sorumlu olacağı konusu (IMO ve Lloyd's Register gibi kuruluşların hukuki kapsam belirleme çalışmalarına rağmen) henüz tam olarak netleşmiş değildir. Hukuki sorumluluklardaki belirsizlik ve yasal altyapı eksikliği teknolojik gelişmelerin ışığında doğabilecek sorunlara karşı yasal mekanizmalar üretilmesi yoluyla çözümler bulunmasını zorunlu kılmaktadır. İnsansız gemi kavramı içinde yer alan uzaktan kumanda edilen (remotely controlled) ve otonom gemilerin (autonomous) çeşitli özerklik seviyeleri için kapsayıcı yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bu çalışma ile insansız gemilere ilişkin yasal düzenlemelerde güncel revize çalışmalarının neler olduğunu ortaya konmaktadır. Ayrıca otonom gemilerin hukuki olarak yaratabileceği problemler ve olası çözüm önerilerine ilişkin doktrinde yer alan düşüncelerin literatür taraması yöntemiyle tespit edilmesi ve sunulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler:İnsansız Gemi, Otonom Gemi, Deniz Ticareti Hukuku, Sorumluluk Hukuku.

ABSTRACT

The effects of the autonomy and robotic technologies introduced by Industry 4.0 will emerge in the maritime sector in the form of ships that can be remotely operated or autonomously managed. The first steps of this have been taken especially in Scandinavian countries; innovative applications such as Yara Birkeland, MUNIN, Svitzer Hermod, Re-Volt etc have been appeared. There are industrial analyzes and scientific studies suggesting that such ships could provide benefits on issues such as cost, risk, cargo capacity and green environment. However, with the use of such unmanned ships, the issue of liabilities for the damages that likely to occur as a result of maritime accidents (despite the legal scope determination efforts of organizations such as IMO and Lloyd's Register) has not yet been fully clarified. The uncertainty in legal responsibilities and the lack of legal infrastructure necessitate finding solutions through the establishment of legal mechanisms against the problems that may arise as a result of technological developments. Specific legal arrangements should be made for various autonomy levels of remotely controlled and autonomous ships, which are included in the concept of unmanned ships. With this study, the current revision studies in the legal regulations regarding unmanned ships are revealed. In addition, it is aimed to identify and present the ideas regarding the legal problems that autonomous ships may create and possible solution approaches by using the literature review method.

Keywords: Unmanned Ship, Autonomous Ship, Maritime Trade Law, Liability Law.

1.GİRİŞ

İnsansız gemi kavramı denizcilik literatüründe artan bir sıklıkla çeşitli yönleriyle tartışılmaya başlanmıştır. Bunun sebepleri gelişen teknoloji ile birlikte yeni konsept gemilerin geliştirilmesi, artan kalifiye denizci ihtiyacının uzun vadede çözüme kavuşturulması ihtiyacı, yeşil ve sürdürülebilir denizciliğin desteklenmesi ve deniz ticaretinin büyük bir maliyet kalemi olan sefer maliyetlerinin azaltılması talebidir. Aynı zamanda insansız

gemilerin seyir emniyetinin sağlanmasına katkı sağlayacağı beklentisi ve insan hatasından kaynaklanan deniz kazası oranının azaltılması ihtiyacı da insansız gemilerin geliştirilmesine temel teşkil eden motivasyonlardadır. Ancak bu gemilerin test düzeyinde bile olsa kullanıma başlamasıyla bile akıllara doğabilecek büyük bir sorunun çözülmesi gerektiğini getirmektedir. Bu tür gemilere yasal olarak uygulayacağımız hukuki kurallar nasıl geliştirilmelidir? Bu çalışmanın amacı insansız gemilerin mevcut yasal metinlere uygunluğunun tartışılması ve uygunluğun tespit edilemediği durumlar için ne tür hukuki çözümler geliştirilebileceğine dair bir bakış açısı sunmaktır.

Hukuk, toplumlarının gelişmiyle sosyal ihtiyaçlara binaen ortaya çıkmış olan, toplumların talep ettiği kuralları süreklilik içinde meydana getiren ve asla dogmatik bir hal almayacak sosyal bir bilimdir (Keyman, 1997). İnsansız gemiler de ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkışmıştır. Bu gemilerin kullanılabilirliği mevzu bahis olduktan sonra, literatürdeki çalışmalar konuyla ilgili bir hukuki boşluğunun kesin olarak mevcut olduğu kanaatine varmıştır (Karlis, 2017, Ringbom, 2019, Kara, 2020). Zira bugün insansız bir geminin karışabileceği muhtemel bir kazaya uygulanabilecek herhangi bir ulusal veya evrensel hukuk kuralı mevcut değildir. Sorunun kıyas yöntemiyle de çözülemeyecek karmaşık yönleri bulunmakta ve bu nedenle köklü yasal bir çözüme ihtiyaç bulunmaktadır. Yine aynı insansız gemilerin denize, yola ve yüke elverişlilik veya gözcülük kuralı gibi durumları için geleneksel kuralların uygulanabilirliği tartışmalıdır. Bu makalenin problemi insansız gemilerin ihtiyaç duyduğu hukuk kurallarının oluşturulması konusunda nasıl bir yol izleneceğidir.

2. İNSANSIZ GEMİ KAVRAMI

2.1. Terminoloji

2.1.1.İnsansız Gemi

İnsansız gemi otomatik sistemlere sahip, çeşitli faaliyetlerini bu sistemlerle gerçekleştirebilen ve kontrolün köprü üstünde bulunan bir insan olmaksızın gerçekleştirildiği deniz araçları olarak tanımlanabilir. İnsansız gemi kavramı ilk bakışta gemide insan unsurunun tamamen bulunmadığı gemiler olarak anlaşılabilirse de aksi yönde görüşler de mevcuttur (Katsivela, 2018, Gözüyeşil, 2021). Gözüyeşil'e (2021) göre insansız gemilerde gemi adamlarının olmaması gemide kesinlikle hiçbir insan unsurunun bulunmayacağı şeklinde yorumlanmamalıdır. Gemide bakım-onarım için teknik personel bulundurulabileceği gibi bilhassa feribot gemilerinde seyahat eden yolcular da bulunabilir. Bu sebeple tanım olarak insansız gemiler, gemide gemi adamları bulunmaksızın su yüzeyinde kontrollü bir şekilde seyrüsefer yapabilen gemilerdir (CMI, 2018).

İnsansız geminin işletimi insan tarafından uzaktan kumandalı (remoted control) bir şekilde kıyı kontrol merkezindeki personel (operatör) tarafından, yalnızca yapay zekâ tarafından veya her iki yönetim şeklinin uygulandığı hibrit bir yönetim modeliyle yönetilebilirler. Bütün denizcilik sektörünün topyekûn insansız gemileri kullanmaya kısa bir sürede başlaması da mümkün değildir. Teknolojik gelişmelere göre zamana yayılacak bir geçiş sürecinden bahsetmek mümkündür. Bu sebeple özerklik yani otonomi seviyeleri arasında geçişkenliklerin uygulanması da mecburi gibi görünmektedir. İnsansız gemilerin otonomi seviyeleri arttıkça insan faktörü ortadan kalkacak ve karar alma mekanizması yapay zekâ işletim sistemlerine devrolacaktır (Kurt ve Aymelek, 2022). Otonomi seviyesi, köprü üstündeki karar verme sürecinde gemi adamları ve otomasyon sistemleri arasındaki görevlerin bölünmesiyle ilgilidir. Operasyonların tamamen insanlar tarafından gerçekleştirildiği durumlar ile yapay zekâ sisteminin bütün süreci kontrol ettiği durumlar arasında değişken özerklik seviyeleri vardır (Ringbom, 2019). Aynı sefer kapsamında bile seferin coğrafyasına, hava koşullarına ve diğer faktörlere bağlı olarak birden fazla özerklik seviyesi kullanılabilir. AB destekli MUNIN projesi de tam olarak böyle bir konsepti dizayn etmektedir. MUNIN Projesinin çıktılarından öğrendiğimiz kadarıyla geminin işletim sisteminin çözemeyeceği bir sorun ortaya çıkması halinde duruma müdahale edebilecek yüksek nitelikli işgücüne ihtiyaç olacaktır (MUNIN, 2016).

2.1.2. Otonom Gemi

Otonom gemi en basit tabiriyle, yapay zekâ gibi bağımsız ve özgür dijital bir karar verme mekanizmasıyla donatılmış gemiler olarak tanımlanabilir. Otonom gemiler yalnızca gemide personel bulunmadığı için değil, yapay zekâ ile donatıldığı için otonom niteliğine sahiptir (Kara, 2020). Bu noktada otomasyon ve otonom kavramları arasındaki fark gözetilerek tanımlama yapılması önemlidir. Zira otomasyon sistemlerinin karar verme özgürlükleri bulunmadığı gibi bağımsız da sayılmamaktadırlar. Otomasyon, bir veya birden çok görevi yerine getirmek üzere önceden tasarlanmış ve programlanmış sınırlı sayıdaki kod dizisidir. Ancak aynı durum otonomi için geçerli değildir. Zira otonom bir sistem belli bir görevi yerine getirmek için dizayn edilirse bile karar verirken ve seçim yaparken bağımsızdır. Yapay zekâ ise kendi kendine öğrenme, değerlendirme ve muhakeme etme yeteneğine sahip olan klasik algoritmalar üstü bir kavramdır (Copeland, 2022). Yapay zekanın algoritmalar üstü olarak tabir edilmesinin sebebi ise başlangıçta kendisini oluşturmak için belirlenen yazılımsal kodlardan öğrenme yoluyla başka bir şeye dönüşmesidir. Bu da yapay zekanın hukuki kişilik ve sorumluluk problemlerini çözmek için göz önünde bulundurulması gereken bir durumdur.

2.1.3. Kıyı Kontrol Merkezi

İnsansız gemilerin uzaktan kumandalı olması durumunda bu kumandanın kullanıldığı yer literatürde genel olarak Kıyı Kontrol Merkezi (Shore Control Centre- SCC) olarak adlandırılmaktadır (Burmeister ve diğerleri, 2014, MUNIN, 2016). Bu tip gemilerin gövdesine yerleştirilen sensör, kamera, radar ve sonar gibi cihazlar ile geminin çevresiyle ilgili edinilen bilgileri uydu aracılığıyla ilettiği Kıyı Kontrol Merkezi'ne göndermesi söz konusudur. Bu merkezde bulunan personelin iletilen bilgilere dayalı olarak gemiyi uzaktan sevk ve idare etmesi beklenmektedir. Gemiler gönderdiği verilerden yola çıkarak komut oluşturan operatörün vereceği kararların kontrolündedir (CMI, 2018). Daha önce de bahsettiğimiz AB destekli MUNIN Projesi Kıyı Kontrol Merkezi aracılığıyla sevk ve idarenin test edildiği bir insansız gemi projesidir. Kıyı Kontrol Merkezi operatörünün kaptanın yetki ve sorumluluğuna sahip olması gerektiği görüşü vardır (Rødseth ve Nordahl, 2017).

2.2. İnsansız Gemilerin Sınıflandırılması

İnsansız gemilere uygulanacak hukuk kurallarının kanuni kapsamının belirlenebilmesi için öncelikle bu türden araçların özerklik seviyelerine göre sınıflandırılması ve ayrıştırılması gerekmektedir. Bu konuda Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) başta gelmek üzere çeşitli kurumlar ve literatürdeki çalışmalar neticesinde birden fazla faklı sınıflandırma yapılmıştır.

2.2.1. IMO ve Diğer Uluslararası Kuruluşlar

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) 99. Deniz Emniyeti Komitesi (MSC) toplantısında insansız gemilerin kullanımına ilişkin hukuki bir kapsam belirlemek amacıyla Regulatory Scoping Exercise (RSE) isimli bir çalışma başlatarak mevcut hukuki düzenlemelerin ve IMO öncülüğünde yapılan tüm uluslararası denizcilik sözleşmelerinin, insansız gemilere uygulanabilirliğiyle ilgili mevzuatın gözden geçirilmesine karar vermiştir.

Daha sonra yapılan toplantıda IMO, insansız gemilerin dört farklı kategoriye ayrılmasını kararlaştırarak bu kategorilere ilişkin tanımlar yapmıştır (IMO, 2018):

- Birinci derecede bulunan bir gemide otomatikleştirilmiş sistemler ve karar verme desteği bulunsa da gemide bulunan gemi adamları tüm sistemleri denetlemeye yetkili olduğu kadar sistemi devralmaya ve müdahale etmeye her an hazırdır.

- İkinci derecede bulunan bir gemi uzakta bulunan bir merkezden kontrol edilmesine rağmen gemi adamları hala gemidedir. Ancak gemi adamları bir problem olması halinde sistemleri devralmak için gemide bulunmaktadır.

- Üçüncü derece bulunan bir gemi, uzaktan kumandalı olup başka bir merkezden yönetilmektedir ancak gemide herhangi bir gemi adamı fiziken bulundurulmamaktadır.

- Dördüncü derece bir gemi ise tamamen otonom olup, bütün kararları kendi başına alabilen bir yapay zekâ işletim sistemiyle sevk ve idare edilmektedir.

IMO'nun yaptığı ilk sınıflandırma kategorisi, gemi adamlarının günümüzde insanlı operasyonlarunda kullanılmak ve insanlara yardımcı olması için teknolojinin kullanıldığı otomatikleştirilmiş sistemleri içeren bir sınıftır (Ringbom, 2019). Ancak ikinci seviyeden sonraki gemilerin çeşitli seviyelerde özerklik özelliği göstermeye başladığı söylenebilir.

Uluslararası Denizcilik Komitesi olan CMI da IMO ile benzer kaygılarla insansız gemilere uygulanacak yasal mevzuatın düzenlenmesi için mevcut hukuki sözleşmeleri inceleyerek insansız gemileri su üstünde gemi adamları olmaksızın seyir gerçekleştirebilen gemiler olarak tanımlayıp, bunları genel olarak iki gruba ayırmıştır (CMI, 2018):

- Gemi uzak bir merkezden kıyı tabanlı olarak, iletişimin ve bağlantının radyo ve uydu gibi araçlarla sağlandığı bir seyir gerçekleştirebilecek nitelikte olabilir. Bu tür bir geminin kontrolü kıyı kontrol merkezinde bulunan operatörün geminin çevresinden sensörleri ve teknik cihazları aracılığıyla aldığı verileri yorumlaması ile sağlanır.

- İkinci grup gemiler ise deniz seferi başlamadan önce programlanmış olan ve programlandıktan sonra gemi adamlarının müdahalesine gerek duymayan otonom bir sistem tarafından kontrol edilir.

Bir gemi bu iki gruptan birine dahil olabileceği gibi her iki gruba da aynı anda dahil olabileceği hibrit bir yönetimle idare edilebilir (CMI, 2018). MUNIN projesinde belirtildiği gibi gemi hem kıyıdan kontrolle hem de bazı koşullar altında tamamen otonom olarak seyir gerçekleştirebilecektir (MUNIN, 2016).

İnsansız gemilerin sınıflandırılmasına ilişkin bir diğer sınıflandırma da Lloyd's Register'ın 2017 yılında yaptığı sınıflandırmadır. Buna göre Lloyd Register AL0 VE AL5 arasında değişen 6 basamaklı bir sınıflandırma yapmıştır. AL0 seviyesinde bulunan gemiler herhangi otonom veya uzaktan kontrollü bir sisteme sahip değildir.

AL1 seviyesi bir gemide erişim manuel olup, AL2 seviyesinde ise otonom ve uzaktan kumandalı sistemler gözetleme ve kontrol amaçlı olarak mevcuttur. Son özerklik seviyesinde bulunan AL5 tipi gemiler insan müdahalesinin mümkün olmadığı tamamen otonom gemilerdir (Lloyd's Register, 2017).

2.2.2. Literatür Çalışmaları

Bilimsel literatürde de çeşitli çalışmalarda insansız gemilerin sınıflandırılmasına değinilmiştir. Bunlardan ikisi tabloda gösterilmiştir.

Yazar/lar	Özerklik Sınıflandırması
Rødseth ve Nordahl (2017)	1- Otonom Destekli Köprü üstü 2- Kısmi İnsansız Köprü üstü 3- Kısmi İnsansız Gemi 4- Sürekli İnsansız Gemi
Katsivela (2018)	1- M (Manuel): Özerklik Yok 2- R (Remote): Uzaktan Kumandalı 3- RU (Remote-unmanned): Uzaktan Kumandalı ve İnsansız 4- A (Autonomous): Tamamen Otonom

Tablo 2.1. Gemilerin Özerklik Seviyelerine Göre Sınıflandırılması (Rødseth ve Nordahl, 2017 ve Katsivela, 2018)

Rødseth ve Nordahl (2017)' ın yaptığı sınıflandırmaya göre insansız gemiler 4 grupta toplanabilir.

1.Grup: Bu gemilerin köprü üstünde geleneksel gemilerde olduğu gibi her zaman gemi adamları bulunmaktadır. Gemi sınırlı bir özerkliğe sahip olup bu özerklik teknolojisi yönetici gemi adamlarına karar verme desteği sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

2. Grup: Periyodik olarak köprü üstü insansız olup, gemi özerkliği daha ileri bir seviyededir. Özerkliğin çözemediği problemlere gemide bulunan gemi adamları derhal müdahale eder.

3. Grup: Bu tip gemilerde köprü üstü insansız olup, gemi insansız bir şekilde seyir gerçekleştirirken liman sahalarında operasyonlar için gemiye gemi adamı çıkması gerekebilir.

4. Grup: Bu gemi türü özerkliğin en ileri aşamasına sahip olan bir teknoloji ile donatılmışolup, sürekli olarak insansız seyir gerçekleştirir. Mücbir sebepler dışında insan müdahalesine gerek duymaksızın çalışabilir.

Katsivela (2018)'nın yaptığı bir çalışmada da gemiler benzer bir sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Buna göre M seviyesindeki gemilerdeki özerklik sınırlı ve karar verme sistemleri köprü üstündeki gemi adamlarına yardımcı olmak için mevcuttur. Bu sınıflandırma geleneksel insanlı gemiler için uygundur. Bir diğer seviye olan R seviyesindeki gemiler, uzaktan kumanda ile bir kıyı kontrol merkezinden kontrol edilen aynı zamanda gemi adamlarının gemide bulunmaya devam ettiği gemilerdir. RU kategorisindeki bir gemide insan unsuru bulunmamakta ve gemi kıyı kontrol merkezinden kumanda edilmektedir. Nihayet A derecesindeki bir gemi tamamen yapay zekâ içetim sistemi ile sevk ve idare edilmekte ve herhangi bir insan müdahalesine gerek duymamaktadır. Sadece yapay zekanın problemleri aşamadığı durumlarda insanlar gemiye müdahale edebilecektir.

2.3. İnsansız Gemi Projeleri

İnsansız gemi teknolojisinin hızlı gelişiminin ana nedenlerinden biri de bu alana Dünya çapındaki AR-GE şirketlerinin, firmaların ve proje fonlarının destek vermesi ve böylelikle önemli projeler üretilmesidir. Yara Birkeland projesi Konsberg ve Yara International şirketinin işbirliğiyle 2017'de başlatılan ve yürütülen bir insansız otonom gemi girişimidir (yara.com, 2022). Bu girişimle hedeflenen temiz enerji ve otonom gemi konseptini birleştirmektir. Buna göre Yara Birkeland proje gemisi enerjisinin tamamen pillerden alan 80 metre boyuna, 15 metre genişliğe ve 120 TEU kapasiteye sahip olacak şekilde tasarlanmıştır. Yara Birkeland projesine benzer olarak, DVN-GL şirketinin de 2013' te başlattığı Re-Volt isimli, elektrikle çalışan 100 TEU kapasiteye sahip konteyner tipi otonom gemi projesi mevcuttur. Re-Volt otonom gemisi ile yerel ve kısa mesafeli test seyirleri denenmektedir (DNV-GL, 2018).

2012 yılında aralarında Almanya, Finlandiya ve İsveç'in de bulunduğu bir AB topluluğu tarafından başlatılan MUNIN Projesi kıyıdan kontrol temelli bir otonom gemi projesi olup, 2015 yılında planlandığı üzere sonlandırılmıştır (MUNIN, 2016). Projenin amacı insansız ve otonom gemilere ilişkin bir fizibilite çalışması yaparak uyumluluklarını bir nevi test etmektir. Proje insansız gemiler için bilişim teknolojileri geliştirmek, köprü üstlerinin yeni tasarımını araştırmak, geminin kıyıdan kontrolle çalışması öngörüsüne istinaden kıyı kontrol merkezinin tasarımını yapmak ve insansız gemiler için yasal bariyerlerin nasıl aşılabileceğine ilişkin bir öneri sunmak amaçlarıyla sürdürülmüştür. MUNIN Projesi, insansız gemiler açısından hem otonom modun aktif olduğu hem de kıyı kontrol merkezinde bulunan operatörün her zaman gemiyi denetlediği bir modun aktif olduğu hibrit bir sistemi benimsemektedir. Buna göre gemi bir seviyeye kadar otonom olarak seyir gerçekleştirebilir ancak kıyı kontrol merkezi operatörü de gemiyi daima denetleyecek şekilde hazırdır (Rødseth, 2011).

Svitzer Hermod projesi ise Rolls-Royce ve Svitzer tarafından yapılan işbirliği sonucunda uzaktan kumandalı olarak kontrol edilmesi hedeflenen, Türkiye'de 28 metre olarak inşa edilen ve Roll's-Royce'un geliştirdiği "Dynamic Positioning System" isimli konumlandırma sisteminin test edildiği bir ticaret gemisi projesidir (Lloyd's Register, 2017). Gemi Kıyı Operasyon Merkezinde bulunan ve vasfı kaptan olan bir kişi tarafından geminin donatıldığı bir dizi sensörden aldığı verilerle gemiyi sevk ve idare edilmektedir.

Norveç Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nin başlattığı ve toplamda 3 bölümden oluşan bir projenin son ayağı insansız araçlara ilişkin AMOS 3 projesidir (NTNU AMOS, 2013). Bu projenin amacı, otonom deniz araçlarının önündeki engellerin incelenerek ortak bir çözüm geliştirilmesidir. Proje yalnızca gemilere ilişkin olamayıp, insansız su altı araçlar, su üstü araçlar ve insansız hava araçlarını da kapsamaktadır.

3. DENİZ HUKUKU YÖNÜNDEN OLASI SORUNLAR

3.1. Uluslararası Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü (COLREGs)

Uluslararası Denizde Çatışma Tüzüğü ve kısaca COLREG Kuralları olarak bilinen bu hükümler denizde gemilerin emniyetli seyrüsefer gerçekleştirebilmesi için standartlar ve kurallar içermektedir (COLREG, 1972). Tüzüğün insansız gemiler açısından incelenmesinin önemi büyüktür. Zira denizlerde seyir gerçekleştirebilmek için tüm gemilerin bu kurallara uygun hareket etmesi konusunda fikir birliği vardır. COLREG Kural 3'te gemi (vessel) tanımı insan unsuru çerçevesinde yapılmadığından, insansız gemilere teorik olarak uygulanmasının mümkün olduğu görüşü savunulabilir.

Söz konusu maddede gemi; " Su üstünde kalkarak seyreden ve deniz uçakları dahil, su üzerinde taşıma aracı olarak kullanılmakta olan veya kullanılmaya elverişli bulunan her türlü deniz aracını içine alır." şeklinde tanımlanmıştır. Tanımdan yapılacak çıkarımla insansız bir geminin hukuki anlamda gemi olarak kabulü mümkündür (Komianos, 2018). Ancak yine de çok aceleci davranmamak gerekir zira devamındaki maddeler ve bir bütün olarak sözleşme insan merkezli olarak düzenlenmiştir. COLREG Kuralları denildiğinde akla ilk gelenler iyi denizcilik ve gözcülük kurallarıdır. COLREG Kural 2, iyi denizcilik kuralını; " iyi denizciliği, yönlendirici kurallara riayet etmenin önemini ve belirli durumlarda kurallardan sapmanın zorunlu olduğunu" şeklinde düzenlemektedir. Söz konusu kuralın insanın bulunmadığı gemilere ne şekilde uygulanacağının tartışılması gerekmektedir. Zira deniz seferi sırasında basiretli bir denizci gibi davranılması kıyı kontrol merkezindeki operatörden ne derecede istenebilecektir ve en önemlisi bu kural yapay zekâ işletim sistemlerine nasıl uygulanacaktır? (CMI, 2018). Bu önemli kuralın kıyı kontrol merkezi operatörü için yeniden ele alınması ve değiştirilmesi/güncellemesi gerekecektir (Komianos, 2018).

COLREG Kural 5'e göre "içinde bulunulan durum ve koşullarda, durumun ve çatışma tehlikesinin tamamen değerlendirilmesini sağlamak üzere, elde mevcut tüm uygun araçların yanı sıra her gemi her zaman tam bir görme ve işitme gözcülüğü de yapacaktır." (COLREG, 1972). Bu kural gözcülük kuralı olarak bilinen önemli diğer kurallardan biridir. Sözleşmenin insan yetenekleri olan görme ve duyma duyularına atıf yapıp yapmadığı konusunda literatür ikiye bölünmüştür. Bir görüşe göre duyma ve görme yalnızca insana ait duyular olarak değerlendirilmemeli, bu duyuların gerçekleştirdiği görevin kamera, sensör ve süper hassas mikrofonlarla toplanan verilerle de gerçekleştirilebileceği kabul edilebilir (Komianos, 2018, Delgado, 2018). Teknolojinin ilerleyeceği noktada insansız gemilerin görme ve işitme yeteneğini insanla eşdeğer kullanabilmesi ihtimali bulunduğundan gözcülük kuralının insansız gemiler açısından da insanlı gemilere uygulandığı gibi uygulanması mümkündür (Vallejo, 2015).

Bir diğer görüşe göre ise Sözleşmenin ruhundan ve lafzından işitme ve görme duyularının insana ait duyular olduğunun kastedildiği ve makinenin topladığı verilerle Kural 5'in kapsamına girmeyebileceği savunulmaktadır (Ringbom, 2019). Bir görüşe göre de insansız gemiler ne olursa olsun Kural 5'in gerekliliklerini en az insanlı gemiler kadar gerçekleştirmek zorunda olacaktır (Gözüyeşil, 2018).

3.2. Denizciler için Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Standartları Sözleşmesi (STCW)

Gemi adamlarının yeterli eğitim aldığının belgelendirilmesi ve bu eğitimlere ilişkin sertifika standartlarının belirlenmesi amacıyla Denizciler için Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Standartları Sözleşmesi kabul edilmiştir. Sözleşmenin amacı gemi tipine göre, gemi adamlarının çalışacakları gemiye ve vardiya kurallarına göre ve belli bir standart kapsamında eğitim almalarının sağlanmasıdır (STCW, 1978). Sözleşmenin 3. maddesinde "bir devletin bayrağını taşıma hakkına sahip açık deniz gemilerinde görev yapan denizciler için..." geçerli olduğu düzenlenmiştir. Sözleşmenin adından ve özellikle _'denizci'' kelimesine neredeyse tüm hükümlerinde yer verilmesinden bu sözleşmenin de birçok IMO Sözleşmesi gibi insanı merkeze alarak tasarlandığı ve insansız gemilere uygulanabilirliğinin oldukça zor olduğu anlaşılabilmektedir.

3.3. Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi (SOLAS)

Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi denizde emniyetin sağlanması için gerekli asgari standartların düzenlendiği uluslararası bir sözleşmedir. Bayrak Devletleri standartların gerekliliklerini sağladığını denetim sonucunda tespit ettiği gemilere sertifika evrakı düzenler (SOLAS, 1974). Bu denetim bayrak devletleri için hem yükümlülük hem de sorumluluk getirmektedir (Komianos, 2018). Çünkü bayrak devleti hem kendi bayrağı altındaki gemilerin hem de limanlarına gelen diğer gemilerin standardizasyonunu denetlemekle yükümlüdür. SOLAS gemi tanımına yer veren herhangi bir hüküm içermediğinden insansız gemilere uygulanabilirliği tartışılabilir. Ancak Sözleşmenin 2(e-i) hükmü _' Kaptan ve gemi adamı veya geminin iş gereği gemide bulunan çalışan veya gemide bulunan diğer kişiler _' biçimindeki düzenlemesi ile gemide bir kaptanın ve gemi adamlarının varlığını düzenlediği açıktır. Bu hükmün bütün olarak insansız gemilere uygulanması da olası görünmemektedir.

Yine Sözleşmenin III. Bölümü altında düzenlenen 10(4) hükmü _' Kullanılacak her can kurtarma aracında bir güverte zabiti veya belgelendirilmiş kişi sorumlu olarak görevlendirilecektir.'' şeklindeki ifadesiyle gemide gemi adamlarının bulundurulmasını şart kılmıştır. Dolayısıyla insansız bir geminin tahliye standartlarına sahip gemi adamı bulundurmaksızın Sözleşmeye uygun olması mümkün görünmemektedir (CMI, 2018). Gemide insan unsurunun bulunmadığı bir özerklik derecesinde bulunan insansız gemilere bu Sözleşme kapsamında sertifika verilemeyeceğinden ve dolayısıyla sefere çıkamayacaklarından bu hükümlerin değişmesi veya yeni bir kodun düzenlenmesi şarttır.

4. ARAŞTIRMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Araştırmanın amacı, insansız gemilerin tanımlanmasına ilişkin bir çerçeve çizmek ve insansız gemilerin kullanımına çok yaklaşılmışken mevcut hukuki boşlukların doldurulmasına ilişkin görüşlerin sunulmasıdır. Araştırmanın yöntemi literatür tarama yöntemi olup, bu çalışmayla literatürde yapılmış güncel hukuki tartışmalara ilişkin faydalı çıktılar oluşturmak hedeflenmektedir. Bu çalışma henüz hukuki kapsam belirlenmediğinden ve insansız gemilere ilişkin yasal metinler oluşturulmadığından bir bakış açısı oluşturması açısından önem arz etmektedir. Yine bu düzenlemelerin başlangıç düzeyinde dahi mevcudiyetinin olmaması bu araştırmanın kısıtını oluşturmaktadır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmanın konusunu oluşturan insansız gemi ve yapay zekâ teknolojilerindeki hızlı gelişmeler akademik çevre, teknoloji geliştiricileri ve düzenleme yapma yetkisi olan ulusal ve uluslararası kuruluşlar ve devletler tarafından yakından takip edilmektedir. İnsansız gemilerin emniyetli oldukları konusunda kendilerini ispat etmeleri halinde yaygın kullanımları cazip vaatleri sebebiyle kaçınılmaz görünmektedir.

IMO başlattığı Hukuki Kapsam Belirleme Çalışması (Regulatory Scoping Exercise) ile duruma el atmışolsa da teknolojik gelişmelerin takvimine paralel bir hızla çalışmalıdır. Zira mevcut hukuk boşluğu telafisi mümkün olmayan zararlara sebebiyet verebilecek potansiyele sahiptir. Hukuk kuralları elbette ki ihtiyaçlar doğrultusunda oluşturulur ve deneyimlerle şekillenir ancak insansız gemilerin açık denizlerde ve devletlerin karasularında seyredebilmesi için en azından asgari hukuk standartlarının oluşturulması gerekmektedir. Topyekün bir mevzuat değişikliği mümkün değilse bile adım adım yapılan yeniliklerle süreç kurtarılabilir (Noma, 2016).

İncelenen sözleşmelerin gerek yapıldıkları dönemin koşulları gerek teknolojisinin insansız gemiler konusundaki öngörülemezliği gibi sebeplerle insan merkezli ve dolayısıyla gemilerde insanın varlığının sürekli olarak kabul edildiği bir anlayışla yapıldığı görülmüştür. Sözleşmelerin revize edilmesi bu aşamada insansız gemilerin adaptasyonu için yeterli olabilecekse de insansız gemilerin yapısına uygun ve tamamen bu gemilere özgü yeni hukuk kurallarının yaratılması gerekmektedir. Bu çalışma ile bu soruna kısa bir bakış açısı sunulmuşolup, uzun yıllar devam edeceği öngörülen bir tartışmaya çözüm odaklı bir katkı verilmeye çalışılmıştır.

Sonuç olarak incelenen uluslararası hukuki metinlerin insansız gemileri kapsayıcı tanım ve hükümler içermediği ve literatürde yapılan çalışmalar ile birlikte yeni bir insansız gemi kodunun oluşturulması gerektiği sonucuna varılmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda insansız gemilere ilişkin kodun hangi kriterleri gözeterek yapılması gerektiği araştırma sorusu olarak önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Burmeister H.C., Bruhn W., Rødseth Ø.J., Porathe T. (2014). Can Unmanned Ships Improve Navigational Safety, Transport Research Arena, s.3.

2. CMI. (2018), CMI International Working Group Position Paper On Unmanned Ships and The International Regulatory Framework.

3. COLREG. (1972), International Regulations for Preventing Collisions at Sea.

4. Copeland, B.J. (2022), "Artificial Intelligence". Encyclopedia Britannica, https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence. (Erişim Tarihi: 17 Ekim 2022)

5. DNV- GL. (2018). Autonomous And Remotely Operated Ships, Class Guideline, DNVGL-CG-0264, s. 20.

6. GözüyeĢil, F.F. (2021), Denizde Çatışmanın Önlenmesine Dair Uluslararası Kurallar Bağlamında İnsansız ve Otonom Gemilerde İyi Gemicilik İlkesi ve Gözcülük Görevi, Adalet Dergisi, Sayı: 2021/166. s.193-225.

7. IMO. (2018), 99th Session 16-25 May 2018, https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-99th-session.aspx, Erişim Tarihi: 10/10/2022.

8. IMO, (2018), Deniz Otonom Yüzey Gemilerinde Düzenleyici Kapsam Belirleme Tatbikatı, MSC 100. Oturum, 3-7 Aralık,https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-100th-session.aspx, Erişim Tarihi: 20/12/2022.

9. Katsivela, M. (2018), The Effect of Unmanned Vessels on Canadian Law: Some Basic. Maritime Safety and Security Law Journal, 4, s.47-62

10. Kara, H. (2020), Gemilerde Yapay Zekâ Kullanımı ve Buna Dair Hukuki Sorunlar, SDÜHFD Cilt: 10, Sayı: 1.

11. Karlis, T. (2018). Maritime Law Issues Related To The Operation Of Unmanned Autonomous Cargo Ships, Springer, s.123-124

12. Keyman, S. (1997), Hukukun Bilimselliği Üzerine, s. 421-433.

13. Komianos, A. (2018), The Autonomous Shipping Era. Operational, Regulatory, and Quality Challenges. TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 12(2), s. 335–348.

14. Kurt, İ, Aymelek, M. (2022), Operational And Economic Advantages Of Autonomous Ships And Their Perceived Impacts On Port Operations, Maritime Economics & Logistics.

15. Lloyd‘s Register. (2017), Revised update of LR's Cyber-enabled ships ShipRight procedure. https://www.lr.org/en/latest-news/early-adopters-and-innovators-in-connected-assets-on-ships/ Erişim Tarihi: 03/12/2022.

16. MUNIN. (2016), Research İn Maritime Autonomous Systems Project Results And Technology Potentials, s.1-12. (Erişim Tarihi: 23/05/2021.)

17. NTNU AMOS. (2013). Autonomous Unmanned Vehicle Systems, https://www.ntnu.edu/amos/project-3, erişim tarihi: 27/05/2021.

18. Ringbom, H. (2019), Regulating Autonomous Ships—Concepts,Challenges and Precedents, Ocean Development & International Law, s.1-25.

19. Rødseth, J. (2011), A Maritime ITS Architecture for e-Navigation and e-Maritime: Supporting Environment Friendly Ship Transport, 14th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems Washington, s.6.

20. Rødseth, Ø. J., Nordahl, H. (2017), Definition for Autonomous Merchant Ships, Norwegian Forum for Autonomous Ships, s.7.

21. SOLAS. (1974), Uluslararası Denizde Can Emniyeti SözleĢmesi.

22. STCW (1978). Denizciler için Eğitim, Belgelendirme ve Vardiya Standartları SözleĢmesi

23. Vallejo, D. (2015), Electric Currents: Programming Legal Status into Autonomous Unmanned Maritime Vehicles Unmanned Maritime Vehicles , Case Western Reserve Journal of International Law, s. 405- 428.

24. yara.com. (2022), Yara Birkeland Press Kit, https://www.yara.com/news-and-media/press-kits/yara-birkeland-press-kit/ , Erişim Tarihi:27/11/2022.

MARMARA DEPREMİNE DAİR BİR MÜLAHAZA (1912)

A REPORT ON THE MARMARA EARTHQUAKE (1912)

İsa KALAYCI

Doç. Dr., Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Tarih Bölümü

ORCID ID: 0000-0003-2043-5127

ÖZET

Marmara Bölgesi, tarih boyunca verimli tarım arazileri, elverişli iklim şartları, beslenme ve barınma imkanlarının yüksekliği ve stratejik konumu gibi faktörler dolayısıyla nüfus yoğunluğunun fazla olduğu bir coğrafyadır. Ancak iskana böylesine müsait olan bu coğrafyada tarih boyunca pek çok deprem meydana gelmiştir. İlkçağlardan beri yaşanan depremlere dair veriler birçok bilim insanının merakını çekmiş böylece Marmara Bölgesi'ndeki depremlerle ilgili farklı bilim dallarında binlerce çalışma ortaya konmuştur.

Bu bildiride; Osmanlı Devleti'nin Batı'ya en açık üç kurumundan biri olan tıbbiyeden yetişen ve ordu hizmetinde bulunan Doktor Yüzbaşı M. Sadi'nin kaleme aldığı "Marmara Havzasının 26-27 Temmuz 1328 Hareket-i Arzı" isimli raporuna yer verilmiştir. 26-27 Temmuz 1328 (8-9 Ağustos 1912) tarihinde gece saat 03.00 civarında yaşanan ve merkez üssünden dolayı "Mürefte Depremi" olarak bilinen 7,3 veya 7,4 büyüklüğündeki bu hadiseye dair bazı kuramlar dillendirilmiştir. 923 kişinin öldüğü, 4.814 kişinin yaralandığı, 8.929 hanenin hasar gördüğü bu doğa olayıyla ilgili M. Sadi'nin yazdığı rapor, o dönemde depremle ilgili tartışılan hususlara dünyanın farklı yerlerindeki bilim insanlarından örnekler vererek açıklık getirmiştir. Raporda; Marmara depreminin sebepleri, yanardağlar nazariyesi, dağların oluşumunun depremlere etkisinin olup-olmadığı, depremin ortaya çıkışı, yayılım alanı, istikameti, felaket sahneleri, hasarın bilançosu gibi konulara yer verilmiştir.

Bu çalışmanın ana kaynağını teşkil eden 1912 yılındaki depreme ait rapor 1922'de Resimli Kitap Matbaası'nda Osmanlıca olarak basılmıştır. Bu rapor, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Atatürk Kitaplığı'ndan temin edilmiş mümkün olduğunca günümüz Türkçesine çevrilmiş ve tetkik eserlerle de desteklenmiştir. M. Sadi'nin mülahazasından, iyi bir eğitim aldığı, dünyadaki farklı bilim insanlarının kuramlarına vakıf olduğu, Marmara depreminin sebep ve sonuçlarıyla ilgili isabetli çıkarımlarda bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu vesileyle Marmara depremiyle ilgili genel bilgi birikimine katkı sağlamak amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doktor Sadi, Marmara Depremi, Mürefte, Şarköy, 1912 Zelzelesi.

ABSTRACT

The Marmara Region is a geography with a high population density due to factors such as fertile agricultural lands, favorable climatic conditions, high nutritional and sheltering opportunities and strategic location throughout history. However, many earthquakes have occurred throughout history in this geography, which is so suitable for settlement. The data on earthquakes since ancient times have attracted the curiosity of many scientists, so thousands of studies have been put forward in different disciplines about earthquakes in the Marmara Region.

In this declaration; The report titled "July 26-27, 1328 Marmara Earthquake" written by Doctor Capt. M. Sadi, who was trained in medicine and served in the army, which was one of the three institutions of the Ottoman Empire that was most open to the West, is included. Some theories have been expressed about this 7.3-magnitude event, which happened on 26-27 July 1328 (August 8-9, 1912) around 03.00 at night and known as the "Murefte Earthquake" because of its epicenter. M. Sadi's report on this natural event, in which 923 people died, 4,814 people were injured and 8,929 houses were damaged, clarified the issues discussed at that time about the earthquake by giving examples from scientists from different parts of the world. In the report; subjects such as the causes of the Marmara Earthquake, the theory of volcanoes, whether the formation of mountains have an effect on earthquakes, the occurrence of the earthquake, its spread area, its direction, disaster scenes, and the balance of damage are included.

The report of the earthquake in 1912, which constitutes the main source of this study, was published in Ottoman Turkish in 1922 in the Picture Book Printing House. This report was obtained from the Istanbul Metropolitan Municipality Ataturk Library, translated into contemporary Turkish as much as possible and supported by research works. It is understood from the thoughts of M. Sadi that he received a good education, that he was

well-versed in the theories of different scientists in the world, and that he made accurate inferences about the causes and consequences of the Marmara Earthquake. With this opportunity, it is aimed to contribute to the general knowledge about the Marmara Earthquake.

Keywords: Doctor Sadi, Marmara Earthquake, Murtefe, Sharkoy, Earthquake of 1912.

GİRİŞ

Depremler, insanların hayatlarında derin izler bırakan ve merak uyandıran doğa olaylarıdır. Genel anlamda doğal faktörlerden kaynaklanarak yerkabuğunda görülen ve çoğunlukla yeryüzünde önemli değişikliklere neden olan kısa süreli salınım ve titreşim hareketlerine deprem adı verilir (Özbozdağlı, 2019, s. 368). Tarihin ilk dönemlerinden beri var olan yer sarsıntıları üzerinde pek çok çalışma yapılmıştır. Modern çağda teknolojik gelişmelere bağlı olarak bu hayret verici yer sarsıntılarının nedenleri, büyüklüğü ve etkileri eskiye nazaran çok daha iyi bilinmektedir. Ancak bugünkü bilimsel bilgilerin kümülatif gelişimine katkı sağlayan birçok bilim insanı olmuştur. Bunlardan biri de 1912 yılında Mürefte merkezli meydana gelen 7,3 büyüklüğündeki[1] (Yaltırak vd., 2002, s. 90-93) depremin gözlemci ve araştırıcılarından Doktor Yüzbaşı M. Sadi Bey'dir. Depremden 6 gün sonra bölgede incelemelerde bulunan ve depremzedelerle görüşmeler yapan M. Sadi Bey, buradaki şahit olduğu hadiseleri kayda geçirmiştir. Depremin etkilerinin henüz yeni olduğu bu dönemdeki izlenimlerini aktardığı bu kayıtlar, 15 Eylül 1338 [1922][2] tarihinde Resimli Kitap Matbaası'nda basılmıştır. Sadi Bey'in deprem raporu; her sayfa ortalama 18'er satırdan ve çift sütundan ibaret bir yazıyla vücuda getirilmiştir. Yer yer deprem fotoğraflarının da kullanıldığı bu rapor, bildirinin ana metnini teşkil etmektedir.

M. Sadi Bey, 1912 yılında yaşanan Marmara depremine dair sadece gözlemlerini aktarmamış, aynı zamanda dünyadaki deprem tartışmalarına da açıklık getirmiştir. Raporun tamamı bir bildirinin hacmini aşacağı için, bazı kısımları tarafımızdan metinden çıkarılarak ve günümüz Türkçesine mümkün olduğunca çevrilerek verilmiştir.

Doktor Yüzbaşı M. Sadi'nin depreme dair mülahazasının dikkate alınarak bu tebliğe konu edilmesinin ardında, almış olduğu eğitim ve bilgi düzeyindeki yükseklik yatmaktadır. Zira bu yazarın aktardığı bilgiler bilimsel verilerle örtüşmektedir. Bu ise raporun tercih edilme nedenini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan M. Sadi'nin o dönemde Tıp Fakültesi'nde, sultanilerde ve idadilerde okutulan kitaplarının olması da dikkate şayandır.[3] Buna ilaveten Osmanlı Devleti'nde deprem analizi yapabilecek kişi sayısının az olması (Özbozdağlı, 2020b, s. 473) da çalışmanın önemini artırmaktadır. Ayrıca teknik ölçümlerin XX. yüzyılın başlarında devreye girdiği düşünüldüğünde, sismolojik bilgilerin tarihi kaynaklar yardımıyla açığa kavuşturulması kaçınılmaz olacaktır (Özbozdağlı, 2020a, s. 242).

M. Sadi, Marmara depremine dair yaptığı mülahazasında; Dünyanın oluşumundan başlayarak 1912'ye kadar yer kürenin evrimiyle ilgili genel bilgiler vermiştir. Böylece yazısında sık sık seslendiği okuyucularının deprem bilgisini artırmayı amaçlamıştır. Doktor Yüzbaşı'nın 1888'deki Japonya depreminden örnek verecek kadar dünya depremleri hakkında bilgisi olduğu anlaşılmaktadır. Hatta İtalya'daki yanardağlar hakkında da malumat sahibi olduğu gibi, Avusturya yer bilimcilerinden de bahsetmektedir. Bu bildiride kesinti yapmak zorunda olduğumuz bazı hususlar bununla da sınırlı değildir. Yazar tektonik depremlerden, dönemin deprem kuramcılarından Mösyö Sues ve Mösyö Montessu De Ballore'un görüşlerinden bilgiler sunmuştur. Yazarın verdiği bilgilerden Marmara depremiyle doğrudan alakalı olanlar aşağıda sunulmuş diğer bilgiler ise ayıklanmıştır. Metnin okunmasını kolaylaştırmak adına, alıntılamalar tırnak işareti ile verilmemiştir. Zira buradan sonuç kısmına kadar olan yazılar M. Sadi'ye aittir.

Marmara Havzasının 26-27 Temmuz 1328 Hareket-i Arzı [Depremi]

En büyük veka'ik, en mühim hadisâtın kısa bir müddet içinde unutulması memleketimizde bir tabiiyet, bir adet haline gelmiştir. Mesela İstanbul'un 1310 senesindeki o müthiş hareket-i arzından kütüphane-i milliyemizde vesaik namına ararsanız, ararsanız da hatta rasathanenin muhtasar bir kaydına bile tesadüf edemezsiniz! …

Marmara Havzasının 26-27 Temmuz 1328 Hareket-i Arzının Esbabı

** Hareket-i arzın sebebini eskiden neye atfederlerdi. * Mağaraların yıkılmasıyla mahdud ve gerçiren zelzeleler olurlar. * Yanardağlar Nazariyesi. * Yanardağlar hareket-i arz için artık bir sebebi umumi olamazlar. * Dağların teşekkülüyle zelzeleler nasıl oluyorlar? * 1509 28 hareket-i arz hep aynı mıntıkada. * Alp Dağları en yeni bir iltevadır. * Marmara hareketinin sebebi nedir? …*

[1] Bazı araştırmacılar depremin büyüklüğünü 7,4 olarak vermektedir. Bkz.: (Atabay, 2017).
[2] *https://www.ttk.gov.tr/tarih-cevirme-kilavuzu/*, Erişim Tarihi: 20 Kasım 2022.
[3] Osmanlı Devleti'nde asker hekimlerin yetiştirilmesiyle ilgili olarak bkz.: (Sarı, 2019).

…Alp, Himlaya, Kafkasya silsile-i cibaliyye arzımızın en son teşekkül eden ve hâlâ da buna devam eden vasi bir iltivasına misaldir. Öyle ise mesele artık hal olundu demektir. Mösyö Sues'in ittika ettiği bir iki mühim ve esaslı nokta vardı. Bir taraftan kışrmızın en yeni iltivalarını tetkik ediyor. Diğer taraftan da müşahedât ve tecaribe istinat ediyordu. En mühim müşahede de şu idi: 1903 senesinden beri 159.781 adet hareket-i arz üzerine yapılan bir istatistik neticesinde Mösyö Montessu De Ballore zirdeki kanuna vasıl oluyordu. Küre-i arz münhasıran ve mütesavien iki dar mıntıkada hareket ve tezelzül ediyor. Mıntıkanın biri Bahr-i Sefid veya Alp-Kafkasya-Himalaya mıntıkası ki yukarıki zelzelelerin %53,5'i burada oluyordu. Mıntıkanın diğer bahr-i muhiti Atlas kenarındaki —Ant-Japonya-Hind-i şarkî" dağlarına veya iltivasına isabet ediyor. Yine aynı hareketlerin %41'i bu nahiyede başgösteriyordu. Mösyö Sues artık nazariyesinin en ruh alacak yerlerini bulmuşidi. 159.781 zelzele iki muin mıntıka dahilinde vuku bulur. Bu iki mıntıkada ilmü'l-arz noktai-i nazarından hala teşekkül etmekte olan iki iltivadan ibarettir. Sues bu neticeyi birçok yerlerde tatbik ediyor. Bu nazar üyesinin doğruluğunu da ciltlerce kitaplarla pek parlak surette ispat ediyor. Demek ki zelzeleler dağlar veya iltivalar tekvin ederken vuku bulan tahavvülatın bir neticesidir.

Marmara Havzasının Hareketi de Bu Sebebe Dahil Olabiliyor mu?

Evet, Marmara havzasının hareketi de bu kanuna tamamen tabidir. Şöyle edelim: Alp dağları yeni teşekkül etmekte bulunan bir iltivadır demiştik. Alp, Avrupa'nın en büyük manzume-i cibâlidir. Fransa ile İtalya arasında en mühim kısmı başladıktan sonra her tarafa müteaddit şubeler verir ve her yerde de hususi isimler alır. Bunları herkes coğrafyadan pek iyi bilir. Balkan Dağları, Alp-i Dinarik ve esasıyla asıl Alp silsilesine kesb'ü-irtibat ediyor. Tekfur Dağları ise Balkanlara ve dolayısıyla Alp manzumesine aittir. Tekfur dağları remz-i cibali Tekfur Dağı'ndan başlar, Marmara'nın bütün Avrupa sahilinde imtidad ve intişar eder. Bu dağlar Gelibolu şibeh ceziresinde vatanın iki sahilini takip eder. İki sahilin birbirinden ayrılmasından* ibaret olan Kaleyi Sultaniye yani Marmara'nın bir kısım Anadolu sahilinin bittabii bu silsileyi cibali mensubiyeti vardır. …

Hareketi Arzın Şartı Merkezi ve Vüs'ati

İlmü'l arzdan bir nebze Yine garip rivayetler * Hareketin merkezi köy, bir kasaba değil vasi bir merkez mıntıkasıdır* Hareketin vüs'ati ta Fransa'ya kadar imtidad ediyor* Hareketin saha-i intişarı tam Alp silsilesinin mıntıkasına tevafuk ediyor* Mühim bir netice*

Hareketi arzın işgal ettiği saha ne olursa olsun her yerde aynı hasarâtı aynı tahribâtı ifa etmediği gibi her noktada da aynı şiddette arzı sarsmaz. Bunun için racifelerin, sarsıntıların en ziyade devrildiği ve binaenaleyh en şedit olduğu yer merkez ad olunur. Buradan uzaklaştıkça şiddet ve tahribat azalır. Zelzele-i arzın dâhilindeki iltivalardan derin münbais bir hadise olduğuna nazaran kışrul arzımızın derinlerinde cilvegâh olduğu mahale mıntıkaya —merkez dahili (hypocentre)" denir. Bu dahi merkezden inşâr edern hareketi arz kesri arazimizin bütün sahralarını kayalarını kat edip sahra arza en büyük şiddetiyle inşâr ettiği zahir olduğu mıntıkaya da —merkez-i harici (cficentre)" tesmiye olunur. …

Marmara Hareket-i Arzının Şart-ı Merkezi ve Vüs'ati

Muhterem kıra'e ve kıraelerim. Bu son hareket-i arzın merkezi, vüs'ati ve şiddeti hakkında iyice garip rivayetler duymuşlardır. Bunların içinde pek gülünçleri de vardır. Kimisi Havra köyünü kimisi Mürefte'nin mahdut bir dairesini kimisi de bilmem hangi münferit noktayı hareketin merkezi ittihaz ediyor. Zelzeleyi müteakip tetebbua'da bulunmak üzere bir de Romanyalı zelzele mütehassısı gelmiş ve merkezin —Mürselli" olduğunu söylemiş. Bizce bir mütehassıs böyle söz söylemez.

Tekfurdağı'ndan Çanakkale'sine kadar olan ve vasi mıntıkadaki tahribatı bizzat gezdim, gördüm. Bu müşahedâtıma istinat ederek Marmara hareketi arzının Tekfurdağlarının oldukça imtidadlı bir mıntıkasını hareketin merkezi olarak kabul ediyorum. Bu mıntıka Tekfurdağı'ndan başlayarak Havra, Ganos, Mürefte, şarköy, Gelibolu[4] ve Çanakkale'siyle bu kaza ve livalara tabi olan birçok köylerin heyet-i umumiyesini şamildir. Binaenaleyh merkez tezelzül mahdut bir köy bir kasaba olmayıp ekseriyetle olduğu gibi adeta bir hat üzerinde vakıa —merkez mıntıkası" halindedir. Mesahası aşağı yukarı bir kıta nakış şeklindedir. Yalnız Mürefte, şarköy ve Ganos gibi yerlerde görülen ve daha fazla gibi farz olunan tahribatı yangınlarla başka avamilden ayırmak lazımdır. Bu hususta tasarladığım harita bu cihetleri izah eder sanıyorum.

Marmara Hareket-i Arzında Sarsıntıların Nev'i, Devamı, İstikamatı, Sür'at-ı İntişarı

* Karadeniz ve Çanakkale Boğazlarının nasıl hasıl olduğuna dair yazmakta olduğum eserde bu cihet izah edilmektedir.

[4] Yer adları bilgisi için bkz: (Sezen, 2017).

*Evlerin, kalelerin, minarelerin suret-i inhidamı hareketin nev'i hakkında bir fikir verebilir mi? * Devr-i sarsıntı olur mu? * Felaketzedelerden malûmat alınabilir mi? * Sismograf ve sismogram * Hareketin devamı ve istikameti * Zelzele ne kadar süratle intişar eder? * ...*

…Seyahatimdedeki bu hususta bütün müşahedâtım mezcedildiği takdirde sarsıntıların nev'inin "fikî" olduğuna kendim de bir kanaat asıl olmuştur. Benim de istinat ettiğin. Elbette zelzelenüvis değildir. Çünkü nerede! İzmir, Mürefte'deki evlerin ekseriyetle tarz-ı inhidamı, Tekfurdağı, Gelibolu, Çanakkale'deki minarelerin saat kulelerinin yıkıldığı, devrildiği tarz bu kanaatimi takviye ve te'eyyüd ediyor.

Buralarda sarsıntıların devamı hakkındaki fikirler de pek karışıktır. Muhakkak olan bir şey varsa ilk tezelzülün üç müteferrik sarsıntıdan ibaret olduğudur. Bunlardan ilk reccafe hafif, ikinci şedid üçüncüsü ise en şiddetli idi. Rivayetler arasında bu üç reccafenin müddetlerini birleştirip 40, hatta 50- 60 saniyeye çıkaranlar olduğu gibi münferiden sarsıntıların müddeti 35-40 saniye kadar müddet devam etmiştir diyenler vardır. Yine takribi bir hakikat söylemek lazımsa hareketin bütün müddeti 25-30 saniyeyi geçmemiştir. Bu arada sükûnet devreleri hesap edilmezse asıl hareket-i arz zamanı 10-15 saniyeyi tecavüz etmez. Reccafelerin birbiriyle karışması keyfiyetine de (Essaims) tabir olunur. Hareketin istikametinin de izahı aynı mülâhazalara tesadüf etmektedir.

Hareket-i Arzın Zuhuru İf'ali

*İlmü'l-arzdan bir iki söz * Marmara zelzelesinin "müteakip reccafeleri" bir buçuk aydır devam edip duruyor * Fransızca İstanbul gazetesinin garip havadisleri * Mürefte köylerinde "400" metre arzında ve "5" metre ...ında bir çatlak * Bolayır"da kırmızı su * ... bir menba!*

Büyük bir hareket-i arzın münferit bir hadise olduğu nadirdir. Ekseriya birinci ve büyük sarsıntıyı gittikçe şiddetlileri azalan birçok reccafeler takip etmektedir. Bu müteakip reccafeler bazen haftalarca hatta aylarca devam eder dururlar. Bunlara "repliques" denir. Bazen asıl büyük hareketten evvel zayıf ve ehemmiyetsiz sarsıntılar hiss olunur. Bunlara da "recousses premonitoires (münbahir sarsıntılar) namı verilir. …

Sahillere isabet eden hareket-i arziyye denizi de ihtizaza, tezelzüle getirirler. Sarsıntılardan hâsıl olan heybetli ve büyük dalgalar "tsunamis" karalara doğru uzak mesafelere hücum ederler.

Marmara Hareketinin Zuhur-u İf'ali

Marmara hareket-i arzının birinci ve esaslı sarsıntılardan sonra tali birçok reccafeler his olunmuştur. Hatta bu tali tezelzülât bir buçuk ay geçtiği halde bugüne kadar devam etmektedirler. Birkaç gece evvelki sarsıntı da büyük reccafenin ufağı kabilindendir. Bunların daha ne kadar müddet devam edeceği kestirilemez. şimdiye kadar vuku bulan reccafelerin adedi 20-25 kadardır.

Hareket-i arzdan evvel hadisât-ı muhabereden hiçbiri hissedilememiştir. İzmir ile mülhikatında esna-yı tezelzülde bazı gürültülü ve uğultulu sesler duyulduğu rivayetleri vardır. Zelzele nin sedası deniz sahilinden epeyce yere isabet ettiği halde "Çunams" denilen o korkunç dalgaları vücuda getiremedi. Yalnız buna temas eder bazı garip rivayetler vardır: istanbul'da Fransızca olarak intişar eden "Stanboul" gazetesi "Bir hadise-i Tabiiʻ" serlevhasıyla o günlerde şu fıkrayı ilan ediyordu: gece saat on birde Kadıköy'de, Mühürdar'da deniz pek mütemevvic idi. Nısfü'l-leylden bir saat sonra sahile çarpan dalgalar kesretle yağmur yağmakta olduğu zehabını veriyordu. Halbuki bir katre bile yağmur yağmamıştı. Aynı zamanda şiddetli bir rüzgâr toz bulutları kaldırmakta idi. Saat ikide hareket-i arzdan takriben bir buçuk saat mukaddem hararet pek ziyade artmış ve denizde temevvücat fazlalaşarak bir hadise-i fevkaladenin garibʻül-vaki olduğu anlaşılmakta bulunmuşidi. Denizdeki kaynaşma şiddetli hareket-i arzdan ancak yarım saat sonra sükûn bulmuştur. Hareket -i arzdan az evvel ince bir kum yağmuru müşahede edilmiştir?" Bu fıkradaki ihbarâtın hemen kaffesi uydurmadır. Bu gibi hadisat-ı tabiiʻ! Zelzelelerin ifʻaliyle katiyen münasebetdar değildir. Bu hareket-i arzda saha-i tezelzül dahilinde çatlamış yarılmış birkaç yere de tesadüf edebiliyoruz.

Mürefte, İzmir köylerinde dağlar arasındaki vadilerde yarım metre 30 santimetre genişliğinde 20-30 metre tulûnda birçok yarıklar hasıl olmuştur. Lakin bunların içinde bir tanesi vardır ki pek ziyade şayan-ı tezekkürdür. Mürefteʻye tabi Kestanbolu ile Yenice köyleri arasında Üstilyanozʻun Dişbudak mevkii tarlasında "5" metre yer yarılmıştır.

Mürefte ve İzmir ili civar köylerinde birçok menbalar kurumuştur. Hatta Nefs-i İzmir köy ve Mürefteʻde çeşmelerin çoğundan bizim ziyaretimiz gününe kadar sular henüz akmamıştı. Hareket esnasında güya Ganosʻdan geçen bazı gemiler o anda denizin üzerinde vasi bir petrol tabakasının yayıldığını iş'ar etmişiseler de vuku bulan tahkikatımda bunun da aslı olmadığı meydana çıkmıştır hele sıcak su menbaları ihdas etmek hususunda biçare hareketzedeler de büyük bir inhak vardır. … güneşiniz filan veya falan yerde sıcak su kaynaşmıştır diye size ikaʻ çalışır. Oralardan tahkik edersiniz kuru bir rivayet bulursunuz.

Bolayırʻa gittiğimiz gün 9 Ağustos sabahı bizzat bize şu hadiseyi anlatıyordu. Köylünün biri bir desti içinde kan gibi kırmızı bir su getirmiş hatta çarşı sokaklarına döküldüğünü gözleriyle görmüşimiş Köylü bu suyu

Bolayır'dan üç saat ötede adl çeşme nam mahaldeki yeni zuhur eden bir menbadan doldurduğunu söylemiş. Bu kadar katiyetle söylenen bir rivayeti tahkik merakına düştüm. Lakin söyleyen zat köylüyü tanımadığı gibi Bolayırlıların hiçbirinin de bu vakıadan haberleri yokmuş. Bilemem ki bu gibi garibeleri, böyle vakalar esnasında bittabii pek müteharrik olan kuvve-i akilenin tahayyûlâtı diye mi kabul edelim? Bu meyanda Dedeağacındaki kaplıca sularının biraz azaldığı muhakkaktır.

Mürefte ve Şarköy'de Sahne-i Felaket

*Mürefte ve Şarköy hakkında birkaç söz * Hareket gecesi ve sabahı * Mürefte ve Şarköy'deki hasarât * Ne kadar ev yıkılmış? * 1115 telafât ! * Garip birkaç vakıa" * Hareketten sonra halkın hali * Muavenet *

Mürefte ve Şarköy Hakkında Birkaç Söz: Mürefte: Mürefte ismi Rumca "Myriophiton" kelimesinden tahrif edilmiştir. Lisan-ı Yunanide "Myriofiton (Kesirü'l-nebatat) demektir. Mürtefe eskiden beri babe bahçeleriyle mahsulat-ı ziraiyyesiyle meşhur olduğu için ismi de buradan kalmış olsa gerekir. Nefs-i Mürefte'nin nüfusu 6.000 raddesindedir. Ahalisi kesirâtla Rum'dur. Bir miktar İslam pek az da Ermeni, Musevi ve Kıpti vardır. Bu ahalinin başlıca meşguliyeti gemicilik, bahçıvanlık ve kuzuculuktur. Senevi 5.000.000 kilodan fazla şarap, 50.000 kilodan ziyade de rakı ihraç olunur. Ipek gözdesi de başlıca mahsulatındandır. Varidat-ı seneviyesi 2.500 lirayı tecavüz etmektedir.

Şarköy (Peristeri): Şarköy'ün asıl ismi "şehir Köy"dür. Nefs-i Şarköy'ün nüfusu 5.500 raddesindedir. On beşi İslam ve dokuzu Hıristiyan olmak üzere 42 köy vardır. Ahalisi ziraat, bağcılık kuzucuk ve gemicilik ile meşguldür. Üzüm ile kini pek ziyadedir.

Hareket Gecesi ve Sabahı[*]*:* Mürefte ve Şarköy o mesut ve zengin kasabaların bu defa düçar oldukları sefalet ve harabiyyeti tavsif etmek hakikaten pek elim bir meşaledir: Temmuz'un o sıcak gecesinde herkes kendisine intizar eden şe'mmet-i tal'adan haberdar olmaksızın tatlı uykusuna dalmış idi. Tam saat 3'te sur-u israfili andıran canhıraş sedalar gürültülü vaveylalar herkesi uykudan uyandırmış idi. O zaman o bedbaht yerlerde kıyamet kopuyordu! yerler muttasıl sallanıyor, bütün arz yıkılacak zan oluyordu. Küçük büyük her fert kendini sokağa atıyordu. O esnada evler yıkılıyor, minareler, kilise kaleleri devriliyor, hayatını kurtarmaya çabalayan biçare insanlar ise bu enkaz arasında mezar-ı felaketi buluyordu!

Ortalık mahşere dönmüştü! Arası pek geçmedi bir her taraftan —Yangın var!" sedaları da yükselmeye başladı. Heyhat! Hareket-i arzdan o müthiş felaketten daha hanümansız belaya başgöstermişti. Alevler yükseldikçe yükseliyor, semalara biler bir renk ateşiveriyordu. Çoluk çocuk kadın erkek herkes artık bütün bütün şaşırmış idi.

Ötede biçare bir valide mışıl mışıl uyuyan can paritesini kurtarmak için saçlarını yolarak alevlere, ateşlere saldırıyor! Beride kendinden geçmiş bir bedbaht birkaç parça eşyasını tahlis için müheyya-yı sükût bir sakafın altına sokuluyor, fakat orada ancak s kendisine intizar eden ölümü buluyor! Daha ötede 3-4 yaşında bir yavrucak validesini ağlıyor, koşuyor, bağırıyor. Nihayet deli gibi seyirten bir alay halkın ayaklarının altında çiğneniyor, eziliyor. Diğer bir köşede yatağından yarı çıplak fırlamış biçare genç bir kız kanlar, bereler, yaralar içinde yatan sevgilisine göz yaşlarıyla bir katre-i hayat vermeye uğraşıyor!

Taa ötede yarı beline kadar enkaz içinde kalmış bir zengin, alevlerin yaklaştığını gördükçe … … kimsesizliğini anlıyor, kendisini kurtaracak olanlara, 100, 500 lira vaat ediyordu! Efsus ki orada yalnız bir şeyin kıymeti vardı o da herkesin kendi hayatı idi! Yangın 5-6 yerden muttasıl devam ediyordu! Her iki kasaba da cehennemî bir manzara almış idi! Arası bir iki saat geçti. Sabah olmuş idi. Güneş o gün ilk şu'ını artık Mürefte, Şarköy şehirlerine değil 2 bedbaht yangın harabesine aksettiriyordu!

O gecenin sabahı cidden pek kederakin idi. Bir valide daha şafak sökmeden geceden yanan ölen bir iki aylık yavrusunu bir tepsi içine koymuş kendi kazdığı bir çukura gömmeye götürüyordu. Büyücek diğer bir evladı da mevtayı takip ediyordu. Tabut, cenaze ala'yı dua okuyacak bir ruhani hep o tepsi ile bu 2 biçare felaketzededen ibaret! Bir taraftan da enkaz hafr ediliyor içinden yarısı yanmış insanlar, yara olmuş bedbahtlar çıkarılıyordu. Sokaklar yaralılarla dolmuş idi! Yolunuzda, başın iki eli içine almış muttasıl ağlayan nice bin biçareye rast gelirsiniz. Bunlar ya validelerini ya pederini ya evlatlarını… veyahut da bütün servetlerini kaybetmişlerdir.

Yarab, ne elim manzara! Her köşede figandan başka bir şey yok! Saatler biraz daha ilerliyordu. Çocuklar her şeyi unutur gibi olmuşlar. Validelerinin eteklerine sarılıyorlar. O masum ağızlar artık şu cümleyi tekrara başlamış idi: —Karnım aç, ekmek" her şey olup bitmiş idi. şimdi ise açlık o ihtiyaç-ı tahammülsüz başş gösteriyordu.

Mürefte ve Şarköy'deki Hasarât: Mürefte ve şarköy felaketin en büyük hissesini müştereken paylaşmışlardır. Hareketten husule gelen hasara her 2 yer de bir de yangınlar tahribatını ilave etmiş idi. Mürefte'deki 850,

[*] Vakı'ayı mesmuatıma nazaran tasvir ediyorum.

Şarköy'dei 1.085 haneden hemen sağlam denecek bir tek ev bile kalmamıştır. Bu 2 kasabada da yangın ile hareketin tahribatını ayrı ayrı tetkik etmek mümkündür. Şarköy'de yangının uzanamadığı, ulaşamadığı mahalleler vardır. Bittabi oradaki hasarât sırf zelzeleye aittir. Böyle olmakla beraber o mahallelerde yıkılmadık bir eve rast gelmek mümkün değildir. Bu keyfiyet aldığım resimlerden birisinde de pek güzel fark olunabilir. Binaenaleyh pek doğru olarak denilebilir ki yangın hareketin yıktığı evleri yakmış kül etmiştir.

Buralardaki felaketzedelerin hali de diğer yerlere kabil-i kıyas değildir. Yangın olmayan yerlerde herkes bir yatak, bir yorgan, bir elbise parçası velhasıl eşyasından bir kısmını kurtarabilmiştir. Mürefte ve Şarköy bir çareleri çırılçıplak sokaklarda kalmışlardır. Yıkılan evlerin miktarı bütün zelzele sahasında 9.000 raddesindedir.

Telafât: Bereket versin ki harman zamanı idi. Halkın bir kısmı kırlarda harmanlarda yatıyordu. Bununla beraber telafatın miktarı iyice bir yekûne bali' oluyor. Şarköy'de hareketin ferdasında 57, Mürefte'de 68 telafat görülüyordu. Şarköy'ün bütün köyleriyle birlikte mecmu' telafatı 182; Mürefte nin 707 idi. Her 2 kasabanın yekûn vefayatı 889 miktarına bali' Oluyordu. Bu miktara ağır mecruhlardan bilahere ölen 120 kişi ile Gelibolu ve mülhakatındaki 33 Kale-i Sultaniye'deki 3 vefayat ilave edilirse zelzelenin umumi telefatı 1.115 kişiden ibaret olduğu anlaşılır.

Bu telefat arasında pek garip veka'yıa da tesadüf edilir; Havra'da Kadının biri çorbacı … hanesinin karşısında yangına tutulur. 4 tarafı alevler içinde kalır. Kadın oradaki meydancığın çeşmesine iltica eder. İki gün enkaz ortasında kaldıktan sonra salimen kurtulur. Mürefte Müftüsünün naşıönünde Kur'an-ı Kerim, gözünde gözlük olduğu halde tilavet vaziyetinde bulunmuştur. Havra belediye kâtibi İbrahim Efendi'nin keçisi 6 gün kadar enkaz altında kaldıktan sonra sağ olarak kurtarılmıştır. İki-üç hatta beş-on o gün enkaz altında bir hayat kalmış kedi, köpek, keçi, koyun gibi hayvanlar pek çoktur. Şarköy'de on birinin damı yıkılır. Ortada kuvvetlice bir sandalye bulunduğu için yıkılan damın direkleri sandalyeye takılır kalır. Bu halde düşeme ile tavanın yıkıkları arasında bir mesafe kalır. O esnada oracıkta oturan iki kişi de tamamen kurtulur.

Hareketten Sonra Halkın Hali: Hareketin ertesi günü halkın bir kısmı Gelibolu, Kale-i Sultaniye, İstanbul'a öteye beriye taşınmaya başlad. Birkaç gün içinde ahalinin hemen yarısı dağılmışidi. Kasabalarda ve köylerde kalan halkın hali cidden ağlanacak bir surette idi. Her aile yerlerde, bahçelerde eline geçirdiği bir parça bez bir gün bir keçe parçası, bir çuval ile birer kulübe yapmışlar. Sefil acıklı bir hayat geçiriyorlar. Herkesin su içecek bir bardağı bile kalmamışidi. Bütün halk öteden beriden gelecek bir lokma ekmeğe bir gün en ufak muavenete sabırsızlıkla bekliyordu.

Muavenet: Enzar olunan muavenet pek de gecikmedi. Hemen o gün her taraftan ekmek, un, birçok da eşya gelmeye başlad. Ahali açlıktan o kadar da müteessir olmadı. O esnada hükümetin büyük bir kabahati olmuşidi. Ahalinin ihtiyaç-ı hakikisini anlamakta pek geç kalındı. Halkın makûlâttan sonra bir tek ihtiyacı vardı ki o da mesken idi. Valiler hatta nazırlar birçok yazdılar, çizdiler. Birçok daha gittiler, geldiler lakin lüzum-u hakiki anlaşılmıyordu yahut anlaşılamıyordu! Hareketten on-on beş gün sonra Mürefte'de barakalar yapılmaya başlad. Yalnız Mürefte'de 300-400 aileyi yerleştirmek mecburiyeti varken günde ancak bir-iki baraka ikmal edilebilirdi. Ne amele var ne de malzeme! Yapılan barakalar için anlaşılır ki erbab-ı vukufdan bir tek kişinin bile rey-i manzum olmamış! Biraz olsun sahi bir baraka yapmak meselesi kimsenin aklına bile gelmemişi! Daha o zamanlar damlara mıhlanan muşamma'lar rüzgârın zoruyla kalkıyordu. Sarı hastalıkların intişarını men' edecek tedabirin, abdesthaneler, akacak sular hakkındaki kavaidin hiçbiri ittihaz edilememişidi. Birkaç çam tahtası birbiriyle mıhlanmışlarından da bir-iki bölme yapılmışsa o kadar! Ahalinin diğer meram bir ihtiyacı daha vardı. O da zahire ve hayvanlarının muhafazası meselesi idi. Fakat insanları bu kadar ihmal edenler hayvanlara atfedecekleri Nazar-ı tekidin takdirini muhterem kraelerime terk ederim.

Sıhhıye heyetlerinin muavenetleri oldukça methe ve sitayişe layıktır. Bu heyetlerden pek azı akab-ı felakete yetişebilmişlerdir. Ekserisi hatta birçoğu gecikmişidiler. Malumdur ki bu gibi heyet-i sıhhıyyenin en büyük muvaffakiyeti vakitle mahal-i vakıaya erişmektedir. Yaralar taaffün ettikten, iltihaplandıktan sonra muavenetin kıymeti adeta sıfıra indirilmişolmaz mı?

Hilal-i Ahmerimiz felaketin ya sekizinci veya 10 günü hareket yerine varabilmiştir. Fakat niçin saklayayım vapurumuz Mürefte'ye yaklaşınca en evvel gözüme çarpan şey Hilal-i Ahmer'in merhametli bayrağı olmuştu. Onu görünce kalbim sevinçle çarpmaya başlad. Seviniyordum. Çünkü hükümetimizi şu biçare halkın yaralarını sararken pek az defa görmüşidim. Denizde açıklarda bir de vapur duruyordu. o göründüğüme göre o da Hilal-i Ahmer'e mensup idi. Orada ağır yaralılara ameliyat yapılıyor ve vapurun içindeki hastahaneye yatırılıyordu. Hastahane vapurdaki ihtimam ve mükemmelliyet Amerika sefareti tarafından gönderilen heyet-i sıhhiyenin bile takdirâtını celb etmişi. Bunu görmek ma'etteessüf bana nasip olmadı. şiddetli bir poyrazın dalgalardan vapura gidemedik.

Hilal i Ahmer'in hariçte, çadırdaki suret-i mesai ve hizmetini, mesleğim hasebiyle pek büyük bir dikkatle takip ettim. Tarz-ı tedavide, hariçteki bütün teşekkülâtında pek aşikâr surette nazara çarpacak kusurlar vardı. Bunları birer birer tenkit etmek azminde idim. Lakin Hilal-i Ahmer'e mensup muhterem doktor arkadaşlarım bu

hususiyetteki intizarlıkları raporlarla riyasete bildirdiklerini temin ettiler. Ben de kemal-i hulusla, riyaset-i muhteremenin bu cinayetlerin nazarı dikkate almasına intizaren şimdilik sükût-u ihtiyar ediyorum.

Tekfurdağı, Gelibolu ve Çanakkalesinde

Tekfurdağı'na 3 Ağustos'ta gelmiştim. şehrin denizden manzarası Hareketten pek de müteessir olduğu zannını veriyordu uzaktan hatta sahile iyice yaklaşıldığı O halde bile tamamen yıkılmış bir bina görülemiyor. Yalnız camilerin Devrilmiş minareleri afetin derecesini takribi bir surette irâe ediyordu. Vapurda, sahilde herkesin ağzında —Hamd olsun çok hasarat ve zayiat yoktur" cümlesi dolaşıyordu. Sahile çıktım. 24 saat kalmak mecburiyetinde olduğum için hemen sokakları dolaşmaya başladım. Herkes işiyle gücüyle meşgul, lakin bütün sinemalarda kolaylıkla fark olunabilecek bir korku var! Birçok aileler bahçelerinde bir gül açık yerlerde çadırlar kurarak orada iskân ediyorlardı. Çarşıdaki Gümrük Camii pek ziyade köhne olduğu için kamilen çökmüştü. Bundan başka hemen bütün camilerin şerifeleri az çok yıkılmıştı. İskeleye yakın olan meşhur Paşa Camii ile bunun civarındaki Saat Kulesi pek ziyade rahnedâr olmuştur. Yukarı ki mahallelerde de aynı manzara müşahede ediliyordu. Bazı sokaklarda evlerin duvarlarının bir tarafı yıkılmış bir gül çatılarının bir kenarı devrilmişti. Telgrafhane epeyce sakatlanmış telgraf makinesi çadır altında ve bahçede işliyordu. Asker hastahanesi de mühimce hasarata uğramıştı. Birçok yerleri çatladığı gibi Ser-tabip Binbaşı Rüşdü Bey'in hemen bir müddet evvel oturmakta olduğu odanın tavanı çökmüştü. hastahanede bir de çavuş ölmüştür. Tekfurdağı'nın mülhikatında da az çok telafat ve hasarat vuku bulmuştur. Işıklar, Simitli, Naib, Panados, Çanakçı köyleri oldukça müteessir olmuştur. Tekfurdağı ve civarının telefatı 60-70 raddesine varıyor. Maddi zararlar ise 20.000 lirayı geçiyor. Gelibolu'ya 8 Ağustos'ta vasıl oldum. Hasarâtı Mürefte, şarköy'den sonra ikinci derecede buldum. Hükümet konağı saat kuleleri birçok evler hemen kamilen yıkılmıştır. Hasaratın derecesi cetvelde mezkurdur.

Çanakkalesi'ndeki hasarât Tekfurdağı'ndan biraz fazlacadır. En ziyade müteessir olan yerler deniz kenarıdır. Oradaki mebani ve bilhassa konsoloshaneler oldukça zedelenmişlerdir. En çok hasara uğur ayan bina Yunan konsoloshanesidir.

Tablo 1. *Mürefte ve köylerinin hasârâtı*

Esami	Hane miktarı	Nüfus-u Umumi	Telafât	Ağır mecruhlar	Yıkılan haneler
Mürefte	850	5.250	68	40	800
Platnoz [?]	250	1.400	49	30	250
Karasiye [?]	160	982	75	35	160
Kale..	150	750	30	20	150
Mürselli	40	255	29	30	40
Yaya	20	120	4	3	20
Yörgüc	26	180	7	7	26
Havra	592	4.098	192	45	592
Ganoz	550	3.480	130	40	550
Meylan [?]	280	1.470	111	30	280
?	360	1.840	6	34	210
Kestanbolu	163	1.070	5	20	119
Yenice	240	1.450	1	8	150
Beyoğlu	35	235	0	1	30
Tatarlı	20	125	0	0	5
Yekûn	**3.736**	**22.705**	**707**	**343**	**3.382**

Tablo 2. *Şarköy ve karyelerinin hasârâtı*

Karyeler	Hane miktarı	Nüfus-u Umumi	Telafât	Mecruh	Yıkılan haneler
şarköy	1.085	5.214	57	100	1.085
Güllücek [?]	98	476	29	44	98
Uleman [?]	26	140	0	0	26
Yaya Ağaç	55	226	0	9	0
İshaklı	45	212	0	1	38
Emir Ali	44	188	0	3	38
Aksakal	70	312	0	3	61
Müstecib	61	298	0	4	52
Deliller	22	119	0	0	18
Eydemir	43	221	1	0	38

Balyola	35	171	0	0	30
Yıva	14	60	0	0	12
Arap Hacı	35	202	0	0	30
Bey	43	209	0	0	37
Ġnedin	131	595	0	6	105
Palamut	100	430	0	3	87
Bulgur	22	119	0	0	19
Kızılca Terzi	48	232	0	0	38
Koca Ali	18	73	0	0	2
Sofu	9	42	3	3	9
Cedid	160	679	7	10	150
Ġstirna	607	2.443	10	60	200
Iraklıca	326	1.255	30	42	296
Çengelli	33	145	0	5	30
Araplı	293	1.245	46	36	248
Yekûn	**3.523**	**15.314**	**183**	**329**	**2.657**

Tablo 3. *Gelibolu ve mülhikâtının hasârâtı*

Karyeler	**Hane miktarı**	**Nüfus-u Umumi**	**Telafât**	**Mecruh**	**Yıkılan haneler**
Gelibolu	2.344	13.127	5	16	802
Cedid	592	2.604	8	21	252
Fındıklı	466	1.914	0	20	92
Kavaklı	42	214	0	0	14
Cevizli	35	160	0	3	31
Bayır	340	1.609	1	8	307
Galata	288	1.287	0	0	7
Cumalı/Cumaeli	29	120	2	3	27
Burhanlı	45	217	0	3	47
Pazarlı	36	150	0	4	38
Tayfur	359	1.490	0	0	5
Bergos	220	825	0	9	47
Bolayır	467	2.113	5	20	257
Eksamil	232	1.208	0	22	104
EvreĢe	314	1.373	1	5	174
Adilhan	84	360	0	1	78
Kavak	147	209	7	4	150
Bayramiç/Piramiç	127	517	0	0	121
Boluca	97	447	0	0	75
Kilisalı/Kiliseli	80	356	0	0	72
ġadilli/ġadıllı	109	447	0	0	51
Çokal	60	311	2	1	45
Kalealtı	29	132	0	0	17
Karaçalı	50	205	2	2	47
Muarız	107	468	0	0	25
Yekûn	**6.699**	**32.263**	**33**	**142**	**2.890**

SONUÇ

M. Sadi tarafından kaleme alınan 1922 tarihli mülahaza, 9 Ağustos 1912 tarihindeki Marmara depreminin ĢiddetiniGözler önüne sermektedir. Hareket-i arz olarak tanımladığı depremin büyüklüğünü, Tekirdağ'dan Çanakkale'ye kadar gezdiği coğrafyalardaki felaketzelelerin gözlerinden yansıtmıĢ kendi intibalarını da okuyucuyla paylaĢmıĢtır. Depreme müdahale noktasında tespit ettiği eksiklikleri de yer yer dile getirmiĢtir. Depremin merkez üssünün Tekirdağ olduğunu da vurgulamıĢtır.

M. Sadi'nin mülahazalarından anlaĢıldığı kadarıyla Mürefte, ġarköy ve Gelibolu'da bulunan 13.958 hanenin 8.929'u (%63,97'si) yıkılmıĢtır. 923 kiĢi hayatını kaybetmiĢ 814 kiĢi de yaralanmıĢtır. Hane kaybı Mürefte üzerinden hesaplandığında, evlerin % 90,52'sinin yıkıldığı sonucuna ulaĢılır. Bu ise olayın vahametini gözler önüne sermektedir.

KAYNAKÇA

Atabay, M. (2017). 1912 Şarköy-Mürefte Depremi'nin Çanakkale ve Gelibolu'daki etkileri. *https://www.canakkaletravel.com/yazi/1912-sarkoy-murefte-depreminin-canakkale-ve-geliboludaki-etkileri.html*, Erişim Tarihi: 29 Ekim 2022.

https://www.ttk.gov.tr/tarih-cevirme-kilavuzu/, Erişim Tarihi: 20 Kasım 2022.

M. Sadi. (1338-1922). *Marmara Havzasının 26-27 Temmuz 1328 Hareket-i Arzı.* Resimli Kitap Matbaası.

Özbozdağlı, Ö. (2019). Görice Sancağında depremler (1893-1912). *Balkan Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 367-384.

Özbozdağlı, Ö. (2020a). 5 Temmuz 1902 Selanik depremi. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, *8*(21), 241-250.

Özbozdağlı, Ö. (2020b). Osmanlı Makedonya'sında 4 Nisan 1904 depremi ve sonuçları. *Tarih Araştırmaları Dergisi*, *39*(67), 435-476.

Sarı, H. N. (2019). Osmanlı Devleti'nde asker hekimliği. İçinde A. S. Özkaya (Der.), *Hunlardan günümüze Türk askerî kültürü- tarih- strateji- istihbarat- teşkilat – teknoloji* (ss. 680-717). Kronik Kitap.

Sezen, T. (2017). *Osmanlı yer adları*. Devlet Arşivleri genel Müdürlüğü.

Yaltırak, C., Alpar, ş. B., ve Altınok, Y. (2002). Mürefte-şarköy Depremi: Ganos Fayı'nın 9 Ağustos 1912 depreminde atımı, kırık uzunluğu, büyüklüğü, karakteri ve aynı yörede olan tarihsel depremler. *Aktif Tektonik Araştırma Grubu Altıncı Toplantısı* (ss. 90-93).

FOSFAT TEMELLİ TERMOLUMİNESANS DOZİMETRELERİN FOTON ETKİLEŞİM PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF PHOTON INTERACTION PARAMETERS OF PHOSPHATE BASED THERMOLUMINESCENCE DOSIMETERS

Yaşar KARABULUT

Dr. Öğr. Üyesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü

ÖZET

Son yıllarda radyasyon teknolojilerinin uygulamalarındaki artışla radyasyondan korunma önemli bir konu haline gelmiştir. Radyasyon ortamında dozimetre kullanmak çalışanlar ve hastalar için çok kritiktir. Radyasyon dozlarının belirlenmesi hem maddi hem de psikolojik sorunların önlenmesini sağlamaktadır. Nükleer santrallerde ve tıp merkezlerinde bulunan dozimetreler genellikle termolüminesans dozimetre (TLD) malzemelerinden yapılmaktadır. Fosfat bazlı TLD'lerin yüksek radyasyon duyarlılığı nedeniyle doku eşdeğeri olmaları halinde çok önemli bir TLD alternatifi oluşturacakları görülmektedir. Bu çalışmada WinXCom kullanılarak fosfat bazlı TLD malzemelerin kütle zayıflama katsayısı, etkin atom numarası ve elektron yoğunluğu gibi radyasyon etkileşim parametreleri hesaplanmıştır. WinXCom, 1 keV ile 100 GeV enerji aralığında herhangi bir element, bileşik veya karışımın kısmi kesitlerini ve atenüasyon katsayılarını hesaplayan bir yazılımdır. Sonuçlar, bazı fosfat bazlı TLD malzemelerinin doku eşdeğerlerine çok yakın olduğunu göstermektedir. Sonuçların detayları konferansta açıklanacak.

Anahtar Kelimeler: Dozimetre, WinXCom, Etkin Atom Numarası, Termolüminesans, Gama-ışını

ABSTRACT

In recent years, radiation protection has become an important issue with the increase in the applications of radiation technologies. It is very critical for employees and patients in the radiation environment to use a dosimeter. Determination of radiation doses provides prevention of both financial and psychological problems. The dosimeters found in nuclear power plants and medical centers are often made of thermoluminescence dosimeter (TLD) materials. Due to the high radiation sensitivity of phosphate-based TLDs, it is seen that if they are tissue equivalent, they will constitute a very important alternative TLD. In this study, radiation interaction parameters of phosphate-based TLD materials were calculated by using WinXCom such as mass attenuation coefficient, effective atomic number, and electron density of the samples. WinXCom is a software that calculates partial cross-sections and attenuation coefficients of any element, compound, or mixture in the energy range of 1 keV to 100 GeV. The results show that some phosphate-based TLD materials are very close to their tissue equivalent. The details of the results will be presented at the conference.

Keywords: Dosimeter, WinXCom, Effective Atomic Number, Thermoluminescence, Gamma-ray

AZƏRBAYCAN XALQ CÜMHURİYYƏTİ VƏ DAĞLI RESPUBLİKASI ARASINDA ƏLAQƏLƏRİN TARİXİNƏ QISA NƏZƏR

A BRIEF OVERVIEW OF THE HISTORY OF RELATIONS BETWEEN THE AZERBAIJAN DEMOCRATIC REPUBLIC AND MOUNTAINOUS REPUBLIC OF THE NORTHERN CAUCASUS

doktorantı Həsənova Leyla Nizami qızı

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası A.A.Bakıxanov adına Tarix İnstitutunun Beynəlxalq münasibətlər tarixi ixtisası üzrə

XÜLASƏ

Rusiya imperiyasının süqutundan və Qafqazda müstəqil dövlətlərin yaranmasından sonra şimali və Cənubi Qafqaz xalqlarının yaxınlaşması və hətta birləşməsi meylləri üzə çıxdı. 1918-1920-ci illər Azərbaycan xalqının öz müqəddəratını özünün təyin etməyə qadir olduğunu sübut etməyə cəhd göstərdiyi bir dövrdür. Şimali Qafqazda mövcud olmuş müstəqil dövlət (konfederasiya) Dağlılar Respublikası idi. Azərbaycan hökuməti və ictimaiyyəti şimali Qafqaz xalqlarını öz müstəqilliklərini və dövlətlərini elan etdikləri ilk gündən müdafiə etmiş və onlara böyük köməklik göstərmişdir. Bu dövrdə dünyanın bir sıra böyük dövlətləri Azərbaycanın istiqlaliyyətini tanımağa başlamış türk dünyasında və islam aləmində ilk demokratik respublika yaranmışdır.

Azərbaycanın əlverişli təbii-coğrafi şəraiti, geostrateji mövqeyi, təbii sərvətləri, əməksevər insanlarının zəhməti hesabına yaranan zəngin var-dövləti və s. bütün uzaq və yaxında yerləşən dövlətlərin diqqətini cəlb etmişdir. Dostluq, əməkdaşlıq və ticarət əlaqələrinə əsaslanan sülh münasibətləri ilə birgə təcavüzkar, iddialı niyyətlər də olmuşdur. Tarix göstərir ki, ikincilər üstünlük təşkil etmiş Azərbaycan tarixində yadelli hücumlarına qarşı mübarizə, zülm və əsarət əleyhinə çıxışlar xətti başlıca yer tutmuşdur. Təəssüf ki, bəzən düşmən güclü olmuş öz niyyətlərini həyata keçirməyə nail ola bilmişdir.

M.Ə.Rəsulzadə yazırdı ki, "I cahan savaşı olmasaydı, fevral burjua inqilabı olmazdı, fevral burjua inqilabı olmasaydı, Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti olmazdı". 1918-ci ildə yaranmış və fəaliyyət göstərmiş Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti qısa ömür sürmüş Sovet imperiyasının işğalçılıq siyasətinin qurbanı olmuşdur. Lakin Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti dövlətçiliyimizin yaranması və inkişafında, xalqımızın tarixi taleyində böyük rol oynamışdır.

1919-cu ilin yazında Denikinin Dağıstanı tutması ilə Dağlı hökuməti fəaliyyətini dayandırmış və şimali Qafqazda da hakimiyyət bolşeviklərin əlinə keçmişdir. AXC 23 aylıq fəaliyyətdən sonra Aprel işğalı nəticəsində Azərbaycanda qurulan bolşevik rejiminin ömrü 70 ildən də çox çəkdi. Nəhayət, bu dövr Azərbaycanın ikinci dəfə işğala məruz qaldığı bir dövrdür.

Açar sözlər: Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti, Dağıstan, Rusiya dövləti, xalqlar, tarixi əlaqələr

ABSTRACT

After the fall of the Russian Empire and the emergence of independent states in the Caucasus, the tendencies of convergence and even unification of the peoples of the North and South Caucasus were revealed. 1918-1920 is a period when the people of Azerbaijan tried to prove that they are capable of determining their own destiny. An independent state (confederation) that existed in the North Caucasus was the Highlander Republic. The government and public of Azerbaijan have defended and provided great assistance to the peoples of the North Caucasus since the first day they declared their independence and statehood. During this period, a number of great countries of the world began to recognize the independence of Azerbaijan, and the first democratic republic was established in the Turkish world and the Islamic world.

Azerbaijan's favorable natural and geographical conditions, geostrategic position, natural resources, rich wealth created by hard work of hardworking people, etc. it has attracted the attention of all countries located far and near. Along with peaceful relations based on friendship, cooperation and trade relations, there have also been aggressive and ambitious intentions. History shows that the latter prevailed, and the struggle against foreign attacks, the line of speeches against oppression and slavery occupied the main place in the history of Azerbaijan. Unfortunately, sometimes the enemy has become strong and managed to realize his intentions.

M.A. Rasulzadeh wrote that "if there was no World War I, there would be no February bourgeois revolution, if there was no February bourgeois revolution, there would be no Azerbaijan Democratic Republic." The

Azerbaijan People's Republic, which was established and operated in 1918, had a short life and was a victim of the occupation policy of the Soviet Empire. However, the Azerbaijan People's Republic played a major role in the creation and development of our statehood and the historical destiny of our people.

In the spring of 1919, with Denik's capture of Dagestan, the Dagli government ceased to function, and the power in the North Caucasus also passed into the hands of the Bolsheviks. After 23 months of APC activity, the life of the Bolshevik regime established in Azerbaijan as a result of the April invasion took more than 70 years. Finally, this period is the period when Azerbaijan was invaded for the second time.

Keywords: Azerbaijan Democratic Republic, Dagestan, Russian state, peoples, historical relations

KUTSALLIĞIN GERİ DÖNÜŞÜNE DAİR TÜRKİYE'DE YAPILAN ÇALIŞMALAR

STUDIES ON THE RETURN OF SACRED IN TURKEY

Semih Söğüt

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Sosyoloji Bölümü

Köyceğiz Yerleşkesi

Necmettin Erbakan University, Faculty of Social Sciences and Humanities, Sociology Department, Köyceğiz Campuss

ORCID ID: 0000-0001-5946-5089

ÖZET

Kutsal olgusu insanlığın ilk dönemlerden beri hep gündeminde olmuştur. Modern öncesi dönemde etrafındaki anlamlandıramadığı gelişmelerden korkan insanlığın kutsala sığındığı varsayılmıştır. Modern dönemde insanlığın korkularından kurtulduğu bu nedenle kutsal düşüncesine ihtiyacı olmadığı fikri ortaya çıkmıştır. Modernitenin yaşamı kuşatması ile birlikte aklın ön plana çıkmasıyla insanlığın bu olgudan uzaklaştığı düşüncesi hakim olmuştur. Bu durum dünyanın büyüsünün bozulduğu metaforu ile ifade edilmiştir.

Modernitenin ilk dönemlerinde bilinen kutsal formlarından insanların uzaklaşmasıyla bu düşüncenin doğrulandığı sanılmıştır. Fakat zaman geçtikçe insanlığın kutsal düşüncesine ihtiyacının sadece korkularla ilgili olmadığı anlaşılmıştır. Yapılan araştırmalar bilinen kutsal formlarından uzaklaşan insanların yeni kutsal formları türettiğini ve bunlara bağlandığını ortaya çıkarmıştır. Bu durum kutsal olgusu üzerine yapılan çalışmaların sayısının artmasına neden olmuştur. Kutsalın dönüşü olarak adlandırılan bu süreçte üretilen farklı kutsallık biçimleri, bunlara kaynaklık eden düşünceler ve bunlar etrafından meydana gelen sosyal organizasyonlar incelenmiştir.

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de modern dönem kendi kutsallıklarını ortaya çıkarmıştır. Özellikle din sosyolojisi alanında yapılan çalışmalar bu yeni kutsallık biçimlerine odaklanmıştır. Yeni kutsallıkların ortaya çıkışı, şekilleri, bağlılarının bu kutsallıklara atfettikleri anlamlar ve bu yeni kutsallıklar etrafından şekillenen yeni sosyal örgütlenme tipleri din sosyologlarını uzunca bir süre meşgul etmiştir.

Bu çalışmada Türkiye'de kutsalın dönüşü olgusu etrafından yapılmış çalışmalardan öne çıkan bazıları ele alınmıştır. Bu amaçla öncelikle ilgili alanda yapılan çalışmalar değerlendirilmiş, araştırma metotları ve sonuçların geçerliliği tartışılmıştır. Yapılan araştırmaların ortaya koyduğu sonuçların karşılıklı değerlendirilmesi ile Türkiye'de ortaya çıkan yeni kutsallık biçimleri, bunların doğuşuna etki eden faktörler ve bunların etrafındaki sosyal organizasyonlar ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kutsal, Din, Kutsalın Dönüşü, Türkiye, Yeni Kutsallıklar.

ABSTRACT

The phenomenon of the sacred has always been on the agenda of humanity since the earliest times. In the pre-modern period, it was assumed that humanity, which was afraid of the developments around it that it could not make sense of, took refuge in the sacred. In the modern era, the idea has emerged that humanity is freed from its fears, therefore it does not need the thought of the sacred. With the siege of life by modernity, the idea that humanity has moved away from this phenomenon has prevailed as reason has come to the fore. This situation is expressed with the metaphor that the disenchantment of the world.

It was thought that this idea was confirmed by the departure of people from the sacred forms known in the early periods of modernity. But as time passed, it was understood that humanity's need for sacred thought was not just about fears. Researches has revealed that people who move away from their known sacred forms derive new sacred forms and become attached to them. This has led to an increase in the number of studies on the phenomenon of the sacred. The different forms of sacred produced in this process, which is called the return of the sacred, the thoughts that originate them and the social organizations that occur around them are examined.

As in the world, the modern period has revealed its own sacred forms in Türkiye as well. Especially studies in the field of sociology of religion have focused on these new forms of holiness. The emergence of new sanctities,

the meanings their adherents ascribe to them, and the new types of social organization shaped around these new sanctities have occupied the sociologists of religion for a long time.

In this study, some of the prominent studies made around the phenomenon of the return of the sacred in Türkiye are discussed. For this purpose, first of all, studies in the related field were evaluated, research methods and the validity of the results were discussed. With the mutual evaluation of the results of the researches, new forms of sanctity that emerged in Turkey, the factors affecting their emergence and the social organizations around them were revealed.

Keywords: Sacred, Religion, Return of the Sacred, Turkey, New Sanctities.

GİRİŞ

Aydınlanma dönemi insan aklının din karşısında kesin zafer kazandığı bir dönem olarak görülmüştür. Sonrasında gelen ve modern çağ olarak adlandırılan dönem ise aklın ve akla dayanan bilimin öncelendiği, kutsal metinlerin ve her türlü kutsallığın geri plana itildiği bir dönem olmuştur. Esasında Tanrı'nın yerini insan almış ve aklıyla yeni, adı konulmamış kutsallıklar türetmiştir. Fakat bilim miti bu durumu gölgelemiş her türlü bilimsel gerçekliğin sorgulandığı post-modern çağa kadar insan eliyle üretilmiş kutsallıkların akla dayanan değişmez gerçeklikler olarak görülmesine ve sorgulanmamasına neden olmuştur.

Bu durumu en açık şekilde daha bu dönemin başlarında yaşamış olan August Comte'un ve onun bilimsel fikirlerinin seyrü seferinde gözlemlemek mümkündür. Comte insanlığı metafizik evreden pozitivist evreye geçtiğini yani metafizik kabullerin esaretinden pozitif bilimlerin doğrularıyla kurtulduğunu iddia etmiştir. Bunula birlikte Comte, insanın inanma ihtiyacını tespit etmiş ve bu ihtiyacı karşılamak üzere "İnsanlık Dini" olarak anılan bir dini ortaya koymuştur. Comte'un ortaya koyduğu bu din kendisinin ölümüyle birlikte rafa kalmış gibi gözükse de benzer kabullere dayanarak oluşturduğu Sosyoloji bilimi halen yaşamaktadır. Hatta Comte'un sosyal gerçekliğe uygunluğu tartışmalı bilimsel görüşleri bile belli bir müddet eleştiriye kapalı kalmıştır (Giddens; 1996: 152). Günümüzde ise sosyoloji bilimi her ne kadar aynı adı taşıyor olsa da kabullerinin ve içeriğinin çok fazla değiştiği ortadadır.

Fizikte ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle sanayi toplumundan bilgi toplumuna modern dönemden post-modern döneme geçilmiştir. Bu dönem her türlü bilimsel hakikat iddiasının sorgulandığı ve arkalarında yatan ön kabullerle çıkar ilişkilerinin araştırıldığı bir dönem olmuştur.

Aklın egemenliği karşısında öldüğü iddia edilen Tanrı inancı bu noktada tekrar devreye girmiş sorgulamaktan yorulmuş ve amaçsız kalmış yığınlar tekrar dine ve dindarlığa sığınmıştır. Çünkü "bir kez hakikatin ölçüsüne dair şüpheler doğunca yeni hakikat ölçüleri arayışı da başlar." (Arslantürk; 1998: 13). Bu yönelim modernizmin yoğun olarak yaşandığı Batı dünyasında kendini daha fazla hissettirmiştir. Bu durum Batılı sosyal bilimciler tarafından kutsalın geri dönüşü olarak adlandırılmış Batı'daki bu yönelimleri inceleyen birçok araştırma da yapılmıştır (Arslantürk; 1998: 19).

Batı'da yapılan bu incelemelerin benzerlerinin ülkemizde de yaygınlık kazandığı görülmektedir. Bu çalışmaların bazıları tercüme fikirlere ve anketlere dayanmakta iken bazılarında ise ülkemizin gerçekliklerine uygun telif fikirler bulunmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde kutsalın geri dönüşünü incelemek amacıyla yapılmış çalışmalardan özgün olduğunu düşündüğümüz ikisini ele alacağız.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Kutsalın Dönüşü: Yeni Toplum Arayışları

Kutsalın dönüşünü aynı isimli eserinde inceleyen Zeki Arslantürk araştırmasının kavramsal çerçevesini kurmak için önce kutsalın dönüşünün Batı'daki tezahürlerini ele alıyor. Din ve modernizm karşıtlığının serüvenini özetledikten sonra modernizmin oluşturduğu boşluğun insanları yalnızlığa, mutsuzluğa ve umutsuzluğa ittiğini, bu durumun insanları intihara ve birtakım sapık inançlara yönelttiğini belirtiyor (Arslantürk; 1998: 11-16). Bunlarla birlikte Batı'da dine ve dindarlığa olan ilginin artışının da altını çizen Arslantürk, bu artışa işaret eden Amerika, Fransa ve Almanya'da yapılmış bazı araştırmaların sonuçlarını paylaşıyor (1998: 18-25). Akabinde aynı konuda ülkemizde yapılmış çalışmaları değerlendirerek, bu çalışmalardan ülkemizde geçmişte uygulanan din politikalarının hatalı olduğu, bu politikaların toplumda yersiz bir laik anti-laik çatışmasına yol açtığı, ülkemizde dini hayatın farklı durumlar altında farklı görünümler sergilemekle birlikte önemini koruduğu ve dinin Türk toplumuna mensup bireylerin kimliklerini bireysel seviyede de olsa şekillendirmeye devam ettiği sonuçlarına varıyor (1998: 26-36).

Araştırmasının hipotezini dinin post-modern dönemde, modern dönemden farklı olarak, tekrar toplumun gündemine girdiği ve toplumun şekillenmesinde söz sahibi olmaya başladığı olarak belirleyen Arslantürk, araştırmasını şu ön kabullere dayandırmaktadır:

1) Ġnanma duygusu, insanda doğuĢtan vardır.

2) ―Ġnsan-tanrı" anlayıĢı, insanın inanma duygularını tatmin edememektedir.

3) Modernizmin madde merkezli hayat tarzı, insanları mutlu edememektedir.

4) AraĢtırmada kullanılan metot ve teknikler, araĢtırmanın modelini gerçekleĢtirecek güçtedir.

5) Deneklerin anket sorularına, doğru cevap verdikleri düĢünülmektedir.

6) AraĢtırmada kullanılan kaynaklar, güvenilir kaynaklardır (1998: 37-41).

AraĢırması için din, gençlik ve kültür kavramlarını temel kavramlar olarak gören Arslantürk bu kavramlardan dini; doğaüstülük, kutsallık, sabitlik, gönüllülük gibi özellikler taĢıyan ve insanlara bir hayat tarzı sunan bir kurum olarak tanımlamaktadır. Gençliği 18-25 yaĢ arasındaki belirli ortak özelliklere sahip bir insan grubu olarak ele alan Arslantürk, kültürü ise insanın geliĢtirdiği maddi ve manevi cihazatı, sanatı, bilimi, felsefe ve sosyal organizasyonları kapsayan bir hayat nizamı olarak görmektedir (Arslantürk; 1998: 43-48).

AraĢırmanın metotları dokümantasyon ve anket uygulamaları olarak belirlenirken; araĢtırmada Batılı modellerin aynen alınmayıp Türk toplumuna uyarlanmaya çalıĢıldığı özellikle belirtilmiĢtir. AraĢtırmanın evreni olarak Türkiye'de bulunan üniversiteler seçilmiĢ bu evrenden kota örneklemesi ile belirlenen 1900 öğrenciye olgu, bilgi, görüĢ ve davranıĢ sorularından oluĢan anketler uygulanmıĢtır (Arslantürk; 1998: 51-54).

AraĢırma sonucunda Türkiye'de dine yönelik olumlu bir eğilimin olduğu, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi derslerinin önceki nesillerdeki dine karĢı olumsuz tutumu tersine çevirdiği, dinin artık aile ve cami yerine okullarda öğrenilmeye baĢlandığı sonuçlarına ulaĢılmıĢtır. Ayrıca Türk toplumunda dinin ideolojik yorumlarına karĢı bir tepki mekanizmasının oluĢtuğu tespit edilerek dinin istismarının önlenememesi durumunda dini ihtilafların ve toplumsal kutuplaĢmanın artabileceği uyarısı yapılmıĢtır (Arslantürk; 1998: 97-99).

Kutsalın Serüveni

Mustafa Tekin dinin modern ve post-modern süreçteki serüvenini ele aldığı kitabına insanların din algısında oluĢan problemleri ele alarak baĢlamıĢtır. Geleneksel dönemdeki kutsal anlayıĢında dünya – ahiret, ruh - beden gibi ayrımların bulunmadığını fakat Aydınlanma ile beraber bu ayrımların yapılarak bir din-dıĢı alanın oluĢturulması suretiyle dinin alanının daraltıldığını ve rasyonel olana karĢıt, ilkel, duygusal bir din algısının oluĢturulduğunu belirtiyor. Kutsalın bu dönüĢümünün bir anlam ve varoluĢ sorununa neden olduğu, hakikatin yerini toplumsal gerçekliğin aldığını, irrasyonel düĢüncelerden beslenen ideolojilerin dinin yerini aldığını yani sonuçta oluĢturulan din-dıĢının bir Ģekilde kutsallaĢtırıldığı ifade etmektedir (Tekin; 2003: 15-28).

Tanrı algısının da insan kavramının değiĢimiyle birlikte dönüĢüme uğradığını, vahyin yerini aklın almasının sonucunda insancıllaĢtırılmıĢ bir Tanrı algısının oluĢtuğunu belirten Tekin'e göre toplumların Tanrı algıları ve toplumsal yapı dönüĢümleri arasında sıkı bir bağ vardır (Tekin, 2003: 29-53).

Aydınlanmanın bir diğer yönü de Kilise'nin dünyayı aĢağılayan tutumuna karĢı diğer uca savrularak dünyevileĢmeyi öne çıkarmasıdır. Daha önce belirtilen düaliteler üzerinden yapılan seküler inĢa, kendini meĢrulaĢtırmak için dini jargonu da kullanarak, modern aklın hegemonyası veya post-modern anarĢi ile sonuçlanacak bir ortamı meydana getirmiĢ neticede insan hayatını bölümleme çabaları sonuçsuz kalmıĢtır (Tekin, 2003: 54-68).

Bütün bu dönüĢümler neticesinde ortaya çıkan Protestanlık kurtuluĢun anlamını da sekülerleĢtirerek teolojiyi rasyonelleĢtirmekte böylece modern dünya anlayıĢına dini bir temel sunmaktadır. Bu zihniyet dönüĢümü Ġslam toplumlarına da sirayet etmiĢ ve neticede ―Ġslam'ın Protestanlaştırılması" gibi bir durum ortaya çıkmıĢtır. Bu duruma yol açan problemlerin baĢında _dil' probleminin yer aldığını düĢünen Tekin'e göre dil kavramı bir değer yitimine uğramıĢ ve karmaĢıklaĢmıĢtır. Bu müphemliğin üstesinden gelmek için çalıĢmada birçok dil tanımı yapılmıĢtır. Bugün toplumumuzda hakim olan ve farklı kültür dillerindeki kavramların karĢılıklarının aranmasından ibaret olan tercüme dil anlayıĢı yerine kendi değerlerimize dayanan telif dile geçilmelidir. Kendine güvensizliği ve öteki dillerin üstünlüğünü belirten savunmacı dilden, toplumu tek boyuta indirgeyen çatıĢmacı ideolojik dilden, dünya ve insan merkezli düalizm ile çatıĢmaya dayanan Batılı dilden vazgeçerek söylemlerini zaman ve mekanla sınırlamayan, kendi içinde bir bütünlük arz eden, değerlerimizden ve toplumsal hafızamızdan beslenen, iddialı, özgün ve sağlıklı bir imkanlar dili oluĢturulmalıdır (Tekin, 2003: 89-107).

Buradan sonra biri dini geleneklere diğeri seküler pratiklere dayanan iki dil incelenmiĢtir. Ramazan ayı ve bu ayın toplumumuzdaki yansımalarının kutsalın günlük hayata müdahil oluĢuna süreklilik kazandırabilecek bir imkan dili olan Ramazan'ın dilini oluĢturduğunu ifade eden Tekin bu dilin öğelerini ve özelliklerini tespit ve tarif etmeye çalıĢmıĢtır.

Ramazan ayının toplumsal yardımlaĢmayı artırarak bir ―yardımlaşma" dili geliĢtirdiğini, imsak, sahur, iftar gibi kavramlarla toplumsal zamanı düzenlediğini, kötülüklerden ve çatıĢmadan uzak barıĢçıl bir dil oluĢturduğunu,

çocukların din algısının şekillenmesinde önemli bir pay sahibi olarak bir devamlılık diline dönüştüğü belirtilmektedir (Tekin, 2003: 110-120).

Post-modernitenin yereli öne çıkaran vurgusunun Ramazan ayının bu özelliklerini içine alarak dönüştürmeye çalıştığını, bunun daha önce ifade edilen "İslam'ın Protestanlaşması" durumuna dönüşmesinin önündeki en büyük açılım imkanının sünnetlerden beslenen, yüzyıllardır yüzyıllardır toplumumuz tarafından içselleştirildiği için pratik refleksler oluşturabilen, toplumsal hafızamızın dili olan "gelenek" içinde mevcut olduğu vurgulanmaktadır. Özetle Ramazan ve onun geleneksel uygulamaları kutsal – profan ayrımından kaynaklanan modernist – gelenekçi kutuplaşmasını azaltacak, yaşanan gerçeklik ile tarihi olan arasında düzgün bir bağ kurulmasıyla geleceğin inşasında yol gösterecek bir imkanlar dilini içinde barındırmaktadır (Tekin, 2003: 134).

Seküler bir kutsal olan futbolu da ele alan çalışmada, futbolun iktidarların ideolojik bir aygıtına dönüşerek siyasal ve sosyal anlamlar kazanan bir kutsal haline geldiğini belirtilmektedir. Sloganlar ile futbolla ilişkilendirilen durum ve kavramlar üzerinden bir futbol dili çözümlemesine girişilmiştir. "Kanım sarı kırmızı akar." söyleminin daha önce din, vatan, bayrak gibi kutsallar uğruna gerçekleştirilecek kan akıtma eyleminin adeta bir ibadete dönüşerek futbol için kullanılmaya başlanıldığını, hatta bu kutsalın kendisi için "ölesiye" mücadele edebilecek vaftiz edilmiş fanatikler oluşturduğunun göstergesi olarak ele alınır (Tekin, 2003: 150-152).

"Avrupa Avrupa duy sesimizi" sloganı ise Osmanlı Devleti'nin son dönemlerinden bugüne gelen yenilmişlik psikolojisini ele veren bir cümle olarak görülmüştür. Sloganın ikinci kısmı olan "Bu gelen Cimbom'un/Türklerin ayak sesleri" ise özellikle Avrupa takımlarına karşı kazanılan sportif başarıların geçmişteki savaş galibiyetlerimize göndermede bulunmaktadır. Bununla birlikte Avrupa basınında aynı konuyla ilgili atılan "Türkler Geliyor" manşetleri, olayla ilgili Avrupalıların da benzer algılara sahip olduğunu göstermektedir. Tüm bunlardan futbolun sadece futbol olarak görülmediği birçok farklı alt anlama sahip olduğu sonucu çıkarılmıştır (Tekin, 2003: 157-158).

Takım tutmamanın bir eksiklik olarak görüldüğü, taraftarlığın bir dayanışma ağına dönüştüğü, futbolun bir enerji boşaltma kanlı haline geldiği belirtilmektedir. Futbolun büyüsünü yitirmiş ve kutsaldan arınmış dünyanın kutsal ihtiyacını karşılamaya sevk edildiği ifade edilmiştir. Bu amaçla statların kutsal mabetlere, maç günlerinin Hristiyanlığın Pazar günü gibi kutsal günlere, turnuvaların bayram günlerine, futbolcuların azizlere dönüştürüldüğü belirtilerek bu yeni kutsalın öğeleri üzerinde durulmuştur (Tekin, 2003: 159-161).

SONUÇ

Post-modern dönemde kutsal gerek modern öncesi dönemdeki şekliyle gerekse bambaşka formlarda geri dönmekte ve toplumların gündemini yeniden işgal etmektedir. Bu konuda dünyada ve ülkemizde birçok araştırmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde bu konuda yapılan uygulamalı ve teorik incelemelerden örnek olarak alınan birer araştırma incelenmiştir.

İnceleme sonunda dinin kutsalın kadim formu olarak mevzubahis geri dönüşte önemli bir yer edindiği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte futbol, sapık olarak etiketlenen ve toplu intiharlar yada uyuşturucu kullanımı gibi farklı eğilimleri olan gruplar gibi çeşitli kutsal formları da ortaya çıkmıştır. Tüm unsurlarıyla kutsallık insanların post-modern anarşi karşısındaki yegane sığınağıdır ve bu konuda yapılacak çalışmalar bugünü olduğu kadar geleceğin alacağı şekli de anlamlandırmamıza yardımcı olacaktır.

KAYNAKÇA

Arslantürk, Z. (1998). *Kutsalın Dönüşü*. İstanbul: Ayışığı.

Giddens, A. (1996). *Siyaset, Sosyoloji ve Toplumsal Teori: Toplumsal Düşüncenin Klasik ve Çağdaş Temsilcileriyle*. (T. B

irkan, Çev.) İstanbul: Metis.

Tekin, M. (2003). *Kutsalın Serüveni Modern ve Post-modern Süreçte Dinin Sosyolojik Açılım İmkanı.* İstanbul: Açılım.

ORTAK ÜSLUP ÖZELLİKLERİ BAĞLAMINDA CENGİZ AYTMATOV VE ELÇİN EFENDİYEV'İN ESERLERİ

THE WORKS OF CHINGHIZ AITMATOV AND ELCHIN EFENDIYEV IN THE CONTEXT OF COMMON STYLISTIC FEATURES

Prof. Dr. Makbule SABZİYEVA

Anadolu Üniversitesi Edebiyat Fakültesi

ÖZET

20. Yüzyılın deha yazarlarından Cengiz Aytmatov 1928 yılında Kırgızistan'da doğar. Gençlik yıllarında Sovyetler Birliğinde hükmeden toplumcu gerçekçilik edebiyatının talepleri yönünde eserler veren Aytmatov, 70'li yıllarda insan ve doğa, toplum ve birey arasındaki zıtlıklardan doğan endişesini dile getirmek için metaforik anlatım yöntemine başvurur. "Beyaz Gemi" (1970), "Deniz Kıyısında Koşan Ala Köpek" (1977) ve "Gün Uzar Yüzyıl Olur" (1980) adlı eserler yazarın hayatında bir dönüşnoktası olarak görülmektedir. Sovyet rejiminin olumsuzluklarına karşı tepkisini ifade etmek için mitlere ve efsanelere göndermeler yapan yazar, metafor aracılığıyla sosyal toplumun olumsuz yönlerini gösterme yolunda evrensel ve ahlaksal mesajlar verir. İleriki yıllarda metaforik anlatım yöntemi Aytmatov'un yazınsal üslubunu oluşturur.

Yaşitibarıyla daha genç ama yazarlık yeteneğini en güzel bir şekilde Sovyetler birliğinde ortaya koyan Sovyet ve Çağdaş Azerbaycan'ın usta yazarlarından Elçin Efendiyev, 1943 yıl Bakü'de doğar. Başlangıçta hikâye türünde eserler veren yazar, sonraki yıllarda romana yönelir. Eserleri birçok dile çevrilen yazar, Türkiye'de şuşa Dağlarını Duman Bürüdü (1994) adlı hikâye kitabı, Ölüm Hükmü (1996) ve Mahmut ile Meryem (1997) adlı romanlarıyla tanınmaktadır. Gençlik yıllarında sanatıyla Marksist düşünceli toplumcu gerçekçiliğe hizmet eden Elçin Efendiyev zamanla hikâye ve romanlarını toplumun aynası haline getirir. Eserlerinde evrensel konuları kaleme alan yazar, insanın ve dünyanın varoluşu meselelerine değinir.

Bu çalışmada Sovyetler birliğinin farklı bölgelerinde isimleri bilinen ve sevilen her iki yazarın eserlerine dayanarak yaşadıkları dönemin siyasi, sosyal, kültürel durumunun genel tablosu gözden geçirilecek, kaleme almışolduğu eserler üzerinden yazarların ortak üslup özelliğini oluşturan metaforik anlatım üzerine tespitlerde bulunulacak, demir perdelerle örülmüş ülkede aydın insanın, düşünürün takiyye yoluna nasıl gittiği sergilenecektir.

Anahtar Kelimeler: Cengiz Aytmatov, Elçin Efendiyev, Sovyet Edebiyatı, metafor

ABSTRACT

One of the genius writers of the 20th century Chinghiz Aitmatov was born in Kyrgyzstan in 1928. In his youth, Aitmatov wrote works in line with the demands of the social realism literature that prevailed in the Soviet Union. In the 70s, Aitmatov resorted to the method of metaphorical expression to express his concern about the contradictions between man and nature, society and the individual. "The White Ship" (1970), "Piebald Dog Running Along the Shore" (1977) and "The Day Lasts More Than a Hundred Years" (1980) are seen as a turning point in the author's life. Referring to myths and legends to express his reaction to the negativities of the Soviet regime, the author gives universal and moral messages on the way to showing the negative aspects of social society through metaphor. In the following years, the method of metaphorical expression forms the literary style of Aitmatov.

Elchin Efendiyev, one of the master writers of Soviet and Modern Azerbaijan, who was younger in age but who showed his writing talent in the Soviet Union in the most beautiful way, was born in Baku in 1943. The author, who initially worked in the genre of stories, turned to the novel in the following years. The author, whose works have been translated into many languages, is known in Turkey for his story book Smoke the Shusha Mountains (1994), the novels Death Judgment (1996) and Mahmut and Meryem (1997). Elchin Efendiyev, who served Marxist-minded social realism with his art in his youth, gradually turned his stories and novels into a mirror of society. The author, who writes about universal issues in his works, touches on the issues of the existence of man and the world.

In this study, based on the works of both writers whose names are known and loved in different regions of the Soviet Union, the general picture of the political, social and cultural situation of the period in which they lived will be reviewed, determinations will be made on the metaphorical narrative that constitutes the common

stylistic feature of the authors through the works they have written, and how the intellectual person and thinker went to the path of *taqiyya* in the country built with iron curtains will be exhibited.

Keywords: Chingiz Aitmatov, Elchin Efendiyev, Soviet literature, metaphor

1.GİRİŞ

20. Yüzyılın deha yazarlarından Cengiz Aytmatov 1928 yılında Kırgızistan'da doğar. Gençlik yıllarında Sovyetler Birliğinde hükmeden toplumcu gerçekçilik edebiyatının talepleri yönünde eserler veren Aytmatov, 70'li yıllarda insan ve doğa, toplum ve birey arasındaki zıtlıklardan doğan endişesini dile getirmek için metaforik anlatım yöntemine başvurur. "Beyaz Gemi" (1970), "Deniz Kıyısında Koşan Ala Köpek" (1977) ve "Gün Uzar Yüzyıl Olur" (1980) adlı eserler yazarın hayatında bir dönüşüm noktası olarak görülmektedir. Sovyet rejiminin olumsuzluklarına karşı tepkisini ifade etmek için mitlere ve efsanelere göndermeler yapan yazar, metafor aracılığıyla sosyal toplumun olumsuz yönlerini gösterme yolunda evrensel ve ahlaksal mesajlar verir. İleriki yıllarda metaforik anlatım yöntemi Aytmatov'un yazınsal üslubunu oluşturur.

Yaşitibarıyla daha genç ama yazarlık yeteneğini en güzel bir şekilde Sovyetler Birliği döneminde ortaya koyan Sovyet ve ÇağdaşAzerbaycan'ın usta yazarlarından Elçin Efendiyev 1943 yılında Bakü'de doğar. Başlangıçta hikâye türünde eserler veren yazar, sonraki yıllarda romana yönelir. Eserleri birçok dile çevrilen yazar, Türkiye'de "Şuşa Dağlarını Duman Bürüdü" (1994) adlı hikâye kitabı, "Ölüm Hükmü" (1996) ve "Mahmut ile Meryem" (1997) adlı romanlarıyla tanınmaktadır. Gençlik yıllarında sanatıyla Marksist düşünceli toplumcu gerçekçiliğe hizmet eden Elçin Efendiyev, zamanla hikâye ve romanlarını toplumun aynası haline getirir. Eserlerinde evrensel konuları kaleme alan yazar, insanın ve dünyanın varoluşu meselelerine değinir. Eserlerinde metafor kullanımına başvurarak diğer sanatsal araçlardan farklı olarak bunu bir amaç olarak değil, okuru düşündürmek için bir araç olarak kullanır.

Bu çalışmada Cengiz Aytmatov'un ve Elçin Efendiyev'in eserlerine dayanarak, yazarların ortak üslup özelliği olan metaforik anlatım üzerine konuşulacak, demir perdelerle örülmüşülkede aydın insanın düşünürün takiyye yoluna nasıl gittiği sergilenecektir.

2. ARAŞTIRMA: CENGİZ AYTMATOV VE ELÇİN EFENDİYEV

2.1. Yazarların Yaşadıkları Dönem

Cengiz Aytmatov'un ve Elçin Efendiyev'in eserlerinden bahsetmeden önce söz konusu yazarların yaşadıkları ve yazdıkları dönemin siyasi, sosyal, kültürel durumunun genel tablosunu gözden geçirmemiz, yazarların bulunduğu ortamdaki koşullara açıklık getirmemiz gerekir. 1930-1940 yıllarında Sovyetler Birliğinde hükmeden toplumcu gerçekçilik edebiyatı, İkinci Dünya Savaşında elde edinen zafer sonrası yeni ivme kazanır. Konu kaynağı olarak bu zaferden beslenen Sovyet edebiyatı ve sanatı, yenilmez ülkenin her alandaki başarısını sergilemek için bir araç haline getirilir ve Stalin tarafından kamu yönetimine yönelik formüle edilen ideolojik ve felsefi önerilerin yerine getirilmesi için görevlendirilir. Zamanın edebi topluluğu ne kadar da beşeri konuları dile getirmeye çalışırsa da eserler bu ideolojik ve felsefi öneriler üzerinde kurulur.

Farklı dine, dile, mezhebe ait halkları birleştirerek büyük bir birlik oluşturan Ruslar bu birliğin başında yer alır. Birlikte, halklar arasında dostluk bağlarını kurmak ve korumak için "küçüklerin" (yani herhangi azınlık bir halkın) kendi özünü, kimliğini bu dostluk uğruna görmezden gelmesi gerekirdi zira Sovyetler Birliğinin slogan yaptığı halklar dostluğu fikri, aslında bireylerin özünü, kimliğini unutmaları gerektiği fikri üzerinde boy göstermekteydi. Büyük bir ülke olan Sovyetler Birliğinin tümünde sosyal, politik ve ekonomik durum aynı iken, manevi, ahlaki, estetik ve sanatsal arayışların çeşitli olması imkânsızdı.

70-80'li yıllarda Sovyet toplumunda başgalıp giden yolsuzluklar, ahlaki değerlerin düşüşünü hızlandırır. Alışılmış ahlaki kavramların bozulmasını görmezden gelemeyen yazarlar 1970-1980 yıllarında kaleme aldıkları eserlerde insanın manevi dünyasını, manevi arayışlarını ön plana çıkarır. Yazarlar, insan ruhunun potansiyelini ortaya koyarak okura toplumda başgösteren olaylara tepkili olmaları gerektiğini, bu olaylardan sorumlu olduklarını anlatmaya çalışır. Peki, bu tabloda Sovyetleri Birliğinin birbirinden uzak bölgelerinde yaşayan söz konusu iki yazarımız Cengiz Aytmatov ve Elçin Efendiyev nerede yer almışlar?

2.2. Yazarların Eserleri

İlk eserlerini 50'li yıllarda gerçekçi toplumculuk akımında yazan Cengiz Aytmatov, yenidünyayı kuran Sovyet insanını, onun manevi gücüne güç katan ve teknolojik açıdan gelişen toplumu öykülerine konu eder. İleriki yıllarda yazar bu çerçeveye sığmaz ve manevi arayışlarına cevap bulmak için yeni yöntemler arar. 1960'larda yazdığı eserlerde yazar, güçlü, temiz ve dürüst insanları kendilerinden daha güçlü, koltuk, makam sevdalıları bürokratlarla karşılaştırır ve bununla da çıkılmaz, dramatik durumlarda varoluşun sorunları üzerinde düşünmek için okura davet çıkarır. 20.yüzyılın ortaya koyduğu problemleri çözmeye çalışan Aytmatov, inceleme kapsamını genişletir ve halkın enerji kaynağı olan Kırgız halkının destan ve efsanelerini eserlerinin kurgusuna yerleştirerek

yeni kuşaklara ahlak dersi veren en güçlü simalardan biri haline gelir. "Beyaz Gemi" (1970), "Deniz Kıyısında Koşan Ala Köpek" (1977) ve "Gün Uzar Yüzyıl Olur" (1980) eserlerinde yazarın kaleminden artık hayatın sadece tek tek parçaları, tabakaları, katmanları değil, dünya geçmişiyle, haliyle, geleceğiyle gerçek bir tablo olarak görünmeye başlar Küçük bir Kırgız köyünün yaşamını ele almakla yazarlığa başlayan Aytmatov ileriki yıllarda küresel konuları ele alarak sesini Gezegen'in vatandaşı olarak duyurmaya çalışır.

Azerbaycanlı yazar Elçin Efendiyev "Bin geceden biri" adlı ilk hikâyeler kitabını 1965 yılında yayınlar. 1970'lerde birçok öykü ve roman müellifi Elçin Efendiyev'in ismi ünlü yazarlar arasında yer alır. *Sosyalist realizmin gerçekleşmesinin başladığı 20. Yüzyılın ortalarından sonra gerek milli edebiyatı oluşturanlar, onun metodolojisi üzerine çalışmalar yapanlar gerekse de mutaassıpları çok olmuştur. Ancak bütün bunları kendi faaliyetinde bir kompleks şeklinde birleştiren en parlak sima Elçin olmuştur* (Ceferov, 2013: 5).

Öyküleriyle üne kavuşan Elçin, romanları "Mahmut ile Meryem" (1983), "Ak Deve" (1985), "Ölüm Hükmü" (1989) ile ismini Azerbaycan edebiyatının en ön sıralarına taşır.Gerçekçi toplumcu edebiyatın ilkelerine uyum sağlamakla birlikte Elçin yapıtlarıyla edebiyata gerçekleri getirme sürecini daha da hızlandırır ve zenginleştirir. İnsan ahlakının incelenmesinde, insani ve gayri insani davranışların sergilenmesinin kökenlerini, bireyin oluşumunu belirleyici şekilde etkileyen şartları açığa çıkarma yolunda Elçin'in kalemi yeni bir çığır açar. Farklı sosyal sınıfların insanlarını, toplumdaki uyuşmazlığı çizerken her zaman gerçek bir manzarayı sergileyen yazar yeni neslin daha bilinçli, eleştirel, ahlaklı ve sorgulayıcı olmasını sağlamaya çalışır. 2000 yılında eserlerinin on ciltli külliyatının önsözünde Elçin'in: "Dönemler değişti, siyasi-sosyal ilişkiler değişti ve ben, okurdan gizlemiyorum, içimde bir gurur hissi geçiriyorum ki bu hikâyelerde bugün benim gizlemek isteyeceğim, utanç duyacağım, unutmaya çalışacağım bir kelime bile yoktur," yazması bir rastlantı değil, yazarın değişmez akidesinin göstergesidir (Elçin, 2005: 8).

3. BULGULAR: CENGİZ AYTMATOV'UN VE ELÇİN EFENDİYEV'İN ÜSLUP ÖZELLİKLERİ

Bu bildiride çalışmaları ele alınan her iki yazar Sovyet rejiminin sürdüğü dönemde eserlerini ortaya koymuşlar. Bu eserlerde yazarların, rejimin olumsuzluklarına karşı konuşamadan haykırışını eserlerinin sayfalarına ne şekilde yansıttığını göstermeye çalışacağız. Cengiz Aytmatov'un halkına, diline, kültürüne, köyüne bağlılığı 1950'li yıllarda yazdığı ilk öykülerinde yer aldığı lirik türkülerden, folklorik unsurlardan anlaşılmaktadır. Olgunlaşan yazar, daha sonra hayatın, tarihin bir döngü olduğunu idrak etmekle eserlerine halk efsanelerini, destanlardan parçaları, rivayetleri dâhil eder ve insan ile doğa, toplum ile birey arasındaki zıtlıklardan doğan endişesini metaforik anlatımla ifade etmeye çalışır. "Beyaz Gemi" (1970) ile başlayan bu yolculuk "Gün Uzar Yüzyıl Olur" (1980) romanında yazarın ilkesi olarak belirlenir. "Boranlı İstasyonu" veya başka adıyla "Gün Uzar Yüzyıl Olur" romanında anlatılan mitlerin ve efsanelerin gerçekçiliğe uyumu zengin bir edebi tablonun oluşumunu sağlar. Folklorik unsurlar, anlatıya simgesel/imgesel anlamlar katarak esere derinlik, içeriğine çok anlamlılık, tasvire çok boyutluluk kazandırır. Söz konusu çok boyutluluk, eserin yeryüzünün önemli döneminde yeryüzünün tutkulu ve aktif hizmetkârı tarafından yeryüzü hakkında anlattıklarının bir destan haline gelmesiyle ortaya çıkar. Romanın başkişisi Yedigey, insanların, dünyanın ve kâinatın karşısında olup geçenlerden, var olandan ve olacaklardan sorumluluk duyan bir kişiliğe sahiptir; hataların yapılmaması için geçmişini dikkatle inceleyen ve geleceğe endişeyle bakan yoğun bir düşünce adamıdır. Çağdaş dünya ile eserin başkişisi arasında ilişkilerin değerlendirilmesi yazar tarafından bu ölçekte yapılmaktadır (Aytmatov, 1982).

Elçin'in, "Ölüm Hükmü" romanı Metin Savaş'a göre *on sekiz bölümden oluşan ve bünyesinde postmodern unsurlar da barındıran, gerçekten de trajikomik kurgusuyla ve kasvetli olmanın da ötesinde düpedüz zalim atmosferiyle, her sayfasında, beşerî tahammülün sınırında yükselen bir toplumsal sessiz çığlığın destanıdır* (Savaş, 2005: 1). Yazar, karakterlerine yaşam amaçlarını sorgulatarak, dünyadaki yerlerini anlamaya çalışmalarına yardımcı olur. Yazar, yarattığı karakterin hafızasında eski günleri canlandırarak onu özüne, halkına, tarihine bağlamaya çalışmaktadır. Çünkü gerek her bir halkın gerekse beşeriyetin sahip olduğu manevi deneyimini idrak etme yolu hafızadan geçer. Bu sorulara cevapların aranması ruhsal ve zihinsel emek ister ve bireyin yetiştirilme tarzına, gelişimine, yaşam ve insanlar hakkında bilgisine bağlıdır. Salim Çonoğlu'na göre *roman, yetmiş yıllık rejim tarihi boyunca kâğıt üzerine oldukça sempatik görünen ifadelerin, uygulamada ne kadar zalim, ne kadar adaletsiz bir şekle bürüneceğinin en güzel ifadesidir* (Çonoğlu, 2015).

Aytmatov'un "Gün Uzar Yüzyıl Olur" romanında bir gün içinde yaşanan olayların anlatılmasına rağmen zafer ve yenilgilerle, acı ve sevinçlerle, sıkıntı ve umutlarla dolu bir yüzyılı görmekteyiz (Aytmatov, 1982). Efendiyev'in "Ölüm Hükmü" romanında ise üç günde yaşanan olaylar ele alınmıştır. Ama yazar burada Azerbaycan'ın son yetmiş yılına göz atmakta, Kızıl Ordu'nun Azerbaycan'a gelişinden önceki dönemi de anlatmaktadır (Elçin, 2005).

"Gün Uzar Yüzyıl Olur" romanında sistemin ortaya çıkardığı fert yargıç Tansıkbayev karakteridir. Bu karakter ile Aytmatov, baskı mekanizmasının çalışma deveranını, ona hizmet eden insanların psikolojisini ortaya koymuştur. Karşısındaki insanın suçsuz olduğunu gören ama ödül ve kariyer uğruna onu suçlu çıkarmak için her yola başvuran Tansıkbayev'in yargılayıcı felsefesine göre *asıl önemlisi, geçmişin, şimdi işimize yaradığı, bizlere*

gerekli olduğu biçimde anlatılmasıdır (Aytmatov, 1982: 185). Tansıkbayev, baskıcı sisteme hizmet eden bir ferttir, sadık kuldur, Stalin ve Beria'nın yargılayıcı sisteminin tipik temsilcisidir ve bu sebepten felsefesi de sisteme uymaktadır.

"Ölüm Hükmü"nde, sistemin oluşturduğu bir insan tipi olarak romanın başkişilerinden Abdül Gafarzade'dir. Yazar, geçmişini unutmuş ve geleceği olmayan dönemin oluşturduğu sosyal bir yaratığı ortaya koymaktadır. Abdül Gafarzade, dönemin oluşturduğu, otoriterliğin ve totaliter diktatörlüğün hırsıyla hareket eden yozlaşmış bir tiptir. Tilki Geldi Kabristanlığı çapında olsa bile Abdül Gafarzade toplum için bir bireydir, şahıstır. Onun kendine göre bakışaçısı, yaşam ilkeleri vardır. Bir gün önce Hatice halanın mezarlıkta gömülmesini talep eden öğrenci Murat Yıldırımlı'yı mezarlıktan kovan Gafarzade ona öğüt vermektedir: *Bax, başuva dönüm sənin, sovet qanunundan dəm vurmağın axırı dünənki kimi olur! Gördün ki?! Qanun, bax, bu qəzetlərdə yazılan döyül e, başuva dönüm! Qanun–adamdır! Bax, mənəm qanun! –Əbdül Qafarzadə sağ əlinin uzun barmağını öz sinəsinə tuşladı və bu adamdan çıxmayan bir açıqlıqla təkrar etdi: – Mənəm qanun* (Elçin, 2005: 15).

Öğrenci Murat Yıldırımlı'nın kâbusunda Abdül Gafarzade'nin keşişkıyafetine benzer bir elbise giymesi ve "ortada dayanıb yoğun bir səslə Sovet Ittifaqının himnini" okumasını gösteren yazar onu dönemin simgesi haline getirmektedir. Fakat Sovyetler Birliğinin marşını söyleyen sadece Abdül Gafarzade değildir. *Sonra hamı bir yerdə–heç kimi sifətdən tanımaq mümkün olmayan bütün bu izdiham L. I. Brejnevlə birlikdə «Beynəlmiləl» oxudu...* (Elçin, 2005: 15). Abdül Gafarzade'yi kanser hastalığına yakalandıran yazar, karakterin ortaya koyan sistemin geleceğiyle ilgili imalarda bulunmaktadır.

Her iki eserde toplumun kurbanları öğretmenlerdir. "Gün Uzar Yüzyıl Olur" romanında yargılanan Abutalip Kuttıbayev, Büyük Anavatan Savaşına katılmış daha sonra da esir düşmüştür. Kuttıbayev, öğrencilerini bilgili yapan, eğiten, mutlulukları için elinden geleni yapan mütevazı bir öğretmendir. Lakin düşünen bir insan, geçmişinden ders alan ve yeni nesillerin hata yapmasını engellemek için kuşakların yaşam deneyimini deftere aktaran bir kişi toplum için tehlikelidir çünkü devlete, ona hizmet eden mankurtlar, kullar, köleler lazımdır (Aytmatov, 1982). "Ölüm Hükmü"nde bu kurban Hüsrev muallimdir; bir ermeni genci tarafından Hadrut şehrine bulaştırılmış taun hastalığından üç çocuğunu ve eşini kaybeden, sonrasında ise uzun yıllar derbeder bir hayat süren Hüsrev muallimdir. Arzu'nun doğum gününde kadehi dönemin Azerbaycan Komünist Partisinin başkanı Mir Cefer Bağırov'un şerefine değil Arzu'nun parlak geleceği için kaldırmayı teklif eden Hüsrev muallim birçok insanın hayatının kararmasına sebep olur (Elçin, 2005). Ne öğretmen Tanzıkbayev ne de ziyafette bulunanlar rejimin çarmığından kurtulamazlar. Romanın bir sahnesinde yaşlanmış Hüsrev muallim Abdül Gafarzade'ye saldırır ve onu boğarak: *Sənsən! Bütün müsibətləri başımıza açan sənsən! Məni öldürən sənsən! Sən taunsan! Taun! Taun! Taun!* diye bağırıyor. Bu sahne rejim kurbanının feryadını, isyanını sergilemektedir (Elçin, 2005).

4. SONUÇ

Aydın insanın ideolojik devletin kurallarına uyma konusu en sarih biçimde Halim Kara'nın makalesinde anlatılmıştır. Kara, aydın insanların özel durumlarda takiyye yapmak zorunda kaldıklarından, Sovyetler Birliğinde de aydın insanların gerçek düşünce, duygu ve ideolojilerini saklamak için bu yola başvurduklarından bahsetmektedir (Kara, 2003: 293). Her iki yazar açıkça söyleyemediklerini metafor aracılığıyla anlatarak okuru toplumun sorunları hakkında düşünmeye davet etmektedir.

"Ölüm Hükmü" romanının ilk bölümüne verilen "Geleceğe Doğru" başlık aslında Sovyetler birliğinde yaygın bir şekilde kullanılan slogana bir göndermedir. Eserin son bölümünün "İntihar" başlığı taşıması toplumun intihar sınırında olduğuna bir imadır. Olayların başş gösterdiği esas mekân olan Tilki Geldi Kabristanlığı, Sovyet toplumunun kendisini, toplumda başşalıp giden yolsuzluğu, ahlaki değerlerin kaybedişini gösteren bir simgedir (Elçin, 2005). Metin Savaşşa göre Tilki Geldi Kabristanlığı'ndan kaçan köpek *Azerbaycan Türklüğünün hürriyet özlemini dile getirir; intihar tercihli aykırı ölüm motifiyse, yine Azerbaycan Türklüğünün sürüklendiği çıkmaz karşısındaki buhranını sembolize eder* (Savaş, 2005).

Geriye dönme tekniği her iki yazar tarafından kullanılmıştır. Her iki romanda bütün karakterler acı çekmiş insanlardır ve bu acıları onlara çektiren yaşadıkları toplumdur. Gerçek yaşamdaki olaylar, kimi zaman mitolojik olaylarla, kimi zaman tarihle bir araya getirilerek sistemin yozlaşmış uygulamaları, yerel ve ulusal değerleri silmeye çalışan baskıcı rejimi kapalı şekilde ortaya konulmuş ve eleştirilmiştir.

5. KAYNAKÇA

1. Aytmatov, C. (1982), Gün Uzar Yüzyıl Olur. (Çev. Mehmet Özgül), Cem Yayınevi, İstanbul.

2. Ceferov, Nizami (2013), Elçin (Əfəndiyev Elçin İlyas oğlu): biblioqrafiya /ixtisas red. və burax. məsul K.Tahirov; red. G.Səfərəliyeva; M.F.Axundov adına Azərbaycan Milli Kitabxanası, Bakı.

3. Çonoğlu, S. (2015), Kaybolmuş Sayfaları Yeniden Yazan Yazar: Elçin ve Türkiye Türkçesine Aktarılan Eserleri. Kardeş Kalemler, Sayı101, Mayıs, İstanbul.

4. Elçin (2005), Menle men arasında. SeçilmiĢeserleri X cild, Cild I, Bakı.

5. Elçin, (2005), Ölüm Hökmü, SeçilmiĢeserleri X cildde, Cild V, Bakı.

6. Kara, H. (2003), Cengiz Aytmatov: KuĢatılmıĢBir Zihin. Türklük Bilgisi AraĢtırmaları, 27/11, 2003, Harvard Üniversitesi.

7. SavaĢ,M. (2005), Demirperde Toplumunun Ġronik ve Trajik Anlatısı: Ölüm Hükmü, Dergâh Dergisi, sayı 184, Haziran, Ġstanbul.

İHA İLE KESKİN YÜKSEKLİK GEÇİŞLERİNE SAHİP BİR ALANDA YAPILAN FOTOGRAMETRİ ÇALIŞMASINA AİT KONUM DOĞRULUĞU ANALİZİ

LOCATION ACCURACY ANALYSIS OF PHOTOGRAMMETRY STUDY IN AN AREA WITH SHARP HEIGHT GROUPS WİTH UAV

Mehmet Emin SAĞIR

Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Fred Barış ERNST

Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Son yıllarda mekânsal verinin elde edilmesi, işlenmesi ve gösterimi; teknolojiler ve veri kalitesindeki artışla birlikte değerlendirildiğinde birçok problemin çözümünde rol oynayarak yeni yöntemlere zemin hazırlamıştır. Bu yöntemler, sorun tanıma ve bu sorunlara çözüm üretilmesi açısından zamansal ve ekonomik avantajları da beraberinde getirmiştir. Çağımızda mekânsal verinin elde edilme yöntemlerine bakıldığında yersel veri edinimi, lazer tarama teknolojileri ve fotogrametri teknikleri ön plana çıkmaktadır. Edinim yöntemleri belirlenirken sahaya ait arazi, hava ve maliyet şartları gibi kıstaslar değerlendirilmektedir. Özellikle engebeli alanlarda havadan haritalama yöntemleri tercih edilmektedir. Bu yöntemlerde, arazi yüzeyleri daha detaylı tarandığından zorlu arazilerde veriye ulaşım imkânı artmaktadır. Havadan haritalama yöntemlerine bakıldığında ise insansız hava araçları (İHA) ile gerçekleştirilen fotogrametri yöntemi en yaygın ve maliyetsiz yöntem olarak ön plana çıkmaktadır. Bu yöntemde, İHA ile sabit veya değişken yüksekliklerden bindirmeli biçimde çekilen fotoğrafların zemine atılan yer kontrol noktaları (YKN) ile dengelenerek değerlendirmesi sonucunda piksel tabanlı ortomozaikler ve sayısal yüzey modelleri (SYM) üretilmektedir. Bu yöntemle elde edilen verilerin kalitesi belirlenirken göz önünde bulundurulan en önemli hususlardan birisi de verinin konum doğruluğudur.

Çalışmada, arazi yan yüzeyleri keskin ve yüksek olan yaklaşık 20 hektarlık bir alanda İHA ile fotoğraflama işlemi gerçekleştirilmiştir. Fotoğraflar 150 metre sabit yükseklikte ve 70° açıyla ve %80 bindirmeli olarak çekilmiştir. Konum doğruluğunun sağlanması için zeminde 16 adet nokta işaretlenmiş olup bu noktalara ait koordinatlar GNSS sağlayıcısı ile yersel olarak temin edilmiştir. Noktaların sahaya homojen dağılmış olan 7 tanesi YKN, 9 tanesi ise kontrol noktası olarak seçilmiştir. Bu şekilde gerçekleştirilen görüntü değerlendirme işlemlerinin ardından kontrol noktalarına ait koordinatlarda yapılan istatistiksel hesaplamalar sonucunda X yönündeki hata 0,063 m Y yönündeki hata ise 0,206 m olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, İHA Fotogrametrisinin bu tür sahalarda etkili bir yöntem olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmanın devamında farklı yüksekliklerden ve farklı açılardan çekilen fotoğrafların değerlendirmesi sonucunda üretilen verilerin ve farklı YKN seçimlerinin konum doğruluğuna etkisinin değerlendirilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: UçuşPlanı, İnsansız Hava Aracı, Fotogrametri, Yer Kontrol Noktası, Doğruluk Analizi

ABSTRACT

In recent years, the acquisition, processing and display of spatial data; When evaluated together with the increase in technologies and data quality, it played a role in solving many problems and paved the way for new methods. These methods have brought temporal and economic advantages in terms of problem recognition and solutions to these problems. When we look at the methods of obtaining spatial data in our age, terrestrial data acquisition, laser scanning technologies and photogrammetry techniques come to the fore. While determining the acquisition methods, criteria such as land, weather and cost conditions of the site are evaluated. Aerial mapping methods are preferred especially in rough areas. In these methods, since the land surfaces are scanned in more detail, the possibility of accessing the data in difficult terrains increases. When we look at the aerial mapping methods, the photogrammetry method performed with unmanned aerial vehicles (UAV) comes to the fore as the most common and inexpensive method. In this method, pixel-based orthomosaics and digital surface models (DEMs) are produced as a result of balancing the photographs taken by UAV from fixed or variable heights with the

ground control points (GCP) thrown on the ground. One of the most important considerations when determining the quality of the data obtained by this method is the location accuracy of the data.

In the study, photographing was carried out with UAV in an area of approximately 20 hectares with sharp and high land lateral surfaces. The photographs were taken at a fixed height of 150 meters and at an angle of 70° with 80% overlap. In order to ensure the accuracy of the location, 16 points are marked on the ground and the coordinates of these points are provided locally by the GNSS provider. 7 of the points, which are homogeneously distributed over the field, were chosen as YKN and 9 of them as control points. As a result of the statistical calculations made in the coordinates of the control points after the image matching processes performed in this way, the error in the X direction was calculated as 0.063 m and the error in the Y direction as 0.206 m. These results revealed that UAV Photogrammetry can be used as an effective method in such fields. In addition, in the continuation of the study, it is aimed to evaluate the effect of the data produced as a result of matching the photos taken from different heights and different angles and the effect of different YKN selections on the position accuracy.

Keywords: Flight Planning, Unmanned Aerial Vehicle, Photogrammetry, Ground Control Point, Accuary Analysis

NORDUZ KOYUNU

NORDUZ SHEEP

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin DENK

Ağrı İbrahim Çeçen University, Celal Oruç Animal Production School, Department of Animal Production and Technologies, Animal Health Department, Ağrı-Türkiye

ORCID:0000-0003-2591-0361

ÖZET

Bu çalışma Tarım ve Orman Bakanlığı, TÜİK ve Bilimsel kaynaklar dikkate alınarak yerli koyun ırklarımızdan, Türkiye'de sayıca birinci sırada olan Akkaraman koyununun bir varyetesi olan Norduz koyununun yayılım alanı, mevcut durumu ve önemini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Koyunculuk faaliyetleri, çayır ve otlaklar bakımından geniş kurak iklim şartlarına haiz bölgelerde daha büyük oranda yapılmaktadır. Diğer bir ifadeyle düşük kaliteli geniş meraya sahip yerlerde yapılabilecek en kârlı hayvancılık kolu koyunculuktur. Çünkü koyunlar böyle toprakları daha kârlı hala getirebilecek yapı ve yetenektedirler . Türkiye'de koyun yetiştiriciliği çoğunlukla ekstansif şartlarda yapılmakla beraber, günümüzde yetiştirme yönüne göre yarı-entansif koşullarda da yetiştiricilik yapılmaktadır. Başarılı ve karlı bir koyunculuk yapmak için temelde, bölgenin coğrafi ve çevre koşullarına göre yetiştirme tipinin doğru belirlenmesi ve bu yetiştirme şekline uygun koyun ırkının doğru seçilmesi gerekmektedir . Türkiye'de, hayvancılık geniş ölçüde tabii çayır-meraya dayanmaktadır. Çayır-mera ve yem bitkileri, hayvansal üretimin arttırılmasında tarımın temelini teşkil etmektedir. Meralarımız büyük oranda, küçükbaş hayvan yetiştiriciliği bakımından daha uygundur. 2021 yılında Dünyada 1milyar koyun vardır. Avrupa Ülkeleri'nde 71.5 milyon , Türkiye'de ise 57 milyon beşyüz bin başır. Koyun sayımız bu dönemde %7.2 artarak 45 milyon 178 bin , keçi sayısı ise % 3 artarak 12 milyon 342 başolmuştur. Buna göre Dünyadaki toplam küçükbaş hayvan sayısının % 2'si kadarı ülkemizde bulunmaktadır. Koyun varlığı bakımından ülkemiz dünyada 10., keçi varlığı bakımından 22., Avrupa'da ise küçükbaş hayvan sayısı bakımından birinci sırada bulunmaktadır. Ülkemizdeki koyunların %95,27'si yerli, %4,73'lük bölümü ise kültür ve melez ırklardan oluşmaktadır. Norduz koyunu yetiştirme alanı bakımından Doğu Anadolu Bölgesinde ,Van iline bağlı Gürpınar ilçesinin Norduz isimli bölgesinde(Norduz yaylası) yetiştiriciliği yapılan yerli bir koyun tipidir. Bölge il ve ilçelerin yüksek kesimlerinde de yetiştiriciliği yapılmaktadır . Norduz koyunlarında boyun tamamıyla yapağı ile örtülüdür. Beden rengi bakımından hakim olan renk, beyazdır .Kaba karışık yapağılıdır. Norduz koyunu yüksek bacak yapısına sahip, yağlı kuyruklu bir koyundur. Kombine verimlidir. Etinden daha çok süt verimi için yetiştirilmektedir. Kuyruk yapısı bakımından Kuyruk üç parçalıdır. Üçüncü parça, birinci parçadan daha uzun ve aşağıya doğru sarkmış bir görünümdedir. Koçlar boynuzlu , koyunların ise yarısı boynuzludur. Ergin koyunlarda canlı ağırlık ortalama 65 kg, laktasyon süresi ortalama 180 gün olup, bir laktasyondaki süt verimi 140 kg'dır. Yapağı verimi, 1,5-2 kg, yıllık kuzu verimi ise 1.1 dir . Sonuç olarak ; Norduz koyunu bölgede tercih edilen ve gen kaynağımız olması bakımından ülke hayvancılığında önemli bir yere sahiptir.



Şekil 1. Norduz koç ve koyunu. (Anonim 3-4)

Anahtar Kelimeler : Türkiye, Doğu Anadolu, Norduz, Koyun

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine the distribution area, current situation and importance of Norduz sheep, a variety of Akkaraman sheep, which is one of our domestic sheep breeds, taking into account the Ministry of Agriculture and Forestry, TUIK and scientific resources. Sheep breeding activities are carried out to a greater extent in areas that are large in terms of meadows and pastures and have arid climatic conditions. In other words, the most profitable livestock branch that can be done in areas with low quality large pasture is sheep breeding. Because sheep have the structure and ability to make such lands more profitable. Although sheep breeding is mostly carried out in extensive conditions in Turkey, nowadays it is also reared in semi-intensive conditions according to the breeding direction. In order to make a successful and profitable sheep breeding, it is necessary to determine the breeding type according to the geographical and environmental conditions of the region and to choose the appropriate sheep breed for this type of breeding. In Turkey, livestock is largely based on natural meadows and pastures. Meadow-pasture and forage crops constitute the basis of agriculture in increasing animal production. Our pastures are mostly suitable for small cattle breeding. There are 1 billion sheep in the world in 2021. It is 71.5 million heads in European countries and 57 million five hundred thousand heads in Turkey. In this period, the number of sheep increased by 7.2% to 45 million 178 thousand, while the number of goats increased by 3% to 12 million 342 heads. Accordingly, 2% of the total number of sheep and goats in the world are in our country. Our country ranks 10th in the world in terms of sheep, 22nd in goats, and first in Europe in terms of sheep and goats. 95.27% of the sheep in our country are domestic, 4.73% of them are cultural and hybrid breeds. In terms of its breeding area, Norduz sheep is a domestic sheep type that is bred in the Norduz region (Norduz plateau) of Gürpınar district of Van province in the Eastern Anatolia Region. It is also cultivated in the higher parts of the provinces and districts of the region. The neck of Norduz sheep is completely covered with fleece. The dominant color in terms of body color is white. It is made of coarse mixed fleece. Norduz sheep is a fat-tailed sheep with a high leg structure. Combined efficiency. It is grown for more milk yield than meat. In terms of tail structure, the tail has three parts. The third piece is longer than the first piece and looks like it hangs down. Rams have horns and half of sheep have horns. Average live weight in adult sheep is 65 kg, lactation period is 180 days on average, and milk yield in a lactation is 140 kg. The wool yield is 1.5-2 kg, and the annual lamb yield is 1.1. As a result ; Norduz sheep have an important place in the country's livestock in terms of being preferred in the region and being our gene source.



Figure 1. Norduz ram and ewe(Anonim 3-4)

Keywords: Turkey, Eastern Anatolia, Norduz, Sheep

1.GİRİŞ

Türkiye 814.578 kilometrekare yüzölçümüne ve 234.456.798 dakar toplam ekilebilen bir alana sahiptir. Doğu Anadolu Bölgesi Türkiye'nin 7 (yedi) coğrafi bölgesinden biridir. Bölgenin yüzölçümü 164.000 kilometrekaredir.

Ülke topraklarının %21'ni oluşturmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi 24 milyon dekar (da) ekilebilen arazi varlığına sahip olup, Türkiye toplam arazi (230 milyon da) miktarının %10,58'ine karşılık gelmektedir. Türkiye'de 14.6 milyon hektar (ha) çayır mera alanı bulunmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde ise 5.5 milyon ha Çayır-mera alanı bulunmakta, bu da ülke toplamının %56,80'nine denk gelmektedir. Bölge 14 (on dört) ilden oluşmaktadır ve bölgenin geçim kaynağı hayvancılıktır.(TÜİK,2022). Doğu Anadolu Bölgesindeki iller ,Ağrı , Kars, Ardahan, Bingöl, Bitlis, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Hakkâri, Iğdır, Malatya, Muş Tunceli ve Van illeridir (TÜİK 2022).Türkiye'nin gerek coğrafi, gerekse iklim koşulları koyunculuk sektörü için önemli bir potansiyele

sahip olup, özellikle Doğu Anadolu ve güneydoğu Anadolu bölgelerinde koyun yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmakta ve hayvancılık faaliyetleri içerisinde önemli bir yere katma değer yaratmaktadır. Türkiye'de koyun yetiştiriciliği çoğunlukla ekstansif şartlarda yapılmakla beraber, günümüzde yetiştirme yönüne göre yarı-entansif koşullarda da yetiştiricilik yapılmaktadır(Akçapınar 1994). Başarılı ve karlı bir koyunculuk yapmak için temelde, bölgenin coğrafi ve çevre koşullarına göre yetiştirme tipinin doğru belirlenmesi ve bu yetiştirme şekline uygun koyun ırkının seçilmesi gerekmektedir (Akçapınar 2000). Türkiye'de, hayvancılık geniş ölçüde tabii çayır-meraya dayanmaktadır. Çayır-mera ve yem bitkileri, hayvansal üretimin arttırılmasında tarımın temelini teşkil etmektedir (Demir ve ark. 2013; şahin ve Özgür 1976). Meralarımız büyük oranda, küçükbaş hayvan yetiştiriciliği bakımından daha uygundur (Anonim 2). Ülkemiz koyun potansiyeli 2002-2019 yılları arasında %48 oranında bir artış kaydederek 25,2 milyon başdan 37,3 milyon başa; keçi potansiyeli ise %65 artış göstererek 6,8 milyondan 11,2 milyona yükselmiştir. 2002 yılında küçükbaş hayvan sayısı 31,9 milyondan, 2019 yılında 48,5 milyona yükselmiştir. 2021 yılında Dünyada 1milyarın üzerinde koyun vardır. Avrupa Ülkeleri'nde 71.5 milyon , Türkiye'de ise 57 milyon beşyüz bin başdır. Koyun sayımız bu dönemde %7.2 artarak 45 milyon 178 bin , keçi sayısı ise % 3 artarak 12 milyon 342 başolmuştur. 2022 yılı haziran ayı sonu itibariyle küçükbaş sayımız artarak 58 milyon 448 bin başolmuştur (TÜİK 2022). Ülkemizde son yıllarda küçükbaş hayvan sayısına baktığımızda düzenli bir artış olduğu görülmektedir. Dünyadaki toplam küçükbaş hayvan sayısının % 2'si kadarı ülkemizde bulunmaktadır. Koyun varlığı bakımından ülkemiz dünyada 10., keçi varlığı bakımından 22., Avrupa'da ise küçükbaş hayvan sayısı bakımından birinci sırada bulunmaktadır (Anonim1) .Ülkemizdeki koyunların %95,27'si yerli, %4,73'lük bölümü ise kültür ve melez ırklardan oluşmaktadır (Anonim 2,TÜGEM 2022).Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9.8 milyar olması beklenmektedir (FAO, 2020). Hızlı nüfus artışı beraberinde gıda ihtiyacına olan talebi her geçen gün arttırmaktadır. Tarım sektörünün bir alt dalı olan hayvancılık sektörü ,hem insanların yeterli ve dengeli beslenmesinde hem de sağladığı katma değerler ile önemli ekonomik ve sosyal fonksiyonlara sahiptir (Ergün ve Bayram, 2021; Er ve Özçelik, 2016). Hayvancılık sektörünün üretim kabiliyetinin Ülkemizin nüfus artış hızı %1.1'lik oranla Dünya nüfus artış hızının üzerindedir. 7.5 milyar olan nüfus artış hızıyla birlikte hareket etmesi, Dünya'daki gıda gereksinimlerinin karşılanabilmesi adına önem arz etmektedir. Bu artışın sağlanabilmesi için kırsal nüfus oranı büyük önem taşımakta ve bu nüfusun zaman içerisinde azalması hayvancılık faaliyetleri açısından risk oluşturmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre, sağlıklı bir insanın ağırlığının her kilogramı için günlük 1 gram protein tüketmesi gerektiği bildirilmektedir (Anonim 7). Tüketilen bu proteinin %42'sinin ise hayvansal kökenli olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim 7).

Türkiye'de hayvancılık sektörü genel ekonomi içerisinde önemli bir yere ve potansiyele sahiptir. Hayvansal üretim faaliyetleri bazı bitkisel ve yan ürünlerin değerlendirilmesi, işgücü verimliliğinin artırılması, işletme karının artması, doğal ve ekonomik koşullardan kaynaklanan risk faktörünün azaltılması vb. faktörler işletmelere olumlu katkılar sağlamaktadır (Turan ve ark., 2017; Ergün ve Bayram, 2021).

Hayvansal üretim ülkelerin gelişmişlik durumlarına göre ekonomik ivmenin en önemli belirteçlerinden birisidir. Hayvancılık sektörü başta temel gıda tedarikini sağlar. Ayrıca bu sektör dışsatım ve sanayi için gerekli hammaddenin sağlanmasında görev alır ve son yılların temel sorunlarından biri olan şehirlere göçü engelleyebilecek en önemli geçim kaynaklarından birini oluşturur. Kırsalda gizli işsizliğin önlenmesinde de önemli iktisadi fonksiyonlara sahiptir (Sakarya ve Aydın, 2011; Demir ve ark. 2012). Ülkemizde küçükbaş hayvan yetiştiriciliği tarım ürünleri yetiştirmek için kullanılmayan, mera ve otlakları süt, et, yapağı ve deri gibi verimlere dönüştürebilen, bu şekilde ülke ekonomisine ve insan beslenmesine katkı sağlayan bir endüstri kolu olarak karşımıza çıkmaktadır. Nitekim, sığır yetiştiriciliğine göre üreme yeteneğinin yüksek buna karşın yem giderleri, sermaye ve sabit yatırım masraflarının düşük olması koyunculuk sektörünün önemini daha da artırmaktadır (Ayvazoğlu Demir ve ark. 2015).

Türkiye'de Doğu Anadolu Bölgesi sahip olduğu doğal ve ekonomik şartları nedeniyle hayvancılık yapmaya elverişli bir yapıya sahiptir. Ekonomik yapısı itibariyle tarım ve hayvancılığın diğer üretim faaliyetlerinden daha önemli olduğu bu bölgede gayri safi üretim kapasitesinin %54'ü tarım ve hayvancılıktan elde edilmektedir (Stern ve ark 1997). Bu bölge yaklaşık 1400 m rakımlı, yıllık ortalama 9,2 °C sıcaklığa sahip ve ortalama yıllık 594,1 mm yağış almaktadır. Bu nedenle, bölgede ekime elverişli alanlar sınırlı olmakla birlikte, çayır ve mera alanları ise önemli bir yer almaktadır (Elçi 1985). Türkiye koyun varlığının %22.5'i Doğu Anadolu Bölgesinde olup, bölgenin koyun varlığının %64.8'ini morkaraman ırkı oluşturmaktadır (Aydemir, 2019). Koyun varlığımızın büyük kısmını oluşturan Morkaraman ırkı, Kars, Erzurum, Muş ve Ağrı illerinde, Akkaraman ırkının varyetesi olan Karakaş Bitlis ve Van'da lokal olarak yetiştiriciliği yapılan Tuj ırkı Kars'ta, Norduz ırkı ise Van'da yetiştirilmektedir (Anonim 3, Aydemir 2019). Yine bölgenin güney kesimlerinde Hamdani yetiştiriciliği yapılmaktadır (Aydemir 2019).

Norduz Koyunu, Akkaraman Koyununun bir varyetesidir. Doğu Anadolu Bölgesinde ,Van iline bağlı Gürpınar ilçesinin Norduz isimli bölgesinde(Norduz yaylası) yetiştiriciliği yapılan yerli bir koyun tipidir. Van ili, Bölgenin Yukarı Murat –Van bölümünde yer almaktadır. İlin nüfusu 1 milyon 141bin 15 kişidir. ÇKS kayıtlı çiftçi sayısı

27 bin 778 kiğidir. Yüz ölçümü 21 bin kilometrekaredir. Mera alanı 532 bin 862 hektardır. Mera varlığı ülkemizin mera varlığının %10'unu oluğurur. 2021 yılında ilin küçükbağ sayısı 3.384.220 başır. Bu sayının 3.080.913 başı koyun olup geri kalanı ise keçidir. Van ili küçükbağ hayvan varlığı bakımından ülkemizde 1. sıradadır (TÜİK 2021, Anonim 6).

Norduz Koyunu, yüksek yapılı ve yağlı kuyruklu bir tiptir. Yürüme ve otlama yeteneği iyidir. Sevk ve idaresi kolaydır. Yağşama gücü ve kötü çevre şartlarına adaptasyon kabiliyeti yüksektir. Engebeli ve eğimli arazi yapısına sahip , bitki örtüsü ve su kaynaklarınca zengin olan Norduz Bölgesindeki alçak ve yüksek otlaklarda yetiğirilir. Erkeklerin çoğunluğu boynuzlu diğilerin ise yarısı boynuzsuzdur. Vücut yapısı yüksek , büyük ve iridir. Vücut uzunluğu 68 cm, Cidago yüksekliği ise 71 cm dir (TAGEM 2009,TÜRKBESĞ 2022).

Genel olarak Norduz Koyunları , beyaz olmakla birlikte kül rengi çoğunlukta olup, az miktarda gri - beyaz ve kahverengi- beyaz renklere rastlanmaktadır. Başı ve ayak kısımlarında yaygın renk beyaz, vücudun çeğitli yerlerinde özellikle başı, göğüs ve ayakta siyah lekeler görülür. Kuyruğu yağlı olup, Kuyruk üç parçalıdır. Ortadaki parça daha uzundur. Kuyruğun 3. parçası, birinci parçasından uzun olup aşağıya doğru sarkmığ durumdadır (Bingöl,1998).

Norduz Koyunu, kombine verimli olup, et verimi önceliklidir. Yüksek yapılıdır. Boyun tamamen yapağı ile kaplıdır. Koçbaşlı, kaküllü ve küpeli koyunlara rastlanılır. Norduz Koyunlarında , laktasyon süt verimi 137 kg dır. Laktasyon süresi ise 182 gündür. Günlük canlı ağırlık artığı 295 gr dir. Kesimden sonra karkas ağırlığı 22 kg dir. Kuzu verimi ise 1.1 dir. Kuzularda doğum ağırlığı 4-4.3 kg dır. 18 Aylık koyunlarda canlı ağırlık 60 kg dır. Yapağı verimi 1.5-2 kg dır (TAGEM 2009). Kaburga sayısı,diğer koyunlarda 12 kaburga iken, Norduz koyununda ise 13 kaburga olması önemli ve farklı bir özelliktir(Anonim 5).

Norduz Koyunu ırkının yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaması için , Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'nce hazırlanan Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruması Projesi kapsamında, 2007 yılından beri bu koyun türü, koruma altına alındı. Ayrıca 2018 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinde, "Norduz Koyunu ve Keçisi Uygulama ve Araştırma Merkezi" kuruldu. Bu merkez, Gürpınar ilçesinde yetiğirilen ve üstün özellikler gösteren Norduz koyunu ve keçisinin koruma altına alınması, yetiğirilmesi ve ıslahı amacıyla çalığmalar yapmaktadır.

2.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalığma Tarım ve Orman Bakanlığı, TÜİK ve Bilimsel kaynaklar dikkate alınarak yerli koyun ırklarımızdan Akkaraman koyununun bir tipi varyetesi olan Norduz Koyun ırkının yayılım alanı ,mevcut durumu ve önemini belirlemek amacıyla yapılmığır. Sonuç olarak; Norduz Koyunu hakkında bahsettiğimiz hususlar dikkate alındığında çok değerli bir yerli gen kaynağımız olduğu aşikardır. Bu yüzden Yetiğiricilerimize eğitimler verilerek, konunun önemi vurgulanmalıdır. Yetiğiricilere yönelik desteklemeler verilerek sürdürülebilir bir şekilde elit sürüler halinde yetiğiriciliği devam ettirilmelidir. Sonuç olarak, Norduz Koyunu, hem potansiyeli bakımından hem de gen kaynağımız olması bakımından ülke hayvancılığında önemli bir yere sahiptir



Şekil 1. Norduz koç ve koyunu (Anonim 3-4)

KAYNAKLAR

Akçapınar, H. (1994). Koyun Yetiğiriciliği. Ankara.

Akçapınar, H. (2000). Koyun Yetiğiriciliği. Yenilenmiğ 2. Baskı, Şimat Matbaacılık, ISBN: 975-96978-1-5, Ankara.

Anonim1.(2022). Tarım ve Orman Dergisi. Eriğim: www.turktarım.gov.tr. Eriğim tarihi:06.12.2022

Anonim 2.(2022). EriGim: www.hayvancılıkbilgi.com.tr. EriGim:06.12.2022

Anonim 3.(2022).Norduz Koyunu. EriGim: www. Koyun keçi. org.tr. EriGim tarihi:06.12.2022

Anonim 4.(2022). Türkiye Yerli koyun ırkları. EriGim: www.tarımdanhaber.com.tr. EriGim tarihi:06.12.2022

Anonim 5.(2022). Norduz Koyunu. EriGim: Sözcü.com.tr. EriGim tarihi:06.12.2022

Anonim 6.(2022). Van Gi. www.tarımorman.gov.tr. EriGim tarihi:06.12.2022

Anonim 7. (2021). World Health Organization..EriGim: www.who.int/health-topics/nutrition. EriGim tarihi: 06.12.2022.

Aydemir H. (2019). Ağrı Et ve Süt Kurumu Et Kombinasında kesilen Morkaraman ve Morkaraman melezi koyunların kesim ve karkas özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Kars.

Ayvazoğlu Demir P, Adıgüzel IGik S, Aydın E, Yazıcı K, Ayvazoğlu C.(2015). Ardahan ilindeki koyun yetiGiriciliğinin sosyo-ekonomik önemi. YYÜ. Veteriner Fakültesi Dergisi,26(3),141-146

Bingöl M. (1998). Norduz Koyunlarının Döl Ve Süt Verimleri Ge Büyüme —GeliGme Özellikleri Üzerine AraGtırmalar (doktora tezi, basılmamıG) Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.Van.

Demir P., Derbentli Ö., Sakarya E. (2012). Kars ilinde bulunan mandıraların etkinliğinin

veri zarflama analizi ile ölçülmesi. Kafkas Üniversitesi Dergisi.18(2), 169-17

Demir P, Aksu Elmalı D, IGik S, Tazegül R, Ayvazoğlu C.(2013). Kars ili süt sığırcılık iGletmelerinde yem kullanımı ve hayvan besleme alıGkanlıklarının ekonomik önemi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimler Dergisi.8(3).229-236

Elçi, g. (1985). Elazığ'da ve Doğu Gllerinde Yem Bitkileri Tarımının GeliGme Gmkanları. DoğuAnadolu Hayvancılık Sempozyumu. 19-20 Aralık. Elazığ

Ergün O.F., Bayram B.(2021). Türkiye'de Hayvancılık Sektöründe YaGanan DeğiGimler. Bahri DağdaG Hayvancılık AraGtırma Dergisi 10 (2): 158-175.

Er S, Özçelik A.(2016). Ankara'da sığır besi iGletmelerinin ekonomik yapısının faktör analizi ile incelenmesi. YYÜ. Tarım Bilimleri Dergisi.26(1).17-25

FAO.(2020). Food and Agricultute Organization of The United Nations.EriGim: www.fao.org. EriGim tarihi: 06.12.2022.

Sakarya E., Aydın E.(2011). Dünya Sığır eti üretim, tüketim ve ticareti ile Türkiye'nin

canlı hayvan ve sığır eti ithalatı. Ankara Ticaret Borsası, Ankara , Türkiye.

Stern, D. Marshall, Bach. A. Calsamiglia, S. (1997). Alternative techniques for measuring nutrient digestion in ruminants, *J. Anim. Sci.* 75, 2256-2276.

gahin, M. Özügür, E. (1976). Türkiye'de çayır-mera, yem bitkilerinin durumu ve 1952-1975 yılları arasında yapılan çalıGmalar. Ankara.

Tarım ve Orman Bakanlığı TAGEM.(2009). Türkiye Evcil Hayvan Genetik Kaynakları Tanıtım Kataloğu.

TGGEM (2022). EriGim: https://www.tigem.gov.tr/ .EriGim .tarihi: 06.12.2022

Turan Z., ganver D., Öztürk K.(2017). Türkiye'de hayvancılık sektöründen süt inekçiliğinin önemi ve yurtiçi hasılaya katkısı ve de dıG ülkelerle karGlaGtırılması. Ömer HalisdemirÜniversitesi Gktisadi ve Gdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(3), 60-74.

TÜGK (2002).Türkiye Gstatistik Kurumu. Tür ve ırklarına göre hayvan sayısı. EriGim:www.tuik.gov.tr. EriGim tarihi: 06.12.2022.

TÜGK (2019).Türkiye Gstatistik Kurumu. Tür ve ırklarına göre hayvan sayısı. EriGim:www.tuik.gov.tr. EriGim tarihi: 06.12.2022.

TÜGK (2021).Türkiye Gstatistik Kurumu. Tür ve ırklarına göre hayvan sayısı. EriGim:www.tuik.gov.tr. EriGim tarihi: 06.12.2022

TÜGK (2022).Türkiye Gstatistik Kurumu. Tür ve ırklarına göre hayvan sayısı. EriGim:www.tuik.gov.tr. EriGim tarihi: 06.12.2022

TÜRKBESG(2022).EriGim: www.turkbesi.com .EriGim tarihi:06.12.2022

BETONARME KİRİŞLERİN ÇELİK KABLOLARLA KESMEYE KARŞI GÜÇLENDİRİLMESİ

SHEAR STRENGTHENING OF REINFORCEMENT CONCRETE BEAMS WITH STEEL WIRE ROPES

Dr. Eray ÖZBEK

Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0001-6738-7789

Dr. Meryem BÖCEK

Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0003-0625-7168

Yüksek Lisans Öğrencisi, Sefa Kürşat Demirbaş

Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0002-2130-4017

Prof. Dr. Sabahattin AYKAÇ

Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0001-6269-8430

ÖZET

Kesme dayanımı yetersiz olan betonarme kirişlerin güçlendirilmesi gerektiğinde, genellikle mevcut kirişe, içinde yeni etriyeler veya kelepçe sistemi bulunan betonarme bir katman eklenmektedir. Ancak bu yöntemler kolay uygulanabilir değildir. Yaygın olarak kullanılan diğer bir yöntem ise kiriş gövdesine karbon kumaşlar yapıştırmaktır. Bu durumda ise sargılama tam ve etkin olarak sağlanamamaktadır. Mevcut deneysel çalışmada ise yenilikçi bir yaklaşımla kirişlerin kesmeye karşı güçlendirilmesi dışarıdan kirişi saran çelik kablolar ile yapılmıştır. Kablolar rahatlıkla bükülebilir olduğundan hem uygulaması kolay olmuş hem de kirişler tüm yüzeylerinden tam olarak sargılanabilmiştir. Yöntemin ayrı ayrı bağlanan etriyelere göre diğer bir üstünlüğü ise, kiriş boyunca tek bir kablo ile yapılan sürekli sargılamadır. İhtiyaç durumunda piyasada yüksek dayanımlı kabloların bulunabilmesi de yöntemi daha da avantajlı hale getirmektedir. Araştırmada 12 adet $^{2}/_{3}$ ölçekli deney elemanı hazırlanarak deprem benzeri tersinir tekrarlanır yükler altında test edilmiştir. Karşılaştırma amacıyla oluşturulan iki adet referans elemanından birisinin etriyesi betonun kesme dayanımına katkısı ihmal edilerek (Ø8/70mm), diğerinin ise edilmeden (Ø8/100mm) detaylandırılmıştır. Ardından etriyesi yetersiz (Ø8/200), kalan 10 eleman ise çelik kablolarla kesmeye güçlendirildikten sonra test edilmiştir. Daha sıkı sargılanabildiği için, tek kablo yerine eğik değer alanlı ve 3 mm çaplı bitişik çift sıra kablo kullanılmıştır. Kablo sarım aralığı da benzer şekilde beton dayanımının kesme dayanımına katkısı ihmal edilerek (2xØ3/50) veya edilmeden (2xØ3/90) hesaplanmıştır. Ayrıca kabloların sıva ile kapatılıp kapatılmaması, kablo kopmalarına karşı önlem alınıp alınmaması da deneysel değişkenler olup kablo kopması durumunda davranışın nasıl değişebileceği de araştırılmıştır. Sonuçlar, çelik kablolarla yapılan güçlendirmenin etkin çalıştığını ve sünek referans eleman davranışına ulaşılabildiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler : Betonarme kiriş güçlendirme, kesme kuvveti, çelik kablo

ABSTRACT

When reinforced concrete beams with insufficient shear strength need to be strengthened, a reinforced concrete layer with new stirrups or clamp system is usually added to the existing beam. However, these methods are not easily applicable. Another commonly used method is to attach Carbon Fiber Reinforced Polymers to the beam web. In this case, confinement cannot be provided entirely and effectively. In the current innovative experimental study, strengthening of the beams against shear was provided by wrapping around all faces with steel wire ropes. Since the wire ropes can be bent easily, confinement could be maintained conveniently and efficiently around the beams. Another advantage of the method over separately formed stirrups is the continuous

wrapping with a single rope along the beam. The availability of high-strength cables on the market in case of need makes the method even more superior. In the study, a total of twelve $^{2}/_{3}$ scaled specimens were prepared and tested under earthquake-like reversed cycling loads. While the stirrup for one of the two reference specimens, formed for comparison, is detailed by neglecting the contribution of concrete to shear strength (Ø8/70mm), the other one is detailed by considering the contribution of concrete to shear strength (Ø8/100mm). Then, inadequately detailed (Ø8/200mm) remaining 10 specimens were tested after strengthened against shear by steel wire ropes. Since it can be wrapped much more tightly, instead of a single rope, double rope with an equivalent area and a diameter of 3 mm was used. The spacing of rope wrapping was similarly detailed by neglecting the contribution of concrete to the shear strength (2xØ3/50mm) or considering the contribution of concrete to shear strength (2xØ3/90mm). In addition, whether the cables are covered with plaster and whether precautions are taken against rope rupture are also experimental variables, and how the behavior can change in case of rope rupture has also been investigated. As a result, the strengthening method, which uses steel wire rope, worked efficiently and the ductile reference behavior could be achieved.

Keywords : Reinforced concrete beam, reinforcement, shear force, steel wire rope

MARİONETTENTHEATER SCHLOSS SCHÖNBRUN VE CRİSTİNE HİER-RİEDLER

MARIONETTENTHEATER SCHLOSS SCHÖNBRUN AND CRISTINE HIER-RIEDLER

Dr. Öğr. Üyesi Melahat Çevik

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi

ÖZET

Kukla tiyatrosu, eski çağlardan beri insanlık için hem bir eğlence hem de bir eğitim aracı olmuştur. Çocukluğun önemli bir parçasıdır. Antik kalıntılar arasında bir ritüelin parçası olarak tespit edilmiştir. Geleneksel kuklalara insanın var olduğu her yerde rastlanır. Kukla çeşitleri: Eldiven kukla, parmak kukla, ip kukla, gölge kukla, sopa kukla olarak isimlendirir. Kukla oynatıcılığı özel bir eğitim süreci gerektirir. Bir kukla yapmak onu hareket ettirmek için yeterli değildir. Nasıl manipüle edileceği özel bilgi ve çaba gerektirir. Aynı zamanda kolektif bir ekibin çalışmasıyla oluşan estetik bir süreçtir. Ancak zaman zaman kuklacı tek başına tüm ekibin rolünü üstlenebilir**.** Marionettentheater Schloss Schönbrunn, yaklaşık iki yüz elli yıldır seyirciyle buluşan kukla tiyatrosudur. Sarayın ihtişamında opera yapımlarına kuklalarla ulaşmak mümkündür. Viyana şehri Avusturya'nın geçmişten geleceğe kültürel yapısını kendi çizgisinde toplayan gösteri merkezidir. Dünya geneline bakıldığında Alman kukla sanatı çok gelişmiştir. Salzburg kukla tiyatrosu, Avusturya'nın en önemli eğitim ve performans mekânlarından biridir. Buraya; Dünyanın birçok yerinden araştırmacılar ve sanatçılar eğitim ve gözlem için müracaat eder. Christine Hierzer-Riedler ve eski eşi Salzburg kukla tiyatrosu süreçlerinden sonra özel tur tiyatrolarını kurmuş ve bugün büyük bir etki yaratmışlardır. Kendisi sadece kukla kostümlerini tasarlamamış, aynı zamanda ekip üyelerinin eğitiminde etkin bir rol oynamıştır. Bu tiyatroda ipli kuklalar hem tasarlanmakta hem de manipüle edilmektedir. İpli kuklaların gelişiminde izlenebilir ahşabın rezervine bağlıdır, ahşap oymacılığı yaygın olan yerlerdir. Ayrıca dünya çapında seyirci kapasitesine sahip ve kendilerini bu kukla tiyatrosuna adamış iki isim tarafından organize edilir. Christine Hierzer-Riedler ve eski kocası Werner Hierzer. Kendi mekanlarında büyük bir özveri ve çaba ile gösterirler. Marionettentheater Schönbrunn kukla tiyatrosunun yaklaşık 600 figürden oluşan bir kukla müzesi bulunur. Dört yaşın üzerindeki herkes için, günün çeşitli vakitlerinde gösteri sunmaktadırlar. Bu kurumun çalışma prensipleri sarayın kuruluş yıllarından beri süregelmektedir. Tam ölçekli sahnenin boyutları küçültülerek ve arkasına metal yükseltiler monte edilerek kukla sahnesine dönüştürülmüştür. Sunum için her ayrıntı özenle düşünülmüş tasarlanmıştır. Dekor detayları kısmen resimsel ve bazen gerçekçidir. Kostüm neredeyse tamamen gerçekçidir ve her detay kuklanın büyüklüğüne göre özenle tasarlanmıştır. Işık, ses ve akustik unsurlar, büyük tiyatrolarda olduğu gibi bir kayıt cihazı yardımıyla bir kontrol merkezinde yürütülür. Bu komuta merkezi, sahnedeki orkestra çukuruna benzer bir bölümden verilmektedir. Tiyatro ziyaretçileri, gösteriden bir saat önce kukla tiyatrosunun tarihi ve inceliklerini anlatan bir video kaydını izlemeye davet edilir. Ayrıca, kurum afişve bilgilendirici verilerle seyirci kitlesiyle paylaşılır. Ekibin vizyonu, misyonu ve bu afişlerde İngilizce ve Almanca olarak belgelenmiştir. Ek olarak, geçmişperformanslara dair görsel veriler bilgilendirici ve renkli çerçeveler oluşturur. Seyirci tiyatroya girdiği andan itibaren tiyatronun bir parçası olur, araştırmaların inceliğine şahit olur.

Anahtar Kelimeler: Tiyatro, Kukla, Uygulama, Gelenek, Güncel

ABSTRACT

Puppet theater has been both an entertainment and an educational tool for humanity since ancient times. It is an important part of childhood. It was identified as part of a ritual among ancient ruins. Traditional puppets can be found wherever people are. Types of puppets: They are called glove puppets, finger puppets, string puppets, shadow puppets, stick puppets. Puppet play requires a special training process. Making a puppet is not enough to get it moving. How to manipulate it requires special knowledge and effort. It is also an aesthetic process formed by the work of a collective team. However, from time to time, the puppeteer alone can take on the role of the whole team.

Marionettentheater Schloss Schönbrunn is a puppet theater that has been meeting with the audience for nearly two hundred and fifty years. It is possible to reach opera productions with puppets accompanied by classical music in the splendor of the palace. It is a show center that gathers the cultural structure of Vienna from the past to the future in its own line. German puppet art is very developed when the world is considered. The Salzburg puppet theater is one of the most important training and performance venues in Austria. Here; Researchers and artists from all over the world apply for education and observation. Christine Hierzer-Riedler and her ex-wife

set up private tour theaters after their Salzburg process and have had a great impact on their organization today. He not only designed the puppet costumes, but also played an active role in the training of the team members. String puppets are both designed and manipulated in this theatre. Considering the usable wood reserve of the region, wood carving is common. It is also remembered by two names that have a worldwide audience capacity and have devoted themselves to this puppet theater for nearly forty years. Christine Hierzer-Riedler and her ex-husband Werner Hierzer show it with great dedication and effort. A puppet museum of about 600 figures of the Marionettentheater Schönbrunn puppet theater was created. They perform at various times of the day for everyone over the age of four. Working principles have been going on since the foundation years of the palace. The full-scale stage was transformed into a puppet stage by reducing its dimensions in certain proportions and mounting metal elevations behind it. Every detail has been carefully thought through. The decor details are partly pictorial and sometimes realistic. The costume is almost completely realistic and every detail has been carefully designed according to the size of the puppet. Light, sound and acoustic elements are conducted in a control center with the aid of a tape recorder, as in large theatres. This command center is given from a section similar to the orchestra pit on thestage. Theater visitors are invited to watch a video recording about the history and intricacies of puppet theater an hour before the performance. Also, the institution is full of banners and informative data. The mission and life story of the team are described in these posters in English and German. In addition, visual data on past performances create informative and colorful frames. From the moment the audience enters the theatre, they become a part of the theatre.

Keywords: Theatre, Puppet, Practice, Tradition, Current

SAHNE TASARIMCISI NASIL ÇALIŞIR?

HOW THE STAGE DESIGNER WORKS ?

Dr. Öğr. Üyesi Melahat Çevik

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi

ÖZET

Genel anlamda tiyatro, televizyon ve sinema sektöründe görsel tasarımın oluşturmak için ekip odaklı optik tasarım süreçleridir. Sahne tasarımı dramatik bir metnin görsel boyuttaki incelemelerini; sahneye ya da buna uygun mekana uygulama yapan bilim ve sanat alanıdır. Sahne tasarımı bilimsel olanla örtüşmek zorundadır. Sahne, yaşamdan bir kesit sunar. Yani ilk akla gelen doğal eylemi mekansal olarak çözümlemektir. Bu aşama aşama sahnelemenin diğer unsurlarıyla işbirliği içinde gelişir. Dramatik Yazarlık ,Oyunculuk, Sahne tasarımı bu birlikteliğin başlıca unsurlarıdır. Sahnelenecek metin yönetmenin yorumu akabinde belirlenen kriterler ortaya konur. Bu aşamada belli bir maliyet dahilinde gerçekleşecekse , buna bağlı araştırmalar yapılmaktadır. Eğer maliyet için sınır konmamışsa sahne tasarımcısı maliyet raporunu oluşturmalıdır. Sahne tasarımcısı muhakkak provaları takip etmek zorundadır. Prova esnasında taslaklarını oluşturur. Bu taslaklar ekiple paylaşılır. Ekiple paylaşılan çizimler olur aldıktan sonra üç boyutlu maket olarak sahneye uygunluğu ve pratikliği test edilir. Bu aşamadan da geçtikten sonra yapım sürecine geçilir. Bu süreçte zanaat birleşenleri devreye girer.

Dekor , kostüm, akustik ve ışıklama için teknik süreçler başlatılır. Dekor için marangozhanede çalışan elemanlarla işbirliği yapılır. Kostüm için terzi ile çizimler doğrultusunda işbirliği yapılır. Akustik ve ışıklama tasarımı sahnenin içinde bulunduğu imkanlar dahilinde düzenlemeler yapılır. Oyunun sergileme sürecinden önce genel provalarda yaşanabilecek teknik ve görsel sıkıntıların gözden geçirilmesi sağlanır. Eğer işlemeyen mekanizma veya uygunluğu bozan görsel bileşen varsa alternatif çözümlerle durum düzeltilir. Bir metin üzerine çalışılıyorsa , sunumda tür (opera gibi) farklı bir gereksinimle ortaya konmuyorsa; sahnede her şey oyuncunun rolünü icra etmesi için, var olmalıdır. Gereksiz ayrıntıya yer verilmemeli, sahne tasarımcısı hiçbir zaman genel yorumun üstünde tasarımlarla seyircinin ilgi odağı olmamalıdır. Sonuç olarak aylarca süren bir çalıma da işbirliği, doğru iletişim çok önem arz etmektedir. Yaşamdan br kesit alınıp ,laboratuar ortamında neşter atılır. Amacı yaşamı iyileştirmek olan bir sanat alanının iletişimsiz gerçekleşme olasılığı yoktur. Verilerini daha güzel bir dünya için kullanan bütün sanat ve bilim dalları gibi sahne sanatlarının da temel hedefi budur

Anahtar Kelimeler: Sahne,Tasarımcı, Teknik, Uygulama,

ABSTRACT

In general terms, they are team-oriented optical design processes to create visual design in the theatre, television and cinema industry.Scene design is the visual analysis of a dramatic text; It is the field of science and art that applies to the stage or the appropriate space.The stage design has to coincide with the scientific one. The scene presents a slice of life. In other words, the first thing that comes to mind is to analyze the natural action spatially. This step-by-step develops in collaboration with the other elements of the staging. Dramatic Writing, Acting, Stage design are the main elements of this union. The text to be staged is revealed by the criteria determined after the director's interpretation. At this stage, if it will take place within a certain cost related research is being done. If there is no limit for the cost, the stage designer should create the cost report. The stage designer must follow the rehearsals. He creates his drafts during rehearsal. These drafts are shared with the team. After the drawings shared with the team are approved, their suitability and practicality for the stage are tested as a three-dimensional model. After passing this stage, the construction process begins. In this process, craft components come into play.

Technical processes are initiated for the decor, costume, acoustics and lighting. Collaboration is made with the staff working in the carpentry shop for the decor. For the costume, cooperation is made with the tailor in line with the drawings. Acoustic and lighting design arrangements are made within the possibilities of the stage. Before the performance of the play, technical and visual difficulties that may be experienced in the general rehearsals are reviewed. If there is a malfunctioning mechanism or a visual component that disrupts compliance, the situation is corrected with alternative solutions. If a text is being studied, if the genre (such as opera) is not presented with a different requirement; everything on the stage must exist for the actor to perform his role. Unnecessary details should not be included, and the stage designer should never be the focus of attention of the audience with designs above the general interpretation. As a result, cooperation and correct communication are very important in a work that lasts for months. A section of human life is taken and examined in a laboratory environment. An art field whose purpose is to improve life is not possible without communication.This is the main goal of Staging, like all arts and sciences that use their data for a better world.

Keywords: Stage, Designer, Technical, Application,

YEŞİL BİNALARDA KULLANILAN MALZEMELER VE TÜRKİYE'DEKİ ÖRNEKLERİN İNCELENMESİ
MATERIALS USED IN GREEN BUILDINGS AND EXAMINATION OF SAMPLES IN TURKEY

Başak MESCİ OKTAY
Doç.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

ÖZET
Günümüzde nüfusun artmasıyla doğru orantılı olarak yapı sektörüne duyulan ihtiyaçlarda hızla artmaktadır. Çevresel sorunların ortaya çıkmasında yapılaşmanın da önemli bir rolü olduğu bilinen bir gerçektir. Yapılar, yapı malzeme hammaddesinin kaynağından elde edilişinden başlayıp yapı ömrünün sona ermesine kadar geçen yaşam döngüsü boyunca, çevresel sorunların oluşumuna katkıda bulunurlar. Bunun başlıca nedeni, bütün bu süreç boyunca doğal kaynak ve enerjinin kullanılması sonucu, zararlı emisyonların ve diğer atıkların üretilmesi ve çevreye bırakılmasıdır. Yapıların çevresel etki seviyesi sahip oldukları çeşitli özelliklerine göre değişmektedir. Ekolojik özelikler arttıkça çevresel etki de azalmakta ve yapılar çevreye daha az zarar vermeye başlamaktadır. Yapıların, daha az çevresel etkiye sahip olmalarını sağlayan çözüm arayışları, mimari tasarımı ekolojik yaklaşımlara doğru yöneltmektedir. Bu amaçla, mimari tasarım aşaması boyunca alınan çevresel kararlar, birçok çevresel ve ekonomik yararları da beraberinde getirir. Ayrıca Küresel ısınma ve çevre kirliliği artıkça, doğanın bize sağlamış olduğu doğa ürünü kaynaklarda hızla azalarak canlıların sıkıntı yaşamasına neden olmaktadır. Gün geçtikçe her alanda yaşanan bu sıkıntıların önüne geçebilmek için yapı sektöründe kaynakların doğru kullanılması amacıyla çevre dostu binaların yapılması fikri oluşturulmuştur.
Günümüzde her alanda olduğu gibi konut sektöründe de çevrecilik fikri önemsenmeye başlanmıştır. Buna bağlı olarak tüketimin artmasıyla doğal kaynakların hızla tüketilmesi, küresel ısınma, susuzluk ve çevre kirliliği gibi olumsuzluklar yapı sektöründe çevre dostu binaların yapılmasını önemli kılmıştır. Çevre dostu binalar denilince karşımıza yeşil bina olarak adlandırılan yapılar ortaya çıkmaktadır. Yeşil binalar, başta enerji olmak üzere binaların kaynak tüketimi ile çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirgemeyi hedefleyen ileri teknoloji binalardır. Yeşil binalar sürdürülebilir ve doğa dostu yapılardır. Bu çalışmada yeşil bina kavramı detaylı olarak açıklanmış ve son yıllarda gündemde olan ve sayısı gittikçe artan bu yapıların, Türkiye'deki uygulamaları örneklerle anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil bina, malzeme, sürdürülebilirlik, Türkiye örnekleri

ABSTRACT
Today, in direct proportion to the increase in population, the needs for the construction sector are also increasing rapidly. It is a known fact that construction also plays an important role in the emergence of environmental problems. Buildings contribute to the formation of environmental problems throughout the life cycle from the source of the building material raw material to the end of the building life. The main reason for this is that as a result of the use of natural resources and energy throughout this process, harmful emissions and other wastes are produced and released into the environment. The environmental impact level of the buildings varies according to their various features. As the ecological features increase, the environmental impact also decreases and the structures begin to cause less damage to the

environment. The search for solutions that enable buildings to have less environmental impact leads architectural design towards ecological approaches. For this purpose, environmental decisions taken during the architectural design phase bring many environmental and economic benefits. In addition, as global warming and environmental pollution increase, the natural product resources that nature provides to us rapidly decrease, causing living things to suffer. In order to prevent these problems experienced in every field day by day, the idea of building environmentally friendly buildings has been created in order to use the resources correctly in the construction sector. Today, as in every field, the idea of environmentalism has begun to be considered in the housing sector. Accordingly, negativities such as the rapid consumption of natural resources with the increase in consumption, global warming, thirst and environmental pollution have made it important to build environmentally friendly buildings in the construction sector. When it comes to environmentally friendly buildings, we come across structures called green buildings. Green buildings are high-tech buildings that aim to minimize the resource consumption of buildings, especially energy, and their negative effects on the environment and human health. Green buildings are sustainable and nature-friendly structures. In this study, the concept of green building is explained in detail and the applications of these buildings, which have been on the agenda in recent years and whose number is increasing, in Turkey are explained with examples.
Keywords: Green building, materials, sustainability, examples of Turkey.

1.GİRİŞ

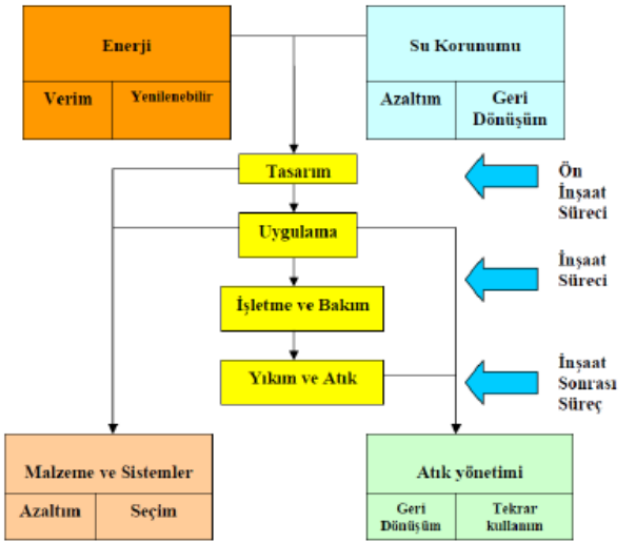
Dünya'da doğal kaynakların hızla tükenmesinin en büyük nedeni nüfusun hızla artmasıdır. Dünya'da ve Türkiye'de nüfusun yıllar geçtikçe artmasıyla daha çok hizmete ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaçların karşılanması için büyüyen sanayileşme sonucunda artan üretim, ihtiyaçtan fazlasının tüketilmesi, küresel ısınma, çevre kirliliği gibi faktörler insan hayatını olumsuz etkilemeye başlamıştır.

Çevre kirliliği, doğal ortamların bozulması, su kaynaklarının kirlenmesi, hava kalitesinin düşmesi, tarımda aşırı ilaçlama gibi insan kaynaklı unsurlar; var olan ekosistemin dengesinin bozulmasına neden olarak geri dönüşü mümkün olmayan sonuçlar doğurmaktadır. Kentleşme, çevre ve enerji sorunlarının artmasıyla birlikte kamuda ve toplumda daha fazla dikkat çekmeye başlamıştır. Bu nedenle yeşil bina konseptinin geliştirilmesi ve uygulanması, modern inşaatın ana teması haline gelmiştir çünkü sağlıklı, güvenli, konforlu ve çevre dostu binaları teşvik ettiği görülmektedir [1]. Büyük miktarda enerji ve doğal kaynak tüketimi ile inşaat sektörü iklim ve çevre üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Yapı sektörünün yarattığı en büyük etkilerden biri enerji tüketimi ve ortaya çıkan sera gazı emisyonlarıdır. İnşaat faaliyetleri önemli miktarda toz, gürültü, katı atık, duman ve atıksu üretir. Bu sorunların çözümü ve sürdürülebilir bir gelecek için büyük ölçüde kaynak tasarrufu sağlayan, çevreyi koruyan ve kirliliği azaltan doğa ile uyumlu insan ve çevreye duyarlı yenilikçi bir yaklaşımla, sürdürülebilir yeşil binalar tasarlanmıştır. Yeşil bina kavramı bina endüstrisindeki bir uygulamayı tanımlar. Bir binanın yaşam döngüsü boyunca çevresel sorumluluğunu ve kaynak verimliliğini ön planda tutar. [2]. Belli standartlar getirilerek sertifikalanmakta olan yeşil binalar yapı sektöründe daha değerli, doğal kaynakları verimli kullanabilecek, doğaya saygılı, insanların doğayla bütünleşmesini hedefleyen ve sağlığını koruyan, ekolojik, konforlu ve enerji tüketimini azaltan binalar olarak yeni bir yönelim ve sektör ortaya çıkarmıştır [3]. Yeşil binalar tasarımında, yapımında ve işletilmesinde olumsuz etkileri azaltır veya ortadan kaldırır. Yeşil binalar sadece doğal kaynakları korumakla kalmaz aynı zamanda yaşam kalitesinde iyileştirir. Genel özellikleri itibariyle bu yapılar, atık malzemelerin geri dönüştürülmesiyle üretilen yapı malzemeleriyle inşa edilir. İç ortamları doğal ışıktan maksimum faydalanacak şekilde dizayn edilir. Güneş enerjisini gerek su ısıtmak gerekse elektrik üretmek için etkin bir biçimde kullanabilen yapılardır [4]. Yağmur sularını toplayıp biriktirir ve su kaynağı olarak

kullanılabilmesine olanak sağlar. İzolasyon sistemleri sayesinde hem ısıtma ve soğutma maliyetlerinin azalmasını sağlar hem de oluşan karbondioksit salınımını minimum seviyeye indirir. Ayrıca bu binaların peyzaj düzenlemesi yapılırken az su tüketen bitkiler tercih edilir. Bu çalışma kapsamında yeşil bina sertifikaların dünyadaki gelişimine, dünyada en fazla kullanılan sertifikasyon sistemleri açıklanmıştır. Ülkemizdeki geliştirilmekte olan 2 sertifikasyon sistemi değerlendirilip, ülkemizdeki yeşil bina sertifikasına sahip yapılar incelenmiştir [5].

2. YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMLERİ

Bugün sürdürülebilir, ekolojik, çevre dostu vb. pek çok isim altında karşımıza çıkan yeşil binalar, yapının arazi seçiminden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirilerek, bütüncül bir anlayışla, sosyal ve çevresel sorumluluk anlayışıyla tasarlanan, iklim verilerine ve o yere özgü koşullara uygun, ihtiyacı kadar tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş, doğal ve atık üretmeyen malzemelerin kullanıldığı, ekosistemlere duyarlı ve sürdürülebilir yapılar olarak tanımlanmaktadırlar [3].Yeşil binalar, insanların doğayla en verimli şekilde bütünleşmesini sağlamak, içinde yaşayanların sağlığını korumak, çalışanların verimini arttırmak, suyu, enerjiyi ve diğer kaynakları daha verimli kullanmak, oluşabilecek çevresel olumsuz etkileri en aza indirmek amacıyla inşa edilmektedir [4].



Şekil 1. Binalar için ömür boyu akış şeması [5-6]

Günümüzde ulusal ve uluslararası ölçekte kullanılan çok sayıda yeşil bina sertifika sistemi bulunmaktadır. Yeşil binaların değerlendirilmesi amacıyla birer araç olarak kullanılan bu sistemlerdeki değerlendirme ölçütleri, ortaya çıkarıldıkları ülkenin özellikleri, standartları ve yasaları kapsamında oluşturulmuştur. Dolayısıyla herhangi bir sertifika sistemi başka bir ülkenin yerel koşullarına adapte edilmeye çalışıldığında bir takım adaptasyon zorlukları yaşanmaktadır. Bu nedenle, her ülkenin kendi yerel özelliklerine, standartlarına ve yasalarına uygun ulusal sertifika sistemini oluşturması daha doğru değerlendirme sonuçlarına ulaşılmasını sağlayacaktır.

Dünyada popüler olarak kullanılan İngiltere'de ortaya çıkan BREEAM ve Amerika'da ortaya çıkan LEED sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemleri dışında,Kanada'da ortaya çıkan ancak uluslararası bir sistem olarak kendisini tanımlayan SBTOOL, Hong Kong'da kullanılan HK-BEAM ve CEPAS, Güney Afrika'da kullanılan SBAT, Avustralya'da kullanılan GREEN STAR, Japonya'da kullanılan CASBEE gibi birçok sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemleri bulunmaktadır. Bu sertifika sistemlerinde amaç başlangıçta her ülkenin kendi yerel standartlarını, iklimsel verilerini ve yaşam koşullarını göz önünde bulundurarak kendisine özgü bir sistem oluşturmak iken, LEED ve BREEAM değerlendirme sistemlerinin uluslararası

bir kimlik kazanması ile kendisine özgü değerlendirme sistemi bulunmayan ülkeler bu iki sertifika sistemini kabul ederek kullanmaya başlamıştır [7]

Bugün World Green Building Council (Dünya Yeşil Bina Konseyi- WGBC) üyesi birçok ülkede, BREEAM, LEED, Green Star ve CASBEE sistemlerinin yanı sıra SBTool da çeşitli ülkelerde yerel standartlara uyarlanarak kullanılmaya başlanmıştır. Ülkemizdeki sertifika sistemleri geliştirilme aşamasında olduğu için dünyada en çok kabul gören sertifika sistemleri LEED ve BREEAM uygulanmaktadır.

Ülkemizde uygulanan LEED ve BREEM yeşil binma sertifikalı yapı sayısı gün geçtikçe artmaktadır. 2021 yılında Türkiye'de toplam 49 bina LEED sertifikası almıştır. 2022 yılında ise Aralık ayına kadar 40 proje LEED sertifikası almaya hak kazanmıştır. 2022 yılında sertifikalandırılan projelerin toplam alanı yaklaşık 700bin metrekaredir.

Ülkemizde yeşil bina sertifikasyon sistemleri ve yeşil binalar üzerine yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların başlıcaları:

Öncül (2010) yapmış olduğu bu çalışmada Ankara, Çankaya'da yapılan LEED Platin Sertifikalı Türkiye'nin ilk yeşil binası olan Eser Holding şirketinden bahsetmiştir. Eser Holding şirketlerini aynı çatı altında toplamak amacıyla 7500m²'yi bulan kapalı alanıyla 2010 yılı içerisinde faaliyete geçirilen Eser Yeşil Binası, Türkiye'de uygulananen yüksek standartlı yeşil bina sistemlerini bir araya getirerek inşa edilmiştir. Eser Yeşil Binası, her şeyin başında daha az enerji tüketmeyi hedefleyerek tasarlanmıştır. Türkiye'deki muadil bir binaya göre yarı yarıya az enerji tüketen bina, enerjisinin bir kısmını da kendi bünyesinde üretmektedir. Düşük enerjinin yanında, benzerlerinden farklı olarak enerji sistemlerinde yüksek performans hedefleyen binada çok gelişmiş birçok sistem hibrid olarak, bir otomasyon sistemiyle bütünleştirilerek kullanılmıştır. Tamamen Türk mimarlığı ve mühendisliğiyle inşa edilen Eser Yeşil Binası, Türkiye'de LEED PLATİN'e sahip ilk bina olmuştur [11]

Yaman (2009) yapmış olduğu çalışmada Gebze organize sanayi bölgesine yeşil bina olarak yapılan Siemens Gebze tesisinden bahsetmiştir. Siemens, ofis, üretim ve teshin merkezi olmak üzere toplam yaklaşık 35.000 m² kapalı alan için inşaat çalışmalarını Mart 2008 yılında başlatmıştır. Siemens Gebze tesisi; inşaat aktivitelerinde çevre kirliliğinin en az seviyede tutulması, uygun saha seçimi, alternatif ulaşım imkânları ile Karbondioksit oranının düşürülmesi ve fosil tabanlı yakıt kullanımının azaltılması, yeşil alan kullanımının artırılması, yağmur suyu yönetimi ile yer altı su kaynaklarının korunması, bol ağaçlandırma ile ısı adası etkisinin azaltılması, inşaat atık yönetimi ile atıkların değerlendirilmesi, %35 dönüştürülmüş malzeme kullanılması ve %40 yerel malzeme kullanılması ile çevreye saygılı, peyzaj alanlarında ve bina içlerinde %50 su tasarrufu, %30 enerji tasarrufu ile ekonomik, İç hava kalitesi, hava kalitesinin izlenmesi, inşaat öncesi ve sonrası iç hava kalitesi yönetimi, ısıl konfor ve düşük emisyonlu (VOC) malzeme kullanımı ile Sağlıklı bir yerleşkedir. Türkiye'de, Siemens Gebze yerleşkesi LEED Altın sertifikasına aday ilk tesis olmuştur ve yeşil binaların çoğalmasına öncülük etmiştir [12].

Yıldız vd. (2017) yapmış oldukları çalışmada TSK'ya ait modernize edilen 5 blok, 20000 m2 den oluşan ve yeşil bina sertifikasına sahip olmayan Labmer binasını LEED sertifikasyon sistemine göre değerlendirmişlerdir. Yapmış oldukları değerlendirmede yapının LEED sertifikasyon sistemine göre yeşil bina sertifikası alması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır [13].

Erdede vd. (2014) çalışmalarında yeşil bina kavramından başlayarak, dünyada uygulanan yeşil bina sertifikasyon sistemlerinden ve Türkiye'deki geliştirilmekte olan sertifikasyon sistemlerini açıklamışlardır. Çalışmanın ikinci kısmında ise sürdürülebilirlik kavramını açıklayıp yeşil bina kavramı ile sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiyi ifade etmişlerdir. Yeşil bina sertifika sistemlerinin gerekliliği üzerinde durmuşlardır [14].

Gültaş ve Yücel (2015) Yeşil ulaşım başlığı altında Malatya Büyükşehir Belediyesini inceledikleri çalışmalarında yerel yönetim kararlarının çevre sorunları önlemesi gerektiğinde

vurgulamışlardır. Çalışmada belediyenin ulaşım hizmetleri için alternatif araçlarından olan yerli üretim Trambüs taşıtını incelemişlerdir. Trambüs gerek çevre dostu, gerekse işletme maliyeti açısından diğer sistemlere oranla çok daha düşük yakıt tasarrufu sağlamadığını tespit etmişlerdir [15].

Yeşilaydın vd, (2013) hastanelerin sürdürülebilirlik ve yeşil bina sertifikaları kapsamında değerlendirdiği çalışmada Türkiyede bulunan yeşil bina sertifikalı hastaneler olan İstanbul Florence Nightingale Hastanesi ve Medistate Kavacık Hastanesini incelemişlerdir. İncelenen hastanelerin tasarım aşamalarında doktorların görüşlerine de yer verilmiş olup, Doğaya hiçbir şekilde zarar vermeyen ve yandığında zararlı madde yaymayan yeşil malzemeler kullanılmış, topluma ve çevreye karsı duyarlı çevre dostu hastaneler olma özelliği taşımaktadırlar [16].

Bulut (2014) çalışmasında dünyada ve ülkemizdeki yeşil bina sertifikasyon sistemlerini inceleyip, karşılaştırmıştır. Yeni bir sertifikasyon sistemi olarak "Türkiye Yeşil Bina Sertifikasını önerdiği çalışmasında önerilen sistemini değerlendirme ölçütlerini mevcut sertifikalı binalar üzerinde değerlendirmiştir [17].

Yılmaz (2012) çalışmasında Türkiye'deki yeşil bina uygulamalarını değerlendirip, Bütünleşik Tasarım Sistemi ve Bütünleşik Proje Teslim Sistemi modellerini inceleyip, geleneksel proje sistemleri ile farklarını ve ilişiklerini belirtmiştir [18].

3. TÜRKİYE'DEKİ YEŞİL BİNA ÖRNEKLERİ

3.1.Unilever Binası

Unilever binası Türkiye'nin ilk LEED-Gümüş sertifikası alan binasıdır. Unilever binasında hem içeriye maksimum gün ışığını alabilecek, hem de bir mağaza, bir restoran, açık hava oturma alanları ve marketiyle kamusal alan işlevi görecek merkezi bir avlu yer almaktadır. Isınma ve soğuma için binada mimarın başka bir proje için geliştirdiği levha soğutma sistemi kullanılmaktadır. Bu sistemin mantığı, yer altı suyunun jeotermal ısıtma ve soğutma sistemi gibi bir pompayla beton levhalar arasında dolaştırılmasına dayanmaktadır. Dış cephenin dönüşlü yapısı oldukça stilistik bir görünüm yaratsa da aslında yüzey, çevresel kaliteyi yakalamak ve bütçeyi de aşmamak amacıyla bu şekli almıştır [19].



Şekil 2. Unilever Binası [19]

Unilever Türkiye'nin yeşil ofisi, düşük enerji kullanımlı ekipmanlarla donatılmış, tasarım aşamasında yüksek izolasyon değerleri kullanılmıştır. Kağıtsız bir konsepte sahip ofiste, yıllık ortalama %30 oranında daha az elektrik harcanması planlanmıştır. Yeşil ofis projesi kapsamında verimli su armatürleri seçilmesi, çatıya düşen yağmur suyunun toplanıp yeniden değerlendirilmesi gibi su tasarrufu sağlayan uygulamalar sayesinde de standart bir ofise oranla %40 daha az su israfı olması planlanmıştır. Ofis içerisinde ısı ve ışık konforunu sensörler sayesinde sürekli kontrol altında tutacak olan Unilever Türkiye, yerleşim planını çalışanların dışarıyı görebileceği ve günışığından maksimum seviyede faydalanabileceği şekilde tasarlamıştır [19].

3.2. Li Fung Centre

Li Fung Group"un İstanbul Yenibosna'da 2010 senesinde taşındığı ofis binası LEED Gümüş Yeşil Bina sertifikası ile ödüllendirilmiştir. 8.000 m2 kapalı alana sahip binada sürdürülebilir mimari ve yapı teknolojileri anlamında uygulanan yaklaşımlar ise şöyle özetlenebilmektedir;

1982 senesinde inşa edilmiş ve matbaa olarak kullanılan bir endüstriyel yapıya yeni fonksiyonlar kazandırılıp kullanılıyor olması, Li Fung Centre‟ın en önemli sürdürülebilirlik özelliklerinden biridir [23].



Şekil 3: Li Fung Binası[23]

Gerek toplu taşıma olanakları, gerekse havaalanına yakın bir konumda olması, firma çalışanlarının ve uluslararası ziyaretçilerin otomobille katettikleri mesafenin daha az olması için fırsatlar sunmaktadır. İç avlular üzerine monte edilmiş motorlu kanat gölgeleyiciler, soğutma yükleri ve günışığı ihtiyacına göre kendi pozisyonlarını otomatik olarak ayarlamakta ve özellikle yazın soğutma için harcanan elektrik enerjisinin düşmesini sağlamaktadır. Günışığının yetersiz kaldığı bu gibi durumlarda çalışanlar, masalarına monte edilmiş kişisel aydınlatma armatürlerini kullanmaya başlamaktadır. Genel aydınlatma yerine bu şekilde kontrol edilebilir masa aydınlatmaların tercih edilmesi ile enerji tüketiminde önemli bir azaltmaya gidilmiştir. Dış mekan otopark ve yol aydınlatmaları içinse bina cephesi ile 6 ve 9 metrelik direkler üzerine monte edilmiş düşük güce sahip LED armatürler tercih edilmiştir. Fotosensöre bağlı otomasyon ile açılıp kapatılan bu LED armatürler, ayrıca yine ıĢık kirliliğinin engellenmesi için "full cut-off" özelliğine sahip; yani sadece aydınlatmaları gereken alanı aydınlatmaktadırlar. Binadaki enerji kullanımı konusundaki hassasiyet, bina teras çatısında 18 kWp güce sahip güneşten elektrik üreten bir fotovoltaik sistemin kurulması kararını da birlikte getirmiştir. Fotovoltaik sistemin üreteceği senelik 22000 kWh elektrik, bina şebekesine verilerek tamamının bina içerisinde tüketilmesi sağlanmıştır. Sürdürülebilirliğin önemli bir yapıtaşı olan su verimliği ise düşük su tüketen armatür, mutfak ve WC ekipmanlarının seçimi ile sağlanmıştır.Binada oluşturulan atık toplama sistemi sayesinde geri dönüştürülebilir tüm atıklar ayrı toplanarak geri dönüşüm firmalarına teslim edilmektedir [23].

3.3. **Türk Motor Merkezi Binası**

Türk Hava Yolları Teknik A.Ş. ve Amerikan menşeli motor üreticisi Pratt & Whitney‟in ortaklığı ile İstanbul Sabiha Gökçen Uluslararası Havalimanı'nda kurulan, Türk Motor Merkezi, çevreye duyarlı uygulamaları nedeniyle "Altın" standardı ile ödüllendirilmiştir. 2010 Yılı Ocak ayında faaliyete geçen Türk Motor Merkezi, ABD merkezli Yeşil Bina Konseyi'nin Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (U.S. Green Building Council – Leadership in Energy Environmental Design) standartlarına göre çevreye duyarlı konseptte tasarlanmış ve inşa edilmiştir. Bu süre zarfında yapılan değerlendirme çalışmaları sonucunda Türk Motor Merkezi, 29 Temmuz 2010 tarihinde Türkiye'de altın çevre dostu bina sertifikasını almaya hak kazanan ikinci şirket olmuştur [21].



Şekil 4: Türk Motor Merkez Binası[21]

İnşaat esnasında kullanılan malzemelerin %40‟ı yerli kaynaklardan temin edilmiştir. Bu sayede taşıma ve karbon salınımı asgari seviyeye indirilmiştir.Atık yönetimi sayesinde çıkarılan hafriyat toprağının %78‟i dolgu malzemesi olarak kullanılabilmiştir. Çatıdan yağmur suyu toplanmakta ve 500 m3‟lük tanklara depolanmaktadır. Depolanan su şehir suyu seviyesine göre filtrelenmekte ve tesis genelinde, sulama dahil olmak üzere kullanılmaktadır. Toplamdaki su tasarrufu %60‟ı geçmektedir [21].

3.4. Eser Holding Binası

Amerikan Yeşil Bina Konseyi tarafından geliştirilen ve bütün dünyada uygulanan LEED Sertifikaları arasında en yüksek kademeli olan LEED Platin Sertifikasını Türkiye'de ilk kez Eser Yeşil Binası almıştır. Ankara, Çankaya, Yıldız'da Eser Holding Şirketlerini aynı çatı altında toplamak amacıyla 7.500 m^2'yi bulan kapalı alanıyla 2010 yılı içerisinde faaliyete geçirilen Eser Yeşil Binası, Türkiye'de uygulanan en yüksek standartlı yeşil bina sistemlerini kullanarak inşa edilmiştir [22].



Şekil 5: Eser Holding Binası[22]

Eser Yeşil Binası, her şeyin başında daha az enerji tüketmeyi hedefleyerek tasarlanmıştır. Türkiye'deki muadil bir binaya göre yarı yarıya az enerji tüketen bina, enerjisinin ciddi bir kısmını da kendi bünyesinde üretmektedir. Düşük enerjinin yanında, benzerlerinden farklı olarak enerji sistemlerinde yüksek performans hedefleyen binada çok gelişmiş birçok sistem hibrid olarak, bir otomasyon sistemiyle bütünleştirilerek kullanılmıştır. [22]

3.6. Gordion Alışveriş Merkezi

Ankara'da bulanan Gordion Alışveriş Merkezi'ne "Çok iyi" derecesiyle bir BREEAM sertifikası verilmiştir. BREEAM dünyada binalar için en uzun zamandır ve en yaygın olarak kullanılan çevresel değerlendirme yöntemidir. Merkez kısmen kendi enerjisini yerinde kendisi üretmektedir. Bir kojenerasyon sistemi, merkezin elektrik ihtiyacının yaklaşık % 18'ini karşılamaktadır. Sistemin verimliliğinin, ısıtma ve soğutma için atık ısıyı kullanarak en üst düzeye çıkartması planlanmaktadır. Bu, Türkiye'deki diğer alışveriş merkezlerine göre daha az CO_2 emisyonu sağlayacaktır. Merkez bir metro istasyonu üzerinde yer aldığı için, ziyaretçilerin neden olduğu CO_2 emisyonlarının da düşük olması planlanmaktadır. [20]



Şekil 6: Gordion AVM[20]

3.7. Erzurum Alışveriş Merkezi

Erzurum Alışveriş Merkezi, Türkiye'nin ilk yeşil alışveriş merkezi ve BREEAM Sertifikasına sahip ilk binasıdır. BREEAM dünyada en yaygın ve uzun süredir kullanılmakta olan uluslararası yeşil bina standardıdır. "Çok iyi" derece ile sertifikalandırılmış olan Erzurum Alışveriş Merkezi binanın çevresel performansının sürekli olarak iyileştirilmesini sağlamak için "Kullanımda BREEAM" sertifikasına da başvuruda bulunacaktır. Merkez, kendi enerjisini kısmi olarak üretmekte ve atık ısı, ısıtma ve soğutmada kullanılarak, Türkiye'deki diğer alışveriş merkezlerine kıyasla daha az CO_2 emisyonu üretmektedir. [20]



Şekil 7: Erzurum AVM[20]

3.8. Toyota Plaza Onatça

Dünyanın çevreci yapılarına onay verildiğini gösteren "BREEAM" sertifikasını almaya hak kazanan Toyota Plaza Onatça "Türkiye'nin ilk yeşil binaya sahip otomotiv firması" olmuştur [4]. Toyota Onatça Plaza'nın yeni binası çevreye en az zarar verecek şekilde yapılandırılmıştır. 7.600 $m^{2'}$ si kapalı alan olmak üzere 40.000 m^2 alan üzerine kurulu olan plazada doğal yaşamı korumak adına çevre düzenlemesinde bolca bitki ve fidana yer verilmiştir. Toyota Onatça Plaza'nın yeni tesisinde 1.700'ü meyve fidanı olmak üzere toplam 1.900 fidan dikilmiştir. Çevre düzenlemesinde kullanılan bitkiler az bakım ve su gerektiren türlerden seçilerek peyzajda su tasarrufuna gidilmiştir. [20]



Şekil 8: Toyota Plaza Onatça Binası[4]

İzolasyon ve teknoloji binanın çatısına kurulan 20 kW kapasiteli güneş panelleriyle binanın yıllık enerji ihtiyacının yüzde 20'si karşılanmaktadır. Böylece yılık 20 ton CO_2 salınımının önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Enerji verimliliği esasıyla tasarlanan binanın izolasyonu

standartların üzerinde tutulurken dış kaplama ve çatıda açık renk malzeme kullanılarak ısı adası etkisi azaltılmıştır. Böylece oluşacak soğutma yükü en aza indirilmiştir. Gün ışığından daha fazla yararlanarak aydınlatmaya harcanan enerjiyi azaltmayı hedeflen tasarım aynı zamanda iç mekanda çalışanların motivasyonlarını da olumlu yönde etkilemektedir. Projede kullanılan malzemelerin yüzde 75'i yerel kaynaklardan sağlanırken, bu malzemeler yüzde 25 geri dönüşüm oranına sahiptir. Yerel kaynaklardan sağlanan malzeme sayesinde nakliyenin yol açacağı CO_2 salınımının önüne de geçilmiştir. Çalışanlara sağlık ve konfor inşaat esnasında kullanılan boya, astar, macun vs. gibi yapı kimyasallarındaki insan sağlığına zararlı VOC (Uçucu Organik Zararlı Bileşik) oranı en az olanlardan tercih edilmiştir. Toyota Onatça Plaza 7.600 m^2 kapalı alana sahip çevreci yapının 560 m^2'si sanat galerisi ve sanat çalışma atölyelerine ayrılmıştır. [20]

3.9. Google Türkiye Ofisi

Google Türkiye Ofisi binası İstanbul'da bulunan ve 2012 yılında inşa edilmiştir. Türkiye'de az sayıda bulunan LEED Ticari İç Mekanlar sertifikalı ofisler arasında LEED Altın sertifikasını almıştır.



Şekil 9: Google Türkiye Binası[24]

Google Türkiye Ofis Binası İstanbul projesinde sıradan bir ofise göre aydınlatma yükünün yüzde 80'den fazlasında günışığı sensörleri aracılığıyla günışığından yararlanılmıştır. Aydınlatma yükünün yine yüzde 80'den fazlasında varlık sensörleri aracılığıyla enerji tasarrufu sağlanmış ve yeni alınan elektrikli cihazların yüzde 94'ü ENERGYSTAR uyumlu verimli cihazlardan seçilmiştir. İnşaat atıklarının büyük çoğunluğu geri dönüştürülmüştür. Ofisin inşaatı sırasında kullanılan tüm boya, kaplama, yapıştırıcı ve dolgular Yeşil Bina kapsamında insan sağlığına zarar vermeyecek VOC oranına sahip malzemelerden seçilmiş ve ofisin tüm yaşam alanlarının yüzde 78'inin, Yeşil Bina kapsamında kabul edilen konfor sınırları içinde günışığından yararlandığı bilgisayar simülasyonuyla hesaplanmıştır. [24]

3.10. Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası

Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji binası Türkiye'nin LEED ve BREEAM sertifikası alan ilk eğitim yapısı olma özelliğini taşımaktadır. 2009 yılında inşaa edilmiştir.



Şekil 11: Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası [27,28]

Binanın çatısı enerji tüketimini ve ısı kaybını azaltmak için özel çatı malzemeleriyle kaplanmıştır. Çatıya yerleştirilen 155 güneş enerjisi paneliyle binanın klima santrallerinin nem alma işlemi, soğutulan havanın tekrar ısıtılması ve diğer ısıtma-soğutma gereksinimleri karşılanmaktadır. Enerji etkin sistemler ve ozon etkisi olmayan malzemelerin seçimiyle merkez binası atmosfere en az zarar verecek şekilde tasarlanmıştır. Çevre düzenlemesinde az

su kullanan, bölgenin doğal yapısı içinde var olan bitkiler seçilmiştir. Yapı malzemeleri en fazla 800 km uzaklıktan temin edilmiş ve yerel malzemeler tercih edilmiştir. Binanın yapımında en az uçucu gaz çıkaran boya, yapıştırıcı ve yalıtım malzemeleri seçilmiştir. Binanın kullanma suyu tüketimi otomatik açılıp kapanan ekipmanlarla donatılarak en aza indirilmiştir. Susuz çalışan pisuvarlar ve düşük tüketimli armatürlerle su kullanımı azaltılmıştır. Binada su kaçaklarını anında tespit ederek sistemi kapatan kontrol mekanizmaları mevcuttur. [27,28]

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamında uluslararası yeşil bina sınıflandırma sertifikaları incelenmiş ve yaygın olarak tercih edilen sertifikasyon yöntemleri olan BREEAM, LEED, GREEN STAR, CASBEE ve SBTOOL açıklanmıştır. Ülkemizde yerel bir sertifika sistemi olmadığı için dünyada yaygın olarak kullanılan BREEM ve LEED sertifikasyon sistemleri kullanılmaktadır. Yerel sertifika geliştirme çalışmalarından ise YEŞİL KONUT (ÇEDBİK) ve SEEB-TR (MSGSÜ) sertifikasyon sistemleri ve bu sistemleri sınıflandırma kriterleri incelenmiştir. Ülkemizde yeşil binalar yoğun olarak 3 büyük şehrimiz olan İstanbul Ankara ve İzmir'de bulunmasının gelişmişlik, nüfus, hava kirliliği gibi parametreler ile doğru orantılı olduğu düşünülmektedir.

Türkiye'de yeşil bina kavramı yatırımcılar ve geliştiriciler arasında son yıllarda yaygınlaşmaya ve önem kazanmaya başlamıştır. Yeşil bina inşa etmek pek çok yerel geliştirici firma için yalnızca harcanacak ekstra maliyet anlamına gelmektedir. Fakat söz konusu yatırımcılar; yeşil binaların gelecekte yaşadıkları bölgeye katacakları değerin, kimlik farkının ve ileride daha verimli bir projeye sahip olacaklarının henüz farkına varamamışlardır. Yeşil binaların giderek önem kazanması ve yaygınlaşması ile tercih edilme önceliğinin de artması beklenmektedir. Uzun dönemde yeşil binalar, işletme maliyetlerinin düşük olması ile önemli kazanımlar sunmaktadır.

KAYNAKLAR

[1] Ding, Z., Fanz, Z., Tam, V.W.T., Bian, Y., Li, S.(2018). Green Building Evaluation System Implementation. Building and Environment, 133, 32-40.

[2] Khhobashbakt, M., Gou, Z., Lu, Y., Xie, X., Zhang, J. (2018). Are green buildings more satisfactory? A review of global evidence. Habitat International, 74, 57-65.

[3]Sur, H. (2012). Çevre Dostu Yeşil Binalar, Yeşil Binalar Referans Rehberi 2012, İstanbul.

[4]Kıncay, O., (2014). Sürdürülebilir Yeşil Binalar Ders Notları.

[5]Langmald, J. (2004). Choosing building services, a pratical guide to system selection, BSRIA Guide, London.

[6]Yılmaz, B., (2009). Binalarda Enerji Verimliliği ve Sürdürülebilirlik, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul**.**

[7] Saka, İ., (2011). Sürdürülebilirlik Açısından İstanbul'da Bir Ofis Binasının Leed Sertifikalandırma Sistemi Kapsamında Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Anabilim Dalı, Ocak.

[8] Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK), 2013, Yeşil Bina Sertifika Kılavuzu Yeni Konutlar Versiyon 0, Eylül.

[9]http://www.greenbooklive.com/search/buildingsearch.jsp?id=202&productName=&sectionid=0&partid=10023&countryId=7

[10] http://www.gbig.org/places/899/activities?view=mapTürkiyedeki başlıca yeşil Binalar ve Özellikleri

[11] Öncül, S. (2010) "LEED Platin Sertifikalı Türkiye'nin İlk Binası"

[12]Yaman, C. (2009). Siemens Gebze Tesisleri Yeşil Bina, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi

[13]Yıldız, S., Gültekin, A.B., Savural, E. (2017). Kara Harp Okulu Labaratuvar Mekezi Binasnın Yeşil Bina Özellikleri Açısından İncelenmesi. Kara harp Okulu Bilim Dergisi 27, 2, 29-51.
[14] Erdede, S.B., Erdede, B., Bektaş, S. (2014) Sürdürülebilir yeşil binalar ve Sertifika Sistemlerinin Değerlendirilmesi. 5. Uzaktan Algılama-CBS Sempopzyumu,14-17 Ekim 2014, İstanbul.
[15] Gültaş, P., Yücel, M. (2015). Yeşil Lojistik: Yeşil Ulaşım Hizmetleri Malatya Büyükşehir Belediyesi Örneği. Akademik Yaklaşımlar Dergisi 6, 2, 70-83.
[16] Yeşilaydın, G.T., Özkan, O., Donar, G.B. (2013) Çevre Dostu Hastaneler: Hastaneden Yeşil Hastaneye, Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi 12, 2, 37-54.
[17]Bulut B. 2014 Yeşil bina Sertifika Sistemleri: Türkiye için bir Sistem Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
[son18]Yılmaz B.(2012). Türkiye için Sürdürülebilir Bina Performans Kriterleri ve Bütünleşik Tasarım Modeli Oluşturulması, Doktora tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
[19] <*www.cedbik.org*>,
[20] *http://cedbik.org/images/icerik/*
[21] <*http://www.turkishairlines.com* >,
[22] < *http://www.eseryesilbina.com/home_tr.php*>,
[23] <*http://www.yesilbinadergisi.com/?pid=25432*>,
[24]Google Türkiye binası http://www.altensis.com/proje/google-turkiye/
[25]Gülnar evleri http://www.altensis.com/proje/gulnar-evleri/
[26]Gülnar evleri http://www.gulnarevleri.com/
[27]Canıtez, S.İ., "Sertifikasyona dayalı sürdürülebilir yapı üretim sürecine ilişkin Türkiye koşullarına uygun modele yönelik sistem yaklaşımları", Doktora Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Edirne
[28]Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası http://www.altensis.com/proje/sabanci-universitesi-nanoteknoloji-binasi/
[29]Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar
[30] Smart Plaza http://www.altensis.com/proje/smart-plaza-kavacik/
[31]Akbatı Alışveriş Merkezi http://www.altensis.com/proje/akbati/
[32]İnci Akü Fabrikası http://www.altensis.com/proje/inci-aku-fabrikasi
[33]Quasar İstanbul http://www.quasaristanbul.com/tr
[34]Quasar İstanbul http://www.turkeco.com/tr/ref-1-1.htm

ALÜMİNYUM ATIKLARIN KOMPOZİT MALZEME ÜRETİMİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF ALUMINUM WASTE IN COMPOSITE MATERIAL PRODUCTION

Başak MESCİ OKTAY
Doç. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Alüminyum, alaşımları ve kompozitleri hemen hemen bütün endüstrilerde kullanım alanı bulan bir malzemedir. Doğal olarak her uygulama farklı özellikler gerektirir ve bu nedenle çok farklı alaşım ve fiziksel yapıda alüminyum malzemeler ile karşılaşmak mümkündür. Dolayısıyla fazla farklılık ve türde alüminyum hurda, ikincil endüstrinin hammaddesi olarak sisteme dahil olur. Alüminyum, hafiflik, dayanım, korozyon ısıl ve elektriksel iletkenlik, estetik görünüm, şekil alabilme özelliği, işleme kolaylığı gibi özelliklerden dolayı birçok sektörde önde gelen ve tekrar tekrar kullanılan bir metaldir. Bu özellikleri sebebiyle alüminyum bugün ve gelecek için birçok ürünün alüminyum metalinden ve alüminyum kompozitlerden üretilmesi mümkün gözükmektedir. Alüminyum metalinin kullanım alanlarının artması ve buna istinaden talebin büyümesi, hammadde ve enerji kaynaklarının tükenebilirliğinin fark edilmesi, enerji tüketimi yoğun olan birincil alüminyum üretim fabrikalarının giderek azalması ikincil alüminyum (atık alüminyum) üretiminin önemini ve toplam üretim içindeki payını günden güne arttırmaktadır.

Metallerin geri dönüşümü sanayi açısından ekonomik, teknik ve ekolojik olarak aşırı önemli hale gelmiştir. Bu yüzden geri dönüşüm süreci önemlidir. Atılan metaller, kullanım ömrü biten malzemeler genellikle hurda olarak tanımlanır. Bu tür maddeler içecek kutuları, araç pistonları ve silindir blokları, binalardan elde edilen pencere çerçeveleri ve atık elektrik kabloları vb. içerir. Tüm bunların geri dönüşümü, alüminyum rafinerileri veya ikincil üretim tesisleri tarafından sağlanmaktadır. Alüminyumun esnek, çok yönlü ve değerlendirilebilme özelliği öne çıkar. Bu özellikleri işlevselliği, ekonomikliği ve işlenebilirliği ile birleştirildiğinde bugün ve gelecek için birçok ürünün alüminyum metalinden, alüminyum alaşımlarından ve alüminyum kompozitlerden üretilmesi mümkündür. Bu çalışmada ikincil alüminyumun elde edilmesi ve kompozit malzeme üretilmesi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alüminyum, atık alüminyum, ikincil üretim, alüminyum kompozitler

ABSTRACT

Aluminum is a material whose alloys and composites find use in almost all industries. Naturally, every application requires different properties and therefore it is possible to encounter aluminum materials with very different alloys and physical structures. Therefore, many different types and types of aluminum scrap are included in the system as the raw material of the secondary industry. Aluminum is a leading and repeatedly used metal in many sectors due to its lightness, strength, corrosion, thermal and electrical conductivity, aesthetic appearance, ductility, ease of processing. Due to these properties, aluminum seems possible to produce many products from aluminum metal and aluminum composites for today and for the future. The increase in the usage areas of aluminum metal and the increase in the demand accordingly, the realization of the depletion of raw materials and energy resources, the

gradual decrease of the primary aluminum production factories with intense energy consumption, the importance of secondary aluminum (waste aluminum) production and its share in total production are increasing day by day.
Recycling of metals has become extremely important economically, technically and ecologically for the industry. That's why the recycling process is important. Discarded metals, end-of-life materials are generally defined as scrap. Such items are beverage cans, vehicle pistons and cylinder blocks, window frames from buildings and waste electrical cables, etc. includes. All of these are recycled by aluminum refineries or secondary production facilities. Aluminum's flexible, versatile and utilizable feature comes to the fore. When these features are combined with its functionality, economy and machinability, it is possible to produce many products from aluminum metal, aluminum alloys and aluminum composites for today and for the future. In this study, the production of secondary aluminum and the production of composite materials were investigated.

Keywords: Aluminum, waste aluminum, secondary production, aluminum composites

1.GİRİŞ

Alüminyum, alaşımları ve kompozitleri hemen hemen bütün endüstrilerde kullanım alanı bulan bir malzemedir. Doğal olarak her uygulama farklı özellikler gerektirir ve bu nedenle çok farklı alaşım ve fiziksel yapıda alüminyum malzemeler ile karşılaşmak mümkün olmaktadır. Dolayısıyla fazla farklılık ve türde alüminyum hurda, ikincil endüstrinin hammaddesi olarak sisteme dahil edilmektedir. Alüminyum, hafiflik, dayanım, korozyon ısıl ve elektriksel iletkenlik, estetik görünüm, şekil alabilme özelliği, işleme kolaylığı gibi özelliklerden dolayı birçok sektörde tekrar tekrar kullanılan bir metaldir. Bu özellikleri sebebiyle alüminyum bugün ve gelecek için birçok ürünün alüminyum metalinden ve alüminyum kompozitlerden üretilmesi mümkün gözükmektedir [1].
Alüminyum, güçlü özelliklere sahip hafif, iletken ve korozyona dayanıklı bir metaldir. Ayrıca yerkabuğunda en çok bulunan metalik elementlerden biridir. Hemen hemen bütün kayaçların yapısında ve mineral birikintilerinde az miktarda da olsa bulunur. Bununla birlikte diğer elementlerle özellikle oksijenle bağ yapması ve çok sağlam oksitler (örneğin Al_2O_3) oluşturabilmesi metali önemli hale getirmektedir. Alüminyum, dünyadaki en yaygın elementlerden biri olmasına rağmen, diğer elementlerle çok reaktiftir. Boksit cevheri, alüminanın, yani alüminyum oksitin birincil kaynağıdır. 1887'de icat edilen ve patenti alınan Bayer işlemi, alüminanın elde edildiği boksit cevherinden çıkarılan ve kırmızı çamurdan ayrılan birincil işlemdir [2]. Bu sebeple doğada saf metalik formunda bulunmaz. Keşfedilmesinden günümüze kadar alüminyum üretimi dünyada demir ve çelikten sonra en çok kullanılan ikinci metal olmuştur.
Alüminyum mineralleri boksit olarak isimlendirilir ve doğada farklı karışımlar şeklinde bulunurlar. Bu nedenle, alüminyum yataklarına boksit yatakları denilebilir. Boksit, homojen bir kimyasal bileşime ve kristal yapıya sahip bir mineral olmayıp, belirtilen minerallerin heterojen bir karışım şeklindedir. Alüminyum üretebilen tek mineral grubu, alüminyum oksitli ve hidroksitli minerallerdir [3].
Günümüzde alüminyum üretimi birincil üretim ve ikincil üretim olarak iki bölüme ayrılmıştır. Birincil alüminyum üretim süreci yüksek yatırım istemektedir ve üretim maliyetleri yüksektir. Diğer yandan ikincil üretim çok daha az maliyetlerle daha çevreci bir şekilde yapılabildiğinden, alüminyum geri dönüşüm oranları her geçen gün artmaktadır. Alüminyum hurdaları, dünyada en çok geri dönüştürülen demir dışı metallerden bazılarıdır [4].

2. ALUMİNYUM ÜRETİM YÖNTEMLERİ

Al_2O_3, alüminyum atık ve hurdalarından çıkarılabilen değerli ürünlerden biridir. Elektrik ve yüksek sıcaklık uygulamalarında (kataliz), yarı iletken endüstrilerinde, otomobil, havacılık ve uzay ve otomobil mikro elektronik gibi çeşitli sektörlerde kullanılabilir [5].

Günümüzdeki rekabet ortamında, kaliteli ürünlerin düşük maliyetlerle piyasaya sunulması gerekmektedir. Bu gereklilik endüstrideki yeni nesil malzemelerinin geliştirilerek kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Endüstrideki mühendislik uygulamalarında daha düşük yoğunluklu, rijit ve yüksek dayanımlı malzemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Birçok farklı metal alaşımının mekanik özellikleri, grafit, silikon karbür ve alümina gibi yüksek dayanımlı seramik fazlarla iyileştirilebilmektedir. Bu rekabet ortamında istenilen malzemenin arzu edilen şekilde üretimi maliyet ve kalite açısından aşırı önemli haldedir. Artan ve hızlı sanayileşme ve kaynakların tükenmesiyle ilgili artan endişeler gibi faktörler, küresel metal geri dönüşüm endüstrisinin büyümesini hızlandırmıştır [6].

Mevcut kaynakların verimli kullanımı konusunda farkındalığın artması ve geri dönüştürülmüş metale olan talep, hurdadan özellikle çeşitli demir dışı metallerin geri kazanımında aktif rol almak için metal atıkların toplanması ve geri dönüştürülmesi gibi çevresel hizmetleri içermektedir. Otomotiv endüstrisinden artan metal ve mineral talebi, büyüyen küresel enerji ve enerji sektörü ve artan çevresel kaygıların, önümüzdeki yıllarda demir dışı metal atık yönetimi pazarını yönlendirmesi beklenmektedir [7].

Alüminyumun geri dönüşümü, birçok ekonomik ve çevresel nedenlerden dolayı oldukça önem taşımaktadır. Alüminyum geri dönüşüm süreci son derece verimlidir. Yeni alüminyum oluşturmak için yatırılan enerjinin yalnızca %5'i aynı miktarın geri dönüştürülmesi için gereklidir ve alüminyum sonsuz kez tekrar kullanılabilir olduğundan, geri dönüşüm süreci tamamlandığında kalite kaybı olmaz [8].

Alüminyum geri dönüşümünde, birincil alüminyum üretimi için gerekli enerjinin sadece %5'i kadar enerji yeterlidir. 1 kg alüminyum içecek kutusunun geri dönüşümü ile 8 kg'a kadar boksit, 4 kg'a kadar kimyasal ürün ve 14 kwh elektrik tasarruf edilmiş olmaktadır [9].

İkincil alüminyumun yani atık alüminyumun üretilmesi ve kompozit malzemelerde kullanılması endüstride ve akademik çalışmalarda giderek yaygınlaşmaktadır. Yeniden değerlendirme, toplama, gerikazanım ve yeniden ergitme işlemlerini kapsayan bir süreçtir. Bu çalışmada ise alüminyumun ikincil üretimi ve kullanım alanlarından bahsedilecektir. Üretim yöntemi olarak birincil ve ikincil üretim olarak ikiye ayrılan alüminyumun bu üretim yöntemleri kısaca şu şekildedir;

2.1. Birincil Alüminyum Endüstrisi

Birincil Üretim; Boksit cevherlerinden metalurjik kalite alümina (Al_2O_3) ve alüminadan ergimiş tuz elektrolizi yöntemi ile metalik alüminyum üretim süreci sonunda elde edilen, metal saflığı % 99,0 ile % 99,8 arasında olan işlenmemiş, ham alüminyumdur. İkincil üretim; İkincil kaynaklardan elde edilen yani kullanım ömrünü doldurmuş alüminyum malzemeler (hurda) ve çeşitli alüminyum işleme süreçlerinde oluşan artıklar ve ister birincil ister ikincil alüminyumun ergitilme sırasında oluşan curufun içerdiği alüminyumdur. İkincil malzemeler genellikle bilinen malzemeler olmazlar ve kendileri dışında birçok diğer malzemelerle ve safsızlıklarla beraber bulunurlar. Bu nedenle toplandıktan sonra belirli işlemlerden geçmelidir [10].

2.2. İkincil Alüminyum Endüstrisi

Yeniden değerlendirme işleminin uygulandığı alüminyum endüstrisi "ikincil alüminyum endüstrisi" olarak tanımlanmaktadır. Alüminyum yenilenebilir bir malzemedir. Alüminyum ve alaşımı mükemmel geri dönüştürülebilirliğe sahiptir ve geri dönüşüm oranı %100'e ulaşabilmektedir. Daha da önemlisi, ikincil alüminyum üretiminin enerji tüketimi birincil alüminyumun sadece %5'idir [11]. Birincil alüminyum üretimi ile karşılaştırıldığında, ikincil

alüminyumun geri dönüşümü çevresel ve ekonomik faydalar açısından önemli avantajlara sahiptir.

Kullanım ömürlerinin dolmasının anlamı yüksek dayanım, korozyon direnci, yüksek elastisite gibi özelliklerinin kaybolması anlamına gelebilmektedir. Ancak hurdaya çıkan alüminyum malzeme, uygun koşullarda tekrar işlenerek, ikincil alüminyum olarak bu tüm kaybettiği özelliklerini yeniden kazanarak sisteme tekrar girmektedir.

Metallerin geri dönüşümü sanayi açısından ekonomik, teknik ve ekolojik olarak vazgeçilmez bir hale gelmiştir. Bu nedenlerden dolayı, geri dönüşüm her metalin kendine özel geri dönüşüm metodu oldukça önemlidir. Alüminyum ve alaşımlarının üretimi sırasında atılan maddeler, geri kazanılan malzemeler, kullanım ömrünün sonunda atılan malzemeler genellikle hurda olarak tanımlanır. Bu tür maddeler kullanılan içecek kutuları, araç silindir kafaları ve blokları, binalardan elde edilen pencere ve elektrik tellerini içerir. Bunların geri dönüşümü, alüminyum tesisleri veya ikincil üretim tesisleri tarafından sağlanmaktadır. İkincil alüminyum üretim tesisleri malzemelerin çoğunu külçe haline çevirirler. Bu sistem genellikle alüminyum-silisyum alaşımlarına, bakır ve magnezyum gibi metallerin ilavesine dayanmaktadır. Külçeler bazı standart değerlere göre formüle edilmektedir. İkincil alüminyum atıklarının bir kısmı işlem görmek üzere gerekli tesislere gönderilir. Alüminyum geri dönüşümünün en önemli faktörlerinden biri de tekrar ergitmede sırasında cevherden üretim için tasarruf edilmesidir. Diğer önemli faktör ise kullanılan alüminyumun çoğunluğunun geri dönüştürülebilir özellikte olmasıdır. Bugün geri dönüştürülen alüminyumlar dünya çapındaki alüminyum tüketiminin üçte birini karşılamaktadır [1-12].

Yeni Al metali ve alaşımları üretmek için Al hurdasının işlenmesi, birincil Al'e bir alternatiftir. Alaşımların kimyasal bileşimi kesinlikle hurda kalitesiyle ilgilidir. geri dönüştürülmüş alüminyum, genellikle birincil alaşımlarda bulunmayan belirli miktarda safsızlık sunar ve alaşım elementlerinin yönetimi daha zordur. Demir (Fe), birincil ve ikincil Al alaşımlarını ayırt etmede önemli bir rol oynamaktadır. Bu element erimiş metalden kolayca ayrılamaz ve genellikle kırılgan bileşenlerin nihai mekanik özelliklerini etkileyen bileşikler oluşturmaktadır [13].

Hurdalar iki şekilde değerlendirilir. Örneğin içecek kutularının eritilerek tekrar içecek kutuları yapılması gibi (Kapalı Döngü) . İkinci durumda ise hurdalar ergitilir ve alaşımlandırılır. Yani hurda olan malzemelerden farklı olan yeni malzemeler üretilir. (Açık Döngü). Birincil alüminyum üretiminde en önemli konu enerji iken, ikincil alüminyum üretiminde “hurda kalitesi ve bulunabilirliğidir”. İkincil alüminyum üretim süreci hurda toplama, hurda ayırma, hazırlama ve ön-işlemler, ergitme, alaşımlandırma, metal rafinasyonu, döküm, curuf temizleme ve curuf değerlendirmeden oluşan 7 aşamalı bir prosestir.

Yaygın alüminyum hurda türlerinden bazıları şunlardır:

- Genellikle endüstriyel faaliyetlerde üretilen motor bloklarından ve diğer araba parçalarından veya gövdelerinden, levha ve levha parçalarından bulunabilen dökme alüminyum.
- genellikle kablolarda ve tellerde bulunan alüminyum tel,
- endüstriyel faaliyetlerde üretilen her türlü alaşımdan alüminyum yongaları [14].

3. İKİNCİL YÖNTEM İLE İLGİLİ YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Aluminyum esaslı kompozit malzemeleri; uçak, savunma, otomotiv ve elektronik sanayinde ve güncel hayatımızda ve yaşantımızda kullanılan bir takım malzemelerin üretiminde, bilimsel akademik çalışmalarda kullanılmaktadır. Çeşitli imalat tiplerinde üretilen(ekstrüzyon, levha, rulo, folyo, tel vb.) ve geri dönüştürülen alüminyum atıklarından bu sayede kompozit malzeme üretimi mümkündür. Alüminyumun öne çıkan bu özellikleri ve ikincil üretimle geri dönüştürülmesi olayı alüminyumun birçok metale tercih edilmesine sebep olmuştur. Örneğin dökme demirden yapılan fren kampanaları ve pistonların yerine aluminyum esaslı

kompozitler kullanılmakta, fazla sürtünme dayanımı gereksinim olan uygulamalarda ise takviye elemanın boyutu artırılarak daha uygun fiyatlarda parça üretilebilmektedir. Bu araştırmada atık alüminyum kullanılarak üretilen bazı kompozit malzemelerden bahsedilecektir. Bunlar aşağıda belirtilmiştir;

H. Yılmaz ve V. Erturun'un yaptığı çalışmada Alüminyum esaslı SiCp partikül takviyeli kompozit malzeme üretilmiştir. Üretimin ilk aşamasında vorteks döküm yöntemi kullanılarak takviye partiküller eriyik haldeki matris alaşımı içerisine ilave edilmiştir. Partiküller ilave edilmeden önce, yüzeylerindeki kirliliğin giderilmesi, absorbe olmuş gazların ayrılması ve yüzeylerinde koruyucu bir oksit tabakası oluşturulması için yaklaşık 1100°C de 3 saat ısıl işleme tabi tutulmuştur. Daha sonra, ısıl işleme tabi tutulmuş SiC takviye partiküller ile matris arasında ıslanmanın iyi olması açısından SiC partiküller, ergitilmiş sıvı alaşım sıcaklığına yakın bir sıcaklığa ısıtılmıştır. Son olarak, ısıtılmış SiC partiküller, fırında ergitilmiş halde bulunan matris alaşımında bir grafit karıştırıcı vasıtasıyla oluşturulan vorteks içerisine, kontrollü uygulanan gaz basıncı ile yaklaşık 15–20 gr/dk hızla ilave edilerek mekanik zorlanma ile matris alaşımına tutunmaları sağlanmıştır. SiC partiküller ile 600–700°C aralığında ergime sıcaklığının üzerinde bir sıcaklıkta bulunan Al matris alaşımlarının karıştırılması sırasında her defasında karıştırıcı hızı iyi bir karışım sağlamak amacıyla ortalama bir değerde 550–600 dev/dk hızda tutulmaya çalışılmıştır. Partikül ilavesi tamamlandıktan sonra eriyik hamur haline gelene kadar karıştırma işlemine bir süre daha devam edilmiştir. Döküm esnasında, sıvı metal seramik partikül karışımının akışkanlığını koruması için karışımın sıcaklığı yaklaşık 750°C civarına çıkarılmıştır [15].

M. Gürbüz ve B. Öztop'un yaptığı çalışmada atık alüminyum içecek kutularından elde edilen matrise ağırlıkça %0.1, %0.3 ve %0.5 oranlarında grafen takviyesi yapılmıştır. Karıştırmalı döküm yöntemi ile kompozit malzemeler üretilmiştir. Grafen yüzde ağırlık oranlarının, üretilen kompozitlerin yoğunluk, sertlik ve mikroyapısına olan etkisinin ne olduğunun ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Kompozitlerin kristal yapıları X-ışını difraktometresiyle (XRD), mikroyapıları ise taramalı elektron mikroskobuyla (SEM) analiz edilmiştir. Grafen yüzde ağırlık oranının artmasıyla sertlik, 70 HV'den 80,05 HV'ye yükselmiş ve en yüksek sertlik %0.1 takviye oranında elde edilmiştir. Mikroyapı analizlerine göre grafen plakaların Al tane sınırlarına yerleştiği görülmüştür. [16]

Abreu ve ark. [29] ana atık fazları $MgAl_2O_4$ ve AlN olan refrakter malzemeler için alternatif bir hammadde olarak plazma işleminden elde edilen alüminyum cüruf atığını araştırmıştır. Test sonuçları, atığın refrakter malzemelerdeki ince yapısal bileşenlerin yerine ön kalsinasyon olmadan doğrudan uygulanabileceğini ortaya koymuştur. Ancak mikro yapıda çatlak benzeri kusurların oluşmasını önlemek için proseste kullanılan atık ve su içeriği optimize edilmesi gereklidir [17].

Adeosun ve ark. [31], SAD ve kaolin kullanarak refrakter tuğlalar hazırlamış ve alüminyum cüruf karışımının ve partikül boyutunun refrakter tuğlaların performansı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sonuçlar, 1200 °C refrakterlik ile optimum performansın, alüminyum cüruf karışımının ağırlıkça %40-70 ve partikül boyutunun 150 veya 212 µm olduğu zaman elde edildiğini ortaya koymuştur [18].

M. Gürbüz ve B. Öztop'un yaptığı çalışmada, pahalı saf alüminyum veya ticari alüminyum alaşımları yerine atık alüminyum içecek kutularından elde edilen matrise ağırlıkça %0-3 arasında silisyum nitrür ilave edilerek karıştırmalı döküm yöntemi ile kompozit üretimi gerçekleştirilmiş ve takviye oranlarının üretilen kompozitlerin yoğunluk, sertlik ve mikroyapıya etkisi araştırılmıştır. Kompozitlerde ağırlıkça %1 Si_3N_4 takviyesine kadar sertliğin 70HV"den 87.9HV"ye arttığı belirlenmiştir. Mikroyapı analizlerinden, takviye elemanının homojen olarak dağıldığı, ancak ağırlıkça %1 oranından sonra tozların topaklandığı görülmüştür. Bu da hem mikroyapıyı hem de sertliği olumsuz etkilemiştir.

Ayrıca yapılan yoğunluk ölçümleri sonucunda yoğunluğun genel olarak 2.53g/cm3, porozitenin ise % 6.3 olduğu tespit edilmiştir. [19]

A.Kaymakçı, N. Ayrılmış, ve T. Akbulut'un yapmış olduğu çalışmada pirinç sapı unu ile güçlendirilmis alüminyum polietilen esaslı polimer kompozitlerin bazı mekanik özellikleri arastırılmıstır. Bu amaç doğrultusunda pirinç sapı unu, alüminyum polietilen ve uyum sağlayıcı ajan (MAPE) ikiz vidalı bir ekstruder içerisinde karıştırılarak pellet elde edilmiştir. Elde edilen pelletler enjeksiyon kalıplama makinesi kullanılarak mekanik özellikleri belirlemek için gerekli olan numunelerin üretimi sağlanmıştır. Pirinç sapı unu miktarının artmasıyla üretilen alüminyum polietilen esaslı polimer kompozitlerin eğilme ve çekme modüllerinde artıs olduğu belirlenmiştir ancak eğilme ve çekme direnci değerlerinde bir miktar azalma tespit edilmiştir. Alüminyum polietilen esaslı polimer kompozit üretiminde kullanılan maleik anhidrit polietilen uyum sağlayıcı ajanın mekanik özellikleri üzerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Bu çalışmayla maleik anhidrit polietilen ile muamele edilen alüminyum esaslı polietilen kompozitlerin kabul edilebilir mekanik özellikleri dolayısıyla taban döseme malzemesi olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. [20]

V. Enç, S.E. Uzun, ve F. Hoşoğlu'un yaptığı çalışmada atık kompozit içecek kartonlarının değerlendirme yöntemleri ve süreçleri araştırılarak bu yöntemler sonucunda elde edilen ürünler ile kullanım alanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Kâğıt, plastik ve alüminyum malzeme katmanlarından oluşan kompozit kartonlar özellikle sıvı gıdaların muhafazası için tercih edilen bir ambalaj türüdür. Đlk olarak süt için tasarlanan ve geliştirilen kompozit kartonlar, günümüzde sütün yanı sıra pek çok gıda ve içeceğin ambalajlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kullanım sürecini tamamladıktan sonra atık halini alan kompozit içecek kartonlarının geri dönüşümünde ise önemli sıkıntılar bulunmaktadır. Özellikle ülkemizde bu tür atıkların geri dönüşümün sağlanması sınırlı olarak yapılmakta, bu atıkların büyük bir kısmı depolama alanlarına gönderilmektedir. Bu nedenle bu atıkların yönetimine yönelik öncelikli bilimsel çalışmaları yapılarak, uygun yönetim alternatiflerinin uygulamaya aktarılması ihtiyacı doğmuştur. Bu çalışmada, kompozit içecek kartonlarının geri kazanım yöntemleri teknik ve detay bilgilerine daha önce yürütülen araştırma projeleri, dijital-basılı yayınlar, şirket ve bakanlık raporları ve web sayfaları bilgilerinden derleme yöntemi ile ulaşılmıştır [21].



Şekil 1. Kompozit içecek kutuları [21]

M.S. Kırgız yaptığı çalışmada alüminyum ve kâğıt fabrikaları atıklarının çimentoda mineralojik katkı olarak kullanılabilirliğinin incelemiştir. Alüminyum atıkları kırmızı çamur olarak adlandırılır. Fakat alüminyum atığının tek türü kırmızı çamur değildir. Alüminyum atığının diğer bir türü alüminyum fabrikalarında çıkan alüminyum cürufudur. Mineralojik atıkların çimento gibi bağlayıcı içerisinde katkı malzemesi olarak kullanılması için kimyasal, fiziksel ve mineralojik özelliklerinin belirlenmesi gereklidir. Bu nedenlerle çalışmada alüminyum ve kâğıt fabrikası atıklarının çimentoda mineralojik katkı olarak kullanılabilirliğinin incelenmesi amaçlanmıştır [22].

SONUÇ

Son zamanlarda metal matrisli kompozit malzemeler üzerine yapılan çalışmalar ve uygulamalar bu malzemelerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır. Geleneksel üretim yöntemleriyle üretilebilmeleri ve işlenebilmeleri bu malzemelerin maliyetlerini makul düzeye çekmiş ve uygulama alanlarını arttırmıştır. Özelikle AI veya Mg esaslı kompozitler, oldukça hafif olmaları üstün mekaniksel özellikleri nedeniyle demir esaslı malzemelere alternatif olarak kullanılmaya başlamıştır. Uygulamalarda kompozit malzemenin kompozisyonu, takviye elemanı yüzdesi ve tipi, uygulanan ısıl işlem türü gibi parametrelerin değiştirilmesiyle, mekanik özellikler istenilen değere ayarlanabilmektedir.

Çeşitli imalat tiplerinde üretilen(ekstrüzyon, levha, rulo, folyo, tel vb.) ve geri dönüştürülen alüminyum atıklarından kompozit malzeme üretimi mümkündür. Alüminyumun öne çıkan bu özellikleri ve ikincil üretimle geri dönüştürülmesi olayı alüminyumun birçok metale tercih edilmesine sebep olmuştur. Günümüz rekabet piyasası göz önüne alındığında en çok kullanılan metallerden olan alüminyumun atık malzemelerden üretimi ve bu atık alüminyumun akademik ve bilimsel, inşaat, otomotiv, gıda gibi birçok sektörde kompozit malzeme olarak üretilmesi bu maddeyi giderek çok daha önemli hale getirecektir.

Bu çalışmada ise alüminyumdan, atık alüminyum ve üretim sürecinden ve atık alüminyum kullanılarak üretilen kompozit malzemelerden bahsedilmiştir. Atık alüminyum kullanılarak üretilen birçok kompozit malzeme bulunabilir ve bulunmaktadır. Burada ise yapılan belli başlı akademik ve günümüz kullanımına ait kompozit malzemelerden kısaca bahsedilmiştir.

KAYNAKLAR

[1] Car E., "İkincil Alüminyum Üretimine Genel Bir Bakış", https://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi160/d160_4250.pdf, 2016

[2] Metson, J. (2011). Production of Alumina. In Fundamentals of Aluminum Metallurgy, 1st ed.; Lumley, R., Ed.; Woodhead Publishing: Cambridge, UK, 23–48.

[3] Ghulam, N.A., Abbas, M.N. Sachit, D.E.Verran, G.O. , Kurzaw, U. (2007). An experimental study of aluminum can recycling using fusion in induction furnace. Resources, Conservation and Recycling, 52, 731–736.

[4] Gronostajski, J., Marciniak, H., Matusz, A. (2000). New methods of aluminium and aluminium-alloy chips recycling. Journal of Materials Processing Technology, 106, 34-39.

[5] Atabaki, M.M., Jafari, S., Abdollah-pour H. (2012). Abrasive Wear Behavior of High Chromium Cast Iron and Hadfield Steel-A Comparison. Journal of Iron and Steel Research, Internatıonal, 19,4, 43-50.

[6] Gronostajski, J., Marciniak, H., Matuszak, A., Capuzzi, S., Timelli, G. (2018). Preparation and Melting of Scrap in Aluminum Recycling: A Review. Metals, 8, 249-273. doi:10.3390/met8040249[7] Ingaldi, M., Borkowski. S. (2014). **Recycling Process of the**

[7] Ingaldi, M. (2014). Aluminium Cans as an Element of the Sustainable Development Concept., 14, Manufacturing Technology, 14, 2, 172-178.

[8] Timelli, G.; Fiorese, E. (2011). Methods to neutralize the effects of iron in Al-Si foundry alloys. Metall. Ital., 103, 9–23.

[9] Verran, G.O., Kurzawa, U. (2008). An experimental study of aluminum can recycling using fusion in induction furnace. Resources, Conservation and Recycling, 52, 5, 731-736.

[10] Çakanyıldırım, Ç., Gürü M. (2021). Alüminyum üretim teknolojilerindeki gelişmeler, çevreye etkisi ve uygulama alanları, Politeknik Dergisi, 24, 2, 585-592.

[11] Tabereaux, A.T., Peterson, R.D. (2014). Aluminum production. Treatise Process Met., 3, 839-917.

[12] Peng, T.D., Ou, X.M., Yan, X.Y. Wang, G.H. (2019). Life-cycle analysis of energy consumption and GHG emissions of aluminium production in China. Energy Procedia, 158, 3937-3943.

[13] Car E., Obalı A., SİSTEM-TEKNİK Endüstriyel Fırınlar" İkincil Alüminyum Üretim Sürecinde Tesis Tasarımı ve Teknoloji Seçimi", http://www.hafifmesrepmetaller.com/gallery/ikincilaluminyumuretimsurecindetesistasarimiveteknolojisecimi.pdf
[14] Bulei, C., Kiss, I., Alexa, V. (2021). Development of metal matrix composites using recycled secondary raw materials from aluminium wastes. Materialsdoday: Proceedings, 45, 5, 4143-4149.
[15] Yılmaz H. "Alüminyum Esaslı SiCp Partikül Takviyeli Metal Matrisli Kompozit Malzemeler", T.C. Erciyes Üniverstesi Sivil Havacılık Yüksekokulu Uçak Gövde-Motor Bölümü Bitirme Ödevi, Haziran 2007.
[16] Gürbüz M., Öztop B. (2017). Atık Alüminyumdan Elde Edilen Matrise Grafen Takviyesiyle Üretilen Kompozitlerin Özelliklerinin İncelenmesi. International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies, 1, 1, 4 – 8.
[17] Abreu, A.P. Molisani, A.L. Camargo, A. Portela, J. Narita, N.E. (2008). Evaluation of aluminum dross waste as raw material for refractories Ceram. Int., 34.581-591.
[18] Adeosun, S.O., Akpan, E.I., M.O. Dada, M.O. (2014). Refractory characteristics of aluminum dross-kaolin composite. JOM, 66, 2253-2261.
[19] Gürbüz M., Öztop B. (2018). Si_3N_4 Takviyesiyle Atık Alüminyumdan Üretilmiş Kompozitlerin Özelliklerinin İncelenmesi. Technological Applied Sciences, 13, 1, 57-66.
[20] Kaymakçı A., Ayrılmış N., Akbulut N. (2012). Atık Alüminyum Polietilen (Tetrapak) ve Pirinç Sapı Kullanılarak Üretilen Ahsap Polimer Kompozitlerin Mekanik Davranışlarının Belirlenmesi. Tarih Kültür ve Sanat Arastırmaları Dergisi, 1, 334-344.
[21] Enç V., Uzun S. E., Hoşoğlu F., (2012). Atık Kompozit İçecek Kartonları Geri Dönüsüm Yöntemleri, Tarih Kültür ve Sanat Arastırmaları Dergisi, 1,4, 345-359.
[22] Kırgız M.S., (2009). Alüminyum ve Kâğıt Fabrikaları Atıklarının Çimentoda Mineralojik Katkı Olarak Kullanılabilirliğinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Polatlı Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, İnşaat Programı.

FOOT HEALTH IN CATTLE

SIĞIRLARDA AYAK SAĞLIĞI

Assoc. Prof. Dr. Selvinaz YAKAN

Ağrı İbrahim Çeçen University, Celal Oruç Animal Production School, Department of Animal Production and Technologies, Animal Health Department, Ağrı-Türkiye

ORCID: 0000-0002-6274-9012

ABSTRACT

Age, race, season, herd size, pregnancy, lactation, body weight, gender and infectious factors etc. It is known that these conditions are closely related to the foot diseases of cattle. It has been scientifically explained that many foot diseases are related to hereditary structure. Animals in which such hereditary conditions are detected and foot diseases are more common should be removed from the breeder. In order to reduce the incidence of foot diseases, many studies are carried out on the barn structure and the materials used in the barn floor structure. These studies revealed that the housing order in cattle barns plays an important role in lameness and hoof diseases. Barn air conditioning is important in terms of the type and spread of diseases. For example, the hot and humid climate creates a suitable environment for the formation of interdigital necrobacillosis. Cold and wetness cause softening of the hoof tissue and deformation of the skin between the fingers. Dry and hot air conditioning causes excessive drying of the hoof tissue and the formation of fractures and cracks in the hoof. Nutritional factors also play an important role in diseases with lameness. The weight of the animal may cause the locomotor system to face mechanical stresses. It predisposes the animal to lameness as the feet and legs will be overloaded due to excess weight in advanced pregnancies. Failure to provide barn hygiene causes infectious diseases of the interdigital skin, especially.

Keywords: Foot, Cattle, Health

ÖZET

YaĢ, ırk, mevsim, sürü büyüklüğü, gebelik, laktasyon, vücut ağırlığı, cinsiyet ve enfeksiyöz etkenler vb. durumların sığırların ayak hastalıkları ile yakından iliĢkili olduğu bilinmektedir. Birçok ayak hastalığının herediter yapıyla ilgili olduğu bilimsel olarak açıklanmıĢtır. Bu tür kalıtımla ilgili durumların tespit edildiği ve ayak hastalıklarının fazla görüldüğü hayvanlar damızlıktan çıkarılmalıdır. Ayak hastalıkları insidansını azaltmak için, ahır yapısı ve ahır zemininin yapısında kullanılan materyallerle ilgili pek çok araĢtırma yapılmaktadır. Bu araĢtırmalar, sığır ahırlarındaki barınma düzeninin, topallık ve tırnak hastalıkları üzerinde önemli rol oynadığını ortaya çıkarmıĢtır. Ahır kliması, hastalıkların tipi ve yayılması bakımından önemlidir. Örneğin, sıcak ve rutubetli klima, özellikle interdigital nekrobasillozisin oluĢması için uygun ortam hazırlar. Soğuk ve ıslaklık, tırnak dokusunun yumuĢamasına ve parmaklar arası derinin deformasyonuna neden olur. Kuru ve sıcak klima ise, tırnak dokusunun aĢırı kurumasına, tırnakta kırık ve çatlakların oluĢmasına sebep olur. Topallıkla seyreden hastalıklarda, beslenme ile ilgili faktörlerin de önemli rolleri vardır. Hayvanın ağırlığı, lokomotor sistemin mekaniksel streslerle karĢı karĢıya kalmasına neden olabilir. Ġleri gebeliklerde fazla kilolar nedeniyle, ayak ve bacaklara aĢırı yük bineceğinden hayvanı topallığa predispoze kılar. Ahır hijyenin sağlanamaması özellikle interdigital derinin enfeksiyöz hastalıklarının çıkmasına neden olur.

Anahtar Kelimeler: Ayak, Sığır, Sağlık

1. INTRODUCTION

A healthy hoof grows 5-13 mm from the anterior wall of the month and 3-5 mm from the base. The moisture rate in the horny part of the hoof is 15-20%, and the moisture rate in the living tissue is 15-30%. When the humidity in the horny hoof falls below 15%, it is called dry hoof, and when it rises above 30%, it is called soft hoof. When the humidity is below 15%; The horny hoof compresses the living hoof tissue in the inner part of the hoof, and as a result, cracks are observed in the outer part of the hoof. When the humidity is above 30%, excessive softening at the hoof base and unformed hoof extensions are formed. The reasons for the change in the moisture structure are being on the roof, roof cleaning and acidic rations (accumulation of histamine in the foot veins). When the humidity falls below 15%, the horny hoof compresses the living hoof tissue in the inner part of the hoof, and as a result, cracks are observed in the outer part of the hoof. When the humidity is above 30%, excessive softening at

the hoof base and unformed hoof extensions are formed. The reasons for the change in the moisture structure are: being on the roof constantly, cleaning the roof and acidic rations (1-4).



Resim 1. Hoof appearance in a healthy cattle (5).

2. PROTECTION FROM FOOT DISEASES

A nutrition program suitable for the physiological periods of the animals should be made (first 80 days of lactation). In order to detect the damaged hoof structures, hoof care should be done twice a year, the floor where the animals are found should be soft, groupings should be made to prevent the formation of hierarchy in the herds, food storage conditions should be taken care of, and sole hardening (copper sulphate) foot baths should be used in dangerous periods. As soon as redness is detected on the sole, wedging should be applied to the other intact hoof, and if there is swelling in the foot area, regional antihistamine c and non-steroidal anti-inflammatory applications should be applied (6-9).

3. PROTECTION FROM INFECTIOUS FOOT DISEASES

Hygiene measures should be taken to prevent the activation of infectious agents. Animals should not be kept on wet and fecal-contaminated floors, animals with foot infection should be grouped in a separate paddock to prevent the spread of infection, the lame group should be brought to the parlor as the last group and the places where they pass should be disinfected, rubber and plastic derivative bedding should be mounted on the floor (feces and urine under the bed). should not escape). In addition to the diet of the lame group, vitamin and mineral supplements should be made (copper, cobalt, zinc) (1,2).

4. MATTERS TO BE CONSIDERED IN FOOT BATH

Dimensions of the foot bath; width: preferably wide enough to allow passage from one cow to another. Length: it should be approximately 2.5 meters long enough for cows to take 3-4 steps. Depth: The medicated water should cover the heel area and even be deep so that it does not affect the buccal skin. It should be a minimum of 80 mm and a maximum of 150 mm. Pools should not have sharp edges. Metal should not be used as a material (reacting with copper sulphate). Animals should not be under stress when crossing the pool corridor (1,10,11).

5. REFERENCES

1. Kamiloğlu A, 2014: Çiftlik Hayvanlarında Ayak Hastalıkları. 1. Baskı., Medipres, Ankara, Türkiye.

2. Görgül OS, 1988: Sığırlarda tırnak bakımı ve ayak hastalıklarının sebep ve sonuç ilişkileri. Profesörlük Takdim Tezi, Uludağ Üniv Vet Fak, Bursa.

3. Elma E, Kumandaş A, 2015: Sığırlarda tırnak kesimi. Türkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics, 1(1),73-77.

4. Yakan S. 2018. Ağrı ilinde siğirlarda ayak hastaliklari prevalansinin belirlenmesi. Harran Üniv Vet Fak Derg, 7 (2): 207-212.

5. Sağmal ineklerde tırnak hastalıkları. https://hayvankonforu.com/ineklerde-tirnak-hastaliklari/.

6. Yayla S, Aksoy Ö, Kılıç E, Cihan M, Özaydın Ş, Ermutlu Cş, 2012: Kars ve yöresinde sığırların bakım ve barındırma koşulları ile ayak hastalıkları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Harran Üniv Vet Fak Derg, 1(1), 22-27.

7. Han MC, Sağlıyan A, Polat E, 2017: Sığırlarda ahır zemin tiplerinin ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonları üzerine etkilerinin araştırılması. Harran Üniv Vet Fak Derg, 6(1), 19-24.

8. Samsar E, Akın F, Güzel N, Koç B, Ersümer C, Yavru N, 1977: Ankara bölgesi süt ineklerinin ekstremitelerinde görülen sirurjikal hastalıklar ve bunların hazırlayıcı nedenleri. Veteriner Hekimliği Dergisi, 47, 15-24.

9. Keskin E, Durmuş AS, 2016: Gaziantep ve yöresinde gözlenen sığır ayak hastalıklarının insidansı ve tedavileri üzerine gözlemler. FÜ Sağ Bil Vet Derg, 30(3), 181-186.

10. Sığırlar için ayak banyoları. https://anadoluhayvancilik.com/sigirlar-icin-ayak-banyolari/

11. Süt sığırlarında tırnak bakımı ve ayak hastalıklarından korunma. Aydın Üçi Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği. https://www.adsyb.org.tr/sayfa/sut-sigirlarinda-tirnak-bakimi-ve-ayak-hastaliklarindan-korunma

PROTECTIVE MEDICINE IN CATTLE FOOT DISEASES

SIĞIRLARIN AYAK HASTALIKLARINDA KORUYUCU HEKİMLİK

Assoc. Prof. Dr. Selvinaz YAKAN

Ağrı İbrahim Çeçen University, Celal Oruç Animal Production School, Department of Animal Production and Technologies, Animal Health Department, Ağrı-Türkiye

ORCID: 0000-0002-6274-9012

ABSTRACT

The structure of cattle hooves; It consists of 3 parts: skin, soft tissue and horny layer. The horny nail (Capsula ungulae) is formed by the differentiation of the cells in the outer part of the living tissue (Corium ungulae) inside the nail. Chemical element structure of the horny nail; It consists of carbon, hydrocarbon, oxygen, sulfur and nitrogen. A healthy nail grows 5-13 mm from its front wall and 3-5 mm from the base, with a moisture content of 15-20% in the horny part of the nail and 15-30% in living tissue. When the humidity in the horny nail falls below 15%, it is called dry nail, and when it rises above 30%, it is called soft nail. Factors affecting foot health in cattle; nutrition, nail diseases; As laminitis, foreign body ingrown, double sole formation, soft sole, white line disease, nail cracking, sole ulcers, injuries, infectious diseases, genetic factors, interdigital necrobacillosis, faulty nail cutting, interdigital dermatitis, digital dermatitis, heel cornus erosion, limax can be sorted. In order to protect the foot health of cattle, it is important to take preventive medicine measures such as taking hygiene measures to prevent the activation of foot infection factors, keeping the barn floor dry and clean, separating the animals with foot infections, and taking the animals with lameness symptoms to milking last.

Keywords: Cattle, Foot Diseases, Preventive Medicine

ÖZET

Sığırlar tırnağının yapısı; deri, yumuşak doku ve boynuzsu tabaka olmak üzere 3 kısımdan oluşmaktadır. Tırnağın içindeki canlı dokunun (Corium ungulae) dış kısmındaki hücrelerin farklılaşmasıyla boynuzsu tırnak (Capsula ungulea) şekillenir. Boynuzsu tırnağın kimyasal element yapısı; karbon, hidrokarbon, oksijen, kükürt ve azot'tan oluşmaktadır. Sağlıklı bir tırnak, aylık ön duvarından 5-13 mm, tabandan ise 3-5 mm kadar uzar tırnağın boynuzsu kısmındaki nem oranı % 15-20, canlı dokudaki nem oranı ise % 15-30 oranındadır. Boynuzsu tırnaktaki nem oranı % 15 'in altına düştüğünde kuru tırnak ,% 30 'un üstüne çıktığında ise yumuşak tırnak diye adlandırılır. Sığırlarda ayak sağlığını etkileyen faktörler; beslenme, tırnak hastalıkları; laminitis, yabancı cisim batması, çift taban oluşumu, yumuşak taban, beyaz çizgi hastalığı, tırnak çatlaması, taban ülserleri, yaralanmalar, enfeksiyöz hastalıklar, genetik faktörler, interdigital necrobasillozis, hatalı tırnak kesimi, interdigital dermatitis, digital dermatit, ökçe cornusu erozyonu, limax olarak sıralanabilir. Sığırlarda ayak sağlığını korumak için, ayakta enfeksiyon etkenlerinin aktive olmasını engelleyecek şekilde hijyen tedbirlerinin alınması, ahır zeminin kuru ve temiz olması, ayak enfeksiyonu yaşayan hayvanların ayrılması, topallık semptomu gösteren hayvanların sağıma en son alınması gibi koruyucu hekimlik önlemleri alınması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Sığır, Ayak Hastalıkları, Koruyucu Hekimlik

1. INTRODUCTION

Foot health in cattle is related to housing, care and nutrition, and one of the diseases that cause significant loss of milk and meat yield and economic damage is foot diseases. Since these diseases cause pain and progress with lameness, deterioration in the general condition of the animal causes a decrease in appetite. Decreased food intake results in a decrease in milk yield and body weight (1-4).

Many factors play a role in the formation of foot diseases. These :

1. Genetic structure
2. Hosting layout
3. Ventilation in the shelter
4. Nutrition

5. Hygiene

6. Hoof trimming

It is the most desirable issue in a business to minimize and completely remove foot diseases, which take a long time to treat after they occur, are troublesome and cause economic loss, with appropriate protection measures.

First of all, it is important to remove the animals with a high incidence of abnormal disorders and foot diseases from breeding.

The accumulation of urine and feces in the sections where the animals are tied or roam free accelerates the formation of foot diseases. Animal stalls should have an anteroposterior slope of 3-4% and the floor should be smooth for urine and other discharges. The front-back distance of the animal stops should be proportional to the body size of the animal, and the distance between the footsteps of the hind legs and the dung pit should be well adjusted. The scum pit should start at the level of the hindfoot heels and should be of appropriate width and slope. Coarse shavings or straw should be used as a base on the entire barn floor. This litter should be collected from the front to the back and changed on average twice a week (4,5).

Ventilation in the barn is important in terms of the spread of diseases. It causes softening of the nail tissue or excessive drying of the nail skin, fractures and cracks in the nails in businesses where there is no proper ventilation (6).

Nutritional factors play an important role in lameness diseases. Feeding with spoiled feed causes allergies, and deterioration in the blood circulation of living tissue in the hoof as a result of the emergence of high amounts of tissue hormones (histamines) in cows fed with a diet very rich in easily fermentable carbohydrates and containing less than 18% cellulose and similar coarse fiber. As a result of feeding with a diet that has an unbalanced energy/protein balance because it contains a very high amount of protein, there is a load on the liver and as a result, disruptions occur in the synthesis of the basic substances of the nail (7,8).

2. FOOT BATH USED IN CATTLE HANDLING

Foot baths are a method that provides barn hygiene to prevent foot diseases and should be applied for all livestock enterprises. Before the application of foot baths, the feet of the animals returning to the paddock or pasture should be cleaned with pressurized water and the accumulations between the toes should be removed. It is essential to apply a foot bath once or twice a week during the winter months. It should be applied every day in case of illness or in cases where barn hygiene is not well maintained. The most used and most economical substances for foot bath are formalin, copper sulfate (eye stone), zinc sulfate. Formalin can be used as 3% (3 liters per 100 liters of water) and copper sulfate as 2.5% (2.5 kg in 100 liters of water) (9-11).



Resim 1. Foot baths used in cattle farms (12).

3. CONCLUSION

The most important measure in the prevention of foot and nail diseases in cattle is trimming and trimming the nails. Nail trimming and trimming should normally be done twice a year, in 6-month periods, the first at the transition from winter to spring, that is, the transition from pasture to barn, and the second in autumn, that is, at the transition from barn to pasture. Nails of pregnant animals should be done once again in the 6th month of their pregnancy before their body weight increases further. Nail care, cutting and trimming requires a certain knowledge and experience. Having it done by non-experts will lead to incorrect cutting and ultimately damage. There may even be disorders that are difficult to heal.

4. REFERENCES

1. Kamiloğlu A, 2014: Çiftlik Hayvanlarında Ayak Hastalıkları. 1. Baskı., Medipres, Ankara, Türkiye.

2. Elma E, KumandaÇ A, 2015: Sığırlarda tırnak kesimi. Türkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics, 1(1),73-77.

3. Görgül OS, 1988: Sığırlarda tırnak bakımı ve ayak hastalıklarının sebep ve sonuç iliÇkileri. Profesörlük Takdim Tezi, Uludağ Üniv Vet Fak, Bursa.

4. Han MC, Sağlıyan A, Polat E, 2017: Sığırlarda ahır zemin tiplerinin ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonları üzerine etkilerinin araÇtırılması. Harran Üniv Vet Fak Derg, 6(1), 19-4. 5. Ormancı S, Belge A, 2001: Van ve yöresinde süt sığırlarında ayak hastalıklarının nedenleri, dağılımı ve sağaltımı üzerinde çalıÇmalar. YYÜ Sağ Bil Derg, 7(1-2), 139-145.

6. Özsoy S, Yücel R, 1991: Ġstanbul ve yöresindeki kültür ırkı sığırlarda ayak hastalıklarının etiyoloji, patogenezis ve sağaltımları üzerine karÇılaÇtırmalı araÇtırmalar. Ġstanbul Üniv Vet Fak Derg, 17(1), 93-108.

7. Yayla S, Aksoy Ö, Kılıç E, Cihan M, Özaydın Ġ, Ermutlu Cğ, 2012: Kars ve yöresinde sığırların bakım ve barındırma koÇulları ile ayak hastalıkları arasındaki iliÇkinin değerlendirilmesi. Harran Üniv Vet Fak Derg, 1(1), 22-27.

8. Yakan S. 2018. Ağrı ilinde siğirlarda ayak hastaliklari prevalansinin belirlenmesi. Harran Üniv Vet Fak Derg, 7 (2): 207-212.

9. Tümer S. 2003. Sığırlar için ayak banyoları. Çiftçi BroÇürü. 1-4.

10. Sığırlar için ayak banyoları. https://anadoluhayvancilik.com/sigirlar-icin-ayak-banyolari/

11. Süt sığırlarında tırnak bakımı ve ayak hastalıklarından korunma. Aydın Ġli Damızlık Sığır YetiÇtiricileri Birliği. https://www.adsyb.org.tr/sayfa/sut-sigirlarinda-tirnak-bakimi-ve-ayak-hastaliklarindan-korunma

12. Sığırlarda ayak hastalıkları ve etiyolojik faktörler. Türk besi. Türkiye'de Hayvancılık ve Besicilik. https://www.turkbesi.com/sigirlarda-ayak-hastaliklari-ve-etiyolojik-faktorler.html

RUSYANIN PUTİN LİDERLİĞİNDE DOĞU AVRUPA POLİTİKASI

RUSSIA'S EASTERN EUROPE POLICIES UNDER PUTIN'S LEADERSHIP

Doç. Dr. Metin AKSOY

Gümüşhane Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası İlişkiler Bölümü

ÖZET

Rusya'nın 2013 sonu/2014 başında Ukrayna'da yaşanan olaylara tepkisi, Moskova'nın Batı ile ilişkilerinde Soğuk Savaş'ın sona ermesinden bu yana en derin krizi ortaya çıkarmıştır. Rusya'nın 2008 yılında Gürcistan'a müdahalesi, Mart 2014'te Kırım'ın ilhakı ve doğu Ukrayna'daki ayrılıkçılara yönelik gizli müdahaleci destekte bulunması dünya kamuoyu tarafından kaygıyla izlenmeye başlanmıştır. Özellikle Rusya ile sıkı enerji ilişkisi içinde bulunan Avrupa vereceği tepkinin boyutları ve sonuçları karşısında karasızlık yaşamış ve tamamen hazırlıksız yakalanmıştır. Doğu Avrupa'da Ukrayna özelinde meydana gelen çatışma sonucunda on binden fazla insanın öldüğü ve milyonlarca insanın evlerini terk ederek göçmek zorunda kaldığı bir trajik süreç yaşanmaya başlamıştır. Bu süreç Avrupa açısından hiçbir koşulda kabul edilemez olan Avrupa barış düzeninin ihlalini temsil etmektedir. Çatışmada temel meselenin Avrupa kıtasının güvenliğinin tehlikeye düşmesi mi yoksa Rusya'nın soğuk savaş sonrası yeniden eski alışkanlığı doğrultusunda bu işgal ettiği toprakları yeniden kendi topraklarıyla bütünleştirmek istemesi midir? Bu noktada Rusya'nın karar vericilerinin gelecek vizyonları ve davranışları değerlendirmede etkili olmaktadır.

Bu bildirinin amacı Rusya'nın kendi toprakları dışında askeri müdahalelerinin nedenlerini anlaşılır kılmaktır. Bildirinin temel iddiası ise; müdahalelerin asıl amacının, Ülkenin liderinin gelecek vizyonuna uygun olarak, işgal ettikleri toprakları Rusya'nın topraklarına katmak, eğer bu gerçekleşmeyecekse bile onları kendine bağlı hale getirecek yapılar oluşturmak olduğudur.

Anahtar Kelimeler: Rusya, Putin, Doğu Avrupa, Genişleme

ABSTRACT

Russia's reaction to the events that occured in late 2013/early 2014 within Ukraine unveiled the most significant crisis since the end of the cold war between Moscow and the West. Russia's 2018 intervention against Georgia, the annexation of Crimea on March 2014, and its secretive support of the secessionists in Ukraine were all being viewed by the worried general public. Europe, who often engaged in energy relations with Russia, was undecided on the scale and consequences of its response and was completely unprepared. In Eastern Europe, a tragic process caused by the conflict in Ukraine began, leading to over ten thousand people losing their lives and millions of people being forced to abandon their homes to migrate. This process represented an unacceptable breach of Europe's peace order. Is the prime issue of the conflict the danger imposed on the safety of the European continent or Russia regaining its goal to add the countries it invaded into its borders upon the end of the cold war? To this end, assessing the future vision of Russia's decision makers proves effective.

The aim of this notice is to shed light on the reasons behind Russia's military interventions outside of its borders. The prime assertion of this notice is that; The real reason behind the interventions is the aim to add the countries they invaded into Russia's borders in accordance with the future vision of the country's leader, or in case this proves impossible, to create conditions that bind them to Russia.

Keywords: Russia, Putin, Eastern Europe, Expansion

1.GİRİŞ

Mihail Gorbaçov, Batı'da Sovyet rejiminin kabuk bağlamış yapılarını perestroyka ve glasnost politikalarıyla parçalamaya çalışan cesur bir reformcu olarak görülüyordu. Kendi ülkesinde ise çok farklı biri olarak görülüyordu. Genel kanı Sovyetler Birliği'nin —mezar kazıcısı" olarak kabul edilerek SSCB'nin 1991'de dağılmasından sorumlu tutulmaktaydı. Halkın bu kabulleri sonucunda Mihail Gorbaçov Rusya'da bir daha asla siyasi bir dayanak ve güç elde edemedi.[1]

[1] Mihail Gorbaçov, Yerküre Manifestom, Çev. Ömer Faruk Turan, Babıali Kültür Yayıncılığı, 2013

Aynı şey Rusya Federasyonu'nun ilk Cumhurbaşkanı Boris Yeltsin'in algısı için de geçerlidir. 1991 ve 1999 yılları arasında, 1996'daki cumhurbaşkanlığı seçimlerinde o dönemler hala güçlü olan Komünistlerin sert direnişine karşı, Rusya'da demokrasiyi ve piyasa ekonomisini Batılı bir bakış açısıyla zorlamıştır. Kişisel zaafları nedeniyle dünya kamuoyunda alay konusu olmasına rağmen Rus toplumunun dönüştürülmesinde önemli bir figür oldu.[2]

Bununla birlikte Rusya'da Rus halkı nezdinde Yeltsin dönemi neredeyse tamamen olumsuz deneyimlerle ilişkilendirilmektedir. Ülkede kaos hüküm sürmekteydi, üretimin yüzde 60'a varan düşüşüyle ekonomi çökmek üzereydi ve yoksulluk varoluşu tehdit eden boyutlara ulaşmıştı. Diğer yandan ücretler, maaşlar ve emekli maaşlarındaki temerrütler giderek daha sık hale geliyordu. Ağustos 1998'deki dramatik ruble çöküşü sonucunda birçok küçük tasarruflar devalüe edildi ve bu da sefaleti daha da derinleştirdi.

SSCB komünist partisi gençlik örgütü olan Komsomol yetkililerinin endüstriyel ve diğer ekonomik varlıkların yanında milyonlarca ve milyarlarca serveti kapmaları sonucunda yeni zengin oligarklar olarak özelleştirme sürecinin zayıflıklarını diğerleriyle birlikte acımasızca kullanmaktaydılar.

Moskova merkezi hükumetinin zayıflığı apaçık ortadaydı ve Rusya'nın özerk bölgelerinde çatışmalar çıkmaya başlamıştı. Bu çatışmaların başında 1994'te Çeçen savaşı gelmekteydi.

Rus vatandaşlarının demokrasi ve piyasa ekonomisine geçiş süreçlerinde yaşadıkları olumsuz deneyimlerin uzun vadeli sonuçları da hafife alınmamalıdır. Yeni bir siyasi dönemin ilk günlerinin bu uygulamalarının önemli ölçüde biçimlendirici gücü olmuştur.

O dönemde halk özelleştirme sırasında devlet varlıklarının çarçur edilmesi yoluyla kaotik ilişkiler, suç örgütleri ve hukuksuzluklar kayıp deneyimler olarak liberal demokrasinin girişinde yaşandı. Rusya'daki bu deneyime dayalı liberalizm o dönemdeki itibarsızlaştırmayı üzerinden atamamış ve toplum mesafeli durmayı yeğleyerek başka yönetim anlayışlarına yönelmiştir. Bugüne kadar bu olumsuz deneyimler demokrasi, piyasa ekonomisi ve liberalizm ile ilişkilendirilmeye devam etmektedir.[3]

2.PUTİN'İN İKTİDARA GELİŞİ

Vladimir Putin 2000 yılında Boris Yeltsin'in yerini aldığında ona büyük beklentiler ve umutlar bağlanmıştır. Yeni Cumhurbaşkanı yasal bir diktatörlük ilan ederek iktidarın merkezi gücünü arttırarak ülkedeki kaosa son verdi. Olağanüstü önlemlerle oligarkların etkisi azaltıldı ve ekonomi canlandırıldı. Ücretler, maaşlar ve emekli maaşları yeniden düzenli olarak ödendi ve Putin artan refahın ön koşulu olarak uluslararası alanda kendisine ve ülkesine daha fazla saygı kazandırdı. Ülke içinde ise reel ücretlerde düzenli artışlar ve iş imkanlarının yaratılmasıyla ülkede yeni bir orta sınıf ortaya çıkmıştır.

Ülkenin geçirdiği bu dönüşüm gözlemciler tarafından dikkatle izlenmekteydi. Ekonomik ve idari olarak bu gelişmelerin yanında siyasal olarak çokta batılı demokrasi anlayışıyla uyumlu olmayan gelişmeler görülmekteydi. Vladimir Putin Boris Yeltsin'in yönlendirdiği demokratikleşme sürecini durdurmakla kalmadığı gibi aktif olarak bu süreci tersine çevirmiştir.

Her türlü muhalefeti ve eleştirel sivil toplumu acımasızca ezen otoriter bir başkanlık sistemi kurmuştur. Ülkenin yasal güvenlik güçleri ve derin devletiyle kendine yeni bir güvenlik ağı kurarak ülkenin mutlak gücü haline gelmiştir. Böylelikle ekonomik ve siyasal olarak kendisine rakip olabilecek kimse kalmamıştır. Dış politikada ise yeni meydan okumalar hazır hale gelmekteydi.[4]

3.PUTİN'İN POLİTİKA DEĞİŞİKLİĞİ

Putin iktidarının ilk yıllarında Batıyla uyumlu politikalara dikkat etmiştir. Batı'da Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra halefi Rusya Federasyonu ile ortaklığa dayalı yapıcı bir ilişki kurmaya çalışmıştır. AB, Moskova ile 1997'de yürürlüğe giren ve 2008'den beri yenilenmesi ve genişletilmesi için müzakere edilen kapsamlı bir ortaklık ve işbirliği anlaşması müzakere etmiştir. 2003 yılından itibaren AB ile Rusya arasındaki dört "Ortak Alan" da işbirliği (ekonomi, dış güvenlik, özgürlük-güvenlik-hukuk ve araştırma ve eğitim) yoğunlaştırılmıştır. Yıllık olarak AB-Rusya zirveleri gerçekleştirildi. Ekonomik ticaret yoğunlaşarak 2013'te 356 milyar avroluk rekor bir hacme ulaşmıştır. AB enerji ihtiyacının üçte birini Rus kaynaklarından gelen petrol ve gazla karşıladı. Ve çok sayıda AB belgesinde defalarca "Rusya ile stratejik ortaklığa" atıfta bulunulmuştur. Bütün bunlar bir bakıma Batı tarafından Rusya ile işbirliği yapma, karşılıklı bağımlılığın ortaya çıktığı alan olan

[2] Boris Yeltsin, Bu Gidişe Karşıyım, Çev. Belkıs Çorapçı, Altın Kitaplar Yayınevi, 2009
[3] Shenming, Liş Soyvet Mirası ve Sovyet Sonrası Rusya'da Toplumsal Mücadeleler, Sovyet Sosyalizminin Dersleri Cilt II, Çev. Deniz Kızılçeç, Adnan Köymen, Canut Yayınları, 2013
[4] Steven Lee Myers, Yeni Çar: Vladimir Putin'in Yükselişi ve İktidar Dönemi, Çev. Gülşen Kocaevli, Hece Yayınları, 2020.

ekonomik bütünleşmeye ve yakınlaşmaya yönelik pek çok siyasi ve sivil toplum taahhüdünün kanıtı olarak görülmektedir.

Batı ile ilişkilerin Rusya tarafında tamamen farklı şekilde görüldüğünü ve sunulduğunu aynı zamanda bu ilişkilerin Rusya'daki imajını eleştiren ve olumsuz bir anlatının belirlediğini söylemek gerekir. 2005 yılında Putin Sovyetler Birliği'nin çöküşünün "20. yüzyılın en büyük jeopolitik felaketi" olduğunu ifade etmişti. Bu bir bakıma bilinçaltında yaşanan travmaya işaret etmektedir. Bu küresel güç kaybına ve Rusya'nın tekrar kabul edilen bir güç olma isteğine işaret etmektedir.

Rus politikacıların bir kısmı Batı'nın Rus karşıtı faaliyet geliştirdiği ve Rus çıkarlarının dikkate alınmadığına inanmaktadır. Batı, her şeyden önce ABD, Rusya'nın Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonraki ilk yıllardaki zayıflığını Rusya çıkarları gözetilmeden Rusların etkin olduğu bölgelerde kimi politikalar izlenmek suretiyle defalarca kullanmıştır. Bunlar arasında NATO ve AB'nin Rusya sınırlarına kadar doğuya doğru genişlemesi, uluslararası hukukta net bir dayanağı olmayan Kosova savaşı ve Irak savaşı vb. – "renkli devrimler" sayılabilir. Yani 2003'te Gürcistan'da, 2004'te Ukrayna'da (Turuncu Devrim) ve 2005'te Kırgızistan'da gerçekleşen darbeler, Rus perspektifinden, Rusya'nın etki alanında Rusya'yı zayıflatmak için Washington tarafından kontrol edilen rejim değişiklikleri denemesi olarak görülmüştür. Ukrayna'da 2013/2014'te Rusya yanlısı Cumhurbaşkanı Yanukoviç'in Kiev'den kovulması ve sonrasında yaşanan olaylar Rusya karşıtı Batı politikasının devamı olarak yorumlanmıştır. Rus Devlet başkanı Putin 10 şubat 2007 yılında Münih Güvenlik Konferansında Rusya'nın gelecekte nasıl bir rol üstleneceğinin işaretlerini vermişti.[5]

Putin, Batı'nın ABD liderliğindeki tek kutuplu bir dünya sistemi kurma çabalarını belirli bir şekilde kınadı. Tek bir hegemonun dünya hakimiyeti uluslararası ölçekte demokrasi kurallarına aykırıdır ve şimdiye kadar yalnızca askeri çatışmalara ve uluslararası hukuk ilkelerine aykırı olarak sürekli güç kullanımına yol açmıştır. Bu koşullar altında kimse kendini güvende hissedemez. Birleşmiş Milletler güç kullanımını meşrulaştırabilecek tek otoritedir ve bu ne NATO'nun ne de AB'nin başka türlü sahip olduğu bir haktır.

Ayrıca Putin nükleer ve konvansiyonel silahsızlanmanın gelişimini eleştirdi. Rusya imzalanan anlaşmaların yanında yer alırken Batı Avrupa'da yeni bir füzesavar savunma sistemi kurmak istemesine karşı çıktı. Rusya Devlet Başkanı daha sonra NATO'nun doğuya doğru genişlemesini "ciddi bir provokasyon" ve önceki taahhütlerin ihlali olarak nitelendirdi. Bu politikaların Avrupa'da yeni duvarlar ve yıkıcı fay hatları oluşturacağını belirtti. Rusya'nın adil ve demokratik bir dünya düzeni yaratma hedefiyle gelecekte dünya siyasetinde daha aktif bir rol oynayacağını açıkladı. Bu açık bir mesajdı ve şunlar kastediliyordu: Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla yaşanan dip noktasından altı yıl sonra geri dönüldü ve Amerika merkezli tek kutuplu bir dünya düzenini kabul edilmeyecekti. Vermiş olduğunuz demokrasi ve yönetişim hakkındaki derslerinizi dinlemiyoruz ve sizin uluslararası hukuka uygun olmayan kuvvet kullanımınızı meşru bulmuyor ve sizi suçluyoruz. Putin herhangi bir isim vermeden aslında 1999'da Kosova'da ve 2003'te Irak'ta Batı'nın eylemlerine atıfta bulunuyordu. Gelecekte Rusya NATO'nun genişlemesine hiçbir koşulda katlanmayacaktır. Putin'in yapmış olduğu bu uyarı niteliğinde değerlendirme batıda çok da dikkate alınmadı. Ancak Ukrayna'da ilk hükumet krizleri ve çatışmalar çıkmaya başladığında batılı politikacılar bunun kökeninin sorgulanmasını ancak Putin'in Münih'te şubat 2007'ye yaptığı konuşmada bulabildiler.

Rusya ile Batı arasında yabancılaşma sürecinde ABD'nin özel bir rol oynadığı gerçeği Putin'in 2007'de sahneye çıkmasıyla Rusya açısından teyit edilmiş oldu. Ukrayna'da meydana gelen ihtilaf daha çok AB ile Rusya arasında bir sorun teşkil etmekteydi. AB kendi coğrafi çevresinde istikrarlı koşullar yaratmak için birçok program geliştirmiştir. Baltık Denizi işbirliği ve Kuzey Boyutundan Güneydoğu Avrupa İstikrar Paktı'na, Avrupa Komşuluk Politikası, Karadeniz Sinerjisi ve AB Orta Asya Stratejisi'ne kadar bir dizi bölgesel strateji bu şekilde ortaya çıkmıştır.

AB'nin bu yaklaşımı her zaman aynı olmuştur: bölgesel işbirliği çatışma çözümüne katkıda bulunmalı, istikrar yaratmalı ve refahı desteklemelidir. 2009 yılında Avrupa Komşuluk Politikası, AB'nin doğu sınırı ile Rusya Federasyonu'nun batı sınırı arasındaki altı ülke için yeni bir program olan Doğu Ortaklığı'na[6] dönüşmüştür. Ukrayna, Beyaz Rusya ve Moldova ile Gürcistan, Ermenistan ve Azerbaycan'dan oluşan üç Güney Kafkas cumhuriyeti programın ortak ülkeleriydi.

Doğu Ortaklığı'nda AB, erken AB üyeliği için Ukrayna'dan gelen "Turuncu Devrim" baskısına da bir cevap bulmak zorundaydı. Ancak tam üyelik AB üyeleri açısından gerçekçi değildi. Ancak tatmin edici bir önerinin sunulması da gerekiyordu. Dönemin AB Konseyi Genel Sekreteri Xavier Solana, şubat 2005 Ukrayna ile AB işbirliğini içeren bir öneri getirdi ve bu öneri üyeliği öngörmediği gibi ihtimal dışı da bırakmıyordu.

[5] http://www.ag-friedensforschung.de/themen/Sicherheitskonferenz/2007-putin-dt.html
[6] Stefan Meister, Doğu Ortaklığı 2.0 – Arzuyu artırmak ve komşuluk üzerine etkisi, 2019
https://tr.boell.org/tr/2019/09/26/dogu-ortakligi-20-arzuyu-artirmak-ve-komsuluk-uzerine-etkisi

Kapsamlı serbest ticaret düzenlemeleri ile desteklenen ve daha sonra sadece Ukrayna'ya değil, Beyaz Rusya (Ağır insan hakları ihlalleri nedeniyle) hariç tüm Doğu Ortaklığı katılımcı ülkelerine sunulacak olan AB ortaklık anlaşması kavramı bu şekilde ortaya çıkmıştır. Anlaşmanın kendisi demokrasi, hukukun üstünlüğü, insan haklarına saygı ve yolsuzlukla mücadele gibi hedefleri ortaya koymakta, güvenlik konularında işbirliği sağlamakta, vergi, resim, gümrük gibi alanlarda standardizasyon ve uyumlaştırma taahhütlerini içermektedir.

2010 yılında Ukrayna'da siyasi bir değişim yaşanmıştır. Yeni cumhurbaşkanı "Turuncu Devrim" tarafından mağlup edilen Rusya yanlısı Devlet Başkanı Viktor Yanukoviç'ti.[7] 2010-2012 yılları arasında Brüksel ile Ortaklık Anlaşması müzakerelerini yürüttü. Ancak bunun onaylanması ertelendi ve ardından Kasım 2013'te Vilnius'ta yapılacak Doğu Ortaklığı zirvesi planlandı. Rusya ile Beyaz Rusya ve Kazakistan arasında bir birlik oluşturmuş ve karşılıklı serbest ticaret anlaşmaları yoluyla zaten gümrük birliği ülkelerine gümrük vergisiz erişimi olan Ukrayna'nın da bu gümrük birliğine resmen katılmasını istemiştir.

Ancak şubat 2013'te AB Komisyonu Başkanı Barroso, Brüksel'de Ukrayna'nın AB ile yakınlaşmasının Rusya önderliğinde gümrük birliğine katılımla bağdaşmadığını açıkladı. Rus lideride Başkan Yanukoviç'e Ortaklık Anlaşmasını onaylamaması için baskı yapmaya başladı. Bir süre Moskova'nın baskısına dayandı, ancak Vilnius zirvesinden birkaç gün önce onaylamaktan kaçınacağını ilan etti. Ve bu daha sonra, şubat 2014'te Maidan ayaklanmasına ve Yanukoviç'in düşüşüne yol açan Kiev'deki sokak protestolarını tetikledi. Batı Ukrayna'ya dışsal müdahalenin engellenmesi bakımından Rusya'yı kast etmesi Rusya ile batı arasında başlayan gerginliği daha da derinleştirdi.

Rusya coğrafi konumu ve ülkesinin büyüklüğü nedeniyle kendi ihtiyacını karşılama konusunda çok sıkıntı çekmediği gibi yeni fısatlarda yaratma yoluna gitti. Bu bağlamdaki en önemli projesi kendisinin doğum tarihi 1 Ocak 2015'e denk gelen Avrasya Ekonomik Birliği'dir. Başlangıçta gümrük birliği üç devletten, yani Rusya, Beyaz Rusya ve Kazakistan'dan oluşuyordu. 2015 yılı içerisinde Ermenistan ve Kırgızistan da eklenerek, yeni birlik beş ülkede toplam 170 milyon kişiye ulaştı. Böylece Putin batı ile siyasal ilişkilerinin yanında ekonomik ilişkilerini de ayrıştırarak yeni meydan okumalara hazırlanmıştır.

4.SONUÇ

Vladimir Putin'in 2007'de düzenleyici güç iddiasıyla ilan ettiği çok kutuplu dünya düzeni hedefine tek başına ulaşamayacağı bunun içinde kendine yakın doğu Avrupa ülkeleri ile ilişkilerini yeniden düzenlemesi gerekliliği ortaya çıkmıştı. Amerika'nın Afganistan ve Irak'taki askeri müdahalelerin sona ermesi ve 2011'den beri yürürlükte olan "Asya'ya dönüş" politikasıyla birlikte ABD'nin dünya liderliği rolünden bir tür kısmi geri çekilme gözlemlenmekteydi.

AB'nin Rusya ili ilişkilerinde AB'nin Rusya'nın etki bölgesinde stratejiler geliştirmesi ve ortaklıklar kurması Rusya tarafından hoş karşılanmamaktadır. AB'nin bölgesel etkisinin azaltılması için AB'nin politikalarına alternatif örgütlenmeler ve politikalar oluşturulmaktadır. Rusya kendi hayat sahası olarak tanımladığı çevre bölgesinde iktidarların belirlenmesinde ve onların dış politika stratejilerinde söz sahibi olmak için askeri müdahalede dahil her türlü gücü kullanma eğilimindedir.

Soğuk savaş sonrası SSCB'nin dağılmasının yarattığı travmanın ortadan kaldırılması ve yeniden eski gücüne kavuşturulması düşüncesi Putin'in üstlendiği bir roldür. Bu bakımdan Rusya'nın kendi ülkesinde otoriter bir rejim kurarak muhalifleri baskılaması diğer yandan dış politikada saldırgan bir tutum alması Putin'in imparatorluk hayalleriyle uyumlu olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

Boris, B.(2009), Bu Gidişe Karşıyım, Çev. Belkıs Çorapçı, Altın Kitaplar Yayınevi

Diyarbakırlıoğlu, K. (2020), Viktor F. Yanukoviç Dönemi Ukrayna'nın Avrupa Birliği İle İlişkilerini Belirleyen Dinamikler, International Journal of Social Inquiry Cilt / Volume 13 Sayı / Issue 1 2020 ss./pp. 209-234.

Gorbaçov, M. (2013), Yerküre Manifestom, Çev. Ömer Faruk Turan, Babıali Kültür Yayıncılığı

Liş S. (2013), Soyvet Mirası ve Sovyet Sonrası Rusya'da Toplumsal Mücadeleler, Sovyet Sosyalizminin Dersleri Cilt II, Çev. Deniz Kızılçeç, Adnan Köymen, Canut Yayınları

Myers, S. L. (2020), Yeni Çar: Vladimir Putin'in Yükselişi ve İktidar Dönemi, Çev. Gülşen Kocaevli, Hece Yayınları

[7] Kaan Diyarbakırlıoğlu, Viktor F. Yanukoviç Dönemi Ukrayna'nın Avrupa Birliği İle İlişkilerini Belirleyen Dinamikler, International Journal of Social Inquiry Cilt / Volume 13 Sayı / Issue 1 2020 ss./pp. 209-234, 2020.

Meister, S. (2019), Doğu Ortaklığı 2.0 – Arzuyu artırmak ve komşuluk üzerine etkisi https://tr.boell.org/tr/2019/09/26/dogu-ortakligi-20-arzuyu-artirmak-ve-komsuluk-uzerine-etkisi

http://www.ag-friedensforschung.de/themen/Sicherheitskonferenz/2007-putin-dt.html

SAMSUN'UN ZİRAİ DURUMU (1913-1919)

AGRICULTURAL STATUS OF SAMSUN (1913-1919)

Mikail KOLUTEK

Doç. Dr., Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü

ORCID No: 0000-0002-2409-1192

ÖZET

Bir limana sahip olmasından başka Çarşamba ve Bafra gibi zengin alüvyonlu topraklarının bulunması Samsun'a ayrı bir önem katmaktadır. Kızılırmak'ın Karadeniz'e döküldüğü noktada bulunan Bafra, Türkiye'nin en büyük ovalarındandır. Yeşilırmak tarafından sulanan Çarşamba ovası verimli toprakları sayesinde tarıma oldukça elverişlidir. Bu iki ovadan başka Terme ve Alaçam da Samsun'un ziraat açısından önemli merkezleridir. Böylesine verimli ve geniş toprakların bulunduğu bir şehirdeki tarımsal faaliyetler ise şehir tarihi çalışmalarında irdelenmesi gereken hususlardan birisidir.

Bu çalışmada; Türkiye'nin önemli illerinden biri olan Samsun'un 1913-1919 yıllarındaki zirai faaliyetlerini de içeren bir rapor kullanılmıştır. Rapordan edinilen bilgiler ışığında dönemin zirai ve sosyo-ekonomik yapısıyla ilgili bilgiler açığa çıkarılmıştır. Bu bağlamda; I. Balkan Savaşı, I. Dünya Savaşı ve Millî Mücadele'nin başlangıcına rastlayan dönemde bölgedeki tarımsal faaliyetlerin durumu çalışmanın ana amacı olmuştur. Üç savaş dönemindeki tarımsal faaliyetlerin ele alındığı çalışmanın ana kaynağı CBB Atatürk Kitaplığı'ndan temin edilmiştir. Esasen 1924 yılında bölgeye demiryolu hattı döşenmesi fikriyle hazırlanan raporun içerisinde bölgenin zirai durumuyla ilgili önemli veriler bulunmaktadır. Aynı yıl İstanbul'da İkdam Matbaası tarafından basılan rapor yirmi altı sayfa ve ek kısmında iki haritadan ibarettir. İçerikte bölgede yetiştirilen tütün miktarına dair dönemin tütün reji idaresinden alınan verileri içeren birkaç tabloya da yer verilmiştir. Raporun herhangi bir yerinde bu raporu hazırlayan kişi/kişilere ait herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Araştırma ana kaynağın haricinde konu, telif ve tetkik eserlerle de desteklenmiştir. Raporda yer alan verilerden hareketle, çalışma mekânsal olarak Samsun ve havalisiyle, zamansal olarak 1913-1919 yıllarıyla sınırlandırılmıştır. Rapordan edinilen bilgiler doğrultusunda; söz konusu yıllarda Samsun'daki tarımsal faaliyetlerin ve elde edilen mahsulün azaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bafra, Çarşamba, Samsun, Ziraat.

ABSTRACT

Apart from having a port, the presence of rich alluvial soils such as Çarşamba and Bafra adds a special importance to Samsun. Located at the point where Kızılırmak empties into the Black Sea, Bafra is one of the largest plains in Turkey. Çarsamba plain, irrigated by Yesilirmak, is very suitable for agriculture thanks to its fertile soil. Apart from these two plains, Terme and Alaçam are also important centers of Samsun in terms of agriculture. Agricultural activities in a city with such fertile and wide lands is one of the issues that should be examined in urban history studies.

In this study, A report including the agricultural activities of Samsun, one of the important provinces of Turkey, in the years 1913-1919 was used. In the light of the information obtained from the report, information about the agricultural and socio-economic structure of the period was revealed. In this context; The situation of agricultural activities in the region in the period coinciding with the beginning of the First Balkan War, the First World War and the National Struggle has been the main purpose of the study. The report, which was published by İkdam Printing House in Istanbul in the same year, consists of twenty-six pages and two maps in the appendix. In fact, the report, which was prepared with the idea of laying a railway line in the region in 1924, contains important data about the agricultural situation of the region. The main source of the study, which deals with agricultural activities during the three wars, was obtained from the CBB Atatürk Library. In fact, the report, which was prepared with the idea of laying a railway line in the region in 1924, contains important data about the agricultural situation of the region. A few tables containing the data obtained from the tobacco directorate of the period regarding the amount of tobacco grown in the region are also included in the content. No information about the person(s) who prepared this report was found anywhere in the report. Apart from the main source, the research was also supported by subject, copyright and research works. Based on the data in the report, the study is spatially limited to Samsun and its surroundings, and temporally to the years 1913-1919. In line with the

information obtained from the report; It has been determined that agricultural activities and the obtained crops in Samsun decreased in the mentioned years.

Keywords: Agriculture, Bafra, Çarşamba, Samsun.

1.GİRİŞ

İnsanoğlunun mevcut toprağı işlemesi, ekip-dikerek mahsul elde etmesi faaliyetlerine tarım denilmektedir. Bir ülkenin topraklarından yararlanma yüzdesi ise her şeyden önce iklim ile yer yüzeyinin şekilsel özelliklerine bağlıdır. Anadolu coğrafyası irdelendiğinde yüksek dağlık sahaların geniş alanlara yayıldığı, dik yamaçların ise çok olduğu görülmektedir. Elbette böyle bir arazi yapısında topraktan faydalanma oranının düşük olduğu söylenebilir. Günümüzde Türkiye arazisinin % 36'sı ekili-dikili alan, %32'si çayır-otlak, %26'sı orman ve %6'sı diğer alanlar olarak belirlenmiştir. Bu ortalamalar içerisinde Karadeniz Bölgesine göz atıldığında ekili-dikili alanın yüzölçümüne oranı % 16 olarak tespit edilmiştir.[8]

Anadolu'nun tarihsel sürecine bakıldığında tarım faaliyetlerinin bölgelerin iklim çeşitliliği doğrultusunda birçok farklı alanda yapıldığı görülmektedir. Bu coğrafyada kurulan Selçuklu ve Osmanlı devletlerinde toprağın devletin mülkü olması anlayışının hâkim olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte devletin malı olan toprakların kullanım hakkı çeşitli imtiyazlar aracılığıyla şahıslara verilmiştir. Osmanlı toprak nizamı tarımsal etkinliklere yön verirken, tarım politikaları ise askeri varlık, vergi toplanması ve büyük şehirlerin ihtiyaçlarının temin edilmesi gayesine hizmet etmiştir.[9] Cumhuriyet ilan edilmeden önce Türkiye'de tarımsal durumunun sosyo-ekonomik açıdan önemli derecede geri kalmış olduğu söylenebilir. Bu tabloyu değiştirmek üzere 1831, 1839 ve 1856 yıllarında çeşitli tarım reformları yapılmaya çalışılmıştır. Fakat bu arazi sahiplerinin nüfuzlarını kırmayı ve mültezimleri zayıf düşürmeyi hedefleyen bu reformlar yetersiz kalmış, tarımsal üretimi artırmak amaçlanmamıştır.[10] Nüfusun ortalama % 90'ının geçimini tarımsal faaliyetlerden temin ettiği 20. yüzyılın ilk çeyreğine kadar tarımda önemli gelişmelerin yaşanmadığını söylemek mümkün değildir. Öte yandan Osmanlı Devleti döneminde önde gelen tarımsal ürünün tahıl olduğu görülmekte tarımsal üretimin % 90'ını tahıl ürünleri oluşturmaktadır. Pirinç, kenevir, pamuk, tütün, buğday, mısır, arpa yulaf, tütün, sebze-meyve ile büyük-küçükbaş hayvancılık hatırı sayılır tarımsal faaliyetler arasında yer almıştır. Tarımsal ürünleri çeşitlendirmek ve üretimi artırmak adına 1913 yılında ilk defa şeker pancarı tohumu temin edilerek üretime başlanmıştır.[11] Türkiye'deki tarım faaliyetlerinin seyri bu şekilde olurken çalışmada önemli bir şehir olan Samsun'un zirai durumu ele alınmıştır.

2. ÇARŞAMBA KASABASI

Samsun'un 45 kilometre doğusunda olup, Yeşilırmak'ın iki bölüme ayırdığı Çarşamba Kasabası denizden 35 kilometre kadar içeride düz ve gayet hafif meyilli bir arazi üzerindedir. Nehrin iki yanında kalan halkın karşıdan karşıya geçişini ortalama 300 metre olan bir ahşap köprü sağlamaktadır. Geniştiği ortalama 2.400 metre dolaylarında olan kasabanın güneydoğusundan başlayan dağlık arazi kuzeybatıya doğru derece derece azalarak eteklerinden itibaren denize kadar uzayıp giden geniş bir ovayı oluşturmuştur.

Anadolu'nun kuzeyindeki bölümlerden olan ve kasabanın güney sınırını oluşturan bu dağlar, deniz seviyesinden itibaren 250 ile 850 metre yüksekliğe sahip olan Ardıçtepe, Ayıtepesi, Kiraztepe, Ayvacık, Kurşunlu, Gökbar, Böğürtlen, Çüldür, Arut, Gürgen gibi isimlerle anılmaktadır.

Oluşum evrelerine istinaden Ayvacık-Kurşunlu mevkilerinin biraz kuzeyine kadar olan dağlık arazi, ikinci grup arazi grubuna dahildir. Bu mevkiden denize kadar uzanan düz saha tamamıyla Yeşilırmak ile Abdalırmağı'nın getirdiği alüvyonlarla oluşturduğu dördüncü arazidir. Takriben 950 kilometre geniştiğinde bulunan bu alüvyon arazi, zirai verimlilik itibariyle bütün dünyaca takdir edilmişen verimli topraklara denktir. Buralarda oldukça bereketli mısır ve fasulye mahsulü ile her çeşit sebze ve meyve üretilmektedir. Her cinsten çift ve sağmal hayvan yetiştirmekte, keçi yetiştiriciliği açısından oldukça müsait yapıya sahip olan bu coğrafyada sığır, at yetiştirilmekte sütçülüğe bağlı sanayiye uygundur.[12] Çarşamba Kasabası'nda yetişen ürün ve ekili alan tabloda gösterilmiştir:

---

[8] *Türkiye'de Tarım (Genel Tarımsal Faaliyetler Raporu),* Konya-Ereğli Ticaret Borsası Yayınları, Konya 2019, s. 2-3.; *Türkiye Tarım Sektörü Raporu,* Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Yayınları, Ankara 2013, s. 1.

[9] Fahri Yavuz, Tayfur Çağlayan, "Türkiye'de Tarımın Tarihi", *Türkiye'de Tarımın Tarihi,* Ed. Fahri Yavuz, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları, Ankara 2005, s. 1.

[10] *Türkiye'de Tarım,* Haz. Erkan Rehber-Hasan Vural, Türk Metal Sendikası Araştırma ve Eğitim Merkezi Yayınları, Ankara 2019, s. 6.

[11] Zeki Doğan, Seçkin Arslan, Ayberk Nuri Berkman, "Türkiye'de Tarım Sektörünün İktisadi Gelişimi ve Sorunları: Tarihsel Bakış", *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 8 (1), 2015, s. 33.

[12] *Samsun-Çarşamba-Bafra ve Temdidi Demiryollarının Ahval-i İktisâdiyesiyle Masârıf-ı İnşâiye ve Tesisiyesi Hakkında Tedkikâta Müstenit Rapor,* İkdam Matbaası, İstanbul 1924, s. 7.

Tablo 1: Çarşamba Kasabası'nda ekili alan ve ürünler

ÜRÜNÜN CİNSİ	DÖNÜM[13]
Buğday	13.500
Arpa	4.500
Yulaf	4.000
Fasulye	35.000
Mısır	82.000
Kablice[14]	1.000
Tütün	6.100

Çarşamba Kasabası'nda Tablo 1'de gösterilen ürünlerden başka pirinç, kenevir, keten ve sebze tarımı yapılmakta olup bu türler yukarıdaki tabloya dahil edilmemiştir. Bu ürünler 1923 yılına ait olmakla beraber genel seferberlikten önce ekilmekte olan araziye oranla çok düşük olduğu görülmektedir. 1913 yılında tütün ekimi yapılan arazi 9.672 dönümken 1919 yılında bu miktar 649 dönüme düşmüştür. Daha sonra ise kademeli olarak artış göstermiş ve 1923 yılında 6.000 küsür dönüme çıkmıştır.

Çarşamba'nın genel nüfusu nüfus idaresinin kayıtlarına göre 51.498 olmakla birlikte bunun takriben 12.000 kişisi kasaba merkezinde, kalan kısmı ise köylerde oturmaktadır. Büyüklü küçüklü 460 kadar köyü bulunan Çarşamba kasabası oldukça verimli araziden oluşan bir merkez durumundadır. Yaz kış bütün mevsimlerde her hafta çarşamba günü kasabanın ismiyle anılan bir Pazar kurulmaktadır. Burada civar köylüler yetiştirdikleri ürünleri getirerek Pazar alanında satıp, kendi ihtiyaçlarını da karşılayıp giderler. Bu pazar günlerinde oldukça kalabalık olan Çarşamba kasabası bir panayır görünümüne sahiptir. Kasabanın sınırları dahilinde gayet uygun şartlar oldukça uygun meralar olduğundan hayvanlar özellikle at, kısrak, manda ve sığır yetiştirmektedir.[15] Yaz mevsiminde kasabanın dağlık olan yayla taraflarında kış ise engin, geniş meralarında koyun ve keçi sürüleri barındırılır ve Pazar mahalinde mevsimine göre oldukça fazla miktarda canlı hayvan alım-satımı yapılır.

Çarşamba'nın halihazırdaki ürünleri: mısır, fasulye, pirinç, çeşitli meyve ve sebze, yumurta, tütün, kenevir ve keten tohumları, buğday, arpa, yulaf, patates vesaireden ibaret olup bunlardan başka bir miktar da tuzlu balık ve havyar, ipek kozası, odun ve keresteden ibarettir. İhracata dair bir şeyler söylemek gerekirse Çarşamba'dan Samsun'a yıllık 15.000.000 kadar yumurta gönderildiği bilinmektedir. Çarşamba'dan Samsun'a sevk edilen mahsulatın yıllık miktarı az 30.000 ton civarındadır. Ekte isimleri sayılan mahsulattan ekserisi özellikle tütün, patates, yumurta üretiminin sürekli arttığı görülmektedir.

Hiçbir özene gerek kalmadan adeta kendiliğinden yetişen meyvelerin bolluğu ve lezzeti dikkate alınırsa Çarşamba arazisinin meyve üretimine oldukça uygun olduğu görülmektedir. Bu meyvelerin başlıcaları: elma, armut, şeftali, kiraz, vişne, erik, ayva ve nardan ibarettir. Canik elması adıyla İstanbul'da ünlü olan elmalar Çarşamba'da yetişmektedir. Çarşamba köylerinde tütün ziraatı yapmak bundan 15 yıl önce mümkün değilken bazı köylerde azar azar yetiştirilen bu ürünün verimli olduğu görüldü. Bunun akabinde dünya savaşı esnasında bu ürünün yetiştirilmesi hususunda bazı aksaklıklar görüldü ise de savaşın sona ermesiyle yeniden ekimine başlandı.[16] Çarşamba arazisinin toprağının verimini tarif etmek gerekirse şöyle bir örnek verilebilir: nerede olursa olsun soğan yetiştirmek için araziye soğan tohumu ekilir ve o sene bu tohumlardan arpacık soğanı elde edilir. Ertesi yıl yine iyice bellenmiş araziye bu arpacıklar ekilerek soğan elde edilir. Çarşamba'da bu şekilde soğan üretimi bu genel kaidenin en üst düzeyindedir. Çarşamba'da kötü eski sapanlarla araziyi bir defa sürerler. Mart ayında bu sürülü araziyi çalı çırpıdan yapılmış bir tırmıkla düzelterek buraya adi soğan tohumu [arpacık

[13] 1 dönüm 1.600 arşın murabbaadır.

[14] Kablice bir tür tok ve iri taneli buğdaya verilen isim olarak karşımıza çıkmaktadır. Bkz. Erhan Aksakal, "Ardahan'ın Tarım ve Hayvancılık Alanında Unutulma Sürecine Girmiş ve Kullanım Alanı Daralmış Söz Varlıkları", *Belgü,* 2019, s. 73.

[15] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 8.

[16] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 9.

değil] ekerler ve bundan ortalama yüz dirhemden eksik olmamak üzere doğrudan doğruya soğan elde ederler. Arazinin yapısından ötürü elde edilen bu baĢar bölgede sadece soğan ziraatına has değildir.

3. BAFRA KASABASI

Bafra Kasabası Samsun'un 50 kilometre kuzeybatısında gayet düz ve geniĢ bir araziye sahip ve Kızılırmak sahilindedir. Bafra kasabasının sınırları dahilinde geniĢ meralar ve ormanlar bulunmakla beraber kasaba denizden yaklaĢık 40 kilometre kadar içeride, güneydoğusu ise batıya doğru adım adım yükselen yeĢil dağlarla kaplıdır.

Kasabanın geniĢliği 2.450 kilometre civarında olup genel nüfusu resmi kayıtlara göre 56.092'dir. Bunun yaklaĢık 13.000 kiĢisi kasabada ve kalanı Alaçam nahiyesi ile köylerde oturmaktadır. Bafra Kasabası'nın hemen kuzeyinde akan Kızılırmak, kasaba sınırına Kuruçay batısında bulunan Şahinkaya isimli mahalden oluĢur. Dağlık arazi içerisinde bulunan kayaların arasını takip eden mecra oldukça muntazam ve sorunsuz olduğundan Bafra ile köprü arasında kayıklarla nakliyat yapılmaktadır.[17]

Bafra kasabasına yaklaĢık 15-16 kilometre ve yukarıya doğru oldukça dar ve orantılı bir mecra takip eden Kızılırmak, birdenbire düz ve uçsuz bucaksız araziye dahil olduğundan geniĢler ve bu geniĢlik bazı yerlerde bir buçuk kilometreye kadar geniĢler. Bafra kasabası dahilinde 28 kıta miriye ait orman bulunmakla beraber bu ormanlarda yetiĢmekte olan ağaçların cinsleri: gürgen, köknar, pelit, kızılpelit, kayın, ceviz, kestane, diĢbudak ve bazen kızılağaçtan ibarettir. Kazanın arazisi üç mıntıkaya bölünerek tarif edilebilir:

1 – Sahil Mıntıkası: Kasabanın Kuzey ve Kuzeydoğusunu oluĢturur ve Çorak adıyla anılır. Bu bölge sulak, sazlık ve bataklıklardan oluĢmaktadır. Bünyan dağı eteklerinden doğan Kılıç ve Çıkara dereleri bu mıntıkaya dökülür. Kızılırmak bu mıntıkayı güneybatıdan kuzeye doğru ikiye ayırır. Bu bölgenin geniĢliği 350 kilometre civarında olurken sazlık, bataklık, fundalık olmak üzere ziraata elveriĢsiz arazinin miktarı 15.000 dönüm civarındadır. Geriye kalan çorak arazi oldukça verimli ise de buradaki arazi sıtma ve malarya hastalığının varlığından ötürü pek az iĢlenmektedir. Burada bulunan bazı çiftlikler ise 1/40 nispetinde buğday ve arpa alınmaktadır. Önemli çayırlarından oldukça fazla miktarda ot biçilmekte ve bu çayırların önemli bir kısmından ise faydalanılamamaktadır.

2 – Ova Kısmı: Sahilden içeriye doğru çorak arazinin sona erdiği noktadan dağlık araziye kadar 1.250 kilometre civarında olup çok az verimli arazi içerir. Kasabanın en verimli arazisi ve en iyi tütün yetiĢtirilen mıntıkasıdır.

3 – Dağlık Kısmı: Bu mıntıka bir taraftan Vezirköprü, diğer taraftan Boyabat kazaları hudutlarına dayanmaktadır. Az çok verimli araziyi ihtiva eder. Buralarda tütün ve her nevi hububat ziraatı yapılmaktadır.[18] Arazi yapısına bakıldığında sahil ve ova kısmı Kızılırmak ile güneyden kuzeye doğru akan büyük-küçük derelerin asırlardan beri taĢıyıp getirdiği alüvyonlu topraklardan oluĢtuğu söylenebilir. Bafra kasabasında yetiĢen ürün ve ekili alan tabloda gösterilmiĢtir:

Tablo 2: Bafra Kasabası'nda ekili alan ve ürünler

ÜRÜNÜN CİNSİ	DÖNÜM
Buğday	45.000
Arpa	30.000
Yulaf	7.500
Kablice	17.500
Mısır	15.000
Tütün	21.700

Bunlardan baĢka mahalli ihtiyaçlara göre her türden sebze-meyve ziraatı yapılırken gayet leziz ve nefis kavun ile karpuz yetiĢtirilir. Öyle ki halk tütün iĢlerinden fırsat bulup fazla miktarda sebze vesaire yetiĢtirmeye heves edemez ve ahali bu gibi Ģeyleri adeta ziynet ve sefahat olarak görmektedir. Bafra halkı servetin ve medeni

[17] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 10.
[18] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 11.

hayatın gelişmesine hizmetkar olacak her yeni gelişmenin temini ve uygulamasından ortaya çıkacak faydayı takdir eder. Halkın bu gelişmeye açıklığı neticesinde kendi imkanlarıyla 15 traktör ve birçok ziraat aletini temin ettiklerini söyleyebiliriz. Kasabalılarda ayrıca özel ve umumi 20 kadar otomobil bulunduğu bilinmektedir.

Kasabanın başlıca ürünleri sırasıyla tütün [pek meşhurdur] arpa, buğday, mısır, doğal çayır otu, kereste, odun, odun kömürü, ipek, ipekli mensucat, deri, yumurta, tuzlu balık, havyar ve meyvedir. Bafra'da 4-5 bin ton raddesinde tütün mahsulatı elde edilir. Orman ve meraların müsait olmasından ötürü bolca hayvan barınır. Hiçbir işçiliğe muhtaç olmaksızın ziraata uygun olan araziden pek az bir kısmı işletilip kalanı olduğu gibi bırakılır.[19] Kasaba arazisinden elverişli olan yerlerde bahçeler yapılmış olup, elma, armut, kiraz, vişne, şeftali, erik gibi nefis ve bol meyveleri vardır. Fakat bunların yetiştirilmesi ve üretilmesi Çarşamba'da olduğu gibi hiçbir dikkat ve itinaya tabi değildir. Çorak sayılan arazide ilkel yöntemlerle arpa ve buğday gibi hububat ekilmekte ve buralarda 1/40 oranında mahsul alınır. Arazinin bazı yerlerinde çalışanlar yaz mevsiminde sıtma ile karşı karşıya gelmektedir. Kış mevsiminde bu havalide havanın uygun koşullara gelmesiyle beraber yaylalardan gelen koyunların otlatıldığı bilinmektedir. Nehir vasıtasıyla Boyabat ve Köprü ormanlarından getirilen ağaçlardan Bafra'da kereste imal edilir. Nehir üzerinde işleyen kayıklarla köprüden Bafra'nın ihtiyacı olan çeşitli mahsuller getirilir.

Bafra'nın geniş ve verimli arazisi aynı Çarşamba'nınki gibi her türlü hububat ile sebze ve meyve yetiştirmeğe oldukça müsaittir. Ancak tütün yetiştiriciliği nüfusun her türlü ihtiyacını karşıladığından ahali hububat vesair mahsulat ziraatına önem vermemektedir. Tütün çiftçilerinin önemli bir kısmı sahip oldukları çift hayvanatını, başkalarından para mukabilinde mubayaa ettikleri arpa ve saman ile beslemektedir. Bunun başlıca sebebi elde edilen tütünlerin halkın her türlü ihtiyacına karşılık gelmesi ve bölge sakinlerinin arazinin geniş liği karşısında yetersiz kalmasıdır. Ayrıca elde edilecek olan mahsulatın ihracat iskelesi olan Samsun'a güvenli bir şekilde, uygun fiyata nakledilmesi problemi bu hususta engellerden bir diğeridir. Bu durumu teyit için bir örnek vermek lazım olursa savaş yıllarında Bafra'dan Samsun'a naklolunan tütünlerin tonu için 90-100 lira civarında nakliye ücretiyle taşındığı söylenebilir.[20]

4. ALAÇAM NAHİYESİ

Bafra Kasabası'nın yaklaşık 30 kilometre batısında hoş bir nahiye merkezi olan Alaçam, sahilden 4 kilometre içeride bulunmaktadır. Batı ve güney tarafları dağlar ve ormanlarla kaplı olmakla birlikte sahip olduğu meralar vasıtasıyla hayvan yetiştirmeye oldukça müsaittir. Başlıca mahsulatı tütün, buğday, arpa, yulaf, mısır, meyve, sebze, deri, yumurta ve ipekten ibarettir. Kereste imaline elverişli ormanlar da mevcut olmakla birlikte bütün vadiler, yaylalar ağaçlıktır. Alaçam'ın havası temiz ve ılıman olduğundan özellikle yaz mevsiminde hoş tur. Tütün ziraatı sürekli yaygınlaşmakla birlikte alınan tütün mahsulatının kalitesi Bafra'nınkine yakındır. Kasabanın içinden akan küçük bir derenin kasabaya yakın bir noktasında maden suyu kaynağı vardır. Bahçelerde gayet nefis elma ve armut yetişmekte ise de Çarşamba ve Bafra'da olduğu gibi ahali bunların teksirine heves etmemektedir. Velhasıl Alaçam da Bafra ve Çarşamba gibi verimli ve geniş araziye, orman ve meralara sahiptir. Bafra arazisinin sahip olduğu vasıflar Alaçam arazisi için de geçerlidir. Ziraata uygun olan arazinin pek az bir kısmında tarım yapılmakta geri kalan arazi ise âtıl durumda durmaktadır. Nüfusun artması halinde buradaki iktisadi kaynak potansiyeli hızlı bir şekilde ilerlemeye müsaittir.

5. TERME KAZASI

Çarşamba kasabasının 25 kilometre doğusunda ve Terme ırmağı üzerinde bulunan küçük bir kasabadır. Deniz ile kasaba arasındaki arazi çok geniş olduğundan yer yer durgun sular ve sazlıklar oluşmuştur, yaz mevsiminde sıtma hastalığı eksik değildir.[21]

Terme kazasının sınırları doğuda Ünye, batıda Çarşamba, Güneyde Erbaa ve Ünye kazaları ve kuzeyde Karadeniz'den oluşmaktadır. Geniş liği yaklaşık 2.300 kilometre olan Terme kazasının doğu ve güney sınırları dağlık olup, geriye kalan kısmı tamamen ovadır. Canik ovası denilen ve Çarşamba'dan başlayan her yeri kuşatan ovanın bir kısmı da Terme içerisinde olup tohumun yeşermesi oranı oldukça yüksektir. Burası her çeşit hububat ile sebze ve sair bitkinin yetişmesine müsait ise de mevcut olan sazlıklar ve bataklıklardan dolayı sıtma hastalığına sık rastlanır. Kaza sahasının üçte birini dağlık arazi ve üçte ikisini ova teşkil eder. Arazi yapısına bakıldığında dağlık mıntıkadan ve alüvyonlarla kaplı ovadan bahsedilebilir. Doğudan güneye doğru uzanan dağlardan bazıları 900-1000 metre yüksekliğe ulaşır. Kaza dahilinde beş parça orman mevcut olup bunların geniş liği 85 kilometre civarındadır. Bu ormanlar Gölardı, Çobanyatağı, Sancaklı, Miliç, Kanalık ormanları ismiyle bilinmektedir. Bunlardan ova mıntıkasına rastlayanların aralarında ufak tefek sazlıklar ve bataklıklar mevcut olup kereste imaline uygun değildir. Doğudan güneybatıya doğru kaza sınırını oluşturan dağ taraflarında

[19] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 12.
[20] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 13.
[21] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 14.

yaklaşık 30 kilometre bulunan Kanalık ormanı Gürgen, Kızılağaç, Karaağaç, Kestane, Dişbudak ve Meşe gibi ağaçlardan oluşmakta ve kereste imaline uygun bir haldedir. Terme kazasında yetişen ürün ve ekili alan tabloda gösterilmiştir:

Tablo 3: Terme Kazasında ekili alan ve ürünler

ÜRÜNÜN CİNSİ	DÖNÜM
Buğday	2.500
Arpa	1.500
Yulaf	1000
Mısır	65.000
Fasulye	15.000
Pirinç	4.500

Termede bunlardan başka hayli miktar kenevir ve keten, sebze ve bostan ve cüzi miktar tütün ziraatı yapılmaktadır.[22]

Resmi kayıtlara göre Terme'nin genel nüfusu 24.314 civarında olup bu nüfusun % 92'si köylerde yerleşiktir. Kasabanın güney tarafındaki ormanlar, derece derece yükselen dağlarla kaplı olduğundan her mevsimde hoş bir manzara arz eder. Kasabadan bir saat kadar mesafeden başlayarak havası ve suları hoş köylere rastlanır. Kasaba halkı bazen ekseriyetle yazın sıcak mevsimi gecelerini bu yakın köylerde geçirirler.

Terme arazisi, Çarşamba derecesinde, belki daha fazla verimlidir. Başlıca mahsulatı sırasıyla: Pirinç, mısır, buğday, arpa, yulaf, kenevir, sebze ve meyveden ibarettir. Ormanlardan yakıt için odun ve kömürden başka kereste de imal olunur. Meraları bilhassa karasığır ve camız, at, kısrak yetiştirmeye pek müsaittir. Pirinçleri nefis ve meşhurdur. Seferberlikten önce yıllık 7-10 milyon kilogram pirinç hasılatı yapılmaktadır.[23]

Samsun'un zirai durumu incelenirken tütün'ün ayrı olarak ele alınması gereken önemli bir tarım ürünü olduğu bir gerçektir. Bölgede tütün tarımının özellikle Bafra, Çarşamba, Alaçam, Samsun ve Kavak'ta yapıldığı bilinmektedir. Bu sebepten ötürü 1913-1919 yıllarını kapsayan 7 yıl içerisinde istihsal olunan tütünlerin miktarıyla tütün zer' olunan arazinin, tütün zerraının ve tütün zer' olunan köylerin miktarları ayrı tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 4: Bafra Kazasında Tütün Tarımının Durumu[24]

	Tütün Zer' Olunan Köyler	Beher Araziden Tütünlerin Miktarı	Dönüm Alınan Vasat-ı	Tütün Zerraı	Tütün Zer' Olunan Arazinin Miktarı	İstihsal Olunan Tütünlerin Miktarı
Seneleri	Adet	Kilo		Adet	Dönüm	Kilo
1913	113	91		7.152	41.877	3.796.112
1914	110	78		7.480	44.696	3.480.365
1915	108	93		4.896	19.629	1.824.639
1916	0	0		0	18.515	1.608.530
1917	0	0		0	5.803	659.420
1918	0	0		0	4.695	504.860
1919	0	0		0	12.875	1.219.750

[22] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 15.
[23] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 16.
[24] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 16.

Tablo 5: ÇarÇamba Kazasında Tütün Tarımının Durumu[25]

	Tütün Zer' Olunan Köyler	Beher Araziden Tütünlerin Miktarı	Dönüm Alınan Vasat-ı	Tütün Zerraı	Tütün Olunan Arazinin Miktarı	Zer'	İstihsal Olunan Tütünlerin Miktarı
Seneleri	Adet	Kilo		Adet	Dönüm		Kilo
1913	62	92		2.453	9.672		894.331
1914	83	72		3.519	12.301		890.832
1915	58	69		1.266	3.974		275.075
1916	0	0		0	2.090		97.780
1917	0	0		0	750		35.735
1918	0	0		0	1.180		78.560
1919	0	0		0	649		40.450

Tablo 6: Alaçam Nâhîyesi'nde Tütün Tarımının Durumu[26]

	Tütün Zer' Olunan Köyler	Beher Araziden Tütünlerin Miktarı	Dönüm Alınan Vasat-ı	Tütün Zerraı	Tütün Olunan Arazinin Miktarı	Zer'	İstihsal Olunan Tütünlerin Miktarı
Seneleri	Adet	Kilo		Adet	Dönüm		Kilo
1913	42	86		2.341	9.595		829.500
1914	44	70		2.827	14.194		1.004.170
1915	41	78		1.694	4.866		378.150
1916	0	0		0	4.203		292.404
1917	0	0		0	2.263		114.898
1918	0	0		0	1.881		144.840
1919	0	0		0	4.118		300.050

Tablo 7: Samsun Kazasında Tütün Tarımının Durumu[27]

	Tütün Zer' Olunan Köyler	Beher Araziden Tütünlerin Miktarı	Dönüm Alınan Vasat-ı	Tütün Zerraı	Tütün Olunan Arazinin Miktarı	Zer'	İstihsal Olunan Tütünlerin Miktarı
Seneleri	Adet	Kilo		Adet	Dönüm		Kilo
1913	90	76		6.173	34.260		2.613.279
1914	95	73		6.527	38.275		2.798.327
1915	89	77		5.112	21.125		1.630.687
1916	0	0		0	17.849		1.022.700
1917	0	0		0	4.833		278.255
1918	0	0		0	9.587		709.087
1919	0	0		0	12.834		833.110

[25] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 16.
[26] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 17.
[27] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 17.

Tablo 8: Kavak Nâhîyesi'nde Tütün Tarımının Durumu[28]

	Tütün Zer' Olunan Köyler	Beher Araziden Tütünlerin Miktarı	Dönüm Alınan Vasat-ı	Tütün Zerraı	Tütün Zer' Olunan Arazinin Miktarı	İstihsal Olunan Tütünlerin Miktarı
Seneleri	Adet	Kilo		Adet	Dönüm	Kilo
1913	7	106		122	329	32.625
1914	8	93		204	233	58.870
1915	6	104		52	93	9.690
1916	0	0		0	69	6.080
1917	0	0		0	14	830
1918	0	0		0	34	2.880
1919	0	0		0	38	4.220

Tablolarda görüldüğü üzere 1915 yılına kadar zerraın miktarı, her dönüm araziden alınan tütünlerin ortalama miktarı, tütün ekilen köylerin sayıları tespit edilebilmiştir. 1916 yılı ve sonraki yıllarda savaşın getirdiği mecburiyet ve engeller dolayısıyla reji idaresi tarafından kayıt ve tespit mümkün olmamıştır. İlgili dönemde sadece reji ambarlarına getirilen tütünlerin miktarları kaydedilmiştir.

Bu tablolardaki miktarlar, tütün reji idaresinin kaydından aktarılırken en çok dikkat çeken Bafra, Alaçam, Çarşamba tütünleridir. Buralarda yetişen tütünler, Samsun iskelesinden ihraç olunmuştur. Bunlardan Bafra kazası yıllık 4-5 milyon kilogram ve Alaçam nahiyesi bir milyona yakın tütün yetiştirmiş görülmektedir. I. Dünya Savaşı ve sonuçlarının bu bölgelerde yetişen tütün miktarını etkilediği ve bu oranın % 60 civarında olduğu söylenebilir.[29]

Bafra, Alaçam, Çarşamba kazalarında I. Dünya Savaşı ve Milli Mücahede yıllarında alınan tütünlerin reji kaydına nazaran miktarları aşağıdaki gibidir:

Tablo 9: 1919-1922 Yıllarında Tütün Tarımının Durumu

	ÇARŞAMBA	ALAÇAM	BAFRA	
Seneler	Kilo	Kilo	Kilo	TOPLAM
1919 [1335]	95.720	300.050	1.219.750	1.615.520
1920 [1336]	107.440	485.020	1.917.710	2.510.170
1921 [1337]	413.010	205.815	648.144	1.266.969
1922 [1338]	494.215	462.940	1.312.481	2.269.636

SONUÇ

Bölgede tarımı yapılan tahıl ürünler; pirinç, mısır, fasulye, buğday, arpa, yulaf, kenevir, keten, patates olarak sıralanabilir. Ayrıca mahalli ihtiyaçlara göre her türden sebze-meyve ziraatı yapılmıştır. Bahçeler yetiştirilen ürünler elma, armut, kiraz, vişne, şeftali, erik, ayva, nar gibi meyveler olmuştur. Çarşamba kazası özelinden bir değerlendirme yapıldığında yıllık 15.000.000 kadar yumurtanın ihracatının yapılması dikkate değerdir. Bölgede tuzlu balık ve havyar, ipek kozası, odun ve kereste gibi ürünlerin elde edildiği de tespit edilmiştir. Tüm Türkiye'de yaygın olarak kullanılan *"Çarşamba Pazarı"* ifadesinin Çarşamba kazasında kurulan önemli bir pazardan doğduğu söylenebilir. Raporda Terme kazasında yetiştirilen pirincin oldukça lezzetli ve meşhur olduğu ifade edilmiştir.

Bölgede tütün üretimi tablosuna göz atıldığında dünya savaşı esnasında, savaşın sebep olduğu birtakım olağanüstü durumlarda ve Pontus çetelerinin faaliyet gösterdiği dönemlerde ürün mahsullerin % 60'a varacak

[28] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 18.
[29] *Samsun-Çarşamba-Bafra…* s. 19.

çekilde düşüğü görülmüştür. Bununla beraber eşkıyaların memleketi terk etmesi bölgede asayişin yeniden ihyasına ve ürün hasılatlarının değişmesine sebep olmuştur. Samsun ve ona bağlı kazalar pamuk yetiştirmeye uygun olmakla birlikte pamuk tarımının yapılmadığı dikkat çekmiştir. Bunun en önemli sebebi yerleşik halkın eskiden beri yapılan tarıma uygun hareket edip aynı ürünleri yetiştirmesidir. Karadeniz bölgesinde önemli bir il olan Samsun'un tarım faaliyetlerinden bahsedilirken fındığın raporda yer almaması dikkate değer bir başka unsur olarak görülmektedir.

KAYNAKÇA

1. Aksakal, E. (2019). "Adahan'ın Tarım ve Hayvancılık Alanında Unutulma Sürecine Girmiş ve Kullanım Alanı Daralmış Söz Varlıkları", Belgü Dergisi: 65-101.

2. *Samsun-Çarşamba-Bafra ve Temdidi Demiryollarının Ahval-i İktisâdiyesiyle Masârıf-ı İnşâiye ve Tesisiyesi Hakkında Tedkikâta Müstenit Rapor,* (1924). İkdam Matbaası, İstanbul.

3. Doğan, Z., Arslan, S., Berkman A.N., (2015). "Türkiye'de Tarım Sektörünün İktisadi Gelişimi ve Sorunları: Tarihsel Bakış", *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 8 (1): 29-41.

4. *Türkiye'de Tarım (Genel Tarımsal Faaliyetler Raporu),* (2019). Konya-Ereğli Ticaret Borsası Yayınları, Konya.

5. *Türkiye Tarım Sektörü Raporu,* (2013). Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Yayınları, Ankara.

6. Yavuz, F., Çağlayan, T., (2005). "Türkiye'de Tarımın Tarihi", *Türkiye'de Tarımın Tarihi,* Ed. Fahri Yavuz, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları, Ankara: 1-8.

7. *Türkiye'de Tarım,* (2019). Haz. Erkan Rehber-Hasan Vural, Türk Metal Sendikası Araştırma ve Eğitim Merkezi Yayınları, Ankara.

TÜRK AZERBAYCAN ŞİİR TÜRLERİNDE ŞİİRLER YAZMIŞ GÜRCÜ ŞAİRLER

GEORGIAN POETS WRITING POETS IN TURKISH AZERBAIJAN POETRY TYPES

Şureddin MEMMEDLİ

Prof. Dr., Ardahan Üniversitesi

ORCID ID: 0000-0001-6524-7221

ÖZET:

Anadolu ile Azerbaycan arasında hem coğrafi konum itibarıyla hem de sosyal kültürel bağlar düzleminde dostane bir ülke olan Gürcistan, Türk yurtları arasında köprü rolünü üstlenmektedir. Burada beş yüz bin civarında özbeöz Azerbaycan Türkünün - Karapapak toplumunun var oluşu da bu üç ülke arasında siyasal toplumsal alanlarda olduğu gibi, kültürel edebiyat ilişkilerinin de süregelmesini sağlamaktadır.

17-19. yüzyıllarda ve kısmen de sonralar Türk ozan geleneğinin etkisinde Gürcüler arasında da Doğu, Türk halk şiiri tarzında ve tiplerinde şiirler yazmış aşığiler (âşıklar) yetişmişler. Gürcü dilinde mani bayatılar, koşmalar, muhammesler, müstezatlar yazmış söylemiş Tiflis halk sanatçılarının ilgili şiirleri sunulan bildiride irdelenmektedir. Bu bağlantıda 18. yüzyıl şairi Besarion Gabaşvili'nin, 19. yüzyıl edipleri Aleksandre Çavçavadze, Grigol Orbeliani, Hazira, Akaki Tsereteli ve başkalarının edebi mirasları önem arz etmektedir. Bulgular 19. yüzyıl Tiflis Gürcü dilli süreli basın organlarında yayınlanan örnekler üzere elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Gürcü edebiyatı, Gürcü aşığiler, Türk şiir tipleri, Besarion Gabaşvili, Aleksandre Çavçavadze, Grigol Orbeliani, Hazira, Akaki Tsereteli.

ABSTRACT

Georgia, which is a friendly country between Anatolia and Azerbaijan both in terms of geographical location and social cultural ties, plays the role of a bridge between Turkish homelands. The existence of around five hundred thousand authentic Azerbaijani Turks - Karapapak community here ensures the continuation of cultural literary relations between these three countries, as well as in the political social fields.

In the 17-19th centuries and partly later, under the influence of the Turkish poet tradition, among the Georgians ashughs who wrote poems in the style and types of Eastern and Turkish folk poetry were raised. In this connection, the relevant poems of Tbilisi folk artists who wrote and sang mani bayatis, koshma, muhammes, and mustezats in the Georgian language are examined in the presented paper. In this respect, the literary legacies of 18th century poet Besarion Gabashvili, 19th century writers Alexandre Chavchavadze, Grigol Orbeliani, Hazira, Akaki Tsereteli and others are important. The findings were obtained as examples published in 19th century Tbilisi Georgian language periodicals.

Keywords: Georgian literature, Georgian ashughs, Turkish poetry types, Besarion Gabashvili, Alexandre Chavchavadze, Grigol Orbeliani, Hazira, Akaki Tsereteli.

GİRİŞ

Türk ozan âşık sanatının etkisiyle Güney Kafkasya'nın diğer halklarında da Türk âşık şiiri tarzında, Azerbaycan Türkçesinde yazan şairler, âşıklar yetişmişlerdir. Gürcüler halk sanatçılarını melekse (şirci), mgosani (ozan), aşıği (âşık) olarak adlandırmış ve adlandırmaktadırlar. Gürcü aşıği şairler Türk halk şiiri ve divan şiiri türleri olan mani bayatı, giraylı, koşma, muhammes, müstezat, gazel vd şiir şekillerinde kendilerini denemişlerdir. Türk Azerbaycan âşık şiirinin Gürcü edebiyatına nüfuzunu kanıtlayan olgulardan birini de Gürcü şairlerin Azerbaycan şiir tiplerinden yararlanmalarında görmekteyiz. Bu doğrultuda 19. yüzyıl Gürcü süreli basınında örnekler vardır.

Türk şiir tiplerinde Gürcüce eserler ortaya koymak geleneği 19. yüzyılda devam etmiş Gürcistan'ın Borçalı bölgesinde, Azerbaycan'ın Karabağ, Gazah, Zakatala bölgelerinde, ayrıca Ermenistan'ın Göyçe bölgesinde âşık şiiri tarzında şiirin yaygınlaşması Tiflis'e de kapsamıştır. Burada Azerbaycan, Gürcü, Ermeni şairleri Türk Azerbaycan halk şiiri tarzında eserler yazıp söylemişlerdir. Bu da matbuatın dikkatinden kaçmamıştır.

―Aynı Şiirsel biçimlerden istifadedeki böyle birliktelik iki edebiyatın sıkı karşılıklı alakasının daha bir kanıtıdır"[30].

Gürcü matbuatındaki örneklerden Aleksandre Çavçavadze, Grigol Orbeliani, Akaki Tsereteli, Hazira ve başkalarının edebi mirasına Türk Azerbaycan şiirinin belirli etkisi olduğu aydınlaşır. Bu esinlenme bahsi geçen şairlerin bayatı, koşma, muhammes, tecnis türünden şiirlerinde daha çok gözlemlenmiştir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Besarion Gabaşvili (1750–1791)

18. yüzyılın coşkulu şairi Besiki mahlaslı Besarion Gabaşvili'nin mani bayatı biçimli şiirleri ilgi çekmektedir. Besarion bayatılarının dolgun olmasının neticesidir ki, 19. yüzyıl Gürcü matbuatı onları arayıp yayınlamaya gayret göstermiştir.

şairin ―Tsiskari" dergisinde yayınlanmışşiirlerinden biri ბაიათი bayatı adlanır:

ნარგიზ დარა მან დარა,	Nargiz dara man dara,
რამცა დარა მანდ არა,	Ramtsa dara mand ara,
აჭიკჭიკდა მერცხალი,	Acikcikta mertshali,
სათზედ დარა მან დარა.[31]	Satzed dara man dara.

Cinas niteliğinde მანდარა mandara sözünün anlamları: birinci mısrada man dara – havanı güzelleştirdi, yani nergis havanı, tabiatı güzelleştirdi; ikincide mand ara – orada yok, yani nerede olsa da orada yok; dördüncüde man dara – o yaptı, yani sanki şunu o yaptı.

Bu şiiri örnekleme göstererek, Vahtang Kotetişvili şiirlerinin biçim çeşitliliği doğrultusunda Besarion Gabaşvili'yi asıl virtüöz adlandırmıştır[32]. Gürcü lirik şairin bu dizeleri ahengine, ses uyumuna göre hazindir, zariftir. Gürcü matbuatı sayfalarında Besiki'nin koşmaları, müstezatları, tecnisleri bu açıdan önem arz etmektedir[33].

şairin matbuatta yayınlanmışbir tecnisinden:

ვარდსა ბაღი გაეწითლა არვებით,

თუ შევეხით არ უეკლოდ არ ვებით,

მისს მიჯნურსა რამცა ჰქონდეს არ ვებით,

ხამს ეკალი ზედან გულზედ ეარე.[34]

არვებით arvebit kelimesi çeşitli anlamlarda kullanılarak, güzel cinaslar oluşturulmuştur: arvebit – sürü gibi, toplu halinde; ar vebit – mutsuz olmayan, yani mutlu, uğursuz olmayan, yani uğurlu; arvebit – vahşilikle.

Aleksandre Çavçavadze (1786–1846)

Gürcü edebi romantizminin öncüsü Aleksandre Çavçavadze'nin muhammes, koşma, tecnis tipli şiirleri ilgi doğurur[35]. İbretli şiirleri vesilesiyle onu İlya Çavçavadze ilahi nağmeler üstadı, Akaki Tsereteli şirin şair adlandırmışlar[36].

şairin koşma tecnisinden:

ვინ არს ესე სრულ თავთირებ მანათი,

ვისგან სწვეთდენ ნამით ვარდთა საღებად,

[30] Дилара Алиева, Из истории азербайджанско грузинских литературных связей. Dilara Aliyeva, Azerbaycan Gürcü edebi ilişkileri tarihinden. Bakü, 1958, s. 43.

[31] ცისკარი Tsiskari, 1858/4, s. 239. "Tsiskari" şafak adlı edebiyat dergisi 1852–1875 yıllarında neşredilmiştir.

[32] ვახტანგ კოტეტიშვილი, რჩეული წერილები. Vahtang Kotetişvili, Seçkin makaleler. Tiflis, 1965, s. 43.

[33] ცისკარი Tsiskari, 1857/11, 1858/3, s. 184-185.

[34] ცისკარი Tsiskari, 1857/11, s. 7.

[35] ცისკარი Tsiskari, 1852/7; 1857/7.

[36] ქართული ლიტერატურის ისტორია, 3. Gürcü edebiyatı tarihi. Tiflis, 1969, s. 79.

სევდის მქონეს მომიმატა მან ათი,

მწარის გულით კვამლთა ოხვრა საღებად.[37]

მანათი manati ve საღებად sağebad kelimeleri cinas niteliğindedir: manati birinci mısrada ışık saçan, üçüncüde on kez fazla anlamlarındadır, sağebad ikinci mısrada renk, dördüncüde ebedi, kalıcı anlamlarındadır.

Grigol Orbeliani (1804–1883)

Gürcü edebiyatında romantizm temsilcilerinden Grigol Orbeliani'nin muhammes, müstezat vb türünden şiirleri vurgulanmalıdır. G. Orbeliani hayatı ve eserleri bağlamında Azerbaycan ile ilgili olmuş şiirlerinde, mektuplarında Türkçe kelimeler kullanmış Azerbaycan XVIII. yüzyıl şairi Molla Penah Vagif'in eserlerini sevmiştir. 1856 yılında Gürcistan'a akrabalarına gönderdiği mektubundan: "Karabağlı Mirza Yusuf yanımdadır, benim için şan tarihini yazıyor, Nadir şah'tan şimdiye dek olan olayları daha ayrıntılı tasvir ediyor... Burada Mirza Yusuf'un neşrettirdiği Vagif'in tüm şiirlerini sana hediye olarak göndereceğim"[38].

"Droeba" gazetesindeki Grigol Orbeliani'nin askeri hizmetine ait bilgilerden aydın olur ki, 1847'de Azerbaycan Abşeron alayını tahvil almış 1850'de Balaken alayına atanmış 1852–1854 yıllarında Hazar kolordusuna kumandanlık yapmış 1863'te general rütbesinde Zakatala'ya gelmiştir[39].

şairin "Muhammes" şiirinden:

ლხინის პაპა სახით არაბისტნელი,

ღვინისა და ეშხისათვის შექმნილი,

ტოლუბაშათ დასვით ქუდ ჩაკეცილი.

მისს შკოლაში ვინ არავართ ნასწავლი?

ორმოცის წლის რომ შეიქნეს გააგდეთ,

დიმპლიპიტო დაჰკარ დაარაკუნეთ![40]

Kelime kelimesine tercüme:

Keyif babası, Arabistanlı sıfatıyla,

şarap ve aşık için yaranmış

Tolubaşgibi desteyle çalıp oynasın!

Onun mektebinde hangimiz öğrenmemişiz?

Kırk yaş tamamladığınızda uçup gidecek,

Davul çalın, şarkı söyleyin.

şiirde kullanılmış aşık, tolubaş -stolun başı, yani masabaş- kelimeleri Azerbaycan Türkçesinin yaygınlığına sübuttur.

Grigol Orbeliani'nin bayatı, muhammes vd türlerde şiirler yazmasını edebiyat bilimci Levan Asatiani eski Tiflis'in şehir folklorunun, ayrıca âşık şiirinin etkisine bağlamıştır[41].

Akaki Tsereteli (1840–1915)

Türk şiir şekillerinden faydalanma açısından Akaki Tsereteli'nin edebi kişiliği önem arz eder. Bazı şiirlerini "Bayatı", "Muhammes", "şikeste" adlandırmıştır.

Coşkulu şairin manilerindeი cinas kafiyeler dikkati çekiyor:

მშვენიერთა სადარი, MşvenierთA sadari,

[37] ცისკარი Tsiskari, 1857/7, s. 7

[38] გრიგოლ ორბელიანი, წერილები. Grigol Orbeliani, Makaleler, cilt 2. Tiflis, 1937, s. 163.

[39] დროება Droeba, 1883/61, 1883/79. "Droeba" zamane adlı toplumsal-edebi gazete 1866–1885 yıllarında yayımlanmış olup, Meore dasi ikinci takım grubu ilerici aydınlarını bir araya getirmiştir.

[40] ცისკარი Tsiskari, 1863/1, s. 55-57

[41] ლევან ასათიანი, გრიგოლ ორბელიანი. Levan Asatiani, Grigol Orbeliani. Tiflis, 1946, s. 118.

შენი ნორჩი სად არი? ġeni norçi sadari?

გულმა მიამბო თურმე, Gulma miambo turme,

შენ ხარ მისი სადარი![42] ġen har misi sadari!

Aynı ses terkibinden ibaret სადარი sadari kelimesi birinci mısrada benzeri -güzelliğin benzeri-, ikincide nerededir -senin körpeliğin nerededir-, dördüncüde serdarı -yürek dedi, elbet sensin onun serdarı- anlamlarını ifade eder.

Akaki'nin muhammesinden:

ნახევარი ცხოვრების გზა გავლიე,

სითკბოზედა მწარე მეტი დავლიე,

არ მშორდება მწუხარება და ჭირი,

მაგრამ მაინც სულ ვიცინი, არ ვსტირი.

რას მიქვიან პირადი მწუხარება?

მოკვდეს კაცი, თუ პირუტყვს ედარება![43]

Ben hayat yollarının yarısını geçtim,

Heyhat, dinç bırakmaz dertler, azaplar,

Fakat gözlerimde yok yaĢan niĢane,

Nedir ki, çektiğim bu ıstıraplar?

Hayvan tek gün sürmekte bir mana mı var?

Tercüme A. Alirıza'nındır.[44]

Hazira (1845–1922)

Ġkinci Sayatnova hesap edilen Hazira -Hezir- mahlaslı Ģair aĢığın Ģirleri ilgi çekicidir. Gürcü matbuatında mahlasının Hazira verildiğine binaen[45], Baba Heziri adlı Azerbaycan Ģairinin bilindiğini, Azerbaycan'da hezare Ģairlik unvanının var olduğunu, Saib Tebrizi'nin de bu unvanı kazandığını hatırlatabiliriz. Hazira (Abram Abramov), Fuzuli, Abbaskulu Bakihanlı vb ünlülerin Ģir dilinde kullanılmıĢ bülbül anlamlı hezar, hezare kelimesini mahlas seçmiĢir, düĢünürüz

Karapapak Türklerinin yoğun bulundukları Borçalı bölgesinin ġülever kasabası doğumlu olmuĢ Hazira Türkçe bilmiĢir. Bunu Gürcüce makalelerinde Azerbaycan Türkçesinde nedir, ne haberdir, ne kavga edersin vs gibi kelimeler, cümleler yer alması kanıtlar[46]. Hazira'nın âĢık sanatına ait makalelerinin yayınlanmıĢ olduğu, Azerbaycan Türkçesinde Ģirler yazdığı, 1890'lı yıllarda Ģir kitaplarının Tiflis'te Kemal Ünsüzade matbaasında basıldığı bilinir.

Hazira'nın Ģirlerinden örnek parçalar:

Bayatı: Azizinim sen ağa,

Men karaya, sen ağa,

Gel evimde yuva kur,

Men kul olum, sen ağa.

Tecnis: Dedim güzel gonca gonca gül müsün?

[42] ცისკარი Tsiskari, 1865/12, s. 1

[43] კრებული Krebuli, 1872/10-11-12. "Krebuli" mecmua adlı edebi toplumsal dergi 1871–1873 yıllarında yayımlanmış olup, filoloji alanında makalelere, halk edebiyatı örneklerine ağırlıklı yer vermiştir.

[44] Akaki Sereteli, Şiirler. Bakü, 1940, s. 10.

[45] ივერია İveria, 1891/4, 1891/56, 1892/209, 1893/117, 1895/6. Gürcistan'ın kadim adını yaşatmış olan bu edebi toplumsal dergi 1877–1906 yıllarında İlya Çavçavadze'nin editör yayımcılığıyla neşredilmiştir.

[46] ივერია İveria, 1891/214.

Dedi bağban emek çekmiĢ ter dökmüĢ
Dedim kimle danıĢmıĢsın, gülmüĢsün?
Dedi bülbül çok karĢımda diz çökmüĢ
Tercüme: Alihan Binnetoğlu[47].

Bir haberde 3 Haziran 1893'te Tiflis'in Ortacala bağlarında âĢık konseri düzenlendiği, Hazira'nın çalıp okuduğu, yedi çırağına üstat unvanı verdiği, bu çıraklar arasında Tiflis Azerbaycan Türklerinden âĢıkların da bulunduğu bildirilir[48].

SONUÇ

Besarion GabaĢvili, Aleksandre Çavçavadze, Grigol Orbeliani, Akaki Tsereteli ve baĢkalarının Türk Azerbaycan Ģiir biçimlerinden faydalanmaları, Azerbaycan Türkçesinde irticalen Ģiirler söylemeleri, Gürcü ediplerin Azerbaycan destan gelenekleri motiflerinde eserler ortaya koymaları vd olgular bir milli edebiyatın baĢka bir milli edebiyat ortamına sirayetinin sergilenmesidir.

Davit Maçabeli, Davit Mikeladze, Davit TsitsiĢvili, Ġvane Kereselidze, Giorgi Caladideli ve baĢkalarının da edebi birikiminde bayatı, koĢma, tecnis Ģekilleri belirli düzeyde yer alıyor.

Bu önemli olgular Azerbaycan, Gürcü Ģiir hazinesinin karĢılıklı iĢbirliğinin tezahürüdür.

KAYNAKÇA

ASATĠANĠ Levan (1946). ლევან ასათიანი, გრიგოლ ორბელიანი. *Grigol Orbeliani*. Tiflis: Sabcota mcerali. 204 s.

DROEBA (1883). დროება zamane: toplumsal edebi gazete. Tiflis, 1883/61, 1883/79.

ELĠYEVA, Dilara (1958). Дилара Алиева, *Из истории азербайджанско грузинских литературных связей. Azerbaycan Gürcü edebi ilişkileri tarihinden*. Bakü: Akademiya neĢriyat**.** 177 s.

GÜRCÜ EDEBĠYATI TARĠHĠ (1969). ქართული ლიტერატურის ისტორია, 3. Tiflis: Sabcota Sakartvelo. 426 s.

ĠVERĠA (1891–1895). ივერია Kadim Gürcistan: toplumsal gazete. Tiflis, 1891/4, 1891/56, 1891/214, 1892/209, 1893/117, 1895/6.

KOTETĠġVĠLĠ Vahtang. (1965). ვახტანგ კოტეტიშვილი, რჩეული წერილები. *Seçkin makaleler*. Tiflis: Sabcota Sakartvelo. 639 s.

KREBULĠ(1872). კრებული mecmua: toplumsal dergi. Tiflis, 1872/10-11-12.

ORBELĠANĠ Grigol (1937). გრიგოლ ორბელიანი, წერილები. *Makaleler*, 2. Tiflis: Sahelgami. 400 s.

TSERETELĠ Akaki (1940). Ģiirler. Bakü: AzerneĢr. 124 s.

TSĠSKARĠ(1852–1875). ცისკარი Çafak: edebiyat dergisi. Tiflis, 1852/7, 1857/7, 1857/11, 1858/3, 1858/4, 1858/12, 1863/1, 1865/12, 1867/12, 1871/1.

VELĠYEV, Hemid (1984). Azerbaycan folkloru ve edebiyatı Gürcü menbalarında. Bakü: Yazıcı. 171 s.

[47] Hemid Veliyev, Azerbaycan folkloru ve edebiyatı Gürcü menbalarında. Bakü, 1984.

[48] ივერია İveria, 1893/117.

SOSYAL HİZMET EĞİTİMİNDE PSİKOLOJİK DAYANIKLILIĞIN ELE ALINMASI

CONSIDERING PSYCHOLOGICAL RESILIENCE IN SOCIAL WORK EDUCATION

Aslıhan AYKARA

Doç., Dr., Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Hizmet Bölümü

Büşra Hazal ÜNAL TUNÇ

Arş. Gör., Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Hizmet Bölümü

ÖZET

Psikolojik dayanıklılık kavramı, literatürde son birkaç yıldır tartışılmaya ve önemi anlaşılmaya başlayan bir kavramdır. Özellikle de insani hizmetlere ilişkin mesleklerde meslek elemanlarında giderek artan tükenmişlik, başetme güçlükleri, depresyon gibi olumsuz durumların bunda etkili olduğu düşünülebilir. Bu mesleklerden biri de sosyal hizmettir. Son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında, sosyal hizmet uzmanlarının tükenmişlik, depresyon gibi durumlarla karşı karşıya kaldıkları, karşılaştıkları güçlüklerle başetme konusunda yalnızlık hissettikleri ve güçlenmelerine yönelik destek ve hizmetlerin yetersiz olduğu görülmektedir.

Sosyal hizmet uzmanları meslek yaşamları boyunca kriz, afet, travma, yas ve kayıp gibi oldukça zorlayıcı yaşam deneyimleri ile ilgili olarak çalışmalar yürütmektedir. Bu da onların hem bu konularda yetkin olmalarını hem de dayanıklı olmalarını gerektirmektedir. Bu konulara yönelik çalışmalar yürüten sosyal hizmet uzmanlarının yukarıda söz edilen olumsuz durumları yaşamamaları için psikolojik dayanıklılıklarının artırılması önemli bir gerekliliktir.

Aynı risk sosyal hizmet eğitimi sürecinde yer alan öğrenciler için de geçerlidir. Ders içeriklerinde kriz, afet, travma, yas ve kayıp gibi konuların, dezavantajlı grupların karşılaştıkları sorunların yer alması, öğrencilerin de olumsuz etkilenmesine yol açabilir.

Tüm bu nedenlerden dolayı sosyal hizmet eğitiminin hem lisans hem de lisansüstü programlarında psikolojik dayanıklılık konusunda güçlendirici bir içeriğe sahip olması önemlidir.

Çalışmada, söz edilen bu nedenlerden dolayı öncelikle psikolojik dayanıklılığın ne olduğuna ve sosyal hizmet ile psikolojik dayanıklılık arasındaki bağlantıya değinilecektir. Ardından sosyal hizmet eğitiminde psikolojik dayanıklılık konusunun ele alınmasının öneminden söz edilecek ve sosyal hizmet eğitiminde psikolojik dayanıklılık konusunun nasıl ele alınabileceğine yönelik önerilerle çalışma sonlandırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Psikolojik dayanıklılık, sosyal hizmet, sosyal hizmet eğitimi, kriz, travma, yas.

ABSTRACT

The concept of psychological resilience is a concept that have begun to be discussed and the importance of which has begun to be understood in the literature in the last few years. Negative circumstances that are gradually becoming more common in human services-related occupations, such as burnout, coping issues, and depression, could be viewed as contributing to this. One of these professions is social work. Considering the studies conducted in recent years, it is seen that social workers face situations such as burnout and depression, they feel lonely in coping with the difficulties they encounter, and the support and services for their empowerment are insufficient.

Social workers work on very challenging life experiences such as crisis, disaster, trauma, grief and loss throughout their professional lives. This requires them to be both competent and resilient in these matters. It is an important requirement to increase the psychological resilience of social workers who work on these issues so that they do not experience the negative situations mentioned above.

The same risk applies to students in the social work education process. The inclusion of topics such as crisis, disaster, trauma, grief and loss, and the problems faced by disadvantaged groups in the course content may also negatively affect students.

For all these reasons, it is important that social work education has an empowering content on psychological resilience in both undergraduate and graduate programs.

Consequently, in the study, first of all, what psychological resilience is and the connection between social work and resilience will be discussed. Then, the importance of dealing with the issue of resilience in social work education will be mentioned and the study will be concluded with suggestions on how to handle the issue of resilience in social work education.

Keywords: Psychological resilience, social work, social work education, crisis, trauma, grief.

SPOR YÖNETİM YAPISI KARŞILAŞTIRMASI: TÜRKİYE- İTALYA ÖRNEĞİ

COMPARISON OF SPORTS MANAGEMENT STRUCTURE: THE EXAMPLE OF TURKEY- ITALY

Muhammet Berat ALKALE

İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Yöneticiliği Ana Bilim Dalı, Malatya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-6988-0198

Doç. Dr. Şakir TÜFEKÇİ

İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Malatya, Türkiye

ORCID ID:0000-0002-7815-5710

ÖZET

Günümüzde spor anlayışı ülkeler için global bir meydan okuma olarak görünmeye başlamıştır. Özellikle soğuk savaş yılları ile sportif başarı yalnızca kendi alanının bir kriteri olmaktan ziyade, politik anlamda da değer atfedilir hale gelmiştir. Bunun bilincinde olan ülkeler, sportif başarının elde edilmesi noktasında güçlü spor yönetim yapıları kurmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda gelişmişlik seviyeleri yüksek ülkeler, spor yönetim yapıları ile örnek tescil etmektedirler. İtalya'da bu örneklerden biridir. Sporun en önemli organizasyonu olarak kabul edilen Olimpiyat Oyunları'nda elde edilen madalya ve dereceler, sportif başarının uluslararası anlamda kabul edilir göstergesidir. İtalya, başta Olimpiyat Oyunları olmak üzere, diğer uluslararası müsabakalarda da başarılı bir konumdadır.

Spor, İtalya'nın en büyük endüstrilerinden biriyken toplumun da eğlence kaynaklarındandır. Tarihi boyunca sportif başarının önemli temsilcilerinden biri haline gelmiştir. İtalya'daki Spor Yönetimi, İtalya'nın spor organizasyonuna kapsamlı bir genel bakış sağlamaktadır. İtalya spor sisteminin etkinliği, sporcuların uluslararası rekabetteki başarıları ve kitlesel spor katılımının kapsamı ile gösterilmiştir. Spor yönetiminde uygulamakta olduğu özerk yapı toplumun maddi ve yönetimsel olarak sorumluluk almasını sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı İtalya'nın sahip olduğu spor yönetim yapısını açıklamak, Türkiye'nin sahip olduğu yönetim yapısı ile kıyaslamak ve olumlu yönlerinin belirlenerek ülkemizde uygulanabilirliğini tartışmaktır. Çalışmamızda iki farklı yöntem kullanılmıştır. Kullanmış olduğumuz ilk yöntem belge tarama modelidir. İkinci olarak kullanılan yöntem ise yatay yaklaşım modelidir.

Anahtar kelimeler: İtalya, spor yönetim yapısı, Türkiye

ABSTRACT

Nowadays, the understanding of sports has started to appear as a global challenge for countries. Especially with the cold war years, sporting success has become not only a criterion of its own field, but also a value in a political sense. Countries that are aware of this have aimed to establish strong sports management structures at the point of achieving sporting success. In this context, countries with high levels of development are registering examples with their sports management structures. Italy is one of these examples. The medals and degrees obtained at the Olympic Games, which are considered the most important organization of sports, are an internationally accepted indicator of sporting success. Italy is also in a successful position in other international competitions, especially at the Olympic Games.

While sports is one of the largest industries in Italy, it is also one of the entertainment resources of society. Throughout its history, it has become one of the important representatives of sporting success. Sports Management in Italy provides a comprehensive overview of the sports organization of Italy. The effectiveness of the Italian sports system is shown by the achievements of athletes in international competition and the scope of mass sports participation. The autonomous structure that it implements in sports management ensures that the society takes financial and managerial responsibility. The aim of this study is to explain the sports management structure of Italy, to compare it with the management structure of Turkey and to discuss its applicability in our country by determining its positive aspects. Two different methods were used in our study. The first method we have used is the document scanning model. The second method used is the horizontal approach model.

Keywords: Italy, sports management structure, Turkey

GİRİŞ

İtalya, güney Avrupa'da Apenin Yarımadası'nda yer almaktadır. Tekmeleyen bir botu andıran belirgin şekli, onu haritalarda ve hatta uzaydan tanımayı kolaylaştırmaktadır. Adriyatik Denizi doğuda yarımada, güneyde Sicilya Denizi, güneydoğuda İyon Denizi, batıda Ligurya Denizi ve Tiren Denizi ile sınır komşusudur. Tüm bu denizler Akdeniz'in parçalarıdır. İtalya'nın Avusturya, Fransa, Vatikan, San Marino, Slovenya ve İsviçre ile uluslararası sınırları vardır. Ayrıca Arnavutluk, Cezayir, Hırvatistan, Yunanistan, Libya, Malta, Karadağ, İspanya ve Tunus ile deniz sınırlarını paylaşmaktadır. En büyük Akdeniz adalarından ikisi İtalya, batıda Sardunya ve güneyde Sicilya'ya aittir. Ülke 301.318 km'lik bir alanı kaplamaktadır. İtalya'nın nüfusu 59,6 milyondan fazladır (2020), başkenti ve en büyük şehri Roma'dır. Diğer büyük şehirler Floransa, Milano, Napoli ve Venedik'tir. Konuşulan dil İtalyancadır.

Stadio Olimpico, İtalya'nın Roma kentindeki en büyük spor tesisidir ve 70.000'den fazla seyirciye ev sahipliği yapmaktadır. 1960 Yaz Olimpiyatları, ev sahipliği yaptığı ilk ve tek Olimpiyat Oyunu'dur. şehrin kuzeyinde, Foro Italico spor kompleksi içinde yer almaktadır. Yapı, italyan Ulusal Olimpiyat Komitesi'ne aittir ve esas olarak futbol için kullanılmaktadır. Stadio Olimpico, Roma ve Lazio futbol kulüplerinin ev sahipliği yaptığı stadyumdur ve ayrıca Coppa Italia finaline ev sahipliği yapmaktadır. 1990 FIFA Dünya Kupası için yeniden inşa edildi ve turnuva finaline ev sahipliği yaptı.

Takım Sporları:

İtalya'nın takım sporlarında sürdürülebilir başarı devamlılığı bulunmaktadır. Ülkede en popüler spor branşı futboldur. Tarih boyunca birçok önemli futbolcu yetiştirmiştir. Futbol takımı olarak erkeklerde 4 dünya şampiyonluğu ve 1 olimpiyat şampiyonluğu bulunmaktadır. Geçmişten beri en çok madalya kazanılan branş beyzboldur. Erkekler ve kadınlar toplamı olmak üzere 19 şampiyonluk yaşanmıştır. Su topu ise 17 şampiyonluk ile ikinci en başarılı takım sporu olarak görülmektedir. Bu branşların devamında sırasıyla; voleybol, rulo hokey, futbol, rugby ve basketbol izlemektedir.

Spor (Milli takım)	Erkekler										Kadınlar										Toplam										Kaynak
	Olimpiyatlar			Dünya			Avrupa			Top. Glb.	Olimpiyatlar			Dünya			Avrupa			Top. Glb.	Olimpiyatlar			Dünya			Avrupa			Top. Glb.	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Beyzbol (erkekler), Softbol (kadınlar)	**0**	0	0	**0**	0	0	**10**	15	3	**10**	**0**	0	0	**0**	0	0	**9**	6	1	**9**	**0**	0	0	**0**	0	0	**19**	21	4	**19**	[1][2]
Su topu (erkekler, kadınlar)	**3**	2	2	**3**	2	1	**3**	2	5	**9**	**1**	0	0	**2**	1	1	**5**	2	1	**8**	**4**	2	2	**5**	3	2	**8**	4	6	**17**	[3]
Voleybol (erkekler, kadınlar)	**0**	2	3	**3**	1	0	**6**	3	2	**9**	**0**	0	0	**1**	0	0	**2**	2	2	**3**	**0**	2	3	**4**	1	0	**8**	5	4	**12**	[4]
Rulo hokey (erkekler, kadınlar)	**-**	-	-	**4**	8	10	**2**	11	20	**6**	**-**	-	-	**0**	2	0	**2**	2	1	**2**	**-**	-	-	**4**	10	10	**4**	13	21	**8**	[5]
Futbol (erkekler, kadınlar)	**1**	0	2	**4**	3	1	**1**	2	0	**6**	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**	2	1	**0**	**1**	0	2	**4**	3	1	**1**	4	1	**6**	
Rugby (erkekler, kadınlar)	**-**	-	-	**0**	0	0	**1**	9	8	**1**	**-**	-	-	**0**	0	0	**3**	0	3	**3**	**-**	-	-	**0**	0	0	**4**	9	11	**4**	[6]
Basketbol (erkekler, kadınlar)	**0**	2	0	**0**	0	0	**2**	4	4	**2**	**0**	0	0	**0**	0	0	**1**	1	1	**1**	**0**	2	0	**0**	0	0	**3**	5	5	**3**	[7][8]

şekil.1, www. wikipedia.com, İtalya'nın takım sporları madalya sayısı.

Bireysel Sporlar:

İtalya, takım sporları dışında bireysel sporlarda da oldukça başarılı bir ülkedir. Bisiklet, ülkede oldukça popüler ve tercih edilen bir spor branşıdır. İtalya'nın kuzeyinde yer alan Alp Dağları'nın sağlamış olduğu avantaj ile kış sporları oldukça gelişmiştir. Alp disiplini ön plana çıkan branşlardandır. Kış Olimpiyat Oyunlarında, Alp

disiplini ve diğer kış sporlarında başarı kazanmış birçok İtalyan sporcu bulunmaktadır. Tercih edilen bireysel sporlara bakıldığında tenis öne çıkan spor branşlarından biridir. Ülkede en çok yapılan dördüncü spor branşıdır. Birçok önemli araba markasına sahip olan İtalya için motor sporları düzenli başarının yakalandığı diğer bir branş olarak öne çıkmaktadır. Bugüne kadar en çok MotoGP Dünya şampiyonası kazanan ülke İtalya'dır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, İtalya'nın sahip olduğu spor yapısının incelendiği betimsel bir araştırmadır. İtalya'nın mevzuat ve içeriğinin literatür taraması ve edinilen bilgiler ile Türkiye'nin sahip olduğu spor yönetim yapısı ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırılmalı araştırmalarda kullanılan bir model olan yatay yaklaşım modeli ayrıca kullanılan bir diğer yöntemdir. Yatay yaklaşımda aynı döneme ait sistemlerin birlikte ve ayrı olarak tüm kriterleri incelenerek o döneme ait sorunlara benzer çözümler önerilir (Türkoğlu, 1998).

BULGULAR

CONI

İtalyan Ulusal Olimpiyat Komitesi (CONI), Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin (IOC) yetkisi ile ulusal spor faaliyetlerinin disiplinini, düzenlenmesini ve yönetimini sağlar. CONI, ulusal sporların örgütlenmesinden ve güçlendirilmesinden ve sporun maksimum yayılmasının teşvik edilmesinden sorumlu bir kamu kuruluşudur.

8 Ocak 2004 tarih ve 15 sayılı Kanun Hükmünde Kararnamede yapılan son düzenleme değişikliklerinin ardından, Spor Federasyonları Konfederasyonu ve İlgili Disiplinleri onaylar. 9 ve 10 Haziran 1914'te Roma'da kalıcı olarak kurulan CONI, bugün 107 il ve 19 Bölgede varlığını sürdürüyor, 45 Ulusal Spor Federasyonunu, 18 İlgili Disiplini, 15 Ulusal Spor Tanıtım Organını ve 19 Değerli Derneği onaylıyor.

Bu organizasyonlar yaklaşık 120.000 spor kulübünü ve toplam 12 milyon üyeyi temsil etmektedir.

İtalyan Ulusal Olimpiyat Komitesi'ne Bağlı Federasyonlar:

İtalyan Otomobil Kulübü

İtalyan Aero Kulübü

İtalyan Kaya Tırmanış Federasyonu

İtalya Bisiklet Federasyonu

İtalyan Jimnastik Federasyonu

İtalyan Bowling Federasyonu

İtalya Badminton Federasyonu

İtalya Beyzbol ve Softbol Federasyonu

İtalya Kürek Federasyonu

İtalyan Kano Kayak Federasyonu

İtalya Zaman Bekçileri Federasyonu

İtalya Atletizm Federasyonu

İtalya Avcılık ve Spor Silahları Federasyonu

İtalya Dans Sporları Federasyonu

İtalya Golf Federasyonu

İtalya Futbol Federasyonu

İtalya Hentbol Federasyonu

İtalya Squash Federasyonu

İtalya Hokey Federasyonu

İtalyan Judo Güreş Karate ve Dövüş Sanatları Federasyonu

İtalyan Sürat Teknesi Federasyonu

İtalya Yüzme Federasyonu

İtalya Basketbol Federasyonu

İtalya Voleybol Federasyonu

İtalya Halter Federasyonu

İtalyan Modern Pentatlon Federasyonu

İtalya Spor Balıkçılığı ve Sualtı Aktiviteleri Federasyonu

İtalyan Rugby Federasyonu

İtalya Eskrim Federasyonu

İtalya Binicilik Sporları Federasyonu

İtalya Buz Sporları Federasyonu

İtalya KıŞSporları Federasyonu

İtalya Paten Sporları Federasyonu

İtalya Su Kayağı ve Wakeboard Federasyonu

İtalya Tenis Federasyonu

İtalya Taekwondo Federasyonu

İtalya Okçuluk Federasyonu

İtalya Hedef AtıŞ Federasyonu

İtalya Masa Tenisi Federasyonu

İtalya Triatlon Federasyonu

İtalya Yelken Federasyonu

İtalya Motosiklet Federasyonu

İtalyan Spor Hekimliği Federasyonu

İtalya Boks Federasyonu

İtalyan Tüfek AtıŞ Birliği

İtalyan Ulusal Olimpiyat Komitesi'ne Bağlı Organizasyonlar:

Kültür, Spor ve Rekreasyon Derneği

İtalyan Spor İttifakı

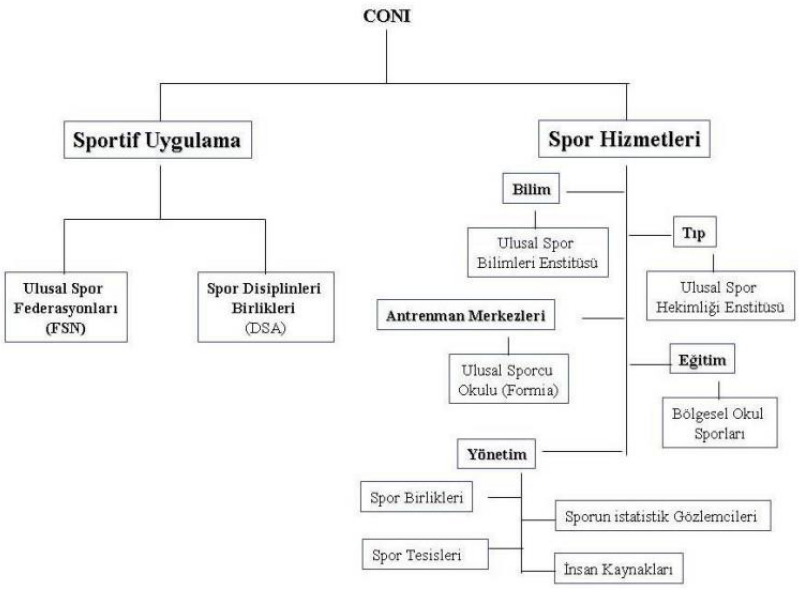
Libertas Ulusal Spor Merkezi

Ulusal Eğitim Sporları Merkezi

İtalyan Üniversitesi Spor Merkezi

Hareket ve Spor'da Gökyüzü Mavisi

CONI bir kamu kuruluŞu olmakla beraber tüzel ve bağımsızdır. Kültürel Miras ve Aktiviteler Bakanlığı'nın denetiminde yer almaktadır. (Sunay, 2019). CONI, Devlet'ten aldığı yetki ile beraber spor alanında her türlü düzenleme hakkına sahiptir. CONI uluslararası spor kurallarına uyarak, Ulusal Spor Federasyonu dahilinde, profesyonel olan ve profesyonel olmayan Şeklinde dikkatle incelenip, izlenecek tüm spor çalıŞmalarını birbirinden ayırmak için kriter oluŞturmuŞtur (Sunay, 2019)



Şekil. 2, (Sunay, 2019) CONI Yönetim Yapısı

İtalya'da doğrudan spordan sorumlu herhangi bir devlet bakanlığı bulunmamaktadır. Sporla ilgili düzenleme yetkisi ilgili alana bağlı olarak üç farklı organca yürütülmekte (Porro ve Ark.,1999).

1- Milli Eğitim ve Bilimsel Araştırma Bakanlığı; devlet okulları ve üniversitelerde yer alan tüm spor organizasyon ve çalışmaların idare edilmesi.

2- Savunma Bakanlığı; askeriye içerisinde yer alan tüm spor organizasyonlarıyla birlikte, askeri kurumlardan ayrılmış bireylerin spor içerisinde idame ettirilmesi.

3- Milli Sağlık Bakanlığı ve Milli Çalışma Bakanlığı; sporla ilgili tüm örgütlerin sağlık noktasında denetlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması.

MALİ YAPI

Ülke sporunun finansmanı Ekonomi ve Maliye Bakanlığı vasıtasıyla garanti edilmektedir. 2016 yılında ek olarak verilen bütçe, öncelikle İtalyan hükümeti tarafından ihtiyaçlara yönelik finanse edilen 412.900.000 Euro'dur. Asıl spor bütçesinin tahsis edilmesinin sorumlusu ve karşılayıcısı CONI'dir. Organizasyon ve sporun içeriği için gerekli bütçeyi oluşturur. Bunu yaparken, CONI hükümetten hariç olarak sahip olduğu üyelerinden bağış ve aidatlar ile bütçeyi oluşturmaktadır.

SONUÇ

TÜRKİYE

• Yönetim yapısı olarak devlete bağlıdır.

• Maddi anlamda devlete bağlıdır.

• Doğrudan Spor Bakanlığı bulunur.

• Spor yapan birey oranı %7,8'dir. (TÜİK, 2021)

• Yönetimin en üst kademesi hükûmet tarafından atanır.

İTALYA

• Yönetim yapısı olarak özerk ve dernek statüsündedir

• Maddi olarak yarı devlete bağlı yapıya sahiptir.

• Spor bakanlığı bulunmaz hükümet denetleyici ve destekleyicidir.

• Spor yapan birey oranı %21,6'dır. (CONI, 2020)

• Yönetimin en üst kademesi seçilir.

KAYNAKÇA

1. Sunay, H., & Bayram, K. A. Y. A. (2019). TÜRKİYE İTALYA FRANSA VE İSPANYA SPOR SİSTEMLERİNİN SPOR KULÜBÜ YAPILANMASI DÜZEYİNDE KARŞILAŞTIRILMASI. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, *17*(2), 75-91.

2. Türkoğlu, A. (1989). KarşılaştırmalıEğitim, Dünya Ülkelerinden Örneklerle. Baki Kitabevi, Adana.

3. Porro N, Bizzaglia G, Conti D. (1999). The Sport System and Sport Organisations in Italy. In: Heinemann K.(ed) Sport Clubs in Various European Countries. Series Club of Cologne Vol.1. NewYork, Schondorf, Stuttgart: Schattauer and Hoffman Verlag Publishments, s.33-69. New York.

4. İnoforoğlu, T., & Akkurt, M. (2021). KRALLIK'TAN CUMHURİYET'E ROMA'DA SPOR. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, *19*(4), 1-19.

5. Lassandro, G., Pastore, C., Amoruso, A., Accettura, D., & Giordano, P. (2018). Sport and hemophilia in Italy: an obstacle course. *Current Sports Medicine Reports*, *17*(7), 230-231.

6. Karakullukçu, Ö. F., Dönem, T. Ö., Dönemi, T. İ. C. İ., Kurumu, T. S., Dönemi, B. T. G. M., Durum, T. S. T. M., ... & Düzenlemeler, S. Y. Y. D. Y. (2008). Spor yönetiminde son gelişmeler. *Beden Eğitimi ve Spor Dergisi*, *1*(1), 1-17.

7. İtalya Olimpiyat Komitesi (CONI), Resmi Web Sitesi: https://www.coni.it/it/ Erişim tarihi: 29.11.2022

8. Gençlik ve Spor Bakanlığı, Resmi Web Sitesi: https://gsb.gov.tr, Erişim tarihi: 27.11. 2022

9. Türkiye Milli Olimpiyat Komitesi, Resmi Web Sitesi: https://www.olimpiyatkomitesi.org.tr/ Erişim tarihi: 27.11.2022

TAVŞANLI-KÜTAHYA YÖRESİ KAYAÇLARIN GENEL JEOLOJİK ÖZELLİKLERİ

GENERAL GEOLOGICAL FEATURES OF ROCKS IN TAVŞANLI-KÜTAHYA REGION

Hüseyin SENDİR

Dr. Öğr. Üyesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

İsmail CİHAN

Demir Export, Maden Arama Direktörü

ÖZET

Tavşanlı-Kütahya yöresi, Orta Batı Anadolu'da, Kütahya ili sınırları içerisindedir. Morfotektonik köken açısından Kütahya ve Tavşanlı ovaları aynı adlarla bilinen iki normal fay sistemine bağlı olarak gelişmiş graben havzalarıdır. Havza tabanları alüvyon dolguludur. Kütahya Grabeni, güneyinden aynı adlı normal fay zonu tarafından yapısal ve morfolojik olarak sınırlandırılmıştır. KB-GD uzanımlı graben yaklaşık 30 km uzunluğunda ve 3-4 km ortalama genişliktedir. Grabenin güneyinde, Kütahya Fayının oluşturduğu keskin topoğrafik uyumsuzluklara karşılık gelen topoğrafik sarplıklar önünde alüvyon yelpazeleri gelişmiştir. Tavşanlı havzası aynı adlı normal fayla yapısal ve morfolojik olarak güneyden sınırlandırılmıştır. Havza, Tavşanlı Fayına bağlı olarak gelişmiş bir yarım graben yapısı sunar. Alüvyon yelpazeleri daha çok havzanın güneybatı köşesinde gelişmiştir. Bu çalışma kapsamında Neojen öncesi temel kaya topluluklarına ilişkin formasyon adlaması, birimlerin yaş ve stratigrafik konumlarına ilişkin bilgiler esas olarak Akdeniz ve Konak (1979), Özcan vd. (1988) ve Göncüoğlu vd. (1992)'den alınmıştır. Neojen kaya birimlerine ilişkin verilen temel özellikler ise Baş (1983, 1986)'a dayandırılmıştır. Bölgede Neojen öncesi temel kaya birimleri Afyon ve Tavşanlı zonu olmak üzere iki tektonik birlik oluşturmaktadır (Okay, 2002). Temel kaya birimlerinden Sarıcasu Metamorfitleri, Kırkbudak Formasyonu ve Budağan Kireçtaşı Afyon zonuna aittir. İmranlar Formasyonu ve Dağardı Karmaşığı ise İzmir-Ankara Zonu içerinde Tavşanlı Zonu olarak ayırtlanmış tektonik birliği temsil eden kaya topluluklarıdır (Okay, 1981; Okay vd., 1996; Okay, 2002). Neojen istifleri Miyosen-Pliyosen yaşlı gölsel çökeller ve bunlarla yanal ve düşey geçişli volkanitlerden meydana gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kütahya, Tavşanlı, Geology

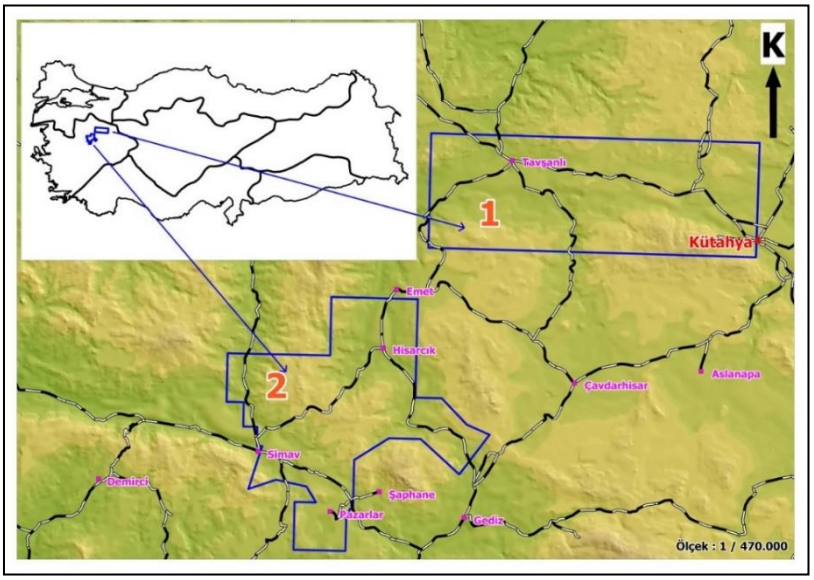
ABSTRACT

The Tavşanlı-Kütahya region is within the borders of Kütahya province in Inner West Anatolia. In terms of morphotectonic origin, Kütahya and Tavşanlı plains are graben basins developed due to two normal fault systems known with the same names. Basin floors are filled with alluvium. Kütahya Graben is constrained structurally and morphologically by the normal fault zone of the same name from its south. The NW-SE trending graben is approximately 30 km long and 3-4 km wide. To the south of the graben, alluvial fans developed in front of the topographic cliffs corresponding to the sharp topographic unconformities formed by the Kütahya Fault. The Tavşanlı basin is structurally and morphologically limited from the south by the normal fault of the same name. The basin presents a developed half-graben structure depending on the Tavşanlı Fault. Alluvial fans are mostly developed in the southwest corner of the basin. Within the scope of this study, information about the formation nomenclature, age and stratigraphic positions of the pre-Neogene basement rock assemblages are mainly provided by Akdeniz and Konak (1979), Özcan et al. (1988) and Göncüoğlu et al. (1992) The basic characteristics of the Neogene rock units are based on Baş(1983, 1986). The pre-Neogene basement rock units in the region form two tectonic units, namely the Afyon and Tavşanlı zone (Okay, 2002). Sarıcasu Metamorphites, Kırkbudak Formation and Budagan Limestone from the basement rock units belong to the Afyon zone. İmranlar Formation and Dağardı Complex, on the other hand, are rock assemblages that represent the tectonic union that is distinguished as Tavşanlı Zone within the İzmir-Ankara Zone (Okay, 1981; Okay et al., 1996; Okay, 2002). Neogene sequences consist of Miocene-Pliocene aged lacustrine deposits and volcanics with lateral and vertical transitions.

Keywords: Kütahya, Tavşanlı, Geology

1. GİRİŞ

Kütahya-TavÇanlı alanı, Ç Batı Anadolu'da, Kütahya ili sınırları içerisindedir (Şekil 1, 1 nolu alan).



Şekil 0. Çalışma alanları yerbulduru haritası

Kütahya ve TavÇanlı kent merkezleri çalıÇma sahası içerisindeki en büyük yerleÇim birimleridir. Kütahya-Balıkesir-Bursa karayolu bölgeyi D-B yönünde kateder. Yine aynı yöndeki demiryolu hattı ile araÇtırma alanı batıda Balıkesir-Ä°zmir, doğuda ise EskiÇehir-Ankara ile bağlantılıdır. Karasal bir iklimin hüküm sürdüğü bölgede, ova tabanları ve düÇük eğimli araziler tarımsal amaçlı kullanılmaktadır. Yüksek topoğrafyalı dağlık araziler ise orman örtüsü ile kaplıdır.

ÇalıÇma sahası Kütahya-Afyon-UÇak-Bursa-EskiÇehir arasında, akarsularla derin yarılmıÇ Ç Batı Anadolu platolarında yer alır. Bu platolar çeÇitli tür ve yaÇtaki kaya toplulukları üzerinde aÇınım düzlükleri Çeklinde geliÇmiÇtir. Platolar genelde Miyo-Pliyosen yaÇlı istifler üzerinde izlenir, yer yer de temel kayalar üzerine aÇar Orhaneli Çayı (Kocasu) ve Porsuk Çayı çalıÇma alanı ve yakın çevresini akaçlayan iki büyük akarsu sistemidir. Bu iki nehir, Kütahya ve TavÇanlı faylarının güney bloklarında (taban blok) yer alan metamorfik yükselimleri, saplanmıÇgömük menderesler resmeden derin vadilerle kateder.

Morfotektonik köken açısından Kütahya ve TavÇanlı ovaları aynı adlarla bilinen iki normal fay sistemine bağlı olarak geliÇmiÇgraben havzalarıdır. Havza tabanları alüvyon dolguludur. Kütahya Grabeni, güneyinden aynı adlı normal fay zonu tarafından yapısal ve morfolojik olarak sınırlandırılmıÇtır. KB-GD uzanımlı graben yaklaÇık 30 km uzunluğunda ve 3-4 km ortalama geniÇlikte dir. Grabenin güneyinde, Kütahya Fayının oluÇturduğu keskin topoğrafik uyumsuzluklara karÇılık gelen topoğrafik sarplıklar önünde alüvyon yelpazeleri geliÇmiÇtir. TavÇanlı havzası aynı adlı normal fayla yapısal ve morfolojik olarak güneyden sınırlandırılmıÇtır. Havza, TavÇanlı Fayına bağlı olarak geliÇmiÇbir yarım graben yapısı sunar. Alüvyon yelpazeleri daha çok havzanın güneybatı köÇesinde geliÇmiÇtir.

Bu çalıÇma kapsamında Neojen öncesi temel kaya topluluklarına iliÇkin formasyon adlaması, birimlerin yaÇve stratigrafik konumlarına iliÇkin bilgiler esas olarak Akdeniz ve Konak (1979), Özcan vd. (1988) ve Göncüoğlu vd. (1992)'den alınmıÇtır. Neojen kaya birimlerine iliÇkin verilen temel özellikler ise BaÇ (1983, 1986)'a dayandırılmıÇtır. Bölgede Neojen öncesi temel kaya birimleri Afyon ve TavÇanlı zonu olmak üzere iki tektonik birlik oluÇturmaktadır (Okay, 2002). Temel kaya birimlerinden Sarıcasu Metamorfitleri, Kırkbudak Formasyonu ve Budağan KireçtaÇı Afyon zonuna aittir. Ä°mranlar Formasyonu ve Dağardı KarmaÇığı ise Ä°zmir-Ankara Zonu içerinde TavÇanlı Zonu olarak ayırtlanmıÇtektonik birliği temsil eden kaya topluluklarıdır (Okay, 1981; Okay vd., 1996; Okay, 2002). Neojen istifleri Miyosen-Pliyosen yaÇlıgölsel çökeller ve bunlarla yanal ve düÇey geçiÇli volkanitlerden meydana gelmektedir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

YaÇlıdan gence doğru birimler Çu Çekildedir:

2.1. Sarıcasu Formasyonu: Afyon zonu (Okay, 1986) içinde yer alan Paleozoyik yaÇlı Sarıcasu Formasyonu (Akdeniz ve Konak, 1979) çalıÇma alanının stratigrafisinde gözlenen en alt kaya topluluğunu meydana getirir. Alanın güney yarısında Budağan Dağı ile Kütahya arasında geniÇ alanlarda yüzeyler. Özcan vd. (1988)

formasyonun kalınlığının 1000-1200 m'ye ulaştığını belirtmektedir. Formasyon düşük dereceli metamorfizmaya uğramış meta-kırıntılı kaya topluluğundan oluşur. Birimin alt seviyeleri mikaşist, klorit şist, rekristalize kireçtaşı ve meta-tüflerden oluşur (şekil 2). Alt seviyelerinde birim mikrogranitik dayklar tarafından kesilir. Üste doğru yeşilşistler birimdeki egemen litolojiyi oluşturur ve en üstte meta-kuvarsit ve rekristalize kireçtaşıardalanması yer alır (Özcan vd., 1988). Yeşil şistler içinde mercekler halinde rekristalize kireçtaşıları bulunur. Araştırma alanı batısında Kırkbudak Formasyonu tarafından üzerlenen birim, Kütahya Grabeni güneyinde, Kütahya Fayı boyunca, yer yer Dağardı Karmaşığı ile karşı karşıya gelmektedir.



Şekil 2. Kütahya yakın güneyinde Sarıcasu Formasyonu içindeki şistler

2.2. Kırkbudak Formasyonu: Tabanında Sarıcasu Formasyonu üzerine açısal uyumsuzlukla gelen Kırkbudak Formasyonu üstte Budağan Kireçtaşıile geçişlidir (Akdeniz ve Konak, 1979). Kütahya-Afyon arasında birim Kıyır Formasyonu olarak adlanmıştır (Özcan vd., 1988). Çalışma alanında birim Budağan dağı güneyi ve batısında yüzeyler. 400 m kalınlığında detritik ve karbonatlardan oluşan sedimanter bir kaya topluluğudur. Birim alttan üste doğru çakıltaşı, kumtaşı, grovak, silttaşı, kiltaşı, killi kireçtaşıve bunlar arasında mercekler şeklinde izlenen algli kireçtaşından oluşur. Tabanındaki kalın katmanlı çakıltaşıları alacalı kırmızı renklidir. Üstte gelen kumtaşıları orta-kalın katmanlı, kahverengi, kırmızı ve sarımsı renklidir. İnce-orta katmanlı, gri, yeşil, kahverengi, yeşilimsi renkli grovaklar Budağan dağı güneyinde izlenmiştir. Birimdeki silttaşıları kumtaşı ile ardalanmalıdır. Laminalı, kirli sarı, krem, bej renklerdeki kiltaşı ve killi kireçtaşıları kartonsu görünümdedir. Birimin üst seviyelerinde yer alan kumtaşıları Budağan kireçtaşıları ile yanal geçişlidir. Birime, Akdeniz ve Konak (1979) Üst Triyas-Kretase, Göncüoğlu vd. (1992) ise Alt Triyas yaşıvermiştir.

2.3. Budağan Kireçtaşı:

Budağan Kireçtaşı altta Kırkbudak Formasyonu ile geçişli, üstte ise tektonik olarak İmranlar Formasyonu tarafından üzerlenen kireçtaşıistifini tanımlar (şekil 3) (Kaya, 1972). Afyon zonunda, Anatolid-Torid karbonat platformunda çökelmiş birim (Akdeniz ve Konak, 1979; Göncüoğlu vd., 1992), haritalama alanında, Tavşanlı yöresinde, Göbel kaplıcası güneyi ile Budağan dağı ve çevresinde, Kütahya yöresinde ise Kütahya Fayı boyunca izlenir. Budağan dağı yöresinde birim, tektonik olarak İmranlar Formasyonu ve Dağardı Karmaşığı tarafından üzerlenir. Buna karşın, araştırma alanı doğusunda, Kütahya Grabeni'nin güney kenarı boyunca birim, genelde kuzeye dalımlı tabakalanmanın oluşturduğu yapılar ile morfolojide kolayca tanınır. Tavşanlı-Gediz-Simav arasında birim için önerilen kalınlık 150-600 m. (Akdeniz ve Konak, 1979), Kütahya-İnsaniye yöresinde ise 1000 m'dir (Göncüoğlu vd., 1992). Üst Triyas-Üst Kretase yaşlıbirimdeki egemen litoloji dolomitik kireçtaşıve kireçtaşıdır. Altta silttaşı, çakıl, kireçtaşıardalanması ile başlar Bu seviye alttaki Kırkbudak Formasyonu ile birim arasındaki geçişzonunu temsil eder. Üst seviyeler dolomitik kireçtaşıve kireçtaşından oluşur. Kirli beyaz, açık gri, koyu gri ve siyah renklerde olan dolomitik kireçtaşılar ince-orta kalın tabakalı olup, sık eklemli, çok kırıklı, çatlaklı ve yoğun karst boşlukludur. Birimdeki kireçtaşıları orta-kalın katmanlı olup gri, beyaz ve bej renklerdedir.



Şekil 3. Kütahya güneybatısında Budağan Kireçtaşı'nın genel görünümü (bakış batıyadır)

2.4. İmranlar Formasyonu: İmranlar Formasyonu (Akdeniz ve Konak, 1979), Budağan KireçtaşıveDağardı Karmaşığı arasında yer alır. Birim çeyl, kireçli çeyl, kumtaşı, grovak, kumlu-killi kireçtaşı, mikritik kireçtaşı, tüfit ve detritikler içerisinde değişik yaşve türdeki bloklardan oluşur (Akdeniz ve Konak, 1979). Birimin alt ve üst dokanakları tektoniktir.

Araştırma alanında birim, Tavşanlı güneyinde Göbel kaplıcası, Ovacık ve Başköy arasında yüzeyler. Birimdeki baskın litolojiyi oluşturan gri, kahverengi, yeşilimsi, kirli sarı renkli çeyller Göbel köyü güneyinde yaygındır. Grovaklar çeyller içinde mercekler halinde izlenir. Kireçtaşlar ise çeyller içerisinde ince bantlar halindedir. Çeyller ince katmanlı ve çok ince dokuludurlar. Birim düşük dereceli metamorfizmaya uğramıştır. İçerisinde değişik yaşve türde olistolit blokları içermektedir. Değişik boyutlardaki olistolit blokları kristalize kireçtaşı, mermer, metamorfik, kumtaşı, spilit ve bazik kayalardan oluşur (Akdeniz ve Konak, 1979).

Birim Üst Kretase-Alt Paleosen yaşlıdır (Akdeniz ve Konak, 1979; Göncüoğlu vd., 1992). Neotetis okyanusunun güneyindeki pasif kıta kenarında çökelmişolan birim, İzmir-Ankara zonunun kapanması esnasında güneye doğru gelişen bindirmelerle Budağan kireçtaşları üzerine itilmiştir (Göncüoğlu vd., 1992; Okay, 1981).

2.5. Dağardı Karmaşığı:

Dağardı Karmaşığı (Akdeniz ve Konak, 1979) çalışma alanında Neojen öncesi temelin en üst kaya topluluğunu meydana getirmektedir. Birim, yüksek basınç/düşük sıcaklık metamorfizmasına uğramış sedimanter, metamorfik, bazik ve ultrabazik kayaların oluşturduğu bir karmaşıktır (Okay, 1981, 1982). Araştırma alanının kuzey yarısında geniş yayılımı olan birim genelde Neojen öncesi kaya topluklarının temelinde yer alır. Kütahya ve Tavşanlı fayları kuzeyinde Neojen örtüsünün açınmasıyla yüzeyleyen temel topografyası genelde Dağardı Karmaşığı'ndan oluşur. İçindeki kaya birimlerinin birbirleriyle olan ilişkisi ilksel olmayıp, tektonik olarak bir araya gelmişlerdir (Okay, 1981). Birim, boyutları birkaç metreden birkaç yüz metreye ulaşan bloklardan oluşmaktadır. Ultrabazik kayalar peridotit, serpantinit ve piroksenitlerden oluşur. Bazik kayalar gabro, diyabaz ve spilitten oluşur. Birim içindeki metamorfik kayalar değişik boyutta bloklar şeklinde izlenir. Bunlar mermer, şist, amfibolitlerden oluşur. Mermer blokları özellikle Kütahya Fayı boyunca ve Kütahya Grabeni ve Yoncalı yöresinde yaygındır ve morfolojide ada tepeler şeklinde izlenir (şekil 4). Kumtaşı, grovak, çeyl, kireçtaşı, radyolarit ve tüflerden oluşan sedimanterler birimi oluşturan diğer bloklar arasında çimento niteliğindedir. Dağardı Karmaşığı için Akdeniz ve Konak (1979) 700 m., Göncüoğlu vd. (1992) ise 3000 m kalınlık önermişlerdir. Okyanusal kabuk malzemesinden oluşan birim İmranlar Formasyonu ile birlikte Neotetis okyanusunun kapanması sürecinde gelişen İzmir–Ankara kenet zonu kaya topluluklarını meydana getirmektedir (Okay, 1981, 1982; Okay ve Siyako, 1993).



Şekil 0. Ovacık yolunda Dağardı Karmaşığı'nın genel görünümü. Karmaşık içerisinde ana bileşenleri oluşturan meta-bazik, meta-kırıntılı ve mermer blokları, bakış kuzeyedir

2.6. Beke Formasyonu:

Beke Formasyonu (BaĢ, 1983) araĢtırma alanında gözlenen Neojen istifinin tabanında yer alır. AraĢtırma alanında, TavĢanlı güneybatısında Beke Formasyonu, Sekbandemirli ve Opanözü köyleri yöresinde derin yarılmıĢ akarsu vadilerinde yüzeyler. Birimdeki egemen litoloji birbiri ile yanal ve düĢey geçiĢli çakıltaĢı, kumtaĢı ve kiltaĢından oluĢur. Bordo, Ģarabi, kırmızı renklerde olan çakıltaĢları birimin tabanında yer alır. Altta, kötü boylanmalı, köĢeli, yarı yuvarlak, iri bloklu moloz akması, kolüvyon ve alüvyon yelpazesi çökelleri ile baĢlayan çakıltaĢları, üste doğru akarsu fasiyesinde, yuvarlak taneli, kalın tabakalı yapı kazanır ve kumtaĢları ile ardalanır. Bu ardalanmada tane boyu üstte doğru ufalır. Birimin üst seviyelerinde kumtaĢı-kiltaĢı ardalanması görülür. KumtaĢları gri ve yeĢilimsi renklerdedir. En üstte ise birim kiltaĢları ile sonlanır. Koyu yeĢil ve siyahımsı renklerin egemen olduğu killer yapraklanmalı (Ģisti) bir doku sunar. Killer içinde ince kömür damarları bulunur (BaĢ,1983).

Toplam kalınlığı 150 metreye yaklaĢan Beke Formasyonu BaĢ (1983) tarafından Orta Miyosen yaĢta değerlendirilmiĢtir. Gediz-Emet yöresinde birimin eĢlendiği olan TaĢhaĢı Formasyonu Erken-Orta Miyosen yaĢlıdır (Akdeniz ve Konak, 1979). Batı Anadolu'daki Neojen istifleri ile deneĢtirildiğinde formasyonun Erken-Orta Miyosen'de çökeldiği söylenebilir.

2.7. Tunçbilek Formasyonu:

Tunçbilek Formasyonu (BaĢ,1983) bölgesel olarak Kütahya-Seyitömer- Domaniç-Tunçbilek-TavĢanlı arasında yayılım sunar. AraĢtırma alanında Üst Miyosen olarak yaĢlandırılmıĢ olan formasyon (BaĢ, 1983), araĢtırma alanı güneybatısında Akdeniz ve Konak (1979) tarafından tanımlanmıĢ olan Orta-Üst Miyosen yaĢlı Kızılbük Formasyonu'nun yanal eĢdeğeridir. ÇalıĢma alanında birim TavĢanlı batısı ve kuzeyi ile Kütahya havzası kuzeyinde yüzlekler sunar. Birimin genel litolojisi kil, marn, kömür, silttaĢı, kumtaĢı, tüf, çakıltaĢı ve kireçtaĢından oluĢur (BaĢ,1983). Toplam kalınlığı 400 metreye ulaĢan formasyonu oluĢturan bu litolojiler birbiri ile yanal ve düĢey geçiĢlidir ve egemen litoloji topluluğu lokaliteye bağlı değiĢkenlik göstermektedir. BaĢ(1983) tarafından formasyon Demirbilek, Gürağaç ve Yeldeğirmeni olmak üzere üç üyeye ayrılmıĢtır. Birimin çoğunluğunu oluĢturan Demirbilek üyesi marn, kil, kumtaĢı ve kömür, yer yer kireçtaĢı seviyeleri ve tüf merceklerinden meydana gelir. AraĢtırma alanında TavĢanlı batısı ve kuzey batısı ile Kütahya kuzeyinde Seyitömer-Gaköy-Kınık arasında geniĢ yayılımı olan bu üyede marn ve killer egemen litolojidir. Marnlar mavi, yeĢil, gri renklerdedir. Tunçbilek Formasyonu'nun tabanında yer alan 300 m kalınlığındaki Demirbilek üyesi altta Beke Formasyonu'nun çeĢitleri ile geçiĢlidir. Birimin alt seviyelerinde kiltaĢları egemendir. Killer üste doğru marnlara geçer. Marnlar ince-orta tabakalı olup, ekonomik kalınlıkta kömür seviyeleri içermektedir. Birim içindeki asidik tüfitler, çökelimi esnasında volkanizmanın varlığına iĢaret eder. Formasyonun Gürağaç üyesi araĢtırma alanında, TavĢanlı ovası batısında Ayvalı-Emirler-Derecik köyleri yöresinde yüzeyler. 75 m kalınlığındaki bu üye kil ve silt boyutunda seviyeleri içeren kırmızı, bordo, Ģarabi renklerde kumtaĢı ve çakıltaĢından oluĢur. Akarsu ortamında çökelmiĢ çakıltaĢı ve kumtaĢlarında çapraz katmanlanma geliĢmiĢtir. Bu üye altta Demirbilek, üstte ise Yeldeğirmeni üyesi ile geçiĢlidir. Birimin Yeldeğirmeni üyesi araĢtırma alanında, TavĢanlı ovası batısında Gölcük köyünde izlenir. Bu üye toplam 25 m kalınlığındaki gölsel karbonatlardan

oluşur. Üye altta çakıllı, kumlu kireçtaşı ile başlar Bunlar üste doğru killi kireçtaşlarına dönüşür. En üstte ise silisifiye kireçtaşları yer alır. Tunçbilek Formasyonu altta Beke Formasyonu, üstte ise Civanadağ Tüfleri ile yanal ve düşey geçişlidir. Başoğlu (1983), birimi Üst Miyosen yaşta değerlendirmiştir. Birim araştırma alanı batısında Orta-Üst Miyosen yaşlı Kızılbük Formasyonu'nun (Akdeniz ve Konak, 1979) yanal eşdeğeridir. Bu ilişkiler nedeniyle birimin Orta-Üst Miyosen yaşlı olduğu söylenebilmektedir.

2.8. Civanadağ Tüfleri:

Kütahya-Domaniç-Sındırgı-Uşak arasında geniş yayılımı olan asitik tüfler Civanadağ Tüfleri olarak adlanmıştır (Akdeniz ve Konak, 1979). Civanadağ Tüfleri araştırma alanı ve yakın çevresinde altta Tunçbilek Formasyonu, üstte ise Oklukdağı Volkanitleri ile yanal ve düşey geçişlidir. Araştırma alanında, Tavşanlı Grabeni batısında geniş yayılımı olan bu birim için en fazla 300 m kalınlık önerilmiştir (Başoğlu,1983). Sarımsı, pembe, gri ve beyaz renklerde olan tüfler asitik karakterdedir. Birimin taban seviyelerinde süngertaşları zengindir. Süngertaşları üstte doğru azalır. Tüfler, temel kaya (serpantinit, gabro, diyabaz) ve yanal geçişli olduğu volkanitlerin parçalarını içerir. Tüfler çoğunlukla masif, yer yer orta-kalın tabakalanmalıdır.

Tabakalanmalı yapı tüflerin çok evreli volkanik patlamalarla çökeldiğine işaret eder. Tüflerin tane boyu külden lapilliye kadar değişir. Yer yer kaolenleşme gelişmiştir. Tüfler arasında yer yer ince killi kireçtaşı seviyelerine rastlanır. Asitik karakterli tüfler bölgedeki patlamalı bir volkanik etkinlik sonucu oluşmuştur. Tüfler içindeki temel kaya ve litik parça boyutlarının Oklukdağ yöresinde irileşmesi ve bunların yer yer blok boyutuna ulaşması, çıkış merkezlerinin bu yörede olduğuna işaret eder. Muhtemel çıkış merkezlerine yakın bu bölgede, Tavşanlı batısına rastlayan, Derecik köyü ile Tavşanlı-Balıkesir yolu arasında tüfler aglomeratik bir yapı kazanır. Bu seviyeleri aglomera üyesi olarak haritalanmıştır. Civanadağ Tüfleri alt seviyelerde Tunçbilek Formasyonu ile yanal geçişlidir. Üst seviyelerinde ise birim Oklukdağı Volkanitleri ve Çokköy Formasyonu ile düşey ve yanal geçişlidir. Dokanak ilişkilerine göre Civanadağ Tüfleri'nin Üst Miyosen'de geliştiği yorumlanmıştır (şekil 5) (Başoğlu,1983).



Şekil 5. Tavşanlı yakın kuzeyinde Civanadağ Tüfleri

2.9. Oklukdağı Volkanitleri:

Oklukdağı Volkanitleri (Başoğlu 1983) araştırma alanı batısında, Tavşanlı yöresinde geniş yayılım sergiler. Araştırma alanında birim Gölcük-Ayvalı-Tunçbilek arasında yayılım sunar. Volkanitler, dasitten riyolite kadar değişen bileşimlerdeki asitik lavlardan oluşur. Birim içerisinde lavlarla yanal ve düşey geçişli aglomeralar yer alır. Lavlar, lav kubbeleri (lav domu) ve eksojen dom şeklinde gelişmiştir (şekil 6).



Şekil 6. Tavşanlı batısında Kocatepe riyolit domu

Domsal yapılı dasitik ve riyolitik lavların çıkış merkezleri, bir yarım graben geometrisi sunan Tavşanlı havzasının batı devamında yer alan ve bu grabenin geometrisine uyumlu bir gidiş sergileyen muhtemel bir açılma çatlağı üzerindedir. Gri, pembemsi ve sarımsı renklerde olan dasitler masif yapılı olup, eklem sistemleri iyi gelişmiştir. Riyolit lavlarında çoğunlukla akma tabakalanması izlenmiş ve soğuma çatlaklarına bağlı sütunsal yapılar gözlenmiştir. Akma tabakalanmasının geliştiği bölümlerde riyolitler bantlı yapı sunar. Lavlarda biyotit ve hornblend fenokristalleri makroskobik olarak görülebilmektedir. Tavşanlı batısında, Balıkesir yolu boyunca izlendiği gibi, asitik lavlar Tunçbilek Formasyonu'nu kesmiş ve dokanakta pişme zonları geliştirmiştir. Bazı riyolit yüzeylenmeleri aşınımla ortaya çıkmış volkan çivileri şeklinde de izlenir. Ayvalı batısındaki Oklukdağı, araştırma alanındaki en büyük riyolit, riyodasit domudur. D-B uzanımlı bir açılma çatlağı üzerinde, çok evreli bir gelişim sergileyen bu dom çevresinde, Ayvalı köyü yakınlarında, riyolitlerin tüflerle birlikte Dağardı Karmaşığı'na ait ofiyolitik temel kayaları kestiği, ofiyolitler içinde yer yer sokulumlar oluşturduğu ve bu sokulumlarda pişme zonları ve normal faylanma şeklinde kesme dokanaklarının geliştiği gözlenmiştir.

Oklukdağı Volkanitleri'nde radyometrik yaş bulguları yoktur. Dokanak ilişkilerine göre birimin üst Miyosen-Erken Pliyosen'deki asitik bir volkanizma sonucu geliştiği yorumlanmıştır (Baş, 1983). Petrolojik analizler Civanadağ Tüfleri ve Oklukdağı Volkanitleri'nin üst kabuğun kısmı ergimesi ile oluşan magmadan türediğini göstermektedir (Baş, 1983, 1986). Aynı çalışmalarda, kısmı kabuk ergimesi için gerekli enerjinin bölgede açılmalı tektonik rejime bağlı olarak yükselen magma haznesinin sağladığı öne sürülmüştür.

2.10. Saruhanlar Formasyonu:

Saruhanlar Formasyonu (Baş, 1983) araştırma alanının kuzeyinde, Devekayası, Şaköy, Kınık ve Seyitömer arasında yayılım sergiler. Araştırma alanı güneyinde, Kütahya Grabeni ve Tavşanlı yöresindeki Neojen istifi içerisinde birim izlenmemiştir. Birim, çakıltaşı, kumtaşı, tüf, tüfit, marn ve kireçtaşı ardalanmasından oluşur. Çakıltaşları birimde egemen litolojidir. Birim içindeki tüfler masif ve kalın tabakalıdır ve kumtaşı, kireçtaşı ve kiltaşları ile ardalanır. Üstte Çokköy Formasyonu'yla yanal ve düşey geçişli olan birimin kalınlığı lokaliteye bağlı olarak değişkendir. Birim toplam kalınlığı 300 m dir (Baş,1983). Alt Pliyosen yaşlı olduğu önerilmiştir (Gün vd., 1976; Baş,1983).

2.11. Çokköy Formasyonu:

Çokköy Formasyonu (Baş, 1983, 1986) çakıltaşı, kumtaşı, tüf, tüfit, kil, marn ve killi kireçtaşından oluşur. Bölgesel olarak Domaniç-Seyitömer-Kütahya-Tavşanlı arasında geniş yayılım sunar. Tavşanlı batısı hariç çalışma alanında yaygın olarak izlenen birim Tavşanlı güneyi ve doğusu, Kütahya Grabeni çevresinde geniş alanlarda izlenir. Birimin kalınlığı yerel olarak değişkendir ve en fazla 200 m. kalınlık önerilmiştir (Baş,1983). Tavşanlı yakın kuzeyinde birim içinde yer yer masif ignimbiritik tüf ve tüfitler egemen litolojidir (şekil 7).



Şekil 7. Tavşanlı-Kütahya karayolu yarmasında Çokköy Formasyonu'nun genel görünümü

Burada, beyaz ve grimsi renklerdeki tüfler içinde boyutları 20 cm'ye ulaşan ve muhtemelen baca çeperinden koparılmış serpantinit parçaları izlenmiştir. Birimde, orta-kalın tabakalı detritikler ise sarımsı ve kahve renklerdedir. Doğrudan temel kayalar üzerinde izlendiği bölümlerinde birimin tabanında tutturulmamışalüvyon yelpazesi ve akarsu çakıllarından oluşan kaba detritikler izlenmiştir.

Çokköy Formasyonu allta Saruhanlar Formasyonu ile yanal ve düşey geçişlidir. Üstte ise dereceli olarak Emet Formasyonu'nun kireçtaşlarına geçer. Fosil içeriğine göre birim Alt-Orta-Pliyosen yaşta değerlendirilmiştir. Birim araştırma alanı güneybatısında, Emet yöresindeki Pliyosen yaşlı Hisarcık Formasyonu'nun eşdeğeridir (Gün vd., 1976; Akdeniz ve Konak, 1979). Bu araştırmada birimin Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlıolduğu kabul edilmiştir.

2.12. Karaköy Volkanitleri:

Araştırma alanında çok sınırlı yayılımı olan birim, Köprüören batısında, Örenköy yöresindeki iki alanda küçük yüzlekler şeklinde izlenmiştir. Bu alanda, Kütahya-Tavşanlı yol yarmasında izlenen volkanitler andezit veya bazaltik andezitik lavlarından oluşur (şekil 8).



Şekil 8. Örenköy yakınında Kütahya-Tavşanlı karayolu yarmasında Karaköy Volkanitleri'ni oluşturan bazaltik andezit lavları

Bu lavlar Emet Formasyonu içinde izlenmiştir. Lav akıntısının alt seviyesinde izlenen yastık lav yapıları ve bunlar arasındaki marn ve kireçtaşları çamurundan oluşan bloklar Karaköy Volkanitini meydana getiren lavların Emet Formasyonu'nun çökeldiği göl havzası içinde geliştiğini göstermektedir. Birimdeki lavlar soğan zarı şeklinde ayrışma yapıları ile karakteristiktir. Araştırma alanında birimin kalınlığı için yorum yapılamamaktadır. Araştırma alanında Emet Formasyonu ile eşyaşlı olan Karaköy Volkanitleri'nin Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı olduğu kabul edilmiştir. Araştırma alanında bu volkanitler Köprüören-Tavşanlı arasında ana faylardan biri olan Şahmelek Fayına yakın ve bu fayın tavan bloğunda yer alır. Bu fayın yakın kuzeyinde kendisine paralel birkaç normal fay daha bulunur. Bu faylarla olan konumsal ilişkisi nedeniyle söz konusu volkanitlerin, Kütahya Grabeni'nin kuzeybatı devamında yer alan adı geçen bu normal faylara bağlı olarak çıktığı sanılmaktadır.

2.13. Emet Formasyonu:

Emet Formasyonu (Akdeniz ve Konak, 1979) araştırma alanındaki Neojen istifinin en üst bölümünü meydana getirir. Araştırma alanı ve yakın çevresinde geniş yayılımı olan birim gölsel ortamda oluşmuş çörtlü kireçtaşı, killi kireçtaşı ve ince seviyeler halinde marndan meydana gelmektedir. Araştırma alanının hemen her yerinde izlenebilen formasyon Tavşanlı yöresinde dar sahalarda izlenir. Buna karşın, Kütahya yöresinde yaygın yüzlekler oluşturur. Kütahya kuzeyi ve Tavşanlı yöresinde alttaki Çokköy Formasyonu ile geçişli olan birim Kütahya güneyinde çoğunlukla doğrudan temel kayalar üzerinde yer alır. Genelde düşük eğimli yayvan kıvrımlar içeren birim bazı alanlarda yatay konumdadır. Birimin kalınlığı 200 m dir. Beyaz, gri, bej ve krem renkli kireçtaşları birimin ana litolojisini meydana getirmektedir. Alt seviyeleri killi olan kireçtaşları gözenekli, boşluklu, kırıklıdır ve silis yumruludur. Üst seviyelere doğru silisleşme artar. Kireçtaşları orta-kalın katmanlıdır. Birim içindeki marnlar kireçtaşları arasında ince bant veya mercekler şeklinde izlenir. Dokanak ilişkilerine görebirim Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlıdır. Köprüören yöresinde Karaköy Volkanitleri'ni oluşturan lavlar tarafından kesilen birimdeki çörtler, çökelimi esnasında post volkanik olaylara işaret etmektedir.

2.14. Traverten:

Araştırma alanında traverten oluşumlarına sadece Tavşanlı güneyinde Göbel kaplıcası yakın kuzeyinde rastlanmıştır. Yoncalı kaplıcası çevresinde ise gözlenmemiştir. Göbel kaplıcası yöresindeki travertenler, bu kaplıca kaynağı ile ova tabanı arasında haritalanamayacak büyüklükte dar bir alanda izlenmiştir. Bu kaplıcadan çıkan sıcak su kaynağındaki kalsiyum karbonatların çökelimi sonucu oluşmuştur. Kaplıca kuzeyinde antik bir su kanalı travertenler tarafından yer yer örtülmüştür (şekil 9). Ayrıca, bu kanal yakınında elle açılmış bazı küçük yarmalarda paleosol içinde karbonat çökelimi izlenmiştir. Kaplıca kuzeyinde, üzerinde antik su kanalının yer aldığı ve güncel topografyada ovaya doğru basık morfolojili bir lobun örtülü traverten çökeli olduğu sanılmaktadır.



Şekil 9. Göbel kaplıcası yakınında antik bir su kanalına sıvanmış traverten oluşumları

2.15. Alüvyon:

Araştırma alanında alüvyon yaygın olarak Kütahya ve Tavşanlı Grabenleri tabanlarında izlenir. Ayrıca, Porsuk ve Orhaneli çaylarının vadi boylarında depolanmıştır. Kütahya havzasında alüvyonlar taşkın ovası ve alüvyon yelpazesi çökellerinden oluşmaktadır. Havzadaki alüvyon kalınlığı hakkında veri toplanamamıştır. Tavşanlı ovasındaki alüvyonlar Orhaneli çayının taşkın düzlüğü ve bataklık çökellerinden oluşur.

3. SONUÇLAR

Bölgede Neojen öncesi temel kaya birimleri Afyon ve TavĢanlı zonu olmak üzere iki tektonik birlik oluĢturmaktadır (Okay, 2002).

Temel kaya birimlerinden Sarıcasu Metamorfitleri, Kırkbudak Formasyonu ve Budağan KireçtaĢı Afyon zonuna aittir.

Ġmranlar Formasyonu ve Dağardı Karmaşığı ise Ġzmir-Ankara Zonu içerinde TavĢanlı Zonu olarak ayırtlanmıĢ tektonik birliği temsil eden kaya topluluklarıdır (Okay, 1981; Okay vd., 1996; Okay, 2002).

Neojen istifleri Miyosen-Pliyosen yaĢlı gölsel çökeller ve bunlarla yanal ve düĢey geçiĢli volkanitlerden meydana gelmektedir.

4. KAYNAKLAR

Akdeniz, N., Konak, N., 1979a, Simav-Emet-TavĢanlı-Dursunbey-Demirci yörelerinin jeolojisi, MTA Rapor No: 6547 (yayımlanmamıĢ).

Akdeniz, N., Konak, N., 1979b, Menderes masifinin Simav dolayındaki kaya birimleri ve meta bazik, meta-ultramafik kayaların konumu, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 22, 175-183.

BaĢ, H., 1983, Domaniç-TavĢanlı-Gediz-Kütahya yörelerinin Tersiyer jeolojisi ve volkanitlerinin petrolojisi, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Rapor No: 7293 (yayımlanmamıĢ).

BaĢ, H., 1986, Domaniç-TavĢanlı-Gediz-Kütahya yörelerinin Tersiyer jeolojisi, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 27, 11-18.

Göncüoğlu, M.C., Özcan, A., Turhan, N., Ünlü, A., 1992, Stratigraphy of Kütahya Region. Guide Book: A Geotraverse Across Suture Zones In NW Anatolia, 3–11, MTA Publication, Ankara.

Gün, H., Bingöl, E., Akdeniz, N. ve Günay, E., 1976, Geologie des bassins tertiaires des regions nord-est du massif de Menderes, Bulletin de la Société Géologique de France, doi:10.2113/gssgfbull.S7-XVIII.2.451.

Kaya, O., 1972, Outlines of the ophiolite question in the TavĢanlı region, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 15, 26-108.

Okay, A.I., 1981, Kuzeybatı Anadolu'daki ofiyolitlerin jeolojisi ve mavi Ģist metamorfizması (TavĢanlı-Kütahya), Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 24, 85-95.

Okay, A. I., 1982, Incipient blueschist metamorphism and metasomatism in the TavĢanlı region, northwest Turkey, Contributions to Mineralogy and Petrology, doi: 10.1007/BF01132065.

Okay, A., 1986, High pressure/low temperature metamorphic rocks of Turkey, B.W. Evans, E.H. Brown (Eds.), Blueschists and Eclogites, Memoir of the Geological Society of America, doi:10.1130/MEM164-p333.

Okay, A., 2002, Jadeite–chloritoid–glaucophane–lawsonite blueschists in north-west Turkey: unusually high P/T ratios in continental crust, Journal of Metamorphic Geology, doi:10.1046/j.1525-1314.2002.00402.x.

Okay, A., Siyako, M., 1993, The revised location of the Ġzmir-Ankara Suture in the region between Balıkesir and Ġzmir (in Turkish), S. Turgut (Ed.), Ozan Sungurlu Symposium Proceedings, Tectonics and Hydrocarbon Potential of Anatolia and Surrounding Regions, Ankara, 333-355.

Okay, A.I., Satir, M., Maluski, H., Siyako, M., Monie, P., Metzger, R., Akyüz, S., 1996, Paleo- and Neo-Tethyan events in northwest Turkey: geological and geochronological constraints, Tectonics of Asia, A. Yin, M. Harrison (Eds.), Cambridge University Press, 420-441.

Özcan, A., Göncüoğlu, C.M., Turhan, N., Uysal, Ş., Şentürk, K., 1988, Late Paleozoic evolution of the Kütahya–Bolkardağ Belt, METU Journal of Pure and Applied Sciences, 21, 211– 220.

TAVŞANLI-KÜTAHYA YÖRESİ KAYAÇLARIN HİDROJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

HYDROGEOCHEMICAL PROPERTIES OF ROCKS IN TAVŞANLI-KÜTAHYA REGION

Hüseyin SENDİR

Dr. Öğr. Üyesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

İsmail CİHAN

Demir Export, Maden Arama Direktörü

ÖZET

Tavşanlı-Kütahya yöresi, Güç Batı Anadolu'da, Kütahya ili sınırları içerisindedir. Kütahya bölgesindeki jeotermal alanlar, günümüze kadar birçok araştırıcının dikkatini çekmiş ve bölgede jeolojik, jeokimyasal, hidrojeolojik ve izotop jeolojisi çalışmaları yürütülmüştür. Kütahya bölgesinde birçok lokasyonda yüzeylenen jeotermal kaynakların kökeni ile ilgili tartışmalar günümüze kadar süregelmiştir. Kütahya-Tavşanlı alanında 78 farklı lokasyonda kaynak başında sıcaklık (°C), spesifik elektriksel iletkenlik SPC (25°C'de), elektriksel iletkenlik EC (µs/cm), toplam çözünmüş katı madde TDS (mg/l), tuzluluk ve pH değerleri ölçülmüştür. Bu 78 örnekten 2 adedi (K85 ve K271) sıcak su numunesi olarak değerlendirilmiştir. Bu örneklerden 10 adedi için kimyasal analizler yaptırılmıştır. Kütahya-Tavşanlı çalışma sahasında kaynakbaşı ölçümleri sonucunda, suların sıcaklık değerleri minimum (K137) 11,5 °C ile maksimum (K271) 40,40 °C arasında değişmekte ve ortalaması 18,19 °C'dir. Tavşanlı Göbel kaplıcasından alınan K85 (32,5 °C) ile Yoncalı kaplıcasından alınan K271 (40,40 °C) numaralı örnekler çalışma alanındaki sıcak sulardır. Örneklerin elektriksel iletkenlik (EC) değeri minimum (K80) 106 µs/cm, maksimum (K271) 1186 µs/cm ve ortalama 604,17 µs/cm, spesifik elektriksel iletkenlik (SPC) değerleri minimum (K80) 123,5, maksimum (K132) 1247 ve ortalama 689,62, toplam çözünmüş katı madde (TDS) değerleri minimum (K81) 41,25 mg/l, maksimum (K132) 812,5 mg/l ve ortalama 447,3 mg/l, tuzluluk değerleri minimum (K152) 0,06 ppt, maksimum (K132) 0,63 ppt ve ortalama 0,33 ppt, pH değerleri ise minimum (K81) 6,41, maksimum (K 151) 8, 9 ve ortalama 7,92 olarak ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kütahya, Tavşanlı, Geology

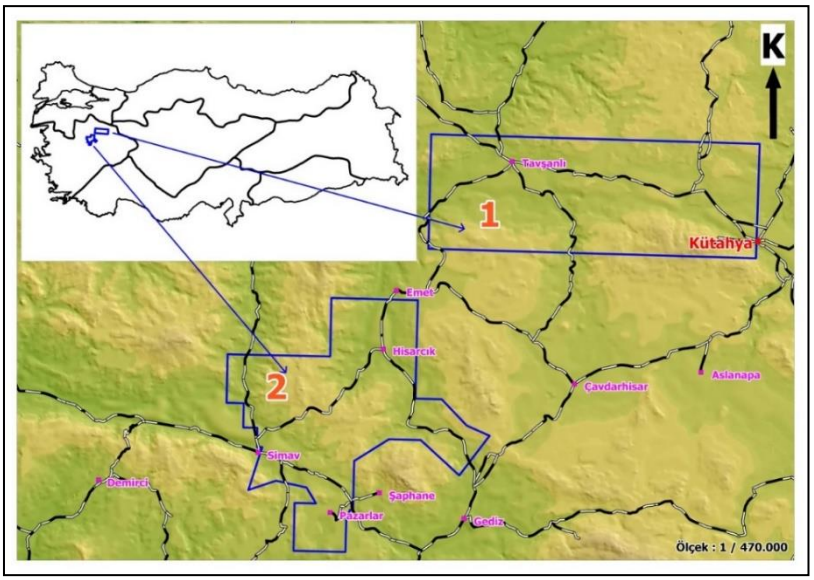
ABSTRACT

The Tavşanlı-Kütahya region is within the borders of Kütahya province in Inner West Anatolia. The geothermal fields in the Kütahya region have attracted the attention of many researchers until today and geological, geochemical, hydrogeological and isotope geology studies have been carried out in the region. Discussions about the origin of geothermal resources that crop out in many locations in the Kütahya region have continued until today. Temperature at the source (°C), specific electrical conductivity SPC (at 25°C), electrical conductivity EC (µs/cm), total dissolved solids TDS (mg/l), salinity and pH at 78 different locations in the Kütahya-Tavşanlı area values were measured. 2 of these 78 samples (K85 and K271) were evaluated as hot water samples. Chemical analyzes were made for 10 of these samples. As a result of the source measurements in the Kütahya-Tavşanlı study area, the temperature values of the waters vary between minimum (K137) 11.5 °C and maximum (K271) 40.40 °C, with an average of 18.19 °C. The samples numbered K85 (32.5 °C) taken from the Tavşanlı Göbel thermal spring and K271 (40.40 °C) taken from the Yoncalı thermal spring are the hot waters in the study area. The electrical conductivity (EC) values of the samples are minimum (K80) 106 µs/cm, maximum (K271) 1186 µs/cm and average 604.17 µs/cm, specific electrical conductivity (SPC) values are minimum (K80) 123.5, maximum (K132) 1247 and average 689.62, total dissolved solids (TDS) values minimum (K81) 41.25 mg/l, maximum (K132) 812.5 mg/l and average 447.3 mg/l, salinity values minimum (K152) 0.06 ppt, maximum (K132) 0.63 ppt and average 0.33 ppt, pH values were measured as minimum (K81) 6.41, maximum (K 151) 8.9 and average 7.92.

Keywords: Kütahya, Tavşanlı, Geology

1. GİRİŞ

Kütahya-Tavşanlı alanı, Güç Batı Anadolu'da, Kütahya ili sınırları içerisindedir (şekil 1, 1 nolu alan).



Şekil 0. Çalışma alanları yerbulduru haritası

Kütahya ve Tavşanlı kent merkezleri çalışma sahası içerisindeki en büyük yerleşim birimleridir. Kütahya-Balıkesir-Bursa karayolu bölgeyi D-B yönünde kateder. Yine aynı yöndeki demiryolu hattı ile araştırma alanı batıda Balıkesir-İzmir, doğuda ise Eskişehir-Ankara ile bağlantılıdır. Karasal bir iklimin hüküm sürdüğü bölgede, ova tabanları ve düşük eğimli araziler tarımsal amaçlı kullanılmaktadır. Yüksek topoğrafyalı dağlık araziler ise orman örtüsü ile kaplıdır.

Bu çalışma kapsamında Neojen öncesi temel kaya topluluklarına ilişkin formasyon adlaması, birimlerin yaşve stratigrafik konumlarına ilişkin bilgiler esas olarak Akdeniz ve Konak (1979), Özcan vd. (1988) ve Göncüoğlu vd. (1992)'den alınmıştır. Neojen kaya birimlerine ilişkin verilen temel özellikler ise Barş (1983, 1986)'a dayandırılmıştır. Bölgede Neojen öncesi temel kaya birimleri Afyon ve Tavşanlı zonu olmak üzere iki tektonik birlik oluşturmaktadır (Okay, 2002). Temel kaya birimlerinden Sarıcasu Metamorfitleri, Kırkbudak Formasyonu ve Budağan Kireçtaşı Afyon zonuna aittir. Emirdağ Formasyonu ve Dağardı Karmaşığı ise İzmir-Ankara Zonu içerinde Tavşanlı Zonu olarak ayırtlanmış tektonik birliği temsil eden kaya topluluklarıdır (Okay, 1981; Okay vd., 1996; Okay, 2002). Neojen istifleri Miyosen-Pliyosen yaşlıgölsel çökeller ve bunlarla yanal ve düşey geçişli volkanitlerden meydana gelmektedir.

Kütahya bölgesindeki jeotermal alanlar, günümüze kadar birçok araştırıcının dikkatini çekmiş ve bölgede jeolojik, jeokimyasal, hidrojeolojik ve izotop jeolojisi çalışmaları yürütülmüştür. Kütahya bölgesinde birçok lokasyonda yüzeylenen jeotermal kaynakların kökeni ile ilgili tartışmalar günümüze kadar süregelmiştir. Bu çalışmanın amacı öncel çalışmaları dikkate alarak Kütahya bölgesindeki kaynakların hidrojeolojik, hidrojeokimyasal ve izotopik özelliklerinin belirlenmesidir.

Bölgesel jeomorfolojide araştırma alanı üç Batı Anadolu platolarında yer alır. Bu platolar çeşitli tür ve yaşlaki kaya toplulukları üzerinde aşınım düzlükleri şeklinde gelişmiştir. Platolar genelde Miyo-Pliyosen yaşlı istifler üzerinde izlenir, yer yer de temel kayalar üzerine aşar. Temel kayalar üzerindeki bölümleri aşınarak sıyrılmış Neojen öncesi paleo-topografyayı temsil etmektedir. Platoların ortalama yükseltisi 1000-1400 m'dir. Neojen öncesi temel kayalar ve Neojen volkanizmasının çıkış merkezleri olan volkan konisi ve asidik domlar plato yüzeylerinde yüksek rölyefli topografik düzensizlikleri oluşturur. Araştırma alanı dışında kalan Selendi kuzeyindeki Yağcıdağ (1514 m) araştırma alanı yakınındaki en büyük strato-volkan konilerine örnektir. Araştırma alanındaki en büyük yükselim olan Eğrigöz dağı granitik bir batolit niteliğindedir. Batolit, üzerindeki temel kayalar ve Neojen örtüsünün aşınmasıyla yüzeylemiştir. K-G uzanımında kütlesel bir yükselim oluşturan Eğrigöz dağının araştırma alanındaki zirve düzlükleri ortalama 1300-1400 m.lerde uzanan bir aşınım yüzeyinden oluşur. Eğrigöz batolitinin güneyinde temel kayalardan oluşan şaphane Dağı 2118 m.lik yükseltisi ile bölgenin en yüksek zirvesini meydana getirmektedir. Neojen istiflerinin yatay veya yataya yakın konumda bulundukları alanlarda istif içindeki kireçtaşları ile tüf, ignimbirit ve bazaltik lavlardan oluşan volkanikler masa şekilli tepeler veya yapı platolarını oluşturur. Simav fayı güneyinde, Selendi-Pazarlar arasında tüf, ignimbirit ve bazaltların oluşturduğu yapı platoları yaygın yer şekli grubunu meydana getirir.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Kütahya-TavÇanlı alanında 78 farklı lokasyonda kaynak baÇında sıcaklık (°C), spesifik elektriksel iletkenlik SPC (25°C'de), elektriksel iletkenlik EC (µs/cm), toplam çözünmüÇkatı madde TDS (mg/l), tuzluluk ve pH değerleri ölçülmüÇtür (Çekil 2).



Şekil 2. Kütahya – Yoncalı kaplıcasından alınan K-271 no'lu örnek

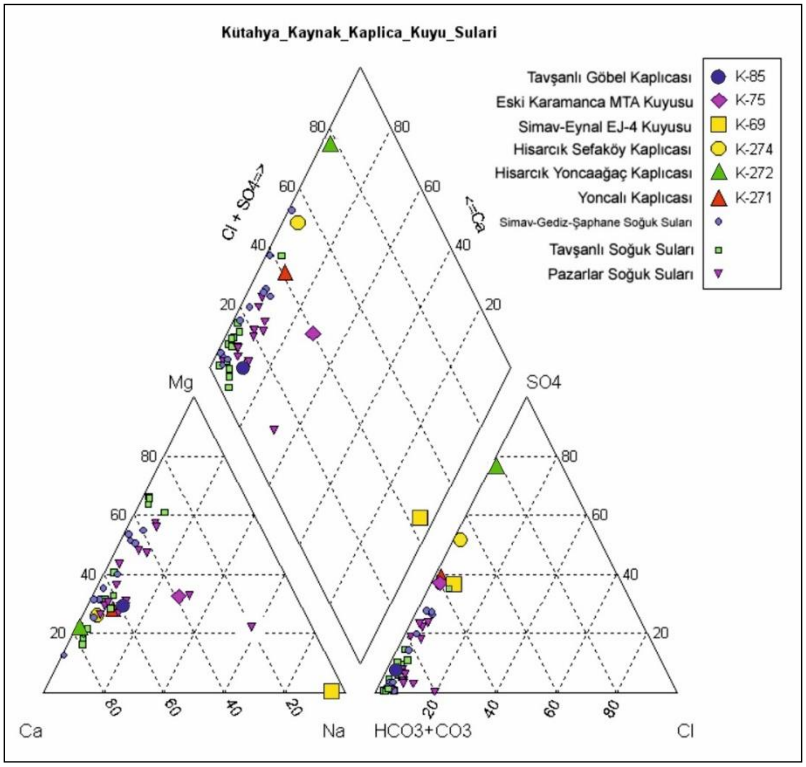
Bu 78 örnekten 2 adedi (K85 ve K271) sıcak su numunesi olarak değerlendirilmiÇtir. Bu örneklerden 10 adedi için kimyasal analizler yaptırılmıÇtır.

Kütahya – TavÇanlı çalıÇma sahasında kaynakbaÇı ölçümleri sonucunda, suların sıcaklık değerleri minimum (K137) 11,5 °C ile maksimum (K271) 40,40 °C arasında değiÇmekte ve ortalaması 18,19 °C'dir.

TavÇanlı Göbel kaplıcasından alınan K85 (32,5 °C) ile Yoncalı kaplıcasından alınan K271 (40,40 °C) numaralı örnekler çalıÇma alanındaki sıcak sulardır. Örneklerin elektriksel iletkenlik (EC) değeri minimum (K80) 106 µs/cm, maksimum (K271) 1186 µs/cm ve ortalama 604,17 µs/cm, spesifik elektriksel iletkenlik (SPC) değerleri minimum (K80) 123,5, maksimum (K132) 1247 ve ortalama 689,62, toplam çözünmüÇkatı madde (TDS) değerleri minimum (K81) 41,25 mg/l, maksimum (K132) 812,5 mg/l ve ortalama 447,3 mg/l, tuzluluk değerleri minimum (K152) 0,06 ppt, maksimum (K132) 0,63 ppt ve ortalama 0,33 ppt, pH değerleri ise minimum (K81) 6,41, maksimum (K 151) 8, 9 ve ortalama 7,92 olarak ölçülmüÇtür.

ÇalıÇma kapsamında Kütahya-TavÇanlı alanından alınan su numunelerinden 10 adet kimyasal analiz yaptırılmıÇtır.

Bu çalıÇmada, yüzey ve sıcak yeraltı sularını sınıflamak ve hidrojeokimyasal iÇlevlerini tanımlamak için Piper Diyagramı kullanılmıÇtır. Ãnceleme alanındaki suların Piper (Üçgen) Diyagramı Çekil 3 'de verilmiÇtir. Alınan örneklerde;



Şekil 0. Tüm su numunelerinin Piper diyagramı

Kalsiyum iyonu değerleri 16-489 mg/l arasındadır. Örnek sularda bulunan kalsiyum iyonu Üst Triyas-Üst Kretase yaşlı Budağan Kireçtaşlarının çözünmesi sonucu suya geçmiş olmalıdır.

Magnezyum iyonu değerleri 0,24-105 mg/l arasında bulunmuştur. Kaynak suyunda bulunan magnezyum iyonunun, Üst Triyas-Üst Kretase yaşlı Budağan Kireçtaşında bulunan magnezyum karbonatın sulara geçmiş olduğu düşünülmektedir.

Sodyum iyonunun kaynak suyundaki miktarı da 5,3-206 mg/l arasında bulunmuştur.

Potasyum iyonunun miktarı 0,06 -92 mg/l arasında bulunmuştur. Yapılan analizlerde düşük değerde bulunan iyonlardan biri potasyum iyonu olmuştur.

Klorür iyonunun miktarı 5,5-46,5 mg/l arasında bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda düşük oranda bulunan iyonlardan biride klor iyonu olmuştur.

Sülfat iyonunun miktarı <5 – 835 mg/l arasındaki değerlerde bulunmuştur.

Analiz sonuçlarına göre bikarbonat iyonu 213-988 mg/l arasındadır. Analizler sonucuna kaynak suyunda bikarbonatın yüksek çıkmasının nedenini, Budağan Kireçtaşlarının karbondioksitli sularla çözündürülmesi olduğu düşünülmektedir.

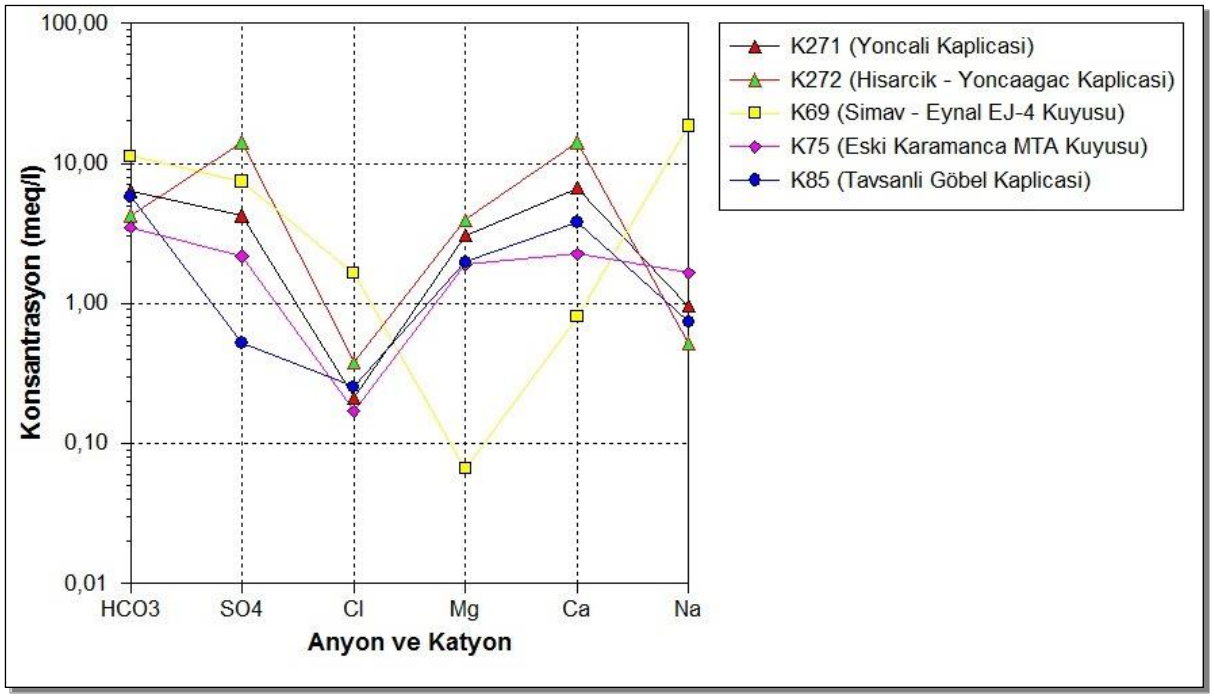
Kütahya Tavşanlı alanından alınan sulardan K83, K87, K91, K102, K141, K143 sularının Ca-HCO_3 tipi, K122, K126 sularının Mg-HCO_3 tipi, Tavşanlı Göbel kaplıcasından alınan K85 ve Yoncalı kaplıcasından alınan K 271 nolu sıcak suların da Ca-CO_3 tipi sular olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kütahya – TavÇanlı alanından alınan suların

–Su Tip"leri

Numune No	Sıcaklık (°C)	Su Tipi
K83	14,9	Ca – HCO_3
K85	32,5	Ca – CO_3
K87	18,1	Ca – HCO_3
K91	19,9	Ca – HCO_3
K102	15,6	Ca – HCO_3
K122	17,2	Mg – HCO_3
K126	16,3	Mg – HCO_3
K141	13,5	Ca – HCO_3
K143	18,3	Ca – HCO_3
K271	40,4	Ca – CO_3

Bölgeden alınan sıcak suların Scholler diyagramına bakıldığında Eski Karamanca MTA kuyusu (K75), TavÇanlı Göbel kaplıcası (K85), Yoncalı kaplıcasından (K271) alınan suların hemen hemen aynı trendi takip ettiklerini, Hisarcık-YoncaağaÇ kaplıcası K272 nolu örneğin Ca ve SO_4'de diğer sulara göre daha yüksek içeriğe sahip olduğunu, Simav Eynal EJ-4 kuyusundan alınan K69 nolu örneğin diğer su trendlerinden çok farklı bir trend çizdiği belirlenmiŞtir. (Şekil 4).



Şekil 4. Sıcak suların Schoeller diyagramı

3. SONUÇLAR

Kütahya-TavÇanlı alanında 78 farklı lokasyonda kaynak baŞında sıcaklık (°C), spesifik elektriksel iletkenlik SPC (25°C'de), elektriksel iletkenlik EC (µs/cm), toplam çözünmüŞkatı madde TDS (mg/l), tuzluluk ve pH değerleri ölçülmüŞtür. Bu örneklerden 10 adedi için kimyasal analizler yaptırılmıŞtır.

Kütahya – TavÇanlı çalıŞma sahasında kaynakbaŞı ölçümleri sonucunda, suların sıcaklık değerleri minimum (K137) 11,5 °C ile maksimum (K271) 40,4 °C arasında değiŞmekte ve ortalaması 18,19 °C olarak ölçülmüŞtür. Örneklenen sular içinde TavÇanlı Göbel kaplıcasından alınan K85 (32,5 °C) ile Yoncalı kaplıcasından alınan K271 (40,40 °C) numaralı örneklerin çalıŞma alanındaki sıcak sular olduğu tespit edilmiŞtir.

Kütahya – TavĢanlı çalıĢma sahasında elektriksel iletkenlik (EC) değeri minimum (K80) 106 µs/cm, maksimum (K271) 1186 µs/cm ve ortalama 604,17 µs/cm, spesifik elektriksel iletkenlik (SPC) değerleri minimum (K80) 123,5, maksimum (K132) 1247 ve ortalama 689,62, toplam çözünmüĢkatı madde (TDS) değerleri minimum (K81) 41,25 mg/l, maksimum (K132) 812,5 mg/l ve ortalama 447,3 mg/l, tuzluluk değerleri minimum (K152) 0,06 ppt, maksimum (K132) 0,63 ppt ve ortalama 0,33 ppt, pH değerleri ise minimum (K81) 6,41, maksimum (K151) 8, 9 ve ortalama 7,92 olarak ölçülmüĢtür.

Kütahya-TavĢanlı alanından alınan su numunelerinden Kalsiyum (Ca^{+2}) iyonu değerleri 16-489 mg/l aralığında, magnezyum iyonu (Mg) değerleri 0,24-105 mg/l aralığında bulunmuĢtur. Örneklenen sularda bulunan kalsiyum ve magnezyum iyon varlığının Üst Triyas-Üst Kretase yaĢlı Budağan kireçtaĢlarının çözünmesi sonucu oluĢtuğu düĢünülmektedir.

Kütahya-TavĢanlı sahasından alınan su numunelerinde, Sodyum (Na^{+}) iyonu miktarı 5,3-206 mg/l, Potasyum (K^{+}) iyonu miktarı 0,06-92 mg/l arasında, Klorür (Cl^{-}) iyonu miktarı 5,5-46,5 mg/l arasında, Sülfat (SO_4^{-2}) iyonu miktarı <5 – 835 mg/l arasındaki değerlerde bulunmuĢtur. Yapılan analizlerde potasyum ve klorür iyonlarının en düĢük değerlere sahip olduğu saptanmıĢtır.

Kütahya-TavĢanlı alanında bikarbonat (HCO_3^{-}) iyonu 213-988 mg/l arasındadır. Kaynak suyunda bikarbonatın yüksek çıkmasının nedeninin, Budağan KireçtaĢlarının karbondioksitli sularla çözündürülmesi olduğu düĢünülmektedir.

Kimyasal analiz sonuçlarına göre Kütahya TavĢanlı sahasından alınan K83, K87, K91, K102, K141, K143 sularının Ca-HCO_3 tipi, K122, K126 sularının Mg-HCO_3 tipi, TavĢanlı Göbel kaplıcasından alınan K85 ve Yoncalı kaplıcasından alınan K 271 nolu sıcak suların da Ca-CO_3 tipi sular olduğu tespit edilmiĢtir.

Bölgeden alınan sıcak suların Scholler diyagramına bakıldığında Eski Karamanca MTA kuyusu (K75), TavĢanlı Göbel kaplıcası (K85), Yoncalı kaplıcasından (K271) alınan suların hemen hemen aynı trendi takip ettiklerini, Hisarcık-Yoncaağac kaplıcası K272 nolu örneğin Ca ve SO_4'de diğer sulara göre daha yüksek içeriğe sahip olduğunu, Simav Eynal EJ-4 kuyusundan alınan K69 nolu örneğin diğer su trendlerinden çok farklı bir trend çizdiği belirlenmiĢtir.

4. KAYNAKLAR

Akdeniz, N., Konak, N., 1979a, Simav-Emet-TavĢanlı-Dursunbey-Demirci yörelerinin jeolojisi, MTA Rapor No: 6547 (yayımlanmamıĢ).

Akdeniz, N., Konak, N., 1979b, Menderes masifinin Simav dolayındaki kaya birimleri ve meta bazik, meta-ultramafik kayaların konumu, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 22, 175-183.

BaĢ, H., 1983, Domaniç-TavĢanlı-Gediz-Kütahya yörelerinin Tersiyer jeolojisi ve volkanitlerinin petrolojisi, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Rapor No: 7293 (yayımlanmamıĢ).

BaĢ, H., 1986, Domaniç-TavĢanlı-Gediz-Kütahya yörelerinin Tersiyer jeolojisi, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 27, 11-18.

Göncüoğlu, M.C., Özcan, A., Turhan, N., IĢık, A., 1992, Stratigraphy of Kütahya Region. Guide Book: A Geotraverse Across Suture Zones In NW Anatolia, 3–11, MTA Publication, Ankara.

Okay, A.I., Satir, M., Maluski, H., Siyako, M., Monie, P., Metzger, R., Akyüz, S., 1996, Paleo- and Neo-Tethyan events in northwest Turkey: geological and geochronological constraints, Tectonics of Asia, A. Yin, M. Harrison (Eds.), Cambridge University Press, 420-441.

Özcan, A., Göncüoğlu, C.M., Turhan, N., Uysal, Ş., Şentürk, K., 1988, Late Paleozoic evolution of the Kütahya–Bolkardağ Belt, METU Journal of Pure and Applied Sciences, 21, 211– 220.

Piper, A.M., 1944, Graphic procedure in the geochemical interpretation of water analyses. Transactions American Geophysical Union 25:6, p.914-928.

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN KARİYER KAYGISI ALGILARININ İNCELENMESİ: SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ İİBF ÖRNEĞİ

EXAMINING UNIVERSITY STUDENTS' PERCEPTIONS OF CAREER ANXIETY: THE CASE OF SÜLEYMAN DEMİREL UNIVERSITY ECONOMICS AND ADMINISTRATIVE SCIENCES CASE STUDY

Neriman ÇETİN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi Anabilim Dalı

Ali Kemal NURDOĞAN

Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Çalışma Ekonomisi Bölümü

ÖZET

Kariyer kişinin yaşamı boyunca sürekli olarak ilerlemesi ve yükselmesi anlamına gelmektedir. Kişinin şu an ve geleceğini etkileyen önemli bir unsurdur. Öğrenciler açısından kariyer süreci daha zor olmakla beraber kaygıyı da etkilemektedir.

Bu araştırmada, iktisadi ve idari bilimler öğrencilerin kariyer kaygısı ile ilgili algı düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu araştırmanın evrenini 2020 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde okumakta olan 1570 öğrenciden oluşturmaktadır. Herhangi bir örneklem seçimi yapılmadan evrenin tamamına ulaşılmak istenmiş,ancak 12 fakülte bölümü olarak toplam 1570 öğrenci ile anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda değerler üzerinde yapılan anketler üzerinden yapılan incelemeyede 1 anketin sağlıklı bir şekilde doldurulmadığı tespit edilmiştir ve bu anket analiz dışında tutularak toplam 1569 kişi üzerinden görüşlerini içeren anket formları istatistiki değerlendirme kapsamına değerlendirmiştir. Araştırmada üniversite öğrencilerinin kariyer kaygı algı düzeylerini belirlemek amacıyla Funda N. Yılmaz ve arkadaşı tarafından 2016 tarihinde geliştirilen güvenilirliği ve kapsam geçerliliği yapılan 14 maddeden oluşan Kariyer Kaygısı Ölçeği ile öğrencilerin meslek seçimi, aile etkisi ifadeleri ve demografik özelliklerini tespit etmek amacıyla geliştirilen anket formu kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin kariyer kaygısı algı düzeylerinin puanları doğrultusunda , araştırmanın yapıldığı üniversitede kariyer kaygı algısının aile etkisi ve meslek seçimi açısından farklı olsada iki açıdanda yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.Öğrencilerin rehberlik ve danışmanlık alması, kariyer hazırlığı yaparken aktiviteler ve uygulamalarla desteklenmesi, kariyer planlama merkezi kurulması, staj ve iş gücü piyasasına hazırlama, çiftanadal ve eğitim için yapılacak uygulamalar halinde kariyer kaygısının düşürülebileceğine ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kariyer, Kaygı, Üniversite Öğrencileri

ABSTRACT

Career is meant to be constantly progressing and rising throughout human life. The person's present and meeting room is not a big deal. Since the career process is more difficult for students, it also affects anxiety.
In this study, it was conducted to determine the perception levels of students of economics and administrative sciences about career anxiety. The universe of this research consists of 1570 students studying at the Faculty of Economics and Administrative Sciences at Süleyman Demirel University in 2020. It was desired to reach the entire universe without any sample selection, but a survey was conducted with a total of 1570 students from 12 faculties. As a result of the research, it was determined that 1 questionnaire was not filled out in a healthy way in the analysis made on the questionnaires on the values, and this questionnaire was excluded from the analysis, and the questionnaires containing the opinions of a total of 1569 people were evaluated within the scope of statistical evaluation. In the study, the Career Anxiety Scale consisting of 14 items, developed by Funda N. Yılmaz and her friend in 2016, was used in order to determine the career anxiety perception levels of university

students, and a questionnaire form developed to determine the students' choice of profession, family effect expressions and demographic characteristics.
According to the results of the research, in line with the scores of the students' career anxiety perception levels, it was concluded that the perception of career anxiety in the university where the research was conducted is high in both aspects, although it is different in terms of family effect and career choice. It has been reached that career anxiety can be reduced by practices to be established, internship and preparation for the labor market, double major and education.
Keywords: Career, Anxiety, University Students

1.GİRİŞ

Çok eski dönemlerden beri kariyer kavramı kullanılmakta ve ilk kez Anne Roe'nun 1956 yılında "Meslekler Psikolojisi" kitabında geçmektedir. Kariyer bir bireyin başarı amacıyla çalışma hayatında ilerleme gösterebilmesi için izlediği yol, süreç veya çalıştığı alan olarak tanımlanabilir. Kariyerlerimiz hedeflerimizin ve yapmak istediklerinizin toplamıdır. Çalışma yaşamında belirlenen amaçların bütünü bireyin kariyerini belirler. Üniversite yılları öğrencilerin kariyerleri ile ilgili sorgu ve inceleme aşamasıdır. Kariyer seçeneklerini bu dönemde değerlendirerek bir yol ve hedef çizerler. Bireyin çalışmayı istediği görev ve pozisyonlar ile geleceğe yönelik hedeflerinin belirlenmesi kariyer planlaması olarak ifade edilebilir. Kariyer planlaması yapmamış bir bireyin ileride kaygı duygusuyla karşı karşıya kalması söz konusudur.

2.KARİYER KAVRAMI

Halk arasında kariyer: mesleki yol, başarı, pozisyon olarak tanımlanabilir. Kariyerin sözlükteki anlamı ise bir kişinin başarı sağlamak amacıyla çalışma hayatında ilerleme sağlayabilmek için kişinin takip ettiği süreç, yol veya çalıştığı meslektir. Günümüzde ise kariyer kavramı meslek adı altında tek bir kalıba değil, daha geniş bir kalıba sahiptir (Erdoğmuş, 2003). Kariyer kavramı umumi olarak, kişinin seçtiği çalışıp daha çok para kazanıp, saygınlık kazanmak için kendine fazla sorumluluk yükleyerek ilerlediği bir iş olarak görülür (Can, 2011). Greenhause kariyer olgusunu iki farklı karşılaştırma ile açıklamıştır. Kariyeri karşılaştırdığı yaklaşımlarından birincisi kariyer olgusunun; mesleğin veya işplanınınn kalitesini ve işleyişini anlattığı, buna benzer her mesleğin ve işin kendi içinde farklı konumlar bulunduğunu ve bütün konumların ve mevkilerin farklı bir işleyiş taşıdığını belirtmiştir. Kariyeri karşılaştırdığı ikinci bir yaklaşımdaysa kariyer olgusunu, bir meslek veya işplanından daha çok, sadece bireysel kalite ve işleyiş olarak ifade etmiştir (şahinöz, 2006, ss. 197).

3. KAYGI KAVRAMI

Kaygı, insan hayatı boyunca var olan olumlu veya olumsuz nedenlerden meydana gelen bir çeşit duygudur. Kaygıların oluşma sebebini belirleyen olumsuz faktörler arasında korku, endişe ve çaresizlik gibi olumsuz duygu halleri ön plana çıkmaktadır. İnsanoğlu bu olumsuz faktörlerden doğan kaygı problemlerinden sürekli kaçma gereksinimine ihtiyaç duymaktadır. Kaygının ne olduğunu ve hangi koşullar altında ortaya çıktığını bilmek bu problemi kontrol altına almak açısından önemlidir. Kaygılar, iç ve dış dünyamızdan gelen uyarıcı fikirlere karşı, engellemekte zorluk çekmesi ve yoğun endişe içinde bulunma halidir. Sabit yönlü bir duygu olmadığı takdirde insan her an kaygıya maruz kalabilir. Kaygının uzunluğu korkunun şiddetine göre değişiklik göstermektedir. Buna göre kaygı, kısa veya çok uzun zaman devam edebilmektedir. Kaygı kolay vazgeçilebilen duygu olmaması halinde daha geniş alanlara yayılan bir histir. Kaygılı bir insan kendisine kaygı yaratan durumlardan kaçmaya çalışsa da etrafındaki seçeneklerden çoğunu algılayamaz hale gelmektedir. Bu durum kişinin algısının ve dikkatinin olumsuz yönde etkilemesine neden olur. Nitekim, kişi seçenekleri olmadığı algısına kapılarak kendisini çaresiz hisseder. Kaygı, çaresizlik hissi veren duygular içerisinde bulunur. Herhangi bir insan beklemediği bir zamanda ve beklenmeyen herhangi bir olumsuz durumla karşılaştığında kaygılanmaya başlar Bu kaygılar kişiyi çaresizlik içine sokmaktadır. Kişinin içinde bulunduğu hal kendisini; çarpıntı, kesik nefes alışveriş, aşırı terleme, bayılma gibi sorunlarla başbaşabırakır. Bu gibi sorunlarda kişinin karşısındakilerinde paniğe kapılmasına neden olmaktadır. Böyle sorunların ardından kişi çevresinden uzaklaşmaya çalışır ve içine kapanık bir duruma düşer. Çaresizlik bu durumda kişiyi etkisi altına alır. Kendi benliğinden de şüphe duyar hale gelir. Sonuç olarak kaygı, kişinin geleceğe yönelik olarak bir bilgi sahibi Kaygının nedenleri fizyolojik, psikolojik, çevresel ve sosyal olarak ayrılabilir. Önemli olan ise kaygıyı yönetebilmektir. Kaygının fazlası zararlı olabilir fakat biraz kaygı bizi başarıya odaklayabilir. Kaygının olması ve günümüz şartlarında işsizlik sorunu ile karşı karşıya kalması, istediği işi bulamayacağı ile ilgili düşüncesi, duygularını olumsuz yönlendirmesi ile ortaya çıkabilmektedir.

Öğrencilerin Kaygıları

İnsan sosyal bir birey olduğu için içinde bulunduğu koşullar insan üzerinde etkisi önemli bir boyuttadır. Bunların içinde ilk sırada yer alan ailedir .Çünkü öğrencilerin sağlıklı bir kişilik kazanması için diğer faktörlerden daha yüksek bir güce sahiptir. Ailenin istemleri , beklentileri, yaşantısı, kardeş sayısı, tutumu vs. öğrencide kaygının oluşumunu etkileyen etmenlerden bazılardır. Öğrencilerde görülen kaygıların nerdeyse hepsi okul başarılarında anne ve babanın yüksek beklentilerine ulaşamama kaygısı oluşmaktadır.(Varol,1990)
Yapılan bazı araştırmalarda ebeveynlerin mesleği, okuldaki başarısı yaşadığı yer bulunduğu konum, ailenin sosyoekonomik durumu ve arkadaş çevresi öğrencilerde kaygı yaratıcı bir etmen olarak görülmektedir. Ayrıca kişinin psikolojik durumunuda kaygıyı etkileyebilmektedir. Erken yaşlarda başlayıp üniversite yıllarına kadar hatta üniversiteyi

bitirdikten sonra bile devam eden merkezi sınavlar öğenciler üzerinde kariyer ve gelecek kaygısı oluşturmaktadır. Buda öğrencilerde ruhsal bunalıma yol açmaktadır.

Üniversite yılları öğrencilerin yaşamında önemli bir yere sahiptir. Bunun yanında üniversite öğrencilerinin okulu bitirdikten sonra yeni bir yaşam kurmaları açısından oldukça önemlidir. Bireyin mezun olduğu zaman artık öğrencilik yaşamı bitmiş ve topluma nitelikli birer birey kazandırılmış olacaktır. Üç ve meslek seçimi, hayatına yön vermeye yönelik planlar, yaşadığı arkadaş çevresi, iş bulamama korkusu, aile baskısı ve diğer sorumluluklar vs. bireyde kaygı oluşturacak etmenlerden bazılarıdır (Çakmak ve Hevedanlı,2004;Çakmak ve Hevedanlı,2005:116). Bireyin hayatta karşılaştıkları sorunlar onlar için gelecek kaygısı oluşturmakta hatta onların hayata olumsuz bakmasına neden olmaktadır.

Üniversite ortamında ise bireyin ilk yıllarında kaygısı biraz azalsada mezun olmaya yakın tekrar artacaktır. Aslında korkusu mezun olmasıdır. Çünkü birey mezun olunca işsiz kalacak ve aile baskısı artacaktır. Üşaramak için yeltendiğinde eğer iyi bir birikime ve öğrenime sahip değilse işe kabul edilmeyecek bu nedenle de kişiyi ruhsal bunalıma itecektir. Bu da bireyin istemediği işlerde ve piyasa koşullarında düşük fiyata çalışmasına, hatta belki kayıt dışı çalışmasına yol açacaktır.

Bunun dışında piyasa koşullarına ilişkin ihtiyaç dışında bölümlerin açılması ve öğrencilerin bu bölümleri tercih etmesi de gelecek ve kariyer kaygısına yol açmaktadır. Bu sebeple geleceğini düşünmeyenler için ilerde olumsuzluklara yol açacaktır.

4. ÇALIŞMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Bu araştırma ile üniversite öğrencilerinin kariyer kaygısına yönelik algılarının ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışmada üniversite öğrencilerinin kariyer kaygısına ilişkin algı düzeylerinin öğrencilerinin demografik değişkenlerine, aile etkisi ve meslek seçimi özelliklerine göre farklılık gösterip göstermediği tespit edilecektir.

Araştırmanın amacı; üniversite öğrencileri ile kariyer kaygısı arasındaki ilişkinin açıklanmasıdır. Araştırmanın konusu üniversite öğrencilerin kariyer kaygı algısının iş seçimi ve aile baskısı gibi iki farklı etkenler ve demografik özelliklerine göre üniversite öğrencilerinin yaşadıkları kaygının incelenmesi ile sınırlıdır. Yapılan araştırma sadece 2020 yılı öğrenim gören süleyman demirel üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesi öğrencileri üzerinde gerçekleşmiştir.

Araştırma 2020 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde okuyan öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde okuyan öğrencilerinin verdikleri cevaplar ile sınırlıdır. Bu nedenle ankete verilen cevaplar bu evrenin özellikleri ile sınırlı olduğundan genellemeler yapılırken bu sınırlılık dikkate alınmalıdır. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtların bir bölümü zaman içerisinde değişiklik gösterebilir. Bu kapsamda araştırmanın sonuçları anket uygulamasını yapıldığı dönem ile sınırlıdır.

Yöntemi

Bu araştırmanın evrenini 2020 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde okumakta olan 1570 öğrenciden oluşturmaktadır. Herhangi bir örneklem seçimi yapılmadan evrenin tamamına ulaşılmak istenmiş ancak 12 fakülte bölümü olarak toplam 1570 öğrenci ile anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda değerler üzerinde yapılan anketler üzerinden yapılan incelemeyede 1 anketin sağlıklı birşekilde doldurulmadığı tespit edilmiştir ve bu anket analiz dışında tutularak toplam 1569 kişi üzerinden değerlendirmiştir.

Anket formları aracılığıyla elde edilen veriler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 22.0) programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve verilerin analizinde bu programdan yararlanılmıştır. Elde edilen puanların aritmetik ortalama, standart sapma, frekans, T-testi(Farklılık ve Bağımsız Örneklem), Anova testi

yüzde hesaplamaları analiz edilmiştir. İstatistiksel değerlendirmeler bu puan ortalamaları üzerinden yapılmıştır. Ankete katılan öğrencilerin ifadelere katılma düzeyi hiç katılmıyorsa "1", tamamen katılıyorsa "5" puan aralığında değerlendirilmiş ve puan ortalamaları bu aralıklarla düzenlenmiştir.

5. BULGULAR

Bu bölümde, araştırma probleminin çözümü için, araştırmaya katılan öğrencilerden ölçek yoluyla toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular yer almaktadır. Elde edilen bulgulara dayalı olarak açıklama ve yorumlar yapılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik değişkenlere göre dağılımı Tablo 1'de görülebilir

		N	%
Cinsiyet			
	Kadın	934	59,5
	Erkek	635	40,5
Yaş			
	18-20	510	32,5
	21-23	919	58,6
	24 ve Üzeri	140	8,9
Sınıf			
	1. Sınıf	269	17,1
	2. Sınıf	355	22,6
	3. Sınıf	409	26,1
	4. Sınıf	536	34,2
Aylık Gider			
	550 TL'ye kadar	318	20,3
	551-750 TL	406	25,9
	751-1.000 TL	386	24,6
	1.001 ve üzeri	459	29,3
Bölüm			
	Bankacılık ve Finans	174	11,1
	ÇEKO	104	6,6
	Ekonometri	112	7,1
	İktisat	89	5,7
	Güdetme	160	10,2
	İKY	78	5
	Maliye	272	17,3
	Sağlık Yönetimi	128	8,2
	Siyaset Bilimi ve Kamu Y.	170	10,8
	Sosyal Hizmet	48	3,1
	Turizm	120	7,6
	Uluslararası İlişkiler	114	7,2
Kardeş Sayısı			
	0	101	6,4
	1 ile 3 arası	1201	76,5
	4 ile 5 arası	189	12
	6 ve üzeri	78	5
Toplam		1569	100

Tablo 1. Demografik Bulgular

Yapılan araştırmaya 934 _ü %59,0 kadın ve 635'i %40,5 erkek olmak üzere toplam 1569 kişi katılmıştır. Katılımcıların 18-24 yaş aralığında olanların oranı %32,5, 21-23 yaş aralığında olanların oranı %58,6, 24 ve üzeri yaş aralığında olanların oranı %8,9, düzeyindedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf dağılımı incelendiğinde birinci sınıfta okumakta olan öğrencilerin oranı %17,1, ikinci sınıfta okumakta öğrencilerin oranı %22,6, üçüncü sınıfta okumakta olan öğrencilerin oranı %26,1, dördüncü sınıfta okumakta olan öğrencilerin oranı

%34,2 çıklindedir. Üniversite öğrencilerinin aylık giderleri incelendiğinde 550 TL'ye kadar arası gelire sahip olanların oranı %20,3, 551-750 TL arası gelire sahip olanların oranı 25,9, 751-1.00 TL üzeri gelire sahip olanların oranı %24,6 ve 1.001 ve üzeri gelire sahip olanların oranı da 29,3 tür. Ankete katılan öğrencilerinin bölümlere göre dağılımın oranları Bankacılık ve Finans %11,1, ÇEKO %6,6, Ekonometri %7,1, İktisat %5,7, İşletme %10,2, İKY %5 Maliye %17,3, Sağlık Yönetimi % 8,2, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi %10,8, Sosyal Hizmet %3,1, Turizm

%7,6, Uluslararası ilişkiler %7,2bölüm oranlarını göstermektedir. Buna göre bölüm oranlarına bakıldığında en yüksek dağılımın Maliye bölümünden (%17,3) olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmaya 934 _ü %59,0 kadın ve 635'i %40,5 erkek olmak üzere toplam 1569 kişi katılmıştır. Katılımcıların 18-24 yaş aralığında olanların oranı %32,5, 21-23 yaş aralığında olanların oranı %58,6, 24 ve üzeri yaş aralığında olanların oranı %8,9, düzeyindedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf dağılımı incelendiğinde birinci sınıfta okumakta olan öğrencilerin oranı %17,1, ikinci sınıfta okumakta öğrencilerin oranı %22,6, üçüncü sınıfta okumakta olan öğrencilerin oranı %26,1, dördüncü sınıfta okumakta olan öğrencilerin oranı

%34,2 çıklindedir. Üniversite öğrencilerinin aylık giderleri incelendiğinde 550 TL'ye kadar arası gelire sahip olanların oranı %20,3, 551-750 TL arası gelire sahip olanların oranı 25,9, 751-1000 TL gelire sahip olanların oranı %24,6 ve 1.001 ve üzeri gelire sahip olanların oranı da 29,3 tür.

Öğrencilerin Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri Meslek Seçimi ve Aile Etkisinde Genel Algı Düzeyleri

Korelasyon analizi; değişkenler arasındaki ilişki, bu ilişkinin yönü ve şiddeti ile ilgili bilgiler sağlayan istatiksel bir yöntemdir. İki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkinin yönü ve derecesi Korelasyon Analizi ile incelenir.

Meslek seçimi ve Aile etkisi ölçek ifadeleri arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığı korelasyon analiziyle değerlendirilmektedir. Tablo 2 de meslek seçimi ve aile etkisi ölçek ifadelerinin korelasyon analizi alınmıştır. Korelasyon sonucuna göre:

1 tane * işareti varsa korelasyon 0,05 düzeyinde ilişkilidir. 2 tane ** işareti varsa korelasyon 0,01 düzeyinde ilişkilidir.

Ölçeğin Adı		Meslek Seçimi	Aile Etkisi
Meslek Seçimi	Pearson Korelasyonu	1	,391**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	1569	1569
Aile Etkisi	Pearson Korelasyonu	,391**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	1569	1569

Tablo 2. Korelasyon Analiz Sonuçları

Korelasyon analizi sonucunda meslek seçimi ve aile etkisi sonucu : ,391** değerinde çıkmıştır. Çıkan sonuca göre çift _ * _ bulunması meslek seçimi ve aile etkisi arasında 0,01 düzeyinde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Buna göre çıkan sonucun (,391**) önünde negatif bir değer olmadığı için iki ölçek arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır. Sonuç olarak aile etkisi ve meslek seçimi arasında üniversite öğrencilerinin kariyer kaygısı için anlamlı bir ilişki vardır.

Öğrencilerin Kariyer Kaygısı Ölçeği Meslek Seçimi ve Aile Etkisi Alt İfadelerine İlişkin Algı Düzeyleri

Araştırmaya katılan öğrencilerin Kariyer Kaygısı Anketinde yer alan Meslek Seçimi ve Aile Etkisi ifadelerine vermişoldukları cevapların kadın ve erkek olarak aritmetik ortalaması ve standart sapması Tablo 3'de, Kariyer Kaygısı Ölçeğinin alt ifadelerine ilişkin Meslek Seçimi ve Aile Etkisi Ölçeğinin boyutları Tablo 4'de gösterilmektedir.

Ölçekler	Cinsiyet	N	Ortalam a	Standart Sapma	Standart Sapma Hata Oranı
Meslek Seçimi Ortalama	KADIN	934	3,3929	1,03744	,03395
	ERKEK	635	3,2202	1,10131	,04370
Aile Etkisi Ortalama	KADIN	934	2,3069	1,18565	,03880
	ERKEK	635	2,3622	1,20383	,04777

Tablo 3.Ortalama ve Standart Sapma

Bağımsız iki gurubun ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına bakılır. Buna göre Tablo 3'de meslek seçimi ile aile etkisinin kadın ve erken olarak ortalamaları ve standart sapmaları alınmıştır.

ÖLÇEĞİN BOYUTLARI	Sig.	Sig.2(tailed)
Meslek Seçimi Ölçeği	0,001	0,002
Aile Etkisi Ölçeği	0,670	0,668
ÖLÇEĞİN BOYUTLARI	Sig.	Sig.2(tailed)
Meslek Seçimi Ölçeği	0,001	0,002
Aile Etkisi Ölçeği	0,670	0,668

Tablo 4.Kariyer Kaygısı Alt İfade Ölçeğin Boyutları

Meslek seçimi ve aile etkisi arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı t-testi ile yapılacaktır. Tablo 4'de tablo 3'de verilen kadın ve erkeklerin, meslek seçimi ve aile etkisi arasındaki anlamlı ilişki olup olmadığına ilişkin veri değerleri gösterilmektedir.

Yukarıdaki tabloya göre meslek seçiminin sig. değerine bakıldığında 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Buna göre; üniversite öğrencileri için meslek seçimin kariyer kaygısının cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşıyor. Cinsiyetin meslek seçimi ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını önemli derecede etkilemektedir. Buna göre; meslek seçimi, üniversite öğrencileri için kariyer kaygısının cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşıyor. Cinsiyetin meslek seçimi ifadeleri ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını etkilemektedir. Fakat aile etkisinin sig. değerine bakıldığında 0.05'den büyük olduğu görülmektedir. Buna göre; aile etkisi, üniversite öğrencileri için kariyer kaygısının cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşmıyor. Cinsiyetin aile etkisi ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını etkilememektedir.

Öğrencilerin Kariyer Kaygısı Algı Düzeylerinin Meslek Seçimi Demografik Özelliklerine Göre Analizi

Üniversite öğrencilerinin kariyer kaygısı algı düzeylerinin meslek seçimi için yaş,aylık harcama miktarı, bölüm ve kaçıncı sınıf okuduğu durumuna göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için elde edilen verilere uygulanan tek yönlü Anova sonuçları ve betimsel istatistikleri bu bölümde yer almaktadır.

	Yaş	**N**	**Ortala ma**	**Standart Sapma**	**Standart Sapma Hata Oranı**
Meslek Seçimi	18-20	510	3,3784	1,07826	,04775
	21-23	919	3,4353	1,08801	,03589
	24 VE ÜZERİ	140	3,2508	1,27951	,10814
TOPLAM		1569	3,4003	1,10384	,02787

Tablo. Öğrencilerin Meslek Seçiminde Yaş Grupları Açısından Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri

Tablo incelendiğinde üniversite öğrencilerin meslek seçimi yaş grupları kariyer kaygısı algısı ve toplam puan ortalamalarına göre yaşı 21-23 olan öğrencilerin puan ortalamaları diğer yaş grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarına göre daha yüksek bulunmuştur.

Öğrencilerin kariyer kaygısı yaş grupları açısından meslek seçimine göre puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları açısından farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı Tablo 5'de verilmiştir.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplararası	28,627	11	2,602	2,152	,015
Gruplariçi	1881,551	1556	1,209		
Toplam	1910,179	1567			

Tablo 5. Öğrencilerin Meslek Seçiminde Yaş Grupları Açısından Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Tablo 5 incelendiğinde üniversite öğrencilerinin yaş grupları Kariyer Kaygı Algısının meslek seçimi sonucunda sig. değerinin = ,158 olduğu görülmektedir. Yani meslek seçiminin sig. değerine bakıldığında 0,05'den büyük olduğu görülmektedir (sig. >0.05). tek yönlü sonuçları yaş gruplarına göre F değeri anlamlı bulunmamıştır. Sonuçlara bakıldığında yaş gruplarına göre Meslek Seçimi Kariyer Kaygı Algısı toplam puan ortalamaları açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Buna göre; üniversite öğrencileri için meslek seçimin kariyer kaygısının yaş gruplarına göre anlamlı bir şekilde farklılaşmıyor. Yaşın meslek seçimi ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını önemli derecede etkilememektedir.

Öğrencilerin Meslek Seçiminde Aylık Harcama Miktarı Açısından Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Öğrencilerin kariyer kaygısı aylık harcama miktarı için meslek seçimine göre puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları açısından farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı Tablo 6'de verilmiştir.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplararası	4,496	2	2,248	1,847	,158
Gruplariçi	1906,042	1566	1,217		
Toplam	1910,539	1568			

Tablo 6. Öğrencilerin Meslek Seçiminde Aylık Harcama Miktarı Açısından Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Tablo 6 incelendiğinde üniversite öğrencilerin aylık harcama miktarı Kariyer Kaygısı Algısı Meslek Seçimi sonucunda sig. değerinin = ,324 olduğu görülmektedir. Yani meslek seçiminin sig. değerine bakıldığında 0,05'den büyük olduğu görülmektedir (sig. >0.05). tek yönlü Anova analizi sonuçları yaşa göre F değeri anlamlı bulunmamıştır. Sonuçlara bakıldığında aylık harcama miktarına göre Meslek Seçimi Ölçeğinin toplam puan ortalamaları açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Buna göre; üniversite öğrencileri için meslek seçimin kariyer kaygısının aylık harcama miktarına göre anlamlı bir şekilde farklılaşmıyor. Aylık harcama miktarının meslek seçimi ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını önemli derecede etkilememektedir.

Öğrencilerin Meslek Seçiminde Okuduğu Bölüme Göre Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplararası	4,236	3	1,412	1,159	,324
Gruplariçi	1906,303	1565	1,218		
Toplam	1910,539	1568			

Tablo 7. Öğrencilerin Meslek Seçiminde Okuduğu Bölüme Göre Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Tablo 7 incelendiğinde üniversite öğrencilerin okuduğu bölüme göre kariyer kaygı algısı meslek seçimi sonucunda sig. değerinin = ,015 olduğu görülmektedir. Yani meslek seçimi ölçeğinin sig. değerine bakıldığında 0,05'den küçük olduğu görülmektedir (0.05 > sig.). Kariyer Kaygı Algısı tek yönlü Anova analizi sonuçları öğrencinin okuduğu bölüme göre sig. değeri anlamlı bulunmuştur. Sonuçlara bakıldığında öğrencilerin okuduğu

bölüme göre kariyer kaygı algısı meslek seçiminde toplam puan ortalamaları açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre; üniversite öğrencileri için meslek seçiminin kariyer kaygısı okuduğu bölüme göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. Okunan bölümün meslek seçimi ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını önemli derecede etkilemektedir.

Öğrencilerin Meslek Seçiminde Kaçıncı Sınıfta Okuduğuna Göre Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri

Öğrencilerin kaçıncı sınıfta okuduklarına meslek seçimine göre puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları açısından farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı Tablo 8'de verilmiştir.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplararası	8,586	3	2,862	2,355	,070
Gruplariçi	1901,953	1565	1,215		
Toplam	1910,539	1568			

Tablo 8. Öğrencilerin Meslek Seçiminde Kaçıncı Sınıfta Okuduğuna Göre Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Tablo 8 incelendiğinde üniversite öğrencilerin kaçıncı sınıfta okuduğuna göre kariyer kaygı algısının meslek seçimi sonucunda sig. değerinin = ,070 olduğu görülmektedir. Yani meslek seçiminin sig. değerine bakıldığında 0,05'den büyük olduğu görülmektedir (sig. >0.05). tek yönlü Anova analizi sonuçları öğrencinin kaçıncı sınıfta okuduğuna göre F değeri anlamlı bulunmamıştır. Sonuçlara bakıldığında kariyer kaygısı algı düzeyinde öğrencinin kaçıncı sınıfta okuduğuna göre meslek seçimi ifadelerinde toplam puan ortalamaları açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Buna göre; üniversite öğrencileri için meslek seçimin kariyer kaygısının öğrencinin kaçıncı sınıfta okuduğuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmıyor. Öğrencinin kaçıncı sınıfta okuduğunun meslek seçimi ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını önemli derecede etkilememektedir.

Öğrencilerin Kariyer Kaygısı Algı Düzeylerinin Aile Etkisi Demografik Özelliklerine Göre Analizi

Üniversite öğrencilerinin kariyer kaygısı algı düzeylerinin aile etkisi için yaş grupları, aylık harcama miktarı, bölüm ve kaçıncı sınıf okudukları durumuna göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için elde edilen verilere uygulanan tek yönlü Anova sonuçları ve betimsel istatistikleri bu bölümde yer almaktadır.

	Yaş	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Sapma Hata Oranı
Aile Etkisi	18-20	510	2,2384	1,21300	,05371
	21-23	919	2,3684	1,24775	,04116
	24 VE ÜZERİ	140	2,5400	1,36465	,11533
TOPLAM		1569	2,3415	1,24964	,03155

Tablo Öğrencilerin Aile Etkisinde Yaş Grupları Açısından Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri

Tablo incelendiğinde üniversite öğrencilerin aile etkisi yaş grupları kariyer kaygı algısı ve toplam puan ortalamalarına göre yaşı 24 ve üzeri olan öğrencilerin puan ortalamaları diğer yaş grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarına göre daha yüksek bulunmuştur. Ortalama arasından en yüksek çıkan 24 ve üzeri yaş grubunun aile etkisi üzerinde daha fazla kariyer kaygısı olduğudur. Buna göre kariyer kaygısının en az olduğu yaş aralığı ise 18-20 yaş grubudur.

Öğrencilerin kariyer kaygısı yaş grupları açısından aile etkisine göre puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları açısından farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı Tablo 9'de verilmiştir.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplararası	11,601	2	5,801	3,727	,024
Gruplariçi	2436,988	1566	1,556		
Toplam	2448,589	1568			

Tablo 9. Öğrencilerin Aile Etkisinde Yaş Grupları Açısından Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri Betimsel İstatistikleri

Tablo 9 incelendiğinde üniversite öğrencilerin yaş grupları Kariyer Kaygı Algısının aile etkisi sonucunda sig. değerinin = ,024 olduğu görülmektedir. Yani aile etkisinin sig. değerine bakıldığında 0,05'den küçük olduğu görülmektedir (0.05 > sig.). Analiz sonuçları yaş gruplarına göre sig. değeri anlamlı bulunmuştur. Sonuçlara bakıldığında yaş gruplarına göre Aile Etkisi Kariyer Kaygı Algısı toplam puan ortalamaları açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre; üniversite öğrencileri için aile etkisinin kariyer kaygısı yaşa göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. Yaş gruplarının aile etkisi ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını önemli derecede etkilemektedir.

Öğrencilerin Aile Etkisinde Aylık Harcama Miktarı Açısından Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri

Öğrencilerin kariyer kaygısı aylık harcama miktarı için aile etkisine göre puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları açısından farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı Tablo 10'de verilmiştir.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplararası	3,740	3	1,247	,798	,495
Gruplariçi	2444,849	1565	1,562		
Toplam	2448,589	1568			

Tablo 10. Öğrencilerin Aile Etkisinde Aylık Harcama Miktarı Açısından Kariyer Kaygısı Algı Düzeylerinin Betimsel İstatistikleri

Tablo 10 incelendiğinde üniversite öğrencilerin aylık harcama miktarı kariyer kaygısı aile etkisi sonucunda sig. değerinin = ,495 olduğu görülmektedir. Yani aile etkisinin sig. değerine bakıldığında 0,05'den büyük olduğu görülmektedir (sig. >0.05). tek yönlü Anova analizi sonuçları aylık harcama miktarına göre F değeri anlamlı bulunmamıştır. Sonuçlara bakıldığında aylık harcama miktarına göre kariyer kaygı algısı aile etkisi toplam puan ortalamaları açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Buna göre; üniversite öğrencileri için aile etkisi kariyer kaygısının aylık harcama miktarına göre anlamlı bir şekilde farklılaşmıyor. Aylık harcama miktarının aile etkisi ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını önemli derecede etkilememektedir.

Öğrencilerin Aile Etkisinde Okuduğu Bölüme Göre Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri Öğrencilerin kariyer kaygısı okuduğu bölüm için aile etkisine göre puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları açısından farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı Tablo 11'de verilmiştir.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplararası	70,611	11	6,419	4,202	,000
Gruplariçi	2377,091	1556	1,528		
Toplam	2447,702	1567			

Tablo 116. Öğrencilerin Aile Etkisinde Okuduğu Bölüme Göre Kariyer Kaygısı Algı Düzeylerinin Betimsel İstatistikleri

Tablo 11 incelendiğinde üniversite öğrencilerin okuduğu bölüme göre kariyer kaygı algısı aile etkisi sonucunda sig. değerinin = ,000 olduğu görülmektedir. Yani aile etkisi ifadelerinin sig. değerine bakıldığında 0,05'den küçük olduğu görülmektedir (0.05 > sig.). Ölçeğin sonuçları öğrencilerin okuduğu bölüme göre sig. değeri anlamlı bulunmuştur. Sonuçlara bakıldığında öğrencilerin okuduğu bölüme göre kariyer kaygı algısı aile etkisinde toplam puan ortalamaları açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre; üniversite öğrencileri için aile etkisinin kariyer kaygısı okuduğu bölüme göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. Okunan bölümün aile etkisi ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını önemli derecede etkilemektedir.

Öğrencilerin Aile Etkisinde Kaçıncı Sınıfta Okuduğuna Göre Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri

Öğrencilerin kaçıncı sınıfta okudukları aile etkisine göre puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları açısından farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı Tablo 12'de verilmiştir.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Gruplararası	42,529	3	14,176	9,221	,000
Gruplariçi	2406,060	1565	1,537		
Toplam	2448,589	1568			

Tablo 12. Öğrencilerin Aile Etkisinde Kaçıncı Sınıfta Okuduğuna Göre Kariyer Kaygısı Algı Düzeyleri

Tablo 12 incelendiğinde üniversite öğrencilerin kaçıncı sınıfta okuduğu kariyer kaygısı algı düzeyinde aile etkisi ifadesi sonucunda sig. değerinin = ,000 olduğu görülmektedir. Yani aile etkisinin sig. değerine bakıldığında 0,05'den küçük olduğu görülmektedir (0.05 > sig.). Analiz sonuçları öğrencinin kaçıncı sınıfta okuduğuna göre sig. değeri anlamlı bulunmuştur. Sonuçlara bakıldığında kariyer kaygısı öğrencinin kaçıncı sınıfta okuduğuna göre aile etkisinde toplam puan ortalamaları açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre; üniversite öğrencileri için aile etkisinin kariyer kaygısı öğrencinin kaçıncı sınıfta okuduğuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. Öğrencinin kaçıncı sınıfta okuduğu aile etkisi ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını önemli derecede etkilemektedir.

3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, üniversite öğrencilerinin kariyer kaygılarını belirlemede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Kariyer Kaygısı Ölçeği, beşli likert tipinde bir ölçek olup, aile etkisinden kaynaklı kaygılar ve meslek seçimine yönelik kaygılar olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin aile etkisinden kaynaklı kaygılar boyutu beş maddeden oluşmakta ve bireylerin kariyer gelişim süreçlerinde meslek seçimi gibi konularda ailesinin etkisine bağlı olarak yaşadığı kaygıları içermektedir.

Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin cinsiyetinin kariyer kaygısı algısını ölçeğinde meslek seçimine yönelik kariyer kaygısı açısından anlamlı olarak etkilendiği görülmektedir. Fakat kariyer kaygı ölçeğinde aile etkisinden kaynaklı kariyer kaygı açısından önemli bir etkiye sahip değildir. Öğrencilerinin yaş gruplarının kariyer kaygısı algısı düzeyinde yapılan analiz araştırmasında ölçeğin meslek seçimi üzerinde anlamlı olarak etkilemediği görülmektedir. Fakat öğrencilerin kariyer kaygı ölçeğinin aile etkisi ifadelerine göre yaş gruplarının kariyer kaygısı üzerinde anlamlı bir ilişkiye sahiptir. Bu yaş gruplarına için yapılan ölçek analizine göre aile etkisinde bulunan ortalama arasından en yüksek çıkan 24 ve üzeri yaş grubunun aile etkisi üzerinde daha fazla kariyer kaygısı olduğudur. Buna göre kariyer kaygısının en az olduğu yaş aralığı ise 18-20 yaş grubudur. Araştırmada üniversite öğrencilerinin aylık harcama miktarına göre kariyer kaygısı ölçeği üzerinde etki etmediği görülmüştür. kariyer kaygı algısı ölçeğinde meslek seçimi ve aile etkisine göre öğrencilerin okuduğu bölüm kariyer kaygısını etkilemektedir. Öğrencinin hangi bölümde okuduğu farketmeksizin kariyer kaygısı üzerinde bir etkiye sahiptir. Öğrencinin kaçıncı sınıfta okuduğunun meslek seçimi ile ilgili olarak gelecek kariyer kaygısını önemli derecede etkilememektedir. Fakat aile etkisi ifadelerinin toplam puan ortalamaları açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre; üniversite öğrencileri için aile etkisinin kariyer kaygısı öğrencinin kaçıncı sınıfta okuduğuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır.

Üniversite ortamında bireyin ilk yıllarında kaygısı biraz azalsada mezun olmaya yakın tekrar artacaktır. Aslında korkusu mezun olmasıdır. Çünkü birey mezun olunca işsiz kalacak ve aile baskısı artacaktır. İş aramak için yeltendiğinde eğer iyi bir birikime ve öğrenime sahip değilse işe kabul edilmeyecek bu nedenle de kişi iyi ruhsal bunalıma itecektir. Bu da bireyin istemediği işlerde ve piyasa koşullarında düşük fiyata çalışmasına, hatta belki kayıt dışı çalışmasına yol açacaktır.

Bunun dışında piyasa koşullarına ilişkin ihtiyaç dışında bölümlerin açılması ve öğrencilerin bu bölümleri tercih etmesi de gelecek ve kariyer kaygısına yol açmaktadır. Bu sebeple geleceğini düşünmeyenler için ilerde olumsuzluklara yol açacaktır. Durum bu olunca öğrenciler "kendini yetiştirme' kavramının değerini görmeye başlıyor. Tabi ki işsadece öğrencilerin kendini yetiştirmesinde veya piyasanın niteliklerini karşılayabilmelerinde bitmiyor; öğrencilerin mezun oldukları bölümlerde işbulabilmeleri de önemli. Çoğu öğrenci bölüm seçerken piyasanın o anki durumuna göre tercih yapıyor, halbuki bu düşünce çoğu zaman yanlış. Çünkü bölümü seçen kişinin işe başlaması için önünde en az 4 yıl var. Bu süre, öğrencinin genel olarak maddi ama bir o kadarda önemli manevi sorunları sebebi ile uzayabiliyor. Ama o yaştaki bir kişiden piyasa analizi yapmasını ve ileriyi görmesini bekleyemeyiz. Hal böyle olunca bu yük aileye ve danışmanlarına düşüyor. Bu iki kurumdan da yardım alamayan veya yanlış yönlendirilen öğrencilerimizi mezuniyetin yaklaşması ile artan bir kaygı sorunu başş göstermeye başlıyor.

KAYNAKLAR

1. ErdoğmuŞ N., (2003) Kariyer GeliŞtirme (1.Baskı) Nobel Yayın Dağıtım

2. CAN, H. (2011) Organizasyon ve Yönetim. Ankara: Siyasal Kitabevi

3. Şahinöz, Ş., (2006). Kurum Kültürünün OluŞumunda Kariyer Yönetiminin Yeri ve Bir Uygulama.[Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul,Türkiye: Öğretme Anabilim Dalı, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, ss. 197

4. Varol,Ş(1990).Lise son sınıf öğrencilerinin kaygılarını etkileyen etmenler. YanınlanmamıŞ yüksek lisans tezi,Ondokuz Mayıs Üniversitesi,Samsun.

5. Çakmak,Öve Hevedanlı,M.(2005)Eğitim ve fen edebiyat fakülteleri biyoloji bölümü öğrencilerinin kaygı düzeylerinin çeŞitli değiŞkenler açısından incelenmesi.Elektornik Sosyal Bilimler Dergisi,4(14),115-127.

ÇİFTLİK HAYVANLARINDA REFAH VE MÜZİK

MUSIC AND WELFARE IN FARM ANIMALS

Merve GÜNDÜZ

Araş. Gör., Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Şeniz ÖZİŞ ALTINÇEKİÇ

Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Arda SÖZCÜ

Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

ÖZET

Çiftlik hayvanları yetiştiriciliği günümüzde hem elde edilen hayvansal ürünlerin iyi kalitede olmasını hem de yetiştirilen hayvanların refahını iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda hayvanlardan elde edilen ürünlerin kalitesi ve menşei konusunda daha seçici hale gelen tüketicilerin memnuniyetinin karşılanması ve tüketici eğilimlerinin takip edilmesi de önem taşımaktadır. Tüketicilerin taleplerini karşılamak ve özellikle entansif yetiştiricilik sistemlerinde uygulanan standartları sorgulayan toplum kesimini ikna etmek için hayvan refahını iyileştirmeye yönelik yeni yöntemler aranmaktadır. Optimal yetiştirme koşulları altında, hayvanların fiziksel ve zihinsel sağlıklarını korumaları ve maruz kaldığı çevresel koşullarla başedebilmeleri beklenir. Bu nedenle son zamanlarda hayvanlarda verimin azalması dahil olmak üzere birçok soruna neden olan stres tetikleyicilerinin etkisini hafifletmenin ve refahı iyileştirmenin bir yolu olarak müzik konusu çalışılmaktadır. Müziğe maruz kalmanın hayvanlar üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların sayısı her geçen yıl artmakta ve bu da müziğin muhtemelen hayvan refahı için iyi olduğu konusunda ortak bir görüşe yol açmaktadır. Bu araştırmalardan bazıları ses dalgası frekanslarına odaklanırken bazıları müzik türlerine veya maruz kalma süresi ve temposuna odaklanmıştır. Bu çalışmada güncel literatürlerle birlikte çiftlik hayvanlarında stresi azaltmak için kullanılan müzik terapisinin hayvanlar üzerindeki etkileri ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çiftlik Hayvanları, Müzik, Refah, Davranış, Performans

ABSTRACT

Livestock production aims to improve both the good quality of the animal products and the welfare of the farm animals. In this context, it is also important to meet the satisfaction of consumers who have become more selective about the quality and origin of products obtained from animals and, to follow consumer trends. New production methods are sought to improve animal welfare to meet the demands of consumers and convince the segment of society that questions the standards applied in intensive production systems. Under optimal production conditions, it is expected that animals maintain their physical and mental health and cope with the environmental conditions to which they are exposed. That's why music has recently been studied to improve well-being of animals and alleviate the effects of stress triggers that cause many problems in farm animals, including reduced productivity. The number of studies examining the effects of music exposure on animals is growing every year, leading to the consensus that music is probably good for animal welfare. Some of these studies focused on sound wave frequencies, while others focused on music genres or exposure time and tempo. In this study, the effects of music therapy, which is used to reduce stress in farm animals, on animals are discussed together with the current literature.

Keywords: Farm animals, Music, Welfare, Behavior, Performance

1. GİRİŞ

Müziğin pek çok tanımı olmasına rağmen, genellikle "ritm, melodi, armoni ve renk unsurları tek veya çok dizelik bir veya daha fazla ses aracılığıyla fikirleri ve duyguları önemli biçimlerde ifade eden zaman içinde bir ses sanatı" ya da "kullanılan tonlar veya sesler" olarak tanımlanır (Music, 2022). Müziğin insan vücudunun fizyolojisini etkileyerek sadece ruha değil, ağrıyı azaltarak ve depresyonu tedavi ederek bedene de iyi geldiği bilinmektedir. Müziğin insanda olumsuz duyguları ve kas gerilimini azalttığı, nefes alış-verişini, kalp atışını,

nabzını, kan basıncını, beden hareketlerini, beden ısısını, sinir ve endokrin sistemini olumlu etkilediği ve strese bağlı hormonları düzenlediği ve dolayısıyla insanların fiziksel ve duygusal tepkilerinde olumlu değişimlere neden olduğu orya konmuştur (Akkuş, 2007). Otuz dakika boyunca 45-60 dB'lik rahatlatıcı müzik dinlemek plazma kortizol düzeyinin ve kişinin kaygı düzeyinin azalmasını sağlamaktadır (Ventura ve ark., 2012). Ayrıca stres kaynaklı olarak bağışıklık zayıfladığında bunun sonucu humoral ve hücresel immün yanıtta meydana gelen değişiklikler sağlık risklerini artırmaktadır. Müzik, bağışıklık sisteminin savunma hatlarından biri olan doğal öldürücü hücrelerin seviyesini ve aktivitesini artırarak sağlığı olumlu etkilemektedir (Pauwels ve ark., 2014). Sonuç olarak insanlarda müzik terapisinin ağrıyı ve kaygı azaltarak olumlu davranış değişikliği yarattığı ve bireylerin yaşam kalitesini yükselttiği bilinmektedir (Karamızrak, 2014).

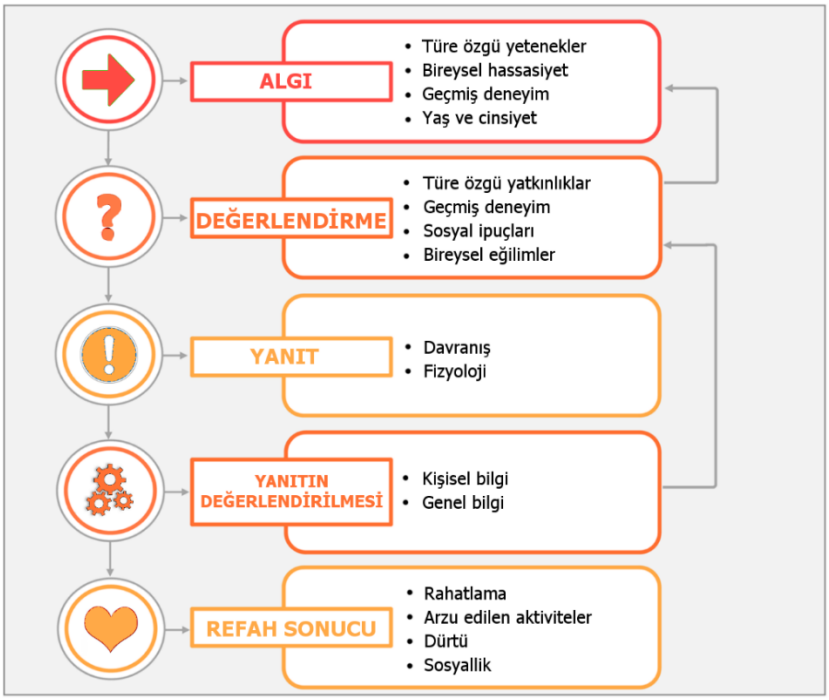
Müziğin insan sağlığı ve refahı üzerindeki güçlü etkilerine dair bulgular, müziğin hayvan refahını artırmak için de kullanılma potansiyeline odaklanan yeni bir araştırma alanına ilham vermiştir. Dolayısıyla insanlarda bu tür olumlu etkileri nedeniyle, müziğe pasif maruz kalma, hayvanlar üzerinde de benzer etkilere sahip olabilir fikri ortaya çıkmıştır (Kriengwatana ve ark., 2022). Müziğin çiftlik hayvanlarında rahatlama hissini artırarak sağlık ve üretim performansını olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmüştür. Müzik terapisi çiftlik hayvanlarında öncelikli olarak yaşam çevrelerini zenginleştirmenin bir unsuru olarak kullanılmıştır (Ciborowska ve ark., 2021). Çünkü çevresel zenginleştirme, hayvan refahı ve üretkenliği iyileştirmenin en basit ve etkili bir yoludur. Çevresel zenginleştirmenin bilişsel, duyusal, fiziksel, sosyal ve beslenme olmak üzere beş kategorisi vardır (Young, 2003). Duyusal zenginleştirme amacıyla çiftlik hayvanlarında özellikle müziğin sakinleştirici etkisinden yararlanılmaktadır. Ayrıca çiftlik hayvanlarının yaşam alanlarının zenginleştirilmesi, yaygın olarak görülen anormal davranışları azaltarak hayvan sağlığının iyileştirilmesine katkı sağlayan bir uygulamadır (Bolt ve George, 2019). Dolayısıyla bir hayvanın yaşam alanını optimize etmek, normal davranışların artmasını kolaylaştıracak, böylece hayvan sağlığını ve refahını iyileştirecektir. Yapılan çalışmalarda çiftlik hayvanlarında çevresel iyileştirme sağlayarak stresi azaltmak için bir müzik öğesinin kullanılmasının son derece önemli olduğu görülmüştür (de Jonge ve ark., 2008; Kıyıcı ve ark., 2013; Campbell ve ark., 2019). Bu çalışmalarda müziğin çiftlik hayvanlarının yaşadığı ortamı zenginleştirmek için kullanılabileceği özellikle de doğru müzik türü, ses seviyesi ve tempo seçiminin gürültünün olumsuz etkilerini azaltarak hayvanlarda refah seviyesini artıracağı vurgulanmıştır (Ciborowska ve ark., 2021).

Müziğe maruz kalmanın hayvanlar üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların sayısı her geçen yıl artmakta ve bu da müziğin hayvan refahı için iyi olduğu konusunda ortak bir görüşe yol açmaktadır. Bu çalışmada güncel literatürlerle birlikte müzik ve çiftlik hayvanlarının refahına etkileri incelenmiştir.

2. SESLERİN ALGILANMASI

Çevremizde duyduğumuz seslerin belirli frekansları vardır. Bu sesler birleşip gürültüleri oluşturmaktadır. Gürültü; frekansı, yoğunluğu zaman içindeki ses basıncı dahil olmak üzere kronik veya aralıklı istenmeyen ses olarak tanımlanır (Burn, 2008). Sesin yoğunluğunu ölçmek için kullanılan birim Desibel (dB) dir. Frekans, sesin içinde yayıldığı havanın bir saniyedeki titreşim sayısı anlamına gelir ve Hertz (Hz) cinsinden ölçülür (Berglung ve ark., 1999). Hayvanlar 90-110 dB arasında değişen gürültü değerlerinde işitme eşiğine sahiptir (Brouček, 2014). Yüksek frekanslı ve aralıklı sesler hayvanların refahını olumsuz etkilediği için endişe kaynağıdır. Gürültü olarak kabul edilen sesler, hayvan üretkenliği ve davranışı üzerindeki etkileri, yalnızca ses yoğunluğuna veya ses yüksekliğine (dB), frekansına (Hz) ve süresine ve modeline (titreşim potansiyeli dahil) göre değil aynı zamanda hayvan türlerinin ve ırklarının işitme yeteneğine, yaşına ve fizyolojik durumuna da bağlıdır. Bununla birlikte, hayvanın yaşamı boyunca hangi seslere maruz kaldığından ve akustik uyaranlara bağlı deneyiminden de etkilenir (Castelhano-Carlos ve Baumans, 2009). Entansif yetiştirmede havalandırma sistemi, yemleme, dışkıyı uzaklaştıran sistemler ve hayvanların kendileri tarafından üretilen sesler potansiyel stres etkenidir. Müzik, çiftliklerde bu istenmeyen ani ve rahatsız edici ortam seslerini maskelemek ve hayvanlar için çevreyi zenginleştirmek amacıyla kullanılabilir (Li ve ark., 2019). Bu amaçla kullanıldığında müzik, basitçe daha az stresli ve/veya daha tolere edilebilir başka bir gürültü biçimi olarak algılanabileceğinden, hayvanların müziği insanlara benzer şekilde algılamasına gerek olmadığını düşündürür. Müzik, hayvanlar için sadece gürültüyse, o zaman müzik dışı seslerin veya farklı müzik türlerinin tümünün benzer davranışsal ve fizyolojik etkilere neden olması gerekirdi. Bu noktadan hareketle yapılan çalışmalar farklı müzik türlerinin veya parçalarının hayvanlarda davranış ve fizyolojiyi farklı şekilde etkilediğini göstermiş böylece müziğin refah üzerindeki etkilerinin yalnızca akustik maskelemeden kaynaklanmadığı ortaya konmuştur (Alworth ve Buerkle, 2013; Wells, 2009). Diğer yandan entansif yetiştirme ortamında hayvanların maruz kaldığı duyusal ipuçlarının miktarı ve çeşitliliği azaldığından müziğin bir duyusal veya bilişsel zenginleştirme uyaranı olarak hayvanlara fayda sağladığı belirtilmiştir. Bu görüşe göre müzik, hayvanların algılayabildiği ve tepki verebildiği beyin gelişimini ve çeşitli davranışların ifadesini uyarabilen ortamların zenginliğini artırarak refahı artırmaktadır (Wells, 2009). Sesin algılanması, müziğin hayvan davranışını ve fizyolojisini değiştirebildiği ve hangi müzik özelliklerinin etkili olabileceğini tahmin ettiği ilk adımdır. Çeşitli akustik özelliklere karşı algısal hassasiyetteki türler arası farklılıklar, hayvanların müziğe verdiği tepkileri etkiler. Hayvan tarafından algılanan şey daha sonra

değerlendirmeye tabi tutulur ve hayvan yaptığı değerlendirme sonucunu davranışsal ve fizyolojik bir tepki verir. Fizyolojik ve davranışsal tepkiler verildikten sonra, hayvanlar, özellikle gelecekte uyaranlara karşı tepkilerini değiştirip değiştirmeyeceklerini yani yanıtlarının etkinliğini veya uygunluğunu değerlendirebilir ve öğrenebilirler. Bu geri bildirim aşaması, doğrudan deneyim yoluyla veya başkalarının deneyimlerini gözlemleyerek elde edilen bilgilerin kullanılmasını içerir ve müziğin etkilerine karşı davranışsal alışkanlığı veya duyarlılığı belirler (şekil 1-Kriengwatana ve ark., 2022).



Şekil 1. Seslerin algılanması ve refah sonuçlarının şekillendiği süreç (Kriengwatana ve ark., 2022).

Hayvanlar, insanların duyamadığı frekanslarda maksimum hassasiyetle farklı bir işitilebilir ses spektrumuna sahiptir (Voipio, 1997). Sığırlar yüksek frekanslı sesleri insanlardan çok daha iyi duyarlar, sığırlar için yüksek frekanslı işitme limitleri 37 kHz iken insanlar için sadece 18 kHz'dir (Heffner, 1998). Aslında, 25 Hz ile 35 kHz arasında bir işitsel aralığa sahip sığırlar, diğer çiftlik türlerine göre daha düşük perdeli sesleri algılayabilir (Heffner ve Heffner, 1993). Keçiler ve koyunlar da iyi gelişmiş bir işitme kapasitesine sahiptir (Tracey ve Fleming, 2007), koyunların işitsel aralığı ise 125 Hz ila 40 kHz'dir (Heffner, 1998). Domuzların işitsel aralığı 55 Hz ile 40 kHz arasındadır ve işitme duyuları 500 Hz ile 16 kHz aralığında daha hassastır (Heffner ve Heffner, 1993). Kanatlı hayvanların sese karşı en hassas olduğu frekans aralığı 10-12.000 Hz arasında değişmektedir (Gleich ve Manley, 2000). Civcivlerde işitme duyusu henüz embriyonal dönemde gelişmeye başlamaktadır. Kuluçkanın 12-16. günleri arasında civcivlerin koklear ganglion nöronlarının sese karşı duyarlı olmadığı, bu nedenle bu dönemin "duyma öncesi dönem" olarak adlandırıldığı yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Kuluçka döneminin 16-18. günlerinden sonra ise embriyolar dışarıdan gelen seslere karşı tepki gösterebilirler ve bu aşamada 170-4478 Hz aralığında olan frekans seçiciliği ortaya çıkmaktadır (Jones ve ark., 2006).

Hayvanlar tarafından duyulan sesler hayvanların sağlığı, davranışı veya fizyolojisini etkilediğinden hayvanlarda farklı türde işitsel uyarıların etkisini değerlendirmek için türün işitme aralığını dikkate almak önemlidir. Bununla birlikte, tek bir müzik parçası, besteci veya tür, işitsel algı ve işleme mekanizmalarını şekillendiren seçimler türlerin algılarındaki farklılıklar nedeniyle tüm hayvanları aynı şekilde etkilemeyecektir. Bu nedenle, bir tür için hangi seslerin önemli ve anlamlı olduğunun bilgisi, istenen belirli etkilere sahip olacak müziğin bulunması hedeflenen refahın sağlanmasında çok önemlidir. Sonuçta hayvanlar tarafından algılanan farklı sesler, frekanslar ve seslerin yüksekliği hayvanların tepkilerini etkileyen anahtar faktörlerdir (Patterson-Kane ve Farnworth, 2006).

3. DAVRANIŞLAR VE MÜZİK İLİŞKİSİ

Müziğin neden olduğu fizyoloji, beyin kimyası ve morfolojisindeki değişiklikler üzerine yapılan çalışmalar, müziğin hayvanları ve insanları benzer şekilde etkileyebileceğine dair kanıtlar sunmaktadır (Alworth ve Buerkle, 2013). Li ve ark. (2021) kısa süreli müziğin hayvanlarda stresi azaltmaya yardımcı olduğunu, uzun süreli müziğin ise bağışıklığı güçlendirdiğini bildirmişlerdir. Tersine uzun süreli gürültünün agresif davranışlara, daha az oyun davranışlarına, kortizol seviyesinin artmasına neden olarak fizyolojik stresi indüklediğini bunun da bağışıklığı azalttığını belirtmişlerdir. Müzik doğrudan duyguların uyanmasına yol açarak hayvanlarda fizyolojik tepkilere neden olmaktadır (Zhang, 2018). Hızlı tempolu müzik, duygusal durumlarla ilişkilendirilen

norepinefrin, büyüme hormonu ve adrenokortikotropik hormon seviyelerindeki önemli bir artışlarla ilişkilidir (Bernardi ve ark., 2006). Başka bir ifadeyle müzik, sadece insanlar için değil hayvanlar için de işitsel çevresel zenginleştirme işlevi görmekte; müziğe maruz kalma, hayvanlarda anormal davranışları ve endokrin stres tepkilerini azaltmaktadır (Barcellos ve ark., 2018). Böylece müzik, hayvanların çevrelerine uyum yeteneğini geliştirmek veya hayvanların stres tepkilerini hafifletmek ve olumsuz olaylara tepkilerini azaltmak için çevresel zenginleştirme aracı olarak kullanılabilir (Cloutier ve ark., 2000). Örneğin, hayvanların yatışsüresi konfor ve esenliğin önemli bir göstergesidir (Velarde ve ark., 2007). Müzik dinletilen süt ineklerinde hayvanların rahatladığı, dinlenme ve yatarak geçirdikleri sürenin uzadığı bildirilmiştir (Haley ve ark., 2000). Benzer şekilde keşfetme davranışı, domuzların içgüdüsel bir davranışıdır (Donald ve ark., 2011) ve domuzların keşfetme davranışındaki artış olumlu duyguların bir işaretidir (Studnitz ve ark., 2007). Zhao ve ark. (2020) müziğe uzun süre maruz kalan domuz yavrularının ruh halini iyileştirerek oyun ve kuyruk sallama davranışlarını teşvik edebileceğini, ancak yürüme, yatma, ayakta durma, keşfetme ve yiyecek arama gibi genel davranışlarını veya büyüme performansını etkilemediğini bildirmiştir. Silva ve ark. (2017) hem bireysel kafeslerde barındırılan hayvanlarda hem de toplu halde bölmelerde barındırılan hayvanlarda müziğin etkisiyle birkaç dakika içerisinde müziksiz gruplardaki hayvanlara göre daha düşük solunum frekansı değerleri, daha yüksek gevşeme davranışları oranı ve insan varlığına karşı agonistik etkileşimin yokluğunun tespit edildiğini bildirmişlerdir. Li ve ark. (2019) müzik türlerinin etkilerini araştırdıkları çalışmada domuz yavrularının hızlı tempolu müziği yavaş tempoya tercih ettiğini, hızlı tempolu müzikte yürüme, yatma ve keşfetme davranışlarının önemli ölçüde artış gösterdiğini, bu nedenle uygun müzik türünün hayvanlarda zenginleştirilmiş bir çevre koşulu olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Kıyıcı ve ark. (2013), sağım zamanında klasik müzik dinletilen ineklerin dinletilmeyenlere göre süt salınımının daha hızlı ve stres seviyelerinin daha düşük olduğunu belirtmiştir. Uetake (1997), ineklerin country müziği çalındığında otomatik sağım sistemine girmeye daha istekli olduklarını ve müzik olmadığında girme olasılıklarının daha düşük olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Lemcke ve ark. (2021) da sağım zamanı uygun bir müzik çalınmasının ineklerin otomatik sağım sistemine gönüllü olarak yönelmelerini sağladığını, dolayısıyla müziğin ineklerin sağım sistemine yönelmeleri için gereken çabayı azaltmada yetiştiriciler için pratik bir araç olabileceğini ve böylece yetiştiricilerin iş yükünün azalacağını bildirmiştir. Mandel ve ark (2016) sağımhanede klasik müzik çalmanın ortam gürültüsünü azalttığı için ineklerin refahı üzerinde dolaylı bir etki yaptığını bildirmişlerdir. Saarikallio ve Erkkila (2007)'a göre müzik ruh halini düzenleyici bir etkiye sahip olduğu için sakinleştirici bir müzik hayvanlarda stres seviyelerini düşürmedeki rolü nedeniyle süt verimini artırıcı etki yapmaktadır. Kemp (2020), bazı müzik türlerinin (country, klasik müzik, ninni gibi) sığırlarda kalp atış hızlarının ve solunum oranlarının düşmesine neden olarak refah üzerinde yararlı bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Crouch ve ark. (2019), işitsel uyaranların sığırlarda düzensiz davranışların (dil yuvarlama gibi) sıklığını azalttığını ve hatta sürü içindeki sosyal etkileşimi desteklediğini belirtmiştir. Meshabaz ve ark. (2017), gebe ve laktasyondaki koyunlarda müzik kullanımının saldırgan davranışları önemli ölçüde azalttığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca, hızlı tempolu müzik yerine klasik müziğin hayvanların beslenmeye harcadıkları zamanı artırdığını bildirmişlerdir. Kochewad ve ark. (2022) yavaş enstrümantal müziğin hayvanların yumuşak şekilde hareket etme, stres seviyelerini düzenleme ve sütün kolay salınmasını sağlama gibi süt hayvanlarının davranışlarını ve refahını iyileştirmeye yönelik yararlı etkilerini olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, müzik terapisinin nispeten kolay, erişilebilir ve çevresel sonuçları olmayan ekonomik bir teknik olduğunu belirtmişlerdir. de Jonge ve ark. (2008) tarafından müzik domuz yavrularına sütten kesme öncesi oyun odasına erişimle ilişkili bağlamsal bir işaret olarak sunulmuş. Hayvanlar sütten kesildikten sonra müziğin tekrar çalınması oyun davranışı göstermelerine neden olmuş. Oyun davranışı, doğası gereği ödüllendiricidir ve yalnızca büyük stresörler olmadığında ve hayvanın birincil ihtiyaçları karşılandığında ortaya çıktığı için –olumlu bir refah göstergesi" olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla tıpkı bu çalışmada olduğu gibi müzik, hayvanlar tarafından özellikle olumlu olaylarla ilişkilendirildiğinde (ödül: oyun odasına erişim) hem davranış hem de beyin ödül sistemleri açısından olumlu davranışları pekiştirici bir uyaran olarak algılanmakta ve refah üzerinde yararlı etkiler yapmaktadır. Bu bağlamda müziğin olumlu olaylarla ilişkilendirildiğinde refahı artırmak için bir araç olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Kriengwatana ve ark. (2022) müziğin hayvanları etkileme şeklinin hem mekanizma hem de gözlemlenen sonuç açısından farklı etkilere sahip olduğunu, bu nedenle hayvan refahını optimize etmede müziğin nasıl çalıştığını ve özellikle ne tür müziğin kullanılabileceğinin anlaşılmasına ihtiyaç olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu konuda yapılacak çalışmalara müziğin genel refahı iyileştireceği varsayarak başlanmaması gerektiğini bunun yerine —hayvanlara müzik dinleterek ne elde etmek istiyoruz?" veya —hayvanlara müzik dinleterek hangi davranışların arttığını veya azaldığını görmek istiyoruz?" gibi belirli refah hedeflerine yönelik hareket edilmesinin daha sistematik çözümler sağlayacağını bildirmişlerdir. Ayrıca planlanan çalışmalarda mutlaka müzik dışı seslere maruz kalan bir kontrol grubunun bulunması gerektiğini aksi takdirde hayvanları etkileyen veya gözlemlenen etkiyi yaratan şeyin herhangi bir keyfi ses değil de gerçekten müzik olup olmadığını ayırt etmenin zor olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmaların sonuçlarına göre çiftliklerde yönetim işlerinin kolaylaştırılması ve üretkenliği artırmak için hayvanların öğrenme ve duyusal kapasiteleri dahil olmak üzere müzikle bilişsel yeteneklerinin uyarılarak kullanılmasının fayda sağlayacağı söylenebilir.

Kanatlı hayvanlarda kümes içerisindeki gürültünün ya da tavuklara dinletilen müziğin davranışsal bakımdan değişikliklere neden olduğu ortaya konmuştur. Bu davranışlar arasında kuluçkaya oturma, kalabalık gruplar oluşturma (Stadelman, 1958a, b), yeme ve içme davranışı (Hamm, 1967), panik ve agresyon (Book ve Bradley, 1990) bulunmaktadır. Campo ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada gürültüye maruz kalan tavukların korktukları, tavukların birçoğunun gürültü kaynağından uzaklaşarak kümesin köşe bölümlerinde toplandıkları ortaya konmuştur.

Farklı müzik türlerinin kanatlı hayvanlarda strese karşı gösterdikleri tepkinin değerlendirilmesi amacıyla çok sayıda çalışma yapılmış olmakla beraber, bu çalışmalardan elde edilen bulgular birbirinden farklılık göstermektedir. Campo ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada yumurtacı tavuklara üç gün boyunca günde 5 saat klasik müzik dinletilmiş, çalışmanın sonucunda tavukların strese karşı gösterdikleri hassasiyette ve tonik immobilite süresinde artışmeydana geldiği tespit edilmiştir. Etlik piliçlerle ilgili yapılan bir diğer çalışmada ise, yetiştirme döneminde (1-35 günlük dönemde) günlük olarak 3 saat boyunca 75 dB şiddetinde Vivaldi'nin ―Dört Mevsim" konçertosu dinletilmiştir. Çalışmanın sonunda etlik piliçlerde yedi günlük yaş döneminde canlı ağırlık kazancında artış ve kan kortikosteron düzeyinde azalma meydana geldiği saptanmıştır (Liu ve ark., 2015).

4. STRES VE MÜZİK ETKİLEŞİMİ

Stres kavramı genel olarak hayvanlarda sağlığın bozulması, verim ve ürün kalitesinin düşmesi gibi zararlı etkiler yaratan hoş olmayan koşullara maruz kalmayı ifade etmektedir. Entansif yetiştiricilikte çiftlik hayvanları, strese neden olan faktörlere karşı toleranslarını zayıflatan ve dolayısıyla artan sağlık sorunlarına yol açan daha fazla stres tetikleyicisi ile uğraşmak zorunda kalırlar (Broom ve Johnson, 1993). Bununla birlikte stres, yalnızca anlık tepkiler üretmekle kalmaz, aynı zamanda nesiller boyunca hayvanların biyolojileri üzerinde uzun vadeli etkilere sahip olabilir (Ericsson ve ark., 2016). Stres, hayvanlarda sütün salınmasından sorumlu hormon olan oksitosinin salınmasını potansiyel olarak engelleyebilir. Bu nedenle, strese eğilimli çevresel koşullar altında, müzik gibi zenginleştirici değişikliklerin uygulanması hayvanların fizyolojisinde önemli bir iyileşmeler sağlar. Ayrıca bu tür zenginleştirmeler, hayvanların çevrelerindeki stres etkenleriyle başa çıkmalarına, hayal kırıklıklarını azaltmalarına, davranışsal ihtiyaçların karşılanmasını artırmalarına ve daha olumlu duygusal durumları teşvik etmelerine yardımcı olur (Mandel ve ark., 2016).

Kanatlı hayvanlarda stresi tetikleyen faktörlerden birisi olan gürültü, özellikle aniden ve yüksek frekansta ortaya çıkması halinde hem performans kayıplarına hem de ürün kalitesi ile hayvan refahı bakımından kayıplara neden olmaktadır. Gürültünün neden olduğu stres kaslarda pH seviyesinin düşmesine, bu durum da et kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Bununla beraber, stres gergin davranışlar ve kanat çırpma davranışlarıyla hiperaktivite artışına, bu durum da yine derin göğüs miyopatisi gibi karkas kusurlarının artışına neden olmaktadır (Simões ve ark., 2009; Petracci ve Cavani, 2012). Voslarova ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada ise yedi günlük yaş döneminden sonra 5 dakika süreyle 80 db'lik gürültüye maruz bırakılan gruptaki etlik piliçlerin kontrol grubundakilere göre canlı ağırlıklarının %6 seviyesinde daha düşük olduğu ortaya konmuştur.

Yumurtlayan tavuklarda ise yüksek seviyede gürültüye maruz kalınması durumunda hem yumurta ağırlığının hem de yumurta veriminin düştüğü gözlenmiştir. Yumurta verim döneminde 80 dB ve 100 dB gürültüye maruz kalan gruplarda anormal yumurta miktarının sırasıyla %5.5 ve %14.6 olduğu tespit edilmiştir (O'Connor ve ark., 2011; Lee, 2003). Damızlık tavukların uzun süreli gürültüye maruz kalması durumunda ise embriyo ölümlerinin arttığı, civcivlerde bacak ve gaga deformasyonu gibi bazı genetik problemler gözlenmiştir (Korytkowska, 2020).

Kümesteki fan gürültüsü ya da diğer civcivlerin bağırışsesleri gibi 65 dB'lik ve dışarıdan gelen araç gürültüleri gibi daha yüksek 95 dB'lik spesifik bir gürültüye maruz kalan civcivlerde heterofil ve lenfosit oranında artış gözlendiği, bununla beraber kortikosteron gibi stres hormonlarının salgısında artış ve akut inflamasyon durumlarının gözlenebileceği ifade edilmiştir (Campo ve ark., 2005; Shini ve ark., 2008).

5. SONUÇ

Hayvan refahı ve üretkenliği için hayvanların türe özgü normal davranışlarını sergileyebilmeleri hayati öneme sahiptir. Bu nedenle çiftlik hayvanlarının yaşam alanları zenginleştirilirken hayvanların davranışları dikkate alınmalı ve hayvanların normal davranışlar sergilemesini sağlamaya yönelik basit, uygun maliyetli önlemler alınmalıdır. Bu noktada hayvanların bulundukları ortamın stresini hafifletmek için müzik terapisi kullanımı; hem uygulaması kolay ve düşük maliyetli olması hem de refahı iyileştirerek elde edilecek hayvansal ürünlerin kalitesine katkı sağlaması bakımından tüketiciye olumlu yansıyacak etkileri olan bir uygulamadır. Dolayısıyla bu konuda yapılacak çalışmaların artırılması, bu çalışmalarda müziğin türe özgü algılanabilirliğe, ihtiyaçlara ve belirli refah sorunlarına yönelik kullanılıp kullanılmayacağının araştırılması ve çiftlik hayvanı yetiştiricileri arasında müzik terapisi uygulamasının yaygınlaştırılması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. AkkuG Ü. (2007), Sosyal Bilimler AraGtırmaları Dergisi, 1: 98-103.

2. Alworth, L.C., Buerkle, S.C. (2013), "The effects of music on animal physiology, behavior and welfare", Lab Animal, 42: 54-61.

3. Barcellos, H.H., Koakoski, G., Chaulet, F., Kirsten, K.S., Kreutz, L.C., Kalueff, A.V., Barcellos, L.J. (2018), "The effects of auditory enrichment on zebrafish behavior and physiology", PeerJ, 6: e5162.

4. Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D.H. (1999), "Guidelines for community noise." The World Health Organization, Geneva, Switzerland. p.159.

5. Bernardi, L., Porta, C., Sleight, P. (2006), "Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: the importance of silence", Heart, 92: 445-452.

6. Bolt, S.L., George, A.J. (2019), "The use of environmental enrichment on farms benefits animal welfare and productivity", Livestock, 24(4): 183-188.

7. Book, C.M., Bradley, F.A. (1990), "Behavioural effects of simulated F-4D aircraft overflights on Nicholas turkey poults", Poultry Science, 69(Suppl. 1): 22.

8. Broom, D., Johnson, K. (1993), "Animal Welfare Stress and Animal Welfare Key Issues in the Biology off Humans and Other Animals", 2nd ed.; Phillips, C., Ed.; Springer Nature: Cham, Switzerland, ISBN 9783030321529.

9. Brouček, J. (2014), "Effect of noise on performance, stress, and behaviour of animals", Slovak Journal of Animal Science, 47(2): 111-123.

10. Burn, C.C. (2008), "What is it like to be a rat? Rat sensory perception and its implications for experimental design and rat welfare", Applied Animal Behaviour Science, 112: 1-32.

11. Campbell, D.L.M., de Haas, E.N., Lee, C. (2019), "A review of environmental enrichment for laying hens during rearing in relation to their behavioral and physiological development", Poultry Science, 98: 9-28.

12. Campo, J.L., Gil, M.G., Dávila, S.G. (2005), "Effects of specific noise and music stimuli on stress and fear levels of laying hens of several breeds", Applied Animal Behavior Science, 91: 75-84.

13. Castelhano-Carlos, M.J., Baumans, V. (2009), "The impact of light, noise, cage cleaning and in-house transport on welfare and stress of laboratory rats" Laboratory Animals, 43: 311-327.

14. Ciborowska, P., Michalczuk, M., Bień, D. (2021). "The effect of music on livestock: cattle, poultry and pigs", Animals, 11: 3572.

15. Cloutier, S., Weary, D. M., Fraser, D. (2000), "Can ambient sound reduce distress in piglets during weaning and restraint?" Journal of Applied Animal Welfare Science, 3(2): 107-116.

16. Crouch, K., Evans, B., Montrose, V.T. (2019), "The effects of auditory enrichment on the behaviour of dairy cows (*Bos taurus*)", British Society of Animal Science Annual Conference 2019, Edinburgh, United Kingdom.

17. de Jonge, F.H., Boleij, H., Baars, A.M., Dudink, S., Spruijt, B.M. (2008), "Music during play-time: Using context conditioning as a tool to improve welfare in piglets", Applied Animal Behaviour Science, 115: 138-148.

18. Donald, R.D., Healy, S.D., Lawrence, A.B., Rutherford, K.M. (2011), "Emotionality in growing pigs: is the open field a valid test?", Physiology and Behavior, 104: 906-913.

19. Ericsson, M., Henriksen, R., Bélteky, J., Sundman, A.S., Shionoya, K., Jensen, P. (2016), "Long-term and transgenerational effects of stress experienced during different life phases in chickens (*Gallus gallus*)", PLoS ONE, 11(4): e0153879.

20. Gleich, O., Manley, G.A. (2000), "The Hearing Organ of Birds and Crocodilia", Springer: New York, NY, USA, 2000; pp. 70-138.

21. Haley, D.B., Rushen, J., Passillé, A.D. (2000), "Behavioural indicators of cow comfort: activity and resting behaviour of dairy cows in two types of housing", Canadian Journal of Animal Science, 80: 257-263.

22. Hamm, D. (1967), "Sensory stress effect on layers", Poultry Science, 46: 1267.

23. Heffner, H.E. (1998), "Auditory awareness", Applied Animal Behaviour Science, 57: 259-268.

24. Heffner, H.E., Heffner, R.S. (1993), "Auditory perception", In: Phillips, C.J.C., Piggins, D. (eds), Farm Animals and the Environment. CAB International, Wallingford, pp.159-184.

25. Jones, T.A., Jones, S.M., Paggett, K.C. (2006), "Emergence of hearing in the chicken embryo", Journal of Neurophysiology, 96: 128-141.

26. Karamızrak, N. (2014), "Ses ve müziğin organları iyileştirici etkisi", Koşuyolu Heart Journal, 17(1): 54-57.

27. Kemp, A. (2020), "The Effects of Music on Dairy Production". Honors College Theses. 41. https://digitalcommons.murraystate.edu/honorstheses/41 Available online: (Accessed on 10 December 2022).

28. Kıyıcı, J.M., Koçyiğit, R., Tüzemen, N. (2013), "The effect of classical music on milk production, milk components and milking characteristics of Holstein Friesian", Tekirdag Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(3): 74-81.

29. Kochewad, S.A., Gaur, G.K., Maurya, V.P., Bharti, P.K., Sahoo, N.R., Pandey, H.O., Singh, M., Verma, R. (2022), "Effect of milking environment enrichment through music on production performance and behaviour in cattle", Tropical Animal Health and Production, 54(4): 219.

30. Korytkowska, H.G. (2020), "Wpływ hałasu na produkcyjno´s´c drobiu", Polskie Drobiarstwo, 2: 50-53.

31. Kriengwatana, B.P., Mott, R., Cate, C. (2022), "Music for animal welfare: A critical review & conceptual framework", Applied Animal Behaviour Science, 251: 105641.

32. Lee, H.M. (2003), "Investigation of abnormal eggs and cortisol stress hormone in laying hens due to the artificial noise", Journal of Korean Society of Environmental Engineers, 25: 10-865.

33. Lemcke, M.C., Ebinghaus, A., Knierim, U. (2021), "Impact of music played in an automatic milking system on cows' milk yield and behavior-A pilot study", Dairy, 2: 73-78.

34. Li, J., Li, X., Liu, H., Li, J., Han, O., Wang, C., Zeng, X., Li, Y., Ji, W., Zhang, R., Bao, J. (2021), "Effects of music stimulus on behavior response, cortisol level, and horizontal immunity of growing pigs", Journal of Animal Science, 99(5): 1-9.

35. Li, X., Zhao, J.N., Zhao, P., Zhang, X., Bi, Y.J., Li, J.H., Liu, H.G., Wang, C., Bao, J. (2019), "Behavioural responses of piglets to different types of music", Animal, 13: 2319-2326.

36. Liu, L., Qin, D., Wang, X., Feng, Y., Yang, X., Yao, J. (2015), "Effect of immune stress on growth performance and energy metabolism in broiler chickens", Food and Agricultural Immunology, 26: 194-203.

37. Mandel, R., Whay, H. R., Klement, E., Nicol, C. J. (2016), "Invited review: Environmental enrichment of dairy cows and calves in indoor housing", Journal of Dairy Science, 99: 1695-1715.

38. Meshabaz, R.A., Hussein, N.J., Mersham, M.A.M., Mhamed, M.S.S. (2017), "Effect of using two music types on non-pregnant non-lactating Arabi ewes behaviour as a tool for welfare improvement", Science Journal of University of Zakho, 5(4): 301-306

39. Music Definition of Music at Dictionary.com. Available online: **https://www.dictionary.com/browse/music** (Accessed on 10 December 2022).

40. O'Connor, E.A., Parker, M.O., Davey, E.L., Grist, H., Owen, R.C., Szladovits, B., Demmers, T.G.M., Wathes, C.M., Abeyesinghe, S.M. (2011), "Effect of low light and high noise on behavioural activity, physiological indicators of stress and production in laying hens", British Poultry Science, 52: 666-674.

41. Patterson-Kane, E.G., Farnworth, M.J. (2006), "Noise exposure, music, and animals in the laboratory: a commentary based on Laboratory Animal Refinement and Enrichment Forum (LAREF) discussions", Journal of Applied Animal Welfare Science, 9: 327-332.

42. Pauwels, E.K.J., Volterrani, D., Mariani, G., Kostkiewics, M. (2014), "Mozart, music and medicine", Medical Principles and Practice, 23: 403-412.

43. Petracci, M., Cavani, C. (2012), "Muscle growth and poultry meat quality issues", Nutrients, 4: 1.

44. Saarikallio, S., Erkkila, J. (2007), "The role of music in adolescents' mood regulation", Psychology of Music, 35: 88-109.

45. Shini, S., Kaiser, P., Shini, A., Bryden, W.L. (2008), "Differential alterations in ultrastructural morphology of chicken heterophils and lymphocytes induced by corticosterone and lipopolysaccharide", Veterinary Immunology and Immunopathology, 122: 83-93.

46. Silva, F.R.S., Miranda, K.O.S., Piedade, S.M.S., Salgado, D.D.A. (2017), "Effect of auditory enrichment (music) in pregnant sows welfare", Engenharia Agricola - Jaboticabal, 37(2): 215-225.

47. Simões, G.S., Oba, A., Matsuo, T., Rossa, A., Shimokomaki, M., Ida, E.I. (2009), –Vehicle thermal microclimate evaluation during Brazilian summer broiler transport and the occurrence of PSE (Pale, Soft, Exudative) meat" Brazilian Archives of Biology and Technology, 52: 195-204.

48. Stadelman, W.J. (1958a), –The effects of sounds of varying intensity on hatchability of chicken egg", Poultry Science, 37: 166-169.

49. Stadelman, W.J. (1958b), –Observations with growing chickens on the effects of sounds of varying intensities", Poultry Science, 37: 776-779.

50. Studnitz, M., Jensen, M.B., Pedersen, L.J. (2007), Why do pigs root and in what will they root? Applied Animal Behavior Science, 107(3-4): 183-197.

51. Tracey, J.P., Fleming, P.J. (2007), –Behavioural responsesof feral goats (*Capra hircus*) to helicopters" Applied Animal Behaviour Science, 108(1): 114-128.

52. Uetake, K., Hurnik, J.F., Johnson, L. (1997), –Effect of music on voluntary approach of dairy cows to an automatic milking system", Applied Animal Behaviour Science, 53(3): 175-182.

53. Velarde, A. (2007), —Agonistic behaviour. In on farm monitoring of pig welfare", pp. 53-56. Wageningen Academic Press, Wageningen, The Netherlands. ISBN : 9789086860258.

54. Ventura, T., Gomes, M.C., Carreira, T. (2012), –Cortisol and anxiety response to a relaxing intervention on pregnant women awaiting amniocentesis", Psychoneuroendocrinology, 37: 148-156.

55. Voipio, H.M. (1997), –How do rats react to sounds?", Scandinavian Journal of Laboratory Animal Science, 24: 1-80.

56. Voslarova, E., Chloupek, P., Chloupek, J., Bedanova, I., Pistekova, V., Vecerek, V. (2011), –The effects of chronic intermittent noise exposure on broiler chicken performance", Animal Science Journal, 82: 601-606.

57. Wells, DL. (2009), –Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review", Applied Animal Behaviour Science, 118: 1-11.

58. Young, R.J. (2003), –Environmental enrichment for captive animals", Blackwell Science Ltd; Oxford, UK. 2003. (UFAW Animal Welfare Series)

59. Zhang, Y.F. (2018), –Enlightenment on vocal music classroom teaching from the perspective of neuroscience", NeuroQuantology: An Interdisciplinary Journal of Neuroscience and Quantum Physics, 16: 132-137.

60. Zhao, P., Zhao, A., Liu, H., Zhang, R., Li, J., Zhang, M., Wang, C., Bi, Y., Zhang, X., Ran, Y., Li, X., Bao, J. (2020), –Effects of long-term exposure to music on behaviour, immunity and performance of piglets", Animal Production Science, 61(5): 532-539.

UÇUCU KÜL KATKILI YÜKSEK YOĞUNLUKLU POLİETİLEN KOMPOZİTLERİN TRİBOLOJİK PERFORMANSLARINA UÇUCU KÜL KATKI ORANININ ETKİSİ

THE EFFECT OF FLY ASH FILLER CONTENT ON TRIBOLOGICAL PERFORMANCES OF FLY ASH FILLED HIGH DENSITY POLYETHYLENE COMPOSITES

Şahan DEMİRTAŞ

Yüksek Lisans öğrencisi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Makine Mühendisliği Bölümü

ORCID No: 0000-0002-2246-6288 T

Hüseyin ÜNAL

Prof. Dr. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Sakarya

ORCID No: 0000-0003-0521-6647

ÖZET

AÇınma ve sürtünme endüstrinin en önemli sorunlarından birisidir. Farklı sektörlerde çalıÇan birçok makine elemanı aÇınmaya maruz kalmaktadır. Bu makine elemanları bazen metal, bazen seramik bazen de plastik esaslı olabilmektedir. Son yıllarda plastikler birçok avantajından dolayı geleneksel malzemelerin yerini hızla almaktadır. Ancak zayıf olan mekanik özellikleri bazı mineral katkılar ile iyileÇtirilebilmektedir. Plastiklere ilave edilen nadir katkılardan birisi de uçucu kül'dür. Uçucu küller inÇaat sektöründe yaygın kullanılan bir mineral katkıdır. Fakat polimer sektöründe kullanımı yaygın değildir ancak üzerinde hala çalıÇılmaktadır. Bu deneysel çalıÇmada farklı oranlarda uçucu kül ilave edilmiÇ yüksek yoğunluklu polietilen (YYPE) polimer kompozitin aÇınma ve sürtünme davranıÇları incelenmiÇtir. Deneyler pim-disk aÇınma cihazında gerçekleÇtirilmiÇtir. YYPE polimerine ağırlıkça değiÇik oranlarda (%5 ve %15) uçucu kül ilave edilerek değiÇik kompozisyonlarda kompozit üretilmiÇtir. Üretilen kompozitlerin 1,0 m/s kayma hızındaki, aynı zamanda 1.41 ve 2.83 MPa basınç altındaki aÇınma ve sürtünme performansları araÇtırılmıÇtır. Deneyler, kuru kayma Çartlarında ve ortam Çartlarında gerçekleÇtirilmiÇtir. YYPE/UK kompozit test numuneleri mekanik mikserde önce hamur haline getirilmiÇ sonra ASTM standardına uygun aÇınma test kalıbında sıcak/soğuk pres kullanılarak ÇekillendirilmiÇtir. Deneylerde YYPE/UK kompozitlerin sürtünme katsayısı, aÇınma oranı, pim ve disk sıcaklığı değiÇimleri tespit edilmiÇtir. Deneyler sonucunda uçucu kül katkı oranının artırılması ile YYPE/UK kompozitlerin sürtünme katsayısı ile kompozit pim ve çelik disk sıcaklığının arttığı gözlenmiÇtir. Ancak spesifik aÇınma oranının ise azaldığı tespit edilmiÇtir. ÇalıÇmada taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak YYPE/UK kompozitlerin mikroyapı incelemeleri gerçekleÇtirilmiÇtir. Buna ilaveten pim ve disk aÇınma yüzey incelemeleri optik mikroskop kullanılarak yapılmıÇtır.

Anahtar Kelimeler: YYPE, Uçucu Kül, AÇınma, Triboloji, Kompozit

ABSTRACT

Wear and friction are one of the most important problems in the industry. Many machine elements working in different sectors are exposed to wear. These machine elements can sometimes be metal, sometimes ceramic and sometimes plastic based. In recent years, plastics are rapidly replacing traditional materials due to their many advantages. However, its weak mechanical properties can be improved with some mineral additives. One of the rare additives added to plastics is fly ash. Fly ash is a widely used mineral additive in the construction industry. However, its use in the polymer industry is not common, but it is still being studied. In this experimental study, the wear and friction behavior of high-density polyethylene (HDPE) polymer composite with different ratios of fly ash was investigated. The experiments were carried out on a pin-disc wear device. Composites with different compositions were produced by adding fly ash (5%, 10%, and 15%) by weight to HDPE polymer. The wear and friction performances of the produced composites at 1.0 m/s sliding speed and under 40N and 80N loads were investigated. The experiments were carried out under dry sliding conditions and ambient conditions. HDPE/UK composite test specimens were first pulped in a mechanical mixer and then shaped using a hot/cold press in a wear test mold in accordance with ASTM standards. In the experiments, the friction coefficient, wear rate, pin and disc temperature changes of HDPE/UK composites were determined. As a result of the experiments, it was observed that the friction coefficient of HDPE/UK composites and the temperature of the composite pin and steel disc increased with the increase of the fly ash additive ratio. However, it was determined that the specific

wear rate decreased. In the study, microstructure investigations of HDPE/UK composites were carried out using scanning electron microscopy (SEM). In addition, pin and disc wear surface examinations were made using an optical microscope.

Keywords: HDPE, Fly Ash, Wear Tribology, Composite

1. GİRİŞ

Polimer ve polimer esaslı kompozit malzemeler son yıllarda performansları dolayısıyla endüstrinin çok farklı alanlarında kullanılmaktadır. Bu alanlardan birisi de triboloji alanıdır. Triboloji, aşınma ve sürtünme kavramlarını içine alan genel bir başlık olarak değerlendirilir. Sanayinin değişik alanlarında birçok makine parçası farklı proses şartları altında çalışmaktadır. Ancak uygun malzeme veya malzeme çifti kullanılmadığı takdirde makine parçasından beklenen performans alınamamakta ve parça/malzeme değişikliğine gidilmekte bu durum ise maliyet ve işçilik masrafların artmasına sebep olmaktadır. Tribolojinin sebep olduğu bu durum Türkiye ekonomisinin gayri safi milli hasılasının yaklaşık %4'üne tekabül etmektedir. Bu büyüklükteki ekonomik kaybın önüne geçilmesi için her işletme gerekirse bu durumdaki her bir parçanın aşınma ve sürtünme analizini yapmalıdır. Endüstride aşınma ve sürtünmeye maruz kalan plastik veya plastik kompozit esaslı birçok malzemeye rastlanmaktadır. Yüksek yoğunluklu polietilen bu plastik malzemelerden birisidir. Sağlam, hafif, ucuz, şekillendirilmesi kolay, aşınma ve kimyasallara direnç ve darbe direnci özelliği iyi olan termoplastik bir malzemedir. Her polimer malzemede olduğu gibi YYPE polimerinin de avantajlı yönlerini daha da artırabilmek için bünyelerine farklı katkı malzemeleri ilave edilmektedir. Bunlar genel olarak, elyaf gibi mukavemet artırıcılar ile talk, kalsit, kaolin, cam bilya, cam küre gibi mineral esaslı katkılar olabilir. Son yıllarda çevre kirliliğinin önüne geçmek veya azaltmak için atıkların değerlendirilmesi fikri öne çıkmaktadır. Bunlarla ilgili birçok konuda Avrupa Birliğinin almış olduğu kararlar bulunmaktadır. Termik santrallerinde kazanlarda düşük kalorili kömürün yakılması sonucu ortaya çıkan ve baca filtrelerinde toplanan uçucu küller bulunmaktadır. Bu atıkların miktarı azımsanmayacak kadar yüksektir. Bu atık malzeme genel olarak inşaat sektöründe **[1-10]** daha yaygın kullanım alanı bulurken plastik sektöründe kullanımı yok denecek kadar azdır **[11-13].** Bununla ilgili çalışmalarda az bulunmaktadır. Bu sebeple atık olan uçucu kül malzemesinin plastiklerde kullanımı için bu çalışma gerçekleştirilmiş olup literatüre ışık tutması amaçlanmıştır.

Bu deneysel çalışmada yüksek yoğunluklu polietilen termoplastik ana matrisine farklı oranlarda (%5 ve %15) uçucu kül partikülleri ilave edilerek YYPE/UK kompozit malzemeleri üretilmiştir. YYPE/UK malzemelerin üretimi mekanik mikser ile sıcak ve soğuk pres kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada amaç, plastiklerde nadir kullanılan uçucu külün YYPE polimer matrisinde etkisini incelemektir. Aynı zamanda nadir yapılan aşınma ve sürtünme özelliklerini belirlemektir. Buna ilaveten ve literatüre ışık tutmak amaçlanmıştır. Bu deneylerde 1.41 MPa ve 2.83 MPa olmak üzere iki farklı basınç uygulanmıştır. Kayma hızı 1.0m/s kayma yolu ise 2000 m olarak seçilmiştir. Deneyler oda sıcaklığında ve kuru kayma şartları altında gerçekleştirilmiştir. Deneyler sonucunda kompozitlerin sürtünme katsayısı, spesifik aşınma oranı, pim ve disk sıcaklık değişimleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda aşınma deneyleri sonucunda elde edilen pim ve disk test numunelerinin aşınma yüzey mikroyapı incelemeleri optik mikroskop kullanılarak yapılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

2.1. Malzeme

Aşınma ve sürtünme deneylerinde kullanılan termoplastik esaslı yüksek yoğunluklu polietilen polimeri Sabic marka ekstrüzyonla kalıplamaya uygun 0.45 g/10 dk. (90°C, 5 kg yük) ergime akışındeksine sahip 0.94 g/cm^3 yoğunluğa sahip olup ana matris malzeme olarak kullanılmıştır. Uçucu kül ise Seyitömer termik santralinde kazanlarda yanan kömürün hava ile uçarak bacalarda filtrelerde tutulan atık malzemedir. Yaklaşık partikül boyutu 1-30 µm aralığındadır.

2.2. Metot

Çalışmada YYPE polimerine ağırlıkça %5 ve %15 oranlarında uçucu kül mineral katkısı ilave edilmiştir. YYPE polimeri mekanik mikserde hamur haline getirilmiş daha sonra uçucu kül ilave edilerek homojen karışım sağlanmıştır. Kompozit hamuru ASTM standartlarına uygun imal edilmiş çelik test kalıbına yerleştirilmiştir. Kalıp üst ve alt sıcaklıkları 190°C sıcaklığa ayarlanmış, basınç ise 30 bar basınçta 120 saniye, 60 bar basınçta 120 saniye ve 100 bar basınçta 180 saniye kademeli olarak ayarlanmıştır. Sıcak preste şekillendirilen numuneler soğuk prese alınarak 100 bar basınçta 180 saniye süresince soğutulmuştur. Üretilen test numuneleri testlerden önce 24 saat süre boyunca oda sıcaklığında şartlandırılmıştır.

2.3. Tribolojik Testler

Triboloji deneyleri disk üzerinde pim olacak şekilde dizayn edilmiş aşınma cihazında gerçekleştirilmiştir. Deneyler kuru ortam ve %50 nem şartlarında gerçekleştirilmiştir. Deneylerde 6mm çapında ve 50 mm uzunluğunda silindirik pim numuneler kullanılmıştır. Çelik disk olarak ise AISI 316L paslanmaz çelik kullanılmıştır. Çelik disk 90 mm çapında ve 5 mm kalınlığında önce tornada işlenmiş ardından düzlem yüzey taşlama yapılmıştır. Çelik diskin yüzey pürüzlülüğü 0,32-0,42 µm olarak ölçülmüştür. Kompozit malzemelerin aşınma testleri en az üç kez tekrarlanmıştır. Grafiklerde ortalama aritmetik değerler kullanılmıştır. Deneylerde sürtünme katsayısı, spesifik aşınma oranı ile polimer/kompozit pim ve çelik disk yüzey sıcaklıkları tespit edilmiştir. Deneylerde sürtünme katsayısını belirlemek için yanal yük ölçülmüştür. Yanal yük, bir yük hücresi yardımıyla ölçülmüş ve dakikada yaklaşık 1000 veri alınmıştır. Bu veriler bir bilgisayara aktarılmış ve sürtünme katsayısı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\mu = \frac{Fs}{FN}$$

Formülde µsürtünme katsayısı, Fs; yanal yük, F_N ise normal yük'tür.

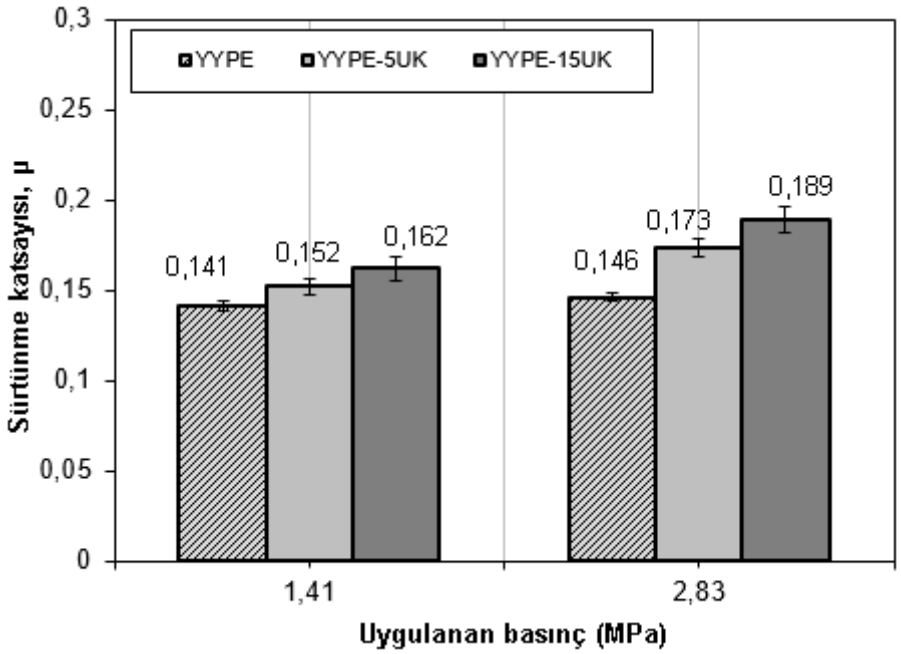
Herbir deney öncesi ve sonrası aşınma test numuneleri Precia marka 0,0001 g hassasiyetli bir hassas terazi ile ağırlıkları ölçülmüş ve ağırlık kaybı (Δm) bulunmuştur. Aşınma oranı ise aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$AO = \frac{\Delta m}{\rho . N . L} \quad (mm3/Nm)$$

Formülde Δm: ağırlık kaybı, L: kayma yolu, N: normal yük, ρ ise yoğunluktur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

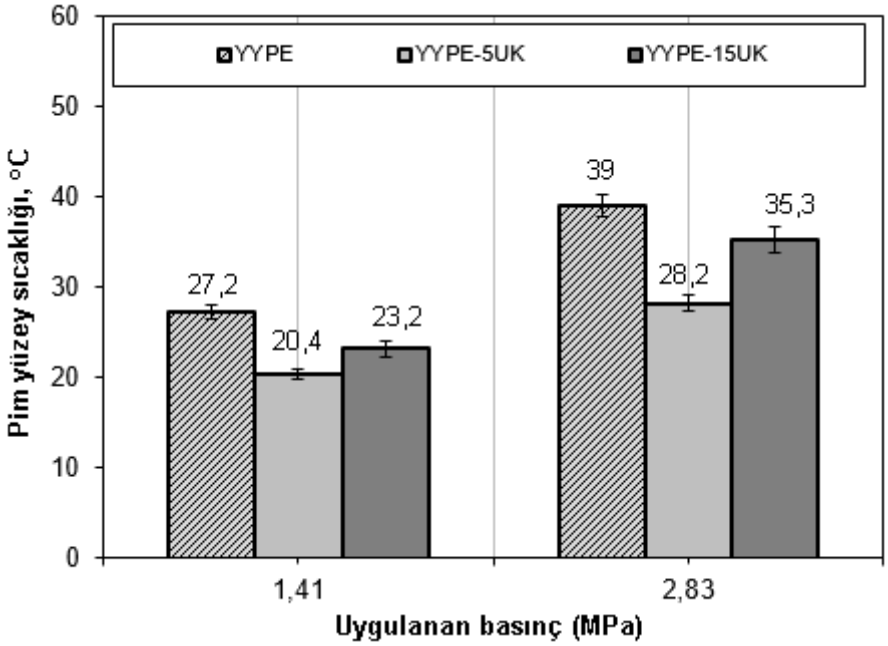
YYPE polimeri ile %5 ve %15 oranlarında uçucu kül katkılı kompozitlerin sürtünme katsayısının uygulanan basınca göre değişimleri şekil 1'de verilmiştir. Şekilde açıkça görüldüğü gibi 1,0 m/s kayma hızında ve 1.41 MPa basınçta yapılan tribolojik deneyler sonucunda YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin sürtünme katsayıları sırasıyla 0.141, 0.152 ve 0.162 olarak belirlenmiştir. Saf YYPE ile kıyaslandığında YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin sürtünme katsayıları sırasıyla %7,8 ve %14,8 oranında artış gözlenmiştir. 2.83MPa basınçtaki aşınma deneyi sonucunda katkısız YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin sürtünme katsayıları da sırasıyla 0.146, 0.173 ve 0.189 olarak tespit edilmiştir. Saf YYPE ile kıyaslandığında YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin sürtünme katsayıları sırasıyla yaklaşık olarak %18,4 ve %29,4 oranında artış tespit edilmiştir.



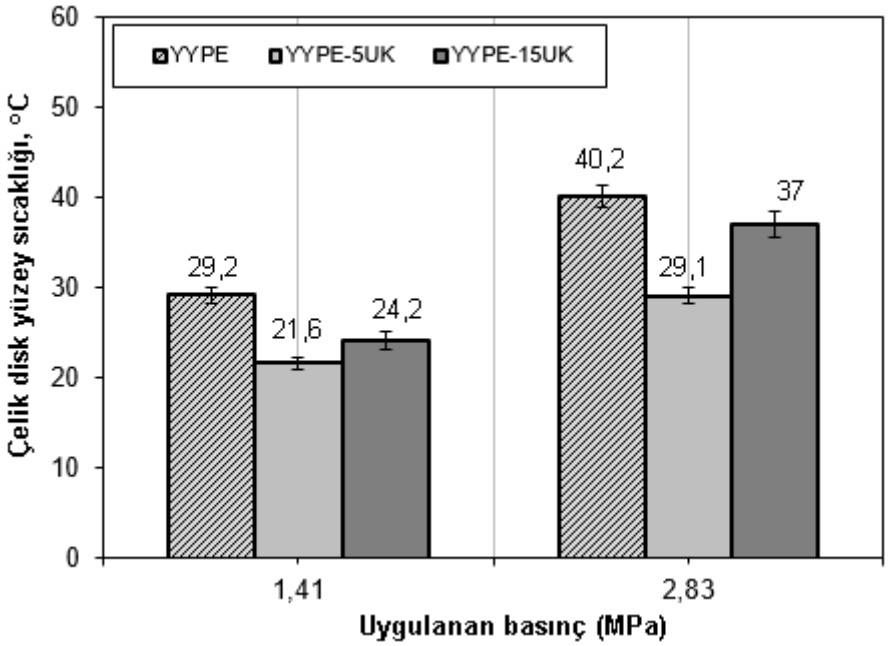
Şekil 1.YYPE polimeri ile %5 ve %15 oranlarında uçucu kül katkılı kompozitlerin sürtünme katsayısı-uygulanan basınç ilişkisi

Şekil 2'de YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin pim yüzey sıcaklıklarının uygulanan basınca göre değişimleri verilmiştir. Şekilde açıkça görüldüğü gibi her iki basınç değerlerinde de saf YYPE polimerine göre pim yüzey sıcaklıklarının azaldığı gözlenmiştir. 1,0 m/s kayma hızında ve 1.41 MPa basınç

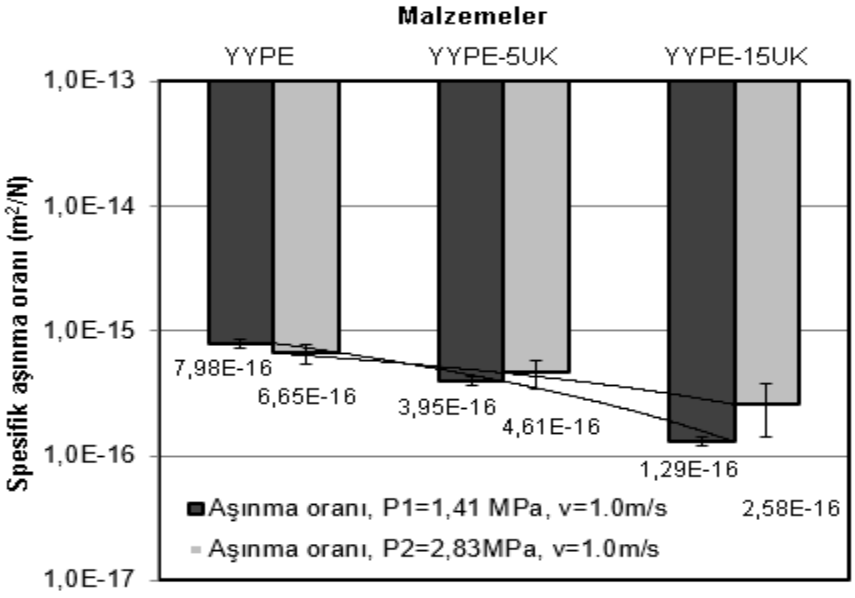
altında yapılan aşınma deneyleri sonucunda YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin pim yüzey sıcaklıkları sırasıyla 27.2, 20.4 ve 23.2 °C olarak belirlenmiştir. Saf YYPE polimerinin pim yüzey sıcaklığı ile kıyaslandığında YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin pim yüzey sıcaklıkları sırasıyla %25 ve %14,7 oranında azalmıştır. 2.83MPa basınç altında yapılan triboloji deneyleri sonucunda katkısız YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin pim yüzey sıcaklıkları da sırasıyla 39, 28.2 ve 35.3 °C olarak belirlenmiştir. Katkısız YYPE ile karşılaştırıldığında YYPE-5UK ve YYPE-15UK polimer kompozitlerin pim yüzey sıcaklıkları sırasıyla yaklaşık %27,6 ve %9,48 oranında azalmıştır.



Şekil 2.YYPE polimeri ile %5 ve %15 oranlarında uçucu kül katkılı kompozitlerin pim yüzey sıcaklığı-uygulanan basınç ilişkisi



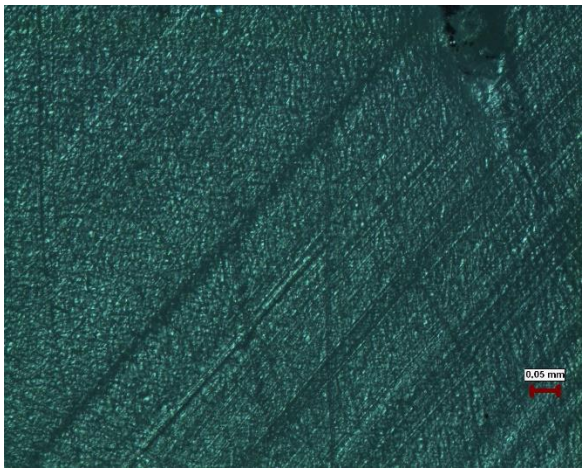
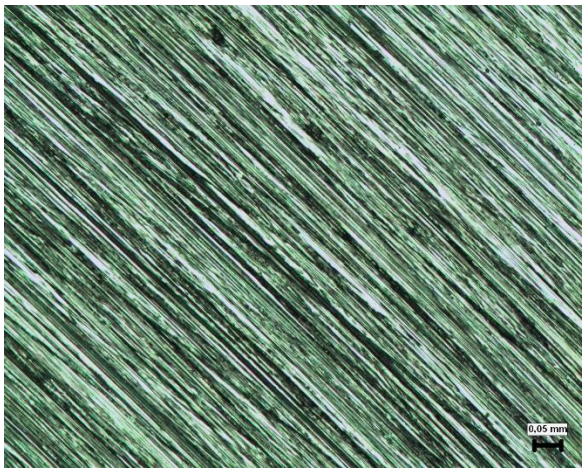
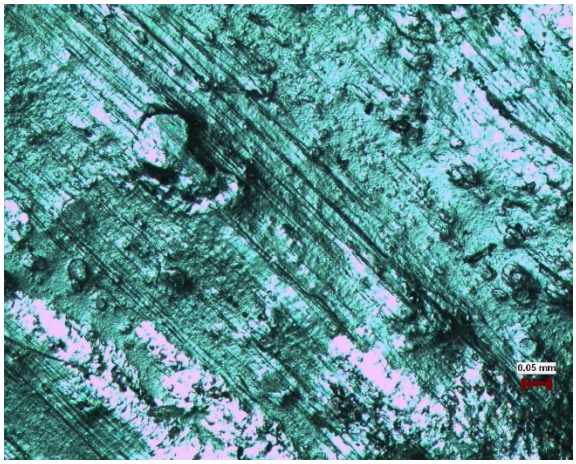
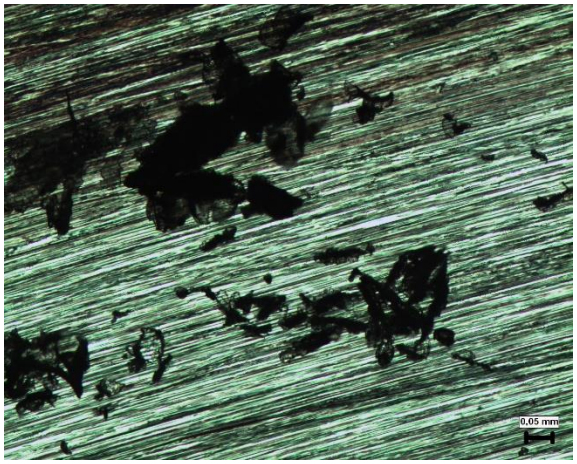
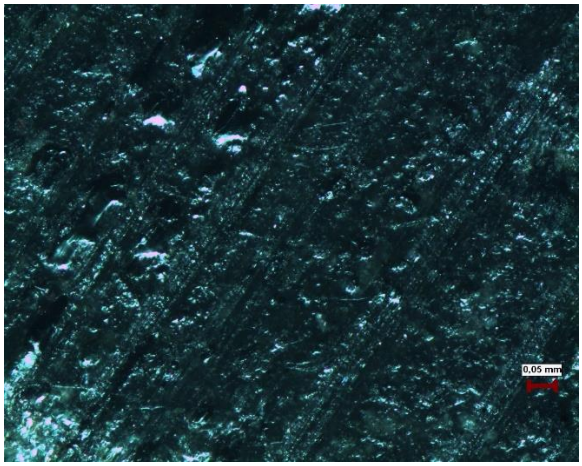
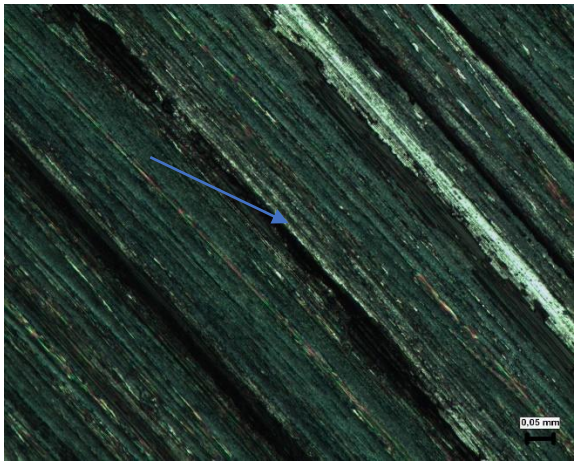
Şekil 3.YYPE polimeri ile %5 ve %15 oranlarında uçucu kül katkılı kompozitlerin çelik disk yüzey sıcaklığı-uygulanan basınç ilişkisi



Şekil 4. YYPE polimeri ile %5 ve %15 oranlarında uçucu kül katkılı kompozitlerin spesifik aşınma oranı-uygulanan basınç ilişkisi

Şekil 4'te katkısız YYPE polimeri ile %5 ve %15 oranlarında uçucu kül katkılı kompozitlerin aşınma oranının uygulanan basınca göre değişimleri verilmiştir. Şekilde açıkça görüldüğü gibi saf YYPE polimeri ile kıyaslandığında %5 ve %15 oranında uçucu kül katkılı kompozitlerin aşınma oranının azaldığı gözlenmiştir. 1.41 MPa basınç altında ve 1,0 m/s kayma hızında katkısız YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin aşınma oranları sırasıyla $7.98x10^{-16}$ m^2/N, $3.95x10^{-16}$ m^2/N ve $1.29x10^{-16}$ m^2/N bulunmuştur. YYPE'in aşınma oranı ile kıyaslandığında YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin aşınma oranlarında sırasıyla %50,5 ve %83,8 oranında azalma gözlenmiştir. 2.83 MPa basınç altında katkısız YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin aşınma oranları sırasıyla $6.65x10^{-16}$ m^2/N, $4.61x10^{-16}$ m^2/N ve $2.58x10^{-16}$ m^2/N belirlenmiştir. YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin aşınma oranları katkısız YYPE'in aşınma oranı ile kıyaslandığında sırasıyla %30,6 ve %61,2 oranında azalma tespit edilmiştir. Katkısız YYPE polimeri ile kıyaslandığında YYPE-5UK kompozitin aşınma oranı 1.41 MPa ve 2.83MPa basınç altında sırasıyla %30,6 ile %50,5 azalmıştır. Buna ilaveten YYPE-15UK kompozitlerin aşınma oranlarnda ise %61,2 ve %83,8 oranında azalma tespit edilmiştir. Yani YYPE polimer ana matrisine ilave edilen (%5 ve %15 oranında) uçucu kül oranı arttıkça kompozitin aşınma direncinin arttığı tespit edilmiştir.

YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin aşınma deneyi süresince ölçülen çelik disk yüzey sıcaklıklarının uygulanan basınca göre değişimleri şekil 3'te verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi hem 1.41 MPa ve 2.83 MPa basınçlar deneylerde kullanılan YYPE'e göre YYPE-UK kompozitlerin çalıştığı çelik disk yüzey sıcaklıklarının düştüğü tespit edilmiştir. Sabit kayma hızında ve 1.41 MPa basınç altında yapılan triboloji testleri neticesinde YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin çelik disk yüzey sıcaklıkları sırasıyla 29.2, 21.6 ve 24.2 ^oC olarak tespit edilmiştir. Katkısız YYPE polimerinin çalıştığı çelik disk yüzey sıcaklığı ile karşılaştırıldığında YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin çelik disk yüzey sıcaklıkları azalmıştır. Bu azalma sırasıyla %26 ve %17,1 oranında olmuştur. 2.83MPa basınç altında yapılan deneylerde deneylerde kullanılan katkısız YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin çalıştığı çelik disk yüzey sıcaklıkları da sırasıyla 40.2, 29.1 ve 37 ^oC olarak ölçülmüştür.

Pim	Disk
	
a)	b)
	
c)	d)
	
e)	f)

Şekil 5.YYPE, YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozit pimleri ile karşı disk aşınma yüzey numunelerin aşınma yüzey görüntüleri a) YYPE pim b) YYPE-disk c) YYPE-5UK pim d) YYPE-5UK-disk ve e) YYPE-15UK pim f) YYPE-15UK-disk (Yük:2.83MPa, Hız:1.0m/s)

Katkısız YYPE polimerinin çalıştığı çelik diskin yüzey sıcaklığı ile karşılaştırıldığında YYPE-5UK ve YYPE-15UK polimer kompozitlerin pim yüzey sıcaklıkları sırasıyla yaklaşık %27.6 ve %9.48 oranında azalmıştır.

Şekil 5' (a-f)'de YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin 1.0m/s kayma hızındaki ve 2.83MPa basınç altında çalışması sonucunda elde edilen aşınma yüzeyleri optik mikroskop mikroyapı görüntüleri verilmiştir. Şekil 5a'da saf YYPE polimerinin aşınma yüzey mikroyapı görüntüsü verilmiş olup yüzeyde aşınma yönünde izler görünmektedir. Şekil 5b'de ise saf YYPE polimerinin çalıştığı çelik diskin aşınma yüzey mikroyapı görüntüsü verilmiştir. Bu optik resimde ise çelik disk yüzeyinde hemen hemen film tabakası görünmemektedir. Şekil 5c ve d'de ise %5UK katkılı YYPE polimerinin aşınma yüzey görüntüsü (Bakınız Şekil 5c) ve karşı disk aşınma yüzey görüntüsü (Bakınız Şekil 5d) verilmiştir. Pim aşınma yüzey görüntüsünde uçucu kül partikülleri ile pim yüzeyinde ince aşınma izleri görülmektedir. Karşı disk malzemesinde ise yüzeyde partiküller olup ince bir film tabakasının oluşmaya başladığı görülmektedir. Şekil 5'e ve f'de ise sırasıyla %15 uçucu kül katkılı YYPE polimerinin aşınma yüzey görüntüsü (Bakınız Şekil 5'e) ve karşı disk aşınma yüzey görüntüsü (Bakınız Şekil 5f) verilmiştir. Şekil 5'e' de kompozit pim aşınma yüzey görüntüsü incelendiğinde yüzeyin daha düzgün ve parlak olduğu gözlenmiştir. Karşı disk yüzeyinde kısmen ince film kısmen de daha kalın film tabakalarının olduğu tespit edilmiştir. YYPE polimer bünyesine ilave edilen uçucu küller kompozitin sürtünme katsayısını hafif artırırken (bakınız Şekil 1) aşınma oranının ise belirgin bir oranda azalttığı (bakınız Şekil 4) gözlenmiştir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Aşınma deneyleri sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. YYPE polimer bünyesine %5 ve %15 oranında ilave edilen uçucu kül katkısı kompozitlerin sürtünme katsayısının artmasına sebep olmuştur.

2. Uygulanan basıncın 1.41MPa'dan 2.83MPa basınca çıkarılması sonucunda hem katkısız YYPE polimeri hem de YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin sürtünme katsayısında hafif artış gözlenmiştir.

3. 141MPa ve 2.83MPa basınç altında YYPE polimer pim yüzey sıcaklıklarına göre YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin pim yüzey sıcaklıkları daha düşük olarak tespit edilmiştir.

4. Her iki basınçta da katkısız YYPE polimerinin çalıştığı çelik disk yüzey sıcaklıkları ile karşılaştırıldığında YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin çalıştığı çelik disk yüzey sıcaklıklarının hafif düştüğü belirlenmiştir.

5. Basıncın 1.41MPa'dan 2.83MPa basınca çıkarılması sonucunda katkısız YYPE polimeri ile YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin hem pim hem de çelik disk yüzey sıcaklıklarının arttığı tespit edilmiştir. Ancak ölçülen sıcaklıkların YYPE polimerinin sürekli kullanım sıcaklığı olan 65°C'nin altında olduğu tespit edilmiştir.

6. Basıncın 1.41MPa'dan 2.83MPa basınca artırılması sonucunda katkısız YYPE polimerinin aşınma oranı azalırken YYPE-5UK ve YYPE-15UK kompozitlerin aşınma oranlarında artış gözlenmiştir.

7. YYPE polimer ana matris bünyesine %5 oranında ilave edilen uçucu kül katkısı, kompozitlerin aşınma oranının %30.6 ile %50.5 arasında, %15 oranında UK katkılı kompozitin aşınma oranını ise %61.2 ile %83.8 arasında azalmasına sebep olmuştur.

KAYNAKLAR

1. Kula, I., Olgun, A. S. & M., Erdogan, Y., & Sevinc, V. (2001). Effects of colemanite waste, cool bottom ash, and fly ash on the properties of cement. Cement and concrete research, 31(3), 491-494.

2. Kula, I., Olgun, A. S. & M., Sevinc, V., & Erdogan, Y. (2002). An investigation on the use of tincal ore waste, fly ash, and coal bottom ash as Portland cement replacement materials. Cement and Concrete Research, 32(2), 227-232.

3. Targan, ş., Olgun, A. S. & M., Erdogan, Y., & Sevinc, V. (2002). Effects of supplementary cementing materials on the properties of cement and concrete. Cement and concrete research, 32(10), 1551-1558.

4. Olgun, A. S. & M., Erdogan, Y., Ayhan, Y., & Zeybek, B. (2005). Development of ceramic tiles from coal fly ash and tincal ore waste. Ceramics International, 31(1), 153-158.

5. Zhang, Z., Wong, Y. C., Arulrajah, A., & Horpibulsuk, S. (2018). A review of studies on bricks using alternative materials and approaches. Construction and Building Materials, 188, 1101-1118.

6. ÇAĞLAR, H. Investigation of the Effect of Fly Ash and Boron Waste Additive on Brick Structure Material. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 10(1), 137-143.

7. Brostow, W., Chetuya, N., Hnatchuk, N., & Uygunoglu, T. (2016). Reinforcing concrete: comparison of filler effects. Journal of Cleaner Production, 112, 2243-2248.

8. Sudhir, M. R., Beulah, M., Rai, P. S., & Gayathri, G. (2021). A microstructure exploration and compressive strength determination of red mud bricks prepared using industrial wastes. Materials Today: Proceedings, 46, 163-169.

9. Tokyay, M. 1993. "Betonda Uçucu Kül Kullanımı", Bildiriler Kitabı TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Ankara şubesi, s. 29-36, Ankara

10. Xuequan, W., Hong, Z., Xinkai, H. and Husen, L., 1999. "Study on Steel Slag and Fly Ash Composite Portland Cement, Cement and Concrete Research", Volume 29, Issue 7, p. 1103-1106.

11. Mulapeer, E. M. S. (2016). Strength And Absorptıon Characterıstıcs Of Fly Ash Based Geopolymer Composıte Reınforced Wıth Glass Fıber (Master's thesis, Hasan Kalyoncu Üniversitesi).

12. Ferreira, J. A. M., Costa, J. D. M. and Richardson, M. O. W., 1997, "Effect of Notch and Test Conditions on the Fatigue of A Glass-Fibre- Reinforced Polypropylene Composite", Composites Science and Technology, Vol. 57, Issues 9-10, p. 1243-1248

13. Lee, N. J., and Jang, J. 1999. "The Effect of Fibre Content on the Mechanical Properties of Glass Fibre Mat/Polypropylene Composites", Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, Vol. 30, Issue 6, p. 815-822

GROSSMAN'IN SAĞLIK SERMAYESİNİN OLUŞTURULMASINDA SOSYAL SERMAYENİN ÖNEMİ

THE IMPORTANCE OF SOCIAL CAPITAL IN BUILDING GROSSMAN'S HEALTH CAPITAL

Nadide Sevil TÜLÜCE

Doç. Dr., Kayseri Üniversitesi Develi SBBF Sağlık Yönetimi Bölümü

ÖZET

Sağlık hem ekonomik hem toplumsal boyutları olan bir alandır. İnsan sağlığının korunması ve iyileştirilmesi amacıyla çalışmalar yapılması ve yeni yöntemlerin ortaya konması sağlık bilimlerinin çalışma konusu iken bunun maliyet etkinlik boyutunda çalışılması ve bir sermaye olarak ele alınması sağlık ekonomisi alanının konusunu oluşturur. Sağlıklı insanlar iktisadi adıyla sağlıklı emek üretim faktörlerinden belki de en önemlisidir. Bu nedenle sağlık stokunun artması emek faktörünün verimliliğinin artmasını sağlamakta ve beşeri sermaye birikimine katkıları nedeniyle bir sermaye unsuru olarak görülmektedir.

Beşeri sermayenin hem ülke düzeyinde hem de bireysel düzeyde ekonomik performasın kriterlerinden biri olduğu fikri geniş bir kabul görmektedir. Sağlıklı bir işgücüne sahip olmak, toplumun hayatta kalması ve gelişmesi için çok önemlidir. Muskhin (1962) eğitim ve sağlığın işgücünün verimliliğini artıran değerine vurgu yapar ve insan sermayesinin birer unsuru olduğunu ifade eder. Grossman'ın çalışması bu çalışmayı temel alarak sağlık sermaye stokunu beşeri sermayeden ayrı olarak değerlendiren ilk çalışmadır. Grossman modelinin temel önermesi (Grossman 1972), sağlığın, sağlıklı zamanın çıktısını üreten dayanıklı bir sermaye stoğu olarak görülebileceğidir. Bireylerin, yaşlanabilirlikte değeri düşen ve yatırımla artırılabilecek bir başlangıç sağlık stoğuna sahip oldukları varsayılmaktadır.

Daha önceki yazında sağlık sermayesi beşeri sermayenin bir unsuru olarak görülse de; sağlık sermayesini ayrıca sermaye olarak niteleyen Grossman olmuştur. Grossman (1972) sağlık talebini tüketim ve yatırım malı olarak ikiye ayırmaktadır. Sağlık tüketiciler tarafından hem üretilen hem de talep edilen bir maldır. Sağlık çalışmada ömür süresi ile ilişkili zaman içinde azalan dayanıklı bir sermaye malı olarak ifade edilir. Sağlık stokundaki artış doğrudan sağlık yatırımlarındaki artışla ilişkilidir.

Bourdieu (1986), Coleman (1988) ve Putnam (2000)'ın çalışmaları yeni bir sermaye tanımı ortaya koyarak sosyal sermayeyi tanımlamıştır. Bourdieu'nün (1986) sosyal sermaye kavramsallaştırması, sermayenin sadece ekonomik olmadığı ve sosyal mübadelelerin tamamen kişisel çıkar odaklı olmadığı ve 'sermaye ve kârın tüm biçimlerini' kapsaması gerektiği kabulüne dayanır. Sosyal sermaye birikiminin gerek insanların gerekse toplumun genel sağlık düzeyinde pozitif katkılarının olduğu söylenebilir.

Bu makale ilgili alanda önde gelen teorik çalışmalarda ortaya konan kavramsal sistematik ile sağlık sermayesinin artırılmasında sosyal sermaye etkisini incelemeyi ve iktisadi bir gözle değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Sağlık, Sosyal sermaye, Sağlık sermayesi

ABSRACT

Health is a field with economic, political and sociological dimensions. Researching the protection of health and regaining the health lost due to various reasons is the subject of the medical science while studying this in terms of cost-effectiveness is the subject of the field of health economics. Healthy people are the most important economic factor of production. For this reason, the increase in the health stock ensures an increase in the productivity of the labor and it is seen as a capital due to its contribution to human capital accumulation.

Although Muskhin (1962) did not use the concept of human capital, he emphasized the value of education and health that increase the productivity of the workforce. He emphasized that it is a human capital investment in a sense. Based on this study, Grossman's study is the first study evaluating the health capital stock separately from human capital. According to Grossman (1999), human capital is a factor that increases individual productivity and health stock is effective on an individual's income, consumption and leisure preferences.

In the previous literature health capital was seen as an element of human capital stock until Grossman qualifies as capital. Grossman (1972) divides health demand into consumer goods and investment goods. Health is a good that is both produced and demanded by consumers. Health is expressed as a durable capital good that wears out

depending on the life span. The increase in the health stock is directly related to the increase in health investments. Grossman formed a demand model in health, which he defined as a durable capital good that is inherited and subject to wear and tear over time.

In the studies conducted by Bourdieu (1986), Coleman (1988) and Putnam (1993), a new form of capital was defined. Bourdieu defines social capital as a capital consisting of social connections, mutual acquaintance and social recognition. According to Bourdieu, the different dimensions and forms of social capital are effective on health. It can be said that social capital accumulation has positive contributions to the general health level of people and society.

This article aims to examine the effect of social capital on creating health capital with leading theoretical studies in the related field and to evaluate it from an economic perspective.

Keywords: Health, Social Capital , Health Capital

1.GİRİŞ

Sağlık insanların yaşamlarını sürdürebilmelerinin temel şartıdır. Sağlıklı toplum sağlıklı insanlardan oluşur. Bir toplumun ekonomik büyümesi üretilen mal ve hizmetlerin artışı olarak tanımlanırken bu artışın sağlanması için gerekli şartlarından bir tanesi de emektir. Sağlıklı emek hem doğrudan üretimin artırılmasında bir kaynak hem de beşeri sermayenin birer kaynağıdır. Sağlıklı olmak kişilerin yaşamlarını hem bireysel bazda hem de toplumsal açıdan doğrudan etkilemektedir. Bu etkinin toplumun ekonomik gelişmesini de doğrudan etkilediği kaçınılmaz bir sonuçtur. Sağlıklı olmak genel anlamıyla biyolojik, fiziksel ve ruhsal bakımdan iyilik hali olarak tanımlanır. Bir toplumda yaşayan tüm insanların sağlıklı olma talebi en temel haklardan birisi olarak ifade edilir (Çelik,2006). Bu sebeple sağlık kavramı iktisadi sonuçları itibariyle de toplumsal açıdan oldukça önemli bir unsurdur (Hacıoğlu Deniz ve Sümer, 2016). Bireylerin sağlıklı olmaları işgücüne katılımlarının birinci koşuludur. Eğitime katılma ve sürdürebilme de yine sağlığın mevcudiyeti durumunda mümkündür. Beşeri sermaye oluşumunda sağlık temel belirleyici olarak karşımıza çıkar .

Kalkınma teorilerinde fiziksel sermayenin tek başına yeterli olmadığı beşeri sermayenin de bu sürecin önemli bir unsuru olduğu vurguları, sermaye kavramının aslında yeniden tartışılmaya başlanmasına yol açmıştır. Sağlık kavramının iktisadi yazında iktisadi bir mal olarak tanımlanması Grossman'ın (1972) çalışmasıyla mümkün olmuştur. Grossman modelinde; sağlığı hanehalkının hem ürettiği hem de tükettiği iktisadi bir mal olarak tanımlamaktadır. Beşeri sermaye teorisinde hem eğitim hem sağlık birer belirleyici unsur olarak ifade edilirken sağlık sermaye stokunu beşeri sermayeden bağımsız olarak değerlendiren ilk iktisatçı Grossman (1999) dır (Yumuşak ve Yıldırım, 2009).

2.GROSSMAN SAĞLIK SERMAYESİ KAVRAMI

Grossman'a göre doğan her bir birey belli bir düzeyde sağlık stoğuyla dünyaya gelir ve zaman içinde bu stok değişebilir. Örnek olarak bir sağlık problemine sahip olmadan doğan bir bebek ile erken doğan bir bebeğin farklı sağlık stokları ile dünyaya geldikleri vurgusu yapar. Kişilerin hayatları boyunca yaptıkları faaliyetler doğuştan gelen bir özellik olarak nitelendirilen bu stoğu değiştirebilmektedir.

Mushkin (1962), Becker (1964) ve Fuchs (1966) eğitime ve sağlığa yapılan yatırımların diğer alanlardaki yatırımlarla çok benzer özellikler içerdiğini ifade ederler. Grossman (1972) sağlığı beşeri sermayenin bir bileşeni olarak tanımlamak yerine kendi başına bir sermaye stoğu olarak ele almakta ve alandaki kılavuz çalışmasında bir model oluşturmaktadır. Modele göre sağlık sermayesi beşeri sermayenin diğer bileşenlerinden oldukça farklıdır. Beşeri sermaye, emeğin verimliliğini artırır ancak sağlık sermayesi bireyin tüketim ve boş zaman miktarını belirlemesinde rol oynar (Grossman, 1999). Ortaya koyduğu sağlık üretim modeli ile sağlık sermayesi teorisine önemli katkılar sunmuştur.

Grossman, sağlığı ‗kalıtımsal ve zaman içinde yıpranmaya tabi olan dayanıklı bir sermaye malı' olarak tanımlayarak bir sağlık talebi modellemiştir. Model sağlığı, dayanıklı bir sermaye stoğu olarak ele alır ve bireylerin yatırımla bu sağlık stoklarını artırabilecekleri ifade eder. Model aynı zamanla bu stoğun zamanla değer kaybeden bir unsur olduğunu da ortaya koyar. Ele alınan model, eğitim ve iyi sağlık arasındaki ilişkisinin önemini ortaya koyan önemli çalışmalardan bir tanesidir.

Grossman (1999)'ın beşeri sermaye oluşumu kişinin verimliliğini doğrudan etkileyen bir unsur iken, sermaye olarak bahsedilen sağlık, bir insan sermayesi (sağlık sermayesi) biçimi olarak ele alınır ve bireyler ondan hem tüketim (sağlık fayda sağlar) hem de üretim faydaları (sağlık kazancı artırır) elde eder. Tıbbi bakım talebi türetilmiş bir taleptir. Bireyler tıbbi bakım tüketimini değil, ―sağlıklı olmayı" talep eder. Grossman modelinin orijinal formülasyonunda sağlık, sağlıklı zaman ve tüketimin bir çıktısını verir. Grossman modelinin temel önermesi sağlığın, sağlıklı zamanın çıktısını üreten dayanıklı bir sermaye stoğu olarak görülebileceğidir.

Bireylerin, yaşlabilirlikte değeri düşen ve yatırımla artırılabilecek bir başlangıç sağlık stoğuna sahip oldukları varsayılmaktadır.

Grossman'a (1972) göre ise sağlık mutluluğun kaynağıdır. Ayrıca gelir/zenginlik düzeyini belirleyen unsurdur. Tüketiciler tarafından hem tüketim malı olarak hem de tüketiciler tarafından yatırım malı olarak talep edilen sağlık modelin temel unsurudur. Tüketim malı olarak ele alınan sağlık, bireyin tercih fonksiyonunda yer alarak bireyin sağlık düzeyinden dolayı elde ettiği faydayı ifade ederken sermaye malı olarak sağlık, piyasa ve piyasa dışı aktiviteler için bireyin toplam zamanını belirlemektedir. Sağlık harcamaları sağlık stokunu artırırken, sağlık yatırımları getirisinin uzun süre devam etmesini sağlayarak ekonomiye doğrudan katkı sunacaktır. Sağlıklı bireylerin üretkenliği artacak ve beşeri sermayenin ikinci bileşeni olarak ifade edilen eğitimin daha kaliteli yapılmasını sağlayacaktır. Bu sürecin ekonomik büyüme ve kalkınma üzerinde önemli ve pozitif bir katkısının olduğu ifade edilmektedir.

3.GROSSMAN'IN SAĞLIK SERMAYESİNİN ARTTIRILMASINDA SOSYAL SERMAYE VE ÖNEMİ

Sağlığın bir yatırım malı olarak stokunun artırılmasının ekonomik sonuçları büyüme açısından oldukça anlamlıdır. Hem teorik yaklaşımlar hem de ampirik çalışmalar ekonomik büyümenin artırılmasının temel unsurlarından birinin sermaye stokunun artırılması olduğu yaklaşımını benimser. Gerek fiziki sermaye stokunun artırılması gerekse beşeri sermaye stokunun artırılması ülke refah artışının birer kaynağıdır. Sağlık stokunun artırılmasının beşeri sermayeye doğrudan katkısı; hem de bir sermaye unsuru gibi değerlendirerek stokunun artırılması büyüme dinamikleri açısından önem kazanmaktadır.

Sağlığın dışsal belirleyicileri sağlık sonuçlarını etkileyen tıbbi olmayan faktörlerdir. İnsanların doğduğu, büyüdüğü, çalıştığı, yaşadığı ve yaşlandığı koşullar ve günlük yaşam koşullarını şekillendiren daha geniş güçler ve sistemler dizisidir. Bu unsurlar daha ziyade genel etkilerden özel etkilere doğru sıralanmakta ve daha genel unsurların sağlık üzerinde çok daha etkili olduğu sıklıkla tartışılmaktadır (Dahlgren ve Whitehead, 1991). Bu anlamdan hareketle bir topluluğun genel sağlık düzeyi; toplumun sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel koşullardan doğrudan etkilenmektedir. Yaşam ve ekonomik şartlar, sosyal ve topluluğa ait ağlar, kişisel yaşam farklılıkları ve doğuştan gelen birtakım özellikler yine aynı şekilde toplumun genel sağlık düzeyi üzerinde etkiler yaratmaktadır. (şavran,2018). Bireylerin yaşam şeklini etkileyen her türlü sağlık iyileştirme faaliyetinin toplumun genel sağlık düzeyi üzerinde pozitif ve katma değeri yüksek etkiler sağlayacağı bilinmektedir. Bu anlamda her türlü sağlık iyileştirmesi toplumun refahına doğrudan katkı sağlayacaktır.

Sosyal sermaye kişilerin içinde doğdukları, yetiştikleri veya sonradan yerleştikleri sosyal ilişki ağlarının kendilerine kazandırdığı veya kaybettirdiği avantajlara dikkat çeken bir kavramdır. Kısaca ağların gücü olarak tanımlanan kavram ilk defa iktisatçı Glenn Loury tarafından 1970'lerde kullanılmıştır. Kavramın tarihi kökleri sosyologlara ve iktisatçılara , -Tocqueville'e, Durkheim'a, Weber'e, Marks'a, Adam Smith'e, Marshall'a, Hume'a ve Hicks'a- kadar geri götürülmektedir (Tüylüoğlu, 2006).

Sosyal sermaye kişilerin karşılıklı ilişkilerinin ekonomik bir değer içerdiği savından hareketle ilişkilerin ve ağların önemine vurgu yapar. Putnam, sosyal sermayenin esas olarak mevcut güven miktarı olduğu ve modern toplumların siyasi kültürünü karakterize eden ana stok olduğu argümanını ortaya atar. Putnam'a göre (1993) sosyal sermaye, 'karşılıklı yarar için eylemi ve kollektif ağlar, normlar ve güven gibi sosyal organizasyonların niteliklerini' ifade ederek kamusal bir mal özelliğine vurgu yapar.

Literatürde zamanla daha bütüncü/toplumsal bir bakışaçısı oluşmuş sosyal sermaye kümelerin ve cemaatlerin sahip olduğu özel bir nitelik olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Coleman (1988) toplumun yapısına ait her türlü özelliği toplumda yaşayan bireylerin eylemlerini kolaylaştırabilecek birer sermaye türü olarak görmektedir.

Berkman ve Glass'ın (2000) sosyal ağların sağlık üzerindeki etkilerini değerlendirdikleri makalenin sonuçları herhangi bir şekilde sosyal ağların içinde olmanın kişilere farklı sosyal destekler sağladığı ve bu desteğin mental sağlık karşısında etkili olduğu şeklindedir.

Çağdaş halk sağlığı, sağlığın teşviki ve geliştirilmesi ve hastalıkların önlenmesi için toplum temelli bir yaklaşımı vurgulamaktadır. Bununla birlikte, son 20 yıldan elde edilen kanıtlar, Merzel ve D'Afflitti'nin çalışması (2003) ile birlikte toplum içindeki her türlü sosyal desteğin etkisini ele aldıkları çalışmada; aynı ağ içinde bulunan insanların tütün kullanımı- kilo kontrolü-HIV gibi konularda pozitif etkiledikleri ve bu anlamlı etkinin sağlık üzerinde değerli katkılar yarattığını ortaya koymuşlardır. Çalışmaya göre ağ üyesi olmak bireye yeni beceriler kazandırmakta aynı zamanda bu vesileyle grup üyeliği motivasyonunu artırmaktadır. Bu aidiyet sağlığı doğrudan etkilemektedir.

Sosyal statülerinden bağımsız olarak, özellikle sosyal katılım ve ağlar açısından daha yüksek sosyal sermayeye sahip insanların davranışları göreli olarak daha sağlıklı olurken, fiziksel ve psikolojik yönden daha iyi hissederler. Örneğin sosyal sermaye düzeyi yeterli olmayan kişilerin hasta olma ihtimallerinin diğer kişilere oranla fazla (Mithen vd. 2015) olduğu ifade edilir.

Rocco ve Suhrcke'nin (2012,) geneller tarafından güven ile ölçülen sağlık ve sosyal sermaye arasındaki nedensel ilişkiyi hem bireysel hem de topluluk düzeyinde değerlendirdikleri analizlerinde sosyal sermaye sağlığa üç kanaldan etki eder.

- Sağlık bilgisine erişimin iyileştirilmesi
- Hastalık durumunda sağlanabilecek yakınlardan sağlanan sağlık bakımı ve destek
- İyi örgütlenmiş birbirine bağlı insanlardan oluşan grupların lobicilik faaliyetlerinde daha etkili olması

Yazarların çalışmasının analizi (25 Avrupa ülkesi için Avrupa Sosyal Araştırması'nın ilk dört dalgasından elde edilen veriler kullanılarak yapılan) kişisel olarak algılanan sağlık ve sosyal sermaye arasında nedensel ve pozitif bir ilişkinin var olduğunu ve her iki yönde de hareket ettiğini göstermektedir. Ek olarak, katsayıların büyüklüğü, bireysel sosyal sermayenin sağlığın güçlü bir belirleyicisi olduğunu, toplum düzeyindeki sosyal sermayenin ise sağlığın belirlenmesinde oldukça küçük bir rol oynadığını göstermektedir.

İnsanlar toplumla bütünleşik yaşayan canlılaradır ve hem içinde bulundukları toplumun özelliklerinden etkilenirler hem de bu özellikleri belirleyenler toplum bireyleridir. Bir bireyin sahip olduğu ya da toplumsal boyutta ifade edilen sosyal sermayenin bir arada yaşayan insanların yaşam biçimlerini etkilemesi kaçınılmazdır. Toplumun bütünündeki genel yaşam biçimi sağlık / hastalık durumuna işaret eder. Bireyler ait oldukları toplumun genel geçer sağlık yaşam tarzlarından etkilenirler. Bu sonuçlar; aynı topluluğun üyesi olan kişilerin benzer özellikler taşımaları nedeniyle benzer sağlık stoklarına; benzer sağlık düzeylerine sahip oldukları sonucunu verir (Günler, 2014).

Şekil 1: Sosyal Sermaye Oluşumun Sağlığı Etkileme Mekanizmaları

Bireysel Sosyal Sermaye

Kaynaklar		**Sonuçlar**	**Sağlığa Etkisi**
Makro yapı	Ağ Özellikleri		
SOSYAL VE POLİTİK Koşullar	İçselleştirilmiş NORMLAR	Sosyal destek	Desteğe erişim /Aşırı Talep
		Sosyal etki	Sağlık gelişimi/Zararlı davranış
Gelir Dağılımı	Grup DAYANIŞMASI	Sosyal kontrol	Statü ve ödüller /Sosyal Dışlanma
		Sosyal katılım	Bireysel yetenekler Aidiyet Yaşamın anlamı
	KARŞILIKLI DAVRANIŞ	Materyal kaynaklar	Sağlık hizmetlerine erişim, iş fırsatları, mali durum

Toplumsal Sosyal Sermaye

Kaynaklar		**Sonuçlar**	**Sağlığa Etkisi**
Makro yapı	Ağ Özellikleri		
SOSYAL VE POLİTİK Koşullar	İçselleştirilmiş NORMLAR	GÜVEN	Sağlıklı bir ortam yaratma
			Sosyal kontrol yoluyla sağlıklı normların yaygınlaşması
Gelir Dağılımı			Sağlık bilgisinin etkin dağılımı
	Grup DAYANIŞMASI	Kollektif Eylem	Ortak etkinlik olanakları
			Toplumsal kaynaklar ve siyasal kararlar üzerindeki etki
	KARŞILIKLI DAVRANIŞ	Materyal kaynaklar	Sağlık hizmetlerine erişim, iş fırsatları, mali durum

Kaynak: Eriksson, M. (2010). Social capital, health and community action - implications for health promotion (Doctoral dissertation, Umea University, Sweden). Retrieved from http://www.social-capital.net/docs/Social_Capital_Health_and_Community_Action.pdf

Eriksson (2010) tezinde sosyal sermayenin sağlığın geliştirilmesi konusunda bireysel ve topluluk düzeylerindeki yararlılığını tartışır. Bireysel bir özellik olarak kavramsallaştırılan sosyal sermaye, sağlığı destekleyen ortamları neyin oluşturduğuna dair yararlı bir çerçeve ve bunlara nasıl ulaşılacağına dair rehberlik sağlar. Yerel topluluklarda sosyal sermayenin haritalanması ve harekete geçirilmesi, sağlığın teşviki ve geliştirilmesi için topluluk eylemi gerçekleştirmenin bir yolu olabilir. Bununla birlikte, sosyal sermaye, çeşitli bağlamlarda sağlığın

teşviki ve geliştirilmesi için insan etkileşimlerini, işbirliğini ve toplum eylemini etkileyen süreçler hakkında yeni fikirler sağlayabilir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Tüm dünyada sağlık alanında ciddi gelişmelerin yaşandığı ve bu alanda yatırımların ön plana çıktığı ve bu yatırımların da ekonomik büyümenin de belirleyicisi olduğu göz ardı edilmemelidir. Yatırım ve sermaye birikiminin ekonomik büyüme ve kalkınmanın temel unsuru olduğu bilinirken sağlık alanındaki yatırımların ve sağlık sermayesinin artırılmasının da önemi büyüktür. Sermaye birikiminin verimlilik artışını, istihdamı ve ekonomik büyümeyi doğrudan pozitif yönde etkilediği sonuçlar sıklıkla vurgulanırken sağlık sermaye stoğunun artırılması da aynı etkiyi katlayarak devam ettirecektir. Beşerî sermayeye yatırımları eğitimde harcanan zamanın alternatif maliyeti olarak tanımlanırken (Kar ve Ağır, 2006) sağlık alanındaki yatırımlar bu maliyeti azaltacaktır. Hem beşerî sermayenin bir unsuru sayılan sağlık hem de başlı başına sermaye olarak nitelendirilen sağlık doğrudan birer yatırım alanı olarak karşımıza çıkar. Hem bireysel sosyal sermeye hem de toplumsal düzeydeki sosyal sermayenin artırılması ve bu yöndeki politikalar sağlık sermayesinin artırılmasının ve katma değer olarak ekonomik büyümenin önünü açacaktır.

Dünyada ve ülkemizde sosyal sermayenin sağlıkla ilişkisi üzerine yapılan hem teorik hem de ampirik çalışmaların sayısı oldukça kısıtlıdır. Bu çalışma konuyla ilgili teorik yaklaşımlar üzerinden sosyal sermaye ile sağlık arasındaki nedensel ilişkiyi açıklamayı amaçlamaktadır. İlgili yazında teorik çalışmaların az sayıda da olmasına karşın ampirik çalışmaların olmaması; bu ve benzer çalışmaların zaman içinde yapılacak uygulamalı çalışmalara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1.Berkman, L. F., & Glass, T. (2000), Social Integration, Social Networks, Social Support, and Health. In L. F. Berkman & I. Kawachi (Eds.), Social Epidemiology (pp. 137–173).New York, NY: Oxford University Press.

2.Becker, G. S. (1975), Investment In Human Capital: Effect On Earning, http://www.nber.org/books/beck75-1, pp. 13-44.

3.Bourdieu, Pierre (2010), Sermaye Biçimleri, Sosyal Sermaye – Kuram, Uygulama, Eleştiri-, Derleyenler: M.Murat şAHİN ve A.Zeki ÜNAL, Değişim Yayınları, İstanbul.

4.Coleman, J. S. (1988), Social Capital in the Creation of Human Capital. American Journal of Sociology, 94(1988), S95. http://doi.org/10.1086/228943

5.Coleman, J. S. (1990), Foundations of Social Theory. Social Forces, 69(2), 993. http://doi.org/10.2307/2579680

6. Coleman, J. S. (2000), Social Capital in the Creation of Human Capital. In E. L. Lesser (Ed.), Knowledge and Social Capital: Foundations and Applications (pp. 43–68). USA: Butterworth - Heinemann.

7. Coleman, J. S. (2010), Beşeri Sermayenin Yaratımında Sosyal Sermaye, Derleyenler: M. M. şahin ve A. Z. Ünal, Sosyal Sermaye, Değişim, İstanbul, s. 77-119.

8.Çelik Y., (2006), Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı Ve Sağlık, Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, Cilt:9, Sayı:1

9.Dahlgren, G., Whitehead, M.(1991), Rainbow Model of Health. In: Dahlgren G, Whitehead M (ed). European Health Policy Conference: Opportunities for the future. Vol 11–Intersectoral Action for Health. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 314.

10.Eriksson, M. (2010), Social Capital, Health And Community Action - Implications For Health Promotion (Doctoral Dissertation, Umea University, Sweden). Retrieved from http://www.social-capital.net/ docs/Social_Capital_Health_and_Community_Action.pdf

11. Fuchs, V.R. (1966), The Contribution of Health Services to the American Economy, Milbank Memorial Fund Quarterly/Health and Society, 57, pp.65-102.

12. Gönç şavran, T. (2018), Sosyal Sermaye ve Sağlık Arasındaki İlişki: Ampirik Çalışmalar Ne Gösteriyor? . Journal of Economy Culture and Society , (57) , 53-91 .

13. Günler, O. E. (2014), Sosyal Sermaye, Sağlık ve Hastalık . Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi , 2014 (1) , 107-113 . DOI: 10.18493/kmusekad.37258

14.Grossman, M. (1972), On the Concept of Health Capital and Demand for Health, The Journal of Political Economy, 80(2), 223-255.

15.Grossman, M. (1999), The Human Capital Model of The Demand for Health, National Bureau of Economic Research, Cambridge, 1-8. Grossman, M. 2004. –The Demand for Health, 30 Years Later: A Very Personal Tetrospective and Prospective Reflection.” Journal Health Economics, 23, 629-636.

16. Hacıoğlu Deniz M. ve Sümer, K.K. (2016), Türkiye'de Sağlık Sektörü ve Sağlık Harcamalarının Büyüme Üzerindeki Etkisinin 2000-2014 Yılları için Analizi. International Conference On Eurasian Economies 2016, Kaposvar - Hungary, 471-478

17. Merzel, C., & D‘Afflitti, J. (2003), Reconsidering Community-Based Health Promotion: Promise, Performance, And Potential. American Journal of Public Health, 93, 557–574.

18.Mithen, Johanna vd. (2015), Inequalities in social capital and health between people with and without disabilities. Social Science & Medicine, S. 126, ss. 26-35.

19. Mushkin, S. J. (1962), Health As An Investment, Journal of Political Economy, Vol.7, No. 5, Part 2: Investment in Human Being, pp. 129-157.

20. Putnam, R. D. (2000), Bowling alone: The Collapse and Revival of American Community. New York, NY: Simon & Schuster.

21. Rocco , L., & Suhrcke, M. (2012), Is Social Capital Good For Health? A European Perspective. Copenhagen, DK: World Health Organization Regional Office.

22. Tüylüoğlu, ġ. (2006), Sosyal Sermaye, Ġktisadi Performans ve Kalkınma: Bir Yazın Taraması”, Akdeniz Üniversitesi Ġktisadi ve Ġdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Antalya c.6, sayı: 12, s. 21.

23. YumuĢak, Y. 1 D. G. & Yıldırım, A. G. Ç. (2009). Sağlık Harcamaları Ġktisadi Büyüme Üzerine Etkisi Üzerine Ekonometrik Bir Ġnceleme . Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi , 4 (1) , 57-70.

TÜMÖR İMMUNOTERAPİSİ

IMMUNOTHERAPY IN TUMORS

Leyla Elif Özgü AYÖZGER

Öğr. Görevlisi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı

ORCID No: 0000-0003-3320-1688

Volkan İPEK

Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı

ORCID No: 0000-0001-5874-7797

ÖZET

Kanser dünyada en çok ölüme neden olan ikinci sebeptir. Kanser hastalarının çoğu kemoterapi, radyoterapi ve cerrahi yöntemler veya bunların kombinasyonlarıyla tedavi edilirler. Primer tümör odakları genellikle bu prosedürler kullanılarak tedavi edilebilirken, yayılmış ve metastaz yapmış tümörlerde bu tedavinin etkinliği sınırlıdır. Bağışıklık sistemi baskılanmış bireylerde kanser riski daha yüksek olup, bağışıklık sisteminin neoplastik gelişim ve kontrolünde önemli bir rol oynadığı yıllardır bilinmektedir. Kanser hücrelerinin özellikle vücudun doğal bağışıklık tepkisini baskılamada etkili olduğu da on yıllardır bilinmektedir, bu nedenle çoğu tedavide neoplastik hücreleri ortadan kaldırmak için cerrahi, radyasyon tedavisi ve kemoterapi gibi diğer yöntemlerden yararlanılmaktadır. Alternatif bir tedavi yöntemi olarak tümör immunoterapisi, yaklaşık son yirmi yılda önemli ölçüde gelişme sağladı ve kanser tedavisinde kullanılmaya başlandı. Diğer tedavi yaklaşımlarının aksine immunoterapi öncelikle hastalığın metastatik olarak yayılmasını önlemeyi ve hastaların yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. İmmunoterapide kullanılan yöntemler, bağışıklık sisteminin lenfokin, aşı,in-vitro üretilmiş efektör hücre veya antikorlar tarafından uyarılması esasına dayanmaktadır. Bağışıklık sistemi tarafından denetimin gerçekleşmemesi, tümör hücrelerinin yüzey reseptörleri aracılığıyla T hücrelerinden kaçış ile açıklanabilen bir mekanizmadır ve immunoterapinin odaklandığı alan da tam olarak budur. Tümör immunoterapisi kanser tedavisinde bir paradigma değişikliği olarak görülmelidir, çünkü geleneksel kanser tedavisinde kullanılan radyoterapi, kemoterapi, cerrahi yaklaşımlar veya bunların kombinasyonları kanser hücresine odaklanmışken, tümör immunoterapisi tedavide vücudun kendi bağışıklık sistemini kullanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kanser, İmmunoterapi, T lenfosit, immun kontrol noktaları

ABSTRACT

Cancer is the second leading cause of death in the world. Most cancer patients are treated with chemotherapy, radiotherapy and surgery or a combination of these. While primary tumor can usually be treated using these procedures, the effectiveness of this treatment is limited in tumors that have spread and metastasized. Cancer risk is higher in immunocompromised individuals, and it has been known for years that the immune system plays an important role in suppressing and controlling neoplastic development. It has been known for decades that cancer cells are especially effective in suppressing the body's natural immune response. For this reason, many treatments use other methods such as surgery, radiation therapy and chemotherapy to eliminate neoplastic cells. Tumor immunotherapy, as an alternative treatment method, has developed significantly in the last two decades and has started to be used in cancer treatment. Unlike other treatment approaches, immunotherapy primarily aims to prevent the metastatic spread of the tumors and to improve the quality of life of patients. The methods used in immunotherapy are based on the stimulation of the immune system by lymphokines, vaccines, in-vitro produced effector cells or antibodies. The lack of control by the immune system is a mechanism that can be explained by the escape of tumor cells from T cells via their surface receptors, and this is exactly the area that immunotherapy focuses on. Tumor immunotherapy should be seen as a paradigm shift in cancer treatment, because conventional cancer treatment such as radiotherapy, chemotherapy, surgical approaches or their combinations focus on the cancer cell, whereas tumor immunotherapy uses the body's own immune system for treatment.

Keywords: Cancer, Immunotherapy, T cell, immune checkpoints

TÜRK EDEBİYATINDA VÂRİDÂT GELENEĞİ VE MUSTAFA HAŞİM EFENDİ'NİN VÂRİDÂT'I

THE TRADITION OF VÂRIDÂT IN TURKISH LITERATURE AND THE INVENTION OF MUSTAFA HAŞİM EFENDİ

Mehmet ÜNAL

Doç. Dr., Uşak Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi İslam Tarihi ve Sanatları Bölümü Türk-İslam Edebiyatı Anabilim Dalı

ÖZET

Tasavvuf, klâsik edebiyatımızın en önemli kaynaklarından birisi olarak ele alınmaktadır. Dünya görüşü ne olursa olsun hemen her şairin eserlerinde tasavvufun etkileri görülmektedir. Kimi şairler eserlerinde bütünüyle tasavvufu işlerken kimi şairlerin eserlerinde ise tasavvuf ince bir motif olarak yer almıştır. Özellikle 18. yüzyıldan itibaren eserlerdeki tasavvufî hassasiyetin zayıfladığı görülmektedir. şiirlerinde "Hâşim," "Hâşimî," "Bandırmalı-zâde," Üsküdarlı Hâşim Baba" ve "Üsküdarî" mahlaslarını kullanan Bandırmalı-zâde Mustafa Hâşim Efendi, bu asrın önemli mutasavvıf şairleri arasında yerini alır. Müellifin mensur eserlerinden birisi de melâmete dair bazı risaleleriyle çeşitli zamanlarda kendisine vaki olan tecellileri anlattığı, cifr ilmi ve ebced hesabıyla geleceğe ait birtakım bilgiler verdiği mensur eseri olan Vâridât'ıdır.

"Varide" kökünden gelen "vâridât", kelime anlamı olarak "gelir (yıllık, aylık…), ayrıca, (hatıra gelen, içe doğan" anlamlarına gelmektedir. Edebiyat terimi olarak ise "Allah'ın ilhamıyla kalbe gelen ve söylenen sözler, sohbetlerdeki konuşmalar, bir şairin kendi ilhamının ürünleri, bir yazarın ele almak istediği konular" olarak tanımlanmaktadır. Vâridât özellikle tasavvufta, insanın gönlüne doğan ilahi mesaj olarak düşünülebilir. Vâridât, bir ayetin veya hadis-i şerifin açıklaması, bir beytin şerhi veya bir kelimenin anlamlarını belirtme şeklinde açıklanabilir. Bir vâridât'ın doğru, güvenilir ve öğretici olabilmesi için onu ifade eden kişinin manevi olgunluğa erişmesi gerekmektedir.

Türk Edebiyatında vâridât deyince ilk akla gelen isim şeyh Bedreddin'dir. Ondan başka İsmail Hakkı Bursevi, Erzurumlu İbrahim Hakkı, Mustafa Haşim Efendi, Hasan Kaimi gibi vâridât kaleme alan mutasavvıflar da vardır. Hatta vâridâtlara şerhler bile yapılmıştır. Bu çalışmada Türk edebiyatında Vâridât konusu hakkında kısa bilgi vererek Haşim Efendi'nin kaleme aldığı on yedi vâridât'tan meydana gelen eser detaylı bir şekilde incelemeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Vâridât, Tasavvuf, Celvetiyye, Haşim Baba, Bektaşi

ABSTRACT

Sufism is considered as one of the most important sources of our classical literature. Regardless of the worldview, the effects of Sufism are seen in the works of almost every poet. While some of the poets have completely covered mysticism in their works, some poets have included Sufism as a subtle motif in their works. Especially since the 18th century, it is seen that the sufistic sensitivity in the works has weakened. Bandırmalı-zâde Mustafa Hâşim Efendi, who uses the pseudonyms "Hâşim," "Hâşimî," "Bandırmalı-zâde," Üsküdarlı Hâşim Baba" and "Üsküdarî" in his poems, takes his place among the important mystic poets of this century. One of the author's prose works is Vâridât, which is a prose work in which he tells about the manifestations that happened to him at various times with some treatises on melâmet, and gives some information about the future with cifr science and abjad calculation.

"Vâridât", which comes from the root "varide", means "income (annual, monthly…)" as a word, and also means (remembering, born inward). are defined as the products of a poet's own inspiration, the topics that a writer wants to deal with. Vâridât can be considered as the divine message born to the heart of man, especially in Sufism. Vâridât can be explained as the explanation of a verse or hadith, the commentary of a couplet, or the meaning of a word. In order for a derivative to be accurate, reliable and instructive, the person who expresses it must reach spiritual maturity.

When it comes to Vâridât in Turkish Literature, the first name that comes to mind is Sheikh Bedreddin. In addition to him, there are also mystics such as İsmail Hakkı Bursevi, İbrahim Hakkı of Erzurum, Mustafa Haşim Efendi and Hasan Kaimi who wrote their incomes. Even annotations were made on the revenues. In this study, the work consisting of seventeen vâridâts written by Haşim Efendi will be tried to be analyzed in detail by giving brief information about the subject of Vâridât in Turkish literature.

Keywords: Vâridât, Sufism, Jilwatiya, Haşim Baba, Bektashi

1. GİRİŞ

Vâridât kelimesi "vâride"nin çoğulu olup gelir (yıllık, aylık…), hatıra gelen ve içe doğan, anlamlarında kullanılmaktadır (Devellioğlu 2007, 1135). Tasavvufî bir terim olarak vârid, kul irade etmeden, kendi katkısı bulunmadan, kalbine gelen bir mânâ demektir. Allah'tan gelen vâride (ilhama, feyze) vârid-i Hak, ilimden (şeriattan) gelen vâride, vârid-i ilim denir. Hak'tan gelen feyz ve ilhama vâridât-ı ilâhiye, vâridât-ı Rabbâniye de denir (Uludağ, 2002). Vârid, kulu etki altına alır, onu sevindirir ve hüzünlendirir, o zaman gelen bu vâridler, psikolojik olarak çıkardığı duruma göre, vârid-i hüzn, vârid-i sürur gibi isimler alır (Cebecioğlu 2004: 688).

Osmanlıca-Türkçe sözlükteki bu bilgilerin yanı sıra bir başka Osmanlıca sözlükte Vâridât hakkında şu ifadeler yer almaktadır: "Hem maddiyat hem maneviyatta kullanılır. Maddiyatta, hazine-i devlete yahut bir kimseye gelen nakit ve hasılat manasında; maneviyatta ise fikre vârid olan şeyler hakkında musta'meldir *"işletilen, kullanılan"* (Devellioğlu 2007, 1135) şey anlamında kullanılmaktadır.

Edebiyat terimi olarak ise "Allah'ın ilhamıyla kalbe gelen ve söylenen sözler, sohbetlerdeki konuşmalar, bir şairin kendi ilhamının ürünleri, bir yazarın ele almak istediği konular" (Şeşen, 1999, 514) olarak tanımlanmaktadır.

Kuşeyri bu konuda; "Sufilerin en çok söyledikleri sözlerden biri de vâridât kelimesidir. Vârid, kulun kastı olmaksızın kalbe gelen hatırlar (havâtır, ilham, feyz)dır. Havâtır kabilinden olmayan varidler de vardır. Varidler bazen Hak'tan, bazen ilimden gelir. Bu duruma göre vâridât havâtırdan daha umumi bir ıstılahtır. Çünkü havâtır, hitap nevinden olan veya bu manaya gelen şeylere mahsus bir ıstılahtır. Vâridât ise sürur varidi, hüzün varidi, kabz varidi, bast varidi gibi manaları da kapsamaktadır (Uludağ, 1981, 220).

Vâridat, özellikle tasavvufta, insanın gönlüne doğan ilâhi mesajlar olarak algılanabilir. Mutasavvıflar tasavvufu anlatırken, salikana öğütler verirken bu türden fazlasıyla yararlanmışlardır. Bir murid tasavvuf yolunda ilerleyebilmek için şeyhinin söylediklerini çok iyi öğrenip uygulamalıdır. Çoğu kez şeyhler öğütlerini, derslerini vâridât yoluyla ifade eder; müride düşen bunları dinleyip okuyup öğrenmek ve uygulamaktır. Vâridâtlar, bir ayetin veya hadisin örneklerle açıklanması, bir beytin şerh edilmesi veya bir kelimenin anlamlarını verme şeklinde olabilir. Vâridâtları yazanların, ele aldıkları konular ve amaçları dolayısıyla bu tür didaktik, öğretici özellikler taşıdığına şahit olmaktayız. Bir vâridâtın doğru, güvenilir ve öğretici olabilmesi için, onu ifade eden kişinin manevi olgunluğa erişmesi gerekir. Manevi olgunluğa erişebilmek için de gerekli eğitim ve ilme sahip olmalıdır (Çetin 1999, 3).

Kur'an-ı Kerimi gereği gibi öğrenip anlamayan bir kimse, gönlüne iyiliklerin doğduğunu zannederken kötülükler doğabilir. Üstelik o zaman vâridât, istidraca dönüşür. Allah bu konuda A'raf suresinin, "*Ayetlerimizi inkar edenlere gelince, Biz onları, bilemeyecekleri yönlerden, derece derece düşüşe yuvarlayacağız.*" (Kur'an-ı Kerim, 7/182) mealindeki ayetiyle insanları uyarmaktadır. istidrac ki, (bir kimseyi bir şeye adım adım, derece derece yaklaştırmak, onu kurduğu tuzağa yaklaştırıp düşürmek, aldatmak) gönlüne doğan kimse onu, kendi yararına bir ilerleme, hayırlı bir gelişme zanneder; gerçekte onun için o durum, bir anlamda uçuruma sürüklenmek demektir. Mutasavvıflar vâridâtlarını kaleme alırken kendilerine ilham olan olayları anlatırlar. Bunu yaparken bazen gün, ay ve yıl olarak tarihler verirler. Bazen kendi eserlerinden, bazen bir başka mutasavvıfın eserlerinden alıntılar yaparak eserin isimlerinden bahsederler. Bu özellikleri sebebiyle de vâridâtlar tasavvuf tarihine önemli birer kaynak niteliği taşırlar Biyografi ve otobiyografiler genel tarihe ışık tutuyorsa vâridâtlar da tasavvuf tarihine ışık tutarlar (Çetin 1999, 4)

Vâridâtların geneline bakıldığı zaman, aynı vâridât eseri içinde bile farklı farklı konuların ele alındığına da şahit oluruz. Vâridât türünde yazılan eserlerin bazıları mensur, bazıları manzum, bazıları da hem mensur hem manzum karışık şekilde yazıldığı da olabilir. Vâridât türü eserlerde konu olarak farklılık arz edebilir. Vâridât türündeki eserlerde ayet tefsirine, beyit veya hadislerin şerhine, gramer bilgilerine rastlanabilir, hatta müellifin yaşamına ait bilgiler de yer alabilir. Müellifler bu tür eserlerinde, o anda akıllarından ne geçiyorsa, kendilerine ne varid oluyorsa onu yazarlar (Çetin 1999, 5)

Mutasavvıflar vâridâtları, kendilerine ilâhi bir ihsan olarak görürler. "(Allah) dilediğine hikmet verir, hikmet verilene ise pek çok hayır verilmiş demektir ve bunu ancak üstün akıllılar anlar." Kur'an-ı Kerim, 2/269) mealindeki ayet dikkate alındığında vâridâtları birer hikmet olabileceği söylenebilir. Bir ilâhi ihsanın yani hikmetin ancak takva sahiplerine verileceği düşünüldüğünde bir vâridât müellifi doğrudan veya dolaylı olarak kendilerinin takva sahibi kimseler olduğunu belirtir. Bir müellif vâridât dışındaki eserini yazarken daha önceki ilim ve tecrübelerinden faydalanarak eserini kaleme alır. Ancak vâridâtta, kulun kastı olmaksızın kalbe gelen hatırlar (havatır, ilham, feyz) yazılır (Uludağ, 1981, 220).

Vâridâtları genelde tarikat şeyhleri, ilmi vasfı olan kimseler yazarlar. Bir şeyhin eserleri, müritleri için birer rehberdir. Vâridâtlar bu yol göstericiliğin yanında şeyhlerin büyüklüğünü ispat eden eserler olarak da görülebilir.

Mürşitler genelde bu eserlerini ayet, hadis ve hikmetlerin ışığında müritlerine öğütler vermek için kaleme alırlar. Bir evliya bir mürşit öldükten sonra onu sevenler, ona bağlı olanlar tarafından o evliya veya mürşitlere atfen menkıbeler ortaya çıkarılır. Bunu, sevdikleri kimseyi yüceltmek, onun kerametlerinin olduğunu veya olabileceğini belirtmek için yaparlar. Mucizenin peygamberlere, kerametin ise velilere has bir özellik olduğu uzmanlar tarafından dillendirilir. Bazı kerametler velinin kendisi tarafından aktarılacağı gibi başkaları tarafından görülüp aktarılabilir. Bu kerametlere, ağızdan ağıza geçerken, atfedilen veliye yakıştırılan konular da eklenebilir (Çetin 1999, 5).

Vâridâtlara bakıldığında uyanıkken veya uyku halinde yani rüyada gerçekleşebilir. Sufiler her zaman rüyalarına büyük önem vermişler ve bunu manevi yolda bir yol gösterici olarak ele alırlar. On ikinci asır sufilerinden Necmeddin-i Kübra da rüyalarının ve bunların izahının önemine değinmiş, ruhani yolun kurallarını hep sükut, hep ricat ve devamlı Allah'ın hatırlanması ve müridin rüyalarının ve vizyonlarının anlamını bir şeyhin devamlı olarak açıklayan yöntemi olarak açıklarlar (Schimmel 1975, 225).

2. TÜRK EDEBİYATINDA VÂRİDÂT

Vâridât deyince ilk akla gelen isim şeyh Bedreddin'dir. Ondan başka İsmail Hakkı Bursevi, Erzurumlu İbrahim Hakkı, Hacım Baba, Hasan Kaimi, Enis Behiç Koryürek, Giritli Aziz Ali, Nasuhi Mehmed, Bâlî Sofyâvî, Neccerzâde Rızâedin, Sümmânî Alâüddevle, Bahaddin Veled el-Belhî, İsmail Ankaravî… gibi vâridâtını kaleme alan mutasavvıflar da vardır. Hatta vâridâtlara şerhler bile yapılmıştır.

Türk edebiyatında adından en çok söz edilen Vâridât şeyh Bedreddin'in vâridâtıdır. Bu eser yazıldığı dönemde ve sonrasında büyük ün kazanmıştır. Bunun sebebi şeyh Bedreddin'in tarihi kişiliğini ve tasavvufi görüşlerinin de farklılık göstermesidir. şeyh Bedreddin, Osmanlı mutasavvıfı, önemli bir isyan ve ihtilal hareketinin başlatıcısı olarak şöhrete kavuşmuştur. Edirne yakınlarında bugün Yunanistan topraklarında bulunan Simavna kasabasında dünyaya gelmiştir (Kübra 2013, 62).

şeyh Bedreddin muhtemelen Vâridât'ını İznik'te göz hapsindeyken veya İznik'ten kaçtıktan sonra Rumeli'de verdiği derslerden oluşan felsefi, tasavvufi, kelami ve diğer fikri konulara dair en önemli eseri olup hakkında yoğun tartışmaların yapılmasına yol açan da daha çok bu eserdeki düşüncelerdir. Yazma Eser Kütüphanelerinde eserin birçok yazma nüshasının olduğunu da gözlemledik. Arapça olarak kaleme alınan eserin çeşitli Türkçe tercümeleri yapılmıştır (Dindar 1992, 332). şeyh Bedreddin Vâridât'ında bazı konularda farklı görüşler ortaya koyar. şeyh, bedenlerin yeniden dirileceği inancına karşı çıkmış ve bunun sonucunda kendisini eleştirenler olmuştur. "Bu beden bâkî kalmayacağı gibi ölümden sonra dağılan bölümlerin yeniden birleşmesi de mümkün değildir. Ölülerin diriltilmesindeki amaç bu değildir" (Ketene 1990, 1). şeyh Bedreddin eserinde müritlerini eğitici, onları bazı konularda uyarıcı tarzda öğütler verir. Uyanık olarak veya rüyasında kendisine vârid olan olayları anlatır. Hadislerden de kaynak göstererek rüyalara önem verilmesini istiyor ve bu eserinde rüyalarına da yer verir. Vâridât denildiğinde insanın aklına, takva sahibi insanların anlayabileceği hususi olaylar gelir. Fakat şeyh Bedreddin'in bazı vâridâtları, normal insanların başından geçebilecek vâridâtlar olarak karşımıza çıkar (Dindar 1992, 333).

Türk edebiyatında Vâridât yazan müelliflerden bazıları şunlardır:

YAZAR ADI	ESER ADI
İbrâhîm Hakkî Erzurûmî (1115-1186/1703-1772)	Sekinetü'n-Nuh min Vâridâti'l-Fütûh
Mehmed b. Ahmed	Terceme-i Vâridât
Abdullâh Simâvî Şâhî (öl. 896/1490)	Keşfü'l-Varidât li-Tâlibi'l-Kemâlât
Muhyîd-dîn Muhammed b. Mustafâ Nûred-dîn (öl. 981/1573)	şerhü Vâridât fî't-Tasavuf
Simâvna Kâdîsı oğlu şeyh Bedred-dîn Mahmûd b. İsrâ'îl (760-823/1359-1420)	el-Vâridât
İsmâ'îl Hakkî b. Mustafâ Bursavî (1063-1137/1653-1725)	Layuhati Vâridât

Niyâzî Mısrî Mehmed b. Alî Malâtî (1027-1105/1618-1694)	Mecmû'a-i Hatırat Vâridât Vakâ'i Cifr
Azîz Alî Efendî Giridî (öl. 1123/1711)	Vâridât
Hasan ġevkî b. Mehmed Hasîb	Vâridâtu'l-Lebîb li-Tenveri'l-Habib
ġeyh Sunullâh Gaybî	Vâridât
Ġsmâ'îl Hakkî b. Mustafâ Bursavî (1063-1137/1653-1725)	el-Müteferrikât ve'l-Vâridât
Kâ'imî Hasan Efendî Bosnavî (öl. 1091/1680)	Divan-ı Vâridât
Efendî b. Mehmed Catalcalı ġeyhu'l- Ġslâm	Hidâvetü'l-Veli fî Vâridât KuGadalı
Ömer Efendî Güranî	Vâridât-ı Kübrâ
Nûr el-Arabî Mehmed Nûred-dîn (öl. 1305/1887)	Terceme-i ġerh-i Vâridât
Harirî-zâde Seyyid Kemâl ed-dîn Efendî (öl. 1299/1881)	Terceme-i Vâridât
Hasan ġevkî b. Mehmed Hasib	Vâridâtü'l-Habîb li-Tenviri'l-Lebîb
Hamdî-zâde Mehmed Râgıb Atademir	KeGfü'l-Hicâbât Tercemetü'l-Vâridât
Âbid	ġerh-i Varidât
Gucdüvânî, Abdülhalik, ö. 617 H.	Vâridât
Kırımlı Hâmid	Vâridât-ı ilâhiyye
Mehmet Cemalettin Edirnevi	Divan-ı Cemali (Vâridât)

3. MUSTAFA HAŞİM EFENDİ'NİN VÂRİDÂT'I

Ġncelediğimiz esas eser Milli Kütüphane Yazma Eserler Kütüphanesi 06 Mil Yz. FB 170 numarada kayıtlıdır. Eserin bazı nüshaları divanı ile birlikte basılmıGır. Eser, geniG bir dibace ile baGlar Burada tamamen vaaz niteliğinde müritlerine belirli konularda tavsiyelerde bulunmaktadır. Dibaceden sonra vaaz ve nasihat niteliğinde on yedi adet vâridât vardır. Her vâridâtın da konusu da ayrı ayrı konulardan seçilmiGir. Burada bu Vâridâtların içeriği hakkında kısa bilgiler vermeye çalıGacağız.

1. Vâridât: Bu "vâridât"da, Kur'ân-ı Kerîm'in Rahmân Sûresi'nin on dokuzuncu ve yirminci ayet-i kerimelerinden zâhir âlimlerinin yani müfessirlerin yaptıkları tefsirlerden baGka olarak Celvetî Tarîkati ġeyhi Üsküdârlı Seyyid HâGim Mustafâ Efendi'nin ledünnî ilimlerle yaptığı tasavvufî tefsiri yer alır. Burada Hazret-i Mûsâ ile Hazret-i Hızır'ın meGhur kıssaları telmih edilerek Peygamber Efendimiz Muhammed'in mübarek sinelerinden Hazret-i Ali Efendimizin mübarek kalplerine ledünnî ilimlerin akıtılmasından hareketle, kâmil ve

mükemmil bir mürşidin kalbinden, kendi terbiyesindeki talebesinin kalbine bu ilimlerin akıtılması anlatılmıştır. Bu vâridâtın yazılıştarihi Hicrî 1194'tür. [Mîlâdî:1780][49]

2. Vâridât; Bu "vâridât"da, tarikat yolunda terbiye edilenlerin gördüğü rüyaların çeşitleri, dereceleri, rahmânî, şeytânî ve "edgâsü ahlâm" olarak üç derecede derecelendirilen rüyaların hakikati anlatılmıştır. Bu vâridâtı yazan Celvetî Tarîkati şeyhi Üsküdârlı Seyyid Hâşim Mustafâ Efendi, 1188 senesinin Ramazan ayının on altıncı gecesi olan Pazar gecesinde [20 Kasım 1774 Pazar Gecesi] gördüğü rüyayı yazmış şerîattan yanî Ehl-i Sünnet itikadından zerre kadar ayrılmamayı ve böyle tarikatın da bütün edeplerini yerine getirmeyi, böyle olmayanlarla görüşmemeyi, rahmânî rüyaların ancak bu şekilde temizlenen tertemiz bir kalple ve ruhla görülebileceği, Sarı Abdullâh Efendi'nin "*Semerâtü'l-Fu'âd*" kitabında da böyle yazıldığını bildirmiştir (Haşim Efendi 1752, 142-145).

3. Vâridât; Bu vâridâtta, tasavvuf yoluna giren bir sâlikin muhakkak kâmil ve mükemmil bir mürşidin terbiyesinde olması, kâmil ve mükemmil mürşidin de Peygamber Efendimizin hakîkî vârislerinden olduğu, mürşid-i kâmillerin silsilelerinin bu ümmetin gözbebeği olan Ehl-i Beyt sevgisiyle dolu ve feyzlerini onlardan aldıkları, Seyyidlerin başıolan Hazret-i Hüseyin'in ve şerîflerin başıolan Hazret-i Hasan'ın cennet gençlerinin efendileri oldukları hakkında bilgiler sunmuştur (Haşim Efendi 1752, 145-147).

4. Vâridât; Bu "vâridât" Hicrî 1173 senesinin Ramazan ayının yirmi birinci günü [7 Mayıs 1760 Çarşamba] yazılmıştır. şeriati yani İslâmiyeti tasdîk ve ikrar vacip olduğu gibi Peygamber Efendimizin mübarek kalplerinden ve sinelerinden Hazret-i Ebu Bekir ve Hazret-i Ali Efendilerimizin mübarek kalplerine ve sinelerine akıtılan ve o zamandan günümüze kadar gelen ve kıyamete kadar da devam edecek olan silsileler yoluyla kalplere ve sinelere akıtılan batın ilimlerini yani ledünnî ilimleri kabul, tasdik ve ikrar vaciptir. Bu ikincisi vicdani ve zevkidir. Her veli, bir nebinin meşrebi ve terbiyesi üzerindedir. Bütün peygamberler de terbiyelerini, kendisini Allâhü Teâlâ'nın edeplendirdiği ve terbiye ettiği Peygamber Efendimiz Muhammed'den almışlardır. Peygamber Efendimizin batıni ilimlerinin gerçek vârisleri yani ledünnî ilimlerin gerçek sâhipleri Peygamber Efendimiz Hazretlerinin mübarek neslinden yani Ehl-i Beyt'den olan seyyidler ve şerîflerdir. Kıyamete kadar her devirde kâmil ve mükemmil mürşidler genellikle bu mübarek soydan ve silsileden gelecektir diye anlatmıştır (Haşim Efendi 1752, 147-154).

5. Vâridât; Bu "vâridât", hicrî 1173 senesinin Ramazan ayının yirmi birinci günü [7 Mayıs 1760 Çarşamba] yazılmıştır. Bütün madenler içinde bitkilere en yakın olan mercan, bitkilerden hayvanlara en yakın olan hurma ve hayvanlardan insanlara en yakın olan attır. Bu üç faslı ve dört unsuru ihtiva eden insan, zahiri ve batıni olarak tam terakki eylese, hakiki insan olur. Bunlarda terakki etmeyenler yani madenler safhasında kalanlar bazı madenlere tapar ve nefisleri şekilli madenler suretindedir. Bitkiler faslını aşamayanlar, şekilli bitkilere taparlar ve suretleri de şekilli bitkiler suretindedir. Hayvanlar faslını aşamayanlar da şekilli hayvanlara tapar ve suretleri de maymun, köpek, domuz vs. hayvanların suretindedir (Haşim Efendi 1752, 155-156).

6. Vâridât; Bu vâridâtın başlığı olan "*Meslekü'l-Mukarrebîn*" yani "Allâhü Teâlâ'ya en yakın olanların yolları" vâridâtı, hicri 1173 senesinin şevvâl ayının ikinci gününde [18 Mayıs 1760 Pazar] yazılmıştır. Allâhü Teâlâ'ya kavuşturan yolların zaruri olanının şeriat olduğunu ve diğer yolun ise isteğe bağlı olarak şeriatin batıni yönünün yani tarikat yolunun olduğunu ve bu tarikat yolunun en büyük imamlarının ve mürşitlerinin on iki İmâm Hazretleri olduğunu yazmaktadır (Haşim Efendi 1752, 157-159).

7. Vâridât; "İlâhî Sırları ve Melâmîlerin Tavırları"nı bildiren bu "vâridât", Hicrî 1173 senesinin Ramazan ayının otuzuncu gecesinde, yatsı vaktinde [16 Mayıs 1760 Cuma günü gecesi, yatsı vakti] yazılmıştır. Bu "vâridât"da, "Melâmîler"in bu isimle isimlendirilmelerinin sebepleri ve Melâmîler'in de kendilerini inkâr ve kâfirlikle itham edenlere tavırları yazılmıştır. Takdîr-i İlâhî'de saki olan yani kalpleri mühürlü olanlar, Ebû Cehil ve onun gibiler, Peygamber Efendimiz binlerce mucizesini görmelerine rağmen inkâr ettikleri gibi, ezelde kalpleri mühürlü olan Ümeyyeoğulları'ndan da bazıları hasetleri sebebiyle Ehl-i Beyt'in şânını ve faziletini inkâr etmişler ve bunları levm etmişlerdi. Bunlar gibi; Ehl-i Beyt'in on iki İmâm'ına ve bu mübareklerin yolunda gidenlere de kalpleri mühürlü bazı nasipsizler levm etmişler, sövmüşler, kafirlikle suçlamışlar, kendilerini çok yüksek makamlarda ve derecelerde görerek bunları kınamışlardır. Bu sebeplerle bu yolda olanlara "Melâmîler" denmiştir. (Haşim Efendi 1752, 159-164).

8. Vâridât; Bu "vâridât", hicrî 1173 senesinin şevvâl ayının yedinci günü [23 Mayıs 1760 Cuma] yazılmıştır. Kâinat, topyekûn aşktan yaratılmıştır. İnsanın yaratılışını, kâmil insan olma aşamalarını, kamil ve mükemmil bir mürşide bağlı olmayı ve böylelikle madenler, nebatat ve hayvanat mertebesinden insanlık mertebesine yükselmeyi, zamanın Ehl-i Sünnet İtikadı'ndaki devlet başkanına uymayı, Melamilik yolunun kâmil ve mükemmil mürşidinin terbiyesinde olmak lâzım geldiğini, şeriatin ve tarikatının her edebinin yerine getirilmesi gerektiğini, bu vâridâtın sahibi Seyyid Hâşim Mustafâ Efendi'nin tarikatta seyr u sülûkunun tamamlanıp kemale geldiğini bildirmektedir (Haşim Efendi 1752, 165-170).

[49] Hâşim Baba (1166/1752). *Vâridât*, Milli Kütüphane, 06 Mil Yz. FB 170.) s. 141.

9. Vâridât; ―Bedrin Nûru ve Kadir Gecesinin Sırrı" adlı bu ―vâridât", hicrî 1163 senesinin Rabîu'l-evvel ayının birinci günü [8 şubat 1750 Pazar] yazılmıştır. Allâhü Teâlâ'nın garip sırlarından bir sır olarak Ramazan-ı şerîf ayının son on gününde veya yirmi yedinci gecesinde olan Kadir Gecesi, bütün kemâllerin yani bütün makamların kemâl noktasına gelişinin, bütün mertebelerin tamamlanışının gecesidir. Kâmil ve mükemmil bir mürşidin terbiyesinde açılacak her makamın, kavuşulacak en büyük nimetlerin zamanı Kadir gecesidir. (Haşim Efendi 1752, 170).

10. Vâridât: ―Şâhî Vâridât'dan" adlı bu ―vâridât", hicrî 1162 senesinin Muharrem ayının birinci günü [22 Aralık 1748 Pazar] yazılmıştır. Al-i İmrân Suresi'nin, Tâhâ Sûresi'nin ve Neml Sûresi'nin bazı ayet-i kerimelerinin ledünnî ilimlerle yani tasavvufî tefsirlerle tefsiri yapılmıştır. Burada Hazret-i Mûsâ'nın mucizelerinden biri olan ―asâ"sının, Mûsâ aleyhisselâmın nübüvvet ve risâlet makamlarına göre ve kendi vaziyetine göre tefsiri yapılmıştır (Haşim Efendi 1752, 171-172).

11. Vâridât; ―Seyyid Melâmî'nin Şâhî Vâridâtı'dan" adlı bu ―vâridât", hicrî 1162 senesinin Muharrem ayının on ikinci günü [2 Ocak 1749 Perşembe] yazılmıştır. Kıyâmet-i sugrâ [küçük kıyâmet-kişinin vefâtı] dört unsur denen ateş, hava, su ve toprağın bir araya gelmesi ve birbiriyle karışması demektir. Kıyamet, cesetlerin diriltilmesi ve toplanması demek olan haşrile hamd sancağı kelimelerinin tasavvufî yorumları da yapılmıştır (Haşim Efendi 1752, 173-174).

12. Vâridât: ―Şâhî Aşk, Melâmî Vâridât" adlı bu ―vâridât", hicrî 1162 senesinin Muharrem ayının on beşinci günü [5 Ocak 1749 Pazar] yazılmıştır. Şâhî aşk, kadimdir. Yani sonradan yaratılmışmahlûk değildir. Kâinatta her şey bu aşk için yaratılmıştır. Aşkın, her makama göre başka başka isimleri vardır. Celâl, Cemâl, Gazab, Cesâret gibi.. Gerek ulvî ve gerekse süflî, gerek hakiki ve gerekse mecazi olsun, aşk, birdir (Haşim Efendi 1752, 174-176).

13. Vâridât; Seyyid Hâşim Mustafâ Efendi'nin Ramazan 1191 senesinde [5 Ekim 1777 Pazar] yazdığı bu vâridâtta, hicri sene itibarıyla her 64 senede bir mü'minler için çok hayırlı olan büyük olaylar olur. Yezîd'in helâk olması bunlardan biridir. Yine her 32 senede bir küçük olaylar olur. Her 128 senede bir de, Kostantıniyye [İstanbul] şehrini fetheden Fatih ve Yavuz Sultan Selim Han gibi büyük insanlar ortaya çıkar. Her dört senede bir de hayırlı hazine vakası gibi olaylar olur. Sultan Abdülhamîd Hân'ın [1.Abdülhamîd] tahta geçişi gibi.. Her 96 ve 99 senelerine çok dikkat edilmelidir. Peygamber Efendimiz Muhammed'in mübarek ismi ―Muhammed" kelimesinin ebcedine göre her 132 senede bir İslâmiyet'i kuvvetlendiren bir din âlimi ortaya çıkar. İşte hicri seneler, çok büyük din âlimlerinin, hidayet yolunu gösterenlerin ortaya çıkacağı senelerdir: 1196, 1288, 1380, 1476, 1568, 1660, 1752, 1834, 1926. 1444 senesinde mezhepler arasındaki [Hanefî, şâfi'î, Mâlikî, Hanbelî mezheplerinin muamelata dair ahkamında] içtihat farkları ortadan kaldırılacak ve ledünnî ilmi { ر ش و ی د ج ت و ه ر ط م ت ع ی } şifresinin ortaya çıkışından sonra ortaya çıkacaktır. İsmi de Kâsım ve Ehl-i Beyt'den olup, benim manevi terbiyemden de olacaktır. Bunlardan başka yukarıdaki vâridâtta ―Hicrî, Kamerî, şemsî ve Cifrî Seneler ile alâkalı bazı esrarengiz bilgiler de verilmiştir (Haşim Efendi 1752, 176-177).

14. Vâridât; ―Esrâr-nâme" adlı bu ―vâridât", Hicrî 1161 senesinin şabân ayının beşinci günü [31 Temmûz 1748 Çarşamba] yazılmıştır. Melâmîlik yolundan Allâhü Teâlâ'ya ulaşmak isteyenler, bu yolun kâmil ve mükemmil bir mürşidinin terbiyesinde ve onun zatında yok olmaları yani fenâ fi'Şeyh-Şeyhde yok olmak durumunda olmaları gerektiği, bütün iradesini, terbiyesinde olduğu mürşidine teslim etmeleri gerektiği bildirilmektedir (Haşim Efendi 1752, 178-179).

15. Vâridât; ―Besmele-i şerîfe Esrâr-ı Latîfe" adlı bu ―vâridât", Üsküdârlı şeyh Abdurrahmân Efendi'nin bir kitabından alınarak, hicri 1197 senesinin Ramazan ayının on ikinci günü [11 Ağustos 1783 Pazartesi] yazılmıştır." Bismillâhirrahmânirrahîm"in yani Besmele'nin bazı sırlarının tasavvufî yorumu ve açıklaması yapılmıştır. Buna göre, Besmele'nin başındaki ―Be"nin altındaki nokta zuhurun yani kainatın yaratılışının başlangıcına, Besmele'nin sonundaki ―Elif", insanın yaradılışına, Besmele'deki ―Mîm", Peygamber Efendimiz Hazretlerine delalet etmektedir. Ortadaki ―sîn" ise diğer peygamberlere işarettir. Yine ―Besmele" ve ―Fatiha Suresi"nin harfleri Ehl-i Beyt'e, Osmânlı Devleti'ne, kâmil ve mükemmil mürşide işaret ve delalet ettiğinden bahsedilmektedir (Haşim Efendi 1752, 180-182).

16. Vâridât: Bu Vâridâtta, Derviş Abdullah'a gönderilen bir mektup olup, kendisinden Nasîhat-nâme yazılması istenmekte, her an halk içinde Hakk ile beraber olmayı, her işte İslâmiyet'e ve tarikat adabına uymak gerektiğini, ticaretle uğraşmanın, evlenmenin, halk içinde yaşamanın Hakk ile olmaya engel olmadığı bildirilmektedir (Haşim Efendi 1752, 182-183).

17. Vâridât: Eserin son sayfasında ise tamamı Arapça olan önemli bir bilgi vardır. Üsküdarlı Celvetî şeyhi Seyyid Hâşim Mustafâ Efendi'nin (Hâşim Baba) soyağacı-silsilesi yazılıdır ve kendisinden babasına, babasından dedesine ve dedelerine olmak üzere geriye doğru şu şekilde sıralanmaktadır.

1. [Kendisi] Vâridât ve Dîvân Sâhibi Üsküdârlı Seyyid HâÇim Mustafâ, 2. [Babası] ġeyh Yûsuf, 3. [Dedesi] ġeyh Hâmid, 4. ġeyh Emrullâh, 5. ġeyh ‗Abdülmü‘min, 6. ġeyh Mahmûd, 7. ġeyh ‗Alî, 8. ġeyh Bâbâ Yûsuf-ı Hakîkî, 9. ġeyh Hüseyn, 10. ġeyh Ġbrâhîm, 11. ġeyh Hâce ‗Alî, 12. ġeyh Sadrüddîn Mûsâ, 13. ġeyh Hazret-i Safiyyüddîn Ġshâkı‘l-Erdebîlî, 14. Cibrîl, 15. Sâlih, 16. Kutbüddîn, 17. Sâlih, 18. ReÇîd 19. Muhammed, 20. ‗Ġvazu‘l-Havvâs, 21. Fîrûz ġâh, 22. Muhammed ġeref ġâh, 23. Seyyid Muahammed, 24. Seyyid Hasan, 25. Seyyid Muhammed, 26. Seyyid Ġbrâhîm, 27. Seyyid Ca‘fer, 28. Seyyid Muhammed, 29. Seyyid Ġsmâ‘îl, 30. Seyyid Muhammed, 31. Seyyid Ahmed-i Gazâlî, 32. Seyyid Kâsım, 33. Seyyid Ebu‘l-Kâsım Hamza, 34. Ġmâm-ı Mûsâ Kâzım, 35. Ġmâm-ı Ca‘fer-i Sâdık, 36. Ġmâm-ı Muhammed-i Bâkır, 37. Ġmâm-ı Zeynülâbidîn ‗Alî, 38. Seyyidü‘ÇÜhedâ be-Kerbelâ Hüseyn,

39. Ġmâm-ı ‗Alî bin Ebî Tâlib (HaÇim Efendi 1752, 184).

SONUÇ

Vâridât, kulun iradesi dıÇında, ilahi ilham ve feyizle kalbe gelen birtakım tasavvufî hakikat, sır ve rumuzların yer aldığı eserlerin genel adı olmuÇtur. Doğrudan Ġlahî ilhamla yazıldıkları iddiasını taÇımaları sebebiyle bu eserler, tasavvuf dünyası açısından oldukça önemlidir. Vâridât yazan mutasavvıflardan birisi de XVIII. Yüzyılın Celvetî ve BektaÇîtarikatlarıyla münasebeti bulunan Mustafa HâÇim Efendi‘dir. HâÇim Efendi‘nin vâridâtı 17 vârideden oluÇmakta olup bu vârideler, bazı sure ve ayetlerin tefsiri, cifr ilmi ve ebced hesabıyla geleceğe ait birtakım bilgiler, rüya yorumu, ledünnî ilimlerin mahiyeti, Melâmîlik, tarikat adabı, ilahî aÇk gibi çeÇitli konularda değiÇik zamanlarda kaleme alınmıÇtır.

Vâridât, Arapça ve Farsça kelimelerin sıklıkla tercih edildiği, hemen her kelime ile terkip kurulmaya çalıÇılan, yer yer tasavvufi sembol ve rumuzlarla yüklü bir üslupla yazılmıÇtır. Vâridâtta esas itibariyle dinî, tasavvufî, ahlakî ve derunî konular ele alınmıÇtır. Eserde ağır bir dil kullanılması zaman zaman asıl anlatılmak istenen anlamların geri planda kalmasına yol açmıÇtır. Bu yönüyle eser, belli bir kültür seviyesinin üstündeki okuyucuya hitap etmektedir. Bu cümleden olarak Çairin hem nazım hem de nesir konularında sanat ve estetik kaygıdan ziyade dinî, tasavvufî öğretileri esas aldığı söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. Cebecioğlu, E. (2004). *Tasavvuf Terimleri ve Deyimleri Sözlüğü,* Ġstanbul: Anka Yayınları.

2. Çantay, H. B. (1979), *Kur'ân-ı Kerim Meali*, Ġstanbul: Elif Ofset

3. Çetin, T. (1999), *İsmail Hakkı Bursevî ve Varidât-ı Kübrâ*, YayımlanmamıÇ Yüksek Lisans Tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi.

4. Devellioğlu, F. (2007), *Osmanlıca-Türkçe Ansiklopedik Lügat*, Ankara: Aydın Kitavevi.

5. Dindar, B. (1992), ―Bedreddin Simâvî" *Diyanet İslam Ansiklopedisi*, C. 5, Ġstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı Yay. 332-334.

6. Ġsen, M. (1999), *Latifî Tezkiresi*, Ankara: Akçağ Yayınları.

7. Ketene, C. (1990), *Şeyh Bedreddin'in Vâridât'ı*, Ankara: KB Yay

8. Kübra, N. (2013), *Tasavvufi Hayat*, Çev.: Mustafa Kara, Dergah Yayınları

9. Mustafa H. E. (1166/1752), *Vâridât-ı Mensûre ve Dîvân-ı Manzûme*, Milli Kütüphane, 06 Mil Yz. FB 170.

10. Schimmel, A. (1975), *İslam Tasavvufunun Boyutları*, Chapel Hill.

11. Uludağ, S. (1981), KuÇeyrî, Risâle-i KuÇeyri, Ġstanbul: Dergah Yayınları

12. Uludağ, S. (2002), *Tasavvuf terimleri sözlüğü*, Ġstanbul: Kabalcı Yayınları.

13. Ünal, M. (2015), *Bandırmalı-zâde Mustafâ Hâşim Efendi'nin Vâridât-ı Mensûre'si*. Isparta: Fakülte Kitabevi.

SIVI TANKLARINDA KULLANILAN KARIŞTIRICI TASARIMI

DESIGN OF THE MIXER USED IN LIQUID TANKS

Rifki BAYRAM

Bomak Makina LTD.ŞTİ.

Refik BAYRAM

Bomak Makina LTD.ŞTİ.

İzel KÖKTEN

Bomak Makina LTD.ŞTİ.

ÖZET

Farklı yoğunluklardaki sıvıların stoklandığı, 100 – 200000 m³ hacimli stok tankları endüstride kullanılmaktadır. Tanklarda stoklanan farklı yoğunluklara sahip sıvılardan yoğunluğu fazla olanların tankın tabanına çökmesini engellemek amacıyla tankın yan duvarına çevresel olarak monte edilen yanal karıştırıcılar kullanılmaktadır. Mevcutta kullanılan karıştırıcılar, motordan alınan dönme hareketiyle çalışan milin uç kısmına monte edilmiş pervane vasıtasıyla sıvıyı karıştırmaktadır. Karıştırıcıdaki sızdırmazlık amacıyla döner mil keçeleri veya mekanik salmastra kullanılmaktadır. Milin yataklanması için de rulmanlar kullanılmaktadır. Tanklara monte edilen karıştırıcıların sürekli kullanımıyla mil keçeleri/mekanik salmastralar ve rulmanlarda zaman içerisinde arızalar oluşabilmektedir. Arıza durumunda karıştırıcının demonte edilerek arıza yapmış olan rulman ve/veya sızdırmazlık keçesi/mekanik salmastranın değiştirilmesi gerekecektir. Karıştırıcı söküldüğünde tank içerisindeki sıvı dışarı boşalacağından bu işlemi yapmak imkansızdır. Karıştırıcıya gerekli müdahalenin yapılabilmesi için tankın içerisindeki sıvının boşaltılması gerekmektedir. Ancak büyük tankların boşaltılması mümkün olamamaktadır. Bazı durumlarda arıza yapmış olan karıştırıcının olduğu tanktaki sıvı diğer boş olan bir tanka aktarılabilmektedir. Bu durum gereğinden fazla iş gücü, zaman ve buna bağlı maliyet kayıplarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca karıştırıcının arıza yapması ve tankın içerisindeki sıvının boşaltılmayarak gerekli müdahalenin yapılmaması durumunda, sıvının yoğunluğu fazla olan bölümü tankın tabanına çökmekte, yoğunluğu az olan bölümü de tankın üzerinde kalmaktadır. Bu, sıvının özelliğini kaybetmesine ve yeniden homojen yoğunlukta sıvı oluşturabilmek için zaman kaybına ve dolayısıyla maliyet kayıpları oluşmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak halihazırda karşılaşılan ve yukarıda anlatılan olumsuzluklardan dolayı ilgili yanal karıştırıcılarda geliştirme yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bahsi geçen tasarımda BURGMANN STD1 mekanik salmastrası kullanılarak geliştirilen düzenek vasıtasıyla, rulmanlarda ve/veya mekanik salmastrada oluşabilecek bir arıza, tankın içerisindeki sıvı boşaltılmaksızın kolaylıkla giderilebilecektir. BURGMANN STD1 mekanik salmastra ve BURGMANN UNITEX vasıtasıyla dışarıya ürün sızıntısı olmadan karıştırıcı tamiratını çok kısa zamanda yapabilmemize olanak sağlayacaktır. Böylece bakım-onarım maliyetleri düşürülecek, duruş süresi minimize edilecek ve dolayısıyla zaman ve maliyet tasarrufu sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yanal Karıştırıcı, Döner Mil Keçesi, Mekanik Salmastra, Stok Tankları, Rulman

ABSTRACT

Stock tanks with a volume of 100 – 200000 m³, which stores liquids of different densities are used in the industry. Lateral mixers are mounted on the side wall of the tank, in order to prevent the liquids with different densities stocked in the tanks especially the one with higher densities from collapsing to the bottom of the tank. Currently used mixers mix the liquid by means of the propeller which is mounted on the end of the shaft working with the rotational movement taken from the motor. Rotary shaft seals or mechanical seals are used for sealing purposes in the mixer. Bearings are also used for the bearing of the shaft. With the continuous use of mixers installed in tanks, shaft seals/mechanical seals and bearings can fail over time. In case of failure, the mixer will need to be disassembled and the malfunctioned bearing and/or sealing ring/mechanical seal will need to be replaced. It is impossible to disassabmble the mixer since the liquid in the tank will drain out. In order to make the necessary intervention to the mixer, the liquid in the tank must be emptied. However, it is usually not possible to empty large tanks. In some cases, the liquid in the tank with the failed mixer can be transferred to another empty tank. This situation causes more labor, time and related cost losses to occur. In addition, if the mixer fails and the liquid in the tank is not drained and the necessary intervention is not made, the part of the liquid with the higher density collapses to the bottom of the tank, and the part with the lower density remains on

the tank. This situation causes the liquid to lose its properties and loss of time and thus cost losses in order to regenerate liquid with homogeneous density. As a result, due to the problems that are currently encountered and described above, it is necessary to develop the relevant lateral mixers. By means of the mechanism developed by using the BURGMANN STD1 mechanical seal in the design mentioned before, a malfunction that may occur in the bearings and/or the mechanical seal can be easily eliminated without draining the liquid in the tank. BURGMANN STD1 will enable us to make mixer repairs in a very short time without leakage of product through mechanical seal and BURGMANN UNITEX. Thus, maintenance-repair costs will be reduced, downtime will be minimized, and time and cost savings will be achieved.

Keywords: Side Agitator, Rotary Shaft Seal, Mechanical Seal, Stock Tanks, Bearing

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİYO-ALGILAMA TEKNOLOJİLERİ

BIO-SENSING TECHNOLOGIES IN AQUACULTURE

Veysel PARLAK

Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-3459-7963

Sinan ÖZCAN

Arş.Gör. Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü

ORCID ID: 0000-0003-2975-698X

ÖZET

Su ürünleri yetiştiriciliğindeki acil sorunları ele almak için biyo-sensörlerin kullanımı değerlendirilmiştir. İlk sorun olarak besleme stratejilerini optimize etmek için biyo-sensörlerin kullanılmasının gerekli olduğu tespit edilmiştir. Sucul canlıların açlık ve tokluk durumlarındaki davranışlarını belirleyecek biyo-sensörle aracılığıyla besleme sıklığı ve miktarı kolayca ayarlanabilecektir. Su ürünlerinde türe özgü beslenme sonrası tepkilerin süre ve düzeylerinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Özellikle beslenme ile doğrudan bağlantılı olan kan akışının tespitini sağlamak için kullanılacak biyo-sensörler, beslenme öncesi ve sonrası tepkileri değerlendirmede kullanılabilecektir. İkinci durum hayvan refanı izlemek için biyo-sensörlerin kullanımıdır. Dünya çapında gelişen su ürünleri sektöründe, hayvan etiği, kamu algısı, pazarlama ve ürün kabulü için hayvan refahı oldukça önemlidir. Hayvan refahı balıklarda stres seviyesi ve homeostazi ile doğrudan bağlantılıdır. Stres faktörlerinin artması sonucunda canlıda iştahsızlık, büyümenin durması, yüzme performansında azalma ve bağışıklık tepkileri ile üremede durmaya kadar olumsuz bir süreç gerçekleşir. Balıklarda stres faktörü oluşturacak fizyolojik ve davranışsal problemlerin anında tespit edilmesi ortamda bulunulacak biyo-sensörler ile gerçekleştirilebilecektir. Son olarak canlı ve çevre etkileşimindeki değimleri belirlemede biyo-sensörler oldukça etkilidir. Özellikle suya ait kimyasal özelliklerin tespitinde kullanılacak sensörler avantaj sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Biyo-sensör, Teknolojik ürünler, Su ürünleri

ABSTRACT

The use of biosensors has been evaluated to address pressing issues in aquaculture. As a first problem, it has been found that the use of biosensors is necessary to optimize feeding strategies. Feeding frequency and amount can be easily adjusted by means of a bio-sensor that will determine the behavior of aquatic creatures in hunger and satiety conditions. It is very important to determine the duration and level of species-specific post-feeding responses in seafood. In particular, bio-sensors to be used to detect blood flow, which is directly related to nutrition, can be used to evaluate pre- and post-feeding responses. The second case is the use of biosensors to monitor animal welfare. In the worldwide aquaculture industry, animal welfare is very important for animal ethics, public perception, marketing and product acceptance. Animal welfare is directly linked to stress level and homeostasis in fish. As a result of the increase in stress factors, a negative process occurs in the animal, from loss of appetite, cessation of growth, decrease in swimming performance, and immune responses and cessation of reproduction. Immediate detection of physiological and behavioral problems that will cause stress in fish will be possible with bio-sensors in the environment. Finally, bio-sensors are very effective in determining the changes in the interaction between living things and the environment. In particular, sensors to be used in the determination of chemical properties of water will be advantageous.

Keywords: Bio-sensor, Technological products, Aquaculture

1.GİRİŞ

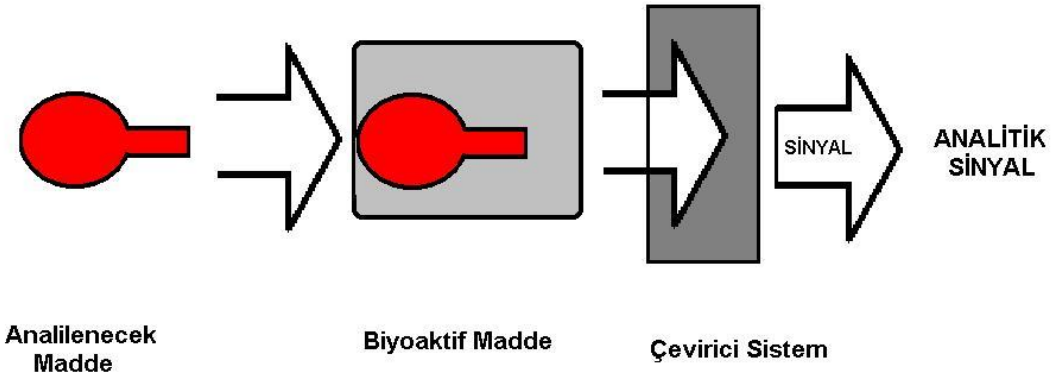
Yeryüzünde yaşayan tüm canlılar, yaşadıkları ortamlara adaptasyon sağlar ve bu süreç esnasında etrafında meydana gelen değişimlerin tümünü algılarlar. Canlılar yaşamlarına devam edebilmek için çevrelerindeki değişikliklere uyum sağlamak zorundadırlar. Canlılardaki çevreyi algılama mekanizması (Göz, Burun, Deri, Dil ve Kulak) araştırmacılar tarafından model alınarak laboratuar ortamında bu sensörler elde edilmeye

çalışmaktadır. Biyolojik aktivitelerden meydana gelen elektriksel akımın sinyale dönüştürülmesiyle laboratuar ortamında biyosensörler elde edilmiştir. Canlıların yaşam süreçlerinde gerçekleşen uyarıları algılanmasını sağlayan biyolojik maddeler öncelikle temel parçalarına ayrılır. Daha sonra bu parçalar ve birbirleri olan ilişkileri bir bütün halinde incelenir. Böylece elde edilen verilerin (biyolojik bir olayın elektriksel sinyale dönüşümü) işlenmesi sayesinde biyosensörler meydana gelir (Naylor vd 2021). Günümüzde gelişen teknoloji sayesinde biyosensörler çok hızlı bir şekilde gelişmektedir. Sensör teknolojisinde kimya, biyoloji, malzeme bilimi ve mühendislik alanları interdisiplin bir çalışma gibi çalışma alanı oluşturmaktadır. Bu alanlarda oluşan yeni teknolojilerin güncellenmesi biyosensörlerin gelişimine önemli bir katkı sağlamıştır. Tüm sektörlerde uygulama alanı olan biyosensörler su ürünleri sektöründe de yeri almaktadır. Su ürünleri sektörü sağlıklı besin içeriği bakımından artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılaması bakımından oldukça önemlidir. Sürdürülebilir su ürünleri üretiminde biyosensör kullanımı oldukça önemli bir katkı sağlayacaktır.

1.BİYOSENSÖRLER

Biyosensörler, biyobileşenler ile fiziksel bileşenlerin bir araya getirilmesi sonucu elde edilirler. Reseptörler yapısal olarak biyomolekülerden oluştuğu için biyoreseptör olarak adlandırılmaktadır. Aynı zamanda biyoreseptörler, analitleri algılayan biyomoleküller bir yapıya sahiptir. Biyosensörlerin gelişiminde anahtar rolü bulunan biyoreseptörler, analiz edilecek madde ile seçici olarak etkileşim içerisine girebilen oldukça duyarlı biyolojik yapılardır.

Şekil 1. Biyosensensör yapısı (Coulet 1991)



Biyosensörler biyolojik tepkimelerde bir olayın elektriksel sinyale dönüştürülmesini algılayan cihazlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada hem biyokimyasal hem de elektrokimyasal özellikteki iki çevirici yer almaktadır. Biyokimyasal bölüm analizi yapılacak madde ile etkileşimde bulunarak onu tanımlar. Bu tanımlama olayının sonucunda bir biyokimyasal ürün elde edilmektedir. Biyosensörün ikinci bölümünde ise elektrokimyasal kısım çıkan ürünü sayısal bir değere çevirmektedir (Xu vd 2018).

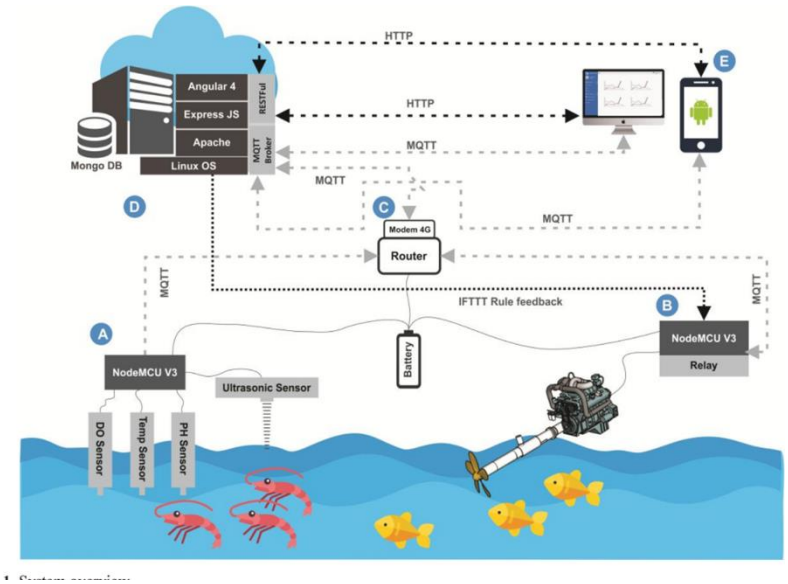
2.BİYOSENSÖRLERİN SU ÜRÜNLERİNDE KULLANIMI

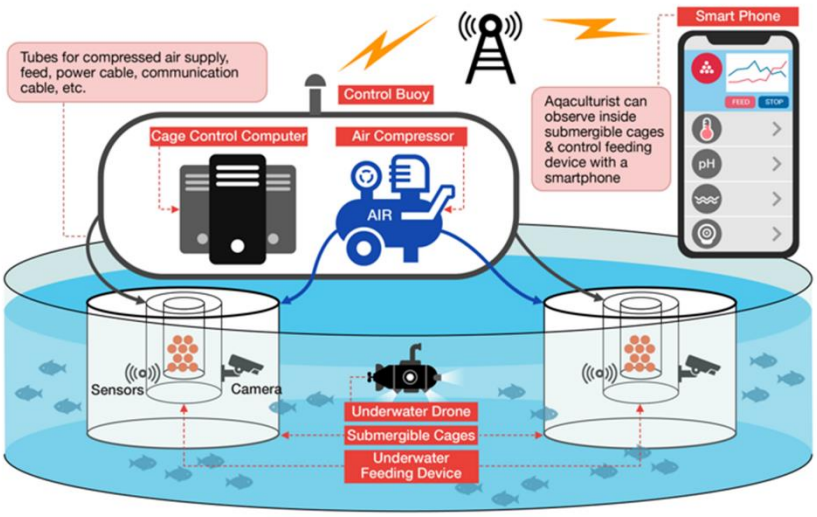
Su ürünleri sektöründe, biyosensörler çevresel şartlarda meydana gelen anlık değişimlerin tespit edilmesinde kullanılmaktadır. Suyun kimyasal ve fiziksel değişimlerin kontrol altında tutulması değişimlerinin anında belirlenmesi canlı sağlığının korunması açısından oldukça önemlidir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan sistemler kontorülü oldukça zor ve geniş alanlar olmaktadır. Özellikle açık denizlerdeki kafes yetiştiriciliğinde su kritlerinin uzaktan algılama sistemleri ile kontrol edilmesi önem arz etmektedir. Su sıcaklığı, pH ve çözünmüş oksijen miktarı gibi birçok faktör doğrudan canlı yaşamına etki etmektedir. Bu ve benzeri parametrelerdeki değişkliklerin erken uyarı sistemleri ile takip edilmesi canlı stoklarının sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Ayrıca balık davranışlarındaki hareketlerin incelenmesi canlılarda beslenme ve hastalık durumların önceden belirlenmesinde önemlidir (Hamid vd 2019).

Şekil 2. Açık denizlerdeki kafes yetiştiricilik sistemleri



Şekil 2. Su altı algılama sistemleri (Thi Thu vd 2021)





Dünyanın en büyük su ürünleri üreticileri, operasyonlarını balık stoklarının büyümesi için çevre koşullarının en uygun olduğu açık denizlere taşımak için tasarlanmış olan yarı dalgıç kafesleri kullanmaktadır. Kıyıya uzak mesafelerdeki işletmelerinde çok büyük balık stoklarını uzaktan algılama sistemleri ile kontrol etmek oldukça büyük bir avantaj sağlamaktadır (Wang vd 2021).

3. BİYOSENSÖRLERİN ÇEVRE KONTROLÜNDE KULLANIMI

Biyosensörler, Sucul ortama karışan ve canlılar için birçok olumsuz etkiye sahip çevresel atıklar, mikroorganizmalar ve toksinlerin kontrolünde kullanılmaktadır. Elde edilen veriler yüksek hassasiyete sahip olup hatalı sonuç verme alma ihtimali çok düşüktür. Çok geniş aralıktaki toksik maddelerin ölçümünü kolayca sağlanmış olur (Rum ve Nawawi 2021). Atık su kalite kontrolü için BOİ (BOD (Biyolojik Oksijen İhtiyacı) biyosensörü toğun bir şekilde kullanılmaktadır. Atık sulardaki organik madde konsantrasyonun belirlenmesi kirlilik ölçütü olarak kabul edilmektedir. Sulardaki çözünmüş oksijen miktarı bu şekilde kontrol edilmektedir. Bu değerler sucul canlıların yaşamı için oldukça elzemdir (Yang vd 2020).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğadaki canlılar av avcı ilişkisinde hayatta kalabilmek için çevrelerindeki değişimleri hızlıca algılayıp bunlara adapte olmak zorundadırlar. Canlıların yaşadıkları ortama adaptasyon sağlamak gibi üstün bir beceri kabiliyeti bulunmaktadır. Kusursuz bir işleyişe sahip olan bu biyolojik sistemlerin teknoloji ile entegrasyonu sonucunda geliştirilen biyosensörler artık tüm sektörlerde kullanılmaktadır. Günden güne hem biyoloji'de hem de teknolojideki gelişmeler hız kesmeden devam etmektedir. Bu sayede yeni biyosensörler geliştirilip tüm sektörlerin hizmetine sunulmaktadır. Biyosensörler sayesinde ortamdaki değişimler çok kısa sürede algılanmakta ve müdahale süresi oldukça kısaltmaktadır. Sucul ortamda ölçüm düzeneklerinin kurulması ve elde edilen verilerin otomasyon sistemine aktarılması sektörde büyük avantaj sağlar.

KAYNAKLAR

1- Coulet, P. R., "What is a Biosensor?" Chapter 1; " Biosensor principles and applications", Ed: Blum, L. J., Coulet, P. R., (1991), Marcel Dekker Inc., New York, sayfa 1-6.,

2- Naylor, R.L.; Hardy, R.W.; Buschmann, A.H. A 20-year retrospective review of global aquaculture. Nature 2021, 591, 551–563, https://doi.org/10.1038/s41586–021–03308–6.

3- Hamid, M.S.; Wahab, M.A.A.; Abdullah, R.; Gani, S.F.B.A.; Hamzah, R.A. Development of water quality for smart aquaculture system. J. Eng. Appl. Sci. 2019, 14, 2840–2847.

4- Wang, C., Li, Z., Wang, T.; Xu, X.; Zhang, X.; Li, D. Intelligent fish farm - the future of aquaculture. Aquacult Int 29, 2681–2711 (2021). https://doi.org/10.1007/s10499-021-00773-8.

5- Xu, W.; Matzner, S. Underwater fish detection using deep learning for water power applications. In Proceedings of the 2018 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI), Las Vegas, NV, USA, 12–14 December 2018; pp. 313–318, https://doi.org/10.1109/CSCI46756.2018.00067

6- Yang, L.; Liu, Y.; Yu, H.; Fang, X.; Song, L.; Li, D.; Chen, Y. Computer vision models in intelligent aquaculture with emphasis on fish detection and behavior analysis: A review. Arch. Comput. Methods Eng. 2020, 28, 2785–2816, https://doi.org/10.1007/s11831–020- 09486–2.

7- Rum, S. N. M.; Nawawi, F. A. Z. FishDeTec: A fish identification application using image recognition approach. (IJACSA) international journal of advanced computer science and applications, 2021, 12 (3), 102–106

8- Thi Thu Em Vo; Hyeyoung Ko; Jun-Ho Huh; and Yonghoon Kim. Overview of Smart Aquaculture System: Focusing on Applications of Machine Learning and Computer Vision. Electronics 2021, 10, 2882. https://doi.org/10.3390/electronics10222882.

TÜRKİYE'DE SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ VE PAZARLANMASINA COVİD 19 ETKİLERİ

COVID 19 EFFECTS ON AQUACULTURE AND MARKETING IN TURKEY

Veysel PARLAK

Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü

ORCID ID:0000-0002-3459-7963

Arzu UÇAR

Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-5675-9401

Gonca ALAK

Prof. Dr. Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-7539-1152

Muhammed ATAMANALP

Prof. Dr. Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölüm

ORCID ID:0000-0002-2038-3921

ÖZET

İlk olarak Çin'in Vuhan eyaletinde ortaya çıkan ve sonrasında hızlı bir şekilde tüm dünyayı etkisi altına alan korona virüs salgını, insan yaşamını her boyutta etkilemeye devam etmektedir. İnsan sağlığının yanısıra dolaylı olarak tüm sektörlerden bu durumdan olumsuz olarak etkilenmiştir. Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği 'de pandeminin etkisinde kalan iş sektörlerinden biri olmuştur. Üretim tarafından başlayıp tedarik zincirlerinin aksaması, diğer yandan tüketim ve yatırım harcamalarının düşmesi salgının ilk etkileri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte dünya ekonomisinde yaşanan durgunluk, olumsuz etkilerin pek çok sektörde daha uzun vadeye yayılarak çok boyutlu bir şekilde devam etmesine neden olmaktadır. Bu doğrultuda, çalışmamızda Pandemi'nin öncesi ve sonrasında su ürünleri sektörünün durumunu incelemeye ve salgınla birlikte ortaya çıkan etkileri nicel verilere yansıtıp bu bilginin ortaya çıkartılması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su Ürünleri Sektörü, Pandemi

ABSTRACT

The corona virus epidemic, which first appeared in the Wuhan province of China and then quickly affected the whole world, continues to affect human life in all dimensions. In addition to human health, indirectly all sectors have been adversely affected by this situation. Fishing and Aquaculture has been one of the business sectors affected by the pandemic. The first effects of the epidemic are seemed the disruption of supply chains starting from the production side and the decrease in consumption and investment expenditures the other hand. However, the stagnation in the world economy causes the negative effects to continue in a multidimensional way, spreading to a longer term in many sectors. In this direction, in our study, it is aimed to examine the situation of the fisheries sector before and after the Pandemic and to reflect the effects that emerged with the epidemic to quantitative data and to reveal this information.

Keywords: Fisheries Sector, Pandemi

1.GİRİŞ

Ülkemizin üç tarafının denizlerle çevrili olması ve zengin iç su kaynaklarının varlığı çok çeşitli su canlılarının yetiştiriciliğine imkân sağlamaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliği, ülkemizde önemli ekonomik girdi sağlayan farklı bir geçim kaynağı haline gelmiştir. Bu nedenle birçok girişimci bu alana yönelerek farklı ekonomik kazançlar elde etmenin yanı sıra, su ürünlerinin yetiştiriciliğine yönelmiş ve kapsamlı entegre sistemlerden oluşan işletmeler kurmuşlardır. Ancak son dönemlerde ülkemizdeki gelişen sanayiye paralel olarak kayda değer

biçimde artan su kirliliği, kurallara uygun yapılmayan avcılık sebebiyle denizlerimizden ve diğer su kaynaklarımızdan hedeflenen düzeyde su ürünleri elde edilememektedir. Bu durum su ürünleri yetiştiriciliğinin önemini ön plana çıkarmıştır. Ülkemiz iç su ve deniz ürünleri bakımından çok önemli bir su ürünleri yetiştiriciliği potansiyeline sahiptir. Dünyada gelişen teknoloji ve ekonomik gelişmelerle birlikte, ülkemizde de su ürünleri (akuakültür) yetiştiriciliği önemli ölçüde gelişme sağlamaktadır (Bondad vd 2020). İlk dönemlerde, yetiştiriciliği daha kolay olması sebebiyle çalışmalar genellikle sazan türlerinde yapılmaktaydı. Ancak günümüzde ekonomik getirisi daha önemli olan çipura, alabalık, karides, levrek, midye, tilapia gibi türlerin yetiştiriciliğine geçilmiştir. Pazarlama ile üretim teknolojisi sıkı bir ilişki içerisindedir. Üretimin yanı sıra, ürünlerin pazara sunumu da önem teşkil etmektedir. Tüketiciler, istenilen nitelikteki su ürünlerinin, zamanında ve istenilen kalitede kendilerine ulaşmasını arzu etmektedir. Günümüzde zincir marketlerde su ürünlerinin istenilen şekilde pazarlanması yapılıyor olsa da halen arzu edilen düzeyde değildir. Bu nedenle Türkiye'de yetiştiricilik yoluyla üretilen su ürünlerinin pazarlanması için, ülke genelinde, iyi organize edilmiş bir pazarlama sisteminin planlanması ve hayata geçirilmesi gerekmektedir. Bu pazarlama yapısının gerektiği şekilde oluşturulmaması hem tüketiciler hem de üreticiler açısından olumsuzluklar ortaya çıkaracaktır.

2. COVID 19 ve SU ÜRÜNLERİ SEKTÖRÜNE ETKİLERİ

Son 2 yılda beklenmedik bir anda ortaya çıkan COVID-19 pandemisi başta insan sağlığı üzere tüm dünya yaşantısını etkiledi. Çin'in Vuhan eyaletinde ortaya çıkan ve tüm dünyayı etkisi altına alan korona virüs salgını, insan ve tüm canlı yaşamını etkilemektedir. İnsan sağlığı ile birlikte tüm sektörlerde bu durumdan olumsuz olarak payını almıştır. Su Ürünleri sektöründe pandeminin etkisinde kalan alandan biri olmuştur. Üretim aşamasından tedarik zincirlerinin aksamasına aynı zamanda tüketim ve yatırım harcamalarının düşmesine kadar tüm faaliyet adımları olumsuz bir şekilde etkilenmiştir. Aynı zamanda dünya ekonomisinde yaşanan resesyon, pek çok sektörde olumsuz ve çok boyutlu olarak etkisini devam ettirmektedir. Su ürünleri sektörü biyolojik olarak kaliteli protein ve yağ asitleri içeriği ile sağlıklı gıda ürünlerinin başında gelmektedir. Sektörün temel ve yan ürünleri, gıda, ilaç, tekstil, kâğıt ve kozmetik gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Dünyayı etkisi altına alan salgının, su ürünleri sektöründeki olumsuz etkileri incelendiğinde hem gıdaya ulaşma hem de sektörde çalışan bireylerin ekonomik sorunlar ile karşılaştığı olduğu açıktır. Uluslararası ulaşımda sınırların kapatılması ve karantina uygulamaların arttırılması, su ürünlerinin pazarlaması ve tedarik zinciri bakımından aksaklıklar yaratmıştır (Raine vd 2020). Su ürünlerinin pazardan sofraya gelmesi aşamasındaki tüm faaliyetler, sağlık önlemleri, değişen tüketici talepleri, pazara erişim ve ulaşım gibi faaliyetler salgından doğrudan ve dolaylı olarak etkilenmiştir. Özellikle Covid-19 salgınının başladığı dönemde su ürünleri yetiştiriciliğinde yapılan ihracat durma noktasına gelmiştir. Bu durum yetiştiricilik sektöründe ciddi endişe oluşturmuştur (FAO 2020).

Mevsimsel olarak su sıcaklığının artmasıyla yetiştiricilik yapılan kafeslerde hasat döneminde stokların korunması oldukça zorlaşmıştır. Hasat edilen ürünlerin taşınması ve pazarda tüketici ile buluşması noktasında ciddi sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu dönemde yetiştiricilik ürünlerinin güvenle tüketiciyi ulaşması için devlet kurumları ve sektör paydaşları yoğun caba harcamıştır. Sonraki dönemde su ürünlerinin işlenmiş ürünlerin tüketici ulaşması yolunda önemli adımlar atılmıştır (FAO 2021). Pandemin ilk zamanlarında, daha uzun raf ömrüne sahip olması nedeniyle konserve ve diğer deniz ürünlerinin, tüketiciler tarafından tercih edilmesinin konserve satışlarında artışa neden olduğu belirtilmiştir (FAO 2019).

3. SU ÜRÜNLERİNİN TÜRKİYEDE'Kİ DURUMU

Tablo 1 de 2020-2021 yılları arasında su ürünleri sektöründeki avcılık ve yetiştiricilik değerleri verilmiştir. Tablo incelendiğinde avcılık sektöründe azalmalar söz konusu olurken yetiştiricilik ayağında bu azalışın tolere edildiği ve %10 a yakın bir artışolduğu görülmektedir.

Tablo 1. 2020-2021 yılları arasında su ürünleri üretim miktarı

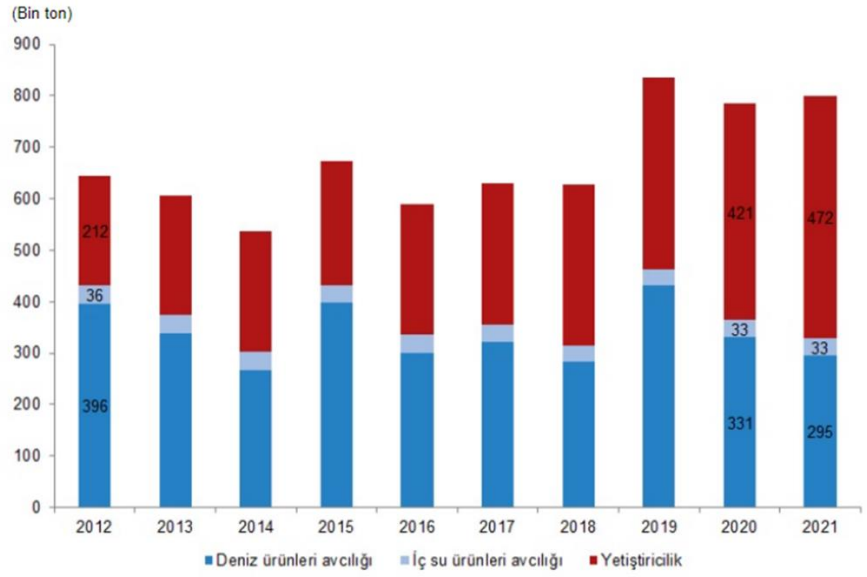
Su ürünleri üretim miktarı, 2020, 2021
Quantity of fishery products, 2020, 2021

(**Ton** - Tonnes)

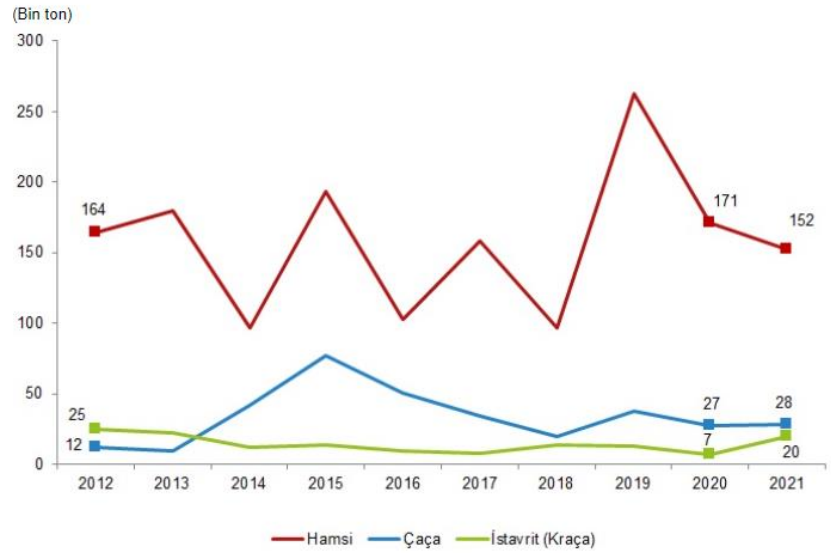
	2020	**Pay** Share (%)	2021	**Pay** Share (%)	**Değişim** Change (%)
Su ürünleri - Fishery products	**785 810,8**	**100,0**	**799 851,3**	**100,0**	**1,8**
Avcılıkla elde edilen su ürünleri Fishery products by catching	**364 399,8**	**46,4**	**328 165,3**	**41,0**	**-9,9**
Deniz balıkları ve diğer deniz ürünleri Sea fish and other sea products	**331 280,8**	**42,2**	**295 025,3**	**36,9**	**-10,9**
Deniz balıkları - Sea fish	291 910,1	37,1	262 297,0	32,8	-10,1
Diğer deniz ürünleri - Other sea products	39 370,7	5,0	32 728,3	4,1	-16,9
İç su ürünleri - Inland water products	**33 119,0**	**4,2**	**33 140,0**	**4,1**	**0,1**
Yetiştiricilik - Aquaculture	**421 411,0**	**53,6**	**471 686,0**	**59,0**	**11,9**

TÜİK, Su Ürünleri, 2021

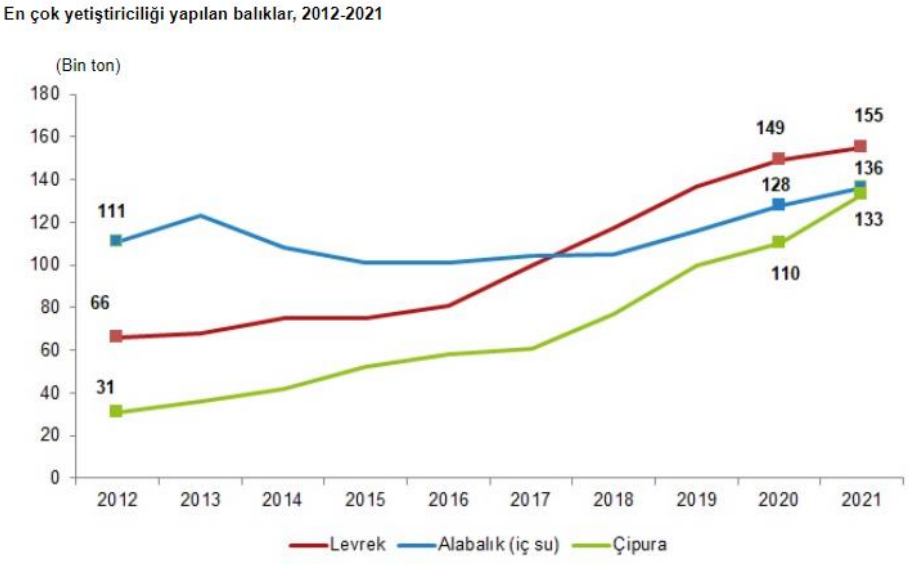
Tablo 2. 2012-2021 yılları arasında su ürünleri sektöründeki avcılık ve yetiştiricilik değerleri



Tablo 3. 2012-2021 yılları arasında su ürünleri sektöründeki avcılığı yapılan tür miktarlarının değişimi



Tablo 4. 2012-2021 yılları arasında su ürünleri sektöründeki yetiştiriciliği yapılan tür miktarlarının değişimi



4.SONUÇ ve ÖNERİLER

Su ürünleri yetiştiriciliği, su ürünlerinin sağlık açısından önemi, ekonomiye katkısı bakımından önemli yer tutması ile ülkemizde önemli bir tarım sektörü olma yolunda her geçen gelişim göstermektedir. Sektörün her geçen gün dünyada ve ülkemizde önem kazanmaya devam etmesi, sektöre güçlü yatırımların yönelmesini sağlamakta, bu da ürün çeşitliliğinin artmasına yol açmaktadır. Henüz kısa bir geçmişe sahip olmasına rağmen, ümit vaat eden bir sektör olmasıyla, kısa zamanda kayda değer bir gelişme sağlamıştır. Sektörün hızlı gelişimi ve ekonomiye katkısı dikkate alındığında, pazarda daha büyük rol alma yolunda, ülkemizin sektörü destekleme adına yeni politikalara ihtiyacı olduğu bir gerçektir. Su ürünleri yetiştiriciliği, sermaye ve emek gerektiren, içerisinde riskleri barındıran, üretimin doğal olaylara bağımlı olduğu bir üretim sürecidir. Bu nedenle sektörün geliştirilmesine yönelik yeni politikaların izlenmesi, sadece kıyısal bölgelere bağlı kalmayıp kıyı ötesi yetiştiriciliğe geçişin teşvik edilmesi, işletmelere teknik, bilgi ve gerektiğinde maddi desteğin yapılması, sektörde var olan sorunların çözümüne yönelik somut adımların atılması gerekmektedir. Girişimcilere yetiştiriciliğin teşvik edilmesi, tesis kurma yolunda girişimcilerin karşılaşacağı uygun kara ve su alanlarını tesisi için çok sayıda kamu kuruluşunun müdahalesi gibi zorlukların ortadan kaldırılması yolunda somut adımların atılması gerekmektedir. Ülkemizde 14.01.2021 tarihi itibariyle 19 adet kuluçkahane vardır. Bunlardan kuluçkahanelerin yıllık üretim kapasitesi ise 776.700.000 civarındadır. Ülkemizde deniz ve iç su balıklarının

dünya standartlarına göre yetiştirildiği, sınıflandırıldığı ve paketlendiği birçok modern tesis vardır. şüphesiz bu tesislerde yapılan modern üretimin, su ürünleri pazarlamasında etkin bir rolü vardır ve ülkem ekonomisine önemli girdiler sağlamaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinden sadece 2019 yılında 1 milyar doların üzerinde ülkemize döviz girdisi olmuştur. Bu da yetiştiriciliğin ülke ekonomisi için ne kadar önemli bir kaynak olduğunu göstermektedir. Ülkemizde 2020 yılının ortalarına kadar denizlerde su ürünleri yetiştiriciliği yapan 426, iç sularda ise yetiştiricilik yapan işletme sayısı 1.860, toplamda ise 2.286 adet kadardı. Yıllık 486.786 ton üretim yapması beklenen bu tesislerin, 2019 verilerine göre 373.000 ton üretim yapması, işletmelerimizin kapasitelerinin altında üretim yaptığını göstermektedir. Bu işletmelerin neden kapasitelerin altında üretim yaptığının araştırılması ve ortaya çıkan sorunlarına çözüme kavuşturulması gerekmektedir. Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliğinde üretimden pazarlamaya kadar rol alan sektörlerin, kooperatif şeklinde örgütlenmeleri sektörün ayakta durması ve gelişmesi için önemli bir adım olacaktır. Bu şekilde karşılaşılan problemlerin aşılması daha kolay olacaktır. Yine pazarlamada haksız rekabetin önüne geçmek için dünya ülkelerinde var olan balık borsalarının ülkemizde de kurulması gerekmektir. Bu sayede balığa verilecek tek fiyat üreticileri mağdur etmeyecek ve haksız rekabetin önüne geçilecektir.

KAYNAKLAR

1. FAO. Q&A: COVID-19 pandemic – impact on food and agriculture. 2020a. Erişim tarihi: 12.04.2020, http://www.fao.org/2019-ncov/q-and-a/impact-on-food-and-agriculture/en/

2. FAO. GLOBEFISH - Information and analysis on world fish trade. 2020b. Erişim tarihi: 12.04.2020, http://www.fao.org/in-action/globefish/news-events/details-news/en/c/1269335/

3. FAO. COVID-19'un gıda ticareti ve piyasalar üzerindeki etkilerinin hafifletilmesi. 2020c. Erişim tarihi:12.04.2020, http://www.fao.org/turkey/news/detail-events/en/c/1269047/

4. BSGM. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su ürünleri istatistikleri. 2019. Erişim tarihi: 15.04.2020, https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BSGM.pdf

5. FAO. How is COVID-19 Affecting the fisheries and aquaculture food systems. 2020d. Erişim tarihi: 26.04.2020,http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca8637en/

6. Bondad-Reantaso MG, Mackinnon B, Bin H, Jie H, Tang-Nelson K, Surachetpong W, et al. SARS-CoV-2 (The Cause of COVID-19 in Humans) is Not Known to Infect Aquatic Food Animals nor Contaminate Their Products.Asian Fisheries Science, 2020; 33: 74-78. https://doi.org/10.33997/j.afs.2020.33.1.009

7. Raine G. San Benito County Ranch Source of Tainted Spinach. San Francisco Chronicle. 2007.

XİNPİNG YÖNETİMİ ALTINDA ÇİN

CHINA UNDER THE RULE OF XI JINGPING

Doç. Dr. Metin AKSOY

Gümüşhane Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası İlişkiler Bölümü

ÖZET

Xi Jinping 2012'de Komünist Parti Genel Sekreteri ve 2013'te devlet başkanı seçildi. 1949'dan bu yana liderler bağlamında Çinin kuruluşsüreci şöyle özetlenebilir; Mao Çin'i bağımsızlaştırdı ve gelişmini sağladı Xi Jinping ise onu bir refah devletine dönüştürmeye çalışmaktadır. Xi'nin 2012'de iktidara gelmesinden bu yana Çin, içeride daha otoriter bir ülkeye dönüştü. Muhalefetin, eleştiri dillendirenlerin ve hatta nüfuzlu milyarderler üzerinde baskı kuruldu. Bazıları şi'yi "Mao'dan bu yana en otoriter lider" olarak tanımlamaktadır. Çin şu anda kendisini dünyanın en güçlü ikinci ekonomisi, en başarılı ihracat ülkesi ve mali açıdan güçlü bir yatırımcısıdır. Mevcut yöneticiler Mao döneminden miras kalan yoksulluğun üstesinden gelmede önemli ilerleme kaydetmiş olmaktan gurur duymaktadır. Ancak bu ekonomik gelişme demokratik gelişmelerle desteklenmemektedir. 25 şubat 2018'de ÇKP, Xi Jinping'in iki dönemlik sınırını kaldırmak ve anayasayı buna göre değiştirmek için sunduğu teklif gerçekleşti. Böylece Xi 1990'larda konulan iki dönem kuralını kaldırmak yönünde oy kullandığı için aslında ömrünün sonuna dek ülkenin lideri olarak kalacak. Nüfuzunun açık bir işareti olarak Çin Komünist Partisi 2017'de "Yeni Dönem için Çin Karakteriyle Sosyalizm üzerine şi Jinping'in Düşünceleri" adlı felsefesini anayasasına soktu. Xi Jinping'in dünyanın en büyük ekonomisinde yavaşlayan büyümeyle mücadele için reformlar yaparak sürdürülebilirliği sağlamak istemektedir. Bunların arasında, aktif dışpolitika, büyümüş devlet işletmelerini küçültmek ve hava kirliliğini azaltmak, aynı zamanda da Çin'in küresel ticari ilişkilerini genişletmeyi amaçlayan Tek Kuşak Yolu altyapı projesi bulunmaktadır.

Bu bildirinin amacı Çin'in Xi Jingping yönetimi altında geçirdiği dönüşümü anlamaya yöneliktir. Bildirinin temel iddiası ise; Xi Jingping yöntimi altında uygulanan politikalarda demokratik değerlerin gözardı edildiğidir.

Anahtar Kelimeler: Çin, Xi Jingping, Otoriterizm , Büyüme

ABSTRACT

Xi Jinping was elected as the General Secretary of the Communist Party in 2012, and then proceeded to be elected as the head of state in 2013. The process of China's founding in terms of leaders from 1949 to today can be summarized as follows; Mao liberalized China and ensured its development, whereas Xi Jingping works towards converting it into a welfare state. Since Xi came into power in 2012, China has become more authoritarian. It holds the opposition, its critics, and even its influential billionares under strict pressure. Some regard Xi as "the most authoritarian leader since Mao".China itself currently has the world's second strongest economy, is the most successful export country, and is a strong financial investor. Current leaders take pride in the fact that they have made significant progress in resolving the poverty inherited from the Mao era. However, this economic development has not been supported by democratic developments.On the 25th of February 2018, the CCP carried out Xi Jingping's proposal to remove his two term limit and to alter the constitution accordingly. Thus, by voting in favour of removing the two term limit established in the 1990's, Xi will essentially remain as the leader of the country for as long as he lives. As a clear sign of his influence, the Chinese Communist Party added its philosophy titled "Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era" into the constitution in 2017. It can be said that Xi Jingping hopes to increase sustainability by making reforms that combat the increasing stagnation in the world's largest economy. Alongside these, the Belt and Road Initiative exists for the goals of reducing pollution and expanding China's global trade relations.

The aim of this notice is to understand the transformation of China under the rule of Xi Jingping. The prime assertion of this notice is that; Policies put forward under Xi Jingping's rule undermine the values of democracy.

Keywords: China, Xi Jingping, Authortiarianism, Growth

1.GİRİŞ

Ming hanedanlığının yerini alan Qing hanedanlığı 1912'de sona erdi. Bu tarihi dönemde Çin, kendi medeniyetinin cazibesine güvenmiş ve kendisini "dört çeyi cennetin altında" birleştiren bir imparatorluk olarak görmüştür. Diğer birçok ülke Çin imparatorunun özel statüsünü kabul ederek ve bunu haraç ödeyerek ifade etmiştir. Ancak bu daha çok sembolik bir sadakat işaretiydi. Bu bağlamda Japonya kendisinin de bir imparatoru olan ve büyük komşusuna açıkça tabi olmayan özel bir konuma sahipti. Çin 19. yüzyıla kadar Batı ve Japonya ile kanlı bir çatışmada dünyadaki tekil konumunu kaybetmedi.

Çay ve ipek için faaliyet gösteren Avrupalı tüccarlar katı Çin kurallarını artık kabul etmeyi reddederek kendi taleplerini dile getirdiler. Birinci Afyon Savaşı'nda İngiltere, Çin İmparatorluğu'nu askeri olarak mağlup etti ve korumacılığa son vermeye zorladı. 1880'de de Çin'de 20 milyon uyuşturucu bağımlısına yol açacak uyuşturucu ticaretine izin verdi. 1894-1895 Çin-Japon Savaşı'nda Çin askeri geri kalmışlığını kabul etmek ve onur kırıcı bir yenilgiye katlanmak zorunda kaldı. 1912'nin başlarında son "çocuk imparatorun" tahttan zorla tahttan indirilmesi yeni bir çağın başlangıcını simgelemekteydi.[50] Birdenbire Çin geliştiği batı devletlerine kıyasla yeterince güçlü olduğunu kanıtlayamayan "anormal bir ülke" oldu. Rekabet edebilirliğe ve küresel olarak saygı duyulan bir güce giden yol uzundu ve henüz bulunmamıştı.

2.ÇİN DEVRİMİ VE SONRASI

1921'de Komünist partiyi kuran Çinli komünistler Rus yoldaşlarıyla aynı ikilemle karşı karşıya kaldılar: teoriye göre, gelişmiş bir kapitalizm, başarılı bir proleter devriminin gerçekleşmesinin ön koşuluydu. Bu ön koşul Çin'de olduğu gibi Rusya'da da yoktu. Bolşevikler meşruiyetlerini bir an önce sosyalist devrimine geçişe bulurken, Mao Zedung'un silah arkadaşları Çin'de sınıfların olmamasını başarılı bir sosyalist devrim için elverişli bir faktör olarak ilan ettiler.[51]

1 Ekim 1949'da Çin'de devrim yapılarak Pekin'in Tienenman Meydanı'nda Çin Halk Cumhuriyeti ilan edildi. Yeni yapılan devrim diğerlerine yetişmenin bir yolu olarak büyük fedakarlıklar gerektiriyordu. Mao'nun Çin'de 1958-1961 yılları arasında Çin Komünist Partisi tarafından gerçekleştirilen ekonomik ve sosyal bir kampanyası olan "İleriye Doğru Büyük Atılım" politikası büyük ölçüde tarımsal üretimde dramatik bir düşüşe yol açan zorunlu kolektifleştirmenin bir sonucu olarak 45 milyon kadar insanı öldüren feci bir kıtlığı beraberinde getirdi. Mao 1957'de Büyük Britanya'daki üretim düzeyine 15 yılda ulaşma hedefini koymuştu ve her fedakarlık haklı görünüyordu. 1966'da ilan edilen "Büyük Proleter Kültür Devrimi" Batı'da zaman zaman Asya komünizminin egzotik bir çiçek açması olarak takdir edildi. Diğer yandan ancak yerel olarak Kızıl Muhafızların terörü 400.000'den fazla kişinin yaşamına mal oldu.[52]

Mao'nun 1978'deki ölümünün ardından, Mao'nun halefi Deng Xiaoping'in adıyla ilişkilendirilen reform ve dışa açılma politikasıyla geniş kapsamlı bir değişim yaşandı. Halk komünleri özel arazilere bölündü, devlet gücü ademi merkeziyetçileştirildi, ülke genelinde bir özelleştirme dalgası yayıldı ve ekonomi yabancı yatırıma açıldı. 1989'daki Tianenmen Meydanı katliamından sonra birçok kişi Çin liderliğinin siyasette bir kez daha farklı bir tavır alacağından korkuyordu. Ancak Xi Jinping'in iki selefi, yani başkanlar ve KP liderleri Jiang Zemin (1993-2003) ve Hu Jintao (2003-2013) aşağı yukarı Deng Xiaoping'in siyasi çizgisinde kaldı. 2012'de seçilen Komünist Parti Genel Sekreteri ve (2013'ten itibaren) Devlet Başkanı Xi Jinping 1949'dan bu yana yaşanan tüm bu süreçleri şöyle özetledi: Mao Çin'i bağımsızlaştırdı ve Deng müreffeh yaptıysa, biz onu yeniden güçlendireceğiz. Bu düşünce Xi Jinping'in parolası olmuştur. Çin şu anda kendisini dünyanın en güçlü ikinci ekonomisi, en başarılı ihracat ülkesi, mali açıdan güçlü bir yatırımcı ve bazen de dünyanın en güçlü ikinci ordusuna ülke olarak sunuluyor. Mao döneminden miras kalan yoksulluğun üstesinden gelmede önemli ilerleme kaydetmişolmaktan gurur duyuyorlar. 1981'de hala 800 milyon yoksul vardı: Yoksulluk terimi1,2 dolardan daha az parayla geçinmek zorunda olduğu anlamına geliyor. 2017'de bu sayı 43 milyon kişiye indi ve sorunun 2021 yılına kadar tamamen çözülmesi gerektiği yönünde hedef belirlenmiştir.

3.Xİ VE "ÇİN RÜYASI"

Çin Komünist Partisi'nin Ekim 2017'deki 19. Parti Kongresi, 2012'deki son parti kongresinde mevcut görevlerine seçilen parti ve devlet lideri Xi Jinping'in gücünü onayladı ve genişletti. 90 milyon üyesiyle dünyanın en büyük partisi olan Çin Komünist Parti'nin 2.287 delegesi, yalnızca beş yılda bir liderliğin raporlarını dinlemek için Büyük Halk Salonu'nda buluşuyor. 25 kişilik Politbüro'nun ortaya çıktığı yaklaşık 200 üyeli Merkez Komite'nin oluşumunu onaylıyor ve son olarak partinin en yüksek güç organı olan yedi üyeli Daimi Komite'nin oluşumunu not ediyorlar. Xi Jinping ve Başbakan Li Keqiang ve bu organın beşyeni üyesi

[50] John Keay, Çin Tarihi, Çev. Neşe Kars Tayanç, İnkılap Kitabevi, 2011
[51] Wang Hui, Çin'in 20.Yüzyılı, Devrim, Geri Çekilme ve Eşitliğe Giden Yol, Çev. Ümit Şenesen, Yordam Kitap, 2016
[52] Edgar Snow, Çin Üzerinde Kızıl Yıldız, Çev. Enis Esmer, Yordam Kitap, 2015.

19. Parti Kongresine tanıtıldı. Daimi Komitenin yapısı düzenli olarak bir dizi spekülasyon ve tahmine yol açmaktadır. Yeni gelenlerin yaşı,2022'deki 20. parti kongresinde en üst sıralara çıkamayacak kadar ilerlemiş durumdaydı. 1953 doğumlu olan ve aslında 2022'de parti görevden istifa etmesi gereken devlet başkanının 2027'ye kadar görevde üçüncü bir dönemi hedefleyip hedeflemediği merak edilmeye başlandı. 25 şubat 2018'de ÇKP Xi Jinping'in iki dönemlik sınırını kaldırmak ve anayasayı buna göre değiştirmek için bir teklif sundu ve bu teklif o zamandan gerçekleşmişti. Her halükarda Mart 2018'de Pekin'de düzenlenen parti kongresinde delegeler,

Xi Jinping'in –Çin özelliklerine sahip yeni sosyalizm çağı için fikirler"ini parti tüzüğüne ekleyerek ona özel bir statü verdiler. şimdiye kadar yalnızca Mao Zedung ve Deng Xiaoping'in fikirleri parti siyaseti için normatif kılavuz ilkeler olarak kabul görmüştü ve Xi de böylece bu seviyeye ulaştı. Bu sadece ÇKP'nin tarihi programı için önemli değil, aynı zamanda siyasi iktidar sorunu söz konusu olduğunda da çok pratik bir sonuca da sahiptir. Gelecekte Xi Jinping'in politikalarını eleştiren veya sorgulayan herkes parti tüzüğünü ihlal etmemeye dikkat etmelidir. The Economist'in editörleri, Ekim 2017'de Xi Jinping'i "dünyanın en güçlü adamı" ilan ederken bunu akıllarında tutmuşolabilirler.[53]

Xi yalnızca Komünist Parti içindeki yükselişiyle zirveye giden yolu açmadı. Görevleri arasında Merkezi Askeri Komisyon başkanlığı ve askeri başkomutanlık görevleri de yer alıyor. Ordudaki desteğinin çoğu Xi'nin 18 yaşında orduya katılan, müzik eğitimini orada alan ve Halk Kurtuluş Ordusu müzik kolordusunda general olmak için yükselen popüler bir şarkıcı olan eşi Peng Liyuan tarafından sağlandı. Xi'nin yolsuzluğa, rüşvete ve görevde avantaj elde etmeye karşı uzun süredir devam eden kampanyası ise pek popüler değil ve aslında parti yetkilileri tarafından şüpheyle karşılanıyor. Bu durum özellikle muhalifleri susturmak için kullanılan bir araca dönüştü. Temmuz 2017 itibariyle, Xi'nin liderliği sırasında yolsuzluk şüphesiyle en az 1,3 milyon parti üyesi yargılandı.

Her şeyden önce Xi Jinping, Çin siyasetinin özel bir özelliğini, yani Deng Xiaoping örneğini izleyerek uzun vadeli düşünme ve planlamayı temsil etmektedir. Bu doğrultuda iddialı Made in China 2025 projesi 2015 yılında başlatıldı ve o yılın Mayıs ayında Başbakan Li Keqiang tarafından duyuruldu. Temel düşünce ise: Çin –dünyanın tezgahı" olarak önceki rolünden çıkarılarak ve Çin dünyanın önde gelen sanayi ülkelerinden biri olarak kabul ettirmelidir. Spesifik olarak, Almanya'da »Endüstri 4.0« etiketi altında çalışılan programlarla karşılaştırılabilir, robotik, elektromobilite ve tıbbi teknolojiye odaklanan bir tür Çin yüksek teknoloji devrimini içermektedir. 2035 gibi erken bir tarihte Japonya ve Almanya'nın seviyesine ulaşmak temel hedeftir. Made in China 2025, Xi Jinping'in, yeni parti ve devlet liderinin görev süresinin başlangıcından bu yana çok sayıda yayında defalarca formüle ettiği ve propagandasını yaptığı Çin rüyasının yol gösterici ideolojisi kapsamında bir alt proje olarak kabul edilmektedir. Bu politika gündeminin merkezinde, büyük Çin halkının iki yüzyıllık baskı ve ağır bağımlılamadan sonra yeniden doğuşu yer almaktadır. Çin rüyası bir dizi hedefin ana hatlarını şu şekilde çizmektedir: ulusun yeniden doğuşu, dünyadaki en yenilikçi ekonomiye doğru gelişme, güçlü bir orta sınıfın oluşumu, zengin ve fakir arasındaki ayrımın adil bir servet dağılımı yoluyla azalması, sağlıklı bir çevrenin korunması, yolsuzluk ve kayırmacılığın ortadan kaldırılmasıdır.[54]

4.ÇİN'DE SİVİL TOPLUM

Çin'in ekonomik ve siyasi yükselişine iç baskılarda eşlik etmektedir. Bu bir bakıma otoriter yönetimlerin genel yaklaşımlarına uyumluluk göstermektedir. Liberal değerler baskılanarak sivil toplumun hareket alanı gittikçe daraltılmaktadır.

Eleştirel gazeteciler, sivil haklar aktivistleri, bağımsız blog yazarları, devletin öngördüğü sınırları aşan ve kurallara uymayan STK'lar genellikle gözetim altında tutularak ya göz dağı verilir ya da cezaevine gönderilmektedir. Sivil toplum kuruluşlarının kontrolüne ilişkin Nisan 2016 tarihli bir yasa ile yabancı bağışçılardan fon alma olanaklarını engellendi. Bu durumdan etkilenen etkilenen birçok kuruluş kapanmaya zorlanmıştır.

Bu arada, 2015'in te çıkarılan bir yasa Rus yaklaşımını çok anımsatan ve benzer baskıcı yöntem kullanmaktadır. Medya ve internet sansürü devlet tarafından sıkıca kontrol edilmekte ve insan hakları durumu son yıllarda önemli ölçüde kötüleşmiştir. Çin toplumunu iyi ve kötü vatandaşlara olarak ikiye ayıracak bir gözetleme sistemi de oldukça verimli çalışmaktadır. Bireysel davranışlara ilişkin veriler akla gelebilecek tüm kaynaklardan toplanmaktadır: sosyal ağlardan, finansal verilerden, halka açık veri tabanlarındaki bilgilerden, halka açık yerlerde kurulu 20 milyon güvenlik kamerasından elde edilen bulgulardan ve sosyal davranışlarla ilgili bilgilerden oluşmaktadır. 2020'den itibaren her vatandaşın bireysel bir değerlendirme alabileceği bir —sosyal kredi puan sistemi" geliştirilmiştir. Bunun amacı; vatandaşlar trafik kurallarına uyuyor mu, başkalarına karşı iyi davranıyorlar mı, gönüllü hizmet yapıyor mu, faturalarını zamanında ödüyor mu, hükümeti eleştiriyor mu? gibi konularda bilgi toplamaktır. Ve bu bir kişinin işbaşvurusunda bulunurken bir şansı olup olmayacağına, kredi veya üniversitede yer alıp almayacağına ve ucuz tren veya uçak bileti alıp almayacağına karar vermede yardımcı

[53] https://www.economist.com/theprincepod

[54] Fatih Oktay, Çin. Yeni Büyük Güç Ve Değişen Dünya Dengeleri, İş Bankası Yayınları, 2017

olacaktır. Bu proje Çin'de yalnızca birkaç internet sağlayıcısı olması ve 900 milyona yakın Çinlinin, sohbetten internete kadar pratik olarak akla gelebilecek tüm günlük görevleri yapabildikleri —WeChat" mobil iletişim hizmetini kullanması nedeniyle daha kolay hale getirildi. Büyük veri ve yapay zeka ile özellikle Çin yüz tanıma teknolojisinde dünya lideri olduğu ve sürekli olarak genişlettiği için, tüm bu büyük miktardaki veriler şu anda kurulmakta olan merkezi bir veri tabanında değerlendirilmektedir.

Devletin uyguladığı baskıya karşı çıkma, muhalefeti organize etme veya temel insan hak ve hürriyetlerini konu etmek önemli suçların arasındadır. Buna bir örnek Çinli muhalif ve 2010 Nobel Barış Ödülü sahibi Liu Xiaobo'dur. 1989'daki Tiananmen trajedisinden sonra ülkesinde demokrasi ve insan hakları için defalarca kampanya yürütmüş ve bunun için toplam beş yıl hapis yatmıştır.[55] 2008'de O ve diğer 300 aydın —özgür, demokratik ve anayasal bir devleti savunan —Charta 08" i imzaladı.[56] 2009 yılında ise bu imzacılar —devlet otoritesini baltalamak" suçundan tekrar on bir yıl hapis cezasına çarptırıldı. Liu Xiaobo Çin hükümetinin yurtdışında tedavi etmeyi yasakladığı ciddi bir hastalıktan sonra Temmuz 2017'de hastanede öldü. Dava Çin'deki rejimi eleştiren muhaliflerin hesaba katması gereken zulme dikkat çektiği için dünya çapında ilgi gördü. Çin demokratik talepleri kendi yaklaşımı olan —Çin Türü Demokrasi" ile cevap vermeyi öncelemektedir.

Xi Jinping döneminde, Çin'de demokrasiye yönelik belirli katılımcı ve istişari yaklaşım biçimlerine yol açan demokratik reformlar hakkında kesinlikle tartışmalar olmuştu. Ancak daha sonra demokratik meşruiyetin yeni bir tanımı ortaya çıktı. Hükümet uygulamasının sonucu belirleyicidir: Yani bir hükümet istikrarı, sosyal adaleti, büyümeyi ve refahı sağlarsa ve böylece halkın çıkarlarını temsil ederse yaptığı anti demokratik uygulamalar bu vesileyle meşrulaşır.

5.SONUÇ

Çin imparatorluğunun yıkılmasıyla gücünü kaybeden Çin Mao önderliğinde kurulan sosyalist Çin Halk Cumhuriyeti ile tarih sahnesinde yerini ağırlıklı olarak almaya başlamıştır. Mao'yu takip eden liderler genellikle Mao'nun politikalarına sadık kalarak onun takipçisi olmuştur. Genel olarak ekonomiye ağırlık verilerek ülkenin demokrasi düzeyi geri bırakılmıştır.

Xi Jinping'in devlet başkanı olasıyla birlikte Politbürodaki muhalifler güçsüzleştirilmiş, kendi görüşleri parti programına sokulmuş ve iktidar süresi uzatılmıştır. Bu yaklaşımlar genel olarak kurucu figür olmaya işaret etmektedir. Şeride otoritesi arttırarak dışa politikada da uzlaşmadan çok meydan okuma politikasını öncelemektedir. Özellikle yakın komşuları, ABD ve Hindistan'la dostluk politikaları kurmaktan uzaktır. Ancak küresel düzeyde Tek Kuşak Yolu projesiyle ülkesinin ticari üstünlüğünü sağlamak istemektedir.

Ülke içinde Xi Jinping sertlik yanlısı, muhalefetin gelişmesine izin vermeyen, temel hak ve hürriyetlerin özgürlük alanını genişletmeyen politika izlemektedir. Bu nedenle de kamusal alanda sivil toplum gelişmemektedir. Muhalif hareketler ya sert bir şekilde bastırılmakta yada uzun cezaevi ile tehdit edilmektedir.

Xi Jinping liderliğinde Çin hem gelişme odaklı hem de baskıcı bir politika izlemektedir. Bu yaklaşım Çin devlet başkanının kişisel özellikleri ile yakından ilişkilidir ve kendisini mevcut devlet politikasının üstünde görmesinin sonucudur.

KAYNAKÇA

Hui, W. (2016), Çin'in 20.Yüzyılı, Devrim, Geri Çekilme ve Eşitliğe Giden Yol, Çev. Ümit Şenesen, Yordam Kitap,

Keay, J. (2011), Çin Tarihi, Çev. Neşe Kars Tayanç, İnkılap Kitabevi

Oktay, F. (2017) Çin. Yeni Büyük Güç Ve Değişen Dünya Dengeleri, İşBankası Yayınları

Snow, E. (2015), Çin Üzerinde Kızıl Yıldız, Çev. Enis Esmer, Yordam Kitap

https://www.economist.com/theprincepod

https://www.hrw.org/tag/liu-xiaobo

https://www.cecc.gov/resources/legal-provisions/charter-08-chinese-and-english-text

[55] https://www.hrw.org/tag/liu-xiaobo
[56] https://www.cecc.gov/resources/legal-provisions/charter-08-chinese-and-english-text

PRODUCTION OF HIGH FERROUS FECR THROUGH DIRECT REDUCTION BY MICROWAVE MOLTEN SALT ELECTROLYSIS OF POOR LOW Cr Ores in $CaCl_2$-NaCl

Asst. Prof. Dr. Yıldırım İsmail TOSUN

Şırnak University

ORCID ID: 0000-0003-2515-6637

ABSTRACT

Graphite anode using potentiostatic electrolysis over poor low Cr Ores with high Serpantinite below 12 % chromite of Elazığ-Adıyaman Province were carried out to study the ferro-Cr reduction from ferrous waste over metallic steel cathode electrode at 600 ^{o}C. In addition, a number of parameters affecting the rate and extent of Cr2O3 electrolysis were considered to better understand the electrolysis process. The results demonstrate that $CaCl_2$- NaCl molten salt is applicable for preparing Cr directly from Cr_2O_3 and the electrolysis parameters exert great influence on the cathode product. Under optimal experimental conditions, stell net cathode covered by micro nodular high iron Fe Cr with so less chromium carbides detected by XRD. Furthermore, the relatively high solubility of CaO and quite rapid crystal growth result in the porous surfaces of large pellet as $Fe_3C.Cr_7C_3$ / Cr_3C_2 formation.

$3\ FeO.Cr_2O_3 + 9Ca + 9C \rightarrow Fe_3C/\ 2\ Cr_3C_2\ + 9CaO + 3CO,$

However, the high C weight decrease at high graphite electrode addition in NaCl to $CaCl_2$ results in several variations on the electrolysis process and the product morphology from NaCl -$CaCl_2$ molten salt.

Keywords : High ferrous FeCr, Direct Reduction, Microwave, Molten Salt Electrolysis, Low Cr Ores, $CaCl_2$-NaCl salt

MICROWAVE RADIATED ELECTROLYTIC REDUCTION OF Co WASTE IN CaCl2-NaCl MOLTEN SALT

Asst. Prof. Dr. Yıldırım İsmail TOSUN

Şırnak University

ORCID ID: 0000-0003-2515-6637

ABSTRACT

NaCl and KCl salt mixtures at half weight rate give low eutectic melting liquid salt mixtures at even 370 C. The suitable combinations for other chemical salt types showed stable melting with the upper-temperature limits of binary chloride molten salts. Practical operating temperature ranges of NaCl-KCl, NaCl-$CaCl_2$, KCl-$CaCl_2$, NaCl-$MgCl_2$, and KCl-$MgCl_2$ are between 360-771 ^oC, 460-840 ^oC, 470-870 ^oC, 420-770 ^oC, and 410-820 ^oC.

The electro-reduction of cobalt oxide (CoO_3) was investigated in an half weight rate of $CaCl_2$ -NaCl molten salt at 600 °C for developing a more efficient process for cobalt dissolution in molten salt. Cyclic molten salt electrolysis were investigated to study the electro-reduction of the CoO3 -loaded metallic cavity electrode. In addition, a number of parameters affecting the rate and extent of CoO3 electrolysis were considered to better understand the steel net coating by reduced Co in molten salt electrolysis process. The results demonstrate that $CaCl_2$- NaCl molten salt is performed sufficient efficiencies in reducing Co directly from CoO_3 waste managed from Cu waste anode slime. Even the electrolysis parameters showed great influence on the cathode product. Under laboratory scale microwave radiation conditions, Co metalic precipitates with coal gas content of 5% was obtained. The sulphate content of waste reduced with alkali iron sulphides detected by XRD. Furthermore, the relatively high solubility of CaO and quite rapid crystal growth result in the formation of large CaCoO4. Increased addition of NaCl to salt mixture resulted in alkali sulphide and zinc ferrite variations in the molten salt electrolysis process. $CaCl_2$ addition improved the Co product yield as compared with the high NaCl containing $CaCl_2$ molten salt.

Keywords : High ferrous Co, Direct Co Reduction, Microwave reduction , Molten Salt Electrolysis, Low Co wastes, $CaCl_2$-NaCl salt

EXISTENCE OF WEAK SOLUTION FOR A NONLINEAR STEKLOV BOUNDARY PROBLEM

Zehra YÜCEDAĞ

Associate Prof., Dicle University, Vocational School of Social Sciences

ORCID No:0000-0003-1950-0163

ABSTRACT

In this article, we study the existence of weak solution the nonlinear Steklov boundary value problem involving $p(x)-$Laplace type operatör on variable exponent Sobolev spaces. we show that the existence a nontrivial weak solution, using the variational methods,

Key Words. Variational methods, variable exponent Lebesgue-Sobolev spaces, weak solution.

1.INTRODUCTİON

We are concerned with the following Steklov boundary value problem

$$\begin{cases} -div(a(x,\nabla u)) = f(x,u), x \in \Omega \\ a(x,\nabla u)\dfrac{\partial u}{\partial \upsilon} = \lambda |u|^{s(x)-2}u, x \in \partial\Omega, \end{cases} \quad (P)$$

where $\Omega \subset R^N$ $(N \geq 2)$ is a bounded with smooth boundary, $\lambda > 0$, $p(x)$ is continuous functions on $\overline{\Omega}$ such that $p^- := \inf_{x\in\overline{\Omega}} p(x) > 1$, $s(x) \in C(\partial\Omega)$ such that $s^- := \inf_{x\in\partial\Omega} s(x) > 1$, $s(x) > 1$ and $p(x) \neq s(y)$ for any $x \in \overline{\Omega}, y \in \partial\Omega$, $\dfrac{\partial u}{\partial \upsilon}$ is the outer unit normal derivative on $\partial\Omega$, $f : \overline{\Omega}\ \text{x}\ \text{R} \to R$ is a Carathéodory condition and $a(x,\varepsilon) : \overline{\Omega}\ \text{x}\ \text{R}^{\text{N}} \to R^N$ are fulfilling appropriate conditions and $div(a(x,\nabla u))$ is $p(x)-$ Laplacian type operatör.

The operator $div(a(x,\nabla u))$, which appears in (E), is a more general operator than the $p(x)-$Laplacian operator

$$\Delta_{p(x)} u := div\left(|\nabla u|^{p(x)-2}\nabla u\right)$$

where p(x) > 1. This problem is that it generalizes the well-known p -Laplace equation.

In this study, we assume that A and a satisfy the following conditions:

(A1) $a(x,\varepsilon) : \overline{\Omega}\ \text{x}\ \text{R}^{\text{N}} \to R^N$ is the continuous derivative with respect to ε of the mapping $A(x,\varepsilon) : \overline{\Omega}\ \text{x}\ \text{R}^{\text{N}} \to R^N$ such that $a(x,\varepsilon) = \nabla_\varepsilon A(x,\varepsilon)$, a Carathéodory function

(A2) There exists $c > 0$ such that a satisfies the growth

$$|a(x,\varepsilon)| \leq c\left(1 + |\varepsilon|^{p(x)-1}\right), \text{ for all } x \in \overline{\Omega} \text{ and all } \varepsilon \in R^N,$$

(A3) $A(x,0) = 0$, for all $x \in \overline{\Omega}$,

(A4) The monotonicity condition: $(a(x,\varepsilon) - a(x,\xi)).(\varepsilon - \xi) \geq 0,$ holds for all $x \in \overline{\Omega}$ and all $\varepsilon, \xi \in R^N$, with equality if and only if $\varepsilon = \xi$,

(A5) $|\varepsilon|^{p(x)} \le a(x,\varepsilon).\varepsilon \le p(x).A(x,\varepsilon)$ for all $x \in \overline{\Omega}$ and all $\varepsilon \in R^N$.

Throughout this article, $p*(x)$ and $p^{\partial}(x)$ will be considered as follows

$$p*(x)=\begin{cases}\dfrac{Np(x)}{N-p(x)}, & N > p(x)\\ \infty, & N \le p(x)\end{cases} \quad \text{and} \quad p^{\partial}(x)=\begin{cases}\dfrac{(N-1)p(x)}{N-p(x)}, & N > p(x)\\ \infty, & N \le p(x)\end{cases}.$$

Recently, many authors have studied the nonlinear boundary value problems involving $p(x)-$ Laplacian [**2,3,4,8,10,11**]. In **[1],** they consider existence results for the following class of Steklov Neumann boundary value problems

$$\begin{cases}(-\Delta)_{p(x)}u + a(x)|u|^{p(x)-2}u = f(x,u), x \in \Omega\\ |\nabla u|^{p(x)-2}\dfrac{\partial u}{\partial \nu} + b(x)|u|^{qx)-2}u = g(x,u), x \in \partial\Omega,\end{cases}$$

the authors investigated the existence and the multiplicity of solutions is obtained by using variational methods, and mountain pass lemma combined with Ekeland variational principle.

In **[4],** using the Ljusternik–Schnirelmann principle and a new variational technique, they proved that the following Steklov eigenvalue problem has infinitely many positive eigenvalue sequences:

$$\begin{cases}-div(a(x,\nabla u)) = 0, x \in \Omega\\ a(x,\nabla u)\upsilon = \lambda m(x)|u|^{p(x)-2}u, x \in \partial\Omega,\end{cases}$$

The main results of the presents paper is:

Theorem 1.1. Assume that **(A1)-(A5)** and the following conditions hold

(F1) $F : \overline{\Omega} \times R \to R$ is a function such that

$$F(x,tu) = t^{q(x)}F(x,u)(t>0), \ \forall (x,u) \in \overline{\Omega} \times R,$$

where $q(x) \in C(\overline{\Omega})$ such that $1 < q(x) \le q^+ < p^- \le p(x) \le p^+ < p*(x)$. Put $F(x,\eta) := \int_0^{\eta} f(x,t)dt$,

(F2) There exists $\Omega_0 \subset\subset \Omega$ with $meas(\Omega_0) > 0$ such that $F(x,t) > 0, \forall x \in \Omega_0, t \in R$,

(F3) $1 < s^+ < p^- \le p^+ < p^{\partial}(x)$ for all $x \in \partial\Omega$.

Then for all $\lambda > 0$, problem **(P)** has a nontrivial weak solution with negative energy.

2. PRELIMINARIES

In order to discuss problem (P), ,we recall some necessary properties of $L^{p(x)}(\Omega)$ and $W^{1,p(x)}(\Omega)$, which we call variable exponent Lebesgue-Sobolev spaces [**2,3,5,6,10**].

Let Ω be a bounded domain of R^N, and denote

$$C_+(\overline{\Omega}) = \{p : p(x) \in C(\overline{\Omega}), \inf p(x) > 1, \text{for all } x \in \overline{\Omega}\}.$$

For any $p(x) \in C_+(\overline{\Omega})$, we define

$$1 < p^- := \inf_{x\in\overline{\Omega}} p(x) \le p^+ := \sup_{x\in\overline{\Omega}} p(x) < \infty.$$

and define the variable exponent Lebesgue space as

$$L^{p(x)}(\Omega)=\{u|u:\Omega\to R \text{ is measurable, such that } \int_{\Omega}|u(x)|^{p(x)}dx<\infty\ \}.$$

Similarly,we can define for $p(x)\in C_{+}(\partial\Omega)$

$$L^{p(x)}(\partial\Omega)=\{u|u:\partial\Omega\to R \text{ is measurable, such that } \int_{\partial\Omega}|u(x)|^{p(x)}d\sigma<\infty\ \},$$

with norm on $L^{p(x)}(\Omega)$ and $L^{p(x)}(\partial\Omega)$ defined by

$$|u|_{L^{p(x)}(\Omega)}=\inf\left\{\beta>0:\int_{\Omega}\left|\frac{u(x)}{\beta}\right|^{p(x)}dx\le 1\ \right\},$$

and

$$|u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega))}=\inf\left\{\alpha>0:\int_{\Omega}\left|\frac{u(x)}{\alpha}\right|^{p(x)}d\sigma\le 1\ \right\},$$

where $d\sigma$ is the measure on the boundary. $\left(L^{p(x)}(\Omega),|.|_{p(x)}\right)$ and $\left(L^{p(x)}(\partial\Omega),|.|_{p(x)}\right)$ become Banach space.

If we define $L^{p'(x)}(\Omega)$ is the conjugate space of $L^{p(x)}(\Omega)$, where $\frac{1}{p(x)}+\frac{1}{p'(x)}=1$, then for any $u\in L^{p(x)}(\Omega)$and $v\in L^{p'(x)}(\Omega)$, the Hölder-Type inequality

$$\left|\int_{\Omega}uvdx\right|\le\left(\frac{1}{p^{-}}+\frac{1}{p^{+}}\right)|u|_{p(x)}|v|_{p'(x)} \qquad (1.1)$$

holds true.

Put

$$\rho_{p(x)}(u)=\int_{\Omega}|u|^{p(x)}dx$$

Then, we have the following result.

Proposition 2.1. [7,9] For $u,u_n\in L^{p(x)}(\Omega)\ (n=1,2,...)$, we have

(i) $|u|_{p(x)}=1(<1,>1)\Leftrightarrow\rho_{p(x)}(u)=1(<1,>1),$

(ii) $\min\left(|u|_{p(x)}^{p^{-}},|u|_{p(x)}^{p^{+}}\right)\le\rho_{p(x)}(u)\le\max\left(|u|_{p(x)}^{p^{-}},|u|_{p(x)}^{p^{+}}\right),$

Proposition 2.2. [1,4,10] Let $\psi_{p(x)}(u)=\int_{\partial\Omega}|u|^{p(x)}d\sigma,$ for all $u,u_n\in L^{p(x)}(\partial\Omega)$. We have

(i) $|u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}\ge 1\Rightarrow|u|^{p^{-}}_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}\le\psi_{p(x)}(u)\le|u|^{p^{+}}_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}$,

(ii) $|u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}\le 1\Rightarrow|u|^{p^{+}}_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}\le\psi_{p(x)}(u)\le|u|^{p^{-}}_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}$,

(iii) $|u_n|_{p(x)}\to 0(\to\infty)\Leftrightarrow\psi_{p(x)}(u_n)\to 0(\to\infty).$

The variable exponent Sobolev space ($W^{1,p(x)}(\Omega)$) is denined by

$$W^{1,p(x)}(\Omega)=\left\{u\in L^{p(x)}(\Omega):|\nabla u|\in L^{p(x)}(\Omega)\right\}$$

with the norm,

$$\|u\|=|u|_{p(x)}+|\nabla u|_{p(x)},\ \forall u\in W^{1,p(x)}(\Omega).$$

The space $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$ is denoted as the closure of $C_0^{\infty}(\Omega)$ in $W^{1,p(x)}(\Omega)$ with respect to the norm $|u|_{1,p(x)}$. For $u\in W_0^{1,p(x)}(\Omega)$, we can define an equivalent norm $\|u\|=|\nabla u|_{p(x)}$. In this study, X denote the variable exponent Sobolev space $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$.

Proposition 2.3. [6,5,9,8]

(i) If $1<p^-\le p^+<\infty$ then the spaces $L^{p(x)}(\Omega)$ and $W^{1,p(x)}(\Omega)$ $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$ are separable, reflexive and uniformly convex Banach spaces,

(ii) If $h(x)\in C_+(\overline{\Omega})$ and $1\le h(x)<p*(x)$ for all $x\in\overline{\Omega}$, then the embedding $W^{1,p(x)}(\Omega)\to L^{h(x)}(\Omega)$ is compact and continuous,

(iii) If $h(x)\in C_+(\partial\Omega)$ and $1\le h(x)<p^{\partial}(x)$ for all $x\in\partial\Omega$ then the trace embedding $W^{1,p(x)}(\Omega)\to L^{h(x)}(\partial\Omega)$ is compact and continuous.

(iv) Poincaré inequality, i.e. there exists a positive constant $C>0$ such that

$\|u\|\le C|\nabla u|_{p(x)}$,for all $u\in W_0^{1,p(x)}(\Omega)$.

3. MAIN RESULTS

We say that $u\in X$ is a weak solution of **(P)** if

$$\int_\Omega a(x,\nabla u)\nabla v dx-\int_\Omega f(x,u)v dx-\lambda\int_{\partial\Omega}|u|^{s(x)-2}uv d\sigma=0$$

for all $\upsilon\in X$.

The energy functional corresponding to problem **(P)** is defined as $I:X\to R$,

$$I(u)=\int_\Omega A(x,\nabla u)dx-\int_{\partial\Omega}F(x,u)dx-\lambda\int_{\partial\Omega}\frac{1}{s(x)}|u|^{s(x)}d\sigma$$

where $J(u)=\int_\Omega A(x,\nabla u)dx$ and $\Lambda(u)=\int_\Omega F(x,u)dx$.

Proposition 3.1. [2,4] Let $f:\overline{\Omega}\times R\to R$ is a Carathéodory function satisfying **(F1).** For each $u\in X$ set $\Lambda(u)=\int_\Omega F(x,u)dx$. Then $\Lambda\in C^1(X,R)$) and

$$\langle\Lambda'(u),v\rangle=\int_\Omega f(x,u)v d\sigma,$$

for all $v\in X$.

Remark 3.2. By assumption **(F1)** , there exist $c_0>0$ and $c_1>0$ such that

$|F(x,u)|\le c_0|u|^{q(x)}$ and $f(x,u)\le c_1|u|^{q(x)-1}$, for all $x\in\Omega$.

Lemma 3.3. [6]

(i) A verifies the growth condition: There exists a positive constant $c_2>0$ such that

$|A(x,\varepsilon)| \le c_2\left(|\varepsilon| + |\varepsilon|^{p(x)}\right)$,

for all $x \in \Omega$ and all $\varepsilon \in R^N$.

(ii) A is $p(x)$ -homogeneous: for all $k \ge 1, x \in \Omega$ all $\varepsilon \in R^N$

$A(x,k\varepsilon) \le A(x,\varepsilon)k^{p(x)}$.

Lemma 3.4. [5,6,7,8,10]

(i) The functional $J(u)$ is well-defined on X.

(ii) The functional $J(u)$ is of class $C^1(X,R)$ and

$\langle J'(u), v\rangle = \int_\Omega a(x,\nabla u)\nabla v dx$, for all $u, v \in X$

(iii) The functional $J(u)$ is weakly lower semi-continuos on X.

(iv) I is weakly lower semi-continuos on X.

(v) I is well-defined on X .

Therefore, from Proposition 2.3, Remark 3.2, Proposition 3.1 and Lemma 3.4, it is easy to see that $I(u) \in C^1(X,R)$ and the critical points of I are weak solutions of **(P)** . Moreover, the derivate of I is the mapping $I : X \to R$

$\langle I'(u), v\rangle == \int_\Omega a(x,\nabla u)\nabla v dx - \int_\Omega f(x,u)v dx - \lambda\int_{\partial\Omega} |u|^{s(x)-2}uv d\sigma$,

for any $u, v \in X$ **[2,9,10].**

Lemma 3.5. Under assumptions **(A1)- (A5**) and **(F1)-(F3),** the functional I is coercive on X.

Proof. For $\|u\| > 1$. From Proposition 2.3, X is continuously embedded in $L^{s^+}(\partial\Omega)$, $L^{s^-}(\partial\Omega)$ and $L^{q(x)}(\Omega)$. Then, we have constants $c_3, c_4, c_5 > 0$ for all $u \in X$ such that

$$\int_{\partial\Omega} |u|^{s^+} d\sigma \le c_3\|u\|^{s^+}, \int_{\partial\Omega} |u|^{s^-} d\sigma \le c_4\|u\|^{s^-} \text{ and } \int_\Omega |u|^{q(x)} d\sigma \le c_5\|u\|^{q^+} \quad (1.2)$$

Moreover, we can write

$|u|^{s(x)} \le |u|^{s^+} + |u|^{s^-}$, for all $x \in \partial\Omega$. (1.3)

If we use Proposition 2.1 (ii), Proposition 2.2 (i), Remark 3.2, (A5) and the inequalities (1.2)- (1.3), we have

$$J(u) = \int_\Omega A(x,\nabla u)dx - \int_\Omega F(x,u)dx - \lambda\int_{\partial\Omega} \frac{1}{s(x)}|u|^{s(x)} d\sigma$$

$$\ge \int_\Omega \frac{1}{p(x)}|\nabla u|^{p(x)} dx - c_0\int_\Omega |u|^{q(x)} dx - \frac{\lambda}{s^-}\int_{\partial\Omega}\left(|u|^{s^+} + |u|^{s^-}\right)d\sigma$$

$$\ge \frac{c_6}{p^+}\|u\|^{p^-} - c_7\|u\|^{q^+} - \frac{\lambda}{s^-}\left(c_3\|u\|^{s^-} + c_4\|u\|^{s^+}\right)$$

$$\ge \frac{c_9}{p^+}\|u\|^{p^-} - \frac{\lambda c_8}{s^-}\|u\|^{s^+}$$

where $c_6, c_7, c_8, c_9 > 0$ are constants. Since $s^+ < p^-$, we conclude that $I(u) \to \infty$ as $\|u\| \to \infty$. Then, I is coercive on X.

Lemma 3.6. Assume that **(A1)- (A5), (H1)- (H3)** hold. Then there exists $\phi \in X$ such that $\phi \geq 0, \phi \neq 0$ and $I(t\phi) < 0$ for $t > 0$ small enough.

Proof. In the sequel, denote by $s_0^- := \inf_{x\in\overline{\Omega_0}} s(x)$, $q_0^- := \inf_{x\in\overline{\Omega_0}} q(x)$ and $p_0^- := \inf_{x\in\overline{\Omega_0}} p(x)$. From assumption **(F1),** we know that $1 < q^+ < p^- \leq p^+ < p*(x)$ for all $x \in \Omega$. Let $\varepsilon_0 > 0$ such that $q_0^- + \varepsilon_0 < p_0^-$. On the other hand, $q(x) \in C(\overline{\Omega_0})$, it follows that there exists an open set $\Omega_1 \subset\subset \Omega_0 \subset\subset \Omega$ such that $|q(x) - q_0^-| < \varepsilon_0$ for all $x \in \Omega_1$. Let $\phi \in C_0^\infty(\Omega)$ be such that supp$(\phi) \subset \Omega_1 \subset \Omega_0$, $\phi = 1$ in a subset $\Omega_1' \subset$ supp(ϕ) and $0 \leq \phi(x) \leq 1$ in Ω_1. Then, by **(F2) (F3)** and Lemma 3.3, we have

$$I(t\phi) = \int_\Omega A(x, \nabla t\phi)dx - \int_\Omega F(x, t\phi)dx - \lambda\int_{\partial\Omega} \frac{1}{s(x)}|t\phi|^{s(x)}d\sigma$$

$$\leq \frac{c_{10}t^{p_0^+}}{p_0^-}\int_\Omega |\phi|^{p(x)}dx - c_{11}t^{s_0^-}\int_{\partial\Omega}|\phi|^{s(x)}d\sigma - c_{12}t^{q_0^-+\varepsilon_0}\int_{\Omega_1} F(x,\phi)dx$$

where $c_{10}, c_{11}, c_{12} > 0$ are constants. Since $1 < s^- < p^- \leq p^+ < p^\partial(x)$, there exists $t > 0$ small enough such that $I(t\phi) < 0$. So, the global minimum point u_0 of I is nontrivial.

Proof of Theorem 1.1. We use the fact that $I \in C^1(X, R)$, then I is weakly lower semi continuous from Lemma 3.4 and from Lemma 3.5, I is coercive . Thus, I is bounded below and I attains its infimum in X, that is $I(u_0) = \inf_{u\in X} I(u)$ and u_0 is a critical point of I, which is a weak solution of **(P).** Moreover, there exists a global minimum in X from Lemma 3.7. and there exists u_0 that the $I < 0$ from Lemma 3.7 **[9].**

REFERENCES

[1] Chammem R., A. Ghanmi A.and A. Sahbani A.,Existence and multiplicity of solutions for some Styklov problem involving p(x)-Laplacian operator, Applicable Analysis, 2022,101:7,2401-2417,

[2] Deng SG., Eigenvalues of the *p(x)*-Laplacian Steklov problem. JMath Anal Appl. 2008;339:925–937.

[3] Fan X.L., Shen J. and Zhao D., Sobolev embedding theorems for spaces $W^{k,p(x)}(\Omega)$, J. Math Anal Appl.262, (2001), pp.749-760.

[4] Karim B., Zerouali A.and Chakrone O., Steklov eigenvalue problem with a-harmonic solutions and variable exponents, Georgian Mathematical Journal · February 2020 DOI: 10.1515/gmj-2019-2079.

[5] Kovăčik O. and Răkosnik J., On spaces $L^{p(x)}(\Omega)$ and $W^{k,p(x)}(\Omega)$ Czechoslovak Math. J. 41 (1991), no.116, 592-618.

[6] Mashiyev R.A., Cekic B., Avci M. and Yucedag Z., Existence and multiplicity of weak solutions for nonuniformly elliptic equations with nonstandard growth condition, Complex Variables and Elliptic Equations, 57 (2012), no. 5, 579–595.

[7] Mih˘ailescu M., Existence and multiplicity of solutions for a Neumann problem involving the *p(x)*-Laplace operator, Nonlinear Anal., 67 (2007), 1419–1425.

[8] Ourraoui A., Existence and uniqueness of solutions for Steklov problem with variable exponent, Adv. in the Theory of Nonlinear Anal. and its Appl., 1 (5) (2021), pp.158 166.

[9] Willem M., Minimax Theorems, Birkhauser, Basel, 1996.

[10] Yucedag Z, Variational approach for a Steklov problem involving nonstandard growth conditions, AIMS Mathematics,2022, 8(3): 5352–5368.

[11] Yucedag Z. and Murad V., Solution for steklov boundary value problem involving the p(x)-laplacian operators, Middle East Journal of Science, 2022 (in press)

EXISTENCE OF WEAK SOLUTION FOR A NONLINEAR PROBLEM INVOLVING LAPLACIAN OPERATOR WITH STEKLOV BOUNDARY CONDITION

Zehra YÜCEDAĞ

Associate Prof., Dicle University, Vocational School of Social Sciences, zyucedag@dicle.edu.tr

ORCID No:0000-0003-1950-0163

ABSTRACT

In the present paper, we concerned with Steklov boundary value problem involving $p(x)-$ Laplacian operatör. Using Mountain Pass Theorem together with Ambrosetti- Rabinowitz type growth condition, we obtain the existence nontrivial weak of solutions.

Key Words: Steklov boundary value, Mountain Pass Theorem, Ambrosetti- Rabinowitz condition, weak solution.

1.INTRODUCTION

we study problem the following Steklov boundary value involving $p(x)-$ Laplacian operator

$$\begin{cases} -div(a(x,\nabla u)) = f(x,u), x \in \Omega \\ a(x,\nabla u)\dfrac{\partial u}{\partial \upsilon} = \lambda |u|^{s(x)-2} u, x \in \partial\Omega, \end{cases} \quad (E)$$

where $\Omega \subset R^N$ $(N \geq 2)$ is a bounded with smooth boundary, $p(x) \in C(\overline{\Omega})$ for $p(x) > 1$, $s(x) \in C(\partial\Omega)$ for $s(x) > 1$ and $p(x) \neq s(y)$ for any $x \in \overline{\Omega}, y \in \partial\Omega$, $f : \overline{\Omega}$ x R $\rightarrow R$ is a Carathéodory condition, λ is a positive parameter, $\dfrac{\partial u}{\partial \upsilon}$ is the outer unit normal derivative on $\partial\Omega$, $a(x,\xi) : \overline{\Omega}$ x $\mathrm{R}^{\mathrm{N}} \rightarrow R^N$ is the continuous derivative with respect to ξ of the mapping $A(x,\xi) : \overline{\Omega}$ x $\mathrm{R}^{\mathrm{N}} \rightarrow R^N$ such that $a(x,\xi) = \nabla_\zeta A(x,\xi)$ and $div(a(x,\nabla u))$ is $p(x)-$ Laplacian type operatör.

In this study, we assume that A and a satisfy the following conditions:

(A1) There exists $c > 0$ such that a satisfies the growth

$$|a(x,\xi)| \leq c\left(1 + |\xi|^{p(x)-1}\right)$$

for all $x \in \overline{\Omega}$ and all $\xi \in R^N$,

(A2) $A(x,0) = 0$, for all $x \in \overline{\Omega}$,

(A3) The monotonicity condition $(a(x,\xi) - a(x,\zeta))(\xi - \zeta) \geq 0$, holds for all $x \in \overline{\Omega}$ and all $\xi, \zeta \in R^N$, with equality if and only if $\varepsilon = \eta$

(A4) $|\xi|^{p(x)} \leq a(x,\xi).\xi \leq p(x).A(x,\xi)$ for all $x \in \overline{\Omega}$ and all $\xi \in R^N$.

Throughout this article, $p*(x)$ and $p^{\partial}(x)$ will be considered as follows

$$p*(x)=\begin{cases}\dfrac{Np(x)}{N-p(x)}, & N>p(x)\\ \infty, & N\le p(x)\end{cases} \quad \text{and} \quad p^{\partial}(x)=\begin{cases}\dfrac{(N-1)p(x)}{N-p(x)}, & N>p(x)\\ \infty, & N\le p(x)\end{cases}.$$

Theorem 1.1. Assume that the conditions (A1)- (A4), $p^+ < s^- \le s(x) < p^{\partial}(x)$ and the following conditions hold:

(f1) $f:\overline{\Omega}\ \text{x R} \to R$ is a Carathéodory function and $p^+ < r^- \le r(x) < p*(x)$ for $r(x)\in C(\Omega)$

$$f(x,t)\le c_1 + c_2|t|^{r(x)-1},$$

where $c_1, c_2 > 0$ is a constant,

(f2) $f(x,t)=o\left(|t|^{p^+-1}\right), t\to 0$; for all $x\in\overline{\Omega}$ and $p^+ < r^-$,

(AR): Ambrosetti-Rabinowitz's type growth condition; there exist $M>0$ and $p^+ < \theta$ such that

$$0<\theta F(x,t)\le f(x,t)t,\ |t|\ge M \text{ , for all } x\in\overline{\Omega}.$$

Then there exists a $\lambda^*>0$ such that for any $\lambda\in(0,\lambda^*)$, problem (**E**) has at least one nontrivial weak solution.

The study of variational problems with nonstandard growth conditions is interesting topic in the recent years. These type of problems have been an interesting topic like electrorheological fluids, elastic mechanics, stationary thermo-rheological viscous flows of non-Newtonian fluids, image processing and the mathematical description of the processes filtration of an idea barotropic gas through a porous medium, we refer to [**3,9,10,13**].

Problems of type (**E**) has been intensively studied by many authors**[1,2,4,7,12,14].** In **[7],** the authors provided the existence and multiplicity of solutions by using the Mountain Pass theorem, Ricceri three critical poinsts theorem under the condition (A1)- (A4), for the following Steklov problem standard growth condition,

$$\begin{cases} div(a(x,\nabla u))=0, x\in\Omega\\ a(x,\nabla u)v = f(x,u), x\in\partial\Omega,\end{cases}$$

Zerouali et al [**12**] used three critical points theorem of Ricceri to study the following elliptic

problem with nonlinear boundary conditions and variable exponent

$$\begin{cases} -div(a(x,\nabla u))+|u|^{p(x)-2}u=\lambda f(x,u), x\in\Omega\\ a(x,\nabla u)v=\mu g(x,u), x\in\partial\Omega,\end{cases}$$

They proved existence of three solutions for the above problem under appropriate conditions. Motivated from the above papers, we get some existence results of weak solutions of problem (**E**).

2. PRELIMINARIES

In this section, we recall some definitions and basic properties of the generalized Lebesgue–Sobolev spaces ($L^{p(x)}(\Omega), W^{1,p(x)}(\Omega)$) and $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$), which will be used later, see [**2,4,5,6,8,9,11,14**].

Set

$$C_+(\overline{\Omega})=\{p: p(x)\in C(\overline{\Omega}), \inf\ p(x)>1, \text{for all } x\in\overline{\Omega}\}.$$

For any $p(x)\in C_+(\overline{\Omega})$, we define

$$1<p^-:=\inf_{x\in\overline{\Omega}} p(x) \text{ and } p(x)\le p^+:=\sup_{x\in\overline{\Omega}} p(x)<\infty.$$

Define the variable exponent Lebesgue space by

$$L^{p(x)}(\Omega)=\{u|u:\Omega\to R \text{ is measurable, such that } \int_{\Omega}|u(x)|^{p(x)}dx<\infty\ \},$$

with the a norm

$$|u|_{p(x)}:=\inf\left\{\kappa>0:\int_{\Omega}\left|\frac{u(x)}{\kappa}\right|^{p(x)}dx\le 1\ \right\},$$

and $\left(L^{p(x)}(\Omega),|u|_{p(x)}\right)$ becomes a Banach space.

Moreover, we can define for $p(x)\in C_{+}(\partial\Omega)$

$$L^{p(x)}(\partial\Omega)=\{u|u:\partial\Omega\to R \text{ is measurable, such that } \int_{\partial\Omega}|u(x)|^{p(x)}d\sigma<\infty\ \},$$

with the a norm

$$|u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}:=\inf\left\{\mu>0:\int_{\partial\Omega}\left|\frac{u(x)}{\mu}\right|^{p(x)}d\sigma\le 1\ \right\}$$

where $d\sigma$ is the measure on the boundary. $\left(L^{p(x)}(\partial\Omega),|u|_{p(x)}\right)$ becomes a Banach space.

The variable exponent Sobolev space $W^{1,p(x)}(\Omega)$ is denined as

$$W^{1,p(x)}(\Omega)=\{u\in L^{p(x)}(\Omega):|\nabla u|\in L^{p(x)}(\Omega)\},$$

and equipped with the norm,

$$|u|_{1,p(x)}=|u|_{p(x)}+|\nabla u|_{p(x)},\ \forall u\in W^{1,p(x)}(\Omega).$$

The space $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$ is denoted as the closure of $C_0^{\infty}(\Omega)$ in $W^{1,p(x)}(\Omega)$ with respect to the norm $|u|_{1,p(x)}$.

For $u\in W_0^{1,p(x)}(\Omega)$, we can define an equivalent norm $\|u\|=|\nabla u|_{p(x)}$.

Proposition 2.1 (Hölder-Type inequality **) [5,6].** If we define $L^{p'(x)}(\Omega)$ is the conjugate space of $L^{p(x)}(\Omega)$, then for any $u\in L^{p(x)}(\Omega)$and $v\in L^{p'(x)}(\Omega)$,

$$\left|\int_{\Omega}uvdx\right|\le\left(\frac{1}{p^{-}}+\frac{1}{p^{+}}\right)|u|_{p(x)}|v|_{p'(x)},$$

holds true. where $\frac{1}{p(x)}+\frac{1}{p'(x)}=1$.

Proposition 2.2 [9,11]. Let $\rho_{p(x)}(u)=\int_{\Omega}|u(x)|^{p(x)}dx$. For $u,u_n\in L^{p(x)}(\Omega)\ (n=1,2,...)$, we have

(iii) $|u|_{p(x)}=1(<1,>1)\Leftrightarrow\rho_{p(x)}(u)=1(<1,>1)$,

(iv) $\min\left(|u|_{p(x)}^{p^{-}},|u|_{p(x)}^{p^{+}}\right)\le\rho_{p(x)}(u)\le\max\left(|u|_{p(x)}^{p^{-}},|u|_{p(x)}^{p^{+}}\right)$,

(iii) $|u_n|_{p(x)}\to 0(\to\infty)\Leftrightarrow\rho_{p(x)}(u_n)\to 0(\to\infty)$,

(iv) $|u_n-u|_{p(x)}\to 0(\to\infty)\Leftrightarrow\rho_{p(x)}(u_n-u)\to 0(\to\infty)$.

Proposition 2.3 [4,7,12,11]. Let $\varphi_{p(x)}(u)=\int_{\partial\Omega}|u|^{p(x)}d\sigma,$ for all $u,u_n\in L^{p(x)}(\partial\Omega)$. We have

(iii) $|u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}\geq 1\Rightarrow |u|^{p^-}_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}\leq \varphi_{p(x)}(u)\leq |u|^{p^+}_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}$,

(iv) $|u|_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}\leq 1\Rightarrow |u|^{p^+}_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}\leq \varphi_{p(x)}(u)\leq |u|^{p^-}_{L^{p(x)}(\partial\Omega)}$,

(iii) $|u_n|_{p(x)}\to 0(\to\infty)\Leftrightarrow \varphi_{p(x)}(u_n)\to 0(\to\infty).$

Proposition 2.4 [1,5,6,11].

(iii) If $1<p^-\leq p^+<\infty$ then the spaces $L^{p(x)}(\Omega)$ and $W^{1,p(x)}(\Omega)$ $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$ are separable, reflexive and uniformly convex Banach spaces,

(iv) If $h(x)\in \mathrm{C}_+(\overline{\Omega})$ and $1\leq h(x)<p*(x)$ for all $\mathrm{x}\in\overline{\Omega}$, then the embedding $W^{1,p(x)}(\Omega)\to L^{h(x)}(\Omega)$ is compact and continuous,

(iii) If $h(x)\in \mathrm{C}_+(\partial\Omega)$ and $1\leq h(x)<p^{\partial}(x)$ for all $\mathrm{x}\in\partial\Omega$ then the trace embedding $W^{1,p(x)}(\Omega)\to L^{h(x)}(\partial\Omega)$ is compact and continuous.

(iv) Poincaré inequality, i.e. there exists a positive constant $C>0$ such that

$\|u\|\leq C|\nabla u|_{p(x)}$,for all $u\in W_0^{1,p(x)}(\Omega)$.

Definition 2.5 [11]. Let X be a Banach spaces and the function $J\in C^1(X,R)$. We say that J satisfies Palais-Smale condition **(PS)** in X if any sequence $\{u_n\}$ in X such that $J(u_n)$ is bounded and $J(u_n)\to 0$ as $n\to\infty$, has a convergent subsequence.

Lemma 2.6 (Mountain Pass Theorem) [11]. Let X be a Banach spaces and the function $J\in C^1(X,R)$ satisfies Palais-Smale condition. Assume that $J(0)=0$ and

(i) There exists two positive real numbers η and r such that $J(u)\geq\eta$ with $\|u\|=r$,

(ii) There exists $u_1\in X$ such that $\|u_1\|>r$, and $J(u_1)<0.$

Put $G=\{\phi\in C([0,1],X):\phi(0)=0,\phi(1)=u_1\ \}$. Set $\beta=\inf\{\max\phi([0,1]):\phi\in G\ \}$. Then $\beta\geq r$ and β is a critical value of J

3. MAIN RESULTS

Let X denote the variable exponent Sobolev space $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$.

Definition 3.1. We say that $u\in X$ is a weak solution of **(E)** if

$$\int_\Omega a(x,\nabla u)\nabla v dx-\int_\Omega f(x,u)v dx-\lambda\int_{\partial\Omega}|u|^{s(x)-2}uv d\sigma=0$$

for all $v\in X$.

The energy functional corresponding to problem **(E)** is defined as $J:X\to R$

$$J(u)=\int_\Omega A(x,\nabla u)dx-\int_{\partial\Omega}F(x,u)dx-\lambda\int_{\partial\Omega}\frac{1}{s(x)}|u|^{s(x)}d\sigma$$

where $I(u)=\int_\Omega A(x,\nabla u)dx$ and $\Lambda(u)=\int_\Omega F(x,u)dx$.

Proposition 3.2[11]. Let $f:\overline{\Omega}\ \mathrm{x}\ \mathrm{R}\to R$ is a Carathéodory function satisfying **(f1)** . We define $\Lambda(u)=\int_\Omega F(x,u)dx$, for each $u\in X$. Then $\Lambda\in C^1(X,R)$) and

$$\langle\Lambda'(u),v\rangle=\int_\Omega f(x,u)vdx,$$

for all $v\in X$.

Lemma 3.3 [8].

(iii) A verifies the growth condition: There exists a positive constant $c_3>0$ such that

$$|A(x,\xi)|\le c_3\left(|\xi|+|\xi|^{p(x)}\right),$$

for all $x\in\Omega$ and all $\xi\in R^N$.

(iv) A is $p(x)$-homogeneous: for all $k\ge 1, x\in\Omega$ and all $\xi\in R^N$ $A(x,k\xi)\le A(x,\xi)k^{p(x)}$.

Lemma 3.4 [4,5,8,11,12].

(iii) The functional $I(u)$ is well-defined on X .

(iv) The functional $I(u)$ is of class $C^1(X,R)$ and

$\langle I'(u),v\rangle=\int_\Omega a(x,\nabla u)\nabla vdx$, for all $u,v\in X$

(iii) The functional $I(u)$ is weakly lower semi-continuos on X .

(iv) J is weakly lower semi-continuos on X .

(v) J is well-defined on X .

(vi) For all $u,v\in X$

$$I(u)-I(v)\ge\langle I'(v),u-v\rangle$$

(vii) For all $u,v\in X$ and $z>0$ is a constant

$$I\left(\frac{u+v}{2}\right)\le\frac{1}{2}I(u)+\frac{1}{2}I(v)-z\|u-v\|^{p^-}.$$

Hnce, from Proposition 2.2, Proposition 3.2 and Lemma 3.4, it is easy to see that $J(u)\in C^1(X,R)$ and the critical points of J are weak solutions of **(E)**. Moreover, the derivate of J is the mapping $J:X\to R$ for any $u,v\in X$

$$\langle J'(u),v\rangle=\int_\Omega a(x,\nabla u)\nabla vdx-\int_\Omega f(x,u)vdx-\lambda\int_{\partial\Omega}|u|^{s(x)-2}uvd\sigma,$$

Lemma 3.5. Suppose **(A1)- (A4), (f1), (f2)** and **(AR)** hold. Then the following statements hold:

(i) There exists two positive real numbers η and r such that $J(u)\ge\eta>0$ with $\|u\|=r$,

(ii) There exists $u_1\in X$ such that $\|u_1\|>\eta$, and $J(u_1)<0$.

Proof. (i) Let $\|u\|<1$. From (f1) and (f2), we obtain

$$|F(x,u)| \le \beta|u|^{p^+} + c_\beta|u|^{r(x)}, \text{ for all } (x,u) \in \Omega \times \mathrm{R} \qquad (1.1)$$

where $\beta, c_\beta > 0$ are constants.

Then, using $p^+ < r(x)$, (1.1) and (A4), we have

$$J(u) = \int_\Omega A(x,\nabla u)dx - \int_\Omega F(x,u)dx - \lambda\int_{\partial\Omega}\frac{1}{s(x)}|u|^{s(x)}d\sigma$$

$$\ge \int_\Omega \frac{1}{p(x)}|\nabla u|^{p(x)}dx - \int_\Omega \beta|u|^{p^+}dx - \int_\Omega c_\beta|u|^{r(x)}dx - \lambda\int_{\partial\Omega}\frac{1}{s(x)}|u|^{s(x)}d\sigma$$

$$\ge \frac{1}{p^+}\int_\Omega|\nabla u|^{p(x)}dx - (\beta + c_\beta)\int_\Omega|u|^{p^+}dx - \frac{\lambda}{s^-}\int_{\partial\Omega}|u|^{s(x)}d\sigma$$

From Proposition 2.4**,** we can write the following the embedding continuous, $X \to L^{s^-}(\partial\Omega)$ and $X \to L^{p^+}(\Omega)$. So, there exist constants $c_4, c_5 > 0$ such that

$$\int_\Omega|u|^{p^+}dx \le c_4\|u\|^{p^+} \text{ and } \int_{\partial\Omega}|u|^{s^-}d\sigma \le c_5\|u\|^{s^-}, \text{ for all } u \in X. \qquad (1.2)$$

Moreover, using Proposition 2.2, Proposition 2.3. and the inequality (1.2), we can write

$$J_\lambda(u) \ge \frac{c_4}{p^+}\|u\|^{p^+} - c_6(\beta + c_\beta)\|u\|^{p^+} - \frac{\lambda}{s^-}c_5^{s^-}\|u\|^{s^-}$$

where c_5 is pozitive constant. Choose $\varepsilon > 0$ small enoughy that $c_6(\beta + c_\beta) < \frac{c_4}{2p^+}$, we can find

$$J_\lambda(u) \ge \|u\|^{p^+}\left(\frac{c_4}{2p^+} - \frac{\lambda}{s^-}c_5^{s^-}\|u\|^{s^- - p^+}\right).$$

Let us define the function $\phi : [0,1] \to R$ by

$$\phi = \frac{c_4}{2p^+} - \frac{\lambda}{s^-}c_5^{s^-}\|u\|^{s^- - p^+}$$

Since $p^+ < s^-$, the function ϕ is strictly positive in a neighborhood of zero. The conclusion of (i) holds true.

(ii) Let $u \in X$ and $t > 1$. Thanks to **(AR),** we obtain $|F(x,t)| \ge c_6|t|^\theta$ for all $(x,t) \in \partial\Omega \times R$ and c_6 is positive constant. Then, by Lemma 3.3 (ii), we can write

$$J(tu) = \int_\Omega A(x,\nabla tu)dx - \int_\Omega F(x,tu)dx - \lambda\int_{\partial\Omega}\frac{1}{s(x)}|tu|^{s(x)}d\sigma$$

$$\le \frac{c_7 t^{p^+}}{p^-}\int_\Omega A(x,\nabla u)dx - \frac{\lambda t^{s^-}}{s^+}\int_\Omega|u|^{s(x)}dx - \frac{\lambda c_6 t^\theta}{\theta}\int_{\partial\Omega}|u|^\theta d\sigma$$

where c_7 is pozitive constant. Since $\theta > p^+$, we conclude that $J(tu) < 0$ as $t \to \infty$. There exists $u_1 = ut \in X$ such that $\|u_1\| > \eta$, and $J(u_1) < 0$.

Lemma 3.6. Suppose (A1)- (A4), **(f1), (f2)** and **(AR)** hold. Then, J satisfies the **(PS)** condition.

Proof of Theorem 1.1. From Lemma 3.5, Lemma 3.6 and $J(0)=0$ from (A2), J satisfies the all statements of Lemma 2.6. According to Lemma 2.6, J admits a critical value $\beta \geq r$ which is characterized by

$$\beta = \inf_{t\in([0,1]),\varphi\in G} \max J(\phi(t))$$

where $G=\{\phi \in C([0,1],X): \phi(0)=0, \phi(1)=u_1\}$. So, β is a critical value of J. Therefore, J has at least one nontrivial critical point, i.e., problem (**E**) has a nontrivial weak solution **[11].**

REFERENCES

[1] Allaoui M., Continuous spectrum of Steklov nonhomogenous elliptic problem, Opuscula Math., 6, (2015), pp.853-866.

[2] Ayoujil A., On the superlinear Steklov problem involving the p(x)-Laplacian, EJQTDE (38) (2014) 1–13.

[3] Chen Y, Levine S, Rao M. Variablee exponent, linear growth functionals in image processing. SIAM J Appl Math. 66 (2006), 1383–1406.

[4] Deng SG. Eigenvalues of the $p(x)$-Laplacian Steklov problem. J. Math Anal Appl. 339 (2008), 925–937.

[5] Diening L., Harjulehto P., Hästö P., Ruzicka M., Lebesgue and Sobolev spaces with variable exponents, Lecture Notes in Mathematics, vol. 2017, Springer-Verlag, Berlin, 2011.

[6] Fan X. L., Zhao D., On the spaces $L^{p(x)}(\Omega)$ and $W^{m,p(x)}(\Omega)$, J. Math. Anal. Appl., 263 (2001),

[7] Karim, B., Zerouali A., and Chakrone O., Existence and multiplicity of a-harmonic solutions for a Steklov problem with variable exponents, Bol. Soc. Paran. Mat., 2018, (3s)v. 32 2(2018), pp. 125-136.

[8] Mashiyev R.A., Cekic B., Avci M. and Yucedag Z., Existence and multiplicity of weak solutions for nonuniformly elliptic equations with nonstandard growth condition, Complex Variables and Elliptic Equations, 57 (2012), no. 5, 579–595.

[9] Mihăilescu M. and Rădulescu V., A multiplicity result for a nonlinear degenerate problem arising in the theory of electrorheological fluids, Proceedings of the Royal Society A. 462 (2006), 2625-2641.

[10] Ruzicka M. Electro-rheological fluids: modeling and mathematical theory. Lecture notes in mathematics. Vol. 1784. Berlin: Springer-Verlag; 2000.

[11] Willem M., Minimax Theorems, Birkhauser, Basel, 1996.

[12] Zerouali A., Karim B., O. Chakrone, A. Anane. ,Existence and Multiplicity results for elliptic problems with Nonlinear Boundary conditions and variable exponents. Bol. Soc Paran. Mat. (3s)v. 33 2 (2015), 123-133

[13] Zhikov VV. Averaging of functionals of the calculus of variations and elasticity theory, Math. USSR. Izv., 29, (1987), pp.33-66.

[14] Yucedag Z., Infinitely many solutions for a p(x)□Kirchhoff-Type equation with Steklov boundary value, Miskolc Math. Notes, 23 (2022), 987–999.

TÜRKİYE'DE TARIMA DAYALI İHTİSAS ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNİN GELİŞİMİ
DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL ORGANIZED INDUSTRIAL ZONES IN TURKEY

Mücahit PAKSOY
Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü
ORCID No: 0000-0002-1037-1548

Müberra Nazife EREN
Yüksek Lisans Öğrencisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

ORCID No: 0000-0002-7697-0340

ÖZET
Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgeleri, tarımsal üretimin daha düzenli, belirli amaçlar dahilinde planlanmasıyla oluşan bölgeler olarak günümüzde önemli bir yere sahip olmaya başlamıştır. Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı mevcut 50 tarıma dayalı ihtisas organize bölgesi bulunup, bunun 9'u işletme aşamasında, 5'i alt yapı aşamasında, 14'ü imar planı aşamasında, 2'si kuruluş aşamasında, 11'i planlama aşamasında ve 9'u yer seçimi aşamasında bulunmaktadır. Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgelerinin üretimi planlı ve alt yapı ihtiyaçlarının karşılandığı işletmeler olarak üreticilere büyük avantaj sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgelerinin yapısı ve gelişimi hakkında bilgi vermektir. Araştırmanın ana materyalini ikincil kaynaklardan elde edilen veriler oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: İhtisas organize sanayi bölgesi, Tarım, Gelişim, Türkiye

ABSTRACT
Specialized organized industrial zones based on agriculture have started to have an important place today as regions formed by planning agricultural production more regularly and within certain purposes. There are 50 agricultural-based specialized organized regions affiliated to the Ministry of Agriculture and Forestry, 9 of which are at the operation stage, 5 at the infrastructure stage, 14 at the zoning plan stage, 2 at the establishment stage, 11 at the planning stage and 9 at the site selection stage. The production of specialized organized industrial zones based on agriculture provides a great advantage to the producers as businesses that are planned and their infrastructure needs are met. The aim of this study is to give information about the structure and development of specialized organized industrial zones based on agriculture. The main material of the research is the data obtained from secondary sources.

Keywords: Specialized organized industrial zones, Agriculture, Development, Turkey

1. GİRİŞ

Organize sanayi bölgesi, sanayi türlerinin belirli bir sistem dahilinde planlı olarak uygun olan alan içerisine alt yapı özelliklerini sağlayarak belirli kanuna göre mal ve hizmet üretim bölgesidir (Anonim, 2021a).

İlk örneği İngiltere'de 19. yüzyılın sonlarına doğru görülen organize sanayi bölgesi uygulaması sanayinin bir plana göre yerleştirilip geliştirilmesini kapsıyorken 20. Yüzyılın başlarında gelişmiş ülkeler tarafından Organize Sanayi Bölgesi (OSB) uygulamasına başlanmıştır. Özel firmaların kar elde etme amacıyla alt yapı ihtiyaçları karşılayan arsa inşa etmek şeklinde gerçekleşirken ikinci dünya savasından sonra devlet yatırımı şeklinde çalışmalar devam etmiştir (Anonim, 2021b).

Türkiye'de OSB uygulamasına 1961 yılında devletin yönlendirmesi ve desteklemesi ile başlanmıştır. Kalkınma planlarında sanayinin gelişmesi ve bölgesel kalkınmanın sağlanmasına yönelik olarak yer almıştır (Karaköse, 2018).

"Kurulmuş olan OSB'ler için Kalkınma Planları ve yıllık yatırım programları hukuki dayanak olmuştur (Dağlar, 2015)." Daha sonra "15.04.2000 tarihli ve 24021 sayılı Resmî gazetede yayınlanan 12.04.2000 tarihinde 4562 sayılı OSB kanunun yürürlüğe girmesiyle hukuki olarak güvence altına alınmıştır. 4562 sayılı OSB Kanunu'nun uygulama usul ve esaslarını belirlemek üzere hazırlanan OSB Uygulama Yönetmeliği 01.04.2002 tarihli ve 24713 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanmıştır. Mevcut yönetmelikte tespit edilen eksikliklerin giderilmesi ve yeni ihtiyaçların karşılanması ile ekonomik, sosyal ve çevresel fayda sağlanması amaçlarıyla yönetmelikte bazı değişiklikler yapılmıştır. Yapılan değişiklikler doğrultusunda yeniden hazırlanan OSB Uygulama Yönetmeliği 02.02.2019 tarihli ve 30674 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir" (Anonim, 2021c).

Türkiye'de sanayileşmenin artması ile birlikte bazı bölgelere işletmelerin yoğunlaşmasıyla sanayi bölgeleri oluşmaya başlamıştır. Marmara havzasında, Ege'nin kıyı kesimlerinde, Akdeniz'in doğusunda ve Ankara'daki sanayi alanlarının oluşmasındaki etkenlere bakıldığında, ulaşım olanaklarının iyi olması, pazar alanları ve diğer ağların yakınlığı etkili olmuştur. Doğal ve ekonomik şartlarla meydana gelen sanayi alanlarının yanı sıra Planlı Kalkınma Dönemine girilmesiyle çeşitli isimlerle yatırım bölgeleri kamusal olarak da oluşturulmaya başlanmıştır. Kamu politikaları ile devlet tarafından planlı sanayileşme ve kentleşme amacıyla oluşturulan OSB ve Küçük Sanayi Siteleri (KSS) 1960'lı yıllardan itibaren kurulmaya başlanmıştır. OSB'ler girişimciler için önemli imkânlar sağlamıştır. Türkiye'nin ilk OSB Bursa'da kurulmuştur (Anonim, 2021b).

2022 yılı itibari ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Tarım ve Orman Bakanlığı onaylı 380 adet OSB bulunmaktadır. Bunlardan 272 tanesi işletme aşamasındadır (Anonim, 2022c).

Türkiye'de organize sanayi bölgesi türleri; "Karma, özel, ıslah, ihtisas ve tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgesi" (Karaköse, 2018). Bunlardan kamu, özel, ıslah ve ihtisas Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına bağlı olarak faaliyet gösterirken, Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgesi Tarım ve Ormancılık Bakanlığına bağlı olarak faaliyet göstermektedir.

Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgesi: "Kamu tüzel kişi veya kişilerince kurulan; tarım ve sanayi sektörünün bütünleşmesini sağlamaya yönelik tarıma dayalı sanayi girdisini oluşturan bitkisel ve hayvansal üretimin ve bunların işlenmesine yönelik sanayi tesislerinin yer aldığı mal ve hizmet üretim bölgesini ifade eder" (Anonim, 2021d).

Tarım sektörü, ülkelerin gelişmelerine katkı sağlayan birçok sektörü etkileyen ekonomiyle doğrudan etkileşimde olan, iş gücü temin etmek, temel ihtiyaçların karşılanmasında gıda

üretmek, sanayi sektörüne girdi sağlamak, ülkeye döviz kazandırmak ve kırsal alanın kalkınmasında önemli yere sahiptir (Kılavuzlu ve Erdem, 2019). Ekonomik olarak gelişmek için tarım, sanayi ve hizmet sektörlerini birbirlerini tamamlayan bir bütün olarak düşünülmesi gerekir.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye‟de Tarıma dayalı ihtisas organize sanayinin yapısı ve tarihsel gelişimi hakkında bilgi vermektir.

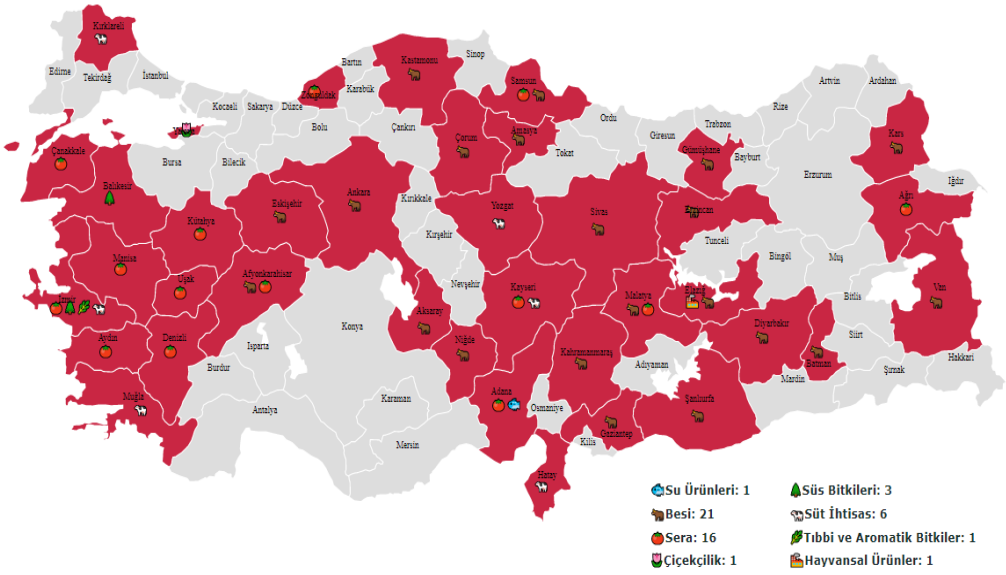
Bu çalışma giriş kısmı ile birlikte toplamda 6 bölümden oluşmaktadır. Çalışma kapsamında öncelikle organize sanayi bölgesinin tanımı ve tarihsel gelişimi hakkında bilgiler verilmiş sonrasında ise Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgesinin kuruluş ve kapsamı başlığı altında; kuruluş amaçları, kuruluş aşaması, kuruluşunda aranan şartlar, işletme alanının planlanması, kurulacak arazinin mülkiyet durumu, ortaklık yapısı ve organları konularına değinilmiştir ve sonraki bölümde Türkiye‟de Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgeleri başlığı altında fiziki durumları ve tüzel kişilik kazanmış Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgeleri hakkında bilgiler verilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın ana materyalini ikincil kaynaklardan elde edilmiş veriler oluşturmaktadır. Konu ile ilgi daha önceden yapılmış çalışmalar incelenmiş, “Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” ve “Tarım ve Orman Bakanlığı” verilerinden yararlanılmıştır.

3. TARIMA DAYALI İHTİSAS ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ TÜRLERİ

Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgeleri; bitkisel üretim yapan, hayvansal üretim yapan olarak gruplara ayrılmaktadır (Anonim, 2022a).



Şekil 1. Tarıma Dayalı Organize Sanayi Bölgelerinin Dağılımı (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022)

Türkiye haritasında Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgelerinin dağılımına bakıldığında batı Anadolu bölgesinde daha çok bitkisel üretime dayalı sanayi kuruluşlarının yer aldığını, iç ve doğu kesimlerinde ise ağırlıklı olarak hayvansal üretimin yapıldığı görülmektedir.

4. TARIMA DAYALI İHTİSAS ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNİN KURULUŞU VE KAPSAMI

a. Kurulma Amaçları

- Yerleşim alanlarında bulunan tarımsal işletmeleri yerleşim alanının dışında olmasını sağlamak
- İşletmelerin ihtisas konularına göre bir arada olmasını sağlayarak, üretimlerin kontrol altında tutulduğu, hijyenli, verimli, kaliteli, üretim maliyetlerinin azaltılmasını sağlamak
- Yetiştirici veya üreticilerin ihtisaslaşma ve kümelenmelerinin sağlanması
- Tarım sanayi bütünleşmesinin geliştirilmesi konusunda katkı sağlamak
- Orta ölçekli ve büyük ölçekli modern işletmelerin artırılmasını sağlamak
- Yetiştirici veya üreticilerin gelirlerini markalaşma ve değerinde satış ile artırmak

b. Kuruluş Aşaması

Tarıma dayalı ihtisas organize sanayinin kuruluşu aşaması aşağıda verilmiştir (Anonim, 2021d).

1. Başvuru ve yer seçiminin yapılması
2. Kuruluş, sicil ve tüzel kişilik kazanılması
3. Arazinin temini ve kamu yararı kararı
4. Yatırım programlarına alınma
5. Plan ve proje ihalesi
6. İmar planının hazırlanması ve bakanlık tarafından onayı
7. Alt yapı projelerinin hazırlanması ve Projenin bakanlık tarafından onaylanması
8. Alt yapı inşaatının ihalesi
9. Alt yapı inşaatının yapımı
10. İnşaatın kabul edilmesi
11. Yatırımcılara arsaların tahsis edilmesi

c. Kuruluşunda Aranan Şartlar

Projeyi değerlendiren komisyona göre başvuru dosyasında bulunması gereken ve projenin uygulanabilirliğinin belirlenmesi için ön incelemeler yapılmaktadır. İncelemeler üretim konularına göre değişmektedir. Bunlar (Anonim, 2021d):

i. Hayvansal Üretim Konulu Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgelerinde

- Yerleşim alanı içinde hayvancılık faaliyetinde bulunan işletmelerin yerleşim alanının dışında bulunmasına ilişkin kararların yetkili kurumlarca alınmış olması gerekmektedir.
- Yerleşim alanı içinde aktif olarak hayvancılık yapan en az 50 işletmenin işletmelerini kurulacak Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgesine taşıyacağını belirten yazılı belge.
- Kurulacak olan hayvancılık işletmeleri kapasitelerinin süt sığırcılığında alt limit 25 baş, besi sığırcılığında ise 50 baş olacak şekilde planlanmalıdır.
- Kurulacak olan hayvancılık işletmeleri tek hayvan türüne göre planlanmalıdır. Büyükbaş ya da küçükbaş hayvancılık faaliyetleri aynı işletme içinde yer alamaz.

- Kurulacak olan hayvancılık işletmelerinde süt ve besi sığırcılığı aynı işletmede yapılamaz. Süt hayvanlarından elde edilmiş olan erkek hayvanlar işletmenin ayrı bir bölümünde 6 ay bulunabilirler.
- Süt sığırcılığı faaliyetinde bulunacak işletmeler besi amacıyla dışarıdan erkek hayvan alamazlar.
- Faaliyetlerine bakanlık tarafından onay verilen kanatlı, kuluçkahane ve damızlık işletmelerine ilişkin koruma mesafeleri dikkat edilmelidir.
- İşletmede hayvan gübrelerinin işletmeden ve bölgeden ne sıklıkta taşınacağı, depolanma işlemi, kaldırılması ve değerlendirme işlerini hangi yöntemlerle ve ne şekilde yapılacağının projede belirtilmelidir.
- Sıvı atıkların geçirgen olmayan zeminde ve kapalı kanallar içinden geçirilerek barınak dışında kapalı alanlarda emisyonu azaltmaya yönelik tedbirlerin alındığı merkezlerde çevreye zarara neden olmayacak şekilde projelendirilmelidir.
- Her işletmenin ayrı olarak ve toplamda günlük su ihtiyaçlarını, bu ihtiyaçları hangi şekillerde ve nereden temin edileceğinin, yerleşim alanındaki su kaynaklarının yeterlik durumu projede belirtilmelidir.
- Her bir işletmenin ayrı olarak ve toplamda günlük elektrik ihtiyaçlarını, bu ihtiyaçları hangi şekillerde ve nereden temin edileceğinin, yerleşim alanındaki elektrik kaynaklarının yeterlik durumunu projede belirtilmelidir.
- Her bir işletmenin ve Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgesinin toplam günde ve yılda ne kadar kaba yem tüketim ihtiyacını olacağı hesaplanır. Kaba yemin nereden, nasıl karşılanacağını, muhafazasının nasıl olacağını, işletmeye ve Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgesine maliyetinin ne kadar olacağı projede açıklanmalıdır.
- Çiftlik gübresi dışında, hayvancılık işletmesi atıklarını ve imha edilecek hayvan ve hayvansal ürün imhalarının nerede ve ne şekilde yapılacakları açıklanır ve bunların diğer alanlara sirayet etmeden imha edilebilecek mevzuata göre bir alan ayrılarak projede belirtilmelidir.
- Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgelerinde alan büyüklüğü ile su debisine bakılarak üretim kapasitesi Genel müdürlükçe belirlenmektedir.
- İşletmenin tamamına hitap edecek şekilde kuluçkahane kurulması gerekmektedir. Yalnızca yeni türlerin yavrularının girişi gerekli görüldüğünde izin verilmekte olup diğer tesislere yavru satışı yapılabilir. Yeni tür olmadığı sürece dışarıdan yavru girişi yapılamaz.
- Üretimini deniz ve barajların göllerinde yapan ve yeni kurulacak işletmelerin yem deposu, ürünlerin işlendiği ve pazarlandığı birimler, yavru kuluçkahaneleriyle lojistik birimleri de tarıma dayalı ihtisas organize sanayi alanın içerisinde sayılmaktadır.
- İşletmede kullanılacak su kaynaklarının ne kadar kullanılacağı yetkililere tarafından hazırlanmış debi raporunda belirtilmektedir.
- Deniz üzerinde kurulacak olan Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgelerinde deniz sahası Çevre düzeni planına işlenmiş olmalı ya da bakanlık tarafından Çevre düzeni planının yapıldığı belgelenmelidir.
- Bakanlık tarafında kurulmasına izin verilmiş olan su ürünleri kuluçkahanelerinin bir kilometreden yakın mesafesine tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgesi kurulamaz.
- İşletmede bulunan atıkların ve imha edilmesi gerektiğinde su ürünlerinin diğer alana bulaşmadan ortadan kaldırılacağı uygun bir alan ayrılıp bu alan projede belirtilmelidir.

- İşletmede kurulacak olan tesislerde suyun kalite kriteri "29.6.2004 tarihli ve 25507 sayılı Su ürünleri yetiştiriciliği yönetmeliğine" uygun olarak yapılması gerekmektedir.
- Bakanlık gerek gördüğü durumda projeye yönelik yürürlükte bulunan mevzuata göre belge ve ek bilgi talep edebilmektedir.

ii. Bitkisel Üretim (Seracılık) Konulu Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgelerinde

- Kurulacak olan tarıma dayalı ihtisas organize bölgesinde en az 15 farklı girişimcinin yer alacağına dair yazılı belgenin bulunması gereklidir.
- Her bir sera işletmesi alt limit olarak 25 dekar parsel büyüklüğüne, kapalı seralarda ise 20 dekar alana sahip olması gerekmektedir.
- Depolar, soğutma alanları, işleme ve ambalajlama üniteleri, idari bina, laboratuar binaları vb tesisler kapalı sera alanlarının en çok %10"unu kapsamalıdır.

- Her işletmenin ayrı olarak ve toplamda günlük su ihtiyaçlarını, bu ihtiyaçları hangi şekillerde ve nereden temin edileceğinin, yerleşim alanındaki su kaynaklarının yeterlik durumu projede belirtilmelidir. Su ihtiyaçlarının karşılanabilir durumda olup olmadığına dair yetkililerce alınan kararlar ve sulama suyu olarak kullanılacak su analizi raporları proje telkinine eklenmelidir.
- Her bir işletmenin ayrı olarak ve toplamda günlük elektrik ihtiyaçlarını, bu ihtiyaçları hangi şekillerde ve nereden temin edileceğinin, yerleşim alanındaki elektrik kaynaklarının yeterlik durumunu projede belirtilmelidir ve mevcut kaynakların elektrik ihtiyacını karşılama durumu hakkında yetkili kişi ve kurumların görüşleri alınmalıdır.
- Seraların ısıtılması için kullanılacak kaynakların ne olduğu, kaynakların yeterlilik durumunun ve ısıtma maliyetinin projede belirtilmesi gerekmektedir.
- Isıtmanın jeotermal kaynakla yapılması durumunda kullanımdan dönen deşarjı reaksiyonu işlemleri "11.12.2007 tarihli ve 26727 sayılı Jeotermal kaynaklar ve doğal mineralli sular kanunu uygulama yönetmeliğine göre yapılır". Jeotermal kaynak sıcaklığı, debisi ve proje için yerli olma durumu ile ilgili bakanlığın görüş ve kaynak tahsisi ile ilgili belgeler proje dosyası içine eklenmelidir.
- İmha edilmesi gereken bitkiler, bitkisel materyallerle zararlı organizma bulaşan ve ilaç kalıntısına rastlanan bitkisel atıklar, diğer alanlara bulaşma olmadan yok edileceği geçerli mevzuata uygun olarak bir alan tesis edilerek projede belirtilmelidir.
- Seranın kurulacağı alanda bulunan toprakların nematod kontrolü yapılır ve sonuçlar müracaat dosyası içine eklenir. Topraksız üretim yapılacak olan işletmelerde bu şart aranmaz
- Kurulacak işletmenin alan eğiminin az olması ve taban suyunun toprak seviyesinden en az bir metre aşağı olması gerekmektedir.
- Örtü altında yetiştiricilik yapan üreticiler kullanılacak gübre ve gübreleme planlarına ilişkin bilgileri projede belirtmelidirler. Topraksız olarak yetiştiricilik yapacak olan seralardaki besin çözeltisinin toprak ile teması önlenmelidir.

d. İşletme Alanı Planlaması

Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgesi alanları planlanırken genel olarak planlama şu şekilde yapılmaktadır (Anonim, 2021d):

- İşletme parsellerinin olduğu alan

- Sanayi parsellerinin bulunduğu alan en az %5'ini
- Ortak kullanım alanlarının bulunduğu alan en az %8'ini oluşturmalıdır.

e. Kurulacak Arazinin Mülkiyet Durumu

Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgelerinin kurulacağı arazinin en az %75'i hazine arazisi olmak zorundadır. Yalnızca jeotermal ısıtmalı sera işletmelerinde bu şartı sağlaması gerekmemektedir (Anonim, 2021d).

f. Ortaklık Yapısı ve Organları

i. Ortaklık yapısı

Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgelerinde kurucu üyeler olarak "Sanayi Odası, Ticaret ve Sanayi Odası ve Ticaret Odasından" en az birinin bulunması gerekmektedir. Talepleri halinde uzmanlık alanlarına göre faaliyette bulunan "meslek kuruluşları ve teşekkülleri, il özel idaresi, yatırım izleme koordinasyon başkanlığı, kurulacak olan yerdeki il, ilçe, belde ve büyükşehir belediyesi" de kuru üyeler arasında yer alabilmektedir (Anonim, 2021d).

Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgelerinde ortaklık katılım payının en az %6 olması gerekmektedir (Anonim, 2021d).

ii. Organları

Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgesi organları; müteşebbis heyeti 15 asil 15 yedek üyeden, yönetim kurulu 5 asil 5 yedek üyeden, denetim kurulu 2 asil 2 yedek üyeden oluşmaktadır (Anonim, 2021d).

5. TÜRKİYE'DE TARIMA DAYALI İHTİSAS ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİ

a. Türkiye'de Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgelerinin Fiziki Durumu

Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgeleri fiziki durumlarına göre Şekil 2 „de görüldüğü üzere işletme aşamasında, alt yapı aşamasında, imar planı aşamasında, kuruluş aşamasında, planlama aşamasında ve yer seçimi aşamasında olmak üzere 6 aşamada toplam 50 bölge bulunmaktadır (Anonim, 2022b).

Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgelerinin Fiziki Durumu

İşletme Aşamasında(9)
Amasya Suluova (Besi)
Ankara- Çubuk (Besi)
Eskişehir – Beylikova (Besi)
Şanlıurfa (Besi)
Kars (Besi)
Diyarbakır (Besi)
Gaziantep (Karma)
Denizli – Sarayköy (Jeo. Isıt. Sera)

Yer Seçimi Aşamasında(9)
İzmir – Bergama (Süt)
Kütahya – Simav (Jeo. Isıt. Sera)
Afyonkarahisar – Bolvadin (Besi)
Çorum – Alaca (Besi)
Adana – Karataş (Su Ürünleri)
Yozgat – Sorgun (Süt)
Kırklareli – Kavaklı (Süt)
Muğla – Seydikemer (Süt)
Samsun – Vezirköprü (Besi)

Alt Yapı İhale Aşamasına(5)
Ağrı – Diyadin (Jeo. Isıt. Sera)
Malatya – Yazıhan (Besi)
Zonguldak – Çaycuma (Sera)(İhalesi yapıldı)
Samsun – Bafra (Sera)
İzmir – Dikili (Jeo. Isıt. Sera)

Kuruluş Aşamasında(2)
Van (Besi TDİOSB)
Kastamonu – Devrekani (Besi)

Planlama Aşamasında(11)
Manisa – Alaşehir (Jeo. Isıt. Sera)
Uşak (Jeo. Isıt. Sera)
Afyonkarahisar (Jeo. Isıt. Sera)
Nevşehir – Kozaklı (Jeo. Isıt. Sera)
Kayseri - Kocasinan (Jeo. Isıt. Sera)
Kayseri – Develi (Süt)
İzmir – Menderes (Çiçekçilik)
İzmir – Aliağa (Jeo. Isıt. Sera)
İzmir – Kiraz (Jeo. Isıt. Sera)
Batman (Besi)
Çanakkale – Ayvacık (Jeo. Isıt. Sera)

İmar Planı Aşamasında(14)
Gümüşhane – Kelkit (Besi)
Erzincan (Besi)
Sivas – Şarkışla (Besi)
Balıkesir – Edremit (Çiçekçilik)
Adana – Karataş (Sera)
Malatya – Yazıhan (Sera)
Aydın (Jeo. Isıt. Sera)
Yalova (Çiçekçilik)
Hatay (Süt)
Elazığ – Cevizdere (Besi)
Kahramanmaraş – Elbistan(Besi)
İzmir – Bayındır (Çiçekçilik)
İzmir – Kınık (Bitkisel Üretim)
Niğde – Bor (Besi)

Şekil 2. Tarıma Dayalı Organize Sanayi Bölgelerinin Fiziki Durumu (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022)

b. Faaliyet Alanlarına Göre Kurulan Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri Örnekleri

i. Amasya Suluova Tarıma Dayalı Besi İhtisas Organize Sanayi Bölgesi

2004 yılında 90 ha alanda 223 sicil numarasıyla kurulan Amasya il özel idaresinin %59, Suluova Belediyesinin ,%29 ve Suluova Ticaret ve Sanayi Odasının %6 paya sahip olduğu işletmedir. 7500 büyükbaş hayvan kapasitesine sahiptir. 8000 kişiye istihdam sağlayacaktır (Anonim, 2022a).

ii. Denizli Jeotermal Isıtmalı Sera Organize Sanayi Bölgesi

72 ha alanda kurulan Jeotermal kaynakla ısıtılan sera organize sanayi bölgesinde 12 adet sera işletmesinin faaliyet göstereceği 400 kişinin istihdam edileceği işletmelerde yılda 15000 ton domates üretimi yapılacaktır (Anonim, 2022a).

iii. Elazığ Hayvansal Ürünler Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgesi

18,7 ha alanda kurulan hayvan ürünlerinin işlenmesi tesisi 75 kişiye istihdam sağlamaktadır (Anonim, 2022a).

iv. Yalova Çiçekçilik İhtisas Tarıma Dayalı Organize Sanayi Bölgesi

105 ha alanda kurulan 49 işletmede saksılı süs bitkilerinin ve kesme çiçeklerin üretimi yapılacak ve işletmelerde 300 kişiye istihdam sağlanacaktır (Anonim, 2022a).

v. Adana Karataş Su Ürünleri İhtisas Tarıma Dayalı Organize Sanayi Bölgesi

Adalı mevkisinde 635 ha alanda kurulacak işletmede su ürünleri yetiştiriciliği yapılacak olup, Levrek, karides, çupra ve yılan balığının yetiştirilmesi planlanmaktadır (Anonim, 2022a).

6. SONUÇ

Çalışma konusu ile ilgili incelenen araştırmalarda Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgeleri üretilen ürünlerin üretim masraflarının daha minimum düzeyde tutulmasını ve alt yapı ihtiyaçlarında eksiklik olmamasını sağlar. Hayvansal üretim yapan işletmelerin şehir merkezinden uzaklaştırarak daha planlı bir yapıda çevreye zarar vermeden faaliyet göstermesine katkıda bulunur.

Tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgelerinin sağladığı avantajların yanı sıra salgın hastalık döneminde hayvansal ve bitkisel üretimde hastalığın işletmeye girmesi durumunda çok büyük kayıplara sebep olabilmesi gibi etmenler (Tosun ve Demirbaş, 2012) ve küçük işletme sahibi üreticilere hitap etmemesi eksiklik olarak görülmektedir.

Atıkların etkin bir şekilde geri dönüştürülerek ekonomiye katkı sağlaması, işletme içerisinde ürünlerin işlenmesi ve ambalajlanması yapılması ile bozulma durumu ve nakliye masrafı önüne geçilebilmesi, kırsal kesimdeki insanlara istihdam olanakları sağlaması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

1. Anonim, (2021a). Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği. https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=31245&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeligi&mevzuatTertip=5. (Erişim tarihi 23.11.2021)

2. Anonim, (2021b). Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. https://www.sanayi.gov.tr/sanayibolgeleri/organize-sanayi-bolgeleri-hizmetleri. (Erişim tarihi 10.11.22021)

3. Anonim, (2021c). Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu. https://osbuk.org/wp-content/uploads/2021/05/353-OSB.pdf (Erişim tarihi 01.12.2021)

4. Anonim, (2021d). Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri Yönetmeliği. https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=24116&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeligi&mevzuatTertip=5 (Erişim tarihi 10.11.2021).

5. Anonim, (2022a). 25 Soruda Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgesi, https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Belgeler/25%20Soruda%20Tar%C4%B1ma%20Dayal%C4%B1%20%C4%B0htisas%20Organize%20Sanayi%20B%C3%B6lgesi%20Kitap%C3%A7%C4%B1g%C4%B1.pdf (Erişim tarihi 12.01.2022).

6. Anonim, (2022b). Tarım ve Orman Bakanlığı. https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Menu/63/Organize-Tarim-Ve-Hayvancilik-Bolgeleri-Daire-Baskanligi (Erişim tarihi 12.01.2022).

7. Anonim, (2022c). Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu, https://osbuk.org/view/osb/osbliste.php (Erişim tarihi 18.12.2022).

8. Dağlar, H. (2015). Türkiye‟de Organize Sanayi Bölgelerinin Kurumsallaşması ve Karşılaştıkları Sorunlara Çözüm Önerileri. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(2), 615-638.

9. Kılavuz, E. ve Erdem, İ. (2019). Dünyada Tarım 4.0 Uygulamaları ve Türk Tarımının Dönüşümü. Social Sciences, 14 (4), 133-157.

10. Karaköse, M.E., (2018). Türkiye'de Organize Sanayi Bölgeleri ve Kayseri uygulaması. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Kayseri.

11. Tosun, D. ve Demirbaş, N. (2012). Türkiye‟de Hayvancılık İhtisas Organize Sanayi Bölgelerinin Gelişimi ve Konunun Büyükbaş Hayvancılık Sektörünün Sorunları Açısından Değerlendirilmesi. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi 5-7 Eylül 2012 Konya.

HİTİT DEVLETİNDEN GEÇ HİTİT BEYLİKLERİNE KABARTMA SANATINDAKİ DEĞİŞİM VE DÖNÜŞÜM

CHANGES AND TRANSFORMATION IN THE ART OF RELIEF FROM THE HITTITE STATE TO THE LATE HITTITE STATES

Engin KEKEÇ

Arş. Gör., Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü,

Orcid ID: 0000-0001-9052-9239

Öz: Bu çalışma kapsamında, Hitit devletinin krallık ve imparatorluk devirleri içerisinde oluşturulan kabartmalar ile bu devletin yıkılmasının ardından kent devletleri şeklinde varlığını sürdüren Geç Hitit devletleri tarafından yapılmış olan kabartmalar karşılaştırılmıştır. Öncelikle kabartmaların yayımlanmış kaynaklar üzerinden konu çeşitliliği ve konulardan bağımsız olarak sahnedeki belli ögelerin neler olduğu analiz edilmiştir. Ardından, iki ayrı döneme ait kabartmalarda nasıl bir değişimin söz konusu olduğu araştırılmıştır. Bunun sonucunda, Hitit devletinde var olan konuların Geç Hitit krallıkları döneminde devam ettiği ve birçok yeni konunun ve ikonografik ögenin sahneye dâhil edildiği anlaşılmıştır. Orthostatlar ve steller üzerine işlenen bu kabartmaların incelenmesi yoluyla arkeolojik ve filolojik veriler üzerinden bilgi sahibi olunan bir uygarlığın toplumsal ve bireysel değişimleri tasvir sanatı üzerinden de ortaya konulmuştur. Alt başlıklarda Hitit kabartma sanatında belli bir konunun önceden nasıl olduğu ve değişimin ne şekilde olduğu açıklanmıştır. Sanatsal ve ikonografik özellikler ile tarihi dönüm noktalarının birlikte ele alınmasıyla hem değişimleri oluşturan nedenler hem de eğer mevcutsa hangi toplumların etkisi altında bu değişimlerin gerçekleştiği ortaya konulacaktır.

Anahtar Kelimeler: İkonografi, Kabartma, Asurlular, Aramiler

Abstract: Within the scope of this study, the reliefs produced during the kingdom and empire periods of the Hittite state and the reliefs made by the Late Hittite states, which continued their existence as city states after the collapse of the empire, were compared. Primarily, through published sources, the variety of subjects of the reliefs and the presence of certain elements in the scene were analyzed. Afterwards, it was investigated what kind of change occurred in the reliefs of two different periods. As a result, the subjects existing in the Hittite state continued during the Late Hittite kingdoms and many new subjects and iconographic elements were included in the scene. Through the examination of these reliefs on orthostats and steles, the social and individual changes of a civilization, of which information is obtained through archaeological and philological data, are also revealed through the art of depiction. In the sub-headings, it is explained how a certain subject was in the Hittite relief art and how the change took place. By considering artistic and iconographic features and historical turning points together, it is aimed to understand both the reasons that create the changes and, if any, under the influence of which societies these changes took place.

Keywords: Iconography, Relief, Assyrians, Arameans.

Giriş

Anadolu'nun yerli halkı olup olmadığı konusunda tartışmalar çalışma kapsamının dışında tutulursa, Hitit halkının en geç MÖ 1650 civarında kral I. Hattušili önderliğinde Orta Anadolu'da bir devlet kurdukları yazılı belgeler ve arkeolojik veriler ışığında kesin olarak bilinmektedir. Bu devlet, ilk krallar I. Hattušili (MÖ 1650-1620) ve I. Muršili'nin (MÖ 1620-1595) yönetimindeyken kısa sürede Doğu Akdeniz'ye kadar ilerlemiş bir güç hâline gelmiştir (Van den Hout, 2020: 13-15). I. Muršili'nin Suriye seferinden döndüğünde, kız kardeşinin eşi Hantili ve öz oğlu Zidanta'nın düzenlediği süikaste kurban gitmesiyle birlikte, Hititlerin yükselme dönemi çok uzun sürmemiştir. MÖ 1650 civarındaki kuruluşundan MÖ 1200 civarında yıkılışına kadar geçen sürecin daha iyi anlaşılması adına Eski Krallık Dönemi (MÖ 1650-1475), Orta Krallık Dönemi (MÖ 1475-1350) ve İmparatorluk Dönemi (MÖ 1350-1200) olmak üzere üç alt döneme ayrılmıştır. Bu ayrım büyük oranda Hitit çivi yazısına dayanmakta, ayrıca arkeolojik kazılar sonucu elde edilen veriler de bunu desteklemektedir. Kendi içinde parlak ve sönük geçen dönemleri barındıran Eski Krallık Dönemi'nin ardından, kral Tahurwaili ile başlayan Orta Krallık Dönemi'ni Osmanlı Devleti'nin fetret devrine benzetmek mümkündür. Bu, çekirdek bölgenin dışındaki toprakların ve etkinin azaldığı bir dönem olarak tanımlanabilmektedir. İmparatorluk Dönemi ise I. Šuppiluliuma ile başlayan ve II. Šuppiluliuma ile tamamlanan ve Hititlerin çekirdek bölgesinin dışında bir süper güç olarak varlığını hissettirdiği süreçtir.

Mısırlıların Deniz Kavimleri olarak adlandırdığı göç hareketlerinin de etkisiyle Hitit devletinin yıkıldığı düşünülmektedir (Kurt, 1994: 32). Bunun asıl nedeninin ise 3.2 ka iklim olayı (günümüzden 3200 yıl önce) olarak adlandırılan bir iklim değişiminin olduğu hem paleoiklimsel hem de filolojik veriler açısından söylenebilmektedir [1]. Kuzeydoğudan ve kuzeybatıdan Orta Anadolu'ya doğru gerçekleşen göç hareketlerini, bu iklim olayın bir sonucu olarak görmek daha doğru olacaktır. Hitit devletinin yıkıntıları arasından, hanedan üyelerinin daha küçük beylikler şeklinde yeniden organize oldukları görülmektedir. MÖ 1200-700 arasındaki bu dönem Geç Hitit Devleti'nin varlık gösterdiği dönemdir (Kurt, 1994: 33). Kurt Bittel Geç Hitit Devleti sanatını, yapılış özellikleri ve stilini gözeterek üç evreye ayırmıştır (Aydın, 2018: 49; Bittel, 1976: 244): MÖ 950-850 arası ilk dönem, MÖ 850-800 arası ikinci dönem, MÖ 800-750 arası üçüncü dönem. Bundan sonraki dönem ise, özellikle duvar kabartmalarındaki sahnelerin işleniş biçimine göre 4 stil grubuna ayrılmıştır. Ekrem Akurgal tarafından yapılmış ve daha yoğun şekilde kullanılan Geç Hitit sanatsal kronoloji ise aşağıdaki gibidir (Darga, 1992: 224):

1. Geleneksel Geç Hitit Stili (MÖ 1050-850)
2. Asur Etkisi Gösteren Geç Hitit Stili (MÖ 850-800)
3. Asurlaşmış Geç Hitit Stili (MÖ 800/750-700)
4. Aramileşmiş ve Fenikeleşmiş Geç Hitit (MÖ 8. yüzyıl sonu-7. yüzyıl başı),

Hititlerin başkenti Hattuša'nın (modern Boğazköy) MÖ 1200 civarında bir yangınla birlikte yaklaşık 50-70 yıl boyunca kullanılmamış şekilde kalması[2], Hititlerin imparatorluktan beylik dönemine geçişinin arkeolojik kanıtıdır. Bu dönemde kent krallıkları daha çok Kızılırmak Havzası'nın güneyinde, Yukarı Fırat Havzası'nda, Doğu Akdeniz ve genel olarak Anadolu'nun güneyinde kümelenmiştir. Bu yayılımın sınırını çizerken yazı önemli bir gösterge olarak kullanılmakla birlikte, Zincirli (Sam'al) gibi Arami nüfuslu bir kentte Hitit hiyeroglifinin kullanılmadığı düşünüldüğünde, arkeolojik verilerin önemi belirginleşir. Bunun

[1] Hitit Kralı II. Şuppiluliuma (MÖ 1207-1178) döneminde yaşadığı kıtlık sırasında Mısır Firavunu Merneptah'tan tahıl istemiş olduğu yazılı belgeler aracılığıyla bilinmektedir (Bryce, 2005: 331-332).

[2] Daha önce başkentin yerleşim görmediği sürenin 100 yıl civarında olduğu düşünülmekteyken (Kurt 1994, 32), arkeolojik kazıların ilerlemesi sonucunda bunun artık 50 yıl civarında olduğu kabul edilmektedir.

içinde kabartma sanatının önemi özellikle vurgulanmalıdır. Bu verilerin ışığında, Tuz Gölü'nden Akdeniz'e çizilecek bir çizgi Geç Hitit Devleti'nin batı sınırını, Malatya'dan Karkamış'a çizilecek bir çizgi doğu sınırını, Tohma Suyu kuzey sınırını, Oronte kaynağı ise güney sınırını göstermektedir (Kurt, 1994: 34).

Yeni Asur İmparatorluğu ile Askeri ve Sanatsal İlişkiler

Geç Hitit beyliklerinin komşusu olan Asur İmparatorluğu sanatında yönetme amacına hizmet eden, propagandist yanı ağır basan bir sanat görülmektedir. Hititlerle Asurlar arasında yaşanan savaşlar sonucunda, bu sanat anlayışının Geç Hitit sanatında da kendini hissettirmesini beklemek yanlış olmayacaktır. Geç Hitit şehir devletleri tarihini, genel olarak Asurlulara karşı verilen savaşlar oluşturmaktadır. Orta Asur Kralı I.Tiglat Pileser MÖ 112 yılındaki Nairi seferi sırasında Geç Hitit beylikleriyle ilk temasını gerçekleştirmiş ve Melid Beyliği'ni vergiye bağlamıştır (Hawkins, 1982: 380). II. Asurnasirpal (MÖ 883-859), Fırat Nehri'nin batısına MÖ 876-868, MÖ 875-867 ve MÖ 866 yıllarında olmak üzere toplam 3 kez geçmiştir (Bengi, 2010: 20). Yeni Asur İmparatorluğu ile Geç Hitit beylikleri arasındaki sık gerçekleşen savaşların, kültürel etkileşime yol açmış olabileceği de beklenmelidir. Örneğin, Asurnasirpal'in yendiği Geç Hitit beyliklerinden deportasyonla Kalhu'ya getirdiklerinin daha sonraki dönemde (III.Salmanesser) Asur sanatında görülen Hitit etkisinde rol oynamış olabilecekleri ileri sürülmüştür (Bengi, 2010: 22). III. Salmanesser (MÖ 858-824) döneminde Fırat'ın ötesine en az 19 sefer gerçekleştirilmiştir ve III. Salmanesser MÖ 853 yılında Gurgum, Sam'al, Karkamış gibi Geç Hitit kentlerinden haraç almıştır (Bengi, 2010: 24). Mezopotamya uygarlığının bir mirasçısı olan Asurluların Hititler üzerinde askeri üstünlüğünün yanı sıra, MÖ 9. yüzyıldan itibaren Sam'al sanatında net olarak görüldüğü üzere, sanatsal alanda da Hititleri etkilemiş oldukları anlaşılmaktadır (Bengi, 2010: 28, Res. 6 ve 9).

Asur kralı III. Salmanassar'ın ardından, MÖ 823 yılında V. Şamsi Adad ile birlikte Asur ilerleyişinde bir duraklama (özellikle MÖ 782-745 aralığında) görülmüştür. Askeri etkinlik genel olarak azalmış olsa da tam olarak yok olmadığı ve bu dönemde de zaman zaman artışa geçebildiği unutulmamalıdır. Bu dönemin en önemli Geç Hitit eseri İvriz Kaya Anıtı'dır (Bengi, 2010: 49). Bu eser Asur kralı II. Sargon'un (MÖ 721-705) yönetim dönemine denk gelmektedir. Asur kralı III. Tiglat Pileser'in tahta geçişiyle birlikte (MÖ 744) Geç Hitit beylikleri siyasi bağımsızlığını kaybetmeye başlamıştır. Bazı beylikler Urartu yanında direnişe devam ederken, birçoğu Asur egemenliğine girmiş ve Karkamış II. Sargon tarafından fethedilmiştir. I. Şuppiluliuma, daha önce Mitanni'ye bağlı olan Karkamış Kenti'ni MÖ 1328 yılında 8 günlük bir kuşatma sonrası ele geçirmişti (Aydın, 2018: 9). MÖ 718 yılında ise, Asurlular Karkamış'ı ele geçirmiş ve akabinde II. Sargon buraya Asur halkını taşıyarak burayı bir Asur kenti hâline çevirmiştir (Aydın, 2018: 11). Karkamış orthostatlarındaki kompozisyonlar, ritüel sahneleri ve tasvir stili Alacahöyük kabartmalarını akla getirmektedir (Darga, 1992: 229). MÖ 876 yılında ise Asur Kralı Assurnasirpal'in Karkamış'ı alarak Asur kültürünün etkisini daha da belirgin hale geldiği söylenebilmektedir.

Geç Hitit Sanatında Asur Etkisi

Orthostatların kalın bir alt kenara sahip olması, kabartmaların plastiğe yaklaşan yüksekliği, yüzdeki yuvarlaklık, giysi kumaşı altında vücudun belli edilmesi ile saç, sakal ve giysi işlenişinde Asur etkisi kendini göstermektedir (Darga, 1992: 271). Kral II. Sargon'un başkenti Korsabad'daki (Dur-Şarrukin) sarayda yer alan kurban taşıyıcısı (Aydın, 2018: 147) ile Karkamış'ın Asurlular tarafından istila edilmesinden sonra (MÖ 717) yapılmış olan Kral Burcu'nun kabartmaları arasında stilistik benzerlikler mevcuttur (Darga, 1992: 270).

Kabartmalarda işlenen konular açısından bakıldığından, Mezopotamya sanatında MÖ 4. binyıl sonlarına kadar götürülebilen ziyafet sahnelerinin Geç Hitit sanatı içindeki en erken örneği

Malatya Orthostatı'nda görülmektedir (Aydın, 2018: Kat. No: 5; Coşkun, 2018a: 171). Hem bir taht üzerinde oturarak hem de bir kline üzerinde uzanarak gerçekleştirilen ziyafet hâlinde bulunma motifi Yeni Asur sanatının yaygın motifleri arasında yer almaktadır (Dentzer, 1982: Pl. 15, Fig. 90; Bruns-Özgan, 1987: 236). Asur etkisi artan siyasi gücüne paralel şekilde Karkamış ve Zincirli'deki orthostatlarda bu motifle kendini göstermektedir (Coşkun, 2018a: 175 ve 253, Şek. 5 ve Kat. 46). Karatepe'deki (Osmaniye) orthostatlarda da geleneksel Geç Hitit sanatının etkisi iyice düşmüş ve Asur ile Arami etkisi artmıştır. Karşılıklı oturan çiftler yerine, krallar tek başlarına zengin bir masa önünde gösterilmektedir. Bu durum kadının yerinin eskiye göre azaldığının da işareti olarak düşünülebilir. Karkamış orthostat kabartmalarında mahkumlar, mülteciler, haraç taşıyıcısı veya sürgüne edilen adam olarak yorumlanan bir figür Asur etkisinin göstergeleri arasında yer almaktadır (Aydın, 2018: 42).

Geç Hitit Sanatında Arami ve Fenike Etkisi

Arami ve Fenike etkisi, Asurluların zayıflamasıyla Kuzey Suriye'ye güneyden gelen bir Arami akınıyla birlikte başlar (Aydın, 2018: 53). Sami dili konuşan Aramilerin saç ve sakal biçimlerinin ve yine bir Sami dili konuşan Fenikelerin fibulalarının (çengelli iğne) ve denizsel ögelerinin (gemi) kabartma sanatına yansıması, Arami ve Fenike etkisi olarak yorumlanmaktadır. Ayrıca, hüzünlü (patetik) ifade de Arami sanatının tipik özelliğidir (Anaz, 2018: 108). Samiler, MÖ 11. yüzyıldan itibaren Babil, Kuzey Suriye ve Güneydoğu Anadolu'daki yerleşimlere, Arabistan çöllerinden bir dizi göçlerle yerleşmeye başlamıştır (Darga, 1992: 272). MÖ 9. yüzyıldan itibaren burada kültürel ve ekonomik olarak baskın hâle gelmiş olan Aramilerin varlığını, Geç Hitit şehirlerinden olan Zincirli (Sam'al), Sakçagözü ve Tell Halaf'ta görkemli cephelere sahip hilanilerle de anlamak mümkündür (Darga, 1992: 273).

Aramiler, Yeni Asur İmparatorluğu'na karşı Geç Hitit beylikleriyle zaman zaman güç birliği de kurmuşlardır (Bengi, 2010: 23). Pattin (Unqi) Krallığı'nda MÖ 8. yüzyılda yazıtların artışı Arami etkisinin yoğunlaşmasının işareti olarak yorumlanmaktadır (Anaz, 2018: 113-114). Bununla birlikte, Asur'un hâlen etkin bir imparatorluk olduğunu unutmamak gerekmektedir. MÖ 857 yılında Sam'al'ın Asur'a vergi verir hâle gelmesini yazılı kanıtı ile Sam'al kralı Hayau'nun oğlu Kilamuwa'nın bir stelinde Fenike dilinde Asur kralından yardım istemesi, Asur etkinliğini ortaya koymaktadır (Bengi, 2010: 27). Kilamuwa Steli (Asur etkili) üzerinde görülen kralın giysisi ve genel stili Asur etkilidir. Burada Kilamuwa'nın kendi ismi Hititçe, babasınınki Aramice, yazıt ise Fenikecedir.

Zincirli'deki hilani tipi yapı kabartmalarında Arami stilinde işlenmiş figürler tespit edilmiştir. Bunlar değişik yüz biçimleri, saç-sakal stilizasyonu, kalot/takke biçimli tiaraları, zengin pilileri ve püsküllü giysileriyle kendini göstermektedir (Darga, 1992: 273). Kenarlarında rosaslı bir bant bulunan tipik Arami başlıklarıyla ilk kez Zincirli kralları Kilamuva ve Barrakab dönemlerinde karşılaşılmıştır (Darga, 1992: 276 ve 283). Bununla birlikte, Hititlerin bütünsel bir devlet hâlindeyken taşınabilir kültür varlıklarına ve tasvir sanatlarına yansıyan sürekli kullandıkları ucu kıvrık çarıkların yerine, zaman zaman Aramilerin kullandığı sandaletlerin de kullanımı görülmeye başlamıştır.

Av Sahneleri

Hitit İmparatorluk Dönemi sanatı içerisinde av sahneleri tasvirleri oldukça nadirdir. Yalnızca Alacahöyük Sfenksli Kapı kabartmaları (MÖ 14. yüzyıl) üzerinde aslan avı ve domuz avlama sahnesi görülmektedir (Darga, 1992: 149-150, Res. 154-155). Geyik ve domuz avlarına her dönemde ve çok çeşitli coğrafyalarda rastlamak mümkündür. Buradaki kabartmada aslanın mızrak parçaladığı ve av köpeklerinin yer aldığı görülmektedir. Bu avların, İmparatorluk devri için yalnızca birer örnekle temsil edildiği unutulmamalıdır. Aslan avları, yazıtlardan da anlaşıldığı üzere, Asur sanatının krali ikonografisi içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bunlar,

halkı kralın gücüne ikna etme amacıyla hem fiili olarak gerçekleştirilmiştir hem de kabartmalar aracılığıyla kalıcı şekilde görselleştirilmiştir.

Hitit İmparatorluğu yıkılmadan önce yalnızca bir kez kabartmaya yansıyan bu sahnenin, Geç Hitit sanatı içerisinde de sayısal olarak artarak görülmesi Asur etkisiyle açıklanabilir. Karkamış'ta MÖ 8. yüzyıla ait bir kabartma üzerinde mızrakla avlanan bir avcı ile aslan (Bengi, 2010: 124, Res. 6), Malatya'dan bir örnek üzerinde ise (MÖ 9.-8. yüzyıl), tıpkı Asur kabartmalarında olduğu gibi at arabasının arkasında iki figürün aslan avı (Darga, 1992: 239, Res. 246), Sakçagözü (Gaziantep) kentinde ise yine yaya bir figürün aslan avlaması işlenmiştir.

Asur etkisi gösteren Geç Hitit stili aslan betimlerindeki Asur etkisi, kendini arka ayakları üzerine basan, ön ayakları yukarı kalkık, başı geriye dönük, sırtında okla yaralanmış olması gibi özelliklerle göstermektedir. Aslantepe (Malatya) orthostatları arasında Asur tipi aslan avı (Darga 1992, 239, Res. 246), aslan yelelerinin tutam tutam, her bir telinin tek tek işlenmesiyle kendini göstermiştir.

Geç Hitit sanatı için ilginç ve yeni konulardan birisi ayı avıdır. Doğadaki en güçlü yırtıcılardan biri olan ayının avlanması da aslan avı gibi propagandist bir amaçla ilişkilendirilebilir. Fakat İmparatorluk Dönemi'nde hiç örneği bulunmamıştır. Mezopotamya ise bu hayvanın doğal yaşam alanı değildir. Asur tasvir sanatı içinde de görülmezler. Anadolu'nun dağlık bölgesinde rastlanabilen bu hayvanların, Asur düşünsel dünyasının etkisiyle Geç Hitit krali ikonografisi içerisine alındığı ileri sürülebilir. Yine de Geç Hitit sanatı içinde de kendine çok geniş bir yer bulmuş olduğu söylenemez. Yalnızca Karatepe'de MÖ 8. yüzyıla ait bir örnekle temsil edilmektedir (Darga, 1992: 340, Res. 330).

Geç Hitit sanatına yansıyan bir av çeşidi de tavşan avıdır. Bunun da Hitit sanatı içerisinde ilk ve tek örneği Geç Hitit sanatı içerisinde görülmektedir. MÖ 9. yüzyıla tarihlenen Hacıbebekli Steli (Maraş) üzerinde sağ omuzunda yay tutan uzun eteklikli bir figürün sol elinde arka bacaklarından bir tavşanı tuttuğu görülmektedir (Elçi, 2019: 119, Lev. 3). Figürün belinde kınında bir kılıç da bulunması, hem avcılık hem de askeri gücüne vurgu yapıldığını kanıtlamaktadır.

Aile Sahneleri

Hitit devletinde kral ile kraliçe çiftinin ve hanedan üyelerinin yer aldığı tasvirler nadir de olsa mevcuttur. Yazılıkaya kabartmalarında ana sahnede hava tanrısının (Teşup) ve güneş tanrıçasının (Arinnna'nın Güneş Tanrıçası) birlikte tasvir edildiği görülmektedir. Tanrısal çiftin hemen arkasında ise çocuklar tasvir edilmiştir. Bunların Hitit kral ailesinin de sembolik bir tasviri olduğu da yorumlanmaktadır. Fakat Hitit devletindeki krali ve tanrısal çiftlerin tasvirleri, doğadaki yaratıcı gücün bütünselliğini ve hanedan içi güç birliğinin tasviri şeklindedir. Buna karşın Geç Hitit sanatında ailenin manevi bir kurum olarak da ele alındığı görülmektedir. Bunun en bilindik örneği, Maraş'ta bulunan ve bir üzüm tüccarı ile karısının kabartmasını içeren mezar stelidir (Anaz, 2018: Ek 22). Bu sahnede bir yükselti üzerinde oturan çiftin birbirlerinin omuzuna bir ellerini attıkları ve diğer elleriyle de birer üzüm salkımı tuttukları görülmektedir. Çiftin birbirine bu şekilde yakın teması, toplumun çekirdeğini oluşturan aile kurumuna bakışın bir işareti olarak yorumlanabilir. Daha küçük devletler hâlinde örgütlenen Geç Hitit halkının, ailenin fertlerinin birbirlerine olan sevgisini ve bağlılığını bir güç kaynağı olarak kabul ettikleri ve bunu göstermekten kaçınmadıkları anlaşılmaktadır. Bununla birlikte bir mezar steli ile karşı karşıya olunduğu unutulmamalıdır.

Ebeveyn ile çocuğu arasındaki ilişkinin de bariz şekilde ortaya konulduğu kabartmalar bulunmuştur. Bu şekildeki örneklerle Karatepe'de karşılaşılmıştır. Bunlar arasında yer alan bir stelde, miğferi, mızrağı ve tokmağı ile teçhizatlı bir asker ve çocuğu tasvir edilmiştir (Web

1). Asker burada hem teçhizatı ile askeri özelliğini hem de sol kolu arasına aldığı çocuğu ile babalık özelliğini vurgulamaktan geri durmamaktadır. Yine aynı kentte bulunan farklı bir kabartmada ise palmiye ağacının yanında ayakta duran yüksek başlıklı bir kadının, ayakta duran çocuğunu emzirdiği görülmektedir (Web 1). Bu örneklerden de anlaşıldığı üzere, Geç Hitit sanatındaki aile sahneleri, fertler arasındaki manevi ilişkinin doğrudan bir dini gerekçeye (libasyon veya tapınma gibi) bağlı olmaksızın, direkt olarak seyirciye sunumu şeklinde olması itibariyle önem taşımaktadır.

Nehir ve Denizle İlgili Sahneler

Nehir ve denizle ilgili sahnelerle Hitit İmparatorluk devri sanatında karşılaşılmamaktadır. Bunlar ancak Hititlerin beylikler hâlinde daha güneyde yaşamaya başladıktan sonra betimlenmeye başlamıştır. Özellikle denize kıyısı olan yerleşimlerde bulunan kabartmalarda bunlara rastlanmaktadır. Karatepe'de (Osmaniye) bulunan bir kabartma üzerinde bir küfe[3] veya kayık içerisinde 2 balıkçı nehirde avlanırken tasvir edilmiştir (Orthmann, 1971: Taf. 19a). Balıkçılardan birinin denize ağ atma anı gösterilmiştir. Su kuşlarıyla ve balıklarla doldurulmuş sahnede bir insan figürü daha yer almaktadır. Elinde kürek benzeri bir nesne tutan bu figürün, olasılıkla kuşları veya balıkları yönlendirmeye çalıştığı anlaşılmaktadır. Sahnedeki figürlerin yerleştirilmesinde, Eski Hitit sanatına ve geleneksel Mezopotamya sanatına uygun olarak perspektif kullanılmadığı görülmektedir.

Karatepe'den başka bir örnekte ise denizle ilgili bir sahne tasvir edilmiştir (Orthmann, 1971: Taf. 17a). Bu kez yelkenli bir geminin bol balıklı bir denizde ilerlediği görülmektedir. Geminin kenarlarında mürettebatı, kürekleri ve geminin kıç kısmında muhtemelen mürettebatın başında yer alan bir figür (belki de dümenci) işlenmiştir. Buradaki yoğun balık varlığını, bir lokalizasyon unsuru veya bereketin sembolizasyonu olarak yorumlamak mümkündür. Nehir ve denizle ilgili sahnelerin Asur sanatında da örnekleri bulunmaktadır. Khorsabad'daki II. Sargon Sarayı'nda birçok teknenin nehir üzerinden ağaç tomrukları taşıdığı görülmektedir. Uzun kürekler, balıklar, kaplumbağa ve yılan (olasılıkla su yılanı) gibi figürlerle sahnenin doldurulduğu görülmektedir.

Kesik Başlı Figürler

Daha önceki devlet sanatında görülmeyen, Geç Hitit sanatında yeni görülmeye başlayan motiflerden biri kesik bir baş tutan figür motifidir. Bu kesilmiş başlar, Asur propagandist sanatının etkilerinin Geç Hitit sanatına ve askeri anlayışına nasıl girmiş olduğunu gösteren birincil kanıtlardır. Zincirli'de bulunan bir kabartma üzerinde görülen süvarinin, sol eliyle yukarı doğru kaldırdığı kesik bir baş görülmektedir (Orthmann, 1971: Lev. 55b). Burada Mezopotamya sanatında MÖ 3. binyıldan beri devam eden düşman askerini tükenmiş olarak gösterme anlayışının bir yansıması görülmektedir. Bu hamle ile karşı tarafın yenilgisi üzerinden psikolojik bir üstünlük kurmak istenmiş olmalıdır.

Asur kralı III. Salmanassar'ın Balawat Kapıları (MÖ 9. yüzyıl) üzerindeki tunç levhalardaki askeri sefer kabartmaları arasında, bu motifin gelişmiş bir örneğiyle karşılaşılmaktadır (Jeffers, 2014: 109, Fig. 19). Burada Asur askerlerinin şehre saldırısı ve bunun sonucunda düşman askerlerinin kafataslarından oluşturulmuş olan kuleler görülmektedir. Kuyunjik Güneybatı Saray'dan (Ninive) bir örnekte ise tipik olarak kesilmiş düşman başları tutan askerlerin tasviri yer alır (Jeffers, 2014: 92, Fig. 5).

Sakal, Bıyık ve Saç Biçimi

[3] Kamıştan sepet gibi örülerek ve üzeri deriyle kaplanarak yapılan sepet biçimli kayıklara verilen addır (Sağlamtimur, 2015: 9, Fot. 1).

Hitit sanatında erkek figürler bıyıksız ve genellikle sakallı şekilde tasvir edilmektedir (Orthmann, 1971: Tab. 3, 4b, 7d, 10a, 10c, 10g, 11a, 19e, 26b, 32a-b, 73). Saçlar ise ensede topuz veya kulakların iki yanından aşağı doğru sarkar şekilde işlenmektedir. MÖ 8. yüzyılın ortalarına kadar Geç Hitit orthostatlarında Asur etkisi taşıyan yuvarlak bukleli saç modeli görülmektedir (Aydın, 2018: 58). Daha sonra Asur ve Arami saç modeli daha yoğun şekilde tasvirlerde yerini almıştır. Konya Karahöyük'ten sfenks biçimli bir ritonda sfenksin iri kulakları ve bunun arkasından aşağı doğru sarkan ucu kıvrık bukleler görülmektedir (Darga, 1992: 140). Asurlarmış Geç Hitit stili evresinde ise Asur tipi ense üzeri topuzlu saç modelinden farklı olarak, Arami etkisiyle saçların ince çizgiler hâlinde dalgalı yapıldığı ve ense ile omuz üzerinde dağınık yuvarlak bukleler halinde düzenlendiği görülmektedir (Darga, 1992: 266, Res. 273).

Buğday Başağı ve Üzüm Salkımı

Elinde üzüm salkımı ve başak demeti tutan figürlerin işlenişi, Geç Hitit Sanatına has bir özelliktir (Anaz, 2018: 105; Orthmann, 1971: Tab. 14e, 43h). Hitit İmparatorluk devri kabartma sanatında bu şekilde motif veya ikonografik ögeler ile karşılaşılmamaktadır. Kabartma sanatının dışında ise bu dönemden yalnızca Alacahöyük'te bulunan üzüm biçimli bir kabın bulunuşu, ikonografik paralelliğe işaret etmektedir. İvriz kaya kabartması (Konya) üzerinde Hava Tanrısı Tarhunza tasvirinin üzüm dalları ve salkımları, bu konuda Geç Hitit sanatının en bilindik örneğini oluşturmaktadır (Tiryaki, 2013: 40, Fig. 16). Burada tanrının elinde tuttuğu üzüm dalı ve salkımı, belinden dolanarak devam etmektedir. Maraş'ta bulunan üzüm tüccarı steli ise bu konudaki en bilinen örneklerdendir (Darga, 1992: 315). Üzüm salkımı tutan figür motifinin bunlar dışında da birçok örneği tespit edilmiştir (Tiryaki, 2013: Figs. 7-11 Yöneticilerin iktidar olma vasıflarını, depolarındaki tahıl ve şarap stoğunun bolluğunu dile getirmesi, üzüm salkımı ve başak demetine verilen önemi sembolik açıdan ortaya koymaktadır (Tiryaki, 2013: 41). Benzer şekilde Yeni Asur krallarının ellerinde kadeh taşırken veya asma çardağı altında oturur vaziyette temsil edilmelerini üretim, bolluk ve tüketim ile ilişkilendirmek mümkündür. Öyle anlaşılıyor ki, kent kralları şeklinde örgütlenmiş Hitit beylikleri, kendilerini daha büyük ve kendine yeten devletler gibi göstermek istemiştir.

Buğday başağı ile İmparatorluk sanatının nadiren karşılaşılmaktadır. Yazılıkaya Açıkhava Tapınağı kabartmalarının arasında tasvir edilmiş olan Tanrı Kumarbi'nin sol eli üzerinde görülen stilize buğday başağı, bu konuda akla gelen ilk örnektir. Burada buğday başağının, Kumarbi'nin ikonografik bir özelliği (kartuş veya imzası) olarak kullanıldığı görülmektedir. Geç Hitit sanatı içinde de buğday başağı işlenişine yaygın olarak rastlanmamaktadır. Zincirli'de bulunan bir stel bu konuya örnek oluşturmaktadır. Buradaki kabartmada kralın sol elinde lotus dalı tutarken, havaya kaldırdığı diğer elinde büyük olasılıkla bir buğday başağı tutmaktadır (Bengi, 2010: Res. 9).

Lotus Bitkisi

Bir önceki bölümün sonunda örnek verilen Zincirli'deki kabartmanın yanı sıra farklı birçok kabartmada lotus tasvirinin yer aldığı görülmektedir (Bengi, 2010: Res. 9). Bu tasvirin kökeni ise Mezopotamya ve Mısır uygarlıklarında aranmaktadır. Geç Hitit devletlerinin çağdaşı olan Yeni Asur İmparatorluğu'nun krali sanatı içerisinde birçok kez karşılan bir ögedir. İlk kez Asur kralı III. Tukulti-apli-Eşarra (MÖ 745-727) zamanında görülen lotus çiçeği, Dur-Şarrukin (Horsabad) saray ve tapınak kabartmalarında da görülmektedir (Sevin, 2019: 121-122, Res. 144). Asur kralı II. Şarru-kin döneminde (MÖ 721-705) kendi adıyla kurulan kentteki bir kabartma üzerinde kral, bir eliyle elçiyi selamlarken, bir eliyle de bir lotus dalı tutmaktadır.

Ucu kıvrık Asa

Sümerce ^{GIŠ}KALMUŠ olarak adlandırılan ucu kıvrık asa, Hitit tanrıları ve kralları tarafından İmparatorluk devrinden beri kullanılmaktadır (Coşkun, 2018b: 21). Sirkeli Kaya Anıtı üzerinde II. Muwatalli'nin (MÖ 13. yüzyıl) sol elinde ve Kayseri'deki Fraktin Anıtı (MÖ 13. yüzyıl) üzerinde Fırtına Tanrısı'nın sağ omuzu üzerinde ucu kıvrık asalar görülmektedir (Web 1). Bu eşyanın AN.TAH.ŠUM ve KI.LAM festivallerinde kullanıldığı yazılı kaynaklardan bilinmektedir. Bir kült eşyası olduğu da hesaba katıldığında, bunun kabartmalarda ikonografik bir unsur olarak kullanıldığını anlamak zor olmamaktadır. Ayrıca, Mısır inancında ilk hükümdar sayılan Tanrı Osiris ve daha sonra firavunlar tarafından da kullanılmıştır.

Geç Hitit kabartmaları içinde de bu asa tipi ile karşılaşılmamaktadır. Bunun yerine nispeten daha düz ve uç kısmı kıvrık olmayan tipte bir asa birçok kabartmada görülmektedir (Orthmann, 1971: Tab. 13a, 39d, 41f, 57d, 75a). Geç Hitit kral ve yöneticileri tarafından düz tipte asaların kullanılmış olması, hem biçimsel değişime hem de kullanıcılarının değişimine işaret etmektedir. Büyük kral ve tanrıların elindeki bu eşya, artık sadece yöneticilerin ve önde gelen kişilerin stellerinde görülmektedir (Darga, 1992: 257, Res. 264; Elçi, 2019: 117, Lev. 1). Ayrıca, Karkamış Kral Burcu orthostatlarındaki (MÖ 8. yüzyıl) kral muhafızlarının da ellerinde düz asa ile tasvir edildikleri görülmektedir (Aydın, 2018: 169-170).

Elbise ve Başlık Biçimleri

Hititlerin krallık döneminden itibaren erkek figürlerinin üzerinde kısa tunikle tasvir edildiği görülmektedir (Orthman, 1971: Tab. 45g, 47c). Geç Hitit sanatında görülmeye devam eden bu giysilerin (Orthman, 1971: Taf. 4e) yanı sıra, Arami etkili kısa kollu ve saçaklı uzun giysili figürler de işlenmektedir (Darga, 1992: 257, Res. 264). Geç Hitit sanatındaki kısa tuniklerin etek bitimleri ise radyal biçiminde kesilmiştir (Orthman, 1971: Tab. 4e, 10a, 10c, 14e, 15f, 15h, 17g, 22d). Bunlar kalça hizasında vücuda tutturulmuş ve etek ucuna doğru diyagonal hatlar çizmektedir (Aydın, 2018: 53). Uzun entari biçimindeki elbiselerde ise yer yer yırtmaç yapıldığı görülmektedir (Orthman, 1971: Tab. 13a, 16f). Asurlarmış Geç Hitit sanatında elbiseler birbirinin aynısı, çok püsküllü (etek uçları ve yakaların çerçevesi) ve işlemelidir. Fenikelilerin kıyafetinin de önü kısa şekilde yapılmıştır.

Hem erkekler ve kadınların üzerine manto giymiş şekilde tasvir edildiği örnekler mevcuttur (Aydın, 2018: 52). Kadınlarda polosun baş kısmından sırtı örten, yüzün ve vücudun önünü açıkta bırakarak topuklara kadar inen şal kullanımı bugün bölgedeki çarşaf kullanımıyla devamlılık göstermektedir. Zincirli'deki kabarmalarda Arami stilinin karakterini yansıtan 3 parça elbise görülmektedir: arkası pilili bir gömlek, üstünde eteği geniş saçaklı entari ve omuzlardan diyagonal pililerle inen şal/manto (Darga, 1992: 287-289, Res. 283-285).

Takke tipi başlık, Katumuwa Steli üzerindeki erkek figürünün başlığı günümüzde Mezopotamya coğrafyasında (İslam dininin etkisinde) görülen başlıkları andırmaktadır (Orthman, 1971: Tab. 31, 41d, 43e). Stel üzerindeki erkek figürünün elinde bir de başak demeti bulunmaktadır. Adana'daki Sirkeli Höyük'te bulunan kaya kabartmasında kralın, başındaki takke ile tanrılardan ayırt edildiği yorumlanmaktadır (Darga, 1992: 95-96). Bu şekildeki başlıkların özellikle MÖ 14. yüzyıldan itibaren kullanıldığı bilinmektedir (Darga 1992, 96, 341, Res. 331). Karatepe kabartmalarında alınların ortasına kadar inen ve kulakları açıkta bırakan takke/kalot tipi başlığı ise Frig ögesi olarak değerlendirilmektedir.

Frig Fibulasının İşlenişi

Geç Hitit kabartmalarında görülen ve önceki dönemden farklı ögelerden biri de Frig fibulasıdır (Anaz, 2018: 109). Giysilerin iki yakasını birleştirmek için düğmenin henüz kullanılmadığı dönemde kullanılan bu çengelli iğnelerin Frig tipinde olanları, özellikle MÖ 730-700 arasında çok yaygındır (Darga, 1992: 283; Mcqueen, 2015: 175, Fig. 14). Zincirli'de

bulunan bir mezar stelinde, tahtta prenses veya kraliçenin, dönemin popüler takılarından biri olduğu anlaşılan Frig fibulası takmış olduğu görülmektedir (Anaz, 2018: Kat. 21). Karşısındaki görevli spiral bukleli saçlarıyla Arami tarzında işlenmiştir (Coşkun, 2018a: 226). Ziyafet sahnesinin işlendiği bir başka stel üzerinde ise bu sefer kralın, göğsünün yanındaki Frig fibulasıyla tasvir edildiği görülmektedir (Darga 1992, 283, Res. 279).

Çarık ve Sandaletler

Hititlerin tasvir sanatı içerisinde en karakteristik ögelerden birisi, ucu kıvrık çarıklarıdır. Bu tipte çarıklar ile Hitit tarihi boyunca karşılaşılmaktadır. İmparatorluk dönemi için en belirgin örnekler ise Yazılıkaya Açıkhava Tapınağı duvarlarındaki kabartmalarda bulunabilmektedir (Seeher, 2006: 148-149). Burada hem tanrı hem de tanrıçaların bu çarıkları giymiş şekilde tasvir edildiği görülmektedir. Geç Hitit sanatında da bu tipte ayakkabıların, azalarak da olsa kullanılmaya devam ettiği anlaşılmaktadır (Orthmann, 1971: Tab. 2c, 3, 5b, 7a, 15h, 18e, 23d, 27d).

Zagroslar üzerinden gelip Güney Mezopotamya'da hanedanlık kuran Kass'ların da benzer şekilde ucu kıvrık çarıkları kabartmalarında işlediği giydiği düşünüldüğünde, ucu kıvrık çarıkların Hititlere özgü bir eşya olmadığı söylenebilmektedir. Bunları, dağlık bölgede yaşayan toplulukların kullandığı bir ayakkabı/çizme olarak düşünmek daha yerinde olacaktır. Urartuların da çizme giymiş şekilde tasvir edilmiş olmaları bu görüşü desteklemektedir.

Geç Hitit sanatında ucu kıvrık çarıklarla birlikte, Hititlerin esas çekirdek bölgesi olan Kızılırmak Kavsi içerisinden daha aşağıda yerleşmiş olmalarının da etkisiyle sandaletli tasvirler de ortaya çıkmıştır. Zincirli'de bulunan ve dönem itibariyle Asur Etkisi Gösteren Geç Hitit Stili içerisinde yer alan bir kabartmada, Arami tipi ince bantlardan oluşan sandal giyen bu gruptaki tek figür görülmektedir (Darga, 1992: 257, Res. 264).

Asur tipinde ince bağcıklı ve ucu yukarı kıvrık yapıda olması yönüyle Arami tipinden ayrılan sandaletler de Geç Hitit kabartmalarında kendine yer bulur. (Darga, 1992: 276). Zincirli'de bulunan üzerinde Kral Barrakab'ın işlendiği bir kabartmada buna örnek oluşturan bir sandalet tasviri görülmektedir. Ayrıca, Maraş, Sakçagözü ve Karatepe kabartmalarından bu tür sandaletleri görmek mümkündür (Darga, 1992: Res 292, 303, 305, 332). Bununla birlikte, tıpkı krallık ve imparatorluk dönemlerinde görüldüğü gibi Geç Hitit kabartmalarında da çıplak ayaklı figürler görülmeye deva etmektedir(Orthmann, 1971: Tab. 4b, 10f, 11a).

Değerlendirme ve Sonuç

Çalışma kapsamında MÖ 1650 civarında Kızılırmak Havzası'nda kurulan Hitit devletine ait kabartmalar ile bu devletin MÖ 1200 civarında yıkılmasının ardından Anadolu'nun güneyinde kent devletleri şeklinde yeniden organize olan Geç Hitit beyliklerinin kabartmalarının karşılaştırılması yapılmıştır. Büyük çoğunluğunu İmparatorluk dönemine ait olan kabartmaların oluşturduğu kabartmaların üzerindeki konuların, çoğunlukla sonraki dönemde de devam ettiği anlaşılmıştır. Bu konular arasında geyik avı, domuz avı ve aslan avını saymak mümkündür. Fakat Geç Hitit devrinde çok sınırlı sayıdaki bu örneklerin devam etmesinin yanı sıra ayı avı ve küçük hayvan avı (tavşan) gibi yeni avların eklenmesiyle zenginleştiği görülmüştür. Ayrıca yeni konular da Geç Hitit sanatı ile birlikte ortaya çıkmıştır. Bunlar arasında ziyafet sahneleri, aile bağlarının tasvir edildiği steller, deniz ve nehirle ilişkili sahneler yer almaktadır.

Konu artışında Hitit devletinin yıkılması ve ardından biraz daha güneyde, Mezopotamya halkları ile daha yakın bir bölgede yaşamaya başlamaları arasında bir ilişki kurmak mümkündür. Özellikle Asur devletinin en güçlü olduğu dönemde onun sanatsal etkilerinin

ipuçları kabartmalarda tespit edilmiştir. Bununla birlikte, Aramilerin ve Fenikelilerin sanatsal ve toplumsal özellikleriyle bağdaştırılan konular da Geç Hitit kabartmalarındaki konu artışında etkili olmalıdır. Aramilerin Geç Hitit kentlerinden Zincirli'de (Sam'al) yaşamaya başladığı da düşünüldüğünde bu tip etkileşimlerin olması son derece doğaldır. Asur ve Geç Hitit arasındaki ilişkiler ise daha çok askeri çatışmalar şeklinde olsa da, bu durum sanatsal bir etkileşimin gerçekleşmesinin önünde engel olmamıştır.

Geç Hitit döneminde av sahnelerinin çeşitlenmesi ve artışı, dini içerikli ziyafetlerden çok kralî nitelikli ziyafet sahnelerinin geniş yer bulması, şiddeti öven sahnelerle birlikte önceki dönemden farklı ve daha net bir gözdağı verme anlayışı, düz asa ve lotus gibi ögelerle sembolik dünyadaki ifade biçimlerinin değişime uğraması, coğrafyayla ilişkili olarak sandalet kullanımı, moda ve zenginlikle ilişkili fibula kullanımı, Hitit imparatorluk dönemindeki düşünce biçimiyle uyumlu olarak kapsayıcılık ve değişime açıklığı kanıtlamaktadır. Bununla birlikte, kadın figürlerinin imparatorlukta olduğundan farklı olarak hem bir eş hem de bir anne olarak daha fazla sayıda ve çeşitli motifler içerisinde tasvir edilmeleri, toplumdaki rollerinin önemli bir hâle geldiğini göstermektedir.

	KONULAR								ÖGELER										
	Geyik avı	Domuz avı	Aslan avı	Ayı avı	Tavşan avı	Ziyafet	Aile	Deniz ve nehir	Güneş kursu	Boynuzlu başlık	Ucu kıvrık asa	Düz asa	Ucu kıvrık papuç	Sandalet	Fibula	Üzüm salkımı	Başak demeti	Lotus	Asur ve Arami başlıkları
Eski	X	X	X						X	X	X		X				?		
Yeni	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tablo 1: Geç Hitit Sanatında Konuların ve Ögelerin Devamlılığı ve Değişimi

Geç Hitit döneminden önce Hitit sanatında görülen öğeler arasında güneş kursu, boynuzlu başlık, ucu kıvrık asa, ucu kıvrık çarık ve başak demeti sayılabilmektedir (Tablo 1). Bunların hepsi Geç Hitit sanatında da kendine yer bulmuştur. Özellikle güneş kursu gibi dini bir sembolün varlığı, halkın inancında bir değişimin olmadığının işareti olarak dikkate alınabilir. Bununla birlikte, lotus bitkisinin kullanımı ile sembolik dünyalarının ifade biçiminde bir değişimin gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca, ucu kıvrık asa yerine düz asanın artan şekilde kullanımı da bu ifade biçimindeki değişimin örneği olarak ileri sürülebilir. Ucu kıvrık çarıkların azalmaya başlaması ve sandalet kullanımı coğrafi değişimin göstergesi olarak ele alınmakla birlikte, bu yeni eşyanın biçimsel olarak Asur ve Arami özellikleri taşıdığı unutulmamalıdır. Böylece Geç Hitit halkının yeni çekirdek bölgesine uyum sağlarken hem doğal hem beşeri unsurları göz önüne almış olduğu anlaşılmaktadır.

Değişim ve gelişim açısından ele alındığında, Geç Hitit sanatının oluşumunda yıkım, savaş, göç ve beşeri değişimin dönüştürücü bir rol oynadığını söylemek mümkündür. Kronolojik bir bakış açısıyla ele alındığında ise bu değişim bir anda değil, 300 yılı aşkın bir zaman içinde gerçekleşmiştir. Hitit imparatorluk devrindeki sınırları içerisinde bulunan yerleşimlerde yeni bir başlangıç yapan Hitit yönetici kesimi ve halkı, geleneksel yaşam biçimlerini ve kendine has özellikleri sürdürmeye çalışmakla birlikte, farklı ortam ve koşullara uyumlanma süreci içerisinde olduklarını sanatlarından da okumak mümkün olmuştur.

Kaynaklar

Anaz, E. 2018. *Geç Hitit Beylikleri Döneminde Kiliki'daki Fenikelilerin Varlığı.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.

Aydın, J. 2018. *Karkamış Geç Hitit Ortostatlarında Kıyafetler*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

Bengi, Y. D. 2010. *Yazılı Belgeler Işığında Assur Geç-Hitit İlişkileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi. İstanbul.

Bittel, K. 1976. *Die Hethiter*. Munchen: C. H. Beck Yayınları.

Bruns-Özgan, C. 1987. *Lykische Grabreliefs des 5. und 4. Jahrhunderts v. Chr*. Tübingen: E. Wasmuth.

Bryce, T. 2005. *The Kingdom of the Hittites*. Oxford: Oxford University Press.

Coşkun, İ. 2018a. *Geç Hitit, Yeni Asur ve Urartu Uygarlıklarında Ziyafet/Yemek Sahneleri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Van.

Coşkun, İ. 2018b. "Hitit İmparatorluk Dönemi Krallık Asası", *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 40: 9-26.

Darga, M. 1992. *Hitit Sanatı*. İstanbul: Akbank Kültür ve Sanat Kitapları.

Dentzer, J-M. 1982. *Le Motif du Banquet Couche dans le Porche-Orient et le Monde Grec du VIIe au IVe siecle avant J.-C*. Paris: de Boccard.

Elçi, İ. 2019. *Geç Hitit Krallıklarından Gurgum'un Tarihi, Tarihi Coğrafyası ve Çevre Kültürlerle Etkileşimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi. İstanbul.

Hawkins, J. D. 1982. "Neo-Hittite States in Syria and Anatolia". *CAH* 3/1: 372-441.

Jeffers, J. 2014. "Fifth-campaign Reliefs in Sennacherib's "Palace without Rival" at Nineveh", *Iraq* 73: 87-116.

Kurt, M. 1994, *Geç-Hitit Şehir Devletleri Döneminde Asur-Anadolu İlişkileri*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Mcqueen, J. G. 2015. Hititler ve Hitit Çağında Anadolu. 4. Baskı, Çev. E. Davutoğlu. Ankara: Arkadaş Yayınları.

Orthmann, W. 1971. *Untersuchungen zur Späthethitischen Kunst*. Band 8. Rudolf Habelt Verlag Bonn.

Sağlamtimur, H. 2015. "Mezopotamya'da Nehir Taşımacılığı, Kelek Kullanımı ve Hasankeyf", *Metro Gastro, Türkiye'nin Yemek Kültür Dergisi,* Nisan-Mayıs: 8-15.

Seeher, J. 2006. *Hattuşa Rehberi: Hitit Başkentinde Bir Gün*. 3. Baskı. İstanbul: Ege Yayınları.

Sevin, V. 2019. *Yeni Assur Sanatı II. Resim*. Ankara: Türk Tarih Kurumu.

Tiryaki, S. G. 2013. "Yeni Hitit Sanatı Üzerine İkonografik Araştırmalar (1): Üzüm Salkımı ve/veya Başak Filizi Taşıyanlar", *CEDRUS* 1: 33-53.

Van den Hout, T. P. J. 2020. "Hitit Krallığı ve İmparatorluğu'nun Kısa Tarihi", *Hititler: Bir Anadolu İmparatorluğu*, 11-29. Eds. M. Doğan-Alparslan ve M. Alparslan. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.

Online Kaynak

Web 1: https://www.hittitemonuments.com/. Erişim Tarihi: 05.05.2021.

ANADOLU'DA NEHİR TAŞIMACILIĞI: ARKEOLOJİK VE FİLOLOJİK VERİLER ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

RIVER COMMUTE IN ANATOLIA: AN EVALUATION ON ARCHAEOLOGICAL AND PHILOLOGICAL DATA

Engin KEKEÇ

Arş. Gör., Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü,

Orcid ID: 0000-0001-9052-9239

Öz: Çalışmanın amacı, Anadolu'da yer alan nehirlerin taşımacılık amacıyla kullanım durumunu ve bunun için kullanılmış olan araçların yapısı ve çeşitliliğini en erken buluntular ve yazılı belgeler üzerinden inceleyerek ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda, öncelikle nehirlerin debisi, akış yönü ve rüzgarları hesaba katarak, bunların insan, hayvan ve eşya taşımaya uygun olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun için hem arkeolojik veriler ve yazılı belgelerden hem de günümüzden itibaren yaklaşık 100 yıl öncesine kadar giden hava olaylarının bölgelere göre kayıtlarının bulunduğu meteorolojik verilerden faydalanılmıştır. Çalışma kapsamında, batıda Kızılırmak ve Seyhan Nehri kolları doğuda Kura ve Aras nehirlerinin kolları arasında nehir taşımacılığının mevcut olup olmadığı ve insan hayatındaki önemi araştırılmış ve bu noktada bilimsel çalışmaların yetersiz olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmayla birlikte, nehirler üzerinde nelerin taşınmış olduğu, ulaşımda nehirlerin sağladığı avantaj ve dezavantajlar, kullanılan gemi tipleri ve nehir taşımacılığının düzenli olarak yapılıp yapılmadığı başlangıcından itibaren ortaya konulmuştur. Yorum yapmayı kolaylaştırmak amacıyla Yakın Çağ'da kullanılan deniz ve nehir taşıtları hakkındaki bilgilerden de faydalanılmıştır.

Yıl içerisinde büyük oranda değişen debi ve yüksek eğim nedeniyle su üzerinden taşımacılığın çoğunlukla kısa mesafeler arasında yapıldığı anlaşılmaktadır. Buna rağmen, söz konusu taşımacılığın binlerce yıl öncesine kadar giden bir geçmişi olduğu rahatlıkla söylenebilmektedir. Bitümen, ip, ahşap ve deri gibi malzemeler kullanılarak oluşturulmuş tamamen işleve dönük basit nehir taşıtları, fazla değişiklik göstermeden çağlar boyu kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kızılırmak, Zalpa Mitosu, Bitümen, Tekne, Nehir Limanı.

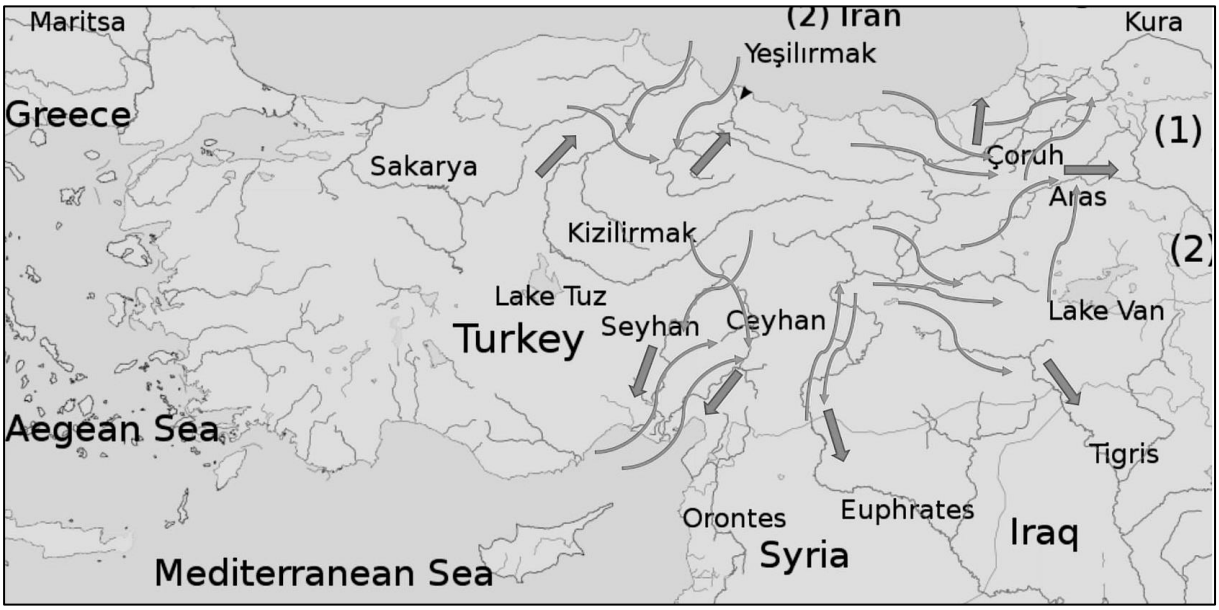
Abstract: The aim of the study is to reveal the use of the rivers in Anatolia for transportation and the structure and diversity of the vehicles used for this purpose, by examining the earliest finds and written documents. First of all, it has been investigated whether they are suitable for transporting people, animals and goods by taking into account the flow rate, direction, and winds of the rivers. For this, both archaeological and philological data, as well as meteorological data recorded according to regions going back about 100 years ago, were used. In this paper, the existence of river transportation between the branches of the Kızılırmak and Seyhan River in the west and the branches of the Kura and Aras rivers in the east was investigated and it was understood that scientific studies were insufficient about this subject. With this study, what was carried on the rivers, the advantages and disadvantages of the rivers in transportation, the types of ships used and whether the river transport was carried out regularly from the beginning. In order to ease the explication, the information about the sea and river vehicles used in the Modern Age was also used.

Due to the greatly changing flow rate during the year and the high slope, transportation over water was mostly used for short distances. Despite this, water commuting has a history going back thousands of years. Fully functional riverboats, built using materials such as bitumen, rope, wood and leather, have been used for ages without much change.

Keywords: Kızılırmak, Zalpa Myth, Bitumen, Vessel, River Harbour.

Giriş

Türkiye'de sualtı arkeolojisi çalışmaları, 1960 yılında George Bass'ın liderliğinde gerçekleştirilen Gelidonya Batığı Kazısı'yla başlamıştır (Gündüz, 2021: 633 ve 651). Bundan sonra Uluburun ve Yenikapı batıkları ile Anadolu denizlerindeki batıkların sayısı ve tarihî önemi giderek artmıştır. Nehirlerde henüz bir batık tarihinin oluşmamış olmasıyla birlikte, yazıtların ve bazı tasvirlerin yardımıyla bu konuda çeşitli çalışmalar yürütülebilmiştir. Gemilerin kas gücü ve rüzgâr gücü ile hareket ettirilebildiği bir dönemden bahsedildiği için, öncelikle bunların akış yönleri ve hâkim rüzgâr yönleri (Harita l) ile ilgili genel bir bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Ancak bu temel bilgiler aracılığıyla, elde olan az sayıdaki veriyi daha iyi yorumlamak mümkün olacaktır.



Harita 1: Nehirlerin akış (düz oklarla) ve hâkim rüzgâr (dalgalı oklar) yönleri

Sivas'tan doğup Samsun'dan Karadeniz'e dökülen Kızılırmak'ta, aktığı yere ve bulunduğu mevsime göre değişiklik göstermekle birlikte, kuzey ve kuzeydoğu sektörlü rüzgârlar hâkimdir (Tablo 1) (Sağdık ve Koç, 2012: 8). Kızılırmak ile aynı bölgelerden kaynağını alan ve denize dökülen Yeşilırmak için yapılan meteorolojik ölçümler sonucunda ise hâkim rüzgâr yönünün yine kuzey ve kuzeydoğu olduğu anlaşılmaktadır (Özdemir, 1994: 26-29). Elazığ'dan doğarak Basra Körfezi'ne kadar akan Fırat Nehri'nin hâkim rüzgâr yönü yazın güney ve güneybatıdan, kışın ise kuzey ve kuzeydoğudandır (Web 1). Dicle Nehri'nin Anadolu içine giren bölümünde, Yukarı Dicle Havzası'nda hâkim rüzgâr yönü ise kuzeybatıdır (karayel) (Web 2). Çoruh Nehri için Yusufeli'nde yapılan ölçümler kullanılacak olursa, yılın ilk 7 ayında batıdan esen rüzgârlar, sonraki 3 ayda (Ağustos-kasım) güneybatıdan ve aralık ayında kuzeyden esen rüzgârlar hâkimdir (Web 3). Genel olarak bakıldığında, batı ve kuzeybatı sektörlü rüzgârlar hâkimdir (Çoban vd., 2020: 593). Aras Nehri için ilkbahar, sonbahar ve kışın güney ve güneybatı sektörlü rüzgârlar, yazın ise kuzey ve kuzeydoğu

sektörlü rüzgârlar hâkimdir (Kopar ve Zengin, 2009: 56, Tab. 4). Ceyhan ve Seyhan nehirlerinde ilkbahar ve yaz aylarında güney ve güneybatıdan esen rüzgârlar, sonbahar ve kışın (Ekim-Mart) ise kuzey ve kuzeydoğu sektörlü rüzgârlar hâkimdir (Demir, 2006). Kura Nehri için Ardahan'ın rüzgâr esme sayıları baz alınırsa, hâkim rüzgâr yönünün batı ve güney olduğu anlaşılmaktadır (Öztürk ve Kılıç, 2018: 39). Fırat'ın önemli bir kolu olan Murat Nehri ise Ağrı'dan Elazığ'a doğru akmaktadır. Murat Nehri'nin geçtiği illerde yapılan hâkim rüzgâr yönü ölçümleri ise, güneybatı ve batı yönünü işaret etmektedir (Alashan, 2020: 159).

Nehirler	Fırat	Murat	Dicle	Kızılırmak	Yeşilırmak	Çoruh	Aras	Seyhan	Ceyhan	Kura
Akış yönü (nehir)	Güney	Batı	Güney	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Doğu	Güney	Güney	Doğu
Hâkim rüzgâr	Kuzey (kış) / Güney (yaz)	Kuzey	Kuzeybatı	Kuzey	K-KB	B-KB	G-GB	G-GB / K-KD	G-GB / K-KB	G-GB

Tablo 1: Hâkim rüzgâr yönleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerinden yararlanılmıştır)

Kızılırmak ve Yeşilırmak

Kızılırmak ve Yeşilırmak, eğimi yüksek, rejimi düzensiz ve özellikle yaz aylarında debisi düşük akarsulardır. Bununla birlikte, Kızılırmak'ın en azından MÖ 2. binyıldan itibaren taşımacılıkta kullanıldığını gösterecek arkeolojik ve filolojik veri mevcuttur. Kültepe tabletleri arasında yer alan bir antlaşma metninin 2. sütun 12-15. satırları arasında şu cümleler geçmektedir (Günbattı, 2017: Res. 15): "...Yalan(cı) ve kötü olan bir göçebeye (hāpirum), (bir Asurlu 'ya ait olan) gemiyi batırması ve yükünün kaybına sebep olması için emir vermeyeceksiniz. (Eğer) sizin kırklık bölgenizde veya ülkenizin (diğer bir yerinde) nehrinde bir gemi batarsa, kaybolacak malı (ve gemiye ait), ip ve kıvrık kazıklara varıncaya kadar, her şeyi tam olarak ödeyeceksiniz". Assur ve Hahhum (modern adı Samsat) kentleri arasında yapılmış bir anlaşmayı içeren bu tabletin yanı sıra, yine Kültepe'de bulunmuş başka bir tablette (Kt n/k 1583) Salatu(w)ar'dan çıkan bir tüccarın, bir kılavuza ve gemiciye belli bir ücret ödediği belirtilmiştir (Günbattı, 2017: 102). Bu belgeler, Anadolu'da MÖ 2. binyılın ilk çeyreğinde güvenceye alınacak ve korsan faaliyetlerinin gerçekleştirildiğini gösterecek ölçüde bir nehir taşımacılığı olduğunu kanıtlamaktadır. Salatu(w)ar'ın, Kültepe'nin I. ve II. tabakalarında kullanılmış bir wabartum olduğu ve Neşa, Zalpa, Kuşşara ile birlikte geçmesi nedeniyle Kızılırmak'ın orta kesiminde bir noktada konumlanmış olduğu düşünülmektedir (Kuzuoğlu, 2007: 131).

MÖ 2. binyılın başlarından itibaren Kızılırmak'ta nehir taşımacılığının bir kanıtı olarak, Kültepe tabletleri üzerinde adı bilinen meslekler arasında *malāhum* olarak transkribe edilen gemici/kayıkçı mesleğinin bulunduğunu belirtmek gerekmektedir (Günbattı, 2017: 122). Kültepe tabletlerinde kano ve sandallar, *İlippum* ve *Nebartu*m adları ile anılmaktadır (Köse 2017, 119). Bu tür basit kayıkların, bitümenle kaplanarak sızdırmaz olduğu anlaşılmaktadır. Strabon'un bahsettiği Pakton adlı sepetlerin de bu tip küfeler olduğu düşünülmektedir (Köse 2017, 119; Str. 17.1.50, 17.818). Arapça kuffa ve Türkçe küfe olarak adlandırılan bu yuvarlak tekneler, kamıştan sepet gibi örülerek ve üzeri deriyle kaplanarak yapılmaktadır (Sağlamtimur 2015, 9, Fot. 1). Bunların MÖ 8. yüzyıla ait Assur kabartmaları üzerinde parça derilerden yapılan örnekleri (Altun, 2015: Fig. 5) ile 21. yüzyıldan örnekleri bilinmektedir.

Kızılırmak'taki nehir taşımacılığıyla ilgili bilgi veren en bilinen örnek ise Zalpa efsanesini içeren metinlerdir. Boğazköy'de bulunan bir Hititçe metinde (KBo XII, 2) Kaneş/Kaniş kraliçesi ile ilgili öykü (mitos) şu şekilde aktarılmıştır (Günbattı, 2017: 46): "Kaniş kraliçesi bir defada otuz erkek çocuk doğurdu. O şöyle dedi: 'Ne biçim (yaratıklar) doğurdum!' Tekneleri ziftle sıvadı ve çocukları içine koydu ve onları ırmağa bıraktı. Irmak onları Zalpuwa

ülkesindeki denize götürdü. Tanrılar çocukları denizden aldılar. Onları büyüttüler...". Bunlara ek olarak, Gılgamış Destanı'nın tufan anlatımında (11. tablet) Utnapiştim'in, Hitit tufan anlatımında ise Atrahasis'in (Orta Hitit), gemi ile tufandan kurtulduğu aktarılmıştır (Kıymet, 2013: 734-735). Buna göre hem Mezopotamya hem de Anadolu kaynaklı anlatımda bir evin ahşap parçaları, ziftle (bitümen) kaplanarak gemi yapımında kullanılmıştır.

Kızılırmak'ta nehrin taşıdığı mil, akıntı ve kirlilik gibi etkiler nedeniyle bir batık bulunmamış olsa da, Tahsin Özgüç tarafından yürütülen Kültepe kazıları sırasında II. Tabaka'ya ait birçok gemi modeli bulunmuştur (Özgüç, 1996: 370). Bunlar arasında koç başlı tekne biçimli bir riton üzerinde sivri başlıkla bir gemici ve bir tayfa, bir tanrıça heykelini taşırken tasvir edilmiştir (Başıbüyük, 2014: Fig. 14).Teknenin kenarına yapışık şekilde küreği de görünmektedir. Tanrıçanın bulunduğu üzeri kapalı bir tapınak modelinin üzerinde bir kartalın bulunuyor olması, burada Tanrıça Hepat ile Tanrı Teşup'un varlığına yorumlanabilir. Dolayısıyla, burada Mezopotamya'da varlığı bilinen tapınım amaçlı heykel taşımanın varlığından söz etmek mümkündür.

17 Ekim 1855 tarihinde Osmanlı mülkiye memurları tarafından, nehirlerin bakımıyla ilgili olarak Paris'ten iki mühendisin Kızılırmak üzerinde çalışmalarda bulunması için padişahtan izin istediği bilinmektedir (Küçük, 2015: 48). Yeşilırmak'ın kollarından biri olan Kelkit Çayı ve Kızılırmak'tan Bafra'ya doğru, keleklerle nehir taşımacılığı gerçekleştirmek, 19. yüzyıl Osmanlı girişimlerindendir (BOA, DH. MKT 650/113). Yeşilırmak'taki nehir taşımacılığının gerçekleştirildiğini gösteren arkeolojik kanıt bulunmamakla birlikte, Kızılırmak'ta 20. yüzyıl ortalarında varlığı resimlerle de belgelenebilen eşya taşımacılığı, nehrin belirli bölümlerinde sürdürülebilmiştir (Akkan, 1962: 263, Harita 1). Kızılırmak'ın eğimi, Kuzey Anadolu Dağları'nı geçtikten sonra azalmaktadır. Debinin yüksek olduğu dönemde 10-11 tona kadar yük çekilebilmektedir. Bu arada kullanılan teknelerin altının düz olması sayesinde, yükün ağır geldiği durumda kumdan kurtarmak fiziksel olarak daha kolay gerçekleşmektedir. Ayrıca, rüzgârın nehir akıntısının tersinde esmesi nedeniyle Kızılırmak'ta 20. yüzyıl ortalarında yelkenli gemiler de kullanılabilmektedir (Akkan, 1962: 265-268).

Fırat Nehri

Eski Assurca metinlerinde *PURATTU* adıyla bilinen Fırat'ın (Kuzuoğlu, 2007: 184) nehir taşımacılığında önemli bir konuma sahip olduğu rahatlıkla söylenebilmektedir. Urfa'daki Hacınebi Höyüğü'nde bulunan MÖ 4. binyıla ait 68 adet kamış-bitümen parçası, bitümen kaplı bir salın kullanılmış olabileceğini göstermektedir (Stein ve Mısır, 1994: 147, Fig. 8; Schwartz, 1999: 67). Kuveyt'te gerçekleştirilen arkeolojik araştırmalarda MÖ 5300-4900 arasına tarihlendirilen bitümen parçaları üzerinde ip ve kamış izlerinin bulunması ile MÖ 3. binyılın ikinci yarısında Irak'ın güneyinde bulunan bitümen parçaları, nehir kullanımını ve ne tip tekneler kullanıldığını gösteren, Mezopotamya'daki en eski buluntulardır (Connan vd., 2005: 23 ve 31, Fig. 8). Zalpa öyküsünde geçen teknenin ziftle (bitümen) kaplanması, bitümen kaplı teknelerin kullanımını filolojik olarak da desteklemektedir. MÖ 2. binyılda Assur-Kaniş kervan yolu üzerinde (Gaziantep civarında) ve Anadolu'nun daha da kuzeyinde (Kızılırmak'ın Karadeniz'e bağlandığı bölgede) iki farklı Zalpa adlı yerleşimin olduğu ve bunlar arasında kuzeydeki Zalpa'nın metinlerde daha atıf yapılan Zalpa olduğu düşünülmektedir (Sir Gavaz, 2006: 1-2 ve 14). Burada kastedilen Zalpa hangisi olursa olsun, gemi yapım teknolojisinde bitümenin kullanıldığını gösteren yazılı bir kanıt olması nedeniyle önemlidir.

Bitümen kaplı sallardan sonra Fırat üzerinde farklı tipte teknelerin nehir taşımacılığında kullanıldığını Herodotos'tan öğrenmekteyiz. Bu konudaki en önemli referansı oluşturan Herodotos, MÖ 5. yüzyıl ortalarında Babil'deki gözlemlerini şu şekilde aktarmıştır (Hdt. I, 194): "Her salda bir tane, büyüklerinde ise birkaç tane eşek bulunur. Yolcular Babil'e

vardıklarında salın ahşap iskeletini satar, postları da sallarla getirdikleri eşeklerin sırtına atar ve Armenia'ya doğru yola koyulurlar". Buna göre, kuzeyden güneye gemilerle taşınan malların, güneyden kuzeye karadan katır sırtında taşındığı anlaşılmaktadır. Ayrıca Herodotos, yine aynı bölümde Ermenistan-Babil arasında saman satıcı tüccarlar tarafından kelek adı verilen ve 20. yüzyıl sonlarına kadar kullanılmış olan basit teknelerin, MÖ 1. binyılda Fırat üzerindeki nehir taşımacılığında kullanıldığını göstermektedir. Akkadca metinlerde *KALAKKU*, Aramice metinlerde ise *KALAK* ve Türkçe kelek olarak adlandırılan bu tekneler, tulumların ahşap kazıklara bağlanmasıyla oluşturulmaktadır (Sağlamtimur, 2015: 9, Çiz. 1).

Fırat'ın kuzeyinde bulunan Birecik'te, 16.-18. yüzyıllar arasında bir tersanenin var olduğu ve 1565 yılında 150 geminin inşa edildiği bilinmektedir. Ayrıca, İngilizlerin Fırat ve Dicle üzerinde 17. yüzyıldan itibaren gemi işletme hakkı bulunmaktadır (Ekinci, 1999: 80). Osmanlı'nın özellikle güneye doğru askerî teçhizat taşımasında önemli bir liman olan Birecik, tüccarların kervanlarla mallarını getirdiği ve teknelerle güneye doğru (Bağdat) gönderdikleri bir yerdir. 1836 yılında İngilizler, *Euphrates* (Fırat) ve *Tigris* (Dicle) olarak adlandırdıkları 2 buharlı gemiyle Birecik'ten Basra Körfezi'ne doğru inmeye çalışmışlardır (Ekinci, 1999: 81). Osmanlı'nın girişimiyle başarısızlığa uğratılmış olabileceği düşünülen 1836'daki denemeden sonra da çeşitli girişimler bulunmaktadır (Küçük, 2015: 43). Fakat 1869'da Süveyş Kanalı'nın açılması ile Fırat Nehri'nin kurumsallaştırılması girişimlerinden vazgeçilmiştir.

Dicle Nehri

Eski Assurca *IDIQLAT* olarak adlandırılan Dicle Nehri (Kuzuoğlu, 2007: 184) üzerindeki taşımacılığına dair en önemli ve erken arkeolojik buluntuları, Kuzey Mezopotamya merkezli Assur İmparatorluğu'nun MÖ 1. binyıl saray kabartmaları oluşturmaktadır. III. Şalmaneser'in (MÖ 858-824) yaptırdığı Balawat (Imgur-Enlil) Kapıları üzerindeki bronz levhalar içindeki kabartmalar arasında yüklü tekneleri iplerle çeken iki figür ile teknelerin içerisinde bulunan figürlerin kürekle buna destek oldukları görülmektedir (Casson, 2002: Fig. 9). Burada bir yedekte çekme sahnesinin olduğu ve kaptanların da çekme sırasında tekneye yön verdikleri anlaşılmaktadır. Ayrıca, Balawat'taki tasvirler arasında yelkenli bir tekne de yer almaktadır. Daha sonra, II. Sargon'un MÖ 716-713'te Khorsabad'daki sarayının kabartmalarında gemilerin taşıdığı sedir tomrukları görülmektedir (Başıbüyük, 2014: Lev. IX, Fig. 12; Köse, 2017: 186). Sanherib'in Ninive'deki saray kabartmaları (MÖ 704-681) arasında kelek ile (Sağlamtimur, 2015: 9, Fot. 1) ve küfe ile (Altun, 2015: 58, Fig. 5) taşıma yapıldığı görülmektedir. Bu örnekler üzerinden, nehirler üzerinden bloklar hâlinde taş taşındığı, külçeler hâlinde malların taşındığı ve şişirilmiş postlar üzerinde balık tutulduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, yazılı kaynaklar Sanherib'in Dicle üzerinden Ninive'ye kireçtaşı heykeller getirdiğinden bahsedilmektedir (Sağlamtimur, 2015: 10).

Yukarı Dicle Havzası'ndan Çattepe'de yapılan kazılarla ortaya çıkarılmış bir Orta Çağ limanı, Dicle'nin nehir taşımacılığındaki önemini mimari olarak gösteren en erken ve net kanıtlarındandır (Sağlamtimur, 2015; Sağlamtimur vd., 2018). Siirt'in Kurtalan İlçesi'nde bulunan Çattepe, Botan Nehri ile Dicle Nehri'nin birleşim noktasında yer almaktadır (Sağlamtimur ve Türker 2012, 66-67, Res. 1). Orta Çağ Arap yazıtlarında Tell Fafan olarak geçen ve MS 10. yüzyıla tarihlenen bu Orta Çağ nehir limanı, 23 basamaklı kireçtaşı merdiven ile yükleme ve boşaltma amacıyla kullanılmış alanlara sahiptir (Sağlamtimur, 2012: Fig. 1a; Sağlamtimur ve Türker 2012, 73). Çeşitli kesintilere rağmen Geç Uruk Çağı'ndan itibaren kullanılmış olan bu yerleşimdeki Orta Çağ limanı, Doğu Roma İmparatorluğu'ndan kalma bir kalenin kalıntıları üzerine yapılmıştır (Sağlamtimur vd., 2018: 241- 245). Bundan önce liman olarak kullanımına dair arkeolojik veri bulunmamakla birlikte, iki nehrin kesişim noktasındaki uygun konumu nedeniyle burada daha da eskiye giden bir nehir taşımacılığından bahsetmek mümkün görünmektedir. Dicle üzerinden yakın zamana kadar kelek ile ulaşımın

sağlanmış olması (Köse, 2017: 186), bu varsayımı desteklemektedir. Ayrıca, Evliya Çelebi'nin 1655'te Diyarbakır'dan Van'a giderken yolculuğunun bir kısmını Dicle üzerinden kelekle yapmış olması, Gertrude Bell'in 1911 tarihli Hasankeyf anılarında Dicle üzerinden kelekle geçtiğini anlatmış olması ve Austen Henry Layard'ın Ninive kalıntılarını Basra Körfezi'ne taşırken nehri kullanması bu görüşü destekler niteliktedir (Sağlamtimur, 2015: 12-13).

Seyhan ve Ceyhan Nehirleri

Her ikisi de Anadolu'dan kaynağını alan Seyhan (Kayseri'den) ile Ceyhan (Kahramanmaraş'tan) nehirleri, Adana'da Akdeniz'e dökülmektedir. Özellikle Ceyhan Nehri'nde nehir taşımacılığına dair arkeolojik veri mevcuttur. Ceyhan Nehri'nin batı yakasında bulunan ve günümüzde Osmaniye İli sınırları içinde kalan Karatepe'de bulunmuş olan iki kabartma üzerinde gemi tasvirleri bulunmaktadır (Orthmann, 1971, Taf. 19). MÖ 8. yüzyıla tarihlendirilen bu kabartmalardan biri üzerinde, bir küfe ile avlanan balıkçılar tasvir edilmiştir (Orthmann, 1971: Taf. 19). Diğer kabartmada ise bir yelkenli üzerinde figürler işlenmiştir. Karatepe'nin denize doğrudan kıyısının bulunmaması, özellikle Çukurova bölgesinde eğimin oldukça düşük bir seviyeye inmesi ve 100 m'ye kadar genişleyebilen nehir kolları, kabartmalarda işlenmiş olan sahnelerin Ceyhan Nehri ile ilgili olabileceğini göstermektedir. Ayrıca, 18. yüzyılda Ceyhan ve Seyhan'ın nehir taşımacılığında kullanıldığı yazılı olarak bilinmektedir (Küçük, 2015: 43). Bu belgeye göre Adana, Kozan, Cebeli Bereket ve Maraş vilayetleri arasında, yüksek miktarda hububatın sahillere nakledilebileceği ve burada birkaç yıl elde edilecek gelirlerin de vapurların maliyetini karşılayacağı vurgulanmıştır (BOA. Y. EE. 14/145; Küçük, 2015: 51). Seyhan ve özellikle Ceyhan'ın taşımacılıkta kullanımını gösteren yukarıdaki kanıtlar dikkate alındığında, Hititlerde yaşanan kıtlıklar sırasında güneyden (Mısır) yapılacak tahıl ithalatı için özellikle yelkenli gemileri kullanılmış olduğu anlaşılmaktadır. Hitit imparatoru II. Şuppiluliuma (MÖ 1207-1178) döneminde yaşanan kıtlık sırasında Mısır Kralı Merenptah'tan istenen tahılın, gemilerle taşındığının yazıtlarda belirtilmesi de (Bryce, 2005: 331-332) bu varsayımı desteklemektedir.

Kura ve Aras Nehirleri

Ağız kısmında ve eğimin düştüğü farklı kısımlarda taşkınların meydana geldiği Kura Nehri, coğrafi çalışmaların da gösterdiği üzere taşımacılık amacıyla belirgin bir kullanım görmemiştir (Abbasov, 2005: 18). Kura ve Aras'ın eskiden taşımacılık amacıyla kullanıldığına dair elde arkeolojik veri bulunmamakla birlikte, Kura Nehri'nin Gürcistan ve Azerbaycan bölümlerinde 19. yüzyılda Rus gemilerinin yüzdürüldüğü bilinmektedir (Web 4). Türkiye bölümünde ise yakın döneme ait yazılı veya görsel materyal bulunmamıştır. Ardahan'da bulunan Göle Ovası içinde Kura Nehri'nin oluşturduğu menderesler (Web 5), her ne kadar yüksek bir rakımda aksa da debi ve topoğrafya gibi faktörlerin taşımacılığın önünde durduğunu kanıtlar niteliktedir.

Değerlendirme ve Sonuç

Anadolu'nun doğu yarısında bulunan nehirlerin, bazı coğrafi olumsuzluklara rağmen MÖ 4. binyıldan günümüze kadar insan ve eşya taşımada belli ölçüde kullanılmış olduğu yazılı belgeler ve arkeolojik buluntular aracılığıyla anlaşılabilmiştir. Taş bloklar, heykeller, ağaç tomrukları, tahıl, hayvan ve insan taşımacılığında, balıkçılık veya askeri seferlerde kullanılan nehirlerin, Hitit, Assur ve Osmanlı devletleri için önemli bir ulaşım aracı olduğu ortaya çıkmaktadır. Taşımacılıkta kullanılan tekne tipleri arasında kamış ve saplardan yapılan bitümen kaplı sallar, en eski olanıdır. Kelek ve küfe gibi işlevsel tekneler de oldukça eskidir ve yaygın biçimde kullanılmıştır. Belli bir sayı sınırı olmaksızın şişirilmiş hayvan postlarının ahşap bir iskelete bağlanmasıyla oluşturulan kelekler, hem zor arazide kullanılabilir olması hem de geniş bir ağırlık taşıma aralığı bulunması sebebiyle 21. yüzyıla kadar kullanılmıştır.

Karatepe'de bulunmuş olan kabartmalar ise Anadolu'nun doğusunda ahşap tekne kullanımının MÖ 1. binyılın başlarına kadar götürülebileceğinin kanıtı niteliğindedir.

Eğimin azalışına bağlı olarak gerçekleşen taşkınlar, kıyıların limana elverişliliği, debinin düşmesi, rüzgârların esiş yönleri, Anadolu'nun doğusunda "nispi" taşımacılık yapılmasına olanak sağlayan coğrafi etkenler arasında sayılabilmektedir. Buradaki nispi terimi, hem belirli dönemlerde nehirlerin kullanılabildiğini hem de genellikle tek yönlü bir taşımacılığın gerçekleştirilebildiğini tanımlamak amacıyla kullanılmıştır. Bunun nedeni, Nil Nehri'nde (Casson, 2002: 145) görüldüğünden farklı olarak rüzgârın, akıntının tersi yönde esmiyor olmasıdır. Rüzgârların yılın belli dönemlerinde akıntının tersi yönde esiyor olsa dahi bu durum nispi taşımacılığın önüne geçecek ölçüde değildir. Seyhan ve Ceyhan nehirleri bu konuda önemli birer istisnadır. Bu nehirlerde akıntının tersi yönde esen rüzgârlar, MÖ 13.-12. yüzyıldan yazılı belgeler ve MÖ 8. yüzyıldan Karatepe'de bulunan yelkenli gemi tasviri ile birlikte ele alındığında, Ceyhan'da MÖ 2. binyıla kadar götürülebilen bir taşımacılığın varlığına işaret etmektedir.

Kaynaklar

Abbasov, R. 2005. "Taşkın Gözlemlenen Akarsuların Hidrolojisi (Kura Nehri Örneği)", *Ege Coğrafya Dergisi* 14: 17-28.

Akkan, E. 1962. "Kızılırmak'ın Aşağı Kesiminde Kayıkla Nakliyat, *DTCFD* 20: 263-270.

Alashan, S. 2020. Bingöl İli Rüzgâr Potansiyeli ve İklim Değişikliğinin Etkisi", *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi* 6/1: 157-168.

Altun, S. 2015. "The Reflection of the Mesopotamia Water Transportations in Figurative Arts", *IJEGEO* 2/3: 57-60.

Başıbüyük, Ö. 2014. *Antik Dönem Seramiklerinde Gemiler*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Bryce, T. 2005. *Kingdom of the Hittites*, Oxford.

Casson, L. 2002. *Antik Çağ'da Gemiler ve Denizcilik*. Çev. G. Ergin. İstanbul.

Connan vd. 2005. Connan, J., Carter, R., Crawford, H., Tobey, M., Charriê-Duhaut, A., Jarvie, D., Albrecht, P. ve Norman, K., "A Comparative Geochemical Study of Bituminous Boat Remains from H3, As-Sabiyah (Kuwait), and RJ-2, Ra's al-Jinz (Oman)", *Arabian Archaeology and Epigraphy* 16/1: 21-66.

Çoban vd. 2020. Çoban, H., Koç, Ş. ve Kale, M. M., "Çoruh Deltası (Gürcistan/Batum) Kıyı Çizgisi Değişimi (1984 – 2019)", *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)* 42: 589-601.

Demir, S. 2006. Tuz Gölü (Karataş) *Çevresindeki Sahil Kumullarına İnsan Etkileri, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Balıkesir.

Ekinci, İ. 1999. "Osmanlı Devleti'nde Bazı Nehir ve Göllerde Vapur İşletme Teşebbüsleri (I)", *Arayışlar. İnsan Bilimleri Araştırmaları* 1/2: 67-90.

Günbattı, C. 2017. *Kültepe – Kaniş: Anadolu'da İlk Yazı, İlk Belgeler*. Kayseri.

Gündüz, S. 2021. "Sualtı Arkeolojisi ve Marmara Denizi", *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi* 22/40: 633-662.

Kıymet, K. 2013. "Hititler'de Bir Tufan Öyküsü: Atra(m)haši", *The Journal of Academic Social Science Studies* 6/2: 731-746.

Kopar, İ. ve Zengin, M. 2009. "Coğrafi Faktörlere Bağlı Olarak Erzurum Kentinde Hava Kalitesinin Zamansal ve Mekânsal Değişiminin Belirlenmesi", *Türk Coğrafya Dergisi* 53: 51-68.

Köse, V. 2017. "Nehirler, Kıyılar, Limanlar ve Kentler", *Anadolu* 43: 179-210.

Kuzuoğlu, R. 2007. *Eski Asurca Metinlerde Geçen Coğrafya Adları*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Küçük, L. 2015. "Tanzimat Döneminde Osmanlı Devletinin Nehirler ve Göller ile İlgili Yaptığı Bazı Düzenlemeler", *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi* 1/26: 38-53.

Orthmann, W. 1971. *Untersuchungen zur Späthethitischen Kunst*. Band 8. Rudolf Habelt Verlag Bonn.

Özdemir, A. 1994. *Amasya'nın İklim Analizi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi,* İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü. İstanbul.

Özgüç, T. (1996). A Boat - Shaped Cult – Vassel from the Karum of Kanish", *Mesopotamian History and Environment, Occasional, 2*, Harent, S. 369-375.

Öztürk, M.Z. ve Kılıç, H. 2018. "Ardahan'da İklim Parametrelerindeki Değişimin Zamansal Analizi", *Türk Coğrafya Dergisi* 70: 37-43.

Sağdık, M. ve Koç, H. 2012. "Yukarı Kızılırmak Havzası'nın İklimi", *Türk Coğrafya Dergisi* 58: 1-20.

Sağlamtimur vd. 2018. Sağlamtimur, H., Ozan, A. ve Uhri, A. "Çattepe Höyük", *Batman Müzesi Ilısu Barajı Kurtarma Kazıları*. Batman: 241-262.

Sağlamtimur, H. 2015. "Mezopotamya'da Nehir Taşımacılığı, Kelek Kullanımı ve Hasankeyf", *Metro Gastro, Türkiye'nin Yemek Kültür Dergisi,* Nisan-Mayıs: 8-15.

Sağlamtimur, H. ve Türker, A. 2012. "Çattepe Höyük", *Ege Üniversitesi Arkeoloji Kazıları İzmir:* 65-76.

Schwartz, M. 1999. "Reconstructing Mesopotamian Exchange Networks in the 4th Millennium BC : Geochemical and Archaeological Analyses of Bitumen Artifacts from Hacinebi Tepe, Turkey", *Paléorient* 25/1: 67-82.

Sir Gavaz, Ö. 2006. "Hitit Kenti Zalpa'nın Yeri Üzerine", *Anadolu* 31: 1-18.

Stein, G.J. ve Mısır, A. 1994. "Hacınebii Excavations, 1992", *15. Kazı Sonuçları Toplantısı*, Cilt 1. Ankara: Ankara Üniversitesi, 131-152.

Online Kaynaklar

Web 1: http://web.firat.edu.tr/cografya/eg/dogal.html. Erişim Tarihi: 05.05.2021.

Web 2: https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/5e9a8e0539318b652bdce2ce494b344a7817.pdf. Erişim Tarihi: 04.05.2021.

Web 3: https://www.yusufeli.bel.tr/yusufeli-cografyasi. Erişim Tarihi: 07.05.2021.

Web 4: https://aidatiflis7.livejournal.com/68876.html. Erişim Tarihi: 07.05.2021.

Web 5: https://www.trthaber.com/foto-galeri/kura-nehrinin-olusturdugu-menderesler-kartpostallik-goruntuler-olusturuyor/27374/sayfa-5.html. Erişim Tarihi: 07.05.2021.

TÜRKİYE YERLİ KOYUN IRKLARINDA SSR ÇALIŞMALARI

SSR STUDIES IN TURKISH NATIVE SHEEP BREEDS

Koray Kırıkçı

Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

ÖZET

Gelişen teknoloji ile moleküler alanda sağlanan ilerlemeler günümüzde çiftlik hayvanlarına ait DNA düzeyinde elde edilen bilgiye erişim miktarını arttırmıştır. Çiftlik hayvan gen kaynaklarının korunması, doğru koruma stratejilerinin geliştirilmesi, ırk/ırklar arası düzeyde genetik çeşitliliğin ortaya konması ve ırk tescili gibi çalışmalarda moleküler düzeyde bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. SSR (Mikrosatellit)'lar DNA düzeyinde bilgi edinilmesinde en sık tercih edilen moleküler markörlerden biridir. Çalışılacak markör ve birey sayısı ile lokuslara ait fragment büyüklüklerinin belirlenmesinde kullanılacak yöntemlerin tercihi SSR çalışmalarında başarıyı etkileyen önemli bir faktördür. FAO'nun moleküler karakterizasyon çalışmalarında kullanılması gereken lokus ve örnek sayısı ile örneklemelerin nasıl yapılması gerektiğine ilişkin çeşitli hususlarda önerileri bulunmaktadır. Bu araştırmada 2012-2022 yılları arasında Türkiye'de yerli koyun ırkları üzerinde yapılan SSR çalışmaları, FAO'nun önerileri açısından tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Moleküler Markör, SSR, Mikrosatellit, Koyun, FAO

ABSTRACT

Advances in molecular science and new technologies have enhanced access to information gathered at the DNA level of farm animals today. Molecular information is required in research such as the conservatiom of farm animal gene resources, the development of appropriate conservation techniques, the display of genetic diversity at the race/interracial level, and breed registration. Microsatellite or Simple Sequence Repeats markers (SSR) are one of the most commonly used molecular markers for obtaining information from DNA. The number of markers and individuals tested, as well as the methods used to determine the fragment sizes of the loci, are all crucial elements that affect the success of SSR research. FAO offers recommendations on the number of loci and samples to be utilized in molecular characterization research and how sampling should be done. In this study, SSR studies on domestic sheep breeds in Turkey between 2012-2022 will be discussed regarding FAO's recommendations.

Keywords: Molecular Markers, SSR, Microsatellite, Sheep, FAO

1. GİRİŞ

SSR (Simple Sequence Repeats-Basit dizi tekrarları) veya mikrosatellit markörler tür veya ırk düzeyinde genetik çeşitliliğin belirlenmesi, moleküler tanımlama, çiftlik hayvan gen kaynaklarının korunması ve yetiştirime stratejilerinin belirlenmesinde önemli bir yere sahiptir. RFLP (Vasconcellos ve ark., 2003), SSCP (Bastos ve ark., 2001), RAPD (Paiva ve ark., 2005), AFLP (Anila ve ark., 2010) ve SNP (Pariset ve ark., 2006) gibi DNA düzeyinde bil sağlayan çok sayıda moleküler markör bulunsa da genetik karakterizasyon çalışmalarında SSR'lar başlıca tercih edilen ve kullanımı FAO tarafından önerilen önemli markörlerdir (FAO, 2011).

SSR'lar büyükbaş (Abdelmanova ve ark., 2020), küçükbaş (Selvam ve ark., 2019; Tafiel ve ark., 2020) ve kanatlı hayvan türleri olmak üzere (Kaya ve Yıldız, 2008; Mercan ve Okumuş, 2015) birçok canlı türünde kullanılmakta olup (Du ve ark., 2021; Lei ve ark., 2021) özellikle koyunlar üzerine yapılan genetik karakterizasyon çalışmalarında sıklıkla tercih edilmektedir (Hoda ve Marsan, 2012). Mikrosatellitler, 1-6 baz çifti uzunluğu arasında değişen nükleotid motiflerinin ardışık olarak tekrar etmesi ile oluşan dizilerdir (Jarne ve Logada, 1996). Mikrosatellitlerin çiftlik hayvanlarında genetik çeşitlilik, akrabalık ilişkilerinin belirlenmesi ve babalık testi gibi çalışmalarda yaygın olarak kullanılmasının başlıca sebepleri arasında sahip oldukları polimorfik yapı gösterilebilir (Alvarez ve ark., 2004; Yılmaz, 2016; Radhika ve ark., 2021).

Mikrosatellitlerin çiftlik hayvanlarında genetik yapının ortaya konmasına ilişkin önemi 1990'lı yıllarda anlaşılmıştır (MacHugh ve ark., 1997). Türkiye'de birçok çiftlik hayvan türünde genetik çeşitlilik ile ilgili mikrosatellit markörler veya diğer moleküler belirteçler yardımıyla çok sayıda araştırma yapılmıştır (Ağaoğlu ve Ertuğrul, 2012b; Demir ve ark., 2019; Mercan ve ark., 2019; Kirikci ve ark., 2020). Türkiye'de 2000'li yıllarda başlayan ve günümüze kadar devem eden SSR çalışmaları arasında kullanılan lokus, ırk ve örnek sayıları arasında farklılıklar bulunmaktadır (Bulut ve ark., 2004; Cerit ve ark., 2004; Togan ve ark., 2004;). Birleşmiş Milletler Tarım ve Hayvancılık Örgütü (FAO) tarafından moleküler tanımlama çalışmaları için örnekleme yöntemi ve çalışılması gereken lokus sayısı gibi hususlar hakkında bazı önerilerde bulunulmuştur (FAO, 2011). Bu araştırmada FAO tarafından SSR çalışmaları için değinilen bazı önemli öneriler ile SSR çalışmalarında kullanılan yöntemlerden bahsedilecek ve sonrasında Türkiye'de 2012-2022 yılları arasında koyunlarda yapılan çalışmalar FAO'nun önerileri açısından tartışılacaktır.

2. MİKROSATELLİTLER

Mikrosatellitler popülasyonlar arası ve içerisinde genetik çeşitlilik ve farklılığın ölçülmesinde tercih edilen ve geniş bir kullanım alanına sahip olan önemli markörlerdir (FAO, 2011). İncelenen popülasyonlarda, genetik çeşitliliğin veya farklılığın ortaya konmasında ve popülasyonların Hardy-Weinberg dengesinde olup olmadıkları kullanılan her bir mikrosatellit lokus için belirlenecek olan alleller üzerinden yapılan hesaplamalar ile kolaylık ortaya konabilmektedir. Mikrosatellit çalışmalarda popülasyonu tanımlayan en önemli parametrelerden biri de ortalama allel sayısıdır (Hassen ve ark., 2012). Tespit edilecek allel sayısının yüksek veya az olması genetik çeşitlilik düzeyiyle ilişkilendirilmektedir (Nei, 1987). Allel sayılarının belirlenmesinde etkili başlıca faktörler arasında, ırk ve popülasyon sayısı ile örnek büyüklüğü gelmektedir. Dolayısıyla, çalışma amacına uygun yapılacak doğru örnekleme yöntemi ve tercih edilecek lokus ve sayısı ile popülasyonların genetik yapısı daha iyi ortaya konabilir.

2.1. Lokus ve Örnek Sayıları

Dünyada mikrosatellit lokuslar kullanılarak yapılan çalışmalar incelendiğinde kullanılan lokus ve örnek sayılarının oldukça değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Sherif ve Alemayehu (2018) koyunlarda genetik çeşitliliğin belirlenmesine yönelik yapılan bazı çalışmalar için

mikrosatellit lokus sayısındaki değişimleri FAO'nun önerileri doğrultusunda değerlendirmiştir. Farklı ülkelerden koyun ırkları üzerinde yapılan bir çalışmada kullanılan lokus sayılarının (En az: 9 ve en çok: 31 arasında değişim gösterdiği ve sadece bir iki çalışmanın FAO'nun önerdiği değerde veya yakın olduğu bildirilmiştir (Sherif ve Alemayehu, 2018). Diğer yandan Asya, Avrupa ve Afrika kökenli toplam 10 koyun ırkında 14 lokus kullanılarak genetik çeşitliliğin ve benzerliğin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada ise (Hirbo ve ark., 2006) FAO'nun önerilerinin tam karşılanmadığı belirtilmiştir (Sherif ve Alemayehu, 2018). Çalışmada bir popülasyonu temsilen sadece 9 hayvandan örnek alındığı ve popülasyonlar arasında eşit olmayan örnekleme yapıldığı bu nedenle de allel sayısı ortalaması gibi genetik parametrelerin tahmininde yanıltıcı sonuçlar alınabileceğine işaret edilmiştir (Sherif ve Alameyehu, 2018).

2.2. Allelik Farklılıkların Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler

Herhangi bir popülasyon içerisinde lokuslara ait allelik farklılıkların doğru bir şekilde belirlenmesi araştırma sonucunu etkileyen önemli bir faktördür. Agaroz ve poliakrilamid jel elektroforezi, kapiller elektroforez teknolojisi ve QIAxcel gibi sistemler günümüzde lokuslara ait fragment büyüklüklerinin belirlenmesinde tercih edilen başlıca yöntemler arasında yer almaktadır (Wang ve ark., 2009). Maliyet, iş gücü, zaman ve fragmentlerin ayrım yeteneği gibi hususlar bakımından ilgili yöntemlerin birbirlerine karşı üstünlükleri bulunmaktadır (Wang ve ark., 2009). Mikrosatellit çalışmalarda özellikle lokus ve örnek sayıları ile kullanılacak yöntemin belirlenmesinde çalışma için ayrılan finansal kaynağın önemli rolü bulunmaktadır. Wang ve ark. (2009) mikrosatellit allellerin ayrımında farklı yöntemlerin etkinliğini karşılaştırmışlardır. Araştırmacıların iki lokus üzerinde yaptıkları çalışmada, toplam allel sayısı ve ortalamasını en az agaroz jel elektroforez yöntemi ile (7 ve 3.5) en fazla ise boyalı primer kullanımını gerektiren kapiller elektroforez yönteminde (19 ve 9.5) elde etmişlerdir. Fragment büyüklüğünün belirlenmesinde kullanılan ve agaroz jele göre ayrımlama yeteneği daha yüksek olan poliakrilamid jel elektroforezi ile toplam allel sayısı ve ortalaması 8 ve 4 bulunmuştur. Sonuç olarak, kullanılacak yönteme bağlı olarak belirlenecek allel sayıları ve buna bağlı olarak hesaplanacak allelik zenginlik ve genetik çeşitlilik gibi popülasyonu tanımlayan bazı genetik parametrelerde değişim olması beklenilmektedir. Mikrosatellit çalışmalar önceleri agaroz ve poliakrilamid jel elektroforez yöntemine dayalı yapılıyor iken günümüzde gelişen teknoloji ile kapiller elektroforez yönteminin kullanımı yaygınlaşmıştır.

3. FAO'NUN MİKROSATELLİT ÇALIŞMALAR İÇİN ÖNERİLERİ

SSR/Mikrosatellit çalışmalar arasında farklılık oluşturan başlıca unsur örnek ve lokus sayısı ile incelenen genotip sayıları olduğu söylenebilir. Aynı ırk üzerinde farklı zaman dilimlerinde yapılan çalışmalar olsa da kullanılan lokus sayıları bakımından görülen farklılıklar çalışmaların birbirleriyle mukayese edilmesinde sınırlayıcı rol oynamaktadır. Genetik karakterizasyon çalışmalarında kullanılacak lokus sayısının yüksek olması ise sadece popülasyonların veya çalışılan genotiplerin genetik yapılarına ilişkin elde edilecek bilgiyi arttırmayacak aynı zamanda çalışmalar arasında daha fazla karşılaştırma yapma imkânı tanıyacaktır (FAO, 2011). FAO tarafından çiftlik hayvanların genetik karakterizasyonu için önerilerde bulunulmuştur (FAO, 2011). Memeli türüne ve markör tipine göre yapılan öneriler arasında bazı değişiklikler bulunmaktadır. SSR çalışmaları için oldukça önem arz eden bazı öneriler ise şöyledir. Öncelikle benzer fenotipe sahip ve ırk özelliklerini gösteren bireylerden ve ırkların başlıca yetiştiriciliğinin yapıldığı yerlerden örneklemelerin yapılması gerekmektedir. Herhangi bir sürü veya köy popülasyonunun %10'un dan fazla ve bir sürüden beşten fazla bireyden örnekleme yapılmaması ve örnekleme yapılacak hayvanların en az ortak bir büyük ebeveyne sahip olmaması gerekmektedir. SSR çalışmalarında FAO tarafından

önerilen mikrosatellit lokusların kullanımı faydalı olacaktır. SSR çalışmalarında FAO'nun önerdiği lokusların az veya hiç kullanılmaması ve lokus sayısının sınırlı olması araştırmaların bölgesel ve ulusal çapta birbirleri ile mukayesesini kısıtlamaktadır.

4. TÜRKİYE'DE MİKROSATELLİT ÇALIŞMALAR

Türkiye'de küçükbaş hayvanlarda SSR çalışmaların başlangıcı 2000'li yıllara dayanmaktadır (Bulut ve ark., 2004; Cerit ve ark., 2004; Togan ve ark., 2004). Başlarda SSR çalışmaların daha çok koyunlar üzerinde olduğu söylenebilirse de ileriki yıllarda keçiler üzerinde de çalışmalar yoğunluk kazanmıştır (Bulut ve ark., 2014; Ağaoğlu ve Ertuğrul, 2012a; 2012b). Türkiye'de SSR çalışmalarının başlıca ırk içi ve ırklar arası genetik çeşitlilik ve uzaklıkların belirlenmesi ve ebeveyn testi amacıyla yapıldığı söylenebilir. Dünyada SSR markörler kullanılarak yapılan çalışmalarda kullanılan ırk, lokus, örnek sayısı ve yöntem bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Özellikle tercih edilen lokus ve sayısı bakımından araştırmalar arasında görülen farklılıklar çalışmaların aynı ırkta yapılmış olsa da birbirleri ile mukayesesini özellikle lokus düzeyinde kısıtlamaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'de son 10 yılda yapılan çalışmalar yukarında bahsedilen hususlar bakımından karşılaştırılmıştır.

Alarslan ve ark. (2021) tarafından yapılan bir çalışmada 4 farklı genotipin (Yalova, Kıvırcık, Tahirova ve Eşme) genetik tanımlanması için 223 örnek ve FAO tarafından önerilen 22 lokus kullanılmıştır. Çalışmada ortalama allel sayısı 15,30 (Eşme) ile 17,65 (Yalova) aralığında değişmiştir. Kirikci ve ark. (2020) tarafında yapılan bir diğer çalışmada ise popülasyon başına 16 olmak üzere 64 Karayaka koyunu 9 SSR markörü ile incelenmiştir. Çalışmada ortalama allel sayıları popülasyon düzeyinde 8 (Samsun) ile 9,67 (Ordu) arasında değişim göstermekle birlikte genel ortalama allel sayısı 16,44 olarak belirlenmiştir. Karacabey, Kıvırcık, Gökçeada ve Sakız koyun ırkları arasındaki genetik ilişkilerin araştırıldığı başka bir çalışmada ise 17 SSR markörü ve 250 birey kullanılmıştır (Yılmaz ve ark., 2015). Araştırmada lokus başına allel sayısı ortalaması 8,70 (Gökçeada) ile 12,82 (Kıvırcık) arasında değişkenlik göstermiş olup tüm lokuslar için allel sayısı ortalaması 20,71 olarak bildirilmiştir. Türkiye yerli koyun ırklarından Bafra (14), İvesi (18), Karayaka (14), Morkaraman (13), Sakız (12) ve Türk Merinosu (15) koyunlarında genetik çeşitliliğin 4 SSR lokus kullanılarak belirlendiği çalışmada toplam allel sayısı 21 bulunmuştur (Yildiran ve Cakir, 2012). Karya (117) ve Çine Çaparı (123) koyun ırklarında 10 SSR lokusu kullanılarak yapılan bir genetik çeşitlilik çalışmasında ise toplam allel sayısı 115 bulunmuştur (Yılmaz ve ark., 2013). Karya ve Çine Çaparı koyun ırkları için allel sayısı ortalamaları ise sırasıyla 10,50 ve 11,50 olarak bildirilmiştir. Karsli ve ark. (2020) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise 4 koyun ırkı (Güney Karaman, Kangal, Norduz ve Karakaş) arasındaki genetik farklılık ve çeşitlilik 14'ü FAO tarafından önerilen toplam 21 SSR lokusu ve ırk başına 30 olmak üzere 120 koyun kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmada ırk başına ortalama allel sayısının 7,72 olduğu ve ırklar arasında bu değerin 7,28 (Güney Karaman) ve 8,09 (Karakaş) arasında değiştiği bildirilmiştir. Das ve ark. (2015) Akkaraman, Morkaraman ve Karayaka koyun ırklarında genetik çeşitliği 7 SSR lokusu ve toplam 96 örnek kullanarak araştırdıkları çalışmalarında allel sayısı ortalamasını 8,905 olarak bildirmişlerdir. Yılmaz ve ark. (2014) tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise dokuz yerli koyun ırkında genetik çeşitlilik 18 SSR lokusu ve 204 örnek ile araştırılmıştır. Çalışmada toplam allel sayısı 501 ırk başına ortalama allel sayı ise 10,11 olarak hesaplanmıştır. Yılmaz ve Karaca (2012) tarafından ise Karya koyununda 10 SSR lokusu kullanılarak babalık testinin yapıldığı çalışmada ortalama allel sayısı 10,5 olarak belirlenmiştir. Yukarıda değinilen araştırmalar incelendiğinde Türkiye'de yapılan SSR çalışmalarında kullanılan ırk ve ırk başına örnek sayısı ile lokus sayıları arasında farklılıklar gözlenmiştir. Dolayısıyla bu farklılıklara bağlı olarak popülasyonu tanımlayan allel sayısı gibi hesaplanacak parametrelerde değişiklikler olmaktadır. Ancak, örnekleme zamanı, örnekleme yapılan sürüde uygulanan seleksiyon şekli vb. faktörlerin de genetik parametreler üzerinde

etkisi olduğu unutulmamalıdır. Türkiye'de SSR çalışmalarında lokuslara ait fragment büyüklüklerinin belirlenmesinde kullanılan başlıca yöntem kapiller elektroforezdir. Kullanılan SSR lokusların ise çoğunlukla FAO tarafından önerilen lokuslar olduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada SSR lokuslar ile yapılacak genetik karakterizasyon çalışmaları için FAO tarafından bildirilen bazı önerilere değinilmiş ve bu öneriler doğrultusunda Türkiye'de 2012-2022 yılları arasında yerli koyun ırklarında yapılan SSR çalışmaları incelenmiştir. Sonuç olarak yapılan araştırmaların çoğunda kullanılan lokusların FAO tarafından önerilen listeden seçildiği ve kullanılan ayrımlama yönteminin ise allelik farklılıkların belirlenmesinde oldukça güvenilir bir yöntem olan kapiller elektroforez sistemleri olduğu anlaşılmıştır. Çalışmalar arasında başlıca görülen farklılık lokus ve ırk başına kullanılan örnek sayıları olmuştur. Bunun başlıca sebebinin ise kapiller sistemlerin kullanım maliyeti olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, yerli koyun ırklarında yapılacak SSR çalışmalarında FAO tarafından önerilen sayıda lokus ve örnek kullanılmasının çalışmaların lokal ve global düzeyde birbirleri ile mukayesesini kolaylaştıracağı açıktır.

KAYNAKLAR

1. Abdelmanova, A. S., Kharzinova, V. R., Volkova, V. V., Mishina, A. I., Dotsev, A. V., Sermyagin, A. A., ... & Zinovieva, N. A. (2020). Genetic diversity of historical and modern populations of Russian cattle breeds revealed by microsatellite analysis. Genes, 11(8), 940.
2. Ağaoğlu, Ö. K., & Ertuğrul, O. (2012a). Assessment of genetic diversity, genetic relationship and bottleneck using microsatellites in some native Turkish goat breeds. Small Ruminant Research, 105(1-3), 53-60.
3. Ağaoğlu, Ö. K., & Ertuğrul, O. (2012b). Analysis of genetic structure of some native turkish goat breeds by 20 microsatellite markers. Review on Agriculture and Rural Development, 1(1. suppl.), 321-327.
4. Alarslan, E., Ata, N., Yilmaz, O., Öner, Y., Kaptan, C., Savaş, T., & Yilmaz, A. (2021). Genetic identification and characterisation of some Turkish sheep. Small Ruminant Research, 202, 106455.
5. Álvarez, I., Royo, L. J., Fernandez, I., Gutiérrez, J. P., Gómez, E., & Goyache, F. (2004). Genetic relationships and admixture among sheep breeds from Northern Spain assessed using microsatellites. Journal of animal science, 82(8), 2246-2252.
6. Anila, H. O. D. A., Paolo, A. M., Gentian, H. Y. K. A., & Consortıum, E. (2010). Genetic diversity in albanian sheep breeds estimated by AFLP markers. Albanian Journal of Agricultural Sciences, 9(2), 23-29.
7. Bastos, E., Cravador, A., Azevedo, J., & Guedes-Pinto, H. (2001). Single strand conformation polymorphism (SSCP) detection in six genes in the Portuguese indigenous sheep breed" Churra da Terra Quente". Biotechnology, agronomy, society and environment, (5 (1)), 7-15.
8. Bulut, Z., Kurar, E., Özşensoy, Y., Altunok, V., & Nizamlıoğlu M. (2014). Türkiye'de bulunan bazı keçi ırklarında mikrosatellit DNA markörlerinin kimliklendirme çalışmalarında kullanılabilirliğinin araştırılması Usefullness of Microsatellite DNA Markers for Parentage Testing for Some Goat Populations in Turkey. Journal of cell and Molecular Biology, 12(1&2), 39-45.
9. Bulut, Z., Nizamlıoğlu, M., & Togan, İ. (2004). Hasmer, Hasak ve Alman Siyah Baş koyun ırklarının genetik yapılarının mikrosatellit markerlarla incelenmesi. Veteriner Bilimleri Dergisi. Eurasian Journal of Veterinary Sciences, 20(4), 85-91.
10. Cerit, H., Altinel, A., Elmaz, Ö., & Avanus, K. (2004). Polymorphism evaluation of various genomic loci in the Kıvırcık sheep breed of Turkey. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 28(2), 415-425.

11. Das, H., Turan, I., & Demir, S. (2015). Genetic characterization of the Akkaraman, Morkaraman and Karayaka sheep through microsatellite variation. Indian J. Anim. Res, 49(2), 173-179.
12. Demir, E., & Balcioğlu, M. S. (2019). Genetic diversity and population structure of four cattle breeds raised in Turkey using microsatellite markers. Czech Journal of Animal Science, 64(10), 411-419.
13. Du, C., Mo, B., Li, W., Liu, W., Hu, Z., & Xu, Y. (2021). Genetic Diversity and Population Structure in Two Captive Rhesus Monkey (Macaca Mulatta) Populations as Revealed by Microsatellite Markers.
14. FAO. (2011). Guidelines on molecular genetic characterization of animal genetic resources. Rome: Author.
15. Hassen, H., Lababidi, S., Rischkowsky, B., Baum, M., & Tibbo, M. (2012). Molecular characterization of Ethiopian indigenous goat populations. Tropical Animal Health and Production, 44(6), 1239-1246.
16. Hirbo, J., Muigai, A., Naqvi, A. N., Rege, E. D., & Hanotte, O. (2006). The genetic diversity of trans-caucasian native sheep breeds. Asian-australasian journal of animal sciences, 19(7), 943-952.
17. Hoda, A., & Marsan, P. A. (2012). Genetic characterization of Albanian sheep breeds by microsatellite markers. Analysis of genetic variation in animals, 3-27.
18. Jarne, P., & Lagoda, P. J. (1996). Microsatellites, from molecules to populations and back. Trends in ecology & evolution, 11(10), 424-429.
19. Karsli, B. A., Demir, E., Fidan, H. G., & Karsli, T. (2020). Assessment of genetic diversity and differentiation among four indigenous Turkish sheep breeds using microsatellites. Archives Animal Breeding, 63(1), 165-172.
20. Kaya, M., & Yıldız, M. A. (2008). Genetic diversity among Turkish native chickens, Denizli and Gerze, estimated by microsatellite markers. Biochemical genetics, 46(7), 480-491.
21. Kirikci, K., Cam, M. A., & Mercan, L. (2020). Genetic diversity and relationship among indigenous Turkish Karayaka sheep subpopulations. Archives animal breeding, 63(2), 269-275.
22. Lei, Y., Zhou, Y., Price, M., & Song, Z. (2021). Genome-wide characterization of microsatellite DNA in fishes: survey and analysis of their abundance and frequency in genome-specific regions. BMC genomics, 22(1), 1-22.
23. MacHugh, D. E., Shriver, M. D., Loftus, R. T., Cunningham, P., & Bradley, D. G. (1997). Microsatellite DNA variation and the evolution, domestication and phylogeography of taurine and zebu cattle (Bos taurus and Bos indicus). Genetics, 146(3), 1071-1086.
24. Mercan, L., & Okumuş, A. (2015). Genetic diversity of village chickens in Central Black Sea Region and commercial chickens in Turkey by using microsatellite markers. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 39(2), 134-140.
25. Mercan, L., Bilgi, F., & Budak, M. (2019). Saf Gerze tavuğu ve Sinop ili köy tavuğu popülasyonlarının sekiz polimorfik mikrosatellit lokusu bakımından karşılaştırılması. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 34(2), 164-171.
26. Nei M (1987). Molecular evolutionary genetics. Columbia, University Press, New York.
27. Paiva, S. R., Silvério, V. C., Egito, A. A., McManus, C., Faria, D. A. D., Mariante, A. D. S., ... & Dergam, J. A. (2005). Genetic variability of the Brazilian hair sheep breeds. Pesquisa agropecuaria brasileira, 40, 887-893.
28. Pariset, L., Cappuccio, I., Ajmone-Marsan, P., Bruford, M., Dunner, S., Cortes, O., ... & Consortium, E. (2006). Characterization of 37 breed-specific single-nucleotide polymorphisms in sheep. Journal of Heredity, 97(5), 531-534.
29. Peter, C., Bruford, M., Perez, T., Dalamitra, S., Hewitt, G., Erhardt, G., & Econogene Consortium. (2007). Genetic diversity and subdivision of 57 European and Middle-Eastern sheep breeds. Animal genetics, 38(1), 37-44.
30. Radhika, G., Aravindakshan, T. V., & Thomas, S. (2021). Estimation of genetic diversity in domestic animals using microsatellites. J Pharm Innov SP, 10(5S), 677-683.
31. Selvam, R., & Kathiravan, P. (2019). Genetic diversity and bottleneck analysis of sheep based on microsatellite markers. Indian Journal of Small Ruminants, 25(1), 13-18.

32. Sheriff, O., & Alemayehu, K. (2018). Genetic diversity studies using microsatellite markers and their contribution in supporting sustainable sheep breeding programs: A review. Cogent Food & Agriculture, 4(1), 1459062.
33. Tefiel, H., Ata, N., Fantazi, K., Yilmaz, O., Cemal, I., Karaca, O., ... & Gaouar, S. B. S. (2020). Microsatellite based genetic diversity in indigenous goat breeds reared in Algeria and Turkey. JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences, 30(5).
34. Togan, İ. Z., Soysal, İ. M., Ünal, Ö. E., Baştanlar, K. E., Ergüven, A., & Altunok, V. (2004). Yerli koyun ırklarında bulunan genetik çeşitlilik.
35. Vasconcellos, L. P. D. M. K., Tambasco-Talhari, D., Pereira, A. P., Coutinho, L. L., & Regitano, L. C. D. A. (2003). Genetic characterization of Aberdeen Angus cattle using molecular markers. Genetics and Molecular Biology, 26, 133-137.
36. Wang, X., Rinehart, T. A., Wadl, P. A., Spiers, J. M., Hadziabdic, D., Windham, M. T., & Trigiano, R. N. (2009). A new electrophoresis technique to separate microsatellite alleles. African Journal of Biotechnology, 8(11).
37. Yildiran, F., & Cakir, S. (2012). Analysis of genetic polymorphism with microsatellite method in Turkey local sheep breeds.
38. Yilmaz, O. (2016). Power of different microsatellite panels for paternity analysis in sheep. Animal Science Papers and Reports, 34(2), 155-164.
39. Yilmaz, O., & Karaca, O. (2012). Karya koyunlarda mikrosatellit işaretleyicilerle babalık testi. Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, 18(5).
40. Yilmaz, O., Cemal, I., & Karaca, O. (2014). Genetic diversity in nine native Turkish sheep breeds based on microsatellite analysis. Animal Genetics, 45(4), 604-608.
41. Yilmaz, O., Cemal, I., Karaca, O., Ata, N., Sevim, S., & Ozturk, M. (2013). Genetic diversity of Karya and Çine Çapari sheep. Scientific Papers Series D Animal Science, 56, 31-35.

CAMELLIA SPECIES WITH POTENTIAL VALUE FOR TÜRKİYE

TÜRKİYE İÇİN ÖNEMLİ OLABİLECEK CAMELLİA TÜRLERİ

Haydar KÜPLEMEZ
ORCID NO: 0000-0003-4094-1318

Fatih SEYİS
ORCID NO: 000-0001-9714-370X
Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Agriculture, Field Crops Department

ABSTRACT

Camellia is one of the world's four major oil-bearing trees, along with olive, palm, and coconut. Camellia oil, often known as "Eastern Olive Oil," has a chemical composition comparable to olive oil, with high levels of oleic and linoleic acid and low levels of saturated fat. Camellia oil was not introduced into Western countries until the multiple health advantages of the plant were understood. Global interest in commercial production of camellia oil has increased in recent years. Oil camellias are often cultivated on mountain slopes as opposed to seed-oil plants. This allows the new crop to take full advantage of the marginal sites.

Camellia sinensis and *Camellia japonica* are the best-known and most-cultivated species in the world for tea production and decorative value, respectively. *Camellia sinensis* is produced in Türkiye for its fresh leaves, whereas *Camellia sinensis* and *Camellia oleifera* are planted for decorative purposes. *Camellia oleifera* Abel, *Camellia meiocarpa* Hu, *Camellia vietnamensis* Huang, *Camellia chekiangoleosa* Hu, *Camellia yuhsienensis* Hu, *Camellia semiserrata* Chi, *Camellia reticulata* Lindl, and more species are present.

Camellia oleifera is the primary species grown for oil extraction at the moment. Oil camellias have yet to be introduced to Western countries, in contrast to *C. sinensis* and *C. japonica*, which are commonly planted for tea production and ornamental value, respectively. Finding cultivars with high yield and oil quality that grow consistently in different parts of the world will take a lot of trial and error. Oil camellias, which do not compete for arable land, can be planted on infertile mountain slopes, giving them the capacity to fully utilize the world's marginal regions. The potential of various Camellia species for Turkey will be thoroughly addressed.

Keywords: Camellia, oil crop, marginal region

ÖZET

Kamelya yağı, zeytin, hurma ve hindistancevizi ile birlikte dünyanın dört büyük yağ içeren ağaçlardan biridir. Genellikle "Doğu Zeytinyağı" olarak bilinen kamelya yağı, yüksek seviyelerde oleik ve linoleik asit ve düşük seviyelerde doymuş yağ ile zeytinyağı ile karşılaştırılabilir bir kimyasal bileşime sahiptir. Kamelya yağı, bitkinin birçok sağlık avantajı

anlaşılana kadar Batı ülkelerine girmedi. Kamelya yağının ticari üretimine küresel ilgi son yıllarda artmıştır. Yağ kamelyaları, tohum yağı bitkilerinin aksine genellikle dağ yamaçlarında yetiştirilir. Bu, yeni mahsulün marjinal bölgelerden tam olarak yararlanmasını sağlar.

Camellia sinensis ve *Camellia japonica*, sırasıyla çay üretimi ve peyzaj değeri açısından dünyada en çok bilinen ve en çok yetiştirilen türlerdir. *Camellia sinensis* Türkiye'de yaprakları için, *Camellia sinensis* ve *Camellia oleifera* ise peyzaj amaçlı dikilmektedir. Diğer türler olarak *Camellia oleifera* Abel, *Camellia meiocarpa* Hu, *Camellia vietnamensis* Huang, *Camellia chekiangoleosa* Hu, *Camellia yuhsiensis* Hu, *Camellia semiserrata* Chi, *Camellia reticulata* Lindl vb.

Camellia oleifera, şu anda yağ elde edilen birincil kamelya türüdür. Sırasıyla çay üretimi ve süs değeri için yaygın olarak ekilen *C. sinensis* ve *C. japonica*'nın aksine, yağ içerenkamelyaları Batı ülkelerinde henüz bilinmemektedir. Dünyanın farklı yerlerinde sürekli olarak yetişen yüksek verimli ve yağ kalitesine sahip çeşitlere ihtiyaç bulunmaktadır. Ekilebilir arazi için rekabet etmeyen yağ kamelyaları, verimsiz dağ yamaçlarına dikilebilir ve bu onlara dünyanın marjinal bölgelerini tam olarak kullanma imkanını verecektir. Çeşitli Kamelya türlerinin Türkiye için potansiyeli ayrıntılı olarak ele alınacaktır

Anahtar Kelimeler: Kamelya yağı, yağ bitkisi, marjinal alan

1. INTRODUCTION

More than 200 woody evergreen plants are present in the genus Camellia (Theaceae), which is native to East Asia. Particularly the *C. sinensis*, *C. japonica*, and *C. oleifera* species have significant commercial significance. Commercially, *C. sinensis* is grown primarily in tropical and subtropical areas for tea products; *C. japonica* is grown in temperate areas of the world as ornamentals; its oil has a long history of traditional cosmetic use in Japan as a protectant to maintain the health of skin and hair (Jung et al., 2007); and *C. oleifera* is primarily grown in China for the production of high-quality vegetable oil.
Since ancient times, medicinal plants have been utilized to treat ailments and wounds. Scientists' interest in naturally occurring substances recovered from plants has increased over the past few decades, and the Camellia species is no exception. Numerous varieties and cultivars have been found in western nations like Portugal as well as Asia's China, Japan, Vietnam, and India. The most lucrative and well-liked Camellia products that are derived from *Camellia sinensis* and *Camellia oleifera*, respectively, are tea and oil. The commercial importance of these species has accelerated research into the Camellia genus (Teixeira and Sousa, 2021). There are numerous studies in the literature describing the health advantages of the Camellia species *C. sinensis*, *C. oleifera*, and *C. japonica*. These species have been singled out for their potent antimicrobial (antibacterial, antifungal, antiviral) and antitumoral properties as well as their abundance in polyphenols such the catechins. Epicatechin (EC), epigallocatechin (EGC), epicatechin-3-gallate (ECG), and particularly epigallocatechin-3-gallate (EGCG), the main polyphenols in green tea.

Camellia oil is commonly found in shampoos, lotions, hair conditioners, soaps, eye creams, anti-wrinkle creams, and lipsticks, particularly in China and Japan. Camellia seed oil, according to the Victani skincare company, is highly moisturizing and protects skin from

harsh environmental damage, protects skin cells against scarring, lightens stretch marks and age spots, and prevents freckles and wrinkling (Anon. 2005). These properties are attributed to the oil's polyphenols, which can protect the skin from free radical-induced cell death (apoptosis) and fibrosis (scar formation). Indeed, diphenolic lignan components in tea seed oil, such as sesamin, are known to have high antioxidant activity (Lee & Yen, 2006). Antioxidant properties like these are highly valued in the "cosmaceuticals" industry. An internationally renowned skincare company, The Boots Company PLC, patented skincare compositions containing Camellia sinensis extracts to combat free radical skin damage (Pykett et al., 2007).

In Türkiye, *C. sinensis* is the most known Camellia species planted in about 83.000 ha, counting for the subsistence of about 1 million people at the Black Sea region. Another known Camellia species are *C. oleifera* and *C. japonica* used only for ornamental purposes.

But very limited information and knowledge is present in Türkiye about the oil content and other uses of Camellia species in Türkiye.

Different Camellia species with potential value and inclusively C. sinensis with diferent uses for Türkiye will be presented in this manuscript.

1.1. Camellia Species:

***C. sinensis*:**

The Tea Camellia is a tough evergreen shrub or small tree that is probably the most widely grown Camellia in the world and is traditionally used to make caffeinated teas. They are harvested as soon as the leaves appear in early spring and processed in various ways to produce white, green, oolong, and black teas. Green tea is made from smaller young leaves and leaf buds, oolong and black tea from larger leaves, and white tea from buds.

In Türkiye, *C. sinensis* is mostly grown for its green leaves collected for green or black tea production. In the last years white tea production in Türkiye increased to an relative important level.

As other Camellia species, *C. sinensis* seed contain oil, which is comparable to olive oil. If some areas are separated for oil production Türkiye will gain alternative products from this plant like seed oil and Camellia *sinensis* honey.

***Camellia oleifera*:**

All Camellia species contain oil, but *C. oleifera* was probably the earliest species exploited for its edible oil, with its use in China dating back for more than 1000 years (Shanan & Ying, 1982).

C. oleifera Abel, the source of tea tree oil, is the most well-known and largest genus in the Theaceae family, with over 120 recognized species (Li et al., 2014; Yang et al., 2016). It is a subtropical evergreen shrub or small tree with high nutritional and medicinal values that is primarily found in China, India, Japan, and South-East Asian countries (Gao et al., 2011; Yang et al., 2015). *C. oleifera* has a long cultivation history, dating back over 2000 years, and has been widely cultivated as an oil crop in many countries, including China, the Philippines, India, Brazil, and South Korea (Lee & Yen, 2006; Wang et al., 2013).

Camellia japonica:

The Theaceae family tree *C. japonica* L. (C. japonica) is grown and has been used in traditional medicine in Japan, China, and Korea to cure stomach disorders, bleeding, and inflammation (Yoshikawa et al., 1996; Yoshikawa et al., 2007) . The first mention of the use

of the seed and blossom from C. japonica appears in the 1613 text "Dongui Bogam," which is credited to the doctor of oriental medicine Heo Jun (Heo, 1613).
This species is in use in Türkiye only for ornamental purposes, but displays huge potential regarding its seed oil.

Possible Importance of Different Camellia Species

According to Robards et al. (2009), China is now the only country that produces a significant amount of camellia oil from a variety of species, including *C. oleifera*, *C. meiocarpa*, *C. vietnamensis*, *C. yuhsienensis*, *C. chekiangoleosa*, *C. semiserrata*, *C. reticulata*, *C. gigantocarpa*, *C. octopetala*, *C. semiserrata* var. *abliflora* etc.

C. oleifera is the dominant species cultivated for oil production at the moment. Oil camellias have yet to be introduced to Western countries, in contrast to *C. sinensis* and *C. japonica*, which are widely cultivated for tea production and ornamental value, respectively. Finding cultivars with high yield and oil quality that grow consistently in different parts of the world will take a lot of trial and error. A good place to begin is with varieties chosen for similar climates in China and other Asian countries (Liang et al., 2017).

DISCUSSION

Regarding tea cultivation Türkiye has a relative young history compared with other tea producing countries. Beginning with black tea production nowadays green tea and white tea, partly Oolong tea production is ongoing nowadays.

Exclusively some reports (Yurteri et al., 2019; Seyis et al., 2019; Özdemir et al., 2001) there no some investigations in Türkiye regarding tea seed oil as far we know. These invesitigations should be improved rapidly to present a new product for Türkiye.

There are possibilities to develop and introduce new species and new products for Türkiye in case of different camellia species. This should be handled in a scientific manner for the maintenance of to be developed products.

REFERENCES

Anon. (2005) Victani Products. http://www.victani.com/camellia.asp.

Gao, D. F., Xu, M., Zhao, P., Zhang, X. Y., Wang, Y. F., Yang, C. R., & Zhang, Y. J. (2011). Kaempferol acetylated glycosides from the seed cake of Camellia oleifera. *Food Chemistry*. 124, 432–436.

Heo, J. (1613). Dongui Bogam. Naeuiwon edition. Bubinmunhwasa publisher; Seoul, Korea: 1613

Jung, A.E., Lee, J., Baek, J., Jung, K., Lee, J., Huh, S., Kim, S., Koh, J. & Park, D. (2007). Effect of *Camellia japonica* oil on human type I procollagen production and skin barrier function. *Journal of Ethnopharmacology*. 112(1): 127–131.

Lee, C.P. & Yen, G.C. (2006). Antioxidant activity and bioactive compounds of tea seed (camellia oleifera abel.) oil. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 54: 779–784.

Li, X., Zhao, J. P., Peng, C. P., Chen, Z., Liu, Y. L., Xu, Q. M. & Yang, S. L. (2014). Cytotoxic triterpenoid glycosides from the roots of Camellia oleifera. *Planta Medica*. 80(7): 590–598.

Liang, H., Hao, B.Q., Chen, G.C., Ye, H. & Ma, J. (2017). Camellia as an oilseed crop. Hortscience. 52(4): 488-497.

Özdemir, F., Gölükçü, M. & Erbaş, M. (2001). Some Characteristics of Tea Seeds and Fatty Acid Composiion of Tea Seed Oil. *Gıda*. 26(2): 135-138

Pykett, M.A., Craig, A.H., Galley, E., Smith, C., Long, S.P. (2007). Skincare Composition Against Free Radicals. 27 March 2007. U.S. Patent 07195787. The Boots Company PLC.

Robards, K., Prenzler, P., Ryan, D., Zhong, H. Y., Moreau, R. A., & Kamaleldin, A. (2009). Camellia oil and tea oil.

Seyis, F., Yurteri, E. & Özcan, A. (2019). Tea (Camellia sinensis O. Kuntze) Seed Oil and Health Properties.

Shanan, H. & G. Ying (1982). The comprehensive utilization of camellia fruits. Am. Camellia Yearbook 1982. 37: 104–107.

Teixeira, A.M. & Sousa, C. (2021). A Review on the Biological Activity of *Camellia* Species. *Molecules*. 26(8):2178.

Yang, P., Li, X., Liu, Y. L., Xu, Q. M., Li, Y. Q., & Yang, S. L. (2015). Two triterpenoid glycosides from the roots of Camellia oleifera and their cytotoxic activity. *Journal of Asian Natural Products Research*. 17(8), 800–807.

Yang, C. Y., Liu, X. M., Chen, Z. Y., Lin, Y. S., & Wang, S. Y. (2016). Comparison of oil content and fatty acid profile of ten new Camellia oleifera cultivars. *Journal of Lipids*. 3982486.

Yoshikawa, M., Murakami, T., Yoshizumi, S., Murakami, N., Yamahara, . & Matsuda, H. (1996). Bioactive saponins and glycosides. V. Acylated polyhydroxyolean-12-ene triterpene oligoglycosides, camelliasaponins A1, A2, B1, B2, C1, and C2, from the seeds of Camellia japonica L: Structures and inhibitory activity on alcohol absorption. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*. 44: 1899–1907.

Yoshikawa, M., Morikawa, T., Asao, Y., Fujiwara, E., Nakamura, S. & Matsuda, H. (2007). Medicinal flowers. XV. The structures of noroleanane- and oleanane-type triterpene oligoglycosides with gastroprotective and platelet aggregation activities from flower buds of Camellia japonica. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*. 55: 606–612.

Yurteri, E., Öcan, A. & Seyis, F. (2019). Tea (Camellia sinensis) Cultivation and Breeding in Turkey: Past and Present Status. Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics. 2(5): 111-119.

Wang, S. L., Chen, Z., Tong, X. J., Liu, Y. L., Li, X., Xu, Q. M.& Yang, S. L. (2013). Triterpenoids from the roots of Camellia oleifera C. Abel and their cytotoxic activities. *Helvetica Chimica Acta*. 96(6), 1126–1133.

REGULATION OF SEED DORMANCY; MOLECULAR APPROACH

TOHUM DORMANSİSİ REGÜLASYONU; MOLEKÜLER YAKLAŞIM

Haydar KÜPLEMEZ
ORCID NO: 0000-0003-4094-1318

Fatih SEYİS
ORCID NO: 000-0001-9714-370X
Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Agriculture, Field Crops Department

ABSTRACT

Seed dormancy is the result of a deficiency in germination. However, the lack of germination can be caused by various reasons. Therefore, the frequently used definition of seed dormancy can be defined as "the failure of a viable seed to germinate under environmental conditions suitable for germination". The underlying mechanisms of all types of dormancy produce a delay between seed shedding and germination. This variation is characterized according to whether germination is limited due to embryonic immaturity or physical or physiological restrictions, and if the regulating structure or chemicals are embryonic or in the seed's surrounding tissues, i.e., coat imposed. Dormancy release is controlled by a combination of endogenous and exogenous signals that have both antagonistic and synergistic effects. Regulation of dormancy is mostly regulated by plant growth regulators and other molecules. Changes in proteomes transcriptomes and plant growth regulator levels have been linked to dormancy states ranging from deep primary or secondary dormancy to varying degrees of release in molecular studies of dormancy. The amount of abscisic acid (ABA) and gibberellin (GA) levels and sensitivity is a significant, but just not single, regulator of dormancy condition. Environmental signals regulate this amount by modifying the expression of biosynthetic and catabolic enzymes. ABA stimulates dormancy initiation and maintenance, so while GA stimulates progression from release to germination. Environmental and hormonal responses mediators include both positive and negative regulators, many of which are feedback-regulated to increase or decrease the response. As a result, the reaction is slightly diverse, allowing more temporal choices for effective germination.

Keywords: Seed Dormancy, ABA, GA, Molecular Regulation

ÖZET

Tohum dormansisi, çimlenme noksanlığının bir sonucudur. Bununla birlikte, çimlenme noksanlığı çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir. Bu nedenle, tohum dormansisinin sıklıkla kullanılan tanımı, "canlı bir tohumun, çimlenmeye uygun çevre koşullarında çimlenememesi" olarak tanımlanabilir. Her tür dormansi durumunun altında yatan mekanizmalar, tohum dökülmesi ile çimlenme arasında bir gecikme oluşturur. Bu varyasyon, çimlenmenin embriyonik olgunlaşmamışlık nedeniyle mi yoksa fiziksel veya fizyolojik kısıtlamalar

nedeniyle mi sınırlı olduğuna ve düzenleyici yapı veya kimyasalların embriyonik mi yoksa tohumu çevreleyen dokularda mı, yani tohumu çevreleyen dokuların olmasına göre karakterize edilir. Dormansi salınımı, hem antagonistik hem de sinerjistik etkilere sahip olan endojen ve eksojen sinyallerin bir kombinasyonu tarafından kontrol edilir. Dormansinin düzenlenmesi çoğunlukla bitki büyüme düzenleyicileri ve diğer moleküller tarafından düzenlenir. Proteom transkriptomlarındaki ve bitki büyüme düzenleyici seviyelerindeki değişiklikler, dormansi halinin moleküler araştırmalarında derin birincil veya ikincil uyuşukluktan değişen salınım derecelerine kadar değişen dormansi durumlarıyla ilişkilendirilmiştir. Absisik asit (ABA) ve gibberellin (GA) seviyeleri ve hassasiyeti, dormansi durumunda önemli, ancak tek bir düzenleyicisi değildir. Çevresel sinyaller, biyosentetik ve katabolik enzimlerin ekspresyonunu değiştirerek bu miktarı düzenler. ABA dormansi halinin başlatılmasını ve sürdürülmesini uyarırken, GA salınımdan çimlenmeye ilerlemeyi uyarır. Çevresel ve bitki büyüme düzenleyicisi regülasyonları, çoğu tepkiyi artırmak veya azaltmak için geri bildirimle düzenlenen hem pozitif hem de negatif düzenleyicileri içerir. Sonuç olarak, reaksiyon biraz çeşitlidir ve etkili çimlenme için daha geçici seçimlere izin verir.

Anahtar Kelimeler: Tohum Dormansisi, ABA, GA, Moleküler Regülasyon

1. INTRODUCTION

1.1. Seed Germination and Dormancy

One of the first steps of cultivation in agricultural production is planting seeds and germinating them under suitable conditions (Muhyaddin and Wiebe, 1989). Germination and emergence are one of the most important stages of productivity from agricultural production. When homogeneous germination does not occur, the seeds sown are more affected by weed, pest and disease factors due to the imbalances occurring in the advanced development stages, and yield and product quality decreases. Germination, which is a process that provides the transition from the resting stage of the seed to the plant formation stage, continues until the radicle-root root emergence from the seed (Eser et al., 2005). The germination process begins with the ingress of water into the seed body, and continues with the cytase enzyme in the scutellum melting the membranes of the endosperm cells. Then the enzymes in the aularon layer are activated and break down the endosperm. As a result of the activities of these enzymes, diastase starches are converted to sugar, protease proteins to amino acids, and lipase oils to fatty acids. These organic nutrients, which are converted into water-soluble nutrients, are effective in the growth of rootlets (radicle) and buds (plumula) with the vascular bundles in the calcaneus. Conditions such as high and low soil temperature, shell thickness in the seed, heavy textured soil structure, cream layer in the soil, drought and soil salinity cause stress on the seeds and cause inhomogeneous germination or non-germination (Heydecker and Coolbear, 1977; Endes, 2018). Some negative ecological factors that occur during the germination phase and the characteristics arising from the nature of the seed adversely affect the germination and seedling emergence in the seeds. This phenomenon is called dormancy. The term dormancy is expressed as the temporary cessation of growth and development of all plant or plant organs. Even if climate and soil factors are suitable, germination is not observed. Examples of reasons for stagnation are the impermeability of the seed coat to water and gases, the immaturity of the embryo, the special light and temperature requirement, the presence of compounds that inhibit growth, and the mechanical obstacles that limit embryo development, root growth or spread in germination. Dormant seeds cannot germinate because

the necessary conditions for germination are not suitable, then germination takes place when these necessary conditions (such as temperature, humidity, oxygen, light) become suitable. While the water factor eliminates dormancy for some species, additional factors such as soil conditions, light and temperature changes are required for other species (Karakurt et al., 2010; Baskin and Baskin, 1998). Dormancy can be found among many forms of plant life and can occur in seeds, bulbs, tubers, shoots, and the whole plant. It is a characteristic feature necessary for the survival of plants in adverse climatic conditions such as heat, cold and drought.

1.2. Classification of Seed Dormancy

As the seed dormancy classification, dormancy based on the timing of the emergence of dormancy; primary dormancy is effective before propagation as part of the seed development program. On the other hand, secondary dormancy shows the effect of the lack of suitable conditions even though the seed is mature (Baskin and Baskin, 2004). Dormancy can be found in the embryo as well as in the tissues surrounding the embryo. In some species, dormancy can be effective both in the embryo and in the surrounding tissues (Figure 1.). The counter thrust force of the embryo, which is the net result at the completion of germination (radicular protrusion), is exposed to the resistance of the tissues surrounding the embryo. In this type of embryo dormancy, the characteristics of the embryo are of prime importance. In dormancy caused by the tissues surrounding the embryo, the tissues surrounding the embryo have the defining feature, but also include criteria such as the mechanical, chemical and permeability properties seen in these tissues. For example, many seeds contain a seed coat (testa) that mechanically interferes with embryo development and may also contain chemical inhibitors such as phenological compounds.

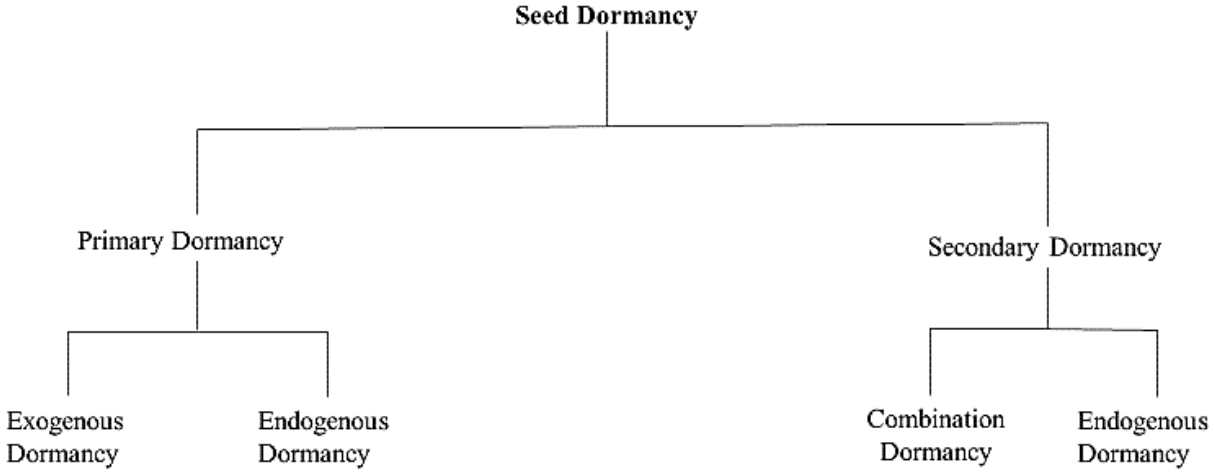


Figure 1. Basic Classification of Seed Dormancy

Endosperm tissue can inhibit embryo development, this situation disappears if the thick endosperm wall is melted with hydrolytic enzymes. Although the dormancy originating from both the embryo and the tissues surrounding the embryo is common, they do not distinguish between plant families and genera in a specific category (Baskin and Baskin, 1998). The two main dormancy classes, physiological and morpho-physiological dormancy, are subdivided into various levels and types based on morphological characteristics and factors necessary for the disappearance of dormancy (Baskin and Baskin, 2004). Although these subsections are

useful in phylogenetic, biogeographic, and evolutionary research, they are largely arbitrary and therefore unsuitable for physiological and molecular research. Therefore, it is not helpful in distinguishing the underlying mechanisms of the source of dormancy and subjective dormancy intensity criteria.

1.3. Molecular Regulation of Seed Dormancy

1.3.1. Hormonal Regulation

Complex gene networks regulate seed development and germination, and a variety of hormones are involved (Locascio et al., 2014; Shu et al., 2016). Gibberellin (GA) and abscisic acids (ABA) are primary hormones that control seed development (including dormancy) and germination (Shu et al., 2016; Finch-Savage and Leubner-Metzger, 2006). Autin is important in early embryogenesis for establishing the embryonic body plan through the effects of apical-basal polarity/pattern formation and vascular development. Cytokinins, like auxin, are linked to growth promotion via cell division, development, and differentiation. Brassinosteroids regulate ovule number, seed size, and seed shape, as well as seed germination by antagonizing the inhibitory effect of ABA (Locascio et al., 2014; Shu et al., 2016; Finch-Savage and Leubner-Metzger, 2006; Matilla, 2020). Until recently, significant progress has been made in understanding the molecular network governing seed development, metabolism, and ABA and GA signaling pathways in seed maturity and germination. However, the role of ABA and GA during embryogenesis is yet unknown (Kozaki and Aoyanagi, 2022).

Studies on the production and signaling pathways for gibberellin (GA) and abscisic acid (ABA) showed that these two hormones have crucial and conflicting roles in germination and dormancy, respectively. During embryo maturation, ABA induces and maintains seed dormancy. Some specific genes encoding essential enzymes are of the AtNCED family and are essential for ABA metabolism (NCED6 and NCED9). PYL/PYR/RCAR — ABA receptors were recently discovered to be involved in antagonizing the PP2Cs. In Arabidopsis, fourteen members of this protein family work redundantly to mediate the ABA response by interacting with and antagonizing type 2C protein phosphatase (PP2C) negative regulators. However, it is unknown if any of these PYR/PYL/RCAR proteins have a specialized role in ABA signaling during seed maturation. The PP2Cs ABA-INSENSITIVE 1 (ABI1) and ABI2 were discovered via an ABA-insensitive mutant screen (Koornneef et al., 1984; Leung et al. 1994; Meyer et al., 1994; Leung et al., 1997).

Gibberellins (GA) promote germination by triggering hydrolytic enzymes that degrade barrier tissues such as the endosperm or seed coat, mobilizing seed storage reserves, and increasing embryo growth. GA may also promote germination by promoting the transition from embryonic to vegetative growth, which is mediated in part by the chromatin remodeling protein PICKLE (PKL). GA-stimulated disappearance of the embryonic identity protein FUSCA 3 (FUS3), which positively regulates ABA synthesis and negatively regulates GA synthesis, and amplification of the pkl embryonic root phenotype by GA biosynthesis inhibitors both support GA promotion of this transition (Henderson et al., 2004; Gazzarrini et al., 2004). Gibberellins' role in dormancy release is debatable. Despite the fact that GA buildup is linked to dormancy release and/or germination, GA treatment alone does not trigger germination in all species or in fully dormant Arabidopsis seeds (Ali-Rachedi et al., 2004; Bewley, 1997; Derkx et al., 1994). Before GA levels and sensitivity can rise, ABA levels may be required to decrease (Ali-Rachedi et al., 2004; Jacobsen et al., 2002). However, in Arabidopsis, susceptibility to both GA and light rises as after-ripening develops (Derkx,

1993), and higher GA levels underlie the dormancy-relieving action of moist chilling (Yamauchi et al., 2004). In imbibing lettuce seeds, light stimulates GA synthesis, and light and GA promote ABA degradation (Toyomasu et al., 1998). The accumulation of the GA biosynthetic gene GA3ox2 (GIBBERELLIN 3 OXIDASE) transcript increased 40-fold in after-ripened seeds, whereas the GA-deactivating enzyme GA2ox1 (GIBBERELLIN 2 OXIDASE) was highest in Arabidopsis ecotype Cvi (Cape Verde Islands) very dormant seeds (Finch-Savage et al., 2007).

Through interactions with ABA signaling, ethylene induces dormancy breaking. Seeds from ethylene resistant (etr) 1 receptor mutants and ethylene insensitive (ein) 2/enhanced response to aba (era) 3 mutants show greater dormancy, which correlates with increased ABA sensitivity in seed germination and increased ABA production (Beaudoin et al., 2000; Chiwocha et al., 2005; Ghassemian et al., 2005). Constitutive triple response (ctr) 1 mutations, on the other hand, and treatment of wild-type seeds with the ethylene precursor 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) result in lower ABA sensitivity (Ghassemian et al., 2005). The etr1-2 mutant also accumulates GA, implying that the enhanced dormancy caused by ABA overabundance is somewhat offset by increased GA accumulation. Thus, ethylene enhancement of seed germination may occur via ABA signaling antagonism.

1.3.2. Environmental Regulation of Seed Dormancy

Although the hormonal signals in the regulation of dormancy are resolved in a rapid process, the downregulation of the ABA and GA sensing mechanisms revealed little stimulus in the reception of environmental signals and had little effect on the activation of dormancy. There are illuminating studies on the initiation of germination by sensing light with phytochrome. Phytochromes B, D and E are required in the photoreversible regulation of germination by red and dark red lights with the aid of single, double and triple phytochrome mutants from A to E found in *Arabidopsis thaliana* (Casal and S´anchez, 1998; Hennig et al., 2002). In addition, the light present along the phytochromes increases the bioactive GA content. Another important environmental signal in seed dormancy is nitrate. Because nitrate reductase is not present in nitrate-media germination of *Sisymbrium officinale* and *Arabidopsis thaliana*. Furthermore, several nitrogen-containing chemicals, such as NO gas, nitrite, nitrate, and nitrogen dioxide, induce dormancy release and seed germination in a wide range of species. Even nitrate given by the maternal plant during seed development reduces dormancy, demonstrating its uncertain significance. Nitrate can also influence hormone levels by increasing the production of enzymes that catalyze ABA deactivation (CYP707A2) and GA biosynthesis (CYP707A1) (GA30x1) (Okamoto et al., 2006). After light and nitrate, temperature also has an effect on dormancy as an environmental signal. Seasonal changes in temperature maintain the dormancy cycle of seeds and allow existing populations to germinate at the appropriate temperature.

1.3.3. Signaling networks

Since ABA influences the expression of a vast number of genes, it is almost clear that ABA signaling is comprised of complex signaling networks. Cis-acting elements appear to play critical roles as nodes within these networks (Nakabayashi et al., 2005), and diverse combinations of cis-acting elements involved in ABA, stress, and other hormone responses have been found. The promoters of the most numerous transcripts in dry Arabidopsis Cvi seeds, for example, were more likely to contain several ABREs (ABA-responsive elements), a combination of ABRE with CE (coupling element), or a combination of ABRE with RY/Sph

(seed-specific motif) (Nakabayashi et al., 2005). Similarly, a statistically higher fraction of the more than 400 genes linked with various dormancy states in Arabidopsis Cvi seeds, including those related to stress, included one or more of these cis-elements than their presence in the entire genome (Cadman et al., 2006). The interaction of certain transcription factors with specific combinations of cis-acting sites may increase the specificity of ABA action by activating a smaller number of promoters in comparison to the number of genes potentially controlled by ABA, as outlined for osmotic and cold stress responses (Yamaguchi-Shinozaki and Shinozaki, 2005). Furthermore, posttranscriptional and posttranslational regulatory mechanisms are anticipated to play a role in fine-tuning these responses.

1.3.4. Protein Regulation

DELLA proteins inhibit GA reactions, causing the DELLA proteins to vanish. Mutations in the DELLA domain cause GA signaling abnormalities that mimic GA deficiency. RGL (RGA-LIKE) 2 appears to be the primary DELLA protein regulating seed germination because RGL2 deletion partially relapses germination in GA-deficient seedlings, while mutations in other family members are not adequate (Hussain, 2005). According to these findings, DELLA proteins enhance seed dormancy by inhibiting cotyledon growth prior to germination.

RESULTS AND DISCUSSION

The transcriptome technology, which is largely available today, allows to illuminate signaling networks, which is a rapid process in dormancy and germination regulation. This technology, which has become possible as a realistic option in seed science, makes it possible to learn more about dormancy and seed germination with applications of reverse genetics in an increasing number of species and gene functional analysis of complete sequences. With the identification of genes associated with dormancy and the detection of pathways and signaling networks associated with these genes, the importance of molecular applications has increased, and studies to eliminate seed dormancy have gained a different dimension. Especially with the identification of these signaling networks, the mechanisms related to the hormone ABA causing dormancy in seeds can be solved. These signaling networks are not only limited to the hormonal factors ABA and GA, but also include temperature, light and nitrate signals, which are environmental signals and have a great influence on dormancy. These signaling pathways and networks are likely to replace current models and dormancy regulation theories in the light of future research. In the future, the combination of multiple disciplines will make it very easy for us to address the fundamental questions of seed science. The basic mechanisms of seed dormancy, particularly the function of envelopes and ABA, are generally conserved across plant species, but it is unclear if dormancy-specific genes are similarly conserved or if they are species-specific adaptations. It is anticipated that an increase in cross-species activity since dormancy is a highly complicated and adaptable feature, and hence investigation of only one species may not result in the discovery of the important underlying processes that cause dormancy. Advances in molecular technologies, particularly next-generation sequencing, will allow for in-depth molecular studies of non-model species. The choice of species to examine may no longer be determined by their status as model species, but rather by the presence of a dormancy mechanism of scientific interest. As a result, studies on seed dormancy, which is one of the problems encountered in agricultural production, gain a new dimension in parallel

with the developments in the molecular field. Possible solutions for time and cost loss caused by dormancy are expected to increase as time goes on.

REFERENCES

Ali-Rachedi S., Bouinot D., Wagner M.H., Bonnet M., Sotta B., et al. (2004). Changes in endogenous abscisic acid levels during dormancy release and maintenance of mature seeds: studies with the Cape Verde Islands ecotype, the dormant model of Arabidopsis thaliana. Planta 219:479–88

Baskin C.C., Baskin J.M. (1998). Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination, Academic Press, San Diego.

Baskin C.C., Baskin J.M. (2004). A classification system for seed dormancy", Seed Science Research 14, 1–16.

Beaudoin N, Serizet C, Gosti F, Giraudat J. (2000). Interactions between abscisic acid and ethylene signaling cascades, Plant Cell 12:1103–15.

Bewley J.D. (1997). Seed germination and dormancy. Plant Cell 9:1055–66.

Cadman C.S.C., Toorop P.E., Hilhorst H.W.M. and Finch-Savage W.E. (2006). Gene expression profiles of Arabidopsis Cvi seeds during cycling through dormant and non-dormant states indicate a common underlying dormancy control mechanism, The Plant Journal, 46, 805–822.

Casal J.J., S´anchez R.A., (1998). Phytochromes and seed germination, Seed Science Research 8, 317–329.

Chiwocha S.D., Cutler A.J., Abrams S.R., Ambrose S.J.,Yang J, et al. (2005). The etr1-2 mutation in Arabidopsis thaliana affects the abscisic acid, auxin, cytokinin and gibberellin metabolic pathways during maintenance of seed dormancy, moist-chilling and germination. Plant J. 42:35–48.

Derkx M.P.M., Karssen C.M. (1993). Effects of light and temperature on seed dormancy and gibberellin-stimulated germination in Arabidopsis thaliana: studies with gibberellindeficient and -insensitive mutants. Physiol. Plant. 89:360–68.

Derkx M.P.M., Vermeer E., Karssen C.M. (1994). Gibberellins in seeds of Arabidopsis thaliana: biological activities, identification, and effect of light and chilling on endogenous levels. Plant Growth Regul. 15:223–34.

Endes Z. (2018). Bazı tohum ön uygulamalarının iki farklı çörek otu türüne ait (Nigella sativa L. ve Nigella damascena L.) tohumların çimlenme ve çıkış performansı üzerine etkileri. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 32(1), 29-37.

Eser B., Đlbi Abay H., Kavak S. (2005). Tohum Kalitesi Açısından Tohum Gücünün (vigor) Önemi ve Türkiye'deki Uygulamalar. Türkiye II. Tohumculuk Kongresi Bildiri Kitabı. s: 67-72, Adana.

Finch-Savage W.E., Cadman C.S., Toorop P.E., Lynn J.R., Hilhorst H.W. (2007). Seed dormancy release in Arabidopsis Cvi by dry after-ripening, low temperature, nitrate and light shows common quantitative patterns of gene expression directed by environmentally specific sensing. Plant J. 51:60–78

Finch-Savage W.E., Leubner-Metzger G. (2006). Seed dormancy and the control of germination. New Phytol., 171, 501–523.

Gazzarrini S., Tsuchiya Y., Lumba S., Okamoto M., McCourt P. (2004). The transcription factor FUSCA3 controls developmental timing in Arabidopsis through the hormones gibberellin and abscisic acid. Dev. Cell 7:373–85.

Ghassemian M., Nambara E., Cutler S., Kawaide H., Kamiya Y., McCourt P. (2000). Regulation of abscisic acid signaling by the ethylene response pathway in Arabidopsis. Plant Cell 12:1117–26.

Henderson J.T., Li H.C., Rider S.D., Mordhorst A.P., Romero-Severson J., et al. (2004). PICKLE acts throughout the plant to repress expression of embryonic traits and may play a role in gibberellin-dependent responses. Plant Physiol. 134:995–1005.

Hennig L., Stoddart W.M., Dieterle M., Whitelam, G.C. and Schafer, E. (2002). "Phytochrome E controls light-induced germination of Arabidopsis", Plant Physiology 128, 194–200.

Heydecker W., Coolbear P. (1977). "Seed Treatments for Improved Performance- Survey Prognosis", Seed Sci. and tech. 5: 353-425.

Hussain A, Cao D, Cheng H, Wen Z, Peng J. (2005). Identification of the conserved serine/ threonine residues important for gibberellin-sensitivity of Arabidopsis RGL2 protein. Plant J. 44:88–99

Jacobsen J.V., Pearce D.W., Poole A.T., Pharis R.P., Mander L.N. (2002). Abscisic acid, phaseic acid and gibberellin contents associated with dormancy and germination in barley. Physiol. Plant. 115:428–41.

Karakurt H., Aslantaş R., Eşitken A. (2010). Tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi üzerinde etkili olan çevresel faktörler ve bazı ön uygulamalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2), 115-128.

Koornneef M., Reuling G., Karssen C.M. (1984). The isolation and characterization Of abscisic acid-insensitive mutants Of Arabidopsis thaliana. Physiologia Plantarum, 61 (3), 377-383.

Kozaki A., Aoyanagi T. (2022). Molecular Aspects of Seed Development Controlled by Gibberellins and Abscisic Acids. International Journal of Molecular Sciences, 23(3):1876.

Leung J., Bouvier-Durand M., Morris P.-C., Guerrier D., Chefdor F., Giraudat J. (1994). Arabidopsis ABA response gene ABI1: features of a calcium-modulated protein phosphatase. Science, 264, 1448–1452.

Leung J., Merlot S., Giraudat J. (1997). The Arabidopsis ABSCISIC ACID-INSENSITIVE2 (ABI2) and ABI1 genes encode homologous protein phosphatases 2C involved in abscisic acid signal transduction. The Plant Cell 9, 759–771.

Locascio A., Roig-Villanova I., Bernardi J. Varotto S. (2014). Current perspectives on the hormonal control of seed development in Arabidopsis and maize: A focus on auxin. Front. Plant Sci., 5

Matilla A.J. (2020). Auxin: Hormonal Signal Required for Seed Development and Dormancy. Plants, 9, 705.

Meyer K., Leube M.P., Grill E. (1994). A protein phosphatase 2C involved in ABA signal transduction in Arabidopsis thaliana. Science, 264, 1452–1455.

Muhyaddin T., Wiebe H. J., (1989). "Effect of seed treatments with polyethylene glycol (PEG) on emergence of vegetable crops", Seed Sci and Technol. Toprak Bilgisi, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Erzurum. 17: 49-56.

Nakabayashi K., Okamoto M., Koshiba T., Kamiya Y. Nambara E. (2005). "Genome-wide profiling of stored mRNA in Arabidopsis thaliana seed germination: epigenetic and genetic regulation of transcription in seed", The Plant Journal, 41, 697–709.

Okamoto M, Kuwahara A, Seo M, Kushiro T, Asami T, et al. (2006). CYP707A1 and CYP707A2, which encode abscisic acid 8'-hydroxylases, are indispensable for proper control of seed dormancy and germination in Arabidopsis. Plant Physiol., 141:97– 107.

Shu K., Liu X.-D., Xie Q., He Z.-H. (2016). Two Faces of One Seed: Hormonal Regulation of Dormancy and Germination. Mol. Plant., 9, 34–45.

Toyomasu T, Kawaide H, Mitsuhashi W, Inoue Y, Kamiya Y. (1998). Phytochrome regulates gibberellin biosynthesis during germination of photoblastic lettuce seeds. Plant Physiol., 118:1517–23.

Yamaguchi-Shinozaki K., Shinozaki K. (2005), Organization of cis-acting regulatory elements in osmotic- and cold-stress responsive promoters, Trends in Plant Science, 10, 88 94.

Yamauchi Y., Ogawa M., Kuwahara A., Hanada A., Kamiya Y, Yamaguchi S. (2004). Activation of gibberellin biosynthesis and response pathways by low temperature during imbibition of Arabidopsis thaliana seeds. Plant Cell, 16:367–78.

TÜKETİCİLERİN YİYECEĞE İLİŞKİN YAŞAMDAN MEMNUNİYET DÜZEYLERİNİN COĞRAFİ BÖLGELER BAĞLAMINDA KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF CONSUMERS' SATISFACTION WITH FOOD-RELATED LIFE LEVELS WITH REGARD TO FOOD IN CONTEXT OF GEOGRAPHICAL REGIONS

Mehmet CAN

Dr. Öğr. Üyesi, Aksaray Üniversitesi Güzelyurt Meslek Yüksekokulu Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü

Sercan BENLİ

Öğr. Gör. Dr., Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Seyahat-Turizm ve Eğlence Hizmetleri Bölümü

ÖZET

Yiyeceklere yönelik yaşam memnuniyetinin belirli düzeyde farklılık gösteren gruplar üzerinde karşılaştırılmasını amaçlayan bu çalışma, özellikle kültürel anlamda ayırt edilebilir farklılıklara sahip örneklem gruplarına yönelik yapılacak olan uluslararası düzeyde karşılaştırmalı bir araştırmaya temel oluşturmak amacıyla hazırlanmıştır. Dolayısıyla söz konusu çalışmada yemekle ilgili yaşam memnuniyeti düzeyi sadece Türkiye ölçeğinde ve coğrafik anlamda 7 ayrı bölgeden seçilen bireylerden elde edilen veriler üzerinde karşılaştırmalı bir analizle ortaya konmuştur. Doğa; meteorolojik, morfolojik, hidrolojik, vb. coğrafi süreçlerle yeryüzünü şekillendirerek farklı fiziki oluşumların ve bununla birlikte farklı coğrafik bölgelerin meydana gelmesini sağlarken, toplumların tarım gibi ekonomik, yerleşim gibi sosyal, kültürel vb. beşerî faaliyetlerinin de farklılaşmasına neden olmaktadır. Bu anlamda toplumların özellikle tarımsal faaliyetlerinin ve sosyo-kültürel anlamda yemek yeme alışkanlıkları ile ilgili beşeri faaliyetlerinin değişkenlik göstermesi coğrafik anlamda yaşanılan yerdeki fiziki oluşumların etkisi oldukça büyüktür. Bu düşünceden hareketle söz konusu çalışma ile Türkiye de sosyal, kültürel ve ekonomik anlamda belirli düzeyde farklılıklar içeren coğrafyalarda yaşayan insanların yiyecek ile ilgili memnuniyet düzeylerinde ne tür farklılıklar olacağı merak edilmiştir. Sonuç olarak elde edilen bulgularda bölge farklılıklarının insanların yiyeceğe ilişkin yaşam memnuniyetlerinde değişime neden olduğu görülmüştür. Özellikle, yemekle ilgili ideal hayat düzeyine ve yiyecekle ilgili koşulların düzeyine yönelik maddelerin anlamlı düzeyde farklılıklar gösterdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Tüketici, memnuniyet, yiyeceğe ilişkin yaşamdan memnuniyet, coğrafi bölgeler.

ABSTRACT

This study, which aims to compare satisfaction with food-related life on groups with a certain level of difference, has been prepared to form a basis for an international comparative study, which will be conducted especially for sample groups with culturally distinguishable differences. Therefore, in the study in question, the level of life satisfaction with food was revealed by a comparative analysis only on the data obtained from individuals selected from 7 different regions in Turkey and geographically. Nature; meteorological, morphological, hydrological, etc. While shaping the earth with geographical processes, different physical formations and different geographical regions are formed, while societies have economic, such as agriculture, social, cultural and so on. causes differentiation in human activities. In this sense, the fact that the agricultural activities of the societies and the human activities related to the socio-cultural eating habits vary, the effect of the physical formations in the geographical sense is quite large. With this in mind, with this study, it was wondered what kind of differences there would be in the satisfaction levels of people living in geographies with certain differences in social, cultural and economic terms in Turkey. As a result, it has been seen that regional differences cause a change in people's life satisfaction with food. In particular, it was observed that the items related to the ideal life level related to food and the level of food-related conditions showed significant differences.

Keywords: Consumer, satisfaction, satisfaction with food-related life, geographical regions.

1. GİRİŞ

Yaşam memnuniyeti başka bir ifadeyle yaşam doyumu, bireyin hayattaki beklentilerinin, ihtiyaçlarının, arzu ve isteklerinin gerçek yaşamda elde etmiş olduğu imkânları arasındaki uyumluluk düzeyini ifade etmektedir. Başka bir deyişle, bireyin kendi yaşam kalitesini bütüncül olarak değerlendirmesi sonucunda ulaştığı olumlu düşüncelerin düzeyi şeklindedir (Veenhoven, 1996: 11; Güler ve Emeç; 2006: Kahyaoğlu, 2008: 1). Yaşam memnuniyetinin belirleyicisi olan yaşam kalitesi algısı genel anlamda kişilerin maddi refah düzeyiyle ilişkilendirilmektedir. Ancak, yaşam kalitesi sadece ekonomik duruma ilişkin göstergelerle değil; bireyin psikolojik, sosyal ve kültürel gösterge durumlarından da etkilenen bir kavramdır (Froy ve Ghosh, 1980:106). Ayrıca, yaşam memnuniyeti belirli bir sürece veya belirli bir duruma yönelik memnuniyeti değil, bireyin kendi yaşamını bütünüyle değerlendirmesi sonucu oluşan memnuniyeti kapsamaktadır (Avşaroğlu, 2005: 118). Dolayısıyla bireyin yaşamını bütünüyle etkileyen ekonomik, psikolojik, sosyolojik, kültürel ve benzeri tüm faktörler ve bunların sonuçlarından doğan denge, eşitlik, iyilik durumları bireyin yaşam memnuniyetini oluşturmaktadır. Bu açıdan yaşamdan memnuniyet, bireysel anlamda iyi oluşun bilişsel bileşenine karşılık gelmektedir (Diener, vd., 1999: 276). Bununla birlikte, kişinin genel olarak yaşamını veya aile, okul, iş, sağlık koşullarına, sosyal ilişkilerine, boş zaman değerlendirme durumuna ve yemek yeme gibi bazı öznel alanlarına yönelik yaptığı olumlu bir değerlendirme olarak tanımlanabilir (Diener, vd., 1985: 71).

Yiyecekler ve içecekler, temel anlamda biyolojik bir ihtiyaç olmasının yanı sıra bireyin yaşamında mutluluk ve memnuniyet arayışıyla ilişkili bir olgu olarak da karşımıza çıkmaktadır (Carrillo, vd., 2013). Yemek yeme alışkanlıklarına ilişkin yapılan öznel bir değerlendirmeyi kapsayan yiyecekle ilgili yaşam memnuniyeti (Grunert vd., 2007); bireyin yiyecek ve içecekle ilgili imkânlarından duyduğu hoşnutluk ya da hoşnut olmama durumu olarak tanımlanmaktadır. Yiyecek ve yiyecek tüketimine yönelik tatmin duygusu; yiyecek ve öğünlerin bireyin hayatında olumlu bir unsur olarak görülmesi ve yiyecek tüketimine yönelik ekonomik ve sosyo-kültürel anlamda her türlü imkân ve yaşam koşulunun, bireyin bu yöndeki beklenti, arzu ve istekleri ile uyum göstermesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Schnettler vd. 2016).

Alan yazında farklı disiplinlerde çeşitli özelliklere sahip grupların yaşam memnuniyetine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların genel anlamda yaşam memnuniyetinin bir bağlama, kişiye ve topluma göre değişen dinamiklere sahip kültürel bir olgu olarak ele alındığı görülmektedir (Köse vd., 2022: 328). Yapılan bu çalışmalar genel olarak aile, iş, eğitim ve sağlıkla ilgili yaşam memnuniyeti üzerinde yoğunlaşmaktadır (Şahin vd., 2014; Taşdelen Karçkay; 2016; Çevik ve Korkmaz 2014; Genç ve Karaman, 2019). Bunun yanı sıra yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde yiyeceğe ilişkin yaşam memnuniyetine yönelik artan bir ilginin olduğu da söylenebilir (Grunert vd., 2007; Carrillo, vd., 2013; Ares, vd., 2014; Andersen ve Hyldig 2015; Ares, vd., 2015).

Bireyin yiyecek ile ilgili beklenti ve arzularının sosyo-kültürel unsurlardan etkilendiği ve bu anlamda özellikle kültürel unsurların bireyin tutum ve davranışlarının güçlü bir belirleyicisi olabileceği yapılan çalışmalarda genel olarak baskın bir görüş olarak ortaya çıkmaktadır (Cervellon ve Dube 2005; Rozin, 2005; Ares vd., 2016). Toplumların özellikle tarımsal faaliyetlerinin ve sosyo-kültürel anlamda yemek yeme alışkanlıkları ile ilgili beşeri faaliyetlerinin değişkenlik göstermesinde coğrafik anlamda yaşanılan yerdeki fiziki oluşumların, dolayısıyla o yerin doğasının etkisi oldukça büyüktür. Doğa; meteorolojik, morfolojik, hidrolojik, vb. coğrafi süreçlerle yeryüzünü şekillendirerek farklı fiziki oluşumların ve bununla birlikte farklı özellikteki coğrafik bölgelerin meydana gelmesini sağlarken, toplumların tarım gibi ekonomik, yerleşim gibi sosyal, kültürel vb. beşerî faaliyetlerinin de farklılaşmasına neden olmaktadır (Eğribel, 2006: 212). Bu düşünceden hareketle söz konusu çalışma ile Türkiye'de sosyal, kültürel ve ekonomik anlamda belirli açılardan farklılıklar içeren 7 coğrafi bölgede yaşayan insanların yiyecek ile ilgili memnuniyet düzeylerinde ne tür farklılıklar olacağı merak edilmiş ve bu yönde bir araştırma yürütülmüştür.

2. ÇALIŞMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Yiyeceklere ilişkin yaşam memnuniyetinin belirli düzeyde farklılık gösteren gruplar üzerinde karşılaştırılmasını amaçlayan bu çalışma, özellikle kültürel anlamda ayırt edilebilir farklılıklara sahip örneklem gruplarına yönelik yapılacak olan uluslararası düzeyde karşılaştırmalı bir araştırmaya temel oluşturmak amacıyla hazırlanmıştır. Dolayısıyla söz konusu çalışmada yemekle ilgili yaşam memnuniyeti düzeyi sadece Türkiye ölçeğinde ve coğrafi anlamda 7 ayrı bölgeden seçilen bireylerden elde edilen veriler üzerinde karşılaştırmalı bir analizle ortaya konmuştur. Bu bakımdan Türkiye'de; sosyal, kültürel ve ekonomik anlamda belirli düzeyde farklılıklar içeren 7 coğrafik bölgede yaşayan insanların yiyecek ile ilgili memnuniyet düzeylerinde ne tür farklılıklar olacağı merak edilmiş ve bu yönde bir araştırma yürütülmüştür.

Araştırmada ele alınmak istenen konu detaylı bir şekilde incelenmesi, hangi değişkenlerin etkisinde kalınabileceğinin tahmin edilmesi ve durumu izah edebilmek için en uygun yaklaşımların hangileri olabileceğinin ortaya koyulması amaçlanmaktadır. Bu nedenle araştırma açımlayıcı düzeyde tasarlanmıştır (Karasar, 2014: 24). Araştırma için gerekli olan veriler kapsamında ise nicel veri toplama tekniklerinden anket uygulaması tercih edilmiştir. 1-10 Aralık 2022 tarihleri arasında internet ortamında oluşturulan anket formu her bölgeden 30 kişi olmak üzere toplamda 210 kişiye uygulanmak istenmiştir. Bazı bölgelerin bu sayının küçük oranda üzerine çıkmasında bir sakınca görülmediği için veri setine toplanan 216 anket formu verileri de dahil edilmiştir. Ankette katılımcıların yaşadıkları şehrin hangi bölgede olduğu sorusunun yanı sıra Schnettler ve arkadaşlarının 2017 yılında geliştirmiş oldukları *Satisfaction with Food-related Life scale* içerisinde bulunan 5 maddeli ölçekten yararlanılmıştır. Ölçek maddelerinin yanıt kategorileri oluşturulurken "1:Kesinlikle katılmıyorum …. 5: Kesinlikle katılıyorum" şeklinde Likert tipi 5'li derecelemeden yararlanılmıştır. Veri toplama süreci sonunda oluşturulan veri seti üzerimde frekans analizi ve ANOVA testi gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR

Yapılan araştırmada ilk olarak coğrafik bölgeler açısından ayrılan katılımcı gruplarının her bir ölçek maddesine yönelik vermiş oldukları cevaplar ANOVA testine tabi tutulmuştur. Ölçekte yer alan birinci maddeye yönelik gerçekleştirilen test sonucu Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1: "Yiyecek ve İçecekler Hayatımdaki Olumlu Unsurlardan Biridir" İfadesine Yönelik ANOVA Testi Sonuçları

	Bölgeler	**n**	**Ort.(x̄)**	**Std.**	**F**	**p-değeri**
1.Yiyecek ve içecekler hayatımdaki çok olumlu unsurlardandır.	Akdeniz Bölgesi	30	4.0000	1.1141	20.308	.000
	Doğu Anadolu Bölgesi	32	4.1563	1.1103		
	Ege Bölgesi	30	3.2333	.8976		
	Güneydoğu Anadolu Bölgesi	33	4.4848	.5657		
	İç Anadolu Bölgesi	30	3.7667	1.2780		
	Karadeniz Bölgesi	31	2.9032	.7897		
	Marmara Bölgesi	30	2.3000	.7497		
	Toplam	**216**	**3.5648**	**1.1834**		

Tabloda, yiyecek ve içeceklerin katılımcıların hayatında olumlu bir unsur olarak görülme düzeyleri bölgesel anlamda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ($p<0,05$) farklılık göstermektedir. Ayrıca, söz konusu ifadeye yönelik verilen yanıtların ortalamalarına bakıldığında yiyecek ve içeceğin hayatlarında olumlu bir unsur olarak görülme düzeyinin Güneydoğu Anadolu Bölgesi katılımcı grubunda en yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Bu anlamda yüksek düzeye sahip olan diğer bölgeler ise sırasıyla Doğu Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi'dir. Öte yandan bir numaralı ifadeye en düşük ortalamaya Marmara Bölgesi katılımcılarına aittir.

İnsanların yaşamlarında tükettikleri yiyecek ve içeceklerden ne derece mutlu olduklarını öğrenmek üzere yöneltilen ifadeye yönelik gerçekleştirilen gruplar arası fark testi Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2: "Hayatımda Yediğim-İçtiğim Şeylerden Mutluyum" İfadesine Yönelik ANOVA Testi Sonuçları

	Bölgeler	**n**	**Ort.(x̄)**	**Std.**	**F**	**p-değeri**
2. Hayatımda yediğim-içtiğim şeylerden mutluyum.	Akdeniz Bölgesi	30	3.6000	1.1919	20.008	.000
	Doğu Anadolu Bölgesi	32	4.0000	.9837		
	Ege Bölgesi	30	3.0333	.6686		
	Güneydoğu Anadolu Bölgesi	33	4.4848	.5657		
	İç Anadolu Bölgesi	30	3.8333	1.1167		
	Karadeniz Bölgesi	31	3.6452	.7978		
	Marmara Bölgesi	30	2.7000	.7943		
	Toplam	**216**	**3.6296**	**1.0440**		

Tabloda sunulan sonuçlara göre katılımcıların hayatlarında yediği-içtiği şeylerden mutlu olma düzeyleri bölgesel anlamda ayrılan ($p<0,05$) farklılık göstermektedir. Ayrıca söz konusu ifadeye yönelik yanıt ortalamalarına bakıldığında, Güneydoğu Anadolu Bölgesi katılımcılarının diğer bölge katılımcılarına göre hayatlarında yedikleri ve içtikleri şeylerden daha mutlu oldukları görülmektedir. Bu anlamda Güneydoğu Anadolu Bölgesi katılımcı grubundan sonra ikinci en yüksek düzeye sahip olan katılımcı grubu ise Doğu Anadolu Bölgesi'dir. Hayatında yediği-içtiği şeylerden mutlu olma düzeyi yüksek olan üçüncü sıradaki bölge ise İç Anadolu Bölgesi'dir. Bu konuda yenilen-içilen şeylerden mutlu olma düzeyi diğer bölgelere göre düşük olan katılımcı grubu ise Marmara Bölgesi katılımcı grubudur.

Ölçekte yer alan üçüncü ifadede katılımcıların hayatlarında yediği-içtiği şeylerin ideale yakın olma düzeyleri incelenmiştir (Tablo 3). Bölgesel anlamda katılımcı grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) bir fark bulunmaktadır. İfadeye yönelik bölgesel ortalamalara bakıldığında, coğrafi bölgelere göre ayrılan katılımcı gruplarından Güneydoğu Anadolu Bölgesi katılımcılarının genel anlamda yedikleri ve içtikleri şeylerin ideale yakın olma düzeyleri diğer bölgelere göre en yüksek olduğu görülecektir. Bu anlamda ikinci en yüksek düzeye sahip olan bölge Doğu Anadolu Bölgesi, üçüncü en yüksek düzeye sahip bölge ise İç Anadolu Bölgesi'dir. Bu anlamda düşük düzeye sahip olan katılımcı grubu ise Marmara Bölgesi katılımcı grubudur.

Tablo 3: "Hayatımda Yediğim-İçtiğim Şeyler Benim İçin İdeale Yakındır" İfadesine Yönelik ANOVA Testi Sonuçları

	Bölgeler	**n**	**Ort.(x̄)**	**Std.**	**F**	**p-değeri**
3.Hayatımda yediğim-içtiğim şeyler benim için ideale yakındır.	Akdeniz Bölgesi	30	3.5667	1.1351	20.030	.000
	Doğu Anadolu Bölgesi	32	3.7813	1.0390		
	Ege Bölgesi	30	2.8667	.7760		
	Güneydoğu Anadolu Bölgesi	33	4.3333	.6455		
	İç Anadolu Bölgesi	30	3.6000	1.0699		
	Karadeniz Bölgesi	31	2.8387	.5829		
	Marmara Bölgesi	30	2.3000	.5959		
	Toplam	**216**	**3.3426**	**1.0667**		

Yiyeceğe ilişkin yaşamdan memnuniyetin ölçümünde yer verilen diğer madde ise insanların yeme-içme koşullarına yöneliktir. Bu kapsamda gerçekleştirilen analiz sonuçları Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4: "Hayatımdaki Yeme-İçmeye Yönelik Koşullar Mükemmeldir" İfadesine Yönelik ANOVA Testi Sonuçları

	Bölgeler	**n**	**Ort.(x̄)**	**Std.**	**F**	**p-değeri**
4.Hayatımdaki yeme-içmeye yönelik koşullar mükemmeldir.	Akdeniz Bölgesi	30	3.3667	1.3257	18.120	.000
	Doğu Anadolu Bölgesi	32	3.7188	1.0234		
	Ege Bölgesi	30	2.9000	.6617		
	Güneydoğu Anadolu Bölgesi	33	4.3333	.6922		
	İç Anadolu Bölgesi	30	3.3667	1.0662		
	Karadeniz Bölgesi	31	2.9355	.4423		
	Marmara Bölgesi	30	2.2333	.6260		
	Toplam	**216**	**3.2824**	**1.0691**		

Tablo sonuçlarına göre katılımcıların hayatlarındaki yeme-içme koşullarının mükemmel olma düzeyleri bölgesel anlamda (p<0,05) farklılaşmaktadır. Ortalamalar incelendiğinde, coğrafi bölgelere göre ayrılan katılımcı gruplarından Güneydoğu Anadolu Bölgesi katılımcılarının hayatlarındaki yeme-içme koşullarının mükemmel olma düzeyleri diğer bölgelere göre en yüksektir. İkinci en yüksek düzeye sahip olan bölge Doğu Anadolu Bölgesi, üçüncü en yüksek düzeye sahip bölge ise Akdeniz ve İç Anadolu Bölgesi'dir. Yeme-içme koşullarına yönelik yapılan değerlendirmede Marmara bölgesi katılımcı grubunun yine en düşük düzeye sahip katılımcı grubu olduğu görülmüştür.

Ölçekte yer alan son ifade ise genel olarak insanların yediği ve içtiği şeylere yönelik memnuniyetlerinin ölçülmesine yöneliktir. Bu kapsamda yapılan analiz sonuçları Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5: "Günlük Yaşamımda Yediğim ve İçtiğim Şeylerden Memnunum." İfadesine Yönelik ANOVA Testi Sonuçları

	Bölgeler	**n**	**Ort.(x̄)**	**Std.**	**F**	**p-değeri**
5. Genel olarak, günlük yaşamımda yediğim ve içtiğim şeylerden memnunum.	Akdeniz Bölgesi	30	3.6667	1.2410	18.120	.000
	Doğu Anadolu Bölgesi	32	4.1563	1.1943		
	Ege Bölgesi	30	2.8333	.9128		
	Güneydoğu Anadolu Bölgesi	33	4.7879	.4151		
	İç Anadolu Bölgesi	30	3.7333	1.1724		
	Karadeniz Bölgesi	31	3.7742	.9205		
	Marmara Bölgesi	30	2.7333	.5208		
	Toplam	**216**	**3.6898**	**1.1578**		

Tablo itibariyle ilgili ifadeye yönelik bölgeler arasındaki ortalamaların anlamlı bir şekilde (p<0,05) farklılık gösterdiği söylenebilir. Ortalama değerleri incelendiğinde, Güneydoğu Anadolu Bölgesi katılımcılarının günlük yaşamında yediği ve içtiği şeylerden memnun olma düzeylerinin diğer bölgelere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. İkinci sırada Doğu Anadolu Bölgesi, üçüncü sırada ise Karadeniz Bölgesi gelmektedir. Marmara Bölgesi yine son sırada yer almaktadır.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen analizler bağlamında son olarak ölçek maddeleri bir bütün halinde değerlendirilmiştir. Buradaki amaç genel eğilimin ne yönde olduğunun ortalamalar bağlamında incelenmesidir (Tablo 6).

Tablo 6: Bölgelere Göre Katılımcıların Genel Anlamda Yiyecek ile ilgili Memnuniyet Düzeyileri

Bölgeler	**n**	**Ort.(x̄)**
Akdeniz Bölgesi	30	3.6
Doğu Anadolu Bölgesi	32	4.1
Ege Bölgesi	30	3.0
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	33	4.4
İç Anadolu Bölgesi	30	3.7
Karadeniz Bölgesi	31	3.2
Marmara Bölgesi	30	2.5
Toplam	**216**	**3.5**

Tabloya göre Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerinden katılımcı gruplarının memnuniyet ortalamalarının nispeten daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca her bir ifadeye yönelik ortalamalarda en düşük düzeyde seyreden Marmara Bölgesi katılımcılarının doğal olarak bu tabloda da en düşük seviyede kaldığı görülmektedir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Belirli bir bölgede yaşamını sürdüren toplumların diğerlerinden farklılaşmasında, içinde bulunulan coğrafyanın etkisi büyüktür. Bu durum, gerçekleştirilen tarımsal faaliyetlerden yaşam tarzına kadar o toplumun tüm dinamiklerinin oluşumunda rol oynar. İnsanların yeme-içme davranışları ve buna bağlı olarak bölge mutfağının gelişimi coğrafi konum üzerinde

olgunlaşmaktadır. Gerçekleştirilen bu araştırmanın sonuçları da bu düşünceyi kanıtlar niteliktedir. Coğrafi farklılıklar neticesinde farklı bölge insanlarının yiyecekle ilgili yaşam memnuniyeti düzeyleri farklılaşmaktadır. Bu yönüyle araştırma, alan yazında farklı ülkeler ve farklı kültürler üzerinde yapılan araştırmalar ile benzer sonuçlara sahiptir (Cervellon ve Dube 2005; Rozin, 2005; Ares vd., 2016).

Araştırma kapsamında yapılan analizlerde, coğrafi bölgeler bağlamında katılımcı grupları arasında hem yiyecek ile ilgili genel memnuniyet düzeyi açısından hem de her bir ölçek maddesine yönelik elde edilen memnuiyet düzeyi açısından farklılık göstermiştir. Farklı coğrafi bölgelerde yaşayan katılımcı gruplarının yiyecek-içecek ile ilgili memnuniyet düzeyinin farklılaşmasının bölgesel anlamda tarımsal, kültürel ve kentsel yapı özellikleri, ekonomik ve fiziki anlamda ulaşılabilirlik, sosyal yaşam, zaman kullanımı ve alışkanlıklar gibi hususların kritik olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada gıda, tarım ve hayvancılığın daha yoğun bir şekilde yapıldığı bölgelerde yiyeceğe ilişkin memnuniyet düzeyinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Yiyeceğe ilişkin memnuniyet düzeyinin yükseltilmesi bağlamında yerel üretimin, kırsal gelişimin kritik bir konumda olduğu vurgulanabilir. Doğal ve gastronomik ürün çeşitliliğinin fazla olduğu bölgelerde yine benzer şekilde yiyecekle ilgili memnuniyet düzeyini olumlu yönde etkileyebilir. Ortalama değerlerin yüksek olduğu bölgelerde gastronomi şehirlerinin olması, sahip olunan mutfak zenginliğinin de etkili olabileceği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Gastronomik unsurlarıyla öne çıkmaya çalışan şehirlerin böyle bir unvana sahip olması yiyeceğe ilişkin memnuniyet düzeyinin artmasına olumlu etki edebilecektir.

Gelecekte yapılacak çalışmaların daha geniş ve farklı bir örnekleme yönelik yapılması sonuçları daha geçerli ve tatmin edici düzeyde yorumlanabilir kılacaktır. Özellikle ülkeler arası farklılığın incelendiği çalışmaların yapılması önerilmektedir. Yiyecek alanında yaşam memnuniyeti ölçmeye yönelik yapılacak olan araştırmaların diğer yaşam memnuniyeti, destinasyon seçimi, satın alma niyeti, bileşenlerinin de çalışmaya dahil edilerek araştırılması ilgili araştırma alanın çeşitlendirilmesine katkı sağlayacaktır. Kurulacak araştırma modellerinde bu değişkenlere yer verilmesi konunun daha derinlemesine ele alınmasına olanak sağlayacaktır. Gastronomi turizmi bağlamında ise odaklanılacak bölgeler arasında yiyeceğe ilişkin yaşam memnuniyet düzeyleri dikkate alınabilir. Bu doğrultuda oluşturulacak tur veya turizm etkinlikleri bağlamında hedef pazarın belirlenmesi hususunda böyle bir araştırma yardımcı olabilecektir.

KAYNAKLAR

Andersen, B. V., & Hyldig, G. (2015). Consumers' view on determinants to food satisfaction. A qualitative approach. *Appetite*, 95, 9–16.

Ares, G., De Saldamando, L., Giménez, A. & Deliza, R. (2014). Food and wellbeing. Towards a consumer-based approach. *Appetite*, 74, 61–69.

Ares, G., De Saldamando, L., Giménez, A., Claret, A., Cunha, L. M., Guerrero, L. & Deliza, R. (2015). Consumers' associations with wellbeing in a food-related context: A cross-cultural study. *Food Quality and Preference*, 40, 304–315.

Avşaroğlu, S., Deniz, M. & Kahraman, A. (2005). Teknik öğretmenlerde yaşam doyumu iş doyumu ve mesleki tükenmişlik düzeylerinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (14) , 115-129.

Carrillo, E., Prado-Gasco, V., Fiszman, S., & Varela, P. (2013). Why buying functional foods? Understanding spending behaviour through structural equation modelling. *Food Research International*, 50(1), 361–368.

Cervellon, M., C. & Dube, L. (2005). Cultural influences in the origins of food likings and dislikes. *Food Quality and Preference*, 16(5), 455–460.

Çevik, N. K. & Korkmaz, O. (2014). Türkiye'de yaşam doyumu ve iş doyumu arasındaki ilişkinin iki değişkenli sıralı probit model analizi. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(1) , 126–145.

Diener, E., Emmons, R.A., Larsen, R. J. & Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment*. 49 (1), 71-75.

Diener, E., Suh, E., Lucas, R. & Smith, H. (1999). Subjective well-being: Three decades of progress, *Psychological Bulletin*, 125(2), 276-302.

Fry, P. S., & Ghosh, R. (1980) Attributional differences in the life satisfactions of the elderly: A cross-cultural comparison of Asian and United States Subjects. *International Journal of Psychology*, 15, 201-212.

Genç, A. & Karaman, F. (2019). Üniversite öğrencilerinde sağlıklı yaşam becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7, 656–669.

Grunert, K. G., Dean, M., Raats, M. M., Nielsen, N. A. & Lumbers, M. (2007). A measure of satisfaction with food-related life. *Appetite*, 49(2), 486–493.

Güler, B. K. & Emeç, H. (2016). Yaşam Memnuniyeti ve Akademik Başarıda İyimserlik Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 129-149.

Kahyaoğlu, O. (2008). Yaşam memnuniyeti ve yaşam memnuniyetini etkileyen değişkenler ile ekonometrik uygulama: Türkiye örneği, (Yüksek Lisans Tezi) *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. İzmir.

Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi.* Ankara: Nobel Yayınevi.

Köse, M.F., Çobanoğlu, G., & Mercan Sarı, R. (2022). Yaşam memnuniyeti ölçeği'nin geliştirilmesi ve psikometrik özellikleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 55, 324- 346.

Rozin, P. (2005). The meaning of food in our lives: A cross-cultural perspective on eating and well-being. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 37, 107–112.

Schnettler, B., Miranda-Zapata, E., Sánchez, M., Grunert, K. G., Lobos, G., Adasme-Berríos, C., Orellana, L., Sepúlveda, J., & Hueche, C. (2017). Measurement invariance in the satisfaction with food-related life scale: A comparison of Chilean and Spanish university students. *Food Quality and Preference, 57,* 79-86.

Şahin, E., Göral, M., Demirel, M., Demirel, D.H., & Arslan, F. (2014). Spor bilimleri fakültelerinde öğrenim gören öğrencilerin eğitim hizmetlerine ilişkin doyum düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Education*, 3(2), 38–45.

Taşdelen-Karçkay, A. (2016). Family life satisfaction scale Turkish version: Psychometric evaluation. *Social Behavior and Personality*, *44*(4), 631–640.

Veenhoven, R. (1996). Developments in satisfaction-research. *Social Indicators Research*, 37, 1-46

SOKAK SATICILARININ GÖZÜNDEN SOKAK LEZZETLERİNİN VE TÜKETİCİ DAVRANIŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF STREET FOODS AND CONSUMER BEHAVIORS FROM THE EYES OF STREET FOOD VENDORS

Sercan BENLİ

Öğr. Gör. Dr., Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Seyahat-Turizm ve Eğlence Hizmetleri Bölümü

Mehmet CAN

Dr. Öğr. Üyesi, Aksaray Üniversitesi Güzelyurt Meslek Yüksekokulu Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü

ÖZET

Sokak yemekleri; halkın ortak kullanım alanı olan sokaklarda satılan ve tüketici tarafından anlık ya da kısa bir sürede tüketilen yiyecek ve içeceklerdir (WHO, 1996). Birçok ülke mutfağında örneklerine rastladığımız sokak lezzetlerine yönelik ilgi giderek artmakla birlikte gastronomi turizmi bağlamında da önemli bir değer haline gelmektedir. Bu doğrultuda konu özellikle gastronomi ve turizm alanındaki araştırmacılarında dikkatini çekmektedir. Dolayısıyla, sokak lezzetlerinin tarihsel gelişiminin incelenmesi, sunulan yiyeceklerin hazırlanma süreçleri, sokak lezzetlerini üreten ve tüketen grupların incelenmesi konunun daha net ortaya koyulabilmesi açısından önemlidir. Bu kapsamda söz konusu araştırma, tüketicilerin sokak lezzetlerine yönelik ilgilerini, eğilimlerini ve tercihlerini sokak lezzeti satıcılarının bakış açısıyla incelemeyi amaçlamaktadır. Veri toplamak amacıyla, Mersin'de sokak lezzeti satıcılığı yapan 10 kişiye amaç kapsamında sorular yöneltilmiş, günümüz sokak lezzetleri çalışmalarını değerlendirmeleri istenmiştir. Yanıtlara betimleyici analiz yöntemi uygulanmış ve elde edilen veriler birbiri ile ilgili olacak şekilde başlıklar halinde düzenlenmiştir. Elde edilen bulgulardan hareketle satıcılar; tüketicilerin sokak lezzetlerine yönelik sağlık endişelerinin olduğunu, ürünlerin restoran menülerinde yer verilmesinden dolayı olumsuz etkilendiklerini ve sosyal medyanın sokak lezzetlerine yönelik talebe olumsuz etkisini belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Sokak lezzetleri, sokak lezzeti satıcıları, sokak lezzeti tüketicileri, Mersin.

ABSTRACT

Street foods; These are the foods and beverages that are sold by street vendors on the streets, which are the common areas of public use, and consumed instantly or in a short time by the consumer (WHO, 1996). Although the interest in street flavors, which we encounter in the cuisines of many countries, is increasing, it is also becoming an important value in the context of gastronomy tourism. In this direction, the subject attracts the attention of those who carry out gastronomy and tourism studies. Therefore, it is important to examine the historical development of street delicacies, the preparation processes of the offered foods, and the groups that produce and consume street delicacies in order to reveal the subject more clearly. In this context, the research aims to examine consumers' interests, tendencies and preferences for street food from the perspective of street food vendors. In order to collect data, questions were asked to 10 people who are selling street food in Mersin within the scope of the purpose, and they were asked to evaluate today's street tastes studies. The descriptive analysis method was applied to the answers and the data obtained were organized under headings in a way that they were related to each other. Based on the findings, sellers; They stated that consumers have health concerns about street tastes, they are negatively affected by the fact that the products are included in restaurant menus, and the negative impact of social media on the demand for street tastes.

Keywords: Street food, street food vendors, street food consumers, Mersin.

1. GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğundan bu yana yeme-içme mücadelesi her koşulda yaşanmıştır. Yemeklerin farklı şekillerde ve biçimlerde hazırlanmasının yanında tüketiminin de çok çeşitli mekânlarda gerçekleştiği görülmektedir (Altunbağ ve Yılmaz, 2018: 437). Yeme-içme olgusu tarihsel olarak ele alındığında insanlar; hanlar, kervansaraylar, ziyafet salonları, restoranlar,

özel etkinlik alanları ve genellikle konaklanılan haneler olmak üzere çok farklı mekânları tercih etmişlerdir. Tabi bu biyolojik ihtiyacın karşılanma ve giderilme çabası sadece kapalı mekânlarda gerçekleşmemiştir. Özellikle hareket halindeki insanların yeme-içme ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ürünlerin hazırlanması ve sunulması sokaklara taşınmıştır. Bazen mutfaklarda hazırlanan bazen de sokaklarda hazırlanan yiyecekler yine sokaklardaki insanlar ile buluşmuştur. Bu buluşmalarda seyyar olarak tabir edilen tablalar veya arabalar aracı olarak kullanılmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımına göre sokak yemekleri; sokak satıcıları tarafından halkın ortak kullanım alanı olan sokaklarda satılan ve tüketici tarafından anlık veya kısa bir sürede tüketilen yiyecek ve içeceklerdir (WHO, 1996: 2).

İnsan yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde sokak lezzetlerine daha fazla rastlamak mümkündür. Özellikle insan sirkülâsyonunun yoğun yaşandığı yerler sokak lezzetlerini sunanların dikkatini çekmektedir. İşlek caddeler ve belirli bir organizasyonun yapıldığı yerler sokak satıcılarının hizmet alanlarıdır (Gönülgül ve Durlu-Özkaya, 2017: 457). Hızlı bir tempo içerisinde günlük işlerini yapmaya çalışan günümüz insanının vakit kaybetmeden, hızlı bir şekilde yeme-içme ihtiyaçlarını karşılaması açısından da sokak lezzetleri oldukça işlevseldir. Bununla birlikte; çeşitlilik, kolay erişilebilirlik ve düşük maliyet gibi unsunlar da sokak lezzetlerinin daha fazla tercih edilmesini cazip kılmaktadır (Demir, Akdağ, Sormaz ve Özata, 2018: 590). Öte yandan sokak lezzetleri bölgesel yemek kültürünün ve dışarıda yemek yeme olgusunun önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Sokak lezzetleri; yerel yemek kültürünün önemli bir parçası olmasının yanında, yerel değerleri otantik bir ortamda sunarak turistlere eşsiz bir gastronomi deneyimi de yaşatmaktadır. Bu bakımdan sokak lezzetleri turistlerin ilgisini çekmekte, gastronomi turizminin önemli unsurları arasına girmektedir (Bektarım, Çakıcı ve Ballı, 2019: 678-679).

Türkiye, sokak lezzetlerinin çeşitliliği açısından oldukça zengindir. Her bir bölgesinde çok sayıda sokak lezzetinin bulunduğu bir kültüre sahiptir. Türkiye'nin sokaklarında bulacağınız lezzetler arasında en yaygın olanlar; kebap, döner, tantuni, tost, börek, simit ve poğaçalar, çiğköfte, köfte, balık, kokoreç, ciğer, pilav (ciğerli, kavurmalı, tavuklu, nohutlu), kumpir, midye dolma şeklindedir. Çeşitli meyve suları, şalgam, ayran, boza, salep, turşu suyu, meyan şerbeti sokaklarda sunulan içeceklere örneklerdir. Özellikle şerbetli tatlılar (lokma, halka tatlı, tulumba tatlısı gibi), dondurmalar ve şekerlemeler sokaklarda sıklıkla karşılaşılabilecek lezzetlerdir. Daha birçok Türk, sokak lezzetini bu bağlamda sayabilmek mümkündür. Sayısal olarak Türk sokak lezzetlerindeki bu zenginlik, bölgeler arasındaki özgün mutfak kültürlerinden, lezzet ahenklerinden ve farklı dokularından kaynaklanmaktadır (Demir vd., 2018: 591; Bektarım vd., 2019: 678).

Türkiye'nin zengin bir sokak lezzeti çeşitliliğine sahip olmasının yanında bu alanda yazılı standartların oluşturulmaya çalışıldığı ilk ülke olduğunu da belirtmek gerekir. Osmanlı Devleti zamanında 1502 yılında Sultan II. Beyazıt tarafından yayımlanan Bursa Standartları Fermanı'nda (*Kanunnâme-i İhtisab-ı Bursa*) sokaklarda ve küçük lokantalarda satılan yiyeceklerin üretim ve satış standartları belirlenmiştir. Fermana göre satılan ürünlerin hazırlanışları, miktarları, fiyatları ve kökenleri net bir şekilde ortaya koyulmalıydı. Ferman farklı meslek (fırıncı, kasap, balıkçı, tavuk ve yumurta satıcıları, manavlar, tatlıcılar vb.) ve ürün gruplarına göre de alt başlıklara ayrılmıştı. Her bir meslek grubuna yönelik fiyatlar ve ürün nitelikleri belirlenmiş olup üretici ve satıcıların bunlara uyması denetlenmiştir. Bu ferman aynı zamanda pişmiş yiyecekler için de standartlar ortaya koyulmuştur. Öyle ki ferman, böreklerin içindeki etin niteliği ve oranı, sulu yemeklerde ve güveçlerde kullanılan etin cinsi, kebap türü ızgaraların et ve garnitür yoğunlukları gibi dönemin şartlarına göre oldukça detaylı standartlardan oluşmuştur. Hatta fermanda, satıcıların giyimlerine ve önlüklerine yönelik standartlara bile yer verilmiştir (Kraig ve Sen, 2013: 358; Özdemir, 2017: 3-4).

Dünya üzerindeki hemen her ülkenin mutfak kültürü içerisinde sokak lezzetleri yer almaktadır. Venezuela'da mısırdan yapılan arepalar, Türkiye'de kebaplar, Rusya'da köfteler, Çin, Kore, Orta ve Güneydoğu Asya'da kızartılmış böcekler, Amerika'da hot-dog sandviçler, Meksika'da taco dürümleri, Hindistan'daki samosalar, Japonya'da takoyakiler yerel anlamda sokak lezzetleri örnekleridir (Kraig ve Sen, 2013: 20-21). Bununla birlikte sokak lezzetlerine yönelik ilgi son zamanlarda o kadar artmıştır ki bu alanda dünyanın çeşitli yerlerinde festivaller düzenlenmektedir. Bu tür festivallerin başlangıcı, farklı konularda düzenlenen festivallere katılanların yeme-içme ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yiyecek tezgâhlarının ve alanlarının kurulmasına dayanmaktadır. Dolayısıyla, katılımcılar festivali gezerken bir yandan da yemek yiyebilecek, bir şeyler içebileceklerdi. Daha sonra festival düşüncesi, bölgenin sahip olduğu sokak lezzetlerinin doğrudan hazırlanıp sunulması maksadıyla evirilmiş ve adını sokak lezzetleri festivali olarak almıştır. Katılımcılara ilginç sokak lezzetlerini sunmayı ve tanıtmayı amaçlayan bu festivallere özellikle yabancı turistler yoğun ilgi göstermektedir.

Sokak lezzetleri ile öne çıkan ülkeler yılın belirli zamanlarında toplu halde sokak mutfak kültürlerini sunabilecekleri alanlar yaratarak düzenledikleri organizasyonlarda çok sayıda insanı çekmeyi amaçlamaktadırlar. Farklı deneyimler yaşamak isteyen yerli ve yabancı turistler sokak lezzetlerine yönelik düzenlene bu festivallere katılmakta, yemeklerin yapılışını görmekte ve eşsiz bir zaman geçirmektedirler. Uzak doğu mutfağına yönelik sokak lezzetlerinin yer aldığı Tayland, Çin, Japonya, Kore gibi ülkelerin yanı sıra Londra, Zürih, Budapeşte, Stokholm gibi Avrupa'nın ve Toronto, Los Angeles, Atlanta, Seattle olmak üzere Amerika'nın birçok şehrinde düzenlenen sokak lezzetleri festivalleri gün geçtikçe artan bir ilgi ile rağbet görmektedir. Bu alanda Türkiye'de düzenlenmeye başlayan *Street Food Festival İstanbul* ülkemizin sahip olduğu birbirinden lezzetli sokak yemeklerini yerli ve yabancı çok sayıda katılımcıya sunmayı amaçlamaktadır. Birçok sokak lezzetine sahip olan Türkiye'nin ülke genelinde bu tarz organizasyonları artırması, yerli ve yabancı turistlerin ilgisini üzerine çekecektir (Demir vd., 2018: 597).

Dünya genelinde sokak lezzetlerine yönelik büyük bir ilginin olduğu bilinmekle birlikte bu lezzetler gastronomi bağlamında da oldukça özel bir yere sahiptir. Bu bakımdan; sokak lezzetlerinin, bu lezzetleri tüketenlerin davranışlarının ve sokak lezzetlerinin tüketiciye ulaşmasını sağlayan satıcıların düşüncelerinin incelenmesi önemlidir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Dünya genelinde sokak lezzetlerine yönelik artan ilgi ve bu alandaki faaliyetler konu ile ilgilenen akademisyenlerin de dikkatini çekmektedir. Bu doğrultuda sokak lezzetlerinin farklı açılardan inceleme konusu olarak belirlendiği çalışmalar bulunmaktadır.

Sokak yiyecekleri satıcılarının turizm faaliyetleri içerisindeki yerinin incelediği (Abdullah, Lee ve Carr, 2023), sokak lezzetlerinin gastronomi ve gastronomi turizmi açısından öneminin incelendiği (Ballı, 2016; Çavuşoğlu ve Çavuşoğlu, 2018; Demir vd., 2018; Iğdır, 2020; Şimşek ve Çelik Yeşil, 2022), insanların sokak lezzetlerini tüketim sıklıklarının ve tüketim tercihlerinin araştırıldığı (Solunoğlu ve Nazik, 2018; Bektarım vd., 2019), sokak lezzetlerini tüketenlerin tüketim sebeplerinin ve tüketimine ilişkin kaygılarının incelendiği (Durlu Özkaya ve Ceylan, 2022), tüketicilerin sokak lezzetlerine yaklaşımlarının neofobi tutumları açısından incelendiği (Soylu, Taştan, Eban, ve Aslantürk, 2021), sokak lezzetlerinin sağlık açısından etkilerinin incelendiği (Buscemi, Barile, Maniaci, Batsis, Mattina, Verga, 2011; Khairuzzaman, Chowdhury, Zaman, Al Mamun, Bari, 2014; Sezgin ve Şanlıer, 2016) ve sokak yemeği satıcılarının gıda güvenliği hakkındaki bilgi ve uygulama düzeylerinin incelendiği (Omemu ve Aderoju, 2008; Chukuezi, 2010; Azanaw, Engdaw, Dejene, Bogale ve Degu, 2022) çalışmalar alan yazında yer almaktadır.

3. ÇALIŞMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

İnsanların daha çok dışarıda zaman geçirmesi nedeniyle sokak lezzetlerine yönelik ilginin artması beraberinde bir takım durumları meydana getirmiştir. Bunların başında; sunulan ürünlerin çeşitliliği, lezzeti, hazırlanma biçimleri, sunum şekli, sağlık açısından uygunluğu, turistik anlamda kullanılması, restoran menülerinde yer verilmesi, sosyal medyanın etkisi, tüketim ve tercih nedenleri gelmektedir. Bu kapsamda sokak lezzetlerinin günümüzde geldiği noktanın farklı açılardan değerlendirilmesi önemlidir. Bu düşünceden hareketle çalışmada sokak lezzetlerine yönelik mevcut durumun sokak lezzeti satıcıları tarafından değerlendirilmesinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Temel araştırmalar kapsamında açımlayıcı düzeyde tasarlanmış olan bu araştırmada ele alınmak istenen konunun detaylı bir şekilde incelenmesi, hangi değişkenlerin etkisinde kaldığı ve durumu izah edebilmek için en uygun yaklaşımların hangileri olabileceği ortaya koyulmaya çalışılmaktadır (Karasar, 2014: 24). Dolayısıyla, böyle bir araştırma için nitel veri toplama yönteminin daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bu bağlamda, Mersin ilinde sokak lezzeti satıcılığı yapan 10 kişi ile görüşülmüştür. Görüşmede yarı yapılandırılmış soru formu kullanılmış ve görüşmenin gidişatına göre formda yer almayan ancak satıcıların özellikle vurgulamak istedikleri hususlar da kayıt altına alınmıştır. Formda bulunan sorular araştırmacılar tarafından alan yazına bağlı kalınarak oluşturulmuştur. Bu doğrultuda yöneltilen sorular şu şekildedir:

1. Sokak lezzetlerini nasıl tanımlarsınız?
2. Müşterilerinizin sokak lezzetlerine yönelik eleştirileri nelerdir?
3. Sokak lezzetlerinin restoran menülerinde sunulması hakkında ne düşünüyorsunuz?
4. Sokak lezzetlerine yönelik ilginin artmasında sosyal medyanın etkili olduğunu düşünüyor musunuz? Düşünüyorsanız, nasıl bir etki olduğunu belirtiniz.

Satıcıların verdikleri yanıtlara nitel veri analiz tekniklerinden biri olan içerik analizi uygulanmıştır. Analiz kapsamında; yazılı ve sözlü bir şekilde toplanan verilerin kodlanarak sayısallaştırılması, sonrasında kavramsallaştırılması, ortaya çıkan bu kavramlara göre tutarlı bir şekilde düzenlenerek veriyi açıklayan kategorilerin belirlenmesi işlemleri gerçekleştirilmiştir (Balcı, 2011: 229; Yıldırım ve Şimşek, 2013: 259). Yapılan içerik analizinde kodlar, alan yazından yararlanılarak hazırlanmış olup, daha sonra bu kodlar üst kategorilerde birleştirilmiştir.

4. BULGULAR

Araştırmaya katılan katılımcıların demografik özelliklerinin dağılımı ve sokak lezzetlerine yönelik satıcıların tanımlayıcı ifadeleri Tablo 1'de sunulmuştur. Tablo incelendiğinde, katılımcıların tamamının erkek, genç ve orta yaş grubunda yer aldığı, sokak satıcılığını en az 5 en fazla 26 yıldır yaptıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 1: Katılımcıların Demografik Özellikleri ve Sokak Lezzetlerini Tanımlayıcı İfadeleri

Görüşmeci Numarası	Cinsiyet	Yaş	Deneyim	Meslek	Lezzetli	Sağlıklı	Doyurucu	İştah açıcı	Özgün/Kendine has	Farklı	Samimi	Hızlı	Uygun fiyatlı	Pratik	∑
G1	**E**	**30**	**5**	Pilavcı	X	X	X	X			X	X	X	X	**8**
G2	**E**	**37**	**12**	Simitçi	X			X		X		X	X		**5**
G3	**E**	**52**	**20**	Kokoreççi	X			X	X	X	X		X		**6**
G4	**E**	**47**	**18**	Tatlıcı	X						X	X	X	X	**5**
G5	**K**	**30**	**11**	Kokoreççi	X			X	X	X			X		**5**
G6	**E**	**56**	**26**	Kebapçı	X	X	X	X			X	X	X		**7**
G7	**E**	**24**	**14**	Midyeci	X			X	X	X		X	X	X	**7**
G8	**E**	**29**	**9**	Şırdancı	X		X		X	X		X	X	X	**7**
G9	**E**	**36**	**16**	Tatlıcı	X				X			X	X	X	**5**
G10	**E**	**40**	**17**	Kebapçı	X	X	X	X			X		X		**6**
∑					**10**	**3**	**4**	**7**	**5**	**6**	**5**	**7**	**10**	**5**	**62**
%					**16,1**	**4,8**	**6,4**	**11,3**	**8,1**	**9,7**	**8,1**	**11,3**	**16,1**	**8,1**	**100**

Tabloda ayrıca, katılımcıların sokak lezzetlerini nasıl tanımladıklarına yönelik ifadelerinden türetilen kodlar bulunmaktadır. Tespit edilen kodlar (ifadeler veya görüşler) arasında "Lezzetli" ve "Uygun fiyatlı" ifadeleri, daha çok ifade edilen görüştür. En az belirtilen görüş ise "Sağlıklı" ve "Doyurucu" şeklindedir. Buradan hareketle tabloda sunulan görüşler, anlamlı bütünler oluşturacak şekilde üst kategorilerde birleştirilerek tablolaştırılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2: Sokak Lezzetlerini Tanımlayıcı Katılımcı İfadelerinin Kategorilere Ayrıştırılması

Sokak Lezzetleri	**Kullanılan İfadeler**	$\sum_i$	$\sum_{i\,(62)}$	**%**	**% (100,0)**
(1) Ürüne Yönelik	(1.1) Lezzetli	10	34	16,1	54,7
	(1.2) Uygun fiyatlı	10		16,1	
	(1.3) İştah açıcı	7		11,3	
	(1.4) Doyurucu	4		6,4	
	(1.5) Sağlıklı	3		4,8	
(2) Hizmete Yönelik	(2.1) Hızlı	7	18	11,3	29,1
	(2.2) Farklı	6		9,7	
	(2.3) Özgün/Kendine has	5		8,1	
(3) Ortama Yönelik	(3.1) Samimi	5	10	8,1	16,2
	(3.2) Pratik	5		8,1	

Katılımcılar sokak lezzetlerini tanımlarken %54,7'lik oranla ürüne yönelik şeklinde ifade etmişlerdir. Bu boyutun en yüksek frekans değerine sahip olan lezzetli ve uygun fiyatlı tanımlamaları ile ilgili 6 numaralı katılımcı ifadesi şu şekildedir;

> *...Kebap çeşitleri gerçekten lezzetli yiyeceklerdir. Müşterilerimden beğendiklerini sıklıkla duymaktayım. Bir de bizim fiyatlarımız çok daha uygun. Bu ikisi birleşince sürekli gelenlerin sayısı da artıyor…*

Diğer bir boyut olan hizmete yönelik başlığı hakkında 1 numaralı katılımcının ifadesi ise şöyledir;

> *…Tablamdaki yemeği daha önce hazırladığım için gelen müşteriye hızlı bir şekilde servis edebiliyorum. Özellikle acelesi olanlar burada çabucak yemeğini yiyip, işine-gücüne bakabiliyor…*

Ortama yönelik başlığı hakkında 3 numaralı katılımcı, şunları ifade etmiştir;

> *...Burada yemek yemenin tadı bence hiçbir yerde yok. Ayrıca biz müşterimize içten davranıyoruz. Gelenler de bunun farkında ve bunu seviyorlar...*

Katılımcı ifadeleri doğrultusunda oluşturulan kodlar ve ortaya çıkan boyutlar neticesinde sokak lezzetlerinin uygun fiyatlı ve lezzetli, pratik ve kendine has bir deneyim şeklinde sunulduğunu belirtmek mümkündür.

Sokak satıcılarının, kendilerini tercih eden müşterilerin sokak lezzetlerine yönelik eleştirilerini dile getirmeleri için yöneltilen soruya verdikleri yanıtlardan elde edilen kodlar Tablo 3'te sunulmaktadır.

Katılımcılar müşterilerinin sokak lezzetlerine yönelik endişelerini belirtirken en fazla gıda güvenliğine (%20,5) ve saklama koşullarına (%20,5) yönelik endişelerinin bulunduğunu ifade etmişlerdir. Bunların hemen arkasında ise satıcıların kişisel hijyenlerine (%17,9) yönelik kaygılarının bulunduğu belirtilmiştir. Bu durumu destekler nitelikteki 3 numaralı katılımcı ifadesi şu şekildedir;

> *...Bazı müşterilerim yediklerinin tazeliğini ve sağlığına zarar verip vermeyeceğini bana soruyorlar. Bazen eti nerede tuttuğumu bile soranlar oluyor. Elimden geldiğince anlatmaya, onları rahatlatmaya çalışıyorum. ...müşterilerimin genel olarak üstüme-başıma baktığının farkındayım. Bunu bana doğrudan sormasalar da ellerime, kıyafetime ve tezgâhın temizliğine bakıyorlar. Bizim için de iyi oluyor. İşini iyi yapanlar kazansın...*

Tablo 3: Sokak Lezzetlerini Tüketenlerin Eleştirilerine Yönelik İfadeler

Görüşmeci Numarası	Meslek	Gıda güvenliği	Sağlık endişesi	Bilinmezlik	Açıkta bekleme	Kişisel hijyen	Saklama koşulları	∑
G1	Pilavcı	X	X	X		X		**4**
G2	Simitçi			X		X	X	3
G3	Kokoreççi	X	X			X	X	4
G4	Tatlıcı	X		X	X	X	X	5
G5	Kokoreççi	X	X	X			X	4
G6	Kebapçı	X			X		X	3
G7	Midyeci	X	X		X	X	X	5
G8	Şırdancı	X	X	X				3
G9	Tatlıcı				X	X	X	3
G10	Kebapçı	X	X	X		X	X	5
∑		**8**	**6**	**6**	**4**	**7**	**8**	**39**
%		**20,5**	**15,4**	**15,4**	**10,3**	**17,9**	**20,5**	**100**

Benzer bir durum da 10 numaralı katılımcının ifadelerinde yaşanmaktadır.

> *...Seyyar satıcı olduğumuz için insanlar biraz güvensiz yaklaşıyorlar bize. Sürekli gelen müşterilerim artık beni tanıyor da yeni gelenler şüpheli oluyorlar. "Usta bizi zehirlemez değil mi? Bunun içine ne koyuyorsun? Eti nereden alıyorsun? Buzdolabın var mı? Yemeklerin temiz mi?" gibi sorularla o kadar çok karşılaşıyorum ki anlatamam...*

Araştırma kapsamında sokak satıcılarına yöneltilen bir diğer soru, son zamanlarda restoranların da menülerinde daha önce sadece sokakta satılan yiyeceklere yer vermelerine yönelikti. Bu kapsamda katılımcıların verdikleri yanıtlara yönelik oluşturulan kodlar Tablo 4'te bir sunulmuştur.

Tablo 4: Sokak Lezzetlerine Restoran Menülerinde Yer Verilmesine Yönelik İfadeler

Görüşmeci Numarası	Meslek	Satışlarda düşüş	Artan rekabet	Daha hızlıyız	Kaygıları kaybetme	Ürünümüz daha ucuz	Daha keyifli/samimi ortam	∑
G1	Pilavcı		X	X		X	X	**4**
G2	Simitçi	X	X		X			**3**
G3	Kokoreççi	X	X		X	X	X	**5**
G4	Tatlıcı		X	X		X	X	**4**
G5	Kokoreççi	X	X		X		X	**4**
G6	Kebapçı		X			X	X	**3**
G7	Midyeci	X	X	X		X	X	**5**
G8	Şırdancı	X	X	X	X	X	X	**6**
G9	Tatlıcı		X			X	X	**3**
G10	Kebapçı		X			X	X	**3**
∑		**5**	**10**	**4**	**4**	**8**	**9**	**40**
%		**12,5**	**25,0**	**10,0**	**10,0**	**20,0**	**22,5**	**100**

Sokak lezzetlerine restoran menülerinde yer verilmesine yönelik katılımcılar olumlu ve olumsuz görüşler belirtmişlerdir. Yaşanan bu durumun her ne kadar satışlarında düşüşe ve rekabetin artmasına neden olduğunu belirtseler de, sokakta yeme-içmenin verdiği keyfi hiçbir restoranın sağlayamayacağı yönünde görüş birliği içerisindedirler. Bu doğrultuda 8 numaralı katılımcı şu ifadelerde bulunmuştur:

> *...Doğrusu restoranlarda şırdan sunulmaya başladığından beri satışlarımızda düşüş yaşanıyor. Ama bizi tercih eden müşterilerimiz burada aldıkları tadı başka bir yerde bulamadıklarını söylüyor. Bence de şırdan sokakta, tezgahın önünde tabureye otururak yenir. Bunun keyfi böyle çıkar. Hem bizdeki fiyatlar daha uygun…*

Katılımcı ifadelerinden elde edilen kodlar olumlu ve olumsuz düşünceler başlıkları altında bir araya getirilmiştir. Bu sayede yapılan ayrıştırma işlemi Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5: Sokak Lezzetlerine Restoran Menülerinde Yer Verilmesine Yönelik İfadelerinin Kategorilere Ayrıştırılması

Sokak Lezzetleri	Kullanılan İfadeler	$\sum_i$	$\sum_{i\,(40)}$	%	% (100,0)
(1) Olumlu düşünceler	(1.1) Daha keyifli/samimi ortam	9	21	22,5	52,5
	(1.2) Ürünümüz daha ucuz	8		20,0	
	(1.3) Daha hızlıyız	4		10,0	
(2) Olumsuz düşünceler	(2.1) Artan rekabet	10	19	25,0	47,5
	(2.2) Satışlarda düşüş	5		12,5	
	(2.3) Kaygıları kaybetme	4		10,0	

Öte yandan sokak lezzetlerini tüketmek isteyen ancak sağlık, gıda güvenliği ve hijyen kaygısı içerisinde olmalarından dolayı şüpheyle yaklaşan tüketicilerin restoranlara yöneldikleri belirtilmiştir. 5 numaralı katılımcı bu durumu destekler nitelikte şu görüşleri belirtmiştir.

...Bazı müşterilerimiz bizden yiyecek satın almaya tereddüt eder. Muhtemelen hijyen ve sağlık açısından düşünürler. Restoranlar daha güven verdiği için onların bu yiyecekleri oralardan tercih edeceklerini düşünüyorum. Bir de işin görüntü kısmı var. Kimi insan buradan bir şeyler yerken görünmek istemiyor...

Tablo 6: Sosyal Medyanın Sokak Lezzetlerine Yönelik Etkileri

Görüşmeci Numarası	Meslek	Tanınma	Satışlarda artış	Ürün çeşitlendirme	Sunumu değiştirme	Müşteri yorumları	Başkalarını takip	Ulaşılabilirlik	Reklam	∑
G1	Pilavcı	X	X			X	X	X	X	**6**
G2	Simitçi			X	X		X			**3**
G3	Kokoreççi	X	X	X	X	X	X	X	X	**8**
G4	Tatlıcı	X	X	X	X		X	X	X	**7**
G5	Kokoreççi	X	X		X		X		X	**5**
G6	Kebapçı	X		X	X	X	X	X	X	**7**
G7	Midyeci		X		X		X		X	**4**
G8	Şırdancı	X	X			X	X	X	X	**6**
G9	Tatlıcı			X		X	X		X	**4**
G10	Kebapçı	X	X	X	X	X	X	X	X	**8**
∑		**7**	**7**	**6**	**7**	**6**	**10**	**6**	**9**	**58**
%		**12,1**	**12,1**	**10,3**	**12,1**	**10,3**	**17,3**	**10,3**	**15,5**	**100**

Araştırma kapsamında sokak satıcılarına iletilen son soru sosyal medya ile sokak lezzetleri arasındaki güncel durumun değerlendirilmesine yöneliktir. Bu kapsamda kendilerine sosyal medya kullanım durumları, bunun tanınırlık ve satışlarına etkisini değerlendirmeleri yönünde sorular sorulmuştur. Alınan yanıtlar içerisinde konu ile ilgili anahtar kodlar oluşturulmuş ve Tablo 6'da sunulmuştur.

Sosyal medya kullanımının sokak lezzetlerinin üzerindeki etkisine yönelik 8 adet koda ulaşılmıştır. Kodların frekans değerleri incelendiğinde katılımcıların sosyal medya kullanımında diğer sokak lezzeti satıcılarını takip etme konusunda görüş birliği içerisinde oldukları görülmektedir. Bunu sosyal medyanın reklam faaliyetleri içerisinde kullanımı ifadesi takip etmektedir. Ortaya koyulan bu kodlar anlamlı bir şekilde belirli başlıklar altında toplanmış ve Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7: Sosyal Medyanın Sokak Lezzetlerine Etkisine Yönelik İfadelerin Kategorilere Ayrıştırılması

Sokak Lezzetleri	**Kullanılan İfadeler**	$\sum_i$	$\sum_{i\,(58)}$	**%**	**% (100,0)**
(1) Tanınırlık	(1.1) Reklam	9	22	15,5	37,9
	(1.2) Tanınma	7		12,1	
	(1.3) Ulaşılabilirlik	6		10,3	
(2) Ürüne yönelik	(2.1) Satışlarda artış	7	20	12,1	34,5
	(2.2) Sunumu değiştirme	7		12,1	
	(2.3) Ürün çeşitlendirme	6		10,3	
(3) Etkileşim	(3.1) Başkalarını takip	10	16	17,3	27,6
	(3.2) Müşteri yorumları	6		10,3	

Görüşmeye katılan sokak lezzeti satıcılarının tamamı sosyal medyayı kullandıklarını, yaptıkları iş bağlamında da sosyal medyanın etkili olduğunu beyan etmişlerdir. Olaya boyutsal olarak bakıldığında ise katılımcıların sosyal medyayı en çok tanınırlıklarını artırmak amacıyla kullandıkları görülmektedir. Buna yakın bir değerde ise ürüne yönelik bir takım geliştirmeler için sosyal medyadan yararlandıkları görülmektedir. Üçüncü sırada ise gerek

başka satıcıları takip ederek onların neler yaptığını görmek, gerekse de müşterilerinin kendi haklarında sosyal medyada nasıl yorumlar ve değerlendirmeler yaptıklarını öğrenebilmek için sosyal medyayı kullandıkları gelmektedir.

Görüşlerini daha çok tanınırlık başlığı altında dile getiren 1 numaralı katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

> *…Önceden bizi yakınımızda yaşayanlar bilir, onlar tercih ederdi. Öyle uzaktan geleni hiç hatırlamıyorum. Şimdi başka şehirlerden bile sosyal medya sayesinde müşterilerimiz oluyor. Bu sayede reklamımızı yapmış oluyoruz. Hem adresimizi de internetten bulabiliyor müşterilerimiz…*

Katılımcılar ayrıca; ürünlerini geliştirme, sunum zenginleştirme, bu sayede satışlarını artırabilme konularına da değinmişlerdir. Ürüne yönelik şeklinde başlıklandırılan bu konuya daha çok görüş bildiren 4 numaralı katılımcı ifadeleri şu şekildedir:

> *...Sosyal medya tabii ki işlerimizi etkiledi. Yaptığımız paylaşımları görüp gelenler sayesinde tatlı satışlarımız arttı. Biz de başka tatlıcıları takip edip onların ne yaptıklarını izliyoruz. Hatta sattığımız birkaç tatlıyı internette başka tatlıcılardan gördük ve biz de yaptık. Bazılarını da değiştirip müşteriye yeni bir şey gibi sunduk…*

Son olarak katılımcılar sosyal medyayı başka satıcıları takip edebilmek ve müşteri yorumlarına ulaşabilmek için kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu hususta 9 numaralı katılımcı ifadeleri şu şekildedir:

> *...Evet işim için sosyal medyayı kullanıyorum. Tatlılarımı yiyen müşterilerin ne yorum yazdığı benim için önemli. İnsanlar buna göre seçim yapıyor artık. Bir de diğer tatlıcılara da ne yazdıklarına bakıyorum. Benden daha farklı bir şeye denk gelirsem elimden geldiğince ben de yapmaya çalışıyorum…*

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sokak lezzetlerine yönelik ilginin günümüzde de sürdüğü görülmektedir. Bu kapsamda çalışmada sokak lezzetlerini üreten ve satan kişilerin durumu değerlendirmeleri istenmiştir. Yapılan görüşmelerde sokak lezzeti satıcılarının; ürünü hazırlama yöntemi, sunumu, gıda güvenliği, kişisel hijyen, hizmet kalitesi gibi belli başlı konularda bilgi sahibi oldukları anlaşılmıştır. Bu durum en azından sokak lezzeti satıcılarının kendilerini geliştirme konusunda neye odaklanmaları gerektiği bağlamında yardımcı olacaktır.

Tüketicilerin bir kısmı sokak lezzetlerine yönelik bir takım endişeler içerisindedir. Yapılan bu çalışma sokak satıcılarının da bu endişelerin farkında olduklarını göstermektedir. Özellikle gıda güvenliğine ve yiyeceklerin saklanma koşullarına yönelik hassasiyetin daha yoğun olduğu söylenebilir. Bununla birlikte tüketicilerin daha çok hangi konularda kaygılar içerisinde olduklarının satıcılar tarafından bilinmesi güvenli gıdaya ulaşma konusunda önemli bir aşamadır.

Restoranların menülerinde sokak lezzetlerine yer vermeleri elbette ki sokak satıcılarını satış anlamında olumsuz etkilemektedir. Bu durum sokak lezzeti satıcılarının müşteri beklenti ve taleplerini her zamankinden çok daha fazla dikkate alması gerekliliğini doğurmaktadır. Bu bağlamda tüketicilerin sokak lezzetlerine yönelik endişelerini gidermeleri, ürün çeşitliliğini sağlamaları, sunulan ürünün lezzetini artırıcı denemelerde bulunmaları sokak lezzetlerini daha cazip hale getirecektir. Bu bağlamda yemeklerin hazırlanmasında yerel ve doğal ürünlerin tercih edilmesi, sürdürülebilir sokak lezzeti anlayışına geçilmesi, yeşil enerji ile sokak

lezzetlerini üreten düzeneklerin tercih edilmesi, temiz gıda anlayışı ile hareket edilmesi sokak lezzetlerinin çok daha iyi seviyelere ulaşmasını sağlayacaktır.

Öte yandan sosyal medya kullanımının etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi sokak lezzeti satıcıları için bir avantaj olmasının yanında tanınır olabilmeleri için de bir fırsat yaratmaktadır. Bu fırsatın henüz farkında olmayan satıcıların çalışmalarını bu yönde yapmaları önerilir. Sosyal medya kullanan satıcıların ise ürünlerini ve sayfalarını ön plana taşımak için çeşitli uygulamalardan ve öne çıkarma işlemlerinden yararlanabilirler. Bu sayede sayfalarının görünürlüğünü ve ulaşılabilirliğini artırabileceklerdir.

Özetleyecek olursak; günümüz tüketicilerinin seçimlerinde kritik rol oynayan sosyal medya uygulamalarının etkin kullanımı, gıda güvenliği ve hijyen konularında müşteri endişelerinin giderilmesine yönelik alınacak önlemler ve rakiplerin gerçekleştirdiği çalışmaların takip edilmesi bu alanda faaliyet gösteren kişilere olumlu katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Abdullah, T., Lee, C., & Carr, N. (2023). Defining success and failure in the hospitality industry's microenterprises: A study of Indonesian street food vendors. *International Journal of Hospitality Management*, *109*, 103403.

Altunbağ, E., & Yılmaz, H. (2019). Sokak satıcılarına göre sokak lezzetleri. *20. Ulusal Turizm Kongresi*, 16-19 Ekim 2019, Eskişehir, Türkiye, 437-443.

Azanaw, J., Engdaw, G. T., Dejene, H., Bogale, S., & Degu, S. (2022). Food hygiene knowledge, and practices and their associated factors of street food vendors in Gondar city, Northwest Ethiopia, 2021: A cross-sectional study. *Heliyon*, e11707.

Balcı, A. (2011). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler.* Ankara: Pegem Akademi.

Ballı, E. (2016). Gastronomi turizmi açısından Adana sokak lezzetleri. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*,4(1), 3-17.

Bektarım, N., Çakıcı, A. C., & Ballı, E. (2019). Sokak Lezzetleri Tüketim Sıklığı. *3. Uluslararası Turizmin Geleceği Kongresi: İnovasyon, Girişimcilik ve Sürdürebilirlik Kongresi*, 26-28 Eylül 2019, Mersin, Türkiye, 678-684.

Buscemi, S., Barile, A., Maniaci, V., Batsis, J. A., Mattina, A., & Verga, S. (2011). Characterization of street food consumption in Palermo: possible effects on health. *Nutrition journal*, *10*(1), 1-9.

Chukuezi, C. O. (2010). Food safety and hyienic practices of street food vendors in Owerri, Nigeria. *Studies in sociology of science*, *1*(1), 50-57.

Çavuşoğlu, M., & Çavuşoğlu, O. (2018). Gastronomi turizmi ve Kıbrıs sokak lezzetleri üzerine bir araştırma. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2(Ek.1), 637-651.

Demir, Ş., Akdağ, G., Sormaz, Ü., & Özata, E. (2018). Sokak lezzetlerinin gastronomik değeri: İstanbul sokak lezzetleri. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2(Ek.1), 589-601.

Durlu Özkaya, F., & Ceylan, V. (2022). İstanbul'da sokak lezzeti tüketen bireylerin tüketim tercihlerinin ve tüketimine ilişkin kaygılarının belirlenmesi. *Aydın Gastronomy*, *6*(2), 107-118.

Gönülgül, S., & Durlu-Özkaya, F. (2017). Los Angeles ve Toronto sokak lezzetlerinin menü içeriği ve üretim bakımından incelenmesi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, *5*(4), 454-465.

Iğdır, E. (2020). Gastronomi turizmi kapsamında sokak lezzetlerinin yeri ve gastronomik bir ürün olarak değerlendirilmesi. *Journal of Tourism Research Institute*, *1*(2), 101-110.

Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi.* Ankara: Nobel Yayınevi.

Khairuzzaman, M. D., Chowdhury, F. M., Zaman, S., Al Mamun, A., & Bari, M. (2014). Food safety challenges towards safe, healthy, and nutritious street foods in Bangladesh. *International journal of food science*, *2014*.

Kraig, B., & Sen, C. T. (Eds.). (2013). *Street food around the world.* California: ABC-CLIO.

Omemu, A. M., & Aderoju, S. T. (2008). Food safety knowledge and practices of street food vendors in the city of Abeokuta, Nigeria. *Food Control*, 19(4), 396-402.

Özdemir, R. (2017). Tüketici haklarına yönelik tarihte yapılan ilk kanun: Kanunname-i İhtisab-ı Bursa". *Mecmua*, (4), 1-16.

Sezgin, A. C., & Şanlıer, N. (2016). Street food consumption in terms of the food safety and health. *Journal of Human Sciences*, *13*(3), 4072-4083.

Solunoğlu, A., & Nazik, M. H. (2018). Sokak Lezzetlerine İlişkin Tüketici Tercihleri: Gaziantep Örneği, *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, *6*(3), 40-59.

Soylu, A. G., Taştan, H., Eban, F., & Aslantürk, E. (2021). Tüketicilerin sokak lezzetlerine yaklaşımlarının neofobi tutumları açısından değerlendirilmesi. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi, 4*(1), 151-167.

Şimşek, A., & Çelik Yeşil, S. (2022). Gastronomi turizmi kapsamında sokak lezzetlerinin incelenmesi: Eskişehir örneği. *Gastroia: Journal of Gastronomy And Travel Research*, *6*(1), 82-102.

World Health Organisation [WHO] (1996). *Essential safety requirements for street-vended foods* (Revised Edition). WHO/FAO Food Safety Unit - Division of Food and Nutrition, Geneva.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

YARA SARGISI IÇIN TANNİK ASİTLİ HİDROJELLER
HYDROGELS WITH TANNIC ACID FOR WOUND DRESSING

Sajedah Alzoubi
Yüksek lisans öğrencisi, Gaziantep Üniversitesi, Biyokimya Bilimi ve Teknolojisi Bölümü
ORCID No:0000-0002-9002-2101

Remziye Aysun Kepekçi
Doç.Dr., Gaziantep Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü,
ORCID NO: 0000-0002-7156-5741

ÖZET

Biyouyumluluk, biyofonksiyonellik ve elastikiyet gibi benzersiz özelliklere sahip üç boyutlu, polimerik ağlar olarak bilinen hidrojeller, biyomedikal alanlarda ideal biyomalzemelerden biridir. Hidrojel, ilaç endüstrilerinde, özellikle yara tedavisi ve yanık onarımı alanında umut verici bir geleceğe sahiptir. Tıbbi malzeme yüklü hidrojellerin yaralanma bölgesine uygulanması, yaranın tedaviye kalıcı olarak maruz kalmasını sağlar, iyileşme sürecini hızlandırır ve hasta konforunu sağlar. Buna ek olarak, kolay parçalandıkları, zararlı, zehirli kimyasal kalıntılar bırakmadıkları için hidrojel çevre dostu bir malzemedir. Tanik asit, biyomedikal uygulamalar için çok işlevli özelliklere sahip terapötik bir ajandır. Tanik asitler, birçok bitkinin ikincil metabolizmasında bulunan polifenolik maddelerdir. Tanenler ciltte tahrişi ve ağrıyı yatıştıran yalıtıcı ve koruyucu bir tabaka oluştururlar. Tanen içeren bitkisel preparatlar lokal küçük kanamaları, ağız ağrısını, bronşiti, yanıkları, derideki yaraları, yaraları ve daha birçoklarını durdurmak için kullanılır. Suda çözünür yapısı, kolay ekstraksiyon sağlar ve kimya ve ilaç endüstrisindeki çeşitli uygulamalarda faydalıdır. Son zamanlarda tannik asit, kollajen, elastin, jelatin ve kitosan gibi doğal polimerler için bir çapraz bağlayıcı veya dengeleyici olarak kullanılmaktadır. Özellikle, tannik asit ve biyomoleküller arasındaki güçlü etkileşimler, sırasıyla kollajenaz veya hiyalüronidazın aracılık ettiği enzimatik bozulmayı inhibe ederek enzimatik stabilitenin artmasına neden olur. Bu çalışma, hidrojellerin kavramı ve sınıflandırılması hakkında kısa bir genel bakış sağlamakta ve yaraya özel bir vurgu yaparak tanik asit içeren hidrojellerin uygulamalarını kapsamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hidrojeller, tanik asit, yara örtüsü, biyomalzemeler

ABSTRACT

Known as three dimensional, polymeric networks with unique properties such as biocompatibility**,** bio-functionality and elasticity, hydrogels are one of the ideal biomaterials in biomedical fields. Hydrogel has a promising future in the pharmaceutical industries, especially in the field of wound treatment and burn repair. The application of hydrogel loaded with medicinal

materials to the site of injury ensures permanent exposure of the injury to treatment, speeds up the healing process, and ensures the patient comfort. In addition, hydrogel is an environmentally friendly material since it is easily decomposed and does not leave harmful chemical residues. Tannic acid is a therapeutic agent with multi-functional characteristics for biomedical applications. Tannic acids are polyphenolic substances found in many plants' secondary metabolism. The tannins create an insulating and protective layer that soothes irritation and pain on the skin. Herbal preparations containing tannins are used for stopping local small hemorrhages, sore mouth, bronchitis, burns, scars of the skin, wounds and many others. Its water-soluble nature allows easy extraction and is useful in various applications in the chemical and pharmaceutical industry. Recently, tannic acid has been used as a crosslinker or stabilizer for natural polymers such as collagen, elastin, gelatin, and chitosan. In particular, strong interactions between tannic acid and biomolecules inhibit enzymatic degradation mediated from collagenase or hyaluronidase, respectively, resulting in enhanced enzymatic stability. This study provides a brief overview on the concept and classification of hydrogels and covers the applications of tannic acid containing hydrogels with a special emphasis on wound dressing.

Keywords: Hydrogels, tannic acid, wound dressing, biomaterials

1.INTRODUCTION

The role of a wound dressing is to provide the optimum conditions for wound healing, whilst protecting the wound from further trauma and invasion by pathogenic microorganisms. It is also important that the dressings can be removed atraumatically, to prevent further damage to the wound surface during dressing changes (R. Ghomi et al., 2019).

For the most serious types of wounds producing large quantities of exudates, such as burns and chronic ulcerations, it is generally accepted that moist wound therapy plays an important role in effective treatment. It is necessary to keep the wound bed moist to prevent cell death by desiccation, to provide a favorable environment for fibroblast proliferation and to allow re-epithelialization by the migration of keratinocytes from the wound edges, across the surface of the newly formed granulation tissue. It is important however, to maintain a balance in moisture levels, as excess wound fluid can contribute to an increase in bacterial colonization of the wound and can adversely affect the surrounding area by maceration of the healthy tissue (R. Ghomi et al., 2019). It is extremely important, therefore, to select an appropriate dressing material for the particular wound, in order to maintain the optimum moisture levels for wound healing to take place.

Currently, there are a number of types of wound dressing used in moist wound therapies. These include hydrocolloids, which consist of a dispersion of absorbent particles within a self-adhesive elastomer, foams, which are usually made from coated polyurethane, hydrogels, which are prehydrated sheets of hydrophilic polymer, and hydrofibres, such as calcium alginates and carboxymethylated cellulose (Maleki et al., 2021)

Each dressing variety has unique properties, which makes it suitable for different wound conditions; a disadvantageous property for the treatment of one wound may be beneficial for the treatment of another. Among the other wound dressings, the combination of moisture retention,

drug delivery capability, biocompatibility, and transparency make hydrogels a promising choice as a wound dressing material (Jones et al., 2006; Boateng et al.,2008).

2. HYDROGEL AS WOUND DRESSING BIOMATERIAL

Hydrogels are water-swollen polymeric materials that maintain a distinct three-dimensional structure. Hydrogels are networks of polymer chains that are covalently or physically networked into a mesh-like arrangement using a cross-linker. The networks they form are generally insoluble due to their cross-linked structure. Traditional methods of hydrogel synthesis include crosslinking copolymerization, crosslinking of reactive polymer precursors, and crosslinking via polymer–polymer reaction (Kaczmarek et al.,2020).

The desired mechanical property of the hydrogel could be achieved by changing the degree of crosslinking. By increasing the degree of crosslinking, a stronger hydrogel could be achieved. The higher degree of crosslinking decreases the % elongation of the hydrogels and this creates a more brittle structure (Kopeček, 2007).

There are different types of hydrogels according to polymeric subunits. These can be listed as follows (Ahmed, 2015):

1. Homopolymeric hydrogels—this network refers to a type of monomer, basic structural unit. They can have a cross-linked skeletal structure depending on the polymer and cross-linking type.

2. Copolymeric hydrogels—hydrogel is obtained from two or more monomer species, and one has to be hydrophilic. They can be arranged in various configurations.

3. Multipolymeric hydrogels—two independent cross-linked natural or synthetic polymers form the network in this type of hydrogels.

Hydrogels have a promising future in the pharmaceutical industries, especially in the field of wound treatment and burn repair. Hydrogel is biocompatible and safe for human use, in addition to having a great capacity to carry medicinal materials and plant extracts (Liu et al., 2018).

Hydrogel is one of the most preferred materials in the medical and pharmaceutical fields, due to its safety, effectiveness, and cheapness. Hydrogels can absorb and retain large amounts of water, making them swollen and flexible. This characteristic makes them a promising choice as a wound dressing material because they can conform to the shape of the wound and provide a moist environment that promotes healing. In addition to their moisture-retaining properties, hydrogels also have other characteristics that make them suitable for use as wound dressings (Brumberg et al., 2021).

The use of hydrogel loaded with medicinal materials and their application to the site of injury ensures permanent exposure of the injury to treatment, speeds up the healing process, and ensures the patient comfort. In addition, it is an environmentally friendly material, easy to decompose, and does not leave harmful, toxic or difficult to dissolve chemical residues (Ni and Dumont, 2017).

Advantages of hydrogels can be listed as follows (Kaczmarek et al., 2020):

1. It has a high degree of flexibility because it contains a high percentage of water like natural tissues

2. Controlled release of medication can be achieved by using hydrogels

3. They are biocompatible, biodegradable and can be injected.

4. Hydrogels can be developed with ability to sense changes of pH, temperature, or the concentration of metabolite and release their load as result of such a change.

5. Hydrogels also possess good transport properties.

6. Modification of hydrogels is easy.

3.HYDROGELS CONTAINING TANNIC ACID

Tannic acid (TA), a natural polyphenol, is a hydrolysable amphiphilic tannin derivative of gallic acid with several galloyl groups in its structure. Tannic acid interacts with various organic, inorganic, hydrophilic, and hydrophobic materials such as proteins and polysaccharides via hydrogen bonding, electrostatic, coordinative bonding, and hydrophobic interactions. Tannic acid has been studied for various biomedical applications as a natural crosslinker with important biological activities like anti-inflammatory, antibacterial, and anticancer (Jafari et al.,2022).

Numerous studies have reported that TA intrinsically exhibited attractive biological functions such as antioxidation, high adhesiveness, anti-microbial and anti-inflammatory (Shi et al., 2021). Moreover, TA containing multiple phenolic groups bestows its capacity to complex or cross-link macromolecules via multiple interactions, including hydrogen bond, coordinate bond and hydrophobic bond (Su et al., 2017).

Chen et al. (2019) evaluated the effect of tannic acid (TA) on wound healing *in vitro* and *in vivo*. Their results showed that rats treated by it got healed faster than those in the untreated group. TA accelerated re-epithelialization and increase in hair follicles of rats. The levels of growth factors including basic fibroblast growth factor, transforming growth factor-beta, and vascular endothelial growth factor in TA-treated groups were all increased. They suggested that TA could accelerate wound healing through modulation of inflammatory cytokines and growth factors and activate Erk 1/2 pathway (Chen et al., 2019)

Loading the hydrogel with pharmaceutical materials shows high efficiency in delivering the medicine to the place required to be treated. Literature survey demonstrated that loading of the hydrogel with tannic acid for the purpose of wound hemostasis showed excellent efficacy in addition to its antibacterial and antioxidant effect. (Witthayaprapakorn, 2011)

Possessing biocompatibility, antimicrobial properties, smart self-assembly capability and reductive ability, tannic acid has aroused great attention in the fields of biomedical science including bone regeneration, skin adhesives, wound dressings, drug loading vehicles (Chen et al., 2022). Recently, several studies have demonstrated the potential of tannic acid-containing hydrogels for use as wound dressings.

Ganjali et al. (2022) aimed to prepare a biocomposite based on the natural materials due to their various biological characteristics owing to their less toxicity and reduced hemolysis. Therefore, they synthesized three-dimensional cross-linked hydrogel based on agarose and tannic acid (TA) biopolymers which are cross-linked with Zn^{2+} ions. According to their results, this novel

biocomposite scaffold demonstrated desirable biological capacity characterized by cell viability approach, hemolysis assay, and anti-biofilm activity (Ganjali et al., 2022).

Hyaluronic acid-based hydrogels undergo rapid degradation processes which limit the range of their applications. Tannic acid has been studied as a hyaluronic acid physical cross-linker in a hydrogel form (Kaczmarek, 2020). Lee et al. (2018) prepared hyaluronic acid (HA) hydrogels chemically crosslinked by polyethylene glycol diglycidyl ether (PEGDE) and treated with tannic acid (TA). The addition of TA improved the mechanical stability and resistance to degradation of the HA hydrogels, likely due to its ability to form strong hydrogen bonds with PEGDE and its ability to inhibit hyaluronidase activity. The HA-TA hydrogels also showed good resistance to oxidative degradation, likely due to TA's antioxidant properties. TA interacts by hydrogen bonding and enhances the material physicochemical properties. These results suggest that the addition of TA to HA hydrogels can improve their physical properties and stability, making them suitable for various biomedical applications (Lee at al., 2018). Moreover, for such hydrogels, an increase in cell adhesion to the surface and their proliferation was observed, with no sign of cytotoxicity. The prepared hydrogels possess also antioxidant properties. Significant enhancement of hyaluronic acid-based hydrogels by tannic acid addition may provide great potential for extending the scope of their biomedical applications (Grabska et al., 2018).

In another study by He et al. (2020), hydrogels made from a combination of chitosan and silk fibroin that were reinforced with tannic acid (TA) were developed as a potential wound dressing material. These hydrogels had improved mechanical strength and adhesiveness, as well as antimicrobial and cytocompatible properties, thanks to the incorporation of TA. In addition, these hydrogels have shown promise in promoting wound healing in animal models. The addition of TA to hydrogels also enhanced their antimicrobial activity against Escherichia coli and Staphylococcus aureus and improved their compatibility with fibroblast cells Overall, these TA-reinforced chitosan/silk fibroin hydrogels may be a promising option for use as a wound dressing. (He et al., 2020)

4.CONCLUSION

Besides the numerous advantages of hydrogels, there are also several challenges associated with the use of hydrogels as wound dressings like inadequate mechanical stability, degradation problems, cost and sometimes lack of compatibility with other treatments. Further research and development are needed to address these challenges and improve their effectiveness. Tannic-acid-crosslinked functional polymeric networks support a green and sustainable platform with many biological functions instead of toxic chemicals which are unsustainable. Although many mechanisms concerning the association and disassembly of tannic-acid-based hydrogels still remain unclear, much research on tannic-acid-crosslinked functional hydrogels has shown promising results. Probably, tannic-acid-based hydrogels will continue to be of great interest for researchers, especially in biomedicine.

REFERENCES

Ahmed, E. M. (2015). Hydrogel: Preparation, characterization, and applications: A review. Journal of advanced research, 6(2), 105-121.

Barrientos, S., Stojadinovic, O., Golinko, M. S., Brem, H., & Tomic-Canic, M. (2008). Growth factors and cytokines in wound healing. Wound repair and regeneration, 16(5), 585-601.

Boateng, J. S., Matthews, K. H., Stevens, H. N., & Eccleston, G. M. (2008). Wound healing dressings and drug delivery systems: a review. Journal of pharmaceutical sciences, 97(8), 2892-2923.

Brumberg, V., Astrelina, T., Malivanova, T., & Samoilov, A. (2021). Modern wound dressings: Hydrogel dressings. Biomedicines, 9(9), 1235.

Burdick, J. A., & Prestwich, G. D. (2011). Hyaluronic acid hydrogels for biomedical applications. Advanced materials, 23(12), H41-H56.

Chen, Y., Tian, L., Yang, F., Tong, W., Jia, R., Zou, Y., ... & Yin, Z. (2019). Tannic acid accelerates cutaneous wound healing in rats via activation of the ERK 1/2 signaling pathways. Advances in wound care, 8(7), 341-354.

Chen, C., Yang, H., Yang, X., & Ma, Q. (2022). Tannic acid: A crosslinker leading to versatile functional polymeric networks: A review. RSC advances, 12(13), 7689-7711.

Ganjali, F., Eivazzadeh-Keihan, R., Aghamirza Moghim Aliabadi, H., Maleki, A., Pouri, S., Ahangari Cohan, R., ... & Mahdavi, M. (2022). Biocompatibility and antimicrobial investigation of agar-tannic acid hydrogel reinforced with silk fibroin and zinc manganese oxide magnetic microparticles. Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials, 32(10), 4057-4069.

Grabska, S., Sionkowska, A., & Kaczmarek, B. (2018). The physicochemical properties of 3D materials based on hyaluronic acid modified by tannic acid addition. Molecular Crystals and Liquid Crystals, 670(1), 90-96.

He, X., Liu, X., Yang, J., Du, H., Chai, N., Sha, Z., ... & He, C. (2020). Tannic acid-reinforced methacrylated chitosan/methacrylated silk fibroin hydrogels with multifunctionality for accelerating wound healing. Carbohydrate polymers, 247, 116689.

Jafari, H., Ghaffari, P., Niknezhad, V., Abedi, A., Izadifar, Z., Mohammadinejad, R., ... & Shavandi, A. (2022). Tannic acid: a versatile polyphenol for design of biomedical hydrogels. Journal of Materials Chemistry B.

Jones, V., Grey, J. E., & Harding, K. G. (2006). Wound dressings. Bmj, 332(7544), 777-780.

Kaczmarek, B., Nadolna, K., & Owczarek, A. (2020). The physical and chemical properties of hydrogels based on natural polymers. Hydrogels based on natural polymers, 151-172.

Kaczmarek, B. (2020). Tannic acid with antiviral and antibacterial activity as a promising component of biomaterials—A minireview. Materials, 13(14), 3224.

Kopeček, J. (2007). Hydrogel biomaterials: a smart future?. Biomaterials, 28(34), 5185-5192.

Lee, H. Y., Hwang, C. H., Kim, H. E., & Jeong, S. H. (2018). Enhancement of bio-stability and mechanical properties of hyaluronic acid hydrogels by tannic acid treatment. Carbohydrate polymers, 186, 290-298.

Liu, Y. X., Chen, L., Zhao, Z. G., Fang, R. C., & Liu, M. J. (2018). Design and Synthesis of Bioinspired Multiscale Hydrogels: from Interface to Three-dimensional Network. Acta Polymerica Sinica, (9), 1155-1174.

Maleki, A., He, J., Bochani, S., Nosrati, V., Shahbazi, M. A., & Guo, B. (2021). Multifunctional photoactive hydrogels for wound healing acceleration. ACS nano, 15(12), 18895-18930.

Ni, N., & Dumont, M. J. (2017). Protein-based hydrogels derived from industrial byproducts containing collagen, keratin, zein and soy. Waste and biomass valorization, 8(2), 285-300.

Ninan, N., Forget, A., Shastri, V. P., Voelcker, N. H., & Blencowe, A. (2016). Antibacterial and anti-inflammatory pH-responsive tannic acid-carboxylated agarose composite hydrogels for wound healing. ACS applied materials & interfaces, 8(42), 28511-28521.

Rezvani Ghomi, E., Khalili, S., Nouri Khorasani, S., Esmaeely Neisiany, R., & Ramakrishna, S. (2019). Wound dressings: Current advances and future directions. Journal of Applied Polymer Science, 136(27), 47738.

Shi, W., Kong, Y., Su, Y., Kuss, M. A., Jiang, X., Li, X., ... & Duan, B. (2021). Tannic acid-inspired, self-healing, and dual stimuli responsive dynamic hydrogel with potent antibacterial and anti-oxidative properties. Journal of Materials Chemistry B, 9(35), 7182-7195.

Su, X., Liu, X., Wang, S., Li, B., Pan, T., Liu, D., ... & Li, K. (2017). Wound-healing promoting effect of total tannins from Entada phaseoloides (L.) Merr. in rats. Burns, 43(4), 830-838.

Witthayaprapakorn, C. (2011). Design and preparation of synthetic hydrogels via photopolymerisation for biomedical use as wound dressings. Procedia Engineering, 8, 286-291.

PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF CERIUM OXIDE NANOPARTICLES

SERYUM OKSİT NANOPARTİKÜLLERİN ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU

Fatih SARGIN
Manisa Celal Bayar University, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Yunusemre, 45140 Manisa, Turkiye
ORCID: 0000-0002-2683-4543

Kürşat KANBUR
Manisa Celal Bayar University, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Yunusemre, 45140 Manisa, Turkiye
ORCID: 0000-0001-6343-2992

İlyas TÜRKMEN
Manisa Celal Bayar University, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Yunusemre, 45140 Manisa, Turkiye
ORCID: 0000-0002-5424-5412

Ahmet TÜRK
Manisa Celal Bayar University, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Yunusemre, 45140 Manisa, Turkiye
ORCID ID: https://orcid.org/ 0000-0002-4260-6372

ÖZET

Nadir toprak metal oksitleri ileri teknoloji alanında kullanımı açısından büyük umut vadetmektedir. Nadir toprak metal oksitleri, 4f valans bandındaki boşluk sayesinde üstün elektronik ve optik özellikler sergileyebilmektedir. Bu metal oksit malzemeler arasında n-tipi bir yarıiletken olan seryum oksit (CeO_2); katalitik, antibakteriyel, güneş hücreleri, oksijen depolama gibi uygulamalarda kullanımı ile öne çıkmaktadır. Bu uygulamalarda CeO_2'in nanoboyutta üretilmesi uygulamalarda yüksek verimlilik için önemlidir. CeO_2 nanopartikül üretiminde, hidrotermal, sol-jel, kimyasal çökeltme ve alev püskürtme gibi yöntemler kullanılabilmektedir. Bu yöntemlerden hidrotermal proses, üretim verimliliği, partikül boyutu ve morfolojisinin kolaylıkla ayarlanabilmesi açısından sıklıkla tercih edilmektedir. Bu çalışmada CeO_2 nanomalzemeler, hidrotermal proses ile çeşitli sıcaklık ve sürelerde üretilmiştir. Üretilen tozlar yapısal ve morfolojik açıdan karakterize edilmiştir. Bu kapsamda üretilen CeO_2 nanopartiküller taramalı elektron mikroskobu (SEM), Fourier dönüşümlü kızılötesi spektrometresi (FTIR) ve UV-görünür ışık spektroskopisi (UV-Vis) analizleri ile karakterize edilmiştir. Elde edilen sonuçlar proses parametrelerinin CeO_2 nanopartiküllerin boyut ve morfolojisine etki ettiğini ortay çıkarmıştır.
Anahtar Kelimeler: CeO_2, hidrotermal proses, nano partikül, nadir toprak metal oksit.

ABSTRACT

Rare earth metal oxides are very promising in terms of use in the field of advanced technology. Rare earth metal oxides can exhibit superior electronic and optical properties thanks to the gap in the 4f valence band. Among these metal oxide materials, cerium oxide (CeO_2), which is a n-type semiconductor, stands out with its use in applications such as

catalytic, antibacterial, solar cells, and oxygen storage. In these applications, the production of CeO_2 in nanoscale is important for increasing efficiency. CeO_2 nanoparticles can be produced by various methods such as hydrothermal, sol-gel, chemical precipitation, and flame spraying. Among these methods, the hydrothermal process is frequently preferred due to efficiency and in terms of ease of adjustment of particle size and morphology. In this study, CeO_2 nanomaterials were produced by hydrothermal process at various temperatures and times. The produced powders were characterized structurally and morphologically. In this context, CeO_2 nanoparticles were characterized by scanning electron microscope (SEM), Fourier transform infrared spectrometry (FTIR) and UV-visible light spectroscopy (UV-Vis) analysis. The obtained results revealed that the process parameters affect the size and morphology of CeO_2 nanoparticles.

Keywords: CeO_2, hydrothermal process, nanoparticle, rare earth metal oxide.

1. INTRODUCTION

Metal oxide semiconductors are used in many advanced technology fields, thanks to their photo-electrochemical stability, low cost, and band gap adjustability [1]. Although various metallic elements were used for the production of metal oxide structures, cerium (Ce) attracted great attention since it is one of the most abundant rare earth metal with superior properties [2].

Cerium oxide (CeO_2) is known as the most stable phase among the other oxide formations of Ce. In nature, Ce can be seen in two different oxidation states as Ce^{+3} or Ce^{+4} forms which results with the formation of cerium dioxide (CeO_2) or dicerium trioxide (Ce_2O_3). Since the Ce^{+4} oxidation state was considered as more stable, CeO_2 oxide formation referred as cerium oxide in the literature widely [3]. CeO_2 has a face centered cubic (FCC) structure with a fluorite formation [4]. CeO_2 nanostructures generally originates from a mixture of Ce^{+3} and Ce^{+4} ionic states thanks to its unique properties. As the particle size of CeO_2 nanomaterials decreases, number of Ce^{+3} sites increase, and more oxygen vacancies starts to form on the surface. Thus, reactivity of CeO_2 nanoparticles greatly affected by its particle size which results with the unique Ce^{+4}/Ce^{+3} redox cycle [5]. Along with it unique properties, high abundance of Ce lead to various applications such as catalysts, sensors, fuel cells, semiconductors, absorbents, antimicrobial agents, bio-scaffolds and drug delivery agents [6–8].

CeO_2 nanoparticles have been produced by several methods such as, sol-gel, chemical precipitation, micro emulsion, mechano-chemical, spray drying, thermal decomposition and hydrothermal methods [9,10]. Among these methods, hydrothermal production method attracts great attention because of its low process temperature, ease of application, high product yield and good particle size controllability [11].

Hydrothermal method commonly used for the production of various nanomaterials especially metal oxides. During the hydrothermal production, low or high pressure can be applied along with the various process temperatures for the reaction take place [12]. Deus et al. [11] used different precipitant agents with microwave assisted hydrothermal method to produce CeO_2 nanomaterials. Their results showed that they were able to produce homogenous CeO_2 nanoparticles with an average particle size between 6.7 and 11.5 nm. Similarly, Phokha et al. [13] produced CeO_2 nanospheres with an average particle size of 200 nm by using hydrothermal method and proved that with increasing temperature and time also crystallite size of CeO_2 nanoparticles increased. On the other hand, Lu et al.[14] used hexamethylenetetramine (HMT) and $Ce(NO_3)_2{\cdot}6H_2O$ for CeO_2 nanoparticle precursor and obtained prism-like CeO_2 nanostructure with hydrothermal method by applying 200°C for 10h.

In this study, we investigated effect of temperature and time in hydrothermal synthesis of CeO_2 nanoparticles. In this context, CeO_2 nanoparticles were produced with two different duration and temperature. After the production, morphological characterizations were carried out with SEM. Also, chemical and optical characterizations of produced samples were determined by FTIR and UV-Vis spectroscopy. Results showed that, particle size distribution greatly affected by the duration and temperature of hydrothermal process.

2. MATERIASLS AND METHOD

2.1. CeO_2 Nanoparticle Production

$Ce(NO_3)_2{\cdot}6H_2O$ and polyvinylpyrrolidone (PVP) purchased from Sigma-Aldrich Corporation St. Louis, MO, USA. For the CeO_2 production $Ce(NO_3)_2{\cdot}6H_2O$ was used as Ce precursor and PVP was used for the surfactant purpose. Firstly, aqueous PVP solution prepared by solving proper amount of PVP in distilled water. After obtaining a homogenous solution, proper amount of $Ce(NO_3)_2{\cdot}6H_2O$ was added to solution and kept stirring for 3 hours. Obtained solution transferred into a Teflon-lined stainless-steel autoclave of 250 ml capacity. For hydrothermal synthesis 150 and 180°C production temperatures were applied for 12 and 24h durations. After the autoclave was cooled to room temperature, the solution was collected and centrifuged with distilled water several times. The final product was dried in a vacuum oven in air overnight. Then, dried powders collected and transferred into a muffle furnace and calcined for several hours at 500°C in atmospheric conditions.

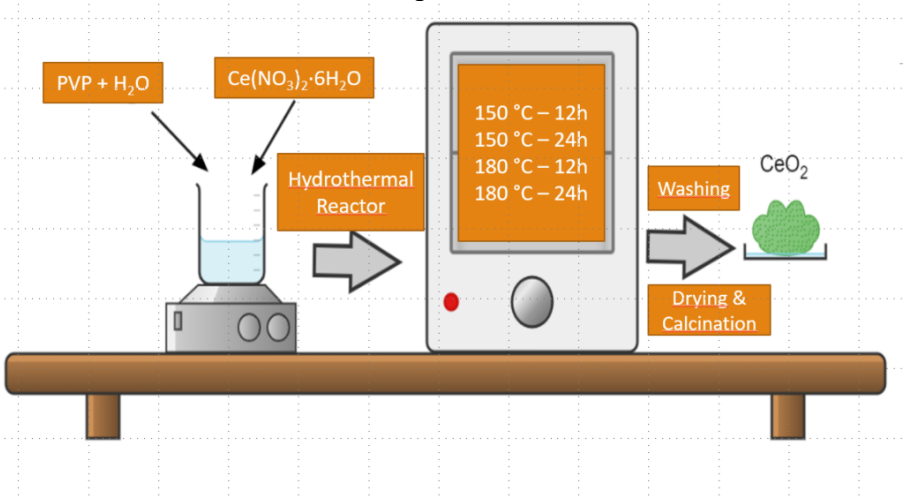


Figure 1. Schematic demonstration of CeO2 production by hydrothermal method.

2.2. Characterization

SEM analyses were performed with a Zeiss Gemini Sem 500 to evaluate the morphological properties and average particle size of the samples. For the identification and evaluation of functional groups in CeO_2 samples a Thermo Scientific FTIR Spectrometer with an ATR module was used. Also, UV- Vis analysis were performed with a Thermo Scientific Evolution 260 BIO UV spectrophotometer device to reveal π-π^* and n-π^* transitions.

3.RESULTS AND DISCUSSION

3.1. SEM Analysis

SEM analysis was carried out to determine morphology and particle size changes of CeO_2 nanoparticles according to temperature and time of hydrothermal method. It was shown in the Fig. 2. According to the results, the particle sizes of CeO_2 produced at 150°C-12 h, 150°C-24 h, 180°C-12 h and 180°C-24 h parameters are 600.2 nm, 614.5 nm, 225.9 nm and 487.6 nm, respectively. Accordingly, it was determined that the size of the particles increased as the

hydrothermal treatment time increased. In the study of He B. et al., it was stated that as the hydrothermal treatment time of CeO_2 nanoparticles increased, the size of the particles increased [15]. According to another result, it was determined that the size of the particles decreased with increasing hydrothermal temperature. As it is known, the increasing of the hydrothermal process temperature also raise the rate of nanoparticle formation reaction and so provide more CeO_2 nuclei formations [16]. Therefore, CeO_2 nanoparticles form in smaller particle size. In addition, the morphologies of the particles are close to cube or spherical forms.

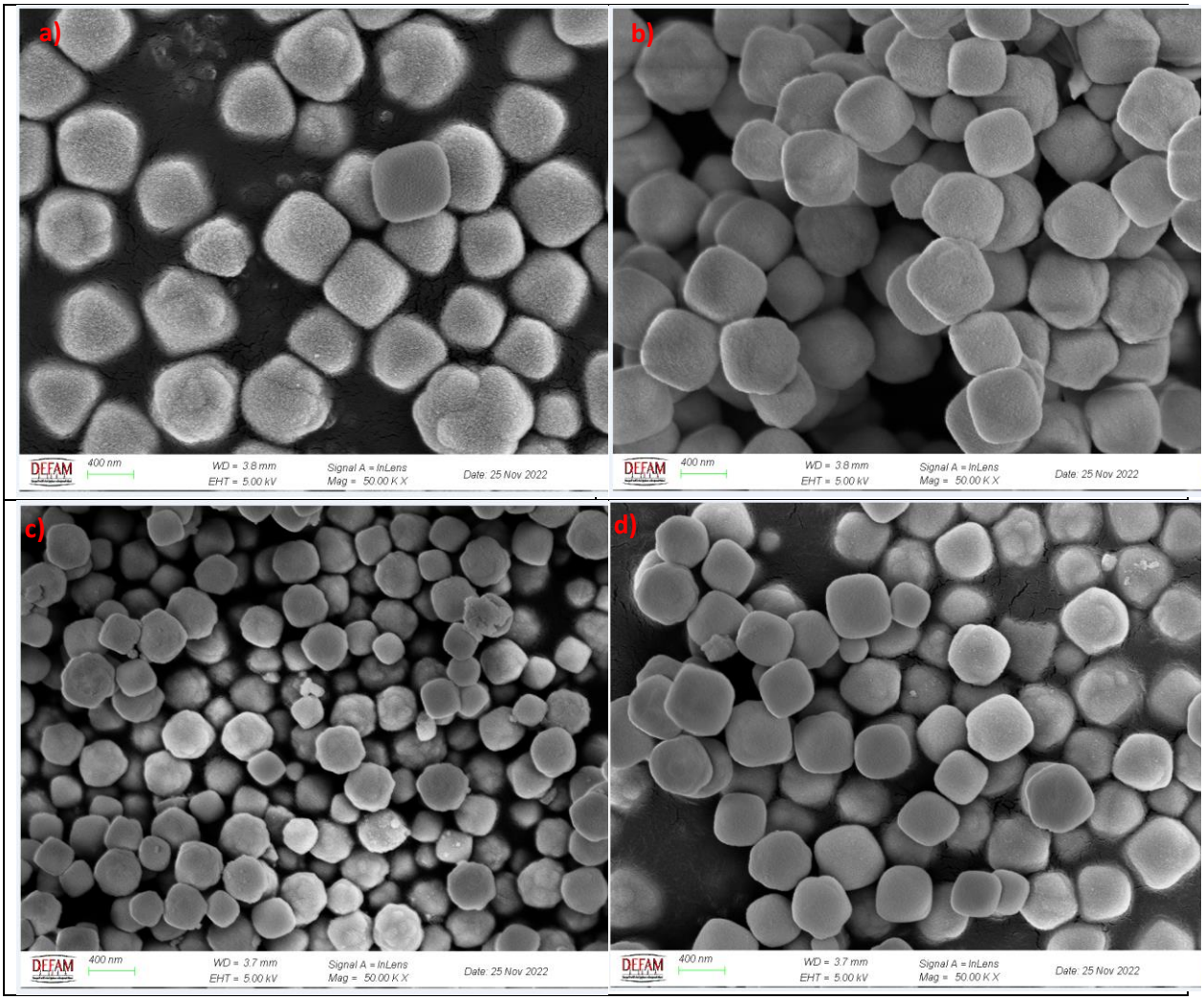


Figure 2. CeO_2 nanoparticles produced by hydrothermal method at different temperatures and times. a) 12 hours at 150°C, b) 24 hours at 150°C, c) 12 hours at 180°C, d) 24 hours at 180°C.

3.2. FTIR Analysis

FTIR analysis was performed to determine the structural changes of the produced CeO_2 nanoparticles according to their hydrothermal parameters. The FTIR spectrum of CeO_2 nanomaterials was shown in the Fig. 3. From these spectra, a broad band centered at 3445 cm^{-1} and attributed to O-H stretching vibrations can be seen. The band at 1635 cm^{-1} shows the O-H stretching vibration. The small peak observed at 1058 cm-1 indicates the C-O-C component of the alcohol transported to the annealing process [17]. The region of approximately 843 cm^{-1} and 660 cm^{-1} are typical peaks of Ce-O stretching [18]. All CeO_2 nanostructures showed similar absorbance peak and Ce-O peak was seen in all nanostructures.

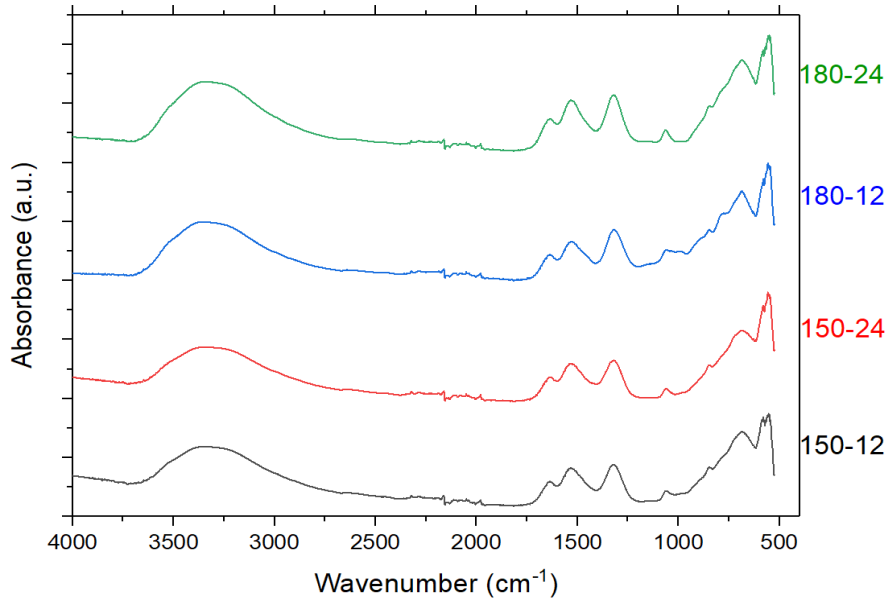


Figure 3. FTIR spectra of CeO_2 nanoparticles.

3.3. UV-Vis Analysis

The UV–vis absorption spectra of the produced CeO_2 nanoparticles were given in Fig. 4. For the synthesized CeO_2 nanoparticles, the strong absorption band at low wavelength close to 380 nm corresponds charge-transfer transition between the O^{2-} (2p) and Ce^{4+} (4f) orbit in CeO_2 [19]. It is possible to calculate the energy band gap of the CeO_2 nanoparticles from the optical absorption spectrum with an equation [20]. The band gap energy calculated from UV-Vis absorbance spectra was between 3.26 and 4.1 eV [21]. Several studies in the literature showed that CeO_2 nanoparticles band gap ranges between 2.6 to 4.1 eV according to their production method and particles size [13,22,23]. Thus, we can conclude that our findings are in a good agreement with the literature.

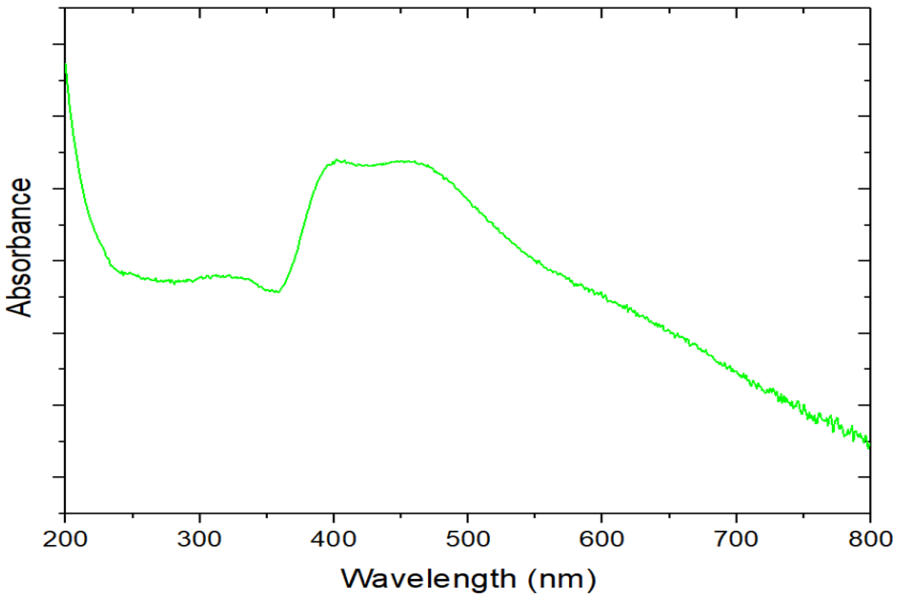


Figure 4. Optical absorbance spectra of CeO_2 nanoparticles.

4. CONCLUSIONS

In this study, CeO_2 nanoparticles successfully produced by hydrothermal process with varying process temperatures and durations. SEM results showed that, with the increasing temperature average CeO_2 particle size decreased. On the other hand, longer process durations increased particle size. While FTIR analysis confirmed the existence of Ce-O bonds, UV-Vis analysis showed the electronic structure between Ce and O elements.

References

[1] G. Oskam, Metal oxide nanoparticles: Synthesis, characterization and application, J. Sol-Gel Sci. Technol. 37 (2006) 161–164. https://doi.org/10.1007/S10971-005-6621-2/METRICS.

[2] H. Sadidi, S. Hooshmand, A. Ahmadabadi, S.J. Hoseini, F. Baino, M. Vatanpour, S. Kargozar, Cerium oxide nanoparticles (Nanoceria): Hopes in soft tissue engineering, Molecules. 25 (2020) 1–25. https://doi.org/10.3390/molecules25194559.

[3] S. Scire, L. Palmisano, Cerium oxide (CeO2) : synthesis, properties and applications, (n.d.).

[4] L. Malavasi, C.A.J. Fisher, M.S. Islam, Oxide-ion and proton conducting electrolyte materials for clean energy applications: structural and mechanistic features, Chem. Soc. Rev. 39 (2010) 4370–4387. https://doi.org/10.1039/B915141A.

[5] S. Carrettin, P. Concepción, A. Corma, J.M. López Nieto, V.F. Puntes, Nanocrystalline CeO2 Increases the Activity of Au for CO Oxidation by Two Orders of Magnitude, Angew. Chemie Int. Ed. 43 (2004) 2538–2540. https://doi.org/10.1002/ANIE.200353570.

[6] K. Negi, A. Umar, M.S. Chauhan, M.S. Akhtar, Ag/CeO2 nanostructured materials for enhanced photocatalytic and antibacterial applications, Ceram. Int. 45 (2019) 20509–20517. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2019.07.030.

[7] M. Hosseini, M. Mozafari, Cerium oxide nanoparticles: Recent advances in tissue engineerings, Materials (Basel). 13 (2020) 1–46. https://doi.org/10.3390/ma13143072.

[8] P. Jasinski, T. Suzuki, H.U. Anderson, Nanocrystalline undoped ceria oxygen sensor, Sensors Actuators B Chem. 95 (2003) 73–77. https://doi.org/10.1016/S0925-4005(03)00407-6.

[9] W.M. AL-Shawafi, N. Salah, A. Alshahrie, Y.M. Ahmed, S.S. Moselhy, A.H. Hammad, M.A. Hussain, A. Memic, Size controlled ultrafine CeO2 nanoparticles produced by the microwave assisted route and their antimicrobial activity, J. Mater. Sci. Mater. Med. 28 (2017) 1–10. https://doi.org/10.1007/S10856-017-5990-8/FIGURES/9.

[10] H. Balavi, S. Samadanian-Isfahani, M. Mehrabani-Zeinabad, M. Edrissi, Preparation and optimization of CeO2 nanoparticles and its application in photocatalytic degradation of Reactive Orange 16 dye, Powder Technol. 249 (2013) 549–555. https://doi.org/10.1016/J.POWTEC.2013.09.021.

[11] R.C. Deus, M. Cilense, C.R. Foschini, M.A. Ramirez, E. Longo, A.Z. Simões, Influence of mineralizer agents on the growth of crystalline CeO 2 nanospheres by the

microwave-hydrothermal method, J. Alloys Compd. 550 (2013) 245–251. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2012.10.001.

[12] Y.X. Gan, A.H. Jayatissa, Z. Yu, X. Chen, M. Li, Hydrothermal Synthesis of Nanomaterials, J. Nanomater. 2020 (2020). https://doi.org/10.1155/2020/8917013.

[13] S. Phokha, S. Pinitsoontorn, P. Chirawatkul, Y. Poo-arporn, S. Maensiri, Synthesis, characterization, and magnetic properties of monodisperse CeO2 nanospheres prepared by PVP-assisted hydrothermal method, Nanoscale Res. Lett. 7 (2012) 1–13. https://doi.org/10.1186/1556-276X-7-425.

[14] X. Lu, X. Li, F. Chen, C. Ni, Z. Chen, Hydrothermal synthesis of prism-like mesocrystal CeO2, J. Alloys Compd. 476 (2009) 958–962. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2008.09.198.

[15] B. He, Q. Zhao, Z. Zeng, X. Wang, S. Han, Effect of hydrothermal reaction time and calcination temperature on properties of Au@CeO2 core–shell catalyst for CO oxidation at low temperature, J. Mater. Sci. 50 (2015) 6339–6348. https://doi.org/10.1007/S10853-015-9181-Z/FIGURES/10.

[16] M. Panahi-Kalamuei, S. Alizadeh, M. Mousavi-Kamazani, M. Salavati-Niasari, Synthesis and characterization of CeO2 nanoparticles via hydrothermal route, J. Ind. Eng. Chem. 21 (2015) 1301–1305. https://doi.org/10.1016/J.JIEC.2014.05.046.

[17] M.S. Pujar, S.M. Hunagund, V.R. Desai, S. Patil, A.H. Sidarai, One-step synthesis and characterizations of cerium oxide nanoparticles in an ambient temperature via Co-precipitation method, in: AIP Conf. Proc., 2018: p. 050026. https://doi.org/10.1063/1.5028657.

[18] B. Jain, A.K. Singh, A. Hashmi, M.A.B.H. Susan, J.-P. Lellouche, Surfactant-assisted cerium oxide and its catalytic activity towards Fenton process for non-degradable dye, Adv. Compos. Hybrid Mater. 3 (2020) 430–441. https://doi.org/10.1007/s42114-020-00159-z.

[19] S. Wang, F. Gu, C. Li, H. Cao, Shape-controlled synthesis of CeOHCO3 and CeO2 microstructures, J. Cryst. Growth. 307 (2007) 386–394. https://doi.org/10.1016/J.JCRYSGRO.2007.06.025.

[20] R. Zamiri, H.A. Ahangar, A. Kaushal, A. Zakaria, G. Zamiri, D. Tobaldi, J.M.F. Ferreira, Dielectrical Properties of CeO2 Nanoparticles at Different Temperatures, PLoS One. 10 (2015). https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0122989.

[21] C.R. Li, M.Y. Cui, Q.T. Sun, W.J. Dong, Y.Y. Zheng, K. Tsukamoto, B.Y. Chen, W.H. Tang, Nanostructures and optical properties of hydrothermal synthesized CeOHCO3 and calcined CeO2 with PVP assistance, J. Alloys Compd. 504 (2010) 498–502. https://doi.org/10.1016/J.JALLCOM.2010.05.151.

[22] S. Maensiri, C. Masingboon, P. Laokul, W. Jareonboon, V. Promarak, P.L. Anderson, S. Seraphin, Egg white synthesis and photoluminescence of platelike clusters of CeO 2 nanoparticles, Cryst. Growth Des. 7 (2007) 950–955. https://doi.org/10.1021/CG0608864/ASSET/IMAGES/MEDIUM/CG0608864N00001.GIF.

[23] S. Sathyamurthy, K.J. Leonard, R.T. Dabestani, M.P. Paranthaman, Reverse micellar synthesis of cerium oxide nanoparticles, Nanotechnology. 16 (2005) 1960. https://doi.org/10.1088/0957-4484/16/9/089.

SİVEREK BÖLGESİNDE YETİŞEN TAZE BADEM ÖRNEKLERININ ANTİOKSİDAN İÇERİKLERİNİN TAYİNİ

DETERMINATION OF ANTIOXIDANT CONTENT OF FRESH ALMOND SAMPLES GROWING IN SİVEREK REGION

Beşir DAĞ
Dr. Öğretim Üyesi Batman Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü,

Hakan KIZILKAYA
Yüksek Lisans Öğrencisi Batman Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü

Emrullah ASLAN
Yüksek Lisans Öğrencisi Batman Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü

ÖZET

Badem besin değeri yüksek bir meyve olmakla birlikte ülkemizde son yıllarda bol miktarda üretilip ve tüketilmesiyle dikkat çeken bir ürün haline gelmiştir. Badem ve benzeri meyveler genellikle yaş olarak toplanıp, kurutulup ve kavrulduktan sonra kuruyemiş olarak piyasaya sürülür (Kafaoğlu, 2012). Ülkemiz kuruyemiş üretme ve tüketme açısından dünya ülkeleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Kuruyemiş dengeli beslenmenin en dikkat çeken unsurlarından birisi olup, özellikle badem gibi kuruyemişlerin içerikleri vasıtasıyla hastalıklara karşı önlem alma ve ayrıca hastalıkları tedavi etme gibi özelliklere sahip olması kendine özgü en belirgin özelliklerinden birisidir. Badem insan vücudu için çok büyük bir enerji kaynağı oluşturduğu gibi, yapısında büyük oranda doymamış yağ asitleri, karbonhidratlar, proteinler, vitaminler, lifler, mineral maddeleri, bitkisel sterolleri bulundururlar. Bu çalışmada Şanlıurfa Siverek bölgesinde yetişen taze badem meyvesindeki antioksidan içerikleri araştırıldı. Besin değeri yüksek olan bu badem meyvesinin beş faklı örneği incelendi. Çalışmamızda sentetik antioksidanlar (BHA, BHT ve trolox) kullanarak analizler yapıldı. ABTS+ (Serbest Radikal Giderme), DPPH (Söndürücü Radikal Giderme) ve İndirgeme Güç Yöntemleri kullanılarak bileşiklerimizin antioksidan aktiviteleri ölçüldü. ABTS+ ve DPPH yöntemlerinde, antioksidan bileşiklerden serbest radikallere doğru elektron geçişi sağlayarak absorban değeri ile antioksidan güç aktiviteleri ölçüldü. İndirgeme Güç yönteminde ise Fe+3 iyonun Fe+2 iyonuna indirgemesi ile absorban değeri ve antioksidan güç aktiviteleri UV spektrofotometre cihazıyla ölçüldü. Bileşiklerimizin antioksidan aktivitesi; 3.numunenin DPPH radikalleri yok etme aktivitesinin yüksek olduğu, ABTS+ serbest radikalleri giderme aktivitesinin 2.numunesinde yüksek olduğu ve İndirgeme güç aktivitesinde ise 1. numunenin yüksek aktivite gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Taze badem, antioksidan,

ABSTRACT

Although almond is a fruit with high nutritional value, it has become a remarkable product with its abundant production and consumption in recent years in our country. Almonds and similar fruits are generally collected as fresh, dried and roasted and then put on the market as nuts (Kafaoğlu, 2012). Our country ranks first among the world countries in terms of producing and consuming nuts. Nuts are one of the most striking elements of a balanced diet, and it is one of the most distinctive features of nuts such as almonds to take precautions against diseases and also to treat diseases through their contents. Almonds are a great source of energy for the human body, and they contain a large amount of unsaturated fatty acids, carbohydrates, proteins, vitamins, fibers, mineral substances, and plant sterols. In this study, antioxidant contents of fresh almond fruit grown in Şanlıurfa Siverek region were investigated. Five different samples of this almond fruit with high nutritional value were examined. In our study, analyzes were performed using synthetic antioxidants (BHA, BHT and trolox). Antioxidant activities of our compounds were measured using ABTS+ (Free Raical Removal), DPPH (Quenant Radical Removal) and Reducing Power Methods. In ABTS+ and DPPH methods, the absorbance value and antioxidant power activities were measured by providing electron transition from antioxidant compounds to free radicals. In the Reducing Power method, on the other hand, the reduction of Fe+3 ion to Fe+2 ion and the absorbance value and antioxidant power activities were measured with a UV spectrophotometer device. The antioxidant activity of our compounds; It was determined that the 3rd sample had a high DPPH radical scavenging activity, the ABTS+ free radical scavenging activity was high in the 2nd sample, and the 1st sample showed a high activity in reducing power activity.

Keywords: Fresh almond, antioxidant,

1. GİRİŞ

Badem besin değeri yüksek bir meyve olmakla birlikte ülkemizde son yıllarda bol miktarda üretilip ve tüketilmesiyle dikkat çeken bir ürün haline gelmiştir. Badem ve benzeri meyveler genellikle yaş olarak toplanıp, kurutulup ve kavrulduktan sonra kuruyemiş olarak piyasaya sürülür (Kafaoğlu, 2012). Ülkemiz kuruyemiş üretme ve tüketme açısından dünya ülkeleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Kuruyemiş dengeli beslenmenin en dikkat çeken unsurlarından birisi olup, özellikle badem gibi kuruyemişlerin içerikleri vasıtasıyla hastalıklara karşı önlem alma ve ayrıca hastalıkları tedavi etme gibi özelliklere sahip olması kendine özgü en belirgin özelliklerinden birisidir. Badem insan vücudu için çok büyük bir enerji kaynağı oluşturduğu gibi, yapısında büyük oranda doymamış yağ asitleri, karbonhidratlar, proteinler, vitaminler, lifler, mineral maddeleri, bitkisel sterolleri bulundururlar. Kuruyemişler, yapılarında bulundurmuş olduğu bu maddeler sayesinde HDL (Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein) ve LDL (Düşük Yoğunluklu Lipoprotein) aracılığıyla kalp ve damar rahatsızlıklarını düzenlediğinden perhiz listelerinde mutlak surette yer almışlardır (Kelly ve Sabote 2006; Kendall ve ark., 2010; Dreher, 2012; Özkaynak, 2014). Amerikan Kalp Damar Derneği 2000 senesinden beri özellikle kalp ve damar hastalarına kuruyemiş tüketmeyi önermektedir. FDA (Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi) doymuş yağ ile kolesterol

seviyesini kontrol etmek için, beslenme perhizinin bir parçası olarak görülen kabuklu kuruyemişlerin günlük tüketim miktarını 45 g olarak önermektedir (Demirci, 2009).

Reaktif oksijen türleri (ROS) oksidatif metabolizma sırasında üretilen serbest radikallerdir. ROS, nükleik aside, lipidlere, proteinlere, çoklu doymamış yağ asitlerine ve karbonhidratlara saldırabilir ve protein değişimi, fonksiyon bozukluğu, enzimatik inaktivasyon ve DNA suşlarının kopması gibi oksidatif hasara yol açabilecek oksidasyonlarını indükleyebilir. Bu nedenle, ROS hücresel bileşenler tarafından temizlenmelidir. Bir antioksidan, diğer moleküllerin oksidasyonunu inhibe edebilir veya geciktirebilir. Antioksidanlar, serbest radikallerin oluşumunu inhibe edebilir ve ayrıca işleme ve depolama aşamasında gıda ve farmasötik ürünlerin bozulmasına yol açan lipit peroksidasyonunu geciktirebilir. Antioksidanlar insan vücudunu ROS'tan koruyabilir. Antioksidanlar, gıdaların bozulmasına neden olan radikal zincir reaksiyonlarını önlemek için gıdalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Erenler ve ark., 2017; Erenler ve ark., 2016; Erenler ve ark., 2015).

2. ARAŞTIRMA

2.1. Antioksidan analiz yöntemleri

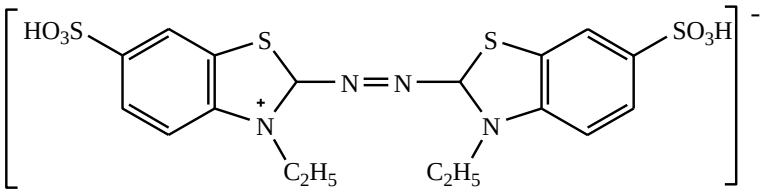
Toplam antioksidan kapasite ölçüm yöntemleri, hidrojen atomu transfer (HAT) analiz yöntemleri ve elektron transfer (ET) analiz yöntemleri olmak üzere ikiye ayrılır. Elektron transfer (ET) analiz yöntemlerinin temeli renk değişimine dayanır. 2.2.-Difenil-1-pikrihidrazil (DPPH) Radikal Söndürücü Kapasite Yöntemi, Troloks Eşiti Antioksidan Kapasite (TEAC veya ABTS) Yöntemi ve Demir (III) İyonu İndirgeyici Antioksidan Gücü (FRAP) Yöntemi elektron transfer analizi yöntemlerindendir (Kızılkaya, 2019).

2.1.1. TEAC veya ABST yöntemi

Gıda örneklerinin antioksidan kapasitelerinin belirlenmesi için yaygın olarak kullanılan TEAC yöntemini ilk olarak Miller ve arkadaşları geliştirmiştir. (Albayrak ve ark., 2010; Lichtenthaler ve ark., 2003; MacDonald-Wicks ve ark., 2006; Prior ve Cao, 1999; Huang ve ark., 2005). ABST yöntemi 660, 734 ve 820 nm'de maksimum olan karakteristik absorpsiyon spektrumu gösteren $ABST^{\cdot}+$ radikal katyon absorbansının antioksidan tarafından inhibisyonuna dayanmaktadır (Albayrak ve ark., 2010; Prior ve Cao, 1999). Orijinal yöntemde H_2O_2 (hidrojen peroksit) ile metmiyoglobinin aktivasyonu sonucu ferrilmiyoglobin oluşur. Bu bileşik daha sonra ABTS'den $ABTS^{\cdot}+$ radikal katyonunun oluşmasına neden olur. ABTS yönteminde test edilecek örnek $ABTS^{\cdot}+$ radikal katyonları oluşmadan önce eklenir. Bu yöntemde ABTS ile potasyum persülfat reaksiyona sokulur ve mavi/yeşil renkte $ABTS^{\cdot+}$ radikal katyonu oluşur. Daha sonra sisteme antioksidan ilave edilir. $ABTS^{\cdot+}$ radikal katyon oluşum mekanizması ve antioksidan ilavesi ile oluşan reaksiyon mekanizması aşağıdaki gibidir (Yavaşer, 2011; Apak ve ark., 2007).

$$ABTS + K_2S_2O_8 \rightarrow K_2S_2O_8 + ABTS^{\cdot +}$$

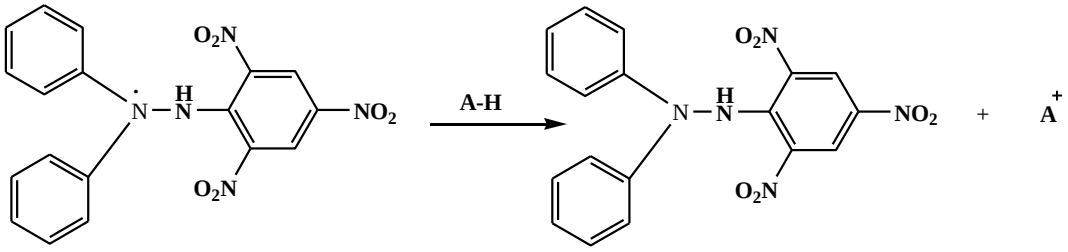
$$ABTS^{\cdot +} + ArOH \rightarrow ABTS + ArO^{\cdot} + H^{+}$$



Şekil 2.1. $ABTS^{\cdot +}$ radikal katyonu

2.1.2. DPPH radikal söndürücü kapasite yöntemi

Bir çok araştırmacı tarafından yaygın olarak kullanılan bu yöntem ile bitkiler ve gıdalardan elde edilen ekstreler ya da bileşiklerdeki serbest radikal söndürücü aktivite belirlenir. Bu yöntem şu şekilde gerçekleşir: DPPH molekülündeki serbest bir elektronun yer değiştirmesi sonucu menekşe rengi oluşur. Bu formda antioksidan ile karıştırıldığı zaman koyu menekşe rengin kaybı ile indirgenmiş form oluşur. Bu reaksiyonda DPPH serbest radikaline antioksidan (A-H) tarafından H (proton) transferi 517 nm'de absorbansın azalmasına neden olur. Bu işlem görünür alanda spektrofotometre ile absorbans sabitlenene kadar izlenir (Albayrak ve ark., 2010; Lichtenthaler ve ark., 2003; Scalzo, 2008).



1 **2**

Şekil 2.2. DPPH serbest radikal ile antioksidan reaksiyonu. 1: DPPH serbest radikali, 2: DPPH indirgenmiş formu

2.1.3. Demir (III) İyonu İndirgeyici Antioksidan Gücü (FRAP) Yöntemi

Fe^{3+} iyonunun $^{Fe2+}$ iyonuna indirgenmesine dayanan bir yöntemdir. İndirgenme düşük pH'ta gerçekleşir ve renk değişimi olur. Renk değişimi sırasında 700 nm'de absorbans ölçülmesi ile antioksidan kapasitesi belirlenir (Albayrak ve ark., 2010; Yılmaz, 2012).

$$K_3[Fe(CN)_6]^{+} \text{ antioksidan} \rightarrow Fe(CN)_6^{4-}$$

$$FeCl_3 + Fe(CN)_6^{4-} \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]$$

(renkli)

Antioksidan ne kadar güçlü indirgense oluşan renkli kompleksin konsantrasyonu da bir o kadar yüksektir. Dolayısıyla absorbans ile indirgenme gücü doğru orantılıdır.

3. YÖNTEM

3.1. Kimyasallar

ABTS (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiyazolin-6-sülfonik asit)diamonyum tuzu), BHA (Butillenmiş hidroksi anisol), BHT (Butillenmiş hidroksi tolüen), DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), Etanol, $FeCl_3$, Gallik asit, Potasyum dihidrojen fosfat (KH_2P0_4), Potasyum ferrisiyanür [$K_3Fe(CN)_6$], Potasyum hidroksit (KOH), Potasyum persülfat ($K_2S_20_8$), Sodyum karbonat (Na_2CO_3), Trolox

3.2. $ABTS^{+\bullet}$ radikal giderme deneyi

Serbest radikal ($ABTS^{\cdot+}$) giderme aktivitesi Re'nin önerdiği metotta göre yapıldı (Re ve ark., 1999). Serbest radikal ($ABTS^{\cdot+}$) giderme aktivitesi için 0,1 M pH'ı 7.4 olan PO_4^{3-} tamponu, 2mM'lık $ABTS^{\cdot+}$ ve 2,45 mM'lık $K_2S_2O_8$ çözeltisi hazırlandı. $ABTS^{\cdot+}$ ve $K_2S_2O_8$ çözeltileri (1:2) $ABTS^{\cdot+}$ - $K_2S_2O_8$ olacak şekilde karıştırıldı ve 6 saat karanlıkta inkübe edildi. Değişik konsantrasyonlarda (10-20-40 mL) numune ve standart çözeltileri alındı ve üzerlerine 1 ml $ABTS^{\cdot+}$ - $K_2S_2O_8$ çözeltisi toplam hacim 4 ml olacak şekilde ilave edildi. Karışım şiddetli şekilde vortekslenerek 30 dk inkübe edildi. Spektrofotometrik ölçüm oda şartlarında, 734 nm'de yapıldı. Denemeler üç tekrarlı olarak yapıldı. Numunelerin ve standartın % katyon serbest radikal giderme aktivitesi aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

$$\% \text{ Aktivite} = \frac{Abs_{kontrol} - Abs_{numune}}{Abs_{kontrol}} x100$$

$Abs_{kontrol}$= PO_4^{3-} tamponu + $ABTS^{\cdot+}$ - $K_2S_2O_8$ çözeltisinin absorbansı,

$$Abs_{numune} = \frac{PO_4^{3-}\text{tamponu} + ABTS^{\cdot+} - K_2S_2O_8 \text{ çözeltisi} + \text{ekstrakt}}{\text{standart absorbansı}}$$

$Abs_{kör} = PO_4^{3-}$ tamponu

Standart = Trolox

Sonuçlar, Derişime karşı % aktivite grafiği çizildi. Eğim denkleminden yararlanılarak IC_{50} olarak hesaplandı.

3.3. DPPH• serbest radikal giderme deneyi

Serbest radikal ($DPPH^{\cdot}$) giderme aktivitesi Liyana-Pathirana'nın özetlediği metotta göre yapıldı (Liyana-Pathirana ve Shaihidi, 2005). $DPPH^{\cdot}$ (2,2-difenil-1-pikril hidrazil) 0,135 mM'lik etanol çözeltisinin 1 mL'si üzerine değişik konsantrasyonlarda (40-80-160 mg/mL) numune çözeltisi ilave edildi. Son hacim etanol ile 4 mL'ye tamamlandı. Karışım şiddetli şekilde vortekslenerek oda sıcaklığında ve karanlıkta inkübe edildi. Spektrofotometrik ölçüm (Jasco V-530, Japan Servo Co. Ltd., Japan) oda şartlarında, 517 nm'de yapıldı. Numunelerin % serbest radikal giderme aktivitesi aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

$$\%\ SRG = \frac{Abs_{kontrol} - Abs_{numune}}{Abs_{kontrol}} x100$$

$Abs_{kontrol}$= etanol + DPPH çözeltisinin absorbansı,

$$Abs_{numune} = \frac{\text{etanol + DPPH + ekstrakt}}{\text{standart absorbansı}}$$

Sonuçlar, % serbest radikal giderme ± standart sapma olarak hesaplandı.

3.4. İndirgeme gücü

İzole edilecek moleküllerin ve ham ekstraktın indirgeme gücü Oyaizu metoduna göre değerlendirildi (Oyaizu, 1986). Standart ve numunelerin etanol içindeki farklı derişimlerine (40, 80 ve 120 mg/mL) fosfat tamponu (2.5 mL, 0.2 M, pH 6.6) ve potasyum ferrik siyanür [$K_3Fe(CN)_6$] (2.5 mL, %1) ilave edildi. Bu karışım 50 ˚C'de 20 dakika inkübe edildi. İnkübasyondan sonra, bu karışıma TCA (2,5 mL, % 10) ilave edildi ve sonra 10 dakika 3000 rpm'de santrifüjlendi. Karışımdan 2.5 mL alınarak destile su (2.5 mL) ve $FeCl_3$ (0.5 mL, % 0.1) ilave edildi. Elde edilen son karışımın absorbansları 700 nm'de kaydedildi. Yüksek absorbans yüksek indirgeme olarak değerlendirilecektir.

4. BULGULAR

4.1. Antioksidan Aktivite Sonuçları

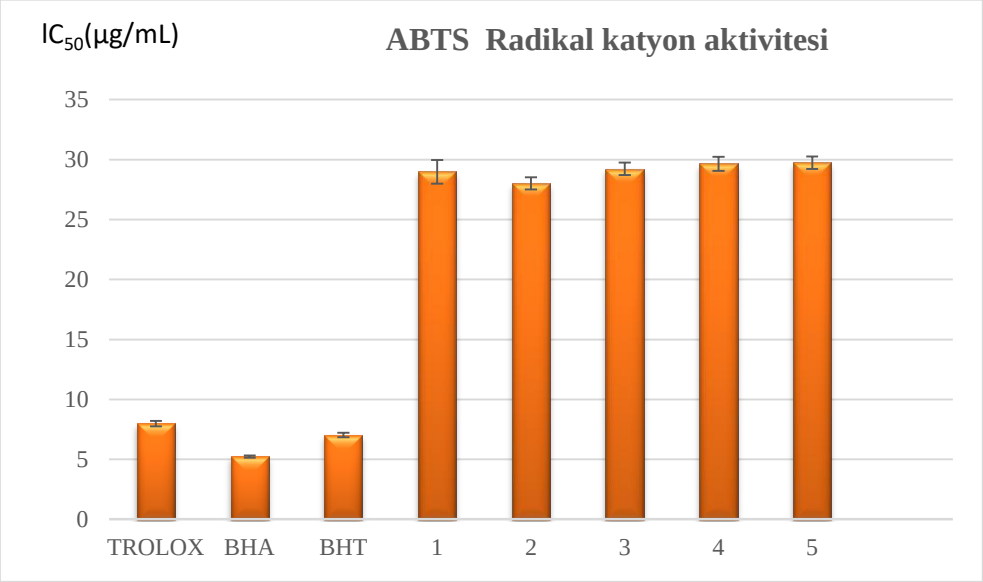
Badem örneklerimizdeki antioksidan aktiviteleri üç farklı yöntem olan; $ABTS^{+\bullet}$ Radikal Giderme, DPPH Serbest Radikal Giderme ve İndirgeme Gücü ile analiz edilerek sonuçlar Çizelge 1'deki gibidir.

Çizelge 4.1. Bileşik 1-5 ve standartların antioksidan aktivite değerleri

Bileşik 1B-5B ve Standartlar	$ABTS^{+\bullet}$ Radikal Giderme [IC_{50} (µg/mL)]	$DPPH^{\bullet}$ Radikal Giderme [IC_{50} (µg/mL)]	İndirgeme Gücü (µmol TE/mL ekstre)
Trolox	7,98 ± 0,22	4,83 ± 0,13	
BHA	5,23 ± 0,10	4,18 ± 0,09	6,51 ± 0,04
BHT	7,03 ± 0,19	11,13 ± 0,10	5,24 ± 0,08
1	28,98 ± 0,99	187,31 ± 1,76	**0,50 ± 0,01**
2	**28,01 ± 0,51**	276,19 ± 3,67	0,49 ± 0,04
3	29,23± 0,52	**178,03 ± 2,67**	0,42 ± 0,01
4	29,65 ± 0,59	199,48 ± 5,17	0,43 ± 0,04
5	29,73 ± 0,52	222,41 ± 4,33	0,43 ± 0,02

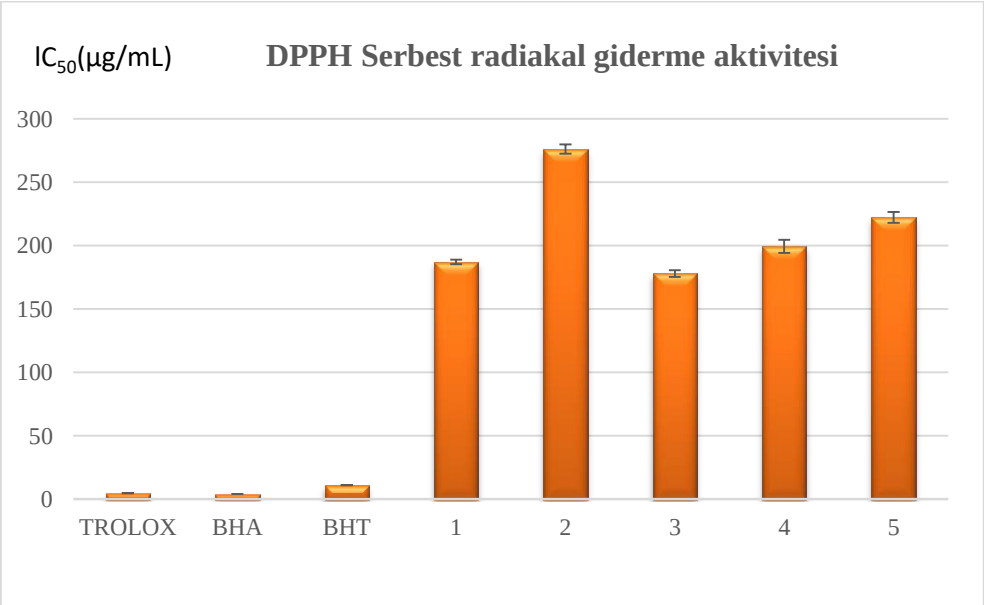
4.2. $ABTS^{+}$ radikal giderme sonuçları

Metanol ekstraktlarının standartlara kıyasla etkili bir ABTS radikal katyon giderme aktivitesi göstermediği belirlendi. Ekstrakların birbirlerine yakın aktivite gösterdiği görülmektedir.



Şekil 4.1. Trolox, BHT, BHA standartları ile 1-5 bileşiklerinin ABTS radikal giderme aktiviteleri

4.3. DPPH serbest radikal giderme sonuçları

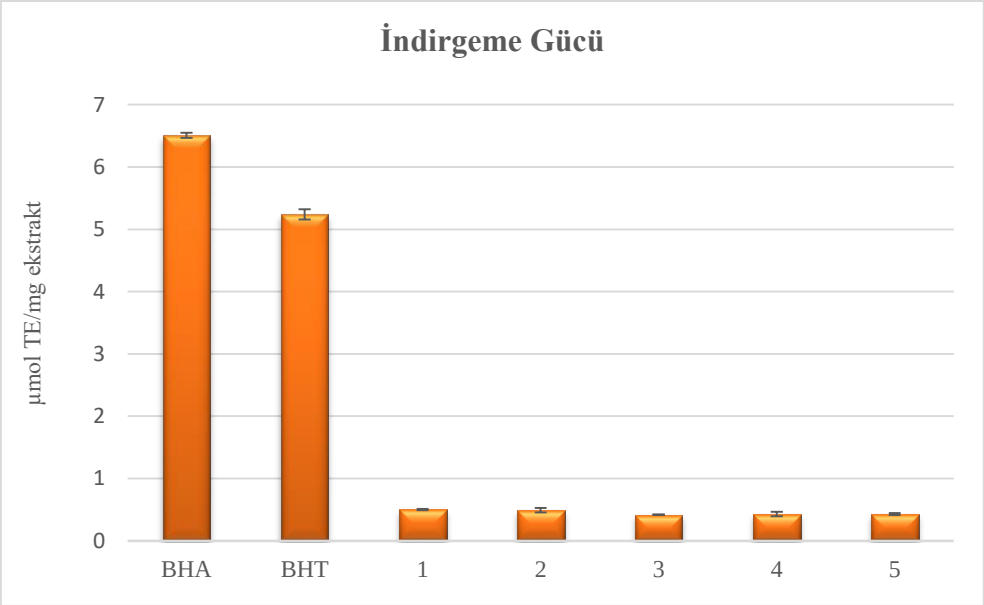


Şekil 4.2. Trolox, BHT, BHA standartları ile 1-5 bileşiklerinin DPPH serbest radikal giderme aktiviteleri

Metanol ekstraktlarının standartlara kıyasla düşük DPPH radikal giderme aktivitesi göstermiştir. 3 ekstraktının en yüksek DPPH radikal giderme aktivitesi gösterdiği görülmektedir.

4.4. İndirgeme gücü sonuçları

Metanol ekstrakların indirgeme gücü aktivitelerinin standartlara göre düşük olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3. BHT, BHA standartları ile 1-5 bileşiklerinin indirgenme gücü aktiviteleri

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bileşiklerimizin antioksidan aktivitesi; 3. bileşiğin DPPH radikalleri yok etme aktivitesinin yüksek olduğu, $ABTS^{+}$ serbest radikalleri giderme aktivitesinin 2. bileşiğinde yüksek olduğu ve. İndirgeme güç aktivitesinde 1. bileşiğinin yüksek aktivite gösterdiği görüldü.

Oksidan olmayan bileşikler, özgür halde bulunan radikallerin sebep olduğu zararlara karşı koyan ve. bu antioksidanlar serbest haldeki radikallerin hedeflerine ulaşmadan ve tepkimelere girmeden onları yok ettikleri görülmektedir Daha doğrusu serbest radikallerin tepkime zincirlerini kırarak bu işlemi gerçekleştirdikleri. ve proaktif olmayan maddelerdeki O2 aktivitesini engelleyerek oksidanın neden olabileceği zararları önemli bir seviyede düşürdüğü görülmektedir. Araştırmalar sonucunda, bu alanda geniş kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiği kanısına varıldı

6. KAYNAKLAR

Albayrak, S., Sağdı, O., Aksoy, A., 2010, Bitkisel ürünlerin ve gıdaların antioksidan kapasitelerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 26(4):401-409.

Apak R., Güçlü K., Demirata B., Özyürek M., Çelik S.E., Bektaşoğlu B., Berker K.I., Özyurt, D., 2007, Comparative evaluation of various total antioxidant capacity assays applied to phenolic compounds with the CUPRAC assay. *Molecules*, 12: 1496-1547.

Demirci, M., 2009, Beslenme, *Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü*, Onur Grafik, İstanbul.

Dreher, M.L., 2012, Pistachio Nuts: Composition and Potential Health Benefits, *Nutr. Rev*, 70, 234-240.

Erenler, R., Meral, B., Sen, O., Elmastas, M., Aydin, A., 2017, Bioassay-guided isolation, identification of compounds from Origanum rotundifolium and investigation of their antiproliferative and antioxidant activities, *Pharmaceutical Biology*, 55, 1646-1653.

Erenler, R., Sen, O., Aksit, H., Demirtas, I., Yaglioglu, A.S., 2016, Isolation and identification of chemical constituents from Origanum majorana and investigation of antiproliferative and antioxidant activities, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96, 822-836.

Erenler, R., Telci, I., Ulutas, M., Demirtas, I., Gul, F., 2015, Chemical Constituents, Quantitative Analysis and Antioxidant Activities of Echinacea purpurea (L.) Moench and Echinacea pallida (Nutt.) *Nutt, Journal of Food Biochemistry*, 39, 622-630.

Huang, D., Ou, B., Prior, R.L., 2005, The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays, J. *Agric. Food Chem*., 53, 1841-1856.

Kafaoğlu, B., 2012, Bazı Kuruyemişlerdeki Ağır Metal İçeriklerinin ve Biyoerişebilirliklerinin Kemometrik Olarak Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir,

Kelly, J.H., Sabate, J., 2006, Nuts and Coronary Heart Disease: Anepidemiological Perspective, Br. J. Nutr., *British Journal of Nutrition*, 96, 61-67.

Kendall, C.W., Esfahani, A., Truan, J., Srichaikul, K., Jenkins, D.J., 2010, Health Benefits of Nuts in Prevention and Management of Diabetes, *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 19, 110-116.

Kızılkaya, H., 2019, 4-Aminoantipirin Türevi Heterohalkalı Schıff Bazlarının Sentezi, Karekterizasyonu ve Antioksidan Aktiviteleri, Yüksek Lisans Tezi *Batman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Batman, 1-82.

Lichtenthaler, R., Marx, F., Kind, O.M., 2003, Determination of antioxidative capacities using an enhanced total oxidant scavenging capacity (TOSC) assay, *Eur. Food Res. Technol.*, 216,166–173.

MacDonald-Wicks, L.K., Wood L.G., Garg, M.L., 2006, Methodology for the determination of biological antioxidant capacity in vitro: a review, *J. Sci. Food Agric*., 86, 2046–2056.

Oyaizu, M., 1986, Studies on products of browning reactions: antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine, *Jpn J Nutr*, 103(413-419).

Özkaynak, S., 2014, Türkiye'de Tüketilen Bazı Baklagil, Kuruyemiş ve şifalı Bitkilerde Grafit Fırınlı Atomik Absorpsiyon Spektrometri ile Eser Element Tayini, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1-98.

Prior, R.L. ve Cao, G., 1999, In vivo Total Antioxidant Capacity: Comparison of Different Analytical Methods, *Free Radical Bio. Med*., 27, 1173–1181.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yango, M., & Rice-Evans, C., 1999, Antioxidant Activity Applying an İmproved ABTS Radical Cation Decolorization Assay, *Free Radical Biology and Medicine*, 26, 1231–1237.

Scalzo, R.L., 2008, Organic acids influence on DPPH scavenging by ascorbic acid, *Food Chem*., 107, 40–43.

Yavaşer, R., 2011, Doğal ve sentetik antioksidan bileşiklerin antioksidan kapasitelerinin karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Aydın, 2, 30-32.

Yılmaz, S., 2012, Echinops orientalis Trautv. bitkisindeki sekonder metabolitlerin izolasyonu, yapı tayini, antioksidan aktivitelerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Tokat, 25.

DİJİTAL DİPLOMASİ İÇİN "İNTERNET ÖZGÜRLÜĞÜ"
"INTERNET FREEDOM" FOR DIGITAL DIPLOMACY

Elif GÜRDAL LİMON
Dr. Öğr. Üyesi, Gümüşhane Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası İlişkiler Bölümü
ORCID No: 0000-0001-5110-6524

ÖZET
Dijital çağın modern araçları uluslararası ilişkilerde askeri, siyasi, ekonomik ve toplumsal konularda kaçınılmaz bir rekabeti getirmektedir. Teknolojik iletişim araçları sayesinde bilginin bir silah olarak görülmesi ve kitlesel eylemlerin hızlı bir etkiyle bölgesel veya küresel boyuta taşınabilmesi kimi aktörler için bir tehdit, kimi aktörler için etkili bir araç olmaktadır. Bilginin yönlendirilebilir bir güce kavuşturularak dünya kamuoyunu istenilen doğrultuda etkilenebilmesi bir kamu diplomasisi eylemidir. Kamu diplomasisi en sadece ifadeyle, bir devletin, devlet araçlarıyla yabancı kamuoylarını kendi politikalarına hizmet edecek sonuçlar yaratması için ikna edebilmesi, etkileyebilmesi veya yönlendirebilmesidir. Bunun internet tabanlı dijital iletişim araçlarıyla yapılması da dijital diplomasi olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla dijital diplomasinin ön koşulu internet erişiminin hedef kitle için de istikrarlı olmasıdır. Bu durumda hükümetlerce yasaklanan veya kısıtlanan dijital iletişim araçları dijital diplomaside nasıl bir sonuç doğuracaktır? Yabancı kamuoyunun dijital platformlarda erişimi engellendiği an dijital diplomasi sekteye uğrayabilecektir. Ancak bir devlette kısıtlanan veya yasaklanan dijital platformlara erişimin sağlanabilmesi için bir başka devletin girişimlerde bulunması o devletin iç işlerine karışma manasına gelmeyecek midir? Bu açıdan çalışma hipotezi internet erişiminin sağlanması için dış müdahale savunuculuğunu kişi hak ve özgürlüğü hatta ifade özgürlüğü ile bağdaştırarak yapan dijital diplomasi uygulayıcısı devletler ile müdahaleyi egemenlik ihlali olarak gören devletler arasında bir çatışma doğduğuna yöneliktir. Çalışmada ABD'nin dijital diplomasi eylemlerinde sürdürülebilir bir etki yaratabilmek için internet erişimini küresel manada istikrarlı sağlanabilmesine yatırımlar yapması incelenmektedir. Bunun için özel yazılımlar geliştirdiği ve internet erişimi konusunda sivil toplum kuruluşlarının (STK) oluşturulduğu görülmektedir. Bu çalışmada bu süreci analiz etmek için ABD'de örnek bir devlet destekli dijital müdahale örgütlenmesi ve STK olan Open Tech Fund (OTF) ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: dijital diplomasi, kamu diplomasisi, internet, sivil toplum kuruluşları

ABSTRACT
The modern tools of the digital age bring an inevitable competition in international relations in military, political, economic and social issues. Seeing information as a weapon thanks to technological communication tools and the ability of mass actions to be carried to a regional or global dimension with a rapid effect are a threat for some actors and an effective tool for others. It is an act of public diplomacy to be able to influence the world public opinion in the desired direction by gaining a steerable power of information. To put it simply, public diplomacy is the ability of a state to persuade, influence or conduct foreign public opinion with state tools to create results that will serve its own policies. Doing this with internet-based digital communication tools can also be defined as digital diplomacy. Therefore, the prerequisite for digital diplomacy is that internet access is stable for the target audience. In this case, what kind of results will digital communication tools that are banned or restricted by

governments have in digital diplomacy? As soon as the foreign public's access to digital platforms is blocked, digital diplomacy may be interrupted. But wouldn't another state's attempts to access digital platforms that are restricted or banned in a state mean interfering in that state's internal affairs? In this respect, the working hypothesis is that there is a conflict between the states that practice foreign intervention in order to provide internet access by associating them with personal rights and freedoms and even freedom of expression, and states that implement the intervention as a violation of sovereignty. In this study, it is examined that the USA invests in providing stable internet access globally in order to create a sustainable effect in digital diplomacy actions. It is seen that special software has been developed for this and non-governmental organizations (NGOs) have been created for internet access issue. In this study, Open Tech Fund (OTF), an exemplary state-sponsored digital intervention organization and NGO in the USA, is discussed to analyze this process.

Keywords: digital diplomacy, public diplomacy, internet, non-governmental organizations

1. GİRİŞ

Dijital ile kastedilen sayısal bilgilerin elektronik ortamdaki yansımasıdır. 0 ve 1 kodları ile verilerin kategorilere ayrılabilmesi ve bunun bilgi erişiminde hız ile birleşmesi dijital çağın en önemli sonuçlarındandır. Dijital çağın öne çıkan özelliği "bilgi"nin bir silah konumuna gelmesidir. Bilgi devletlerin gerek diplomasi masasında üstünlükte, gerek çatışma ortamında silah olarak kullanılmasında gerekse de kamuoyunun ikna edilebilmesinde ve belirli çıkarlar etrafında toplanabilmesinde dayanaklar haline gelmiştir.

Bu aşamaya gelinmesinde en önemli etken dijital ortamdaki bilginin kitlesel iletişimi oluşturması, kitlesel eylemlere etki edebilmesi, kitlesel eylemleri yönlendirebilmesi ya da kitlesel eylemlerden ileriye dönük yeni bilgilerle tekrar üstünlüğe götürebilmesindeki güçtür. Dolayısıyla teknolojik gelişmelerin birbirini tetiklediği bir devletlerarası rekabet ortamı oluşmuştur.

Dijital iletişim süreci politikayı diplomasi ve dünya kamuoyunun yönlendirebilmesi bağlamında etkilemektedir. Böylelikle önemli bir diplomasi yöntemi olan kamu diplomasisinde daha da taktiksel bir seçenek haline gelmektedir. Kamu diplomasisi uluslararası ilişkilerde bir devletin devlet araçları ile diğer devletlerin halklarını etkileyebilme, yönlendirebilme, kendi çıkarlarına yönelik sonuçlar doğurabilecek şekilde ikna edebilme sürecine denilmektedir. Kamu diplomasisi etkileşimi gerektirmektedir. Yani bu, devletin ilgili halk veya halklar ile karşılıklı iletişimde olmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla kitlesel iletişim önemli olmaktadır.

2. DİJİTAL DİPLOMASİ VE STK'LAR

Kamu diplomasisi sürecinde devlet yabancı halklara erişmek için onların bilgilerine erişmek isteyecektir. Böylelikle onların isteklerinin neler olabileceklerinin bilinmesiyle düşünce tarzları üzerinden ikna olabilecekleri seçenekleri elde etmiş olacaktır. Elde edilen bu bilgi sonrası yabancı halklara erişilebilmesiyle, bu sefer devletin kendi tanıtımını yaparak kendi değerlerini, çıkarlarını onların da çıkarları olduğu algısını yansıtabilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla önce halkın istekleri tespiti için dinleme süreci, ardından tanıtım süreci ve ardından ikna süreci olarak kategorilere ayırabileceğimiz bir kamu diplomasisi süreci oluşmaktadır. Bu sürecin dijital iletişim teknikleri üzerinden yürütülmesiyle ortaya derin, karmaşık birbiri ile bağlantılı bir dijital kamu diplomasisi yöntemi çıkmaktadır. Bunu daha genel tabirler dijital diplomasi olarak kullanabiliriz.

Dijital iletişim alanının hızla büyümesi, dijital platformların şirketler üzerinden rekabet ortamına dönüşmesi ve bunların devletlerle olan karmaşık ilişkilerini tetiklemiştir. İnternet erişimindeki teknolojik gelişmeler ile birlikte bu erişimin halklara kısıtlanamaması sorunu ortaya çıkmıştır. Örneğin Google Loon projesi, yerden 20 kilometre yüksekte uçabilen teknik bir balon ile internetin erişimini zor coğrafyalara sağlanabilmesini hedefleyen bir projedir.[1] Proje tam açıklanamayan sebeplerden dolayı iptal edilse de internet erişimin dünyanın her noktasına ulaştırabilmenin bir amaç olduğunu göstermektedir. Burada devreye hukuksal sorunlar girmektedir. İnternetin her coğrafyaya sağlanabilmesi kamu diplomasisi uygulayıcısı devletlerin ve teknoloji devi şirketlerin çıkarlarına yönelik olduğundan uluslararası hukuk da bu çerçevede tartışmalı olmaktadır. Çünkü internet erişimini bir ülkenin bir başka ülkede sağlama çabası bir dış müdahale olarak görülmektedir.

Hükümetler ülkelerinde dijital platformları kısıtlama veya sansür uygulama güçlerine sahipken bunun uygulamada çok başarılı sonuçlar doğurmadığı görülmüştür. Bunun için Arap Baharı en önemli örneklerdendir. Kamuoyunun iletişiminin hükümet tarafından denetlenmesi, kesilmesi, engellenmesi, kısıtlanması veya sansürlenmesi o hükümete rakip devletler ve şirketler tarafından yeni alternatif tekniklerin geliştirilmesini tetiklemiştir. Üstelik ekonomik, siyasi, askeri başta olmak üzere uluslararası ilişkileri ilgilendiren her alanın dijital dönüşümü söz konusu olduğunda hükümetlerin internet erişimini kesebilme olasılığı yine o hükümete zarar verebilmektedir. Örneğin internetin borsa ile bağı ve işleyişi yüzünden internet erişimini kesen devletin yine kendisine verdiği bir maddi kaybı söz konusu olabilecekken, soyut anlamda da halkın kitlesel öfkesi tetiklenebilmekte, devletlerin artık önemli bir etken olan uluslararası 'imaj'ı zedelenebilmektedir. Kaldı ki bu çalışmada asıl vurgulanmak istenen, devletlerin merkezi otoritesini kullanarak yine de belirli internet erişimini halka kısıtlamaları dış müdahaleler ile egale edilebiliyor olmasıdır. İşte bu süreçte devreye dijital yazılımlar, kanaat önderleri, aktivistler ve STK'lar girmektedir.

3. BULGULAR

3.1. İnternet Erişimi için STK Rolü

STK denilince akla devlet dışı bir nitelikte genellikle de insani temellere dayalı kar amacı gütmeyen kuruluşlar gelmektedir. Hükümetlerden bağımsız kuruluşalar olmaları sebebiyle sosyal olgularla özdeştirilir. Bu da genellikle toplumun huzuru, refahı, yaşamsal kalitesinin iyileştirilmesi, eşitlik, adalet veya toplumsal meseleler olarak öne çıkmaktadır. Bu konular itibari ile de kamu diplomasisi ile amaç-araç ilişkisi bakımından bağlantılıdır. Kamu diplomasisi nasıl ki yabancı halkların etkilenmesine, yönlendirilebiliyor olmasına, onlarla etkileşim içinde bir bağ oluşturulmasına dayalı ise bu aşamada STK'lar önemli araçlar olabilmektedir. Küreselleşeme ile birlikte kamu diplomasisi uygulamalarında geleneksel kamu diplomasisi uygulamalarından farklı olarak devlet tek aktör olma özelliğinde değildir. İşte bu aşamada artık 1990'larla birlikte yeni kamu diplomasisi pratiklerinden devlete ek olarak STK'lar ve şirketler daha da önemli rollere gelmektedir.[2] Bu yeni kamu diplomasi uygulamaları dijital iletişim olanakları ile birleşince de ortaya çok aktörlü, çok araçlı stratejik ve rekabetin yüksek olduğu bir dijital diplomasi ortamı çıkmaktadır.

Artık devletler istediklerini yaptırımdan, buyurmadan veya zorlamadan ziyada dolaylı bir şekilde diğer devletlere yaptırabilmenin yolunu bulmaktadır. İşte kamu diplomasisinin özü olan bu anlayış dijital iletişim yöntemleri üzerinden yeni araçlarla çeşitlenmektedir. Dijital diplomaside her ne kadar dijital iletişim araçları öncelikli diplomasi araçları olsa da politik

[1] x company, https://x.company/projects/loon/ , erşim tarihi 15.12.2022
[2] Nicholas J. Cull, Public Diplomacy: Lessons from the Past, Figueroa Press Los Angeles, 2009, p.12.

çıkarlar için stratejik konularda devreye STK'lar da girebilmektedir. Genellikle bu durum dijital platformlar üzerinden devletin STK'ları araç olarak kullanarak yabancı kamuoyu üzerinde politika uygulaması olmaktadır.

Geleneksel medyanın internet ile birlikte web 1.0 dönemine girmesi sonrası, sosyal medya ile bunun içerik üretme ve erişimi ile etkileşim odaklı olması web 2.0 dönemini doğurmuştur. Ardından içerik üretimi ve etkileşim yapısının genişlemesi ile web 3.0 ve 4.0 dönemleri başlamıştır. Web 2.0 dijital iletişim dönemi gerçekleştiği aşamada diplomasinin diplomasi 2.0 olarak anılmasıyla dijital diplomasinin ve çalışmanın ana konusu olan kamu diplomasi alt dalının yani dijital diplomasisinin devletler tarafından aktif kullanılması ile ne derece önemli sonuçlar doğurduğu görülmüştür.

Dijital kamu diplomasisinde klasik anlamdaki kamu diplomasisinde araç olarak kullanılan STK'lar yine etkin olabilmektedir. İşte bu dijital diplomasi sürecindeki STK'ların rolü özellikle ifade özgürlüğü, bilgiye erişimde özgürlük üzerinden devletler tarafından kullanılmaktadır. STK'lar devletlere dijital erişim konusundan baskı yapmakta, böylelikle devletlerin halklarına uygulanan internet kısıtlamalarının ortadan kaldırılarak dünya iletişiminin ileri boyuta taşınabilmesi sağlanmaya çalışılmaktadır. Buradaki kasıt elbette ki bireylerin kitlesel hareketleri ile hükümetlere baskı yapabilme potansiyellerinin yönlendirilebilecek olmasıdır. Görüldüğü üzere dijital diplomasi süreci içerisinde STK'ların bireyleri özgürlük konusunda teşvik ederek hükümetlere baskı yapmasının asıl nedeni devletlerarası rekabete dayanmaktadır.

Dijital diplomasi sadece yabancı halkları etkileme eylemi değildir. Değinildiği gibi kamu diplomasisi ve daraltılırsa dijital diplomasi yabancı halkları etkileyebilme adına kimi durumda onların dinlenilmesi, anlaşılması, isteklerinin belirlenmesi ve onlarla bir bağ kurulmasına dayanmaktadır.[3] Dolayısıyla yabancı halkın dijital platformlara erişimi kısıtlandığı an dijital diplomasi süreci sekteye uğrayacaktır. Yabancı kamuoyunun kendi hükümetince uygulanan internet erişimi kesilmesi, sansür veya herhangi bir kısıtlama dijital diplomasi uygulayıcıları için büyük problem olmaktadır. İşte bu noktada devreye devletlerin dolaylı hamleleri girmektedir. Doğrudan bir müdahalenin devletin iç işlerine karışma olacağından STK'lar üzerinden bu kısıtlamaların ortadan kaldırılması için çözümler aranmaktadır.

Örneğin Arap Baharı sürecinde Mısır'da Hüsnü Mübarek'in devrilmesi için sosyal medya önemli bir araç olmuştur. Buna karşılık Mübarek Twitter ve Facebook'a erişimi engellemiştir. Ancak bu tek başına yeterli olamamış protestoların önüne geçilememiştir.[4] Diğer bir örnek ise 2019 sonlarında Hong Kong'da yaşanan olaylardır. Çin hukukuna göre yargılanacak tutukluların iadesi için Hong Kong'da protestolar meydana gelmiştir. Bu protestoları ABD desteklemiş ve Hong Kong'daki aktivist hareketler ve STK'lar ABD'den destek istemişlerdir.[5] Bu desteği ABD kendi tarafından STK'lar aracılığı sağlamak istemiş, STK'lar arası bir etkileşim oluşturulmuştur. Bu süreçte protestoların büyümesini engellemek için ise Hong Kong'da internet erişimi kesilmiştir. Bu internet erişiminin kısıtlanması ve engellenmesine karşılık olarak dijital destek almak için yerel STK'lar yurt dışı STK'lardan teknik ve mali destek talep edilmiştir. ABD STK'ları bu konuda internet erişiminin egale edebilecek yazılım ile bölgeye internet erişimini sağlamak istemiş, böylelikle halkın protestolara katılımı için iletişimine destek olunmaya çalışılmıştır. Bu destek fon ve teknik

[3] Cull, 2009, p.12.
[4] Newton Lee, Facebook Nation: Total Information Awareness, Second Edition, Springer, New York, 2014, p.229
[5] Open Technology Fund, FY 2018 Annual Report, July 2018.

anlamda bazı internet ve sosyal medya kısıtlamasını bloke edebilen yazılımlar ile sağlanmıştır. Örneğin bazı yazılımlar kısıtlanan *telegramı* aktif etmiştir.[6] Böylelikle STK'lar ile aktivistlerin devletlerarası işbirliği ile ortaya yeni bir iletişim ağı çıkmaktadır. Bir başka STK bir diğer STK ile iletişimde olarak devlet kararlarına baskı yoluna gidebilmektedir.

3.2. Open Tech Fund (OTF) Etkisi

Devletler hem insan hakları, adalet veya insanlığı sosyal yaşam koşulları bakımından ilgilendiren alanlarda faaliyet gösteren STK'lar üzerinden bir bağ kurmaya çalışırken hem de dijital hak savunucusu, siber güvenlik, internet yönetişimi gibi konularda faaliyet gösteren STK'larla da işbirliği yapmaya başlamıştır. Bu işbirlikleri sonucunda bir önceki başlıktaki örnek olaylar ve benzeri müdahaleler ile yasaklanan internet erişimi, sosyal medya uygulamalarına ve dijital platformlara erişim kısıtlaması bunların kısıtlandığı yabancı halklara sağlanmaya çalışılmaktadır. Örneğin dijital özgürlük ve internet kullanım hak savunucuları olan STK'lara Alp Toker isimli Türk bir yazılımcı tarafından oluşturulan bir STK olan İngiltere konumlu *NetBlocks* ve ABD hükümetince desteklenen ve yabancı kamuoyuna erişmeyi amaçlayan dijital alan konseptli STK *Open Tech Fund (OTF)* örnek gösterilebilir.[7]

ABD menşeili olan Open Tech Fund internet erişimi konusunda diğer STK'lar ile işbirliğine giden ve diğer devletlere baskı uygulayabilme konusunda girişimlerde bulunan 2012'de kurulmuş bir STK'dır. Bütçe ve stratejik eylemler açısından da ABD tarafından desteklenmektedir.[8] Görüldüğü gibi OTF ABD hükümetince fonlarla desteklenmekte ve ABD tarafından kamu diplomasisi uygulayabilmesinde bir araç olarak kullanılmaktadır.

OTF ABD hükümetinden aldığı fonları farklı fon başlıkları altında yabancı halklara aktarmaktadır. Dört ana fon üzerinden mali bir destek öngörülmüştür bu dört başlığın biri 2021 itibari ile kapalıdır. Bu fon başlıkları şöyledir: The Internet Freedom Fund (İnternet Ögürlüğü Fonu), The Rapid Response Fund (Hızlı Acil Müdahale Fonu), şuan kapalı olan The Information Controls Fellowship Program (ICFP) ve The Technology at Scale Fund (Ölçekli Teknoloji Fonu).[9]

OTF'nin misyonu bilginin serbestçe dolaşmasının desteklenmesi ve bu bağlamda internetin erişiminin her ülke, bölge ve alana sağlanması üzerinedir. Buradaki ana sebep bireylerin diğer birey, kurum, kuruluş topluluk, organizasyon veya devletlere erişimini kolaylaştırmaktır. Ayrıca, özgür erişimin önündeki engelleri ve olası sorunları bertaraf edebilmektir. Böylelikle hükümetler üzerinden iletişimin yanı sıra halkı ile etkileşim üzerinden bir diplomasi ve politik etkileşim boyutunun oluştuğu görülmektedir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Kamu diplomasisi sürecinde devlet dışı aktörlerden yaralanmak bir yöntem olarak ideal görünmekle birlikte devletler ardır bu aracı konumu dijital platformlardan yaparak doğrudan yapabilir hale gelmektedir. Ancak bu çalışmada görüleceği üzere STK'ların devletlere yumuşak güç alanından hizmet eder rollerinde halen daha önemli bir rol biçildiği de görülmektedir. STK'lar devletlerin yumuşak güç kategorisine giren dijital diplomasiyi uygulayabilmesi için alan açmak için de çabalamaktadırlar.

[6] Open Technology Fund, FY 2018 Annual Report, July 2018.
[7] NetBlocks, https://netblocks.org/about, erşim tarihi 15.12.2022
[8] Open Technology Fund, https://www.opentech.fund/about/, erşim tarihi 15.12.2022
[9] Open Technology Fund, https://www.opentech.fund/funds/, erşim tarihi 15.12.2022

Devletlerin dijital iletişim araçları ile uygulayacakları algı yönetimi, yönlendirme, ikna etme, özendirme, kültür empozesi veya ülke markalama gibi eylemlerinde ihtiyaç duydukları internet bağlantısının istikrarlı sağlanması sorunları ile karşılaşmaktadır. Bahsi geçen ikna etme veya algı yönetimi gibi bu politikaları STK'lara yüklenen misyonlardan biri olarak görülmekteyken dijital iletişim çağı ile birlikte bu rolü devletler doğrudan kurumsal yapılanmaları ile STK'lar ile birlikte yürütmektedirler. STK'lar devletler için benzeri yumuşak güç eylemlerine elbette yarar sağlayacak eylemlerini sürdürmektedirler. STK'lara ayrıyeten bu eylemleri devlet kurumlarının kendilerinin de sağlayabilmelerinde dijital iletişim sağlamaları görevi de yüklenmiştir. İnsan hakları ve fikir özgürlüğü birey temelli çoğu STK'nın misyonlarından biri iken bu insan hakları kategorisine alınan internet erişim hakkı vurgusu devletlerin yabancı kamuoyu ile bağ kurmalarında gerekli ön koşullardan biri haline gelmiştir.

İnsani müdahale ve barış koruma misyonları gibi uluslararası örgütlerin dış müdahale olgusu tartışmaları halen daha süren ve çatışma çözümü ve istikrar için tam anlamıyla sistematiğe dökülemeyen konulardır. Anarşik bir uluslararası ilişkiler doğasındaki tartışmalı duruma internet erişimini sağlanması ile diğer devletlerin iç politikalarına müdahale edilebilir olması gerekliliği ile yeni tartışmalar eklenmiştir.

Uluslararası hukukun siber savaş, dijital iletişim ve dönüşüm gibi alanlarda var olan boşlukları ve tartışmaları internet erişimine kısıtlama getirilip getirilememesi konusunda da hükümetleri zorlamakta, dijital diplomasi uygulamak istene devletleri de sınırlanmaktadır. Bir devletin kendi halkına uyguladı internet erişim kısıtlaması veya belirli sosyal medya uygulamalarına erişim yasağının insan haklarına aykırı eylemler niteliğinde olması STK'ların hak savunuculuğu misyonlara eklenen yeni görevler olmaktadır. Bu durumda bu erişimin kısıtlandığı veya yasaklandığı halklara diğer devletlerin bağlarını sağlayabilmeleri için internet erişimi sağlayıcı rolleri internet erişimini kısıtlayan veya yasaklayan hükümetin kararlarına ve iç politikasına bir müdahale de olabilmektedir. Bundandır ki devletler bu tür internet erişimi sağlama projelerini meşrulaştırarak STK'lar üzerinden fonlar ile yazılımlar tasarlanarak yapma yolundadırlar.

Buradaki en büyük tartışma taraftarı bir devletin kendi halkına internet veya sosyal medya uygulamalarında yasaklama veya kısıtlamaya gitmesiyle bu durumu insan haklarının bir uzantısı olarak görülen bilgiye erişim hakkının engellenmesi olarak yorumlayan diğer devletlerdir. Açık bir eylem olarak interneti kısıtlayan veya sınırlandıran devletin halkına bu kısıtlama veya yasaklamasını ortadan kaldıracak bir müdahale ile internetin sağlanması bir egemenlik ihlalidir. Bunun için aracı olan STK'ların fonlarla desteklenmesi ve örneğin *newnode* gibi engel kırıcı yazılımlar geliştirmesi yeni bir dış müdahale aracı olarak görülebilir.

Hukuk dışı bir girişim olmasından dolayı STK'ların bu konuda aracı olmaları ve başka devletlerin halkına internet ve sosyal medya erişimi sağlanmasında insan hakları temelinde bilgiye erişimin öne sürülmesi ikilemi dijital diplomasi uygulanabilmesi için arada karşılıklı iletişim bağının koparılmaması gerektiğine duyulan devletlerin yeni stratejik ihtiyaçlarından kaynaklanmaktadır. Bu bir diğer devletin egemenlik alanını ihlal eden müdahale midir yoksa insan hakkının bir uzantısı olarak bilgiye erişim ve iletişim hakkının elinden alınmaması için uluslararası toplumca yapılması gereken bir dış müdahale midir? Bu ve teknoloji şirketlerinin konumları, siber savaş, siber güvenlik, siber savunma gibi benzer tartışmalar dijital çağın uluslararası ilişkilere giderek aratacak gibi görünen etkisinin bir sonucudur.

KAYNAKÇA

X company, https://x.company/projects/loon/ , erşim tarihi 15.12.2022

Nicholas J. Cull, Public Diplomacy: Lessons from the Past, Figueroa Press Los Angeles, 2009, p.12.

Newton Lee, Facebook Nation: Total Information Awareness, Second Edition, Springer, New York, 2014, p.229

Open Technology Fund, FY 2018 Annual Report, July 2018.

NetBlocks, https://netblocks.org/about, erşim tarihi 15.12.2022

Open Technology Fund , https://www.opentech.fund/about/, erşim tarihi 15.12.2022

Open Technology Fund , https://www.opentech.fund/funds/, erşim tarihi 15.12.2022

HEGEMONİK BİR GÜÇ ARACI OLARAK KAMU DİPLOMASİSİ
PUBLIC DIPLOMACY AS A HEGEMONIC TOOL OF POWER

Elif GÜRDAL LİMON
Dr. Öğr. Üyesi, Gümüşhane Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası İlişkiler Bölümü
ORCID No: 0000-0001-5110-6524

ÖZET
Uluslararası ilişkilerde temel bilimsel gaye güç ve düzen yorumlaması üzerinedir. Güç nedir, düzen nasıl tesis edilir ve sürdürülür? Bu soruların cevapları ortaya farklı yaklaşımları çıkarmaktadır. Hegemonya kavramı da farklı teorik yaklaşımlarda farklı boyutlarda ele alınsa da en nihayetinde güç ve düzen üzerine inşa edilen bir kavramdır. Hegemonya uluslararası ilişkiler manasında zor kullanımının ve rıza sağlamanın dengeli kullanıldığı bir üstünlük ve bunun sürdürülmesindeki tahakküm gücüdür. Tek başına baskı, yaptırım ve şiddet bu liderliğin sürdürülmesinde uzun vadeli sonuçlar doğurmayacaktır. Hegemonya olgusu zaten hegemon konumda olunana diğer aktörlerce bir rıza gösterilmesidir. Razı gelinmesi ikna yoluyla sağlanan bir süreçtir. Kamu diplomasisi bu razı gelme sürecini sağlayan ve günümüz uluslararası ilişkiler yapısında devletlerin önemli bir dış politika aracı olan yöntemdir. Kamu diplomasisi kavramı bir devletin kendi halkı dışındaki yabancı kamuoyunu kendi devlet çıkarları lehine hareket edecek şekilde etkileyebilme ve yönlendirebilmesidir. İkna edebilme ve razı gelebilen kitleler oluşturabilme bir güçtür. Hegemonik bir güç için böylesine razı gelen ve fikirlerinin yönlendirilebildiği kitleler önemli bir araç olmaktadır. Bunu tam anlamıyla analiz edebilmek için hegemonya kavramına farklı yorumlar getiren farklı teorik yaklaşımlar irdelenmelidir. Ana teorik yaklaşımlar olarak realistlerin, liberallerin ve eleştirellerin hegemonya yaklaşımlarının ve yorumlarının ne olduğunu açıkladıktan sonra bu yorumlarında rıza ve ikna olgusuna nasıl yer verdiklerine değinmek gerekmektedir. Çalışmanın ana **hipotezi** kamu diplomasisinin mevcut hegemonik güç için bir savunma aracı, rakip olası hegemonik güçler için ise bir saldırı aracı olarak görüldüğüdür. Bu hipotezi izah etmek için bu çalışma neorealist hegemonya, liberal hegemonya ve eleştirel (neogramsci) hegemonya yaklaşımlarında kamu diplomasisi rolüne yer vermektedir. Dolayısıyla üç teorik yaklaşımı mukayeseli ele alarak farklılıkları ve benzerlikleri bulmaya çalışan teorik bir çalışmadır.

Anahtar Kelimeler: Hegemonya, Kamu diplomasisi, Realizm, Liberalizm, Neogramsci yaklaşım

ABSTRACT
The main scientific goal in international relations is the interpretation of power and order. What is power, how is order established and maintained? The answers to these questions reveal different approaches. Although the concept of hegemony is handled in different dimensions in different theoretical approaches, it is ultimately a concept built on power and order. Hegemony is a superiority in which the use of force and providing consent are used in a balanced way in the sense of international relations and the power of domination in maintaining this. Coercion, sanctions and violence alone will not have long-term consequences in maintaining this leadership. In fact, the phenomenon of hegemony is the consent of other actors to the one in the hegemonic position. Consent is a process achieved through persuasion. Public diplomacy is the method that provides this consent process and is an important foreign policy tool of states in today's international relations structure. The concept of public diplomacy is the ability of a state to influence and direct the foreign public

opinion in a way that will act in favor of its own state interests. It is a power to persuade and to create consenting masses. For a hegemonic power, the masses to which their ideas are directed are an important tool. In order to fully analyze this, different theoretical approaches that bring different interpretations to the concept of hegemony should be examined. After explaining the hegemony approaches and interpretations of realists, liberals and critics as the main theoretical approaches, it is necessary to mention how they include the phenomenon of consent and persuasion in these interpretations. The main hypothesis of the study is that public diplomacy is seen as a means of defense for the hegemonic power and as a means of attack for possible rival hegemonic powers. In order to explain this hypothesis, this study includes the role of public diplomacy in neorealistic hegemony, liberal hegemony and critical (neogramsci) hegemony approaches. Therefore, it is a theoretical study that tries to find differences and similarities by considering three theoretical approaches comparatively.

Keywords: Hegemony, Public diplomacy, Realism, Liberalism, Neogramscian approach

1. GİRİŞ

Uluslararası ilişkilerde anarşik yapının doğası gereği güç mücadelesi görülmektedir. Küresel liderlik lider olanın ayrıcalıklı olduğu anlamına gelse de belirli sorumlulukları da gerektirmektedir. Hegemonya yaklaşımları da bu liderliğin koşullarını ve içeriğini tanımlamaya yönelik teorik analizlerdir. Farklı hegemonya yaklaşımları liderliğin ne olduğu, nasıl sürdürüldüğü gibi temalar üzerine çalışmalar yapmaktadır. Ortak nokta güç ve düzen anlayışıdır. Güç nedir, nasıl elde edilir ve sürdürülür soruları ile düzen nedir nasıl sağlanır ve sürdürülür sorularına verilen cevaplar teorik ayrışmayı ortaya çıkarmaktadır. Her bir teorik yaklaşım bu sorulara kendi boyutundan cevap vererek kendi hegemonya yaklaşımını oluşturmaktadır.

Neorealist hegemonya yaklaşımlarına cevaben neoliberal bakış açısıyla hegemonya yaklaşımlarını ileri sürenler ortaya çıkmıştır. Bunlara ek olarak eleştirel bir yorum getiren İtalyan düşünür Gramsci'nin düşünceleri ilerletilerek uluslararası ilişkilerde bir hegemonya yaklaşımı oluşturulmuştur. Robert Cox 1980'lerde Gramsci'nin düşüncelerini uluslararası ilişkilere taşıyan akademisyen olmuştur.[1] Böylelikle Neogramsciyan denilen eleştirel bir hegemonya yaklaşımı oraya çıkmıştır.

Bu çalışmada bu üç hegemonya yaklaşımını ele alınmıştır. Çünkü diğer hegemonya yaklaşımlarına oranla bu üç hegemonya yaklaşımında ikna edebilme ve rıza sağlama unsurlarına yer verildiği görülmüştür. Çalışmanın konusu olan kamu diplomasisi eylemlerinde ikna edebilme önemli bir yer edinmektedir. Hegemonik yaklaşımlarda kamu diplomasisi boyutunu incelemek için ikna edebilmenin gücüne verilen değere göre bir analiz ile işe başlamak gerekmektedir.

2. BULGULAR: HEGEMONYA YAKLAŞIMLARINDA "İKNA" VE "RIZA"

Kamu diplomasisi bir devletin yabancı kamuoyuna yönelik uyguladığı yumuşak güç politikalardır. Devletler kendi ülke markalamalarını yaparak kendi ülke çıkarları doğrultusunda diğer devletlerin halklarını belirli bir görüş üzerinde ikna edebilmek,

[1] Robert Cox, "Gramsci, Hegemony And International Relationas: An Essay in Method", *Millennium - Journal of International Studies*,1983, Number: 12, pp.162-175.

yönlendirebilmek, etkileyebilmek ve onları kendi ülke değerlerine özendirebilmek istemektedirler. Zaten yumuşak güç sert güce başvurmadan meşru ve stratejik bir yöntem olması bakımından giderek değerli bir politik seçenek olmaktadır. [2] Devletlerarası ilişkiler tarihi bakımından benzer uygulamalar tarihte yer edinmekle birlikte belirli bir sistematik üzerinden popüler olarak kullanılır hale gelmesi günümüzde oldukça öne çıkan bir özelliğidir.

Kamu diplomasisinde devletler diğer devletlerin halklarına iletişim kurarak erişebilmek ve onları belirli görüşler üzerinden ikna edebilmek hedefindedir. Onların belirli konularda razı gelmeleri gerekmektedir. Bunun için ikna ve rıza olgusu değerli olmaktadır. İkna ve rıza olgusu hegemonik güç için de kendi gücüne ikna edilmiş toplumların oluşması ve bir direnişle karşılaşılmaması bakımından da değerlidir. Bu yüzden kamu diplomasisi unsurlarından olan ikna ve rıza olgusunu hegemonik yaklaşımlar içerisindeki yerine bakmak önemlidir.

Neorealist bir perspektiften güç ve düzen anlayışını yorumlayan hegemonya yaklaşımında asıl karar alıcı ve ilişki aktörü devletlerdir. Devletlerarası ilişkiler yürütülürken diğer devletlerin hegemon konumda olan aktörün öncülüğünü ettiği düzene ikna edilmesi istenir. Hegemon aktörün önderliğinde uluslararası iş birliği sağlanacaktır. İleride uluslararası ilişkilerin çatışma doğası gereği yaşanacak olan olası krizlerde bu hegemon olan aktörün yüklenmiş olduğu sorumluluk gereği istikrarı sağlaması gerekmektedir.[3] Politik olarak neorealist bir yaklaşımdır ancak liberal ekonomik değerleri de benimser. Bu açıdan realist, neorealist ve ekonomik anlayış bakımından liberal zemine dayalıdır.

Neorealist bir hegemonya anlayışına göre diğer aktörlerin hegemon aktörün öncülüğündeki düzen inşasına dâhil olması ve razı gelmesindeki dayanaklarda yine çıkarlar devreye girmektedir. Sermayenin ulus aşırı olması nedeniyle diğer aktörler bu hegemona razı gelecek ve birbirine bağlı bir uluslararası sistem işleyişi olacaktır. Diğer aktörlerin hegemon güce razı gelmelerinin sebebi sağlanan kazancın diğer aktörlere de yansımasıdır.[4] Uluslararası pazara bir aktör tek başına katkı sağlasa dahi sistemin yapısı gereği hiç katkı sağlamayan aktör dahi bu durumdan kazançlı çıkabilecektir.[5] Bu durum uluslararası ilişkilerdeki küçük aktörlerin de sisteme razı olmasını sağlayacaktır. Hegemon devlet tüm bu faydacılık anlayışını diğer devletlere yansıtarak uluslararası pazarın büyümesini yönlendirir hale gelecektir.[6] Böylelikle hem istikrarı sağlayabilecek hem de liderliğini sürdürebilir olacaktır.

Hegemon konumda olan güçlü ve baskın olan bu aktörün uluslararası politikada liderlik yapacağı, uluslararası sistemde arzu edilen kazanımları kendisi ve kendisinin oluşturduğu bu düzene razı gelen aktörler için elde edeceğini öngörür. Neorealist perspektifteki hegemonya anlayışında küreselleşme sayesinde uluslararası ekonomik yapıdan yarar sağlayacak tek aktör hegemon konumdaki devlet değil, diğer katılım sağlayan aktörlerin tümüdür. Böylelikle uluslararası ilişkiler aktörleri bu hegemona razı gelecek ve birbirine bağlı bir uluslararası sistem işleyişi ortaya çıkacaktır.

---

[2] Joseph S. Nye, JR., Soft Power: The means to Success in World Politics, Public Affairs, New York, 2004, p.5.

[3] Robert Gilpin, Global Political Economy: Understanding the International Economic Order, Princeton University Press, New Jersey, 2001, pp. 43,93.

[4] Robert Gilpin, "KüreselleĢme, Medeniyetler ve Dünya Düzeni", Çev. Gazi Ġshak Kara, *Divan Disiplinlerarası Çalışmalar Dergisi*, 2007, Sayı: 23, ss.21-37.

[5] Charles P. Kindleberger, "International Public Goods without International Government", *The American Economic Review*, 1986, Volume: 76, No. 1, pp. 1-13

[6] Robert Gilpin, The Challenge of Global Capitalism: The World Economy in the 21st Century, Princeton University Press, Princeton, 2000, pp.254, 308, 309.

Neorealist hegemonya anlayışında tüm bu bahsi geçen ikna ve rıza unsurundaki dayanakların muhatabı olarak devletler görülmektedir. İkna edilmesi istenen aktör diğer devletlerdir. Bu açıdan yine devlet temelli bir yaklaşım benimsenmiştir. Yani ikna edilmesi ve hegemonik işleyişteki hegemon aktör karar alıcılığına razı gelen devletin (hükümetin) kendisidir. Burada bireyler, kamuoyu kanaati gibi unsurlar geri plana atılmaktadır. Bir rıza unsuru ve ikna edilmesi gereken aktör olgusu yer almasına rağmen bu razı edilmesi istene birimin devlet olması diğer hegemonya yaklaşımlarından neorealist perspektifi ayırmaktadır.

Hegemonyanın neorealist perspektiften ele alınan görüşleri neoliberal analizciler tarafından Eleştirilmiştir. Eleştirilerin temelinde kurumsallaşmanın ve iş birliğine yapılan vurgunum önemi görülmektedir. Uluslararası sistemin giderek iç içe bir hal almasından dolayı devletler önemli karar alıcı aktör rollerinde kalmalarına rağmen buna ek olarak yeni aktör tanımlamaları da yapılmaktadır. Daha doğru bir ifadeyle uluslararası ilişkileri etkileyebilen devlet dışı aktörlerin de varlığı göz ardı edilemez bir boyuta gelmektedir. Uluslararası kuruluşlar, sivil toplum kuruluşları ve hatta bireyler uluslararası ilişkileri ilgilendiren ve etkileyebilen önemli aktörlerdir.

Neoliberal hegemonya yaklaşımına göre iş birliği ve kurumsallaşmış bir düzenin istikrarı sağlayacağı anlayışı savunulur. Kuramsallaşama öyle bir istikrara kavuşturacaktır ki düzenin kurucusu hegemon gücünde zayıflamaya gitse dahi sistem işlemeye devam edecektir.[7] Bu açıdan devlet dışı aktörlerin de etkin olabildiği çoğulcu bir yapı ortaya çıkmaktadır. Bu yapıda zor kullanımı geri planda tutularak, oluşturulan kurumsal ağın rıza gösterilerek etkin olması sağlanmaktır. Bunun için ise diğer aktörlerin iş birliğine razı gelen eğilimleri olmalıdır. Hegemon aktörün öncülüğünde oluşturulan bir kurumsallaşmış düzen yaratılır. Bu düzene diğer aktörlerin paylaşılmış faydalar sayesinden ikna edilmesi sağlanır.[8] Böylelikle bir sistem oluşturulur. Ekonomik karşılıklı bağımlılık iş birliğini zorunlu yapmakta, istikrar bu düzenin işleyişinin muhafazası için gerekli olmaktadır.[9] Dolayısıyla hegemonik düzen içerisindeki aktörler çatışma çözümünde dahi iş birliğine giderek sorun çözücü olmaya çalışacaklardır.

Neoliberal bir hegemonya anlayışında kurumların önemi görülmekle birlikte devletlerin demokrasiye geçişleri de öncelikli olmaktadır. Demokrasiler liberal değerlerin bir parçasıdır. Devletler halkın karar alıcı olduğu yönetim biçimlerinde zorbalığı ortadan kaldıracak bir düzene yönlendirileceklerdir. Bu açıdan bireylerin rolleri öne çıkmaktadır. Bireylerin ve onların oluşturduğu halkın ikna edilmesi değerli olmaktadır. Kamu diplomasisin eylemlerine önem veren hegemonik yaklaşım olması bakımından neoliberal hegemonya yaklaşımından ikna olgusu belirgindir. Kamu diplomasisi ve neoliberal hegemonya anlayışı bağlantılıdır.

Eleştirel perspektifteki hegemonya anlayışında üretim biçimden kaynaklı oraya çıkan sınıflar üzerinden bir iktidar ve hegemonya tanımlaması yapılmaktadır. İktidarı oluşturan ana etken hegemonyadır ve bu sivil ve siyasal olmak üzere ikiye ayrılır. Burada oluşan hegemonyada bir diktatörlük algısı yoktur ve olmamalıdır. Çünkü bu oluşan hegemonyaya karşı sınıfların ikna edilmesi gerekmektedir. Bu da entelektüel ikna ve kültürel algı kullanılarak

[7] Robert Keohane, After Hegemony: Cooperation and Discord in the World Political Economy, Princeton University Press, Princeton, 1984, p.6.
[8] Robert O.Keohane- Joseph Jr. Nye, "Güç ve KarGılıklı Bağımlılığı Yeniden Ele Almak", *Uluslararası İlişkiler*, Cilt 12, Sayı 46, ss. 79-104.
[9] Robert O. Keohane, "Twenty Years of Institutional Liberalism", *International Relations*, 2012, Volume: 26, No. 2, pp. 125–138.

sağlanmaktadır.[10] İdeolojik bir süreç sonucu hegemon olmak isteyen sınıf, kendi gücünün sürdürülmesi için toplumun kalanını ikna etmeye çalışmaktadır.[11] Böylelikle rızaya dayalı bir fikir birliği sağlanması hedeflenir. Bunu yaparken de hegemon sınıfın çıkarları diğer sınıfların çıkarlarına yansıtılır ve ortak bir çıkar yaratılır.[12] Bu sürecin uluslararasılaşmasında ise diğer ülkelerdeki tüm sınıfların birleştirilmesi hedeflenir. Bunun için de farklı ülkelerdeki sosyal sınıflar ortak çıkarlar etrafından toplatılmaya çalışılır ve birleştirilmeye çalışılır. Bu aşamada ikna ve rıza önemlidir. Böylelikle hâkim sınıfın elindeki hegemonya büyümektedir.

Bu aslından bir kamu diplomasisi eylemidir. Başka ülkelerdeki sınıfları ortak çıkarlar etrafında birleştirmek liberal anlayışın kamu diplomasisi eyleminin uygulanması anlamına gelmektedir. Bu açıdan hegemonya yaklaşımlarından hegemonun gücüne direniş olmaması için önemli olan rıza ve ikna olgusunun yer verildiği görülür. Ancak bunu kamuoyunun ikna edilmesi bakımından ele alan ise neoliberal hegemonya yaklaşımı ile eleştirel hegemonya yaklaşımıdır.

Hegemon aktörlerin ikna ve rıza alma unsuruna hem direnişle karşılaşmamak için hem de gücün sürdürülmesi için verdikleri önem aslından bir savunma aracı olarak görülmelidir. Elde ettikleri gücü sürdürmek için rızaya dayalı bir sistem inşası, var olan gücün muhafaza edilmesi ve savunulması anlamına gelmektedir. Diğer yandan rakip güçlerin yükselişinde bu rakip aktörlerin de diğer aktörleri kendi çevresinde ikna etme ve rıza alma politikalarına başvurması ve hegemon ile bir mücadeleye girmesi o rakip aktör için saldırı aracı olarak yorumlanmalıdır.

	Neorealist hegemonya	**Neoliberal hegemonya**	**Eleştirel hegemonya**
İkna etme/Rıza sağlama amacı var mı? →	İkna etme/Rıza sağlama amacı var	İkna etme/Rıza sağlama amacı var	İkna etme/Rıza sağlama amacı var
Kimin rızası? →	Diğer devletler	Yabancı kamuoyu	Diğer sınıflar

Tablo 1. Hegemonya yaklaşımlarında "rıza" ve "ikna"[13]

[10] Antonio Gramsci, Hapishane Defterleri, Çev. K. Somer, Onur Yayınları, Ġstanbul, 1989, s.73.
[11] Robert W. Cox, "Gramsci, Hegemony and International Relations: An essay in Method", Editor: Stephen Gill, Gramsci, Historical Materialism and International Relations, Cambridge University Press, Toronto, 1993, pp.1-18.
[12] Robert W. Cox, "Social Forces, States and World Orders: Beyond International Relations Theory", *Millennium: Journal of International Studies*, 1981, Volume: 10, Nu. 2, pp. 126-155.
[13] Tablo çalışma için yazar tarafından oluşturulmuştur.

3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Hegemonik bir ilişki için hegemonya yaklaşımlarında vurgulandığı gibi rıza sağlama ve ikna etme gereklidir. Bu uzun vadeli gücün sürdürülmesi için ve hegemonik güce karşı direnişlerin olmaması için gereklidir. Rıza sağlayan hegemonyada direniş gerçekleşmez. Bir hegemon küresel liderliğin uzan vadeli kabulü için ikna edebilen bir güce sahip olmalıdır. Zira hegemonyalar için ikna edebilme de bir güçtür.

Hegemonya yaklaşımlarında ayrı ayrı ise neorealistler devlet temelli ikna odakla, neoliberaller kamuoyu ikna edilmesine odaklı ve son olarak eleştireller sınıfların ikna edilmesine odaklı bir yaklaşım savunmaktadırlar. Kamu diplomasisi ise bu anlayışta neoliberal hegemonya anlayışında ve eleştirellerin sınıfların ikna edilmesi anlayışında rol alır. Rıza unsuru hegemonyalar için gücünü muhafaza edici bir savunma aracıdır ancak rakip güçler için ise kendi gücüne ikna etmek istediği kamuoyu bir saldırı aracıdır denilebilir.

KAYNAKÇA

Antonio Gramsci, Hapishane Defterleri, Çev. K. Somer, Onur Yayınları, İstanbul, 1989.

Charles P. Kindleberger, "International Public Goods without International Government", *The American Economic Review*, 1986, Volume: 76, No. 1, pp. 1-13

Joseph S. Nye, JR., Soft Power: The means to Success in World Politics, Public Affairs, New York, 2004.

Robert Cox, "Gramsci, Hegemony And International Relationas: An Essay in Method", *Millennium -Journal of International Studies,*1983, Number: 12, pp.162-175.

Robert Gilpin, "Küreselleşme, Medeniyetler ve Dünya Düzeni", Çev. Gazi İshak Kara, *Divan Disiplinlerarası Çalışmalar Dergisi*, 2007, Sayı: 23, ss.21-37.

Robert Gilpin, Global Political Economy: Understanding the International Economic Order, Princeton University Press, New Jersey, 2001.

Robert Gilpin, The Challenge of Global Capitalism: The World Economy in the 21st Century, Princeton University Press, Princeton, 2000.

Robert Keohane, After Hegemony: Cooperation and Discord in the World Political Economy, Princeton University Press, Princeton, 1984.

Robert O. Keohane, "Twenty Years of Institutional Liberalism", *International Relations*, 2012, Volume: 26, No. 2, pp. 125–138.

Robert O.Keohane- Joseph Jr. Nye, "Güç ve Karşılıklı Bağımlılığı Yeniden Ele Almak", *Uluslararası İlişkiler*, Cilt 12, Sayı 46, ss. 79-104.

Robert W. Cox, "Gramsci, Hegemony and International Relations: An essay in Method", Editor: Stephen Gill, Gramsci, Historical Materialism and International Relations, Cambridge University Press, Toronto, 1993.

Robert W. Cox, "Social Forces, States and World Orders: Beyond International Relations Theory", *Millennium: Journal of International Studies*, 1981, Volume: 10, Nu. 2, pp. 126-155.

AZƏRBAYCAN XALQ CÜMHURIYYƏTİ VƏ DAĞLI RESPUBLİKASI PARİS SÜLH KONFRANSINDAKI İŞTİRAKI TARİXİNƏ QISA NƏZƏR

A BRIEF OVERVIEW OF THE PARTICIPATION HISTORY OF THE AZERBAIJAN DEMOCRATIC REPUBLIC AND THE MOUNTAINOUS REPUBLIC IN THE PARIS PEACE CONFERENCE

Həsənova Leyla Nizami qızı

AMEA-nın A.A.Bakıxanov adına Tarix İnstitutunun Beynəlxalq münasibətlər tarixi ixtisası üzrə doktorantı Həsənova Leyla Nizami qızı

Xülasə. Paris Sülh Konfransında iştirak Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti üçün çox vacib idi. Paris Sülh Konfransında Azərbaycan Xalq Cümhuriyyətinin Parlamentinin sədri olmuş Əli Mərdan bəy Topçubaşovun və Şimali Qafqaz Dağlı Xalq Cümhuriyyətinin nümayəndə heyətlərinin dünya ictimaiyyətinə təbliğat fəaliyyəti haqqında məlumat verilir. Azərbaycan Versal Ali Şurasının tanıdığı ilk türk və müsəlman respublikası idi.

Açar sözlər: Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti, Əli Mərdan bəy Topçubaşov, Paris Sülh konfransı, xalqlar, tarixi əlaqələr

Abstract. It was very important for Azerbaijan Democratic Republic to attend the Paris Peace Conference. Ali Mardan bey Topchubashov, who was the chairman of the Parliament of the Azerbaijan Democratic Republic at the Paris Peace Conference, and The world community is informed about efforts on promoting the delegations of the Mountainous Republic of the Northern Caucasus. Azerbaijan was the first Turkish and Muslim republic to be recognized by the Supreme Council of Versailles.

Keywords: Azerbaijan Democratic Republic, Ali Mardan bey Topchubashov, Paris Peace Conference, peoples, historical relations

Azərbaycan Cümhuriyyətini Paris Sülh konfransında təmsil edən Nümayəndə heyətinin tərkibinə ölkənin tanınmış ictimai-siyasi xadimləri və görkəmli ziyalılar daxil idilər. Onlar Azərbaycanın müstəqilliyi ideyasına qəlbən bağlı olduqlarını, milli istiqlal uğrunda əzmlə mübarizə apardıqlarını fəaliyyət və bioqrafiyaları ilə dönə-dönə sübut etmişdilər. (1.s.5)

28 dekabr 1918-ci ildə ölkə parlamenti Paris Sülh Konfransında iştirak edəcək nümayəndə heyətinin tərkibini təsdiqlədi və nümayəndə heyətinin rəhbəri kimi parlamentin sədri Ə.M.Topçubaşov, onun müavini isə hökumət üzvü M.Hacınski təyin edildi. Parlament üzvləri Ə.Ağayev və E.Şeyxülislamov nümayəndə heyətinin tərkibinə daxil edildilər. Miryaqub Mehdiyev, Ceyhun bəy Hacıbəyli və Məhər Məhərrəmov məsləhətçilər təyin olundular. Nümayəndə heyətinin texniki işçiləri aşağıdakılardan ibarət idi: əməkdaşlar - Ə.Hüseynzadə, V.Marçevski, katiblər - S.Məlikov və Ələkbər bəy Topçubaşov, tərcüməçilər - A.Qafarov,

Q.Qafarova, G.Məmmədov, nümayəndə heyətinin rəhbərinin şəxsi katibi - Rəşid bəy Topçubaşov. **(2.)**
Paris Konfransı 1919-cu il yanvarın 18-i başlayır. Yanvarın 20-i azərbaycanlı, gürcü və dağıstanlı nümayəndələr İstanbula çatırlar. Onların hamısı birbaşa Parisə getmək istəyirdilər. (4.)

Sədr Əlimərdanbəy Topçubaşov (1865-1934) Tiflisdə zadəgan ailəsində doğulmus, Peterburq universitetinin hüquq fakültəsini bitirmişdi. 1897-ci ildə "Kaspi" qəzetinin redaktoru kimi ictimai-siyasi fəaliyyət meydanına atılmış, demokratik ruhlu ziyalı kimi mənsub olduğu xalqı təmsil etmiş, onun huquqlarını qorumuşdu. 1905-ci il Rusiya inqilabından sonra Ə.M.Topçubaşov yalnız azərbaycanlıların deyil, bütün Rusiya türklərinin və müsəlmanlarının lideri kimi tanınmışdı. O, Rusiya müsəlmanlarının 1905-1907-ci illərdə keçirilən 1-IV qurultaylarının əsas təşkilatçılarından və rəhbərlərindən biri olmuş, qurultayın qərarı ilə yaradılan Ümumrusiya müsəlman partiyasının-"Ittifaq-müslim»in Məramnamə və Nizamnaməsini yazmış, onun MK üzvü seçilmisdi. (3.s.3)

18 yanvar 1919-cu ildə diplomatlar viza almaq və 20 yanvar 1919-cu ildə Parisə getmək üçün İstanbula yola düşdülər. Lakin İstanbula gəldikdən sonra nümayəndə heyəti ingilis komandanlığı tərəfindən azərbaycanlıların Paris Sülh Konfransında iştirak etməməsi üçün yaradılan hər cür maneələr səbəbindən 1919-cu il aprelin sonunadək burada ləngimək məcburiyyətində qaldı. **(**2.) Lakin iki ay əvvəl, 1918-ci ili noyabrında İstanbulu ələ keçirən Britaniya və Fransa qüvvələri səyahətlərini davam etdirmək üçün nümayəndələrin hamısına icazə vermir. Qərarlar kəşfiyyat xidmətlərindən verilən məruzələr və xarici işlər nazirlikləri tərəfindən alınan əmrlər əsasında verilmişdi. Həmin vaxt Britaniya və Fransa hökumətləri Rusiya Vətəndaş Müharibəsində Bolşeviklərə qarşı vuruşan Ağ qüvvələri dəstəkləyirdilər. Bu Ağ Rusiya liderlərinin heç biri Transqafqaz ölkələrinin Rusiyadan ayrılmasına imkan verməzdi. London və Paris bu respublikaları tanıyaraq rusları qarşı hərəkət etməzdi. Buna görə də Fransa və Britaniya hökumətləri İstanbuldakı hərbi komandirlərinə Gürcüstan, Azərbaycan, Kuban və Dağıstan nümayəndələrinə viza verməməyi tapşırır. Bu əraziləri Parisdəki Ağ rusiyalılar heyəti də təmsil edə bilərdi. (4.)

Azərbaycan nümayəndələri aprelin 22-də İstanbuldan Parisə yola düşdülər. Parisə gəldikdən sonra nümayəndə heyətinin ilk mühüm işi «Qafqaz Azərbaycanı Cümhıiriyyətinin Paris Sülh Konfransına memorandumu» adlı sənədi konfransın keçirildiyi ingilis və fransız dillərində hazırlayıb nəşr etdirmək oldu. 50 səhifədən və on dörd bölmədən ibarət olan memorandumda Azərbaycanın tarixi, coğrafiyası, mədəniyyəti, iqtisadiyyatı, müasir durumu haqqında ən ümumi məlumatlar toplanmışdı. (5.)

Nümayəndə heyəti nəyə nail oldu?

Paris sülh konfransı Azərbaycan Nümayəndə heyəti hələ İstanbulda olarkən - 1919-cu il yanvarın 18-də açılmışdı. Azərbaycanlılar Müttəfiq Dövlətlərin təmsilçiləri ilə uzun və üzücü yazışmalardan sonra yalnız aprelin 22-də Fransa paytaxtına yola düşmək imkanı qazanmış və mayın 7-də Parisə gəlib çıxa bilmişdilər. Lakin buna baxmayaraq Nümayəndə heyəti öz üzərinə qoyulan vəzifələrin icrasına hələ İstanbulda başlamışdı. Burada bir tərəfdən çar Rusiyasının süqutundan sonra yaranan yeni, müstəqil dövlətlərin - Gürcüstanın, Ukraynanın, Şimali Qafqazın və s, o biri tərəfdən isə Qərb dövlətlərinin - ABŞ-ın, İngiltərənin, Fransanın, Almaniyanın və s. təmsilçiləri ilə danışıqlar aparılmış, Azərbaycan Cümhuriyyətinin müstəqil dövlət kimi beynəlxalq miqyasda tanıdılmasına təşəbbüslər göstərilmişdi. (3. s.5)

Parisdə Nümayəndə heyəti bir neçə istiqamətdə fəaliyyət göstərirdi. İstər heyətin sədri Ə.M.Topçubaşov, istərsə də ayrı-ayrı üzvlər siyasi danışıqlar aparır, öz ölkələrinin iqtisadi maraqlarını təmin edir, dövrün mürəkkəb beynəlxalq münasibətlərində Azərbaycanın layiqincə təmsil olunmasına çalışırdılar. Azərbaycanın istiqlaliyyətinin birinci ildönümü günündə

Nümayəndə heyəti ABŞ prezidenti, sülh konfransının keçirilməsi üçün məşhur prinsiplərin müəllifi V. Vilson tərəfindən qəbul olunmuşdu. Həmin görüşdə Vilson Azərbaycanın və Rusiya əsarətindən qurtararaq öz milli dövlətlərini qurmuş digər xalqların gələcəyi ilə bağlı öz üzərinə heç bir təəhhüd götürməsə də, bütövlükdə bu görüş Nümayəndə heyətinin dünya siyasəti meydanındakı fəaliyyətinin uğurlu başlanğıcı kimi diqqəti cəlb edir. (3.s.5)

Azərbaycan nümayəndə heyəti ilə dağıstanlıların 1919-cu il mayın 28-də Amerika prezidenti Woddrow Wilson ilə qısa və soyuq bir görüşü baş tutur. (4.) Nümayəndə heyəti may ayı ərzində Polşa, Gürcüstan, Dağlılar Respublikası, Ermənistan və İran nümayəndələri ilə görüşlər keçirdi. Mayın 23-də ingilis nümayəndə heyətinin üzvü, ser Luiz Malletlə görüş oldu. Ayın 28-də - Cümhuriyyətin birinci ildönümü günü ABŞ Prezidenti V.Vilson Ə.Topçubaşov başda olmaqla, Azərbaycan nümayəndələrini qəbul etdi. Ə.Topçubaşov ABŞ prezidentinə Azərbaycan haqqında geniş məlumat verərək, bu barədə müxtəlif arayışları, ölkənin sülh konfransından tələblərini ona təqdim etdi. Altı bənddən ibarət olan bu sənəddə Azərbaycanın müstəqilliyinin tanınması; Vilson prinsiplərinin Azərbaycana da şamil edilməsi; Azərbaycan nümayəndələrinin sülh konfransına buraxılması; Azərbaycanın Millətlər Cəmiyyətinə qəbul olunması; ABŞ hərbi departamentliyinin Azərbaycana hərbi yardım göstərməsi; ABŞ-la Azərbaycan arasında diplomatik münasibətlərin qurulması xahiş edilirdi. Danışıqlar zamanı Qafqaza xüsusi Amerika missiyası göndərmək barədə razılıq əldə edildi. Lakin bu missiya Bakıya xeyli gec, 1919-cu ilin oktyabrında gəlib çatdı. Azərbaycan nümayəndələrinin Prezident V.Vilson tərəfindən qəbul edilməsi əhəmiyyətli hadisə idi. (5)

Keçmiş rəhbəri Əbdülməcid Çermoyevin başçılıq etdiyi xarici işlər naziri Heydər Bammat, nəqliyyat naziri İbrahim Heydər və Həsən Hadzaragtıdan ibarət nümayəndə heyəti Şimali Qafqaz Dağlı Respublikasının hüquqlarını müdafiə etmək üçün Paris Sülh Konfransına göndərilmişdi. Şimali Qafqaz Dağlıq Respublikası müttəfiqlərdən heç bir təsirli kömək almadı. Üstəlik, müttəfiqlər Dağlı Respublikasını parçalamaq siyasəti yürüdürdülər. Britaniya mətbuat katibi polkovnik Roulinson P.Kotsevə bildirib ki, "Müttəfiqlər nə Şimali Qafqazın, nə də onun hökumətinin müstəqilliyini tanımır, lakin Dağıstana öz ayrıca hökumətini təşkil etməyə və ya Azərbaycanla birləşərək vahid müştərək hökumət yaratmaq imkanı verir". 1919-cu ilin fevralında Şimali Qafqaz ərazisi Könüllülər Ordusu tərəfindən işğal edildi. 1919-cu il aprelin 10-da Qroznıda Dağ hökumətinin nümayəndələri könüllü ordu komandiri Anton Denikinlə görüşdülər. Denikin aydın danışdı: "Şimali Qafqazın bölgələri mənə tabe oldular. Ona görə də mən bu bölgələrin müstəqilliyini və hökumətini tanımıram". (6.)

Nümayəndə heyətinin Parisdəki səkkiz aylıq gərgin və səmərəli fəaliyyəti öz bəhrəsini verdi - 1920-ci ilin yanvarın 11-də Versal konfransının Ali Şurası Azərbaycanın və Gürcüstanın yeni müstəqil dövlətlər kimi de-fakto tanınmaları barəsində qərar qəbul etdi. Həmin tarixi hadisənin iştirakçılarından olan Miryaqub Mirmehdiyev sonralar yazırdı: "Bu iki ölkənin nümayəndəsi xarici işlər nazirliyinə (Fransa xarici işlər nazirliyi nəzərdə tutulur-V.Q.) dəvət olundu. Orada müsyö Kambon Konfrans admdan hörmət əlaməti olaraq onlara öz minnətdarlığını bildirdi.Müsyö Kambon bəyan etdi ki, Azərbaycan və Gürcüstan respublikaları beynəlxalq hüquq normalarına uyğun şəkildə rəsmi olaraq müstəqil dövlətlər kimi tanınmışlar. Bu andan başlayaraq hər iki ölkə rəsmi surətdə Ali Şura ilə əlaqəyə girə bilər, öz ehtiyaclarını, qeydiyyata alınmalarını, konfransın iclaslarında qanuni haqlarını, bərabərhüquqlu üzv olmalarını tələb edə bilərlər. Bundan başqa, Kombon bildirdi ki, bu dövlətlərin hökumətlərinin tanınması aktı, eyni zamanda onların Rusiyadan ayrılmalarının tanınması ilə müşaiyət olunmalıdır. Buradan çıxış edərək demək olar ki, Azərbaycan və Gürcüstan respublikaları bu gündən etibarən suveren dövlətlər hesab ediləcək". (3.s.10)

Parisdə olan Qafqaz təmsilçiləri (Azərbaycan, Gürcüstan, Dağlılar Respublikası) iyunun 15 və 18-də Azərbaycan nümayəndə heyətinin yerləşdiyi «Klaric» mehmanxanasında Denikin təhlükəsini müzakirə edib, iyunun 23-də sülh konfransına etiraz notası verdilər. Xaricdəki rus

siyasi mühacirlərinin fəallaşması və yeni yaranmış dövlətlərə qarşı mürtəce mövqe tutması, şimaldan Denikin təhlükəsinin artması avqustun 19 və 26-da Azərbaycan, Gürcüstan və Dağlılar Respublikası nümayəndələrinin sülh konfransının sədrinə, Britaniya xarici işlər naziri A.Balfura, oktyabrın 9-da yenidən konfransın sədrinə məktubla müraciəti ilə nəticələndi. İngilis komandanlığının Qafqazdan getmək ərəfəsində Xəzər donanmasının bir hissəsini Denikinə verməsinə etiraz əlaməti olaraq Ə.Topçubaşov xarici işlər naziri A.Balfura xüsusi məktubla müraciət etdi. Azərbaycan nümayəndə heyətinin qarşısında duran mühüm məsələlərdən biri ermənilərin qondarma «Böyük Ermənistan» iddialarına qarşı mübarizə idi. (5.)

1919-cu ilin iyul-avqust aylarında Azərbaycan, Gürcüstan və Dağlılar Respublikasının Parisdəki nümayəndələrinin Qafqazda Britaniya və İtaliya himayədarlığının perspektivləri ilə bağlı keçirdikləri müzakirələrdə Azərbaycan nümayəndələri Britaniya təhlükəsizlik sisteminə daxil olmağa daha çox üstünlük verirdilər. Lakin avqustun 25-də ingilis qoşunları Azərbaycanı tərk etdikdən sonra oriyentasiya məsələsi yenidən gündəliyə gəldi. (5.)

Beləliklə, 1920-ci ilin yanvarında Paris Sülh Konfransında Azərbaycan Xalq Cümhuriyyətinin siyasi cəhətdən tanınması Ə.Topçubaşov başda olmaqla, Azərbaycan nümayəndə heyətinin, bütövlükdə, Cümhuriyyət hökumətinin uğurlu diplomatik fəaliyyətinin nəticəsi idi. Azərbaycan Versal Ali Şurasının tanıdığı ilk türk və müsəlman respublikası idi.(5.)

Ədəbiyyat siyahısı:

1) “Azərbaycan Paris Sulh Konfransında” (1919 -1920) Bakı, “Ozan”, 2008. 244 səh
2) Rövşən Ağayev. 525-ci qəzet.- 2020.- 31 yanvar.- S.13
3) Əlimərdanbəy Topçubaşov. T 77. "Paris məktubları", Bakı, Azərnəşr, 1998, 120 səh
4) https://www.bbc.com/azeri/azerbaijan-44520043
5) http://www.anl.az/down/meqale/iqtisadiyyat/2018/iyul/598461.pdf
6) https://cerkesfed.org/arastirma/bir-devletimiz-vardi-kuzey-kafkasya-cumhuriyeti/

SIĞIR KOLOSTRUMUNUN İNSAN BESLENMESİNDE KULLANIMI

USAGE OF BOVINE COLOSTRUM IN HUMAN NUTRITION

Gonca KOCAKAYA
Iğdır Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Iğdır, Türkiye

Mubin KOYUNCU
Iğdır Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Iğdır, Türkiye
ORCID No: 0000-0003-1798-8943

ÖZET
Kolostrum, memeli canlıların doğumdan hemen sonra, genelde 1-5 gün süreyle, meme bezlerinde salgılanan, sütün sahip olduğu içeriği daha yoğun bir şekilde bulunduran, dolayısıyla süte nazaran daha kıvamlı bir üründür. Kolostrum, süte nazaran yüksek oranda içerdiği protein içeriği, yeni doğan yavrunun öncelikle bağışıklık sisteminin gelişmesine ve güçlenmesine büyük katkı sağlar. Bunun yanında kolostrumun yeni doğan yavrunun sağlığı üzerine olan olumlu etkilerinin incelendiği birçok çalışma mevcuttur. İnsan hayatı boyunca farklı türlere ait sütü tüketebilmektedir, ancak bebeklik döneminden sonra kolostrum tüketimi yok seviyesindedir. Sığırların doğumdan sonra salgıladıkları kolostrum yeni doğan canlının tüketebileceği seviyenin üzerindedir. Miktar olarak fazla salgılanan bu kolostrumun insan beslenmesinde kullanımı söz konusu olabilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda kolostrumun insan beslenmesinde kullanım olanakları araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarda, kolostrumun farklı ürünlere işlenme durumu da söz konusu olabilmektedir. Kolostrum fonksiyonel bir gıda katkı maddesi olarak da görülmektedir. Çalışmamızda, güncel araştırmaların kolostrumun insan beslenmesinde kullanım olanakları üzerindeki çalışmalar tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kolostrum, süt, beslenme, fonksiyonel gıda.

ABSTRACT
Colostrum is a dense product than milk, which is secreted in the mammary glands of mammals, usually for 1-5 days, immediately after birth, and contains the content of milk more intensely. The high protein content of colostrum compared to milk contributes significantly to developing and strengthening the newborn baby's immune system. In addition, many studies examine the positive effects of colostrum on the health of the newborn pup. Humans can consume different types of milk throughout life, but colostrum consumption is non-existent after infancy. The colostrum secreted by cattle after birth is above the level that the newborn creature can consume. This colostrum, secreted in excess quantity, can be used in human nutrition. Recent studies have investigated the possibilities of using colostrum in human nutrition. In the studies, colostrum can also be processed into different products. Colostrum is also seen as a functional food additive. Our study compiled discussions on the possibilities of using colostrum in human nutrition of current studies.

Keywords: Colostrum, milk, nutrition, functional food.

1. GİRİŞ

Süt, içermiş olduğu besin ögeleri nedeni ile insanlar için vazgeçilmez bir gıda olup tarih boyunca beslenmenin temel taşlarından biri olmuştur. Sağlıklı olmanın en önemli koşulu yeterli ve dengeli beslenmekten geçmektedir (Tekinşen ve Tekinşen, 2005). Bundan dolayı sütte bulunan hayvansal kaynaklı protein, yağ, laktoz ile vitamin ve mineral maddelerin vücuda belirli oranlarda alınması gerekmektedir. Kolostrum, sütün içermiş olduğu bu değerli bileşenlerin daha fazlasını yapısında ihtiva etmektedir. Kolostrum, dişi memelilerin doğumu takiben genelde 1-5 günlük bir sürede meme bezleri tarafından salgılanan yavrunun gelişimi için tüm bileşenleri içeren zengin bir süttür (Argüello ve ark., 2006) (Şekil 1). Kolostrum diğer bir adıyla ağız sütü, rengi, tadı, kokusu ve içermiş olduğu bileşimi ile sütten farklıdır. Kolostrum besleyici değeri yüksek, sarımtırak bir renkte ve koyu bir kıvama sahip bir salgıdır (Kıvrak ve Uçar, 2012). Kolostrumun içermiş olduğu proteinler antimikrobiyal etki gösterdiği bilinmektedir. Kolostrumun yapısında fazla miktarda immunoglobulinler bulunmaktadır. Bunlar önemli ve koruyucu proteinlerdir. Bunlardan en önemlileri laktoferrin, laktoperoksidaz, lizozim ve Nasetil-β-D-glukozaminidaz olarak bilinmektedir (Goldman,1993). Bunun yanında kolostrumun yeni doğan yavrunun sağlığı üzerine olan olumlu etkilerinin incelendiği birçok çalışma mevcuttur (Stelwagen ve ark., 2009; McGrath ve ark., 2016; Buttar ve ark., 2017; Karakaya, 2020). İnsan hayatı boyunca farklı türlere ait sütü tüketebilmektedir, ancak bebeklik döneminden sonra kolostrum tüketimi yok seviyesindedir. Sığırların doğumdan sonra salgıladıkları kolostrum yeni doğan canlının tüketebileceği seviyenin üzerindedir. Miktar olarak fazla salgılanan bu kolostrumun insan beslenmesinde kullanımı söz konusu olabilmektedir.



Şekil 1: Kolostrum

Kolostrum, içermiş olduğu besinlerden dolayı yeni doğan yavrunun besin ihtiyacını karşılayarak sağlığını korur. Yeni doğan yavrunun hayatını devam ettirebilmesi için bu sütü mutlaka tüketmesi gerekmektedir. Yeni doğan antikorlarını kolostrumdan almaktadır. Kolostrum normal sütle karşılaştırıldığı zaman kolostrumun yapısında daha fazla hormon ve immünoglobulin bulundurmaktadır (Mirele ve ark., 2009; Hurley ve ark., 2011). Kolostrumun bileşimi; buzağılama mevsimi, ineğin yaşı, doğum sonrasında üretilen süt miktarı, beslenme ve ırk gibi bazı özelliklere bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Erdem ve Atasever, 2005).

Kolostrum insanlar için fonksiyonel bir gıda katkı maddesi olarak kabul edilmektedir. Günümüzde kolostrum ürünleri besin katkısı ya da besin olarak değerlendirilmektedir. Son yıllarda araştırmacılar kolostrumu gıda takviyesi olarak, şeker ve sakız üretiminde kullanmayı, bebek maması formülünde, geleneksel gıdalarda ve yem takviyesi olarak kullanmayı amaçlamaktadır. Kolostrumun bu üstün değerlerinden daha fazla yararlanmak

amacıyla son yıllarda özel olarak üretilip satışa sunulan tablet, kapsül, toz, sıvı ve değişik gıda maddelerine ilave edilerek tüketime sunulmuş, sağlık yiyecekleri sınıfında yerini almıştır (Bayarer ve ark., 2006).

Ayrıca kolostrumun uygun şartlarda elde edilmesi ve mikrobiyal bir bulaşmaya maruz kalmaması da önemlidir. Son yıllarda kolostrumun insanlar tarafından tüketebilmesi için kolostrum içeren süt ürünlerinin üretilmesi araştırılmaktadır. Kolostrum ilaveli yoğurtların fiziksel, kimyasal, duyusal ve mikrobiyolojik özellikleri incelendiğinde kolostrum oranının artmasıyla ürünün protein içeriği, su tutma kapasitesi, yoğurdun pıhtılaşma süresi gibi özelliklerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Saleh ve ark., 2019).

Önemli bileşenleri sayesinde çeşitli hastalıklarda ve immün sitem üzerindeki olumlu etkisinden dolayı sağlık üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda kolostrumun insan beslenmesinde kullanım olanakları araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarda, kolostrumun farklı ürünlere işlenme durumu da söz konusu olabilmektedir.

2. KOLOSTRUMUN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Kolostrumun besleyici öğeler açısından zengin olduğu kadar spesifik fonksiyonlar üzerine de etkili olan bir çok biyolojik aktif maddeyi yapısında barındırdığı bilinmektedir. Bu yüzden immün sistemi güçlendirmesi, hücre gelişimini teşvik etmesi, dokuları onarması gibi etkileri ile sağlığı koruyan bir gıda olduğu belirtilmiştir. Kolostrum immünoglobulinleri, büyüme faktörlerini, antikorları, vitaminleri, mineralleri, enzimleri, aminoasitleri, değişik mikroorganizmaların saldırısına ve çevresel toksinlere karşı vücudu hazırlayan özel maddeleri içermektedir. Kolostrum, diğer sütlere göre daha fazla kuru madde, yağ ve yağsız kuru madde, protein ve en önemlisi daha fazla immünoglobulin (Ig) konsantrasyonuna sahiptir. Kolostrum, insanlar için biyolojik aktif bir madde olarak, fonksiyonel bir gıda katkı maddesi olarak kabul edilmektedir. Kolostrum besin değeri açısından, normal süte kıyasla laktoz seviyesi az iken kazein, oligosakkarit, yağ, büyüme faktörü, antioksidan enzim ve mineral seviyeleri daha yüksektir.

Ayrıca kolostrum, mide-bağırsak sisteminin gelişiminde ve işlevselliğinde bir uyarıcı olarak görev alır. Bunun yanı sıra, metabolizmayı ve endokrin sistemi de düzenleyici etkisi olduğu bildirilmiştir. Çalışmalar göstermektedir ki; kolostrum bileşenleri, bilhassa immünoglobulin ve büyüme faktörü, fiziksel olarak aktif oto-bağışıklık hastalıklarının tedavisine katkı sağlar.

3. İNSAN BESLENMESİNDE SIĞIR KOLOSTRUMU KULLANILMASINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Manda, koyun ve ineğe ait kolostrum katılarak yoğurt üretilen bir çalışmada, kolostrum liyofilize edildikten sonra %1 ve %3 oranlarında yoğurda işlenmiştir. Üretilen bu yoğurtların, 1, 7, 14. günlerde fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik, fonksiyonel özellikleri araştırılmış ve panelistler tarafından duyusal değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışma ile sınırlı değerlendirme imkânı olan kolostrumun, yoğurda ilave edilerek hem ürüne üstün özellikler kazandırılmış hem de kolostrum için farklı bir kullanım alanı sunulmuştur (İkizkaya, 2019).

Beden eğitimi ve spor yüksek okulu öğrencilerinden antrene düzeyde ve 48 erkek sporcu katılımıyla inek kolostrumu kullanımının dallı zincirli amino asit düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada kolostrumun protein, karbonhidratlar, yağ, vitamin ve minerallere

ilaveten vücudun immün ve büyüme fonksiyonları için gerekli bazı biyoaktif molekülleri de içerdiği bildirilmiştir (Yalçın.2016)

Yapılan bir başka çalışmada sığır peynir altı suyu veya kolostrum bazlı içecek tüketen >35 yaşındaki görünüşte sağlıklı yetişkin bireylerde, kemik mineral yoğunluğu ve kas gücünün ürünlerden olumlu olarak etkilediği görülmüştür (Blair ve ark., 2019)

ADS ve gastrointestinal semptomları olan çocuklar, bağırsak immün fonksiyon bozukluğu yaşamaktadır. Sığır kolostrumunun bu durumu iyi yönde tolere ettiği yapılan çalışmada görülmektedir. Sığır kolostrumunun immünolojik iyileştirme özelliği olduğu kanısına varılan çalışmada, dondurmanın hazırlanması için, süt, tereyağı, şeker, stabilizatör ve aroma maddesi ile birlikte farklı konsantrasyonlarda sığır kolostrumu eklenen üretim yapılmıştır. Yazarlar, iyi antioksidan özellikler ve diğer beslenme parametreleri sergileyen dondurmaların üretiminde yaklaşık %30-40 oranında kolostrumun kullanılabileceğini bildirmişlerdir (Glowka, ve ark.,2020).

Yapılan bir diğer çalışmada ise sığır kolostrumu eklenerek Yunan usulü yoğurtların geliştirilmesi amaçlanmıştır. Dört farklı yoğurt formülasyonu belirlenmiş ve bunlar %0, %10, %20ve %30 kolostrum oranına sahip olan yoğurt örnekleri üretilmiştir. Yağ, protein, toplam katı madde ve renk ölçümleri yapılmıştır. 103 panelist ile de duyusal analiz yapılmıştır. Sonuç olarak yoğurt örnekleri, duyusal olarak %70 oranında kabul görmüştür. Yağ, protein ve toplam katı maddenin ise kolostrumsuz örneklere nazaran arttığı görülmüştür (Silva ve ark., 2022.

Manda, sığır kolostrumu ve laktoferrin karıştırılarak yoğurt üretilen bir başka çalışmada, 5 mg/mL oranında laktoferrin, % 15 oranında Sığır kolostrumu eklenerek yoğurt üretilmiştir. Karıştırılmış bu yoğurt örnekleri fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik olarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak kolostrumun yoğurdun besin değerini ve kalitesini artırdığı görülmüştür. Toplam protein ve katı maddeyi artıdığı sonucuna varılmıştır. Eklenen laktoferinin ise laktik asit bakteri sayısını artırdığı görülmüştür (Karam-Allah ve ark., 2022)

4. SONUÇ

Kolostrumda bulunan en önemli iki bileşen grubu immün ve büyüme faktörleridir. İmmün faktörler yaşamın ilk haftalarında enfeksiyonlara karşı korumayı sağlar ve bağışıklık sisteminin gelişmesini sağlar, büyüme faktörleri ise yeni doğanın büyüme ve gelişimini destekleyici görev yapmaktadır. Kolostrumun içerdiği bileşenler aynı zamanda antimikrobiyal özellik taşıdığı yapılan diğer çalışmalarda bildirilmektedir. Sığır kolostrumu, insanlar için sağlık yararları sağlayabilen zengin besin içeriği nedeniyle çeşitli gıda ürünlerinde ve diyet takviyelerinde kullanılmıştır. Sığır kolostrumu halihazırda yoğurt, peynir, dondurma veya kefir gibi bazı süt ürünlerinde bileşen olarak kullanılmaktadır. Sığır kolostrumunun eklenmesiyle sütlü gıdaların üretimi, insan tüketimine uygunluğunu sağlamak için çeşitli çalışmaların odak noktası olmuştur. Süt ürünlerine sığır kolostrumunun eklenmesinin insanlar için geliştirilmiş ve daha sağlıklı bir ürün sağladığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda, kolostrumun farklı ürünlere işlenme durumu da söz konusu olabilmektedir. Kolostrum fonksiyonel bir gıda katkı maddesi olarak da görülmektedir. Çalışmamızda, güncel araştırmaların kolostrumun insan beslenmesinde kullanım olanakları üzerindeki çalışmalar tartışılmıştır.

5. KAYNAKLAR

1. Tekinşen C., Tekinşen KK. 2005. Süt ve süt ürünleri temel bilgiler teknolojisi kalite kontrolü, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
2. Argüello, A. Castro, N., Capote, J., Gines, R., Acosta, F. and Lopez, J.L. 2006. Effects of refrigeration, freezing-thawing and pasteurization on IgG goat colostrum preservation. *Small Ruminant Research* 48, 135–139.
3. Kıvrak, A.O. Uçar, G. 2012. Kolostrumun özellikleri ve sporcularda kullanımı. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 14: 138-142.
4. Goldman, A.S. 1983. The immune system of human milk: antimicrobial, antiinflammatory and immunomodulatng properties. *Pediatr Infect Infect Dis J*.,12, 664-71.
5. Karakaya, S. Ö. (2020). Kolostrum: Özellikleri ve Prematüre Bebeğe Faydaları . Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 29 (3) , 221-227. DOI: 10.17942/sted.541754
6. Erdem, H. ve Atasever, S. 2005. Yeni Doğan Buzağılarda Kolostrumun Önemi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 20 (2)79- 84.
7. Bayarer, M. Karagözlü, C., Akbulut, N. 2006. İnsan Beslenmesinde kolostrumun önemi ve kullanım olanakları, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10 (3/4): 11–21.
8. Saleh, A., Hassabo, M. A., Hassabo, R., & Ewis, A. (2019). Manufacturing functional stirred yoghurt supported by colostrum. *Journal of Productivity and Development*, *24*(4), 945-963.
9. Yalçın, B. 2016.Kolostrum takviyesi alan sporcularda dallı zincir amino asit düzeyleri. Selçuk Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
10. Blair, M., Kellow, N. J., Dordevic, A. L., Evans, S., Caissutti, J., & McCaffrey, T. A. (2020). Health benefits of whey or colostrum supplementation in adults≥ 35 years; a systematic review. *Nutrients*, 12(2), 299.
11. Główka, N., Durkalec-Michalski, K., & Woźniewicz, M. (2020). Immunological outcomes of bovine colostrum supplementation in trained and physically active people: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 12(4), 1023.
12. İkizkaya, Y. 2019. Yoğurdun duyusal, reolojik, kimyasal ve fonksiyonel özellikleri üzerine kolostrumun etkisi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
13. Silva, E. G. D. S. O., Anaya, K., Bezerra, M. D. F., Macedo, C. S., Urbano, S. A., Borba, L. H. F. & Rangel, A. H. D. N. (2021). Physicochemical and sensory evaluation of greek style yoghurt with bovine colostrum. *Food Science and Technology*, *42*.
14. Karam-Allah, A. A. K., Abo-Zaid, E. M., Refae, M. M., Shaaban, H. A. G., Saad, S. A., Hassanin, A. M., & El-Waseif, M. A. E. M. (2022). Functional stirred Yoghurt fortified with buffalo, bovine, mix colostrum and lactoferrin, effect of lactoferrin on pathogenic bacteria and amino acids of buffalo, bovine colostrum and lactoferrin. *Egyptian Journal of Chemistry*, *65*(7), 583-594..
15. Stelwagen, K., Carpenter, E., Haigh, B., Hodgkinson, A. and Wheeler, T. T. (2009). Immune components of bovine colostrum and milk. *Journal of Animal Science*, 87(1), 3-9.
16. McGrath, B. A., Fox, P. F., McSweeney, P. L. and Kelly, A. L. (2016). Composition and properties of bovine colostrum: A review. *Dairy Science & Technology*, 96(2), 133-158.
17. Buttar, H. S., Bagwe, S. M., Bhullar, S. K. and Kaur, G. (2017). Health benefits of bovine colostrum in children and adults. In R. R. Watson, R. J. Collier & V. R. Preedy (Eds.), Dairy in human health and disease across the lifespan (pp. 3-20). Oxford, UK: Academic Press.