



**1. MALATYA ULUSLARARASI
UYGULAMALI BİLİMLER
KONGRESİ KİTABI**

**20-22 Aralık 2019
MALATYA**

Cilt-2

**ISBN: 978-625-7954-05-1
İSPEC Yayınevi**

MALATYA

1. ULUSLARARASI UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ

20-22 Aralık 2019 / MALATYA



Kongre Kitabı

Editörler

Dr. Tural MEHMETOĞLU

Dr. Ethem İlhan ŞAHİN

Bu kitabın tüm hakları İSPEC Yayınevi'ne aittir.
Yazarlar etik ve hukuki olarak eserlerinden sorumludurlar.

ISPEC Publications - 2019©

Yayın Tarihi: 25.12.2019

ISBN – 978-625-7954-05-1



KONGRE İD

KONGRE ADI

1. ULUSLARARASI MALATYA UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ

TARİH ve YER

20-22 Aralık 2019 / MALATYA, TÜRKİYE

ORGANİZATÖR

İktisadi Kalkınma Ve Sosyal Araştırmalar Derneği
Yeşilyurt Belediyesi

KONGRE ONURSAL BAŞKANI

Mehmet ÇINAR

(Yeşilyurt Belediye Başkanı)

DÜZENLEME KURULU BAŞKANI

Prof. Dr. Mustafa TALAS

ULUSLARARASI KATILIMCILAR

Oğuz ÇAKIR - İSPANYA

Ulas Baran BALOGLU - İNGİLTERE

Əliyev Ülvi Məmmədəli oğlu - AZERBEYCAN

Pınar GÜMÜŞ - ABD

Шерзод Рахманов – ÖZBEKİSTAN

KABUL EDİLEN BİLDİRİ SAYISI

149 bildirim

REDDEDİLEN BİLDİRİ SAYISI

9 bildiri

DEĞERLENDİRME SÜRECİ

Tüm Başvurular Çift Kör Hakem Değerlendirmesi Sürecinden Geçmiştir

BİLİM KURULU

- ❖ Prof. Dr. Shaukat Aref Mohammed-Zakho Üniversitesi
- ❖ Prof. Dr. Serpil DEMİR DÜŞÜNCELİ-İnönü Üniversitesi
- ❖ Prof. Dr. Ali BİLGİLİ-Ankara Üniversitesi
- ❖ Prof. Dr. Ayhan ESİ-Adiyaman Üniversitesi
- ❖ Doç. Dr. Hüseyin ARSLAN-Kahramanmaraş Sütcü İmam Üniversitesi
- ❖ Doç. Dr. Bashir Saleh-Al-Jabal Al-Gharbi Üniversitesi
- ❖ Doç. Dr. Özlem EMİR ÇOBAN-Fırat Üniversitesi
- ❖ Doç. Dr. Nazilə ABDULLAZADE-Azerbaycan Devlet Pedaqoji
- ❖ Doc. Dr. Cengiz MORDENİZ-Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Üniversitesi
- ❖ Doç. Dr. Akın ÖZÇİFT-Manisa Celal Bayar Üniversitesi
- ❖ Doc. Dr. Kasim MERMERDAS-Harran Üniversitesi
- ❖ Dr. Öğr. Üyesi Semih YAŞAR-Yüzüncü Yıl Üniversitesi
- ❖ Dr. Öğr. Üyesi Suzan ONUR YAMAN-Karabük Üniversitesi
- ❖ Dr. Öğr. Üyesi AYŞE FEYDA NURSAL-Hitit Üniversitesi
- ❖ Dr. Öğr. Üyesi Şeyma AYDEMİR-Hitit Üniversitesi
- ❖ Dr. Öğr. Üyesi Mehmet AKKAŞ-Kastamonu Üniversitesi
- ❖ Dr. Öğr. Üyesi Salihu Abdullahi KIYAWA-Kabale Üniversitesi
- ❖ Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Erkan KARABEKMEZ-İstanbul Medeniyet Üniversitesi
- ❖ Öğr. Gör. Dr. Derviş ÖZTÜRK-Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
- ❖ Arş. Gör. Dr. Dilek ARSLAN ATEŞŞAHİN-Çankırı Karatekin Üniversitesi
- ❖ Arş. Gör. Dr. Ercan ÇATAK-Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
- ❖ Araş. Gör. Dr. Mürşide DARTAY-Fırat Üniversitesi
- ❖ Dr. Mohamed Nadjib BOUKHATEM-Saad Dahlab Üniversitesi
- ❖ Dr. Perihan GÜRBÜZ-İnönü Üniversitesi
- ❖ Dr. Ahmet BERK-Elazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi
- ❖ Dr. Eyüp GEDİKLİ-Karadeniz Teknik Üniversitesi
- ❖ Dr. Metin ZEYVELİ-Karabük Üniversitesi
- ❖ Dr. Kerem ASMAZ-Yıldız Teknik Üniversitesi

1. ULUSLARARASI MALATYA UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ

20-22 Aralık 2019
MALATYA, TÜRKİYE



Kongre Programı



KONGRE TARİHLERİ	: 20-22 Aralık 2019 / MALATYA
KONGRE YERİ	: Malatya Park Oteli
KONGRE ONURSAL BAŞKANI	: Mehmet ÇINAR
KONGRE AÇILIŞI	: 20 Aralık 10 ⁰⁰ -12 ⁰⁰

Davetli Konuşmacılar:

Prof. Dr. Mustafa TALAS (*Ömer Halisdemir Üniversitesi, Düzenleme Kurulu Başkanı*)

Mehmet ÇINAR (*Yeşilyurt Belediye Başkanı*)

Prof. Dr. Engin SAHNA (*Fırat Üniversitesi*)

KATILIMCI ÜLKELER: TÜRKİYE, ÖZBEKİSTAN, UKRAYNA, IRAK, KAZAKİSTAN,
AZEBRAYCAN

Kongre Kuralları

- Program bilimsel DİSİPLİN'ler gözetilerek hazırlanmıştır. Lütfen programı dikkatlice kontrol ediniz. Programda çalışmanıza ilişkin eksiklik/hata olduğunu düşünüyorsanız en geç 12 Aralık 2019 tarihine kadar **iksad47@gmail.com** adresi ile iletişime geçiniz. Programın yoğunluğu sebebiyle değişiklik taleplerinin karşılanamayacağını özellikle belirtmek isteriz
- Her bir sunum için ayrılan süre 10 dk'dır. **Bir yazarın birden fazla sunumu varsa her bir sunum için en çok 8-10 dk.** Kullanabilir.
- Lütfen sürenizi aşmamaya özen gösteriniz
- Oturumun başlatılması, sunum sıralamasının belirlenmesi, soru cevap alınması, ara verilmesi oturumun kapatılması ve oturuma ilişkin tüm hususlarda Kongre Tüzel Kişiliği'ni temsilen **Oturum Başkanları TAM YETKİLİDİR**
- Katılım belgeleri, oturum sonunda Oturum Başkanları tarafından teslim edilecektir
- Kongre özet ve tam metin kitapları, kongre takviminde belirtilen süre içerisinde yayınlanacaktır
- Diğer yayın alternatifleri için kongre sonrasında ayrıca bilgilendirme mesajı gönderilecektir
- Kongreyle ilgili her konuda düzenleme ve yürütme kurulu üyelerimiz ile koordinatörlerimizin sizlere hizmet etmekten kıvanç duyacağını ayrıca belirtmek isterim.

Çok değerli çalışmanızla kongremize katılarak katkıda bulunduğunuz için yürekten teşekkür ederim.

Düzenleme Kurulu Başkanı:

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ayhan ESI	Tarih: 20.12.2019 Cuma	Saat: 13 ⁰⁰ -14 ⁴⁵	Salon1
Oktay DÖNÜK Dr. Öğr. Üyesi Recep BİNDAK	ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN TÜKENMİŞLİKLERİNİN YORDAYICISI OLARAK OKUL İKLİMİ VE ÖRGÜTSEL BAĞLILIK (MALATYA İLİ ÖRNEĞİ)		
Dr. Öğr. Üyesi Recep BİNDAK Oktay DÖNÜK	BİR YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE ÖĞRETMENLERİN OKUL İKLİMİ ALGILARI, ÖRGÜTSEL BAĞLILIKLARI VE TÜKENMİŞLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER		
Emirhan Yasin ÇETİN Sabahattin Can BÜKÜLMEZ	YÜKSEK BAŞARIMLI VE AKILLI ÇEK OKUMA VE DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
Ulas Baran BALOGLU Cem BAYDOGAN Bilal ALATAS	AUTOMATIC DISCOVERY OF CYBER TROLL MESSAGES IN ONLINE SOCIAL MEDIA USING VARIOUS ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS AND NATURAL LANGUAGE PROCESSING METHODS		
Cem BAYDOGAN Bilal ALATAS	PERFORMANCE ASSESSMENT OF CURRENT SWARM INTELLIGENCE BASED MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION METHODS		
Prof. Dr. Ayhan ESI	NEDEN MATEMATİĞE İHTİYAÇ DUYARIZ VE ONU NASIL ÖĞRENEBİLİRİZ?		
Asst. Prof Dr.Hazim Abed Mohammed AL-JEWAREE	Fins Heat transfer Performance for cooling water system		

Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Yaşar TURAN	Tarih: 20.12.2019 Cuma	Saat: 15 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	Salon1
Yüksel ALTINEL	HASTANEMİZDE TİROİD NODULÜ İLE CERRAHİ AÇIDAN TAKİP ETTİĞİMİZ GENÇ HASTALARIN KLİNİK DEĞERLENDİRMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Yusuf KAVUN			
Dr. Öğr. Üyesi Yusuf KAVUN			
Dr. İbrahim Murat ÖZGÜLER	SAĞ ATRİYUMUN PRİMER KARDİYAK ANJİYOSARKOMU (NADİR BİR OLGU)		
Dr. Latif ÜSTÜNEL	KARDİYO-PULMONER BYPASS EŞLİĞİNDE KORONER ARTER BYPASS GREFT CERRAHİSİNDE GHRELİN, OBESTATİN VE ISI ŞOK PROTEİNLERİ 70'İN DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Ali Erdal GÜNEŞ	ACİL ENDİKASYONLARDA HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNİN KULLANIMI		
Yavuz ORUÇ	LEPRALI HASTA GRUBUNDA SANTRAL KORNEA KALINLIĞINDA (SKK) OLAN DEĞİŞİKLİĞİ İNCELEMELER		
Dr. Rafet ÖZBEY	HAIR-THREAD TOURNIQUET SYNDROME IN A NINE WEEK INFANT		
Dr. Rafet ÖZBEY	THE USE OF 4% HYDROQUINONE, 0.1% TRETINOIN AND 0.1% BETAMETHASONE CREAMS TO PREVENT HYPERPIGMENTATION OF SPLIT- THICKNESS SKIN GRAFTS IN LONG-EVANS RATS		
Dr. Öğr. Gör. Göknur YAŞA ATMACA	FTALOSİYANİNLERDE SONO-FOTODİNAMİK TERAPİ ÇALIŞMALARI		

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Ö. Faruk DURSUN	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 9 ⁰⁰ -11 ³⁰	Salon1
Ufuk YÜKSELER O. Faruk DURSUN	BİNGÖL İLİ SICAKLIK DEĞERLERİNİN PARAMETRİK OLMAYAN TESTLER KULLANILARAK ANALİZİ		
Ufuk YÜKSELER O. Faruk DURSUN	YAĞIŞ DEĞERLERİNDEKİ MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİN TREND ANALİZ YÖNTEMLERİ KULLANILARAK BİNGÖL İLİ İÇİN BELİRLENMESİ		
Furkan FIRAT Ö. Faruk DURSUN	CBS YAZILIMLARI İLE AKARSU HİDROLOJİK PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ		
Cansu ORHAN Mahmut FIRAT	ATIKSU SİSTEMLERİNDE ARIZA ÜZERİNDE ETKİLİ FAKTÖRLERİN AĞIRLIKLARININ CRITIC YÖNTEMİ İLE HESAPLANMASI		
Yusuf AYGÜNEŞ Mahmut FIRAT Mevlana SANCAKOĞLU	SU TEMİNİ SİSTEMLERİNDE HİZMET VEREN POMPA İSTASYONLARINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ		
Şeymanur GÜL Mahmut FIRAT Yusuf KILINÇ	İÇMESUYU DAĞITIM SİSTEMLERİNİN REHABİLİTASYONU VE GÖZ ÖNÜNE ALINAN FAKTÖRLER		
Bilal BEYHAN Ö. Faruk DURSUN	RADYAL KAPAKLI AÇIK KANALLARDA DEBİ KATSAYISININ ARAŞTIRILMASI		
Prof. Dr. Harun TANYILDIZI Dr. Öğr. Üyesi Ahmet COŞKUN Gülşen GÜLER	BUHAR KÜRÜ UYGULANAN ÇELİK LİFLİ BETONUN EĞİLME VE BASINÇ DAYANIMININ İNCELENMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet COŞKUN Prof. Dr. Harun TANYILDIZI Prof. Dr. Kazım TÜRK	ERKEN YAŞTAKİ ÇİMENTO ESASLI KOMPOZİTİN (ECC) DONMA ÇÖZÜLME DAYANIKLILIĞI		
Dr. Öğr. Gör. Serdar TÜRKER Prof. Dr. A. Aytekin POLAT	KIŞNARI NAR GENOTİPİNİN DEĞİŞİK ORGANLARINDA BİTKİ BESİN MADDELERİNİN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ		
Dr. Öğr. Gör. Serdar TÜRKER Prof. Dr. A. Aytekin POLAT Dr. Öğr. Üyesi Recep BİNDAK	FARKLI NAR (<i>Punica granatum</i> L.) GENOTİPLERİNDE MEYVE BÜYÜMESİ İLE MEYVE KABUK VE DANE RENKLERİNİN BELİRLENMESİ		

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehtap MURATOĞLU	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 11 ³⁰ -13 ³⁰	Salon1
Prof. Dr. Mehtap MURATOĞLU Büşra ALTUNTAŞ Selin BAYDEMİR Tuğçe ÖZCAN	ALÜMİNYUM ESASLI HİBRİT KOMPOZİT MALZEMEDE MERMER TOZUNUN KÖPÜRMEYE ETKİSİ		
Prof. Dr. Mehtap MURATOĞLU Büşra ALTUNTAŞ	HİDROTERMAL YÖNTEM KULLANILARAK İNSAN DİŞİNİN KAPLANMASI		
Prof. Dr. Mehtap MURATOĞLU Selin BAYDEMİR Büşra ALTUNTAŞ Tuğçe ÖZCAN	YUMURTA KABUĞU /TiO ₂ TAKVİYELİ HİDROKSİAPATİT KOMPOZİTLERİN İNCELENMESİ		
Prof. Dr. Mehtap MURATOĞLU Tuğçe ÖZCAN	HİDROTERMAL YÖNTEMLE Ti ₆ Al ₄ V ÜZERİNE HA/PERLİT KAPLAMANIN İNCELENMESİ		
Öğr. Gör. Ender EMİR Dr. Öğr. Üyesi Erkan BAHÇE Cebrail ÖLMEZ	UHMWPE İNSERT BİLEŞENİNDE MEYDANA GELEN AŞINMALARIN SEA YAZAILIMI KULLANILARAK ARCHAD AŞINMA YASASI İLE İNCELENMESİ		
Öğr. Gör. Ender EMİR Dr. Öğr. Üyesi Erkan BAHÇE Cebrail ÖLMEZ	Ti ₆ Al ₄ V ALAŞIMININ TORNALANMASINDA MEYDANA GELEN TALAŞ TIPLERİNİN VE MORFOLOJİSİNİN DENEYSEL VE NÜMERİK ANALİZLER İLE İNCELENMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Handan ÇINAR YILMAZ Dr. Hakan IŞIK Dr. Öğr. Üyesi Aydın Şükrü BENGÜ Prof. Dr. İbrahim TÜRKEKUL	YOZGAT İLİNDEN TOPLANAN YENİLEBİLİR BİR MANTAR TÜRÜNÜN (<i>Bovistella utrifomis</i> (Bull.) Demoulin & Rebriev) MİNERAL İÇERİĞİNİN İNCELENMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Handan ÇINAR YILMAZ Dr. Öğr. Üyesi Aydın Şükrü BENGÜ Dr. Hakan IŞIK Prof. Dr. İbrahim TÜRKEKUL	TOKAT YÖRESİNDEN TOPLANAN İKİ YENEN MANTAR TÜRÜNÜN YAĞ ASİDİ İÇERİKLERİ		

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Didem GÖKÇE	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 13 ³⁰ -16 ⁰⁰	Salon1
Özlem GÖK Seda BEYAZ Doç. Dr. Abdullah ASLAN	ALİÇ MEYVESİ'NİN <i>Saccharomyces cerevisiae</i> HÜCRE GELİŞİMİNE ETKİSİNİN MOLEKÜLER BİYOLOJİK VE BİYOKİMYASAL YÖNTEMLERLE ARAŞTIRILMASI		
Seda BEYAZ Özlem GÖK Doç. Dr. Abdullah ASLAN	ZENCEFİL (<i>Zingiber officinale</i>)'İN <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ' DE TOTAL PROTEİN EKSPRESYONUNA ETKİSİNİN SDS-PAGE TEKNİĞİ İLE BELİRLENMESİ		
Doç. Dr. Didem GÖKÇE	MİKROPLASTİK KİRLİLİĞİ VE ETKİLERİ		
Doç. Dr. Didem GÖKÇE	İKLİM DEĞİŞİMİNİN TATLISU EKOSİSTEMİNE ETKİLERİ		
Doç. Dr. Özgür CANPOLAT Prof. Dr. Kürşad Kadir ERİŞ Fadime KURTOĞLU	HAZAR GÖLÜ (ELAZIĞ)'NDEN ALINAN KAROT ÖRNEKLERİNDE BAZI ELEMENT KONSANTRASYONLARI ÜZERİNDE SEDİMENT TANE BÜYÜKLÜĞÜNÜN ETKİSİ		
Dr. Arş. Gör. Ayşegül PALA Dr. Arş. Gör. Osman SERDAR	YÜZEY CEVAP YÖNTEMİYLE KROM (Cr)'UN <i>Gammarus pulex</i> 'DE LİPİT PEROKSİDASYONU ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ		
Dr. Arş. Gör. Ayşegül PALA Dr. Arş. Gör. Osman SERDAR	COBALT (Co) ETKİSİNE BIRAKILAN <i>Gammarus pulex</i> 'DE MALONDİALDEHİT DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI: YÜZEY CEVAP YÖNTEMİ KULLANILARAK		
Doç. Dr. Emre BİRHANLI Burak GÜÇLÜ	MEZOFİLİK VE TERMOFİLİK BAKTERİLERLE TEKSTİL BOYA KARIŞIMI VE SENTETİK ATIKSULARIN RENGİNİN GİDERİMİ		
Doç. Dr. Emre BİRHANLI Arş. Grv. Dr. Filiz BORAN Prof. Dr. Özfer YEŞİLADA	TEKRARLI KESİKLİ SÜREÇTE PLEUROTUS ERYNGİİ PELETLERİ İLE İNDİGO KARMİN TEKSTİL BOYASININ RENGİNİN GİDERİMİNİN ARAŞTIRILMASI		
Dr. Arş. Gör. Osman SERDAR Dr. Arş. Gör. Ayşegül PALA	TEPKİ YÜZEY METODOLOJİSİ İLE OPTİMİZE EDİLMİŞ FARKLI SICAKLIK, KONSANTRASYON VE SÜREDE BAKIRA MARUZ BIRAKILMIŞ <i>Gammarus pulex</i> 'te MALONDİALDEHİT SEVİYELERİNDEKİ DEĞİŞİMİN BELİRLENMESİ		
Dr. Arş. Gör. Osman SERDAR Dr. Arş. Gör. Ayşegül PALA	NİKEL AĞIR METALİNE MARUZ KALAN <i>Gammarus pulex</i> 'te MALONDİALDEHİT SEVİYESİNİN ARAŞTIRILMASI		

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Özlem DEMİR	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 16 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	Salon1
Doç. Dr. Özlem DEMİR Betül FIRAT	SONO-FENTON YÖNTEMİ İLE ÇAMUR ÖN ARITIMI		
Doç. Dr. Özlem DEMİR Betül FIRAT	ÇAMUR ARITIMINDA SÜRFİKTANLARIN ETKİSİ		
Şükri UÇKUN Engin ÖZDEMİR Didem EREN SARICI	AKÇADAĞ-HACIOVA (MALATYA) TAŞ OCAĞINDA DELME-PATLATMA FAALİYETLERİNİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ		
Engin ÖZDEMİR Didem EREN SARICI	YAZIHAN (MALATYA) BAZALTININ FİZİKO-MEKANİK ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN BALAST TAŞI OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ		
Beyza Nur KOCABAŞ Dr. Öğr. Üyesi İnci ÇINAR	SORPSİYON İZOTERMLERİNİN KURUTMA VE DEPOLAMA PROSESLERİNDE KULLANIMI		
Dr. Öğr. Üyesi Ayla ARSLANER Zehra TÜRKÖĞLU	FONKSİYONEL BİR GIDA KATKISI OLARAK <i>Spirulina platensis</i>		
Dr. Öğr. Üyesi Ayla ARSLANER	AÇLIK ve YOKSULLUKLA MÜCADELEDE ETKİLİ BİR ARAÇ: COĞRAFİ İŞARETLER		
Prof. Dr. Hasan SERİN Arş. Gör. Yunus ŞAHİN	KOBİ MOBİLYA İŞLETMELERİNDE ÖLÇEK BÜYÜKLÜKLERİNE GÖRE ÜST YÖNETİM İLE BÖLÜMLER ARASINDAKİ İLİŞKİ DÜZEYİNİN ARAŞTIRILMASI		
Prof. Dr. Hasan SERİN Arş. Gör. Yunus ŞAHİN	MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM KONUSUNA GÖRE İŞLETMENİN ÖZEL AMAÇLARININ ARAŞTIRILMASI		

Oturum Başkanı: Dr. Ahmet BERK	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 9 ⁰⁰ -11 ³⁰	Salon2
Hande YÜCE Doç. Dr. Emine ŞALVA Doç. Dr. Ceren ACAR Doç. Dr. Rauf MELEKOĞLU Doç. Dr. Songül ÜNÜVAR	GESTASYONEL DİABETES MELLİTUSTA GUANOZİN TRİFOSFAT SİKLOHİDROLAZ I VE ENDOTELYAL NİTRİK OKSİT SENTAZ GEN EKSPRESYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ		
Dr. Ahmet BERK Dr. Öğr. Üyesi İsmet YIMAZ	PARI-FLO PREPARATININ YÜKSELTİLMİŞ ARTI LABİRENT TESTİ İLE ANKSİYOLİTİK ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ		
Dr. Ahmet BERK Dr. Öğr. Üyesi İsmet YIMAZ	PARI-FLO PREPARATININ ANTİDEPRESAN ETKİSİNİN KUYRUKTAN ASMA TESTİ İLE İNCELENMESİ		
Zübeyde TANRIVERDİ Doç. Dr. Fatih METEROĞLU Doç. Dr. Songül ÜNÜVAR Doç. Dr. Mehmet Halis TANRIVERDİ Prof. Dr. Abdurrahman ŞENYİĞİT	ASBESTE BAĞLI MALİGN MEZOTELYOMADA SERUM PERİOSTİN, TENASCİN-C, YKL-40 VE İNDOLAMİN 2,3-DİOKSİJENAZ DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ		
Esra ERDOĞAN Uzm. Dr. Mehmet Mustafa ERDOĞAN Uzm. Dr. Mehmet Murat ALTINDAĞ	SURIYE KRİZİ SONRASI DOĞU ANADOLU'DA BİR EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİNE BAŞVURAN KADINLARDA TOKSOPLAZMOZİS SEROPREVALANSI		
Dr. Öğr. Üyesi Neşe BAŞAK TÜRKMEN Dilan AŞKIN ÖZEK Sümeyye ASLAN Aslı TAŞLIDERE Osman ÇİFTÇİ	SARI KANTARON VE İNCİR ÇEKİRDEĞİ YAĞININ BEYİN KANSERİ HÜCRE HATTI ÜZERİNE ETKİLERİ		
Dr. Öğr. Üyesi Neşe BAŞAK TÜRKMEN Hande YÜCE Özge ÖZYOL Doç. Dr. Aslı TAŞLIDERE Prof. Dr. Osman ÇİFTÇİ	DEVE DİKENİ YAĞI, YILAN YAĞI VE ZENCEFİL YAĞININ BEYİN KANSERİ HÜCRE HATTI ÜZERİNE ETKİLERİ		
Dr. Öğr. Üyesi Yaşar TURAN	DÜŞÜK DOZ TİROFİBAN'A BAĞLI GELİŞEN CİDDİ TROMBOSİTOPENİ		
Dr. Öğr. Üyesi Yaşar TURAN Dr. Öğr. Üyesi Vahit DEMİR	DİPPER VE NON-DİPPER HİPERTANSİYONLU HASTALARDA NÖTROFİL/LENFOSİT VE PLATELET/LENFOSİT ORANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI		
Melike TEPE Prof. Dr. Devrim ATILLA Prof. Dr. Yelda ÖZDEN ÇİFTÇİ	PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF SHIKONIN DERIVATIVE WHICH IS PRODUCED FROM <i>ECHIMUM ITALICUM</i> HAIRY ROOTS		

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Rasim BEHÇET	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 11 ³⁰ -13 ⁰⁰	Salon2
Öğr. Gör. Serhat ŞAP	TÜRKİYEDE ENERJİ İHTİYACINI KARŞILAMADA GÜNEŞ ENERJİSİ SİSTEMLERİNİN ROLÜ		
Öğr. Gör. Serhat ŞAP	TOZ METALURJİSİ YÖNTEMİYLE ÜRETİLEN TİTANYUMUN BİYOMEDİKAL UYGULAMALARDA KULLANIMI		
Öğr. Gör. Serhat ŞAP	TOZ METALURJİSİ YÖNTEMİYLE SİNERLENER SERT METALLERİN ÜRETİMİ VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ		
Prof. Dr. Sabir RÜSTEMLİ Ömer GÜNTAŞ Öğr. Gör. Zeki İLCİHAN	BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ KAMPÜS ALANINDA RÜZGÂR ENERJİSİ POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ		
Prof. Dr. Sabir RÜSTEMLİ Öğr. Gör. Zeki İLCİHAN	GÜNEŞ ENERJİSİ, FOTOVOLTAİK PANELLER VE GÜNEŞ TAKİP SİSTEMLERİ		
Dr. Öğr. Üyesi Tarkan KOCA	MALATYA'DA RÜZGÂR ENERJİSİ İLE ELEKTRİK ÜRETİM POTANSİYELİ		
Dr. Öğr. Üyesi Tarkan KOCA	MALATYA'DA GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ELEKTRİK ÜRETİM POTANSİYELİ		
Prof. Dr. Rasim BEHÇET	ELAZIĞ İLİNİN YENİLENEBİLİR KAYNAKLI ENERJİ SANTRALLERİ		
Prof. Dr. Rasim BEHÇET	ENERJİ ÜRETİMİNDE DEĞERLENDİRİLEBİLECEK RİZE İLİNİN BİYOKÜTLE POTANSİYELİ		

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Sami EKİCİ	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 13 ⁰⁰ -15 ³⁰	Salon2
Dr. Öğr. Üyesi Tarkan KOCA Merve Nur POLAT	REYHAN BİTKİSİNİN KURUMA SÜRESİ VE ANALİZİ		
Dr. Öğr. Üyesi Tarkan KOCA Merve Nur POLAT	SEBZE KURUTMA YÖNTEMLERİ VE ANALİZİ		
Doç. Dr. Filiz ÖZGEN Berkan ERİŞİK Cem Burak NERGİZ	ARAÇLARDA ATIK ISININ ELEKTRİKSEL OLARAK GERİ KAZANIMI		
Prof. Dr. Mehmet UÇAR İlkay AKKOYUN	AMORTİSÖR ÜZERİNDE BULUNAN STABILİZER BRAKETİNİN FARKLI GEOMETRİLERDEKİ KAYNAĞININ YORULMA DAYANIMININ İNCELENMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Ali AŞKIN	INFLUENCE OF ZnO FRACTION ON THE GAMMA AND NEUTRON SHIELDING PROPERTIES OF xZnO+(100-x)[0.7TeO ₂ +0.3PbO] GLASS		
Arş. Gör. Fatih ÜNAL Prof. Dr. Sami EKİCİ	ENERJİ ZAMAN SERİSİ VERİLERDE TÜKETİM ÖRÜNTÜLERİNİN ÇIKARILMASI: OLASILIKSAL SONEK AĞACI YAKLAŞIMI		
Arş. Gör. Fatih ÜNAL Prof. Dr. Sami EKİCİ	A NEW CLUSTERING APPROACH FOR MONTHLY ELECTRICITY CONSUMPTION DATA		
Prof. Dr. Sami EKİCİ Arş. Gör. Fatih ÜNAL	TERMOGRAFI VE DERİN TRANSFER ÖĞRENME İLE MEME KANSERİ TEŞHİSİ		
Prof. Dr. Sami EKİCİ Arş. Gör. Fatih ÜNAL	ENERJİ İLETİM HATTI ARIZALARININ EVRİŞİMSEL SİNİR AĞLARI İLE SINIFLANDIRILMASI		
Dr. Ali CAN	SCATTER PLOT MATRIX ANALYSIS OF AIR POLLUTANTS IN ANKARA PROVINCE		
Dr. Ali CAN	CLIMATE CHANGE EFFECT OF SOLID WASTE DISPOSAL SITES IN ANKARA PROVINCE		

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Hakan OĞUZ	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 15 ³⁰ -17 ³⁰	Salon2
Aziz Kağan GÜNEŞ Önder Halis BETTEMİR	TRAMBÜS HATLARININ EKONOMİK UYGULANABİLİRLİK ANALİZİ		
Aziz Kağan GÜNEŞ Önder Halis BETTEMİR	ÇEVRECİ ŞEHİR İÇİ TOPLU TAŞIMA ALTERNATİFLERİ		
Şuayp AÇAR Dr. Öğr. Üyesi Bayram Ali MERT	BEŞİKLİ-ADİYAMAN PETROL SAHASININ CBS DESTEKLİ ÜRETİM VE KAYNAK YÖNETİMİ		
Şuayp AÇAR Dr. Öğr. Üyesi Bayram Ali MERT	BEŞİKLİ-ADİYAMAN PETROL SAHASINDAKİ SONDAJ PROBLEMLERİNİN TEKNİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ		
Öğr. Gör. Dr. Ahmet Hayrullah SEVİNÇ Prof. Dr. Hüseyin TEMİZ	KUVARS VE PERLİT İÇEREN ODUN-PVC KOMPOZİTLERİN TABER AŞINMA VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ		
Öğr. Gör. Dr. Ahmet Hayrullah SEVİNÇ Prof. Dr. Hüseyin TEMİZ	KUVARS VE PERLİT İÇEREN ODUN-POLİMER KOMPOZİTLERİN FİZİKSEL VE RADYASYON SOĞURMA ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Yaşar İNCEYOL Abdulkadir KOCAKOÇ	ÜNİVERSİTE YERLEŞKE BİLGİ SİSTEMİ OLUŞTURMA ÇALIŞMALARINI KAPSAMINDA KONUMSAL YER ERİŞİM HARİTASI TASARIMI		
Dr. Öğr. Üyesi Yaşar İNCEYOL	İMAR PLANI TADİLATLARINDA ARAZİ SAHİPLERİNİN KAZANIMLARI VE MEKÂNSAL DOKUDA OLUŞTURDUĞU ETKİLERİN İNCELENMESİ		
Doç. Dr. Hakan OĞUZ	LANDSAT 8 UYDU GÖRÜNTÜSÜ KULLANILARAK YER YÜZEY SICAKLIĞININ HESAPLANMASI: BUDAPEŞTE, MACARİSTAN ÖRNEĞİ		
Doç. Dr. Hakan OĞUZ Özgenur ÇAYRAZ	WEB-BASED URBAN PARK INFORMATION SYSTEM: A CASE STUDY OF MOTHERS PARK, GAZİANTEP-TURKEY		

Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Bahadır ÇAĞLAR	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 9 ⁰⁰ -10 ⁴⁵	Salon3
Arş. Grv. Aysel ÖZDEMİR Arş. Grv. Abdurrezzak GÜLTEKİN	EVSİZLİK ve RUH SAĞLIĞI		
Arş. Grv. Aysel ÖZDEMİR Arş. Grv. Abdurrezzak GÜLTEKİN	İŞSİZLİĞİN RUH SAĞLIĞINA ETKİLERİ		
Arş. Grv. Abdurrezzak GÜLTEKİN Arş. Grv. Aysel ÖZDEMİR	DİSSOSİYATİF VE SOMATOFORM BOZUKLUKLAR		
Arş. Grv. Abdurrezzak GÜLTEKİN Arş. Grv. Aysel ÖZDEMİR	GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE DSM KRİTERLERİ		
Ahmet SEVEN Hanifi DÜLGER	SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN EMPATİ EĞİLİM DÜZEYLERİ VE ETKİLEYEN		
Ahmet SEVEN Hanifi DÜLGER	SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN SALDIRGANLIK DÜZEYLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER		
Öğr. Gör. Mehmet BULDUK Tuğçe Merve KALKANLI	HAVA KİRLİLİĞİNE MARUZ KALMA; BİLİŞSEL GERİLEME ALZHEİMER HASTALIĞI		
Öğr. Gör. Mehmet BULDUK Tuğçe Merve KALKANLI	HAVA KİRLİLİĞİNİN EN CİDDİ MAĞDURLARI; ÇOCUKLAR		
Озодбек Караматов Абдулатив Халдаров Шерзод Рахманов	ИННОВАЦИИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ УЗБЕКИСТАНА: РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОГО ХЛОПКА		
Res. Asst. Pınar GÜMÜŞ Prof. Dr. Eric A. DECKER Prof. Dr. Medeni MASKAN	SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF MINIMAL REFINED SUNFLOWER OIL		

Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Hülya BİNGÖL	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 11⁰⁰-12⁴⁵	Salon3
Feyza NAZİK Mehtap SÖNMEZ	BİRİNCİ BASAMAK SAĞLIK KURUMLARINDA ÇALIŞAN HEMŞİRE VE EBELERDE TÜKENMİŞLİK VE ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ		
Uzm. Dr. Mitat CEBECİ	PRİMER KALÇA OSTEOARTRİTİNDE KESİKLİ VE SÜREKLİ ULTRASON TEDAVİLERİNİN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI		
Birce ZORLUTUNA Dr. Öğr. Üyesi Çetin SAYACA Uzm. Dr. Özlem TÜRKÖĞLU	HAP YUTMA GÜÇLÜĞÜ OLAN BİREYLERİN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ İLE YUTMA FONKSİYONU PARAMETRELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Çetin SAYACA Birce ZORLUTUNA	HAP YUTMA GÜÇLÜĞÜ OLAN BİREYLERDE YUTMA KAYGISI, MAKSİMUM FONASYON SÜRESİ, BOYUN FLEKSÖR KASSAL ENDURANS VE YUTMA GÜÇLÜĞÜ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Yıldız ERDOĞANOĞLU Seher GÜRLEK	KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA TRANSVERSUS ABDOMİNİS, MULTİFİDUS KAS KUVVETİ VE DENGENİN İNCELENMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi İlayet GÜNTÜRK Dr. Öğr. Üyesi Kezban KORAŞ SÖZEN Öğr. Gör. Nurhan KULOĞLU	EBELİK ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİ DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Kezban KORAŞ SÖZEN Dr. Öğr. Üyesi İlayet GÜNTÜRK Öğr. Gör. Nurhan KULOĞLU	HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNDE ÖZ-YETERLİLİK ALGISI İLE PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ		
Əliyev Ülvi Məmmədəli oğlu	XARİCİ ÖLKƏLƏRİN SOSIAL XİDMƏT TƏCRÜBƏSİNİN AZƏRBAYCANDA TƏTBİQ EDİLMƏSİ İMKANLARI		

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Çiğdem SARICI ÖZDEMİR	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 13 ⁰⁰ -15 ¹⁵	Salon3
Dr. Öğr. Üyesi. Hasan ARSLANOĞLU	SÜLFÜRİK ASİT İLE KARBONİZE EDİLEN ŞEKER PANCARI KÜSPESİ KULLANILARAK SULU ÇÖZELTİLERDEN BAZİK SARI 28 BOYARMADDESİNİN GİDERİLMESİ		
Şaban ERDOĞAN Dilara ÖZBAKIR İŞİN	İHLAMUR (Tilia Cordata) BİTKİSİNDE BULUNAN NARİNGENİN BİLEŞİĞİNİN ANTİOKSİDAN ETKİ MEKANİZMASI VE AKTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ		
Şaban ERDOĞAN Dilara ÖZBAKIR İŞİN	ÇİNKO, BAKIR VE DEMİRİN SULU ORTAMLARDA BAZI ORGANİK MADDELERLE KOROZYONUN İNCELENMESİ		
Muhammed ONAY Doç. Dr. Çiğdem SARICI ÖZDEMİR	BİYİYAKIT ÜRETİMİNDE ASİT VE BAZ KATALİZÖRLERİN KARŞILAŞTIRMASI		
Doç. Dr. Çiğdem SARICI ÖZDEMİR Muhammed ONAY	MODİFİYE EDİLMİŞ KAYISI ÇEKİRDEĞİ KABUĞUNUN MALAHİT YEŞİLİ ADSORPSİYONDA ETKİSİ		
Dr. Öğr. Gör. Mesude OZTURK	MEDİKAL CİHAZLARDA HESAPLAMALI AKIŞKANLAR DİNAMİĞİ KULLANILARAK VON WİLLEBRAND FAKTÖRÜNÜN VE TROMBOZ'UN İNCELENMESİ		
Hüseyin Taner BAHÇE	SİSAL FİBER KATKILI HİBRİT KOMPOZİT MALZEMELERİN MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN SONLU ELEMANLAR METODUYLA İNCELENMESİ		
Hüseyin Taner BAHÇE	NANOKOMPOZİT TAKVİYE ELEMANI KATKILI TABAKALI VE HİBRİT TABAKALI KOMPOZİT MALZEMELERİN SONLU ELEMANLAR METODUYLA MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN MUKAYESE EDİLMESİ		
Doç. Dr. Yavuz DEMİRCİ Dr. Öğr. Üyesi Fatih TUFANER	ADİYAMAN'DA SU KAYNAKLARININ DURUMU, SU KALİTESİ VE SU KİRLİLİĞİ HEDEFLERİNİN BELİRLENMESİ		
Doç. Dr. Yavuz DEMİRCİ Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahman ÖZBEYAZ	ANAEROBİK ÖZÜMLEYİCİ SİSTEMİNİN DESTEK VEKTÖR MAKİNESİ, LINEER REGRESYON, KARAR AĞACI VE YSA KULLANILARAK MODELLENMESİ		

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Çiğdem SARICI ÖZDEMİR	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 15 ³⁰ -17 ³⁰	Salon3
Prof. Dr. Serpil DEMİR DÜŞÜNCELİ Eda Nur ÖZSOY Prof. Dr. İsmail ÖZDEMİR	BENZİMİDAZOL-RUTENYUM(II) KATALİZLİ AMİNLERİN N-ALKİLASYONU		
Doç. Dr. Çiğdem SARICI ÖZDEMİR Berna TAŞ Kübra KARADAŞ	ENDÜSTRİYEL ATIKTAN KİMYASAL AKTİVASYON İLE ADSORBAN ELDESİ		
Doç. Dr. Çiğdem SARICI ÖZDEMİR Kübra KARADAŞ Oğuz ÇAKIR Giulio ROSATI Arben MERKOÇI	FARKLI ADSORPSİYON İZOTERM DENKLEMLERİ KULLANILARAK BOYA GİDERİMİNİN İNCELENMESİ MOLEKÜLER BASKILANMIŞ POLİMER MODİFİYELİ EKKRAN BAŞKILI KARBON ELEKTROTLAR İLE MİKROSİSTİN-LR'NİN ELEKTROKİMYASAL ALGILANMASI		
İbrahim Erhan ARSLAN Doç. Dr. Remzi EKİNCİ Prof. Dr. Sema BAŞBAĞ	PAMUK BİTKİSİ (<i>G. hirsutum</i> L.) YAPRAKLARININ BESİN MADDESİ İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ		
Serkan KILIÇASLAN Doç. Dr. Remzi EKİNCİ Prof. Dr. Sema BAŞBAĞ	PAMUK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE AZOT YÖNETİM SİSTEMİ İÇİN BAZI FİZYOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERDEN FAYDALANMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI		
Ramazan MIZRAK Doç. Dr. Remzi EKİNCİ Prof. Dr. Sema BAŞBAĞ	DİYARBAKIR EKOLOJİK KOŞULLARINDA PAMUĞUN (<i>G. hirsutum</i> L.) BAZI GENOTİPLERİNİN VERİM UNSURLARI YÖNÜNDEN İRDELENMESİ		
Prof. Dr. İhsan KELEŞ Prof. Dr. Vehbi GÜNEŞ Prof. Dr. Öznur ASLAN Prof. Dr. Mehmet ÇİTİL Doç. Dr. Ali Cesur ONMAZ Öğr. Gör. Dr. İlknur Karaca BEKDİK Araş. Gör. Gencay EKİNCİ Araş. Gör. Emre TÜFEKÇİ Ömer DENİZ Dr. Öğr. Üyesi Kemal VAROL Yahya ARSLAN	İSHALLİ BUZAĞILARDA ETİYOLOJİK VE PREDİSPOZE FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI		
Arş. Gör. Dr. Dilek ARSLAN ATEŞŞAHİN Prof. Dr. Orhan ERMAN Prof. Dr. Kadir SERVİ Prof. Dr. Ahmet ATEŞŞAHİN	LİKOPENİN KOLESTEROL METABOLİZMASI ÜZERİNE ETKİLERİ		

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Cemal GÜNDOĞDU	Tarih: 21.12.2019 Cumartesi	Saat: 17 ³⁰ -19 ⁰⁰	Salon3
Dr. Öğr. Üyesi Bahadır ÇAĞLAR Dr. Öğr. Üyesi Süha SERİN	FETHİ SEKİN ŞEHİR HASTANESİ ACİL SERVİS İLK YIL DENEYİMİ		
Kubilay DALCI Mehmet Onur GÜL	İKİNCİL GİRİŞİM TİROİD VE PARATIROID CERRAHİSİNDE ROLLÜN ETKİNLİĞİ VE GÜVENİRLİLİĞİ		
Feyza NAZİK Mehtap SÖNMEZ	TİP 2 DİYABET HASTALARINDA SOSYODEMOGRAFİK ÖZELLİKLER İLE SAĞLIK İNANÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ		
Kadir KARAKURT Doç. Dr. Erkan DEMİRKAN Uzm. Çilem NARİNÇ Tülay DEMİR	BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR AKTİVİTELERİNE KATILIM AKADEMİK BAŞARIYI ETKİLER Mİ?		
Kadir KARAKURT Doç. Dr. Erkan DEMİRKAN Uzm. Çilem NARİNÇ	AKTİF SPORA KATILIM ÇOCUKLARDA OBEZİTE FARKINDALIĞI OLUŞTURMADA ETKİLİ MİDİR?		
İlknur TÜRKER Prof. Dr. Cemal GÜNDOĞDU Dr. Öğr. Üyesi Hülya BİNGÖL İlknur TÜRKER	BELEDİYELERİN SPOR HİZMETLERİ İLE İLGİLİ GÖREV VE SORUMLULUKLARININ ARAŞTIRILMASI		
Dr. Öğrt. Üyesi Hakime ASLAN Prof. Dr. Ayla ÜNSAL	SPORDA CİNSİYET AYRIMCILIĞI		
Dr. Öğrt. Üyesi Hakime ASLAN Arş. Gör. Esra ÇAVUŞOĞLU Meral GÜN	HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN MANEVİYAT VE MANEVİ BAKIMI ALGILAMA DÜZEYLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER		
Arş. Gör. Esra ÇAVUŞOĞLU Dr. Öğr. Üyesi Birgül VURAL DOĞRU	YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE HASTA KONFORU EVDE BAKIM HASTALARINA BAKIM VERENLERDE TÜKENMİŞLİK		
	EVDE BAKIMDA KURAM VE MODELLERİN KULLANIMI		

Poster Sunumları	Tarih: 20.12.2019	21.12.2019
Tamer ARSLAN Prof. Dr. Gökhan DURMAZ	SOME PHYSICOCHEMICAL AND SENSORIAL PROPERTIES OF REDUCED-FAT TAHINI (SESAME PASTE)	
Uzm. Dr. Mitat CEBECİ	İNME Lİ HASTADA PEKTORALİS MAJOR KASİ BOTULİNUM TOXİN ENJEKSİYONU	
Uzm. Dr. Mitat CEBECİ	PSYCHODA ALBİPENNİS'İN NEDEN OLDUĞU ÜRİNER MYİAZİS OLGU SUNUMU	
Öğr. Gör. Elif Gözde GÖKKAYA Prof. Dr. Pınar ÖZTOPCU-VATAN	BOROTUNGUSTAT İLE 5-FLUOROURASİLİN SİNERJİSTİK/ANTAGONİSTİK ETKİLERİNİN İNSAN PROSTAT KANSERİ HÜCRELERİNDE ARAŞTIRILMASI	
Pınar GÜLER Dr. Öğr. Üyesi İnci ÇINAR	GIDA İŞLEMEDE OHMİK ISITMA UYGULAMALARINDA GELİŞMELER	
Emine YILMAZ	HEMŞİRELERİN PROFESYONEL DEĞERLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER	
Emine YILMAZ	HEMŞİRELERİN RUHSAL HASTALIKLARA YÖNELİK İNANÇLARI	

FOTOĞRAF GALERİSİ

Malatya Büyük Şehir Belediye Başkanı Sayın **Selahattin GÜRKAN** ve Yeşilyurt Belediye Başkanı Sayın **Mehmet ÇINAR** Kongre Açılışında







Tüm Fotoğraflar İKSAD KONGRE TOPLULUĞU- İKSAD CONGRESS SOCIETY Facebook Gurubunda yayınlanmıştır.

1. ULUSLARARASI MALATYA UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ

İÇİNDEKİLER

KONGRE KÜNYESİ		I
PROGRAM		II
GALERİ		III
İÇİNDEKİLER		IV
İLKAY AKKOYUN MEHMET UÇAR	AMORTİSÖR ÜZERİNDE BULUNAN STABILİZER BRAKETİNİN FARKLI GEOMETRİLERDEKİ KAYNAĞININ YORULMA DAYANIMININ İNCELENMESİ	1
Ali AŞKIN	ZnO ORANININ $x\text{ZnO}+(100-x)[0.7\text{TeO}_2+0.3\text{PbO}]$ CAM SİSTEMİNİN GAMA VE NÖTRON ZIRHLAMA ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ	10
Fatih ÜNAL Sami EKİCİ	ENERJİ ZAMAN SERİSİ VERİLERDE TÜKETİM ÖRÜNTÜLERİNİN ÇIKARILMASI: OLASILIKSAL SONEK AĞACI YAKLAŞIMI	17
Fatih ÜNAL Sami EKİCİ	A NEW CLUSTERING APPROACH FOR MONTHLY ELECTRICITY CONSUMPTION DATA	22
Fatih ÜNAL Sami EKİCİ	TERMOGRAFI VE DERİN TRANSFER ÖĞRENME İLE MEME KANSERİ TEŞHİSİ	29
Fatih ÜNAL Sami EKİCİ	ENERJİ İLETİM HATTI ARIZALARININ EVİRİŞİMSEL SINIR AĞLARI İLE SINIFLANDIRILMASI	35
Ali CAN	SCATTER PLOT MATRIX ANALYSIS OF AIR POLLUTANTS IN ANKARA PROVINCE	42
Ali CAN	THE CLIMATE CHANGE EFFECT OF SOLID WASTE DISPOSAL SITES IN ANKARA PROVINCE	49
Aziz Kağan Güneş Önder Halis Bettemir	TRAMBÜS HATLARININ EKONOMİK UYGULANABİLİRLİK ANALİZİ	56
Aziz Kağan Güneş Önder Halis Bettemir	ÇEVRECİ ŞEHİR İÇİ TOPLU TAŞIMA ALTERNATİFLERİ	70
Şuayp AÇAR Bayram Ali MERT	BEŞİKLİ-ADİYAMAN PETROL SAHASININ CBS DESTEKLİ ÜRETİM VE KAYNAK YÖNETİMİ	79
Şuayp AÇAR Bayram Ali MERT	BEŞİKLİ-ADİYAMAN PETROL SAHASINDAKİ SONDAJ PROBLEMLERİNİN TEKNİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	85

Ahmet Hayrullah SEVİNÇ Hüseyin TEMİZ	INVESTIGATING TABER ABRASION AND MECHANICAL PROPERTIES OF WOOD- PVC COMPOSITES CONTAINING QUARTZ AND PERLİTE	92
Ahmet Hayrullah SEVİNÇ Hüseyin TEMİZ	INVESTIGATING PHYSICAL AND RADIATION ABSORPTION PROPERTIES OF WOOD-POLYMER COMPOSITES CONTAINING QUARTZ AND PERLİTE	100
Yaşar İNCEYOL Abdulkadir KOCAKOÇ	ÜNİVERSİTE YERLEŞKE BİLGİ SİSTEMİ OLUŞTURMA ÇALIŞMALARI KAPSAMINDA KONUMSAL YER ERİŞİM HARİTASI TASARIMI	109
Yaşar İNCEYOL	İMAR PLANI TADİLATLARINDA ARAZİ SAHİPLERİNİN KAZANIMLARI VE MEKÂNSAL DOKUDA OLUŞTURDUĞU ETKİLERİN İNCELENMESİ	120
Hakan OĞUZ	LANDSAT 8 UYDU GÖRÜNTÜSÜ KULLANILARAK YER YÜZEY SICAKLIĞININ HESAPLANMASI: BUDAPEŞTE, MACARİSTAN ÖRNEĞİ	129
Hakan OĞUZ Özgenur ÇAYRAZ	WEB-BASED URBAN PARK INFORMATION SYSTEM: A CASE STUDY OF MOTHERS PARK, GAZİANTEP- TURKEY	136
Aysel ÖZDEMİR Abdurrezzak GÜLTEKİN	EVSİZLİK ve RUH SAĞLIĞI	146
Aysel ÖZDEMİR Abdurrezzak GÜLTEKİN	İŞSİZLİĞİN RUH SAĞLIĞINA ETKİLERİ	149
Aysel ÖZDEMİR Abdurrezzak GÜLTEKİN	DİSSOSİYATİF VE SOMATOFORM BOZUKLUKLAR	153
Aysel ÖZDEMİR Abdurrezzak GÜLTEKİN	GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE DSM KRİTERLERİ	158
Ahmet SEVEN Hanifi DÜLGER	SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN EMPATİ EĞİLİM DÜZEYLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER	162
Ahmet SEVEN Hanifi DÜLGER	SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN SALDIRGANLIK DÜZEYLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER	164
Mehmet BULDUK Tuğçe Merve KALKANLI	HAVA KİRLİLİĞİNE MARUZ KALMA; BİLİŞSEL GERİLEME ALZHEİMER HASTALIĞI	166
Mehmet BULDUK Tuğçe Merve KALKANLI	HAVA KİRLİLİĞİNİN EN CİDDİ MAĞDURLARI; ÇOCUKLAR	171
Pınar GÜMÜŞ Eric A. DECKER Medeni MASKAN	SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF MINIMAL REFINED SUNFLOWER OIL	175
Feyza NAZİK Mehtap SÖNMEZ	BİRİNCİ BASAMAK SAĞLIK KURUMLARINDA ÇALIŞAN HEMŞİRE VE EBELERDE TÜKENMİŞLİK VE ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	182
Sumru ÖZEL Mitat CEBECİ	PRİMER KALÇA OSTEOARTRİTİNDE KESİKLİ VE SÜREKLİ ULTRASON	186

TEDAVİLERİNİN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI		
Birce ZORLUTUNA Çetin SAYACA Özlem TÜRKÖĞLU	HAP YUTMA GÜÇLÜĞÜ OLAN BİREYLERİN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ İLE YUTMA FONKSİYONU PARAMETRELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ	188
Çetin SAYACA Birce ZORLUTUNA	HAP YUTMA GÜÇLÜĞÜ OLAN BİREYLERDE YUTMA KAYGISI, MAKSİMUM FONASYON SÜRESİ, BOYUN FLEKSÖR KASSAL ENDURANS VE YUTMA GÜÇLÜĞÜ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ	190
Yıldız ERDOĞANOĞLU Seher GÜRLEK	KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA TRANSVERSUS ABDOMİNİS, MULTİFİDUS KAS KUVVETİ VE DENGİNİN İNCELENMESİ	191
İnayet GÜNTÜRK Kezban KORAŞ SÖZEN Nurhan KULOĞLU	EBELİK ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİ DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ	193
Kezban KORAŞ SÖZEN İnayet GÜNTÜRK Nurhan KULOĞLU	HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNDE ÖZ- YETERLİLİK ALGISI İLE PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ	197
Hasan ARSLANOĞLU	SÜLFÜRİK ASİT İLE KARBONİZE EDİLEN ŞEKER PANCARI KÜSPESİ KULLANILARAK SULU ÇÖZELTİLERDEN BAZİK SARI 28 BOYARMADDESİNİN GİDERİLMESİ	203
Şaban ERDOĞAN Dilara ÖZBAKIR İŞİN	IHLAMUR (Tilia Cordata) BİTKİSİNDE BULUNAN NARİNGENİN BİLEŞİĞİNİN ANTIOKSİDAN ETKİ MEKANİZMASI VE AKTIOKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ	221
Dilara ÖZBAKIR İŞİN Şaban ERDOĞAN	ÇİNKO, BAKIR VE DEMİRİN SULU ORTAMLARDA BAZI ORGANİK MADDELERLE KOROZYONUN İNCELENMESİ	227
Muhammed ONAY Çiğdem SARICI ÖZDEMİR	BİYOYAKIT ÜRETİMİNDE ASİT VE BAZ KATALİZÖRLERİN KARŞILAŞTIRMASI	234
Çiğdem SARICI ÖZDEMİR Muhammed ONAY	MODİFİYE EDİLMİŞ KAYISI ÇEKİRDEĞİ KABUĞUNUN MALAHİT YEŞİLİ ADSORPSİYONDA ETKİSİ	239
Mesude Ozturk	MEDİKAL CİHAZLARDA HESAPLAMALI AKIŞKANLAR DİNAMİĞİ KULLANILARAK VON WİLLEBRAND FAKTÖRÜNÜN VE TROMBOZ'UN İNCELENMESİ	244
Hüseyin Taner BAHÇE	SİSAL FİBER KATKILI HİBRİT KOMPOZİT MALZEMELERİN MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN SONLU ELEMANLAR METODUYLA İNCELENMESİ	252
Hüseyin Taner BAHÇE	NANOKOMPOZİT TAKVİYE ELEMANI KATKILI TABAKALI VE HİBRİT	263

TABAKALI KOMPOZİT MALZEMELERİN SONLU ELEMANLAR METODUYLA MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN MUKAYESE EDİLMESİ		
Yavuz DEMİRCİ Fatih TUFANER	ADİYAMAN'DA SU KAYNAKLARININ DURUMU, SU KALİTESİ VE SU KİRLİLİĞİ HEDEFLERİNİN BELİRLENMESİ	274
Yavuz DEMİRCİ Abdurrahman ÖZBEYAZ	ANAEROBİK ÖZÜMLEYİCİ SİSTEMİNİN DESTEK VEKTÖR MAKİNESİ, LINEER REGRESYON, KARAR AĞACI VE YSA KULLANARAK MODELLENMESİ	280
Serpil DEMİR DÜŞÜNCELİ Eda Nur ÖZSOY İsmail ÖZDEMİR	RUTHENIUM(II)-BENZİMİDAZOLE CATALYZED N-ALKYLATION OF AMINES	286
Çiğdem SARICI ÖZDEMİR Berna TAŞ Kübra KARADAŞ	ENDÜSTRİYEL ATIKTAN KİMYASAL AKTİVASYON İLE ADSORBAN ELDESİ	291
Çiğdem SARICI ÖZDEMİR Kübra KARADAŞ	FARKLI ADSORPSİYON İZOTERM DENKLEMLERİ KULLANILARAK BOYA GİDERİMİNİN İNCELENMESİ	296
Oğuz ÇAKIR Giulio ROSATI Arben MERKOÇI	MOLEKÜLER BASKILANMIŞ POLİMER MODİFİYELİ EKİRAN BASKILI KARBON ELEKTROTLAR İLE MİKROSİSTİN-LR'NİN ELEKTROKİMYASAL ALGILANMASI	302
İbrahim Erhan ARSLAN Remzi EKİNCİ Sema BAŞBAĞ	PAMUK BİTKİSİ (<i>G. hirsutum</i> L.) YAPRAKLARININ BESİN MADDESİ İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ	304
Serkan KILIÇASLAN Remzi EKİNCİ Sema BAŞBAĞ	PAMUK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE AZOT YÖNETİM SİSTEMİ İÇİN BAZI FİZYOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERDEN FAYDALANMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI	311
Ramazan MIZRAK Remzi EKİNCİ Sema BAŞBAĞ	DİYARBAKIR EKOLOJİK KOŞULLARINDA PAMUĞUN (<i>G. hirsutum</i> L.) BAZI GENOTİPLERİNİN VERİM UNSURLARI YÖNÜNDEN İRDELENMESİ	318
İhsan KELEŞ Vehbi GÜNEŞ Öznur ASLAN Mehmet ÇİTİL Ali Cesur ONMAZ İlknur Karaca BEKDİK Gencay EKİNCİ Emre TÜFEKÇİ Ömer DENİZ Kemal VAROL Yahya ARSLAN	İSHALLİ BUZAĞILARDA ETİYOLOJİK VE PREDİSPOZE FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI	325
Dilek ARSLAN ATEŞŞAHİN Orhan ERMAN Kadir SERVİ Ahmet ATEŞŞAHİN	LİKOPENİN KOLESTEROL METABOLİZMASI ÜZERİNE ETKİLERİ	327
BAHADİR ÇAĞLAR SÜHA SERİN	FETHİ SEKİN ŞEHİR HASTANESİ ACİL SERVİS İLK YIL DENEYİMİ	329
Kubilay DALCI Mehmet Onur GÜL	İKİNCİL GİRİŞİM TİROİD VE PARATİROİD CERRAHİSİNDE ROLLÜN ETKİNLİĞİ VE GÜVENİRLİLİĞİ	332

Feyza NAZİK Mehtap SÖNMEZ	TİP 2 DİYABET HASTALARINDA SOSYODEMOGRAFİK ÖZELLİKLER İLE SAĞLIK İNANÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ	334
Feyza NAZİK Mehtap SÖNMEZ	BİRİNCİ BASAMAK SAĞLIK KURUMLARINDA ÇALIŞAN HEMŞİRE VE EBELERDE TÜKENMİŞLİK VE ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	338
Kadir KARAKURT Erkan DEMİRKAN Çilem NARİNÇ Tülay DEMİR	BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR AKTİVİTELERİNE KATILIM AKADEMİK BAŞARIYI ETKİLER Mİ?	342
Kadir KARAKURT Erkan DEMİRKAN Çilem NARİNÇ	AKTİF SPORA KATILIM ÇOCUKLARDA OBEZİTE FARKINDALIĞI OLUŞTURMADA ETKİLİ MİDİR?	348
İlknur TÜRKER Cemal GÜNDOĞDU	BELEDİYELERİN SPOR HİZMETLERİ İLE İLGİLİ GÖREV VE SORUMLULUKLARININ ARAŞTIRILMASI	352
Hülya BİNGÖL İlknur TÜRKER	SPORDA CİNSİYET AYRIMCILIĞI	355
Hakime ASLAN Ayla ÜNSAL	HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN MANEVİYAT VE MANEVİ BAKIMI ALGILAMA DÜZEYLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER	362
Hakime ASLAN	YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE HASTA KONFORU	368
Esra ÇAVUŞOĞLU Meral GÜN	EVDE BAKIM HASTALARINA BAKIM VERENLERDE TÜKENMİŞLİK	372
Esra ÇAVUŞOĞLU Birgül VURAL DOĞRU	EVDE BAKIMDA KURAM VE MODELLERİN KULLANIMI	378
Tamer ARSLAN Gökhan DURMAZ	SOME PHYSICOCHEMICAL AND SENSORIAL PROPERTIES OF REDUCED- FAT TAHINI (SESAME PASTE)	384
Mitat CEBECİ	İNME Lİ HASTADA PEKTORALİS MAJOR KASI BOTULİNUM TOXİN ENJEKSİYONU	385
Mitat CEBECİ	PSYCHODA ALBİPENNİS'İN NEDEN OLDUĞU ÜRİNER MYİAZİS OLGU SUNUMU	386
Elif Gözde GÖKKAYA Pınar ÖZTOPCU-VATAN	BOROTUNGUSTAT İLE 5- FLUOROURASİLİN SİNERJİSTİK/ANTAGONİSTİK ETKİLERİNİN İNSAN PROSTAT KANSERİ HÜCRELERİNDE ARAŞTIRILMASI	388
Pınar GÜLER İnci DOĞAN	GIDA İŞLEMEDE OHMİK ISITMA UYGULAMALARINDA GELİŞMELER	389
Əliyev Ülvi Məmmədəli oğlu	XARİCİ ÖLKƏLƏRİN SOSIAL XİDMƏT TƏCRÜBƏSİNİN AZƏRBAYCANDA TƏTBİQ EDİLMƏSİ İMKANLARI	396
Emine YILMAZ	HEMŞİRELERİN PROFESYONEL DEĞERLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER	407
Emine YILMAZ	HEMŞİRELERİN RUHSAL HASTALIKLARA YÖNELİK İNANÇLARI	410

**AMORTİSÖR ÜZERİNDE BULUNAN STABILİZER BRAKETİNİN FARKLI
GEOMETRİLERDEKİ KAYNAĞININ YORULMA DAYANIMININ İNCELENMESİ**
INVESTIGATION OF THE FATIGUE STRENGTH OF STABILIZER BRACKET IN DIFFERENT
WELDING GEOMETRIES

İLKAY AKKOYUN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Otomotiv Mühendisliği Bölümü
(SORUMLU YAZAR)

MEHMET UÇAR

Prof. Dr., Kocaeli Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Otomotiv Mühendisliği Bölümü,

ÖZET

Otomotiv sektöründe firmalar rekabetçi olabilmek için özgün, dayanıklı ve hafif tasarıma ihtiyaç duyarlar. Yorulma dayanımı tahmini çalışması için sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak yapılan hesaplar ve deneysel yorulma testleri otomotiv sektöründe tasarım yeteneklerini geliştirme amaçlı yapılan çalışmalardır. Otomotiv sektöründe yüksek mukavemet, düşük maliyet ve proses kolaylığı nedeniyle tercih edilen en uygun bağlantı yöntemi kaynaklı bağlantı yöntemidir. Otomotiv parçalarının değişken zorlamalar altında çalışması nedeniyle kaynak içeren konstruksiyonlu tasarımlarında belirli zaman sonra yorulma hasarı riski oluşur. Kaynak işleminin proses girdisinin çok fazla olması nedeniyle kaynak bölgesinde yorulma ömrünü hesaplamak oldukça zordur.

Bu çalışma içeriğinde, binek araçlarda kullanılan bir amortisörün üzerinde bulunan stabbar braketinin farklı uzunluk ve farklı pozisyonlarda kaynatılmış modelinin dinamik yorulma performansı, sonlu elemanlar yöntemi ve deneysel yöntem kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çalışmanın amacı farklı uzunluklarda ve gereksiz maliyet kaybına yol açacak kaynak pozisyonlarını elemine etmektir ve gelecek projelerde kullanılacak uygun kaynak modelini seçmektir.

Yorulma testi öncesi, geçmişten günümüze kadar ticari bir amortisör fabrikasında üretilmiş olan amortisör kaynak modelleri incelenmiş, kaynak prosesi boyunca kaynak dayanımını etkileyebilecek olan parametreler ortaya çıkarılmıştır. Stabilizer braketini ve kaynağının üzerine gelebilecek z rod çubuğu kuvvet ve açı dağılımı incelenmiştir. Böylece yorulma testlerinde kullanılacak yükler, müşteri kullanım profiline uygun hale getirilmiştir.

Yorulma ömür deneysel testlerine referans olabilmek amacıyla sistemin dinamik davranışının gerçek koşullarını temsil eden sonlu elemanlar modeli kullanılmıştır. Doğrulama amaçlı olarak deneysel farklı numuneler seri imalat koşullarında üretilmiştir. Test atölyesinde gerçek saha koşulları yansıtılarak MAG kaynak modellerini içeren amortisörler üzerindeki kırılma ve hasarlı yapılar incelenmiştir. Çalışma sonucunda uygun olması gereken kaynak modeli belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Amortisör, Yapısal Tasarım, Kaynak Modeli, Hasar Analizi, Yorulma

ABSTRACT

In the automotive industry, companies demand for unique, durable and lightweight designed products to become competitor in automotive business. For the fatigue estimation study, the calculation by using FEM and experimental fatigue tests are the studies aimed at improving the design capabilities in the automotive sector. The most preferred connection application is welded connection method due to the high strength, low cost and ease of process in automotive industry. There is a risk of fatigue damage after specific time in welded construction designs due to the fact that automotive parts work under variable forces. Due to many input of the welding process, it is difficult to calculate the fatigue life in the welding zone.

In this study, the dynamic fatigue performance of the welded model of the stabbar bracket on a shock absorber used in passenger cars in different lengths and different positions was compared using the finite element method and experimental method. The aim of the study is to eliminate welding positions of different lengths and cause unnecessary cost loss and to select the appropriate welding model to be used in future projects. Thus, the loads to be used in fatigue tests are adapted to the customer usage profile.

Before the fatigue test, the shock absorber models produced in a commercial shock absorber factory from the past to the present were examined and the parameters that could affect the weld strength were determined during the welding process. Z-rod force and angle distribution on the stabilizer bracket and weld were investigated.

The finite element model representing the real conditions of the dynamic behavior of the system was used to be a reference to fatigue life experimental tests. The different experimental samples were produced with mass production condition for verification purposes. In the test workshop, the fracture and damaged structures on the shock absorbers which containing MAG welding models were examined by reflecting the actual application area.

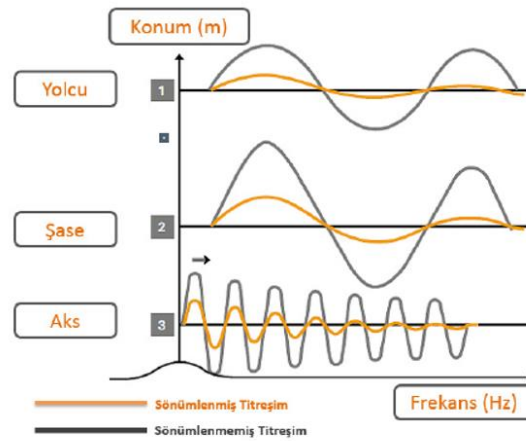
At the end of the study, the suitable welding model was determined.

Keywords: Shock Absorber, Structural Design, Welding Models, Damage Analysis.

1. GİRİŞ

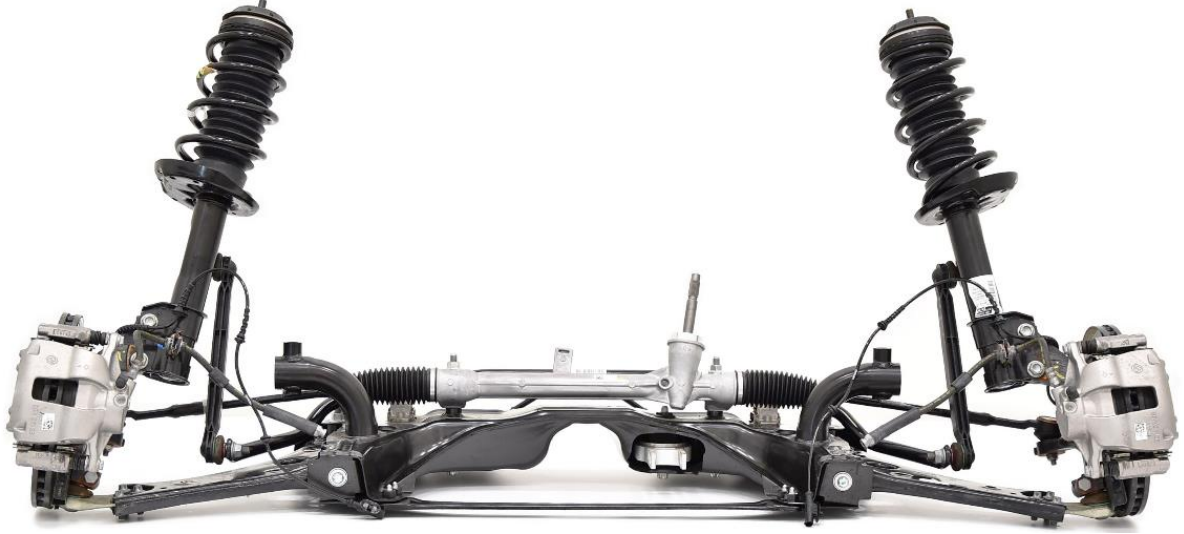
Araç gövdesi ve tekerlekler arasında yerleştirilmiş olan süspansiyon sistemi hareket halindeki araçların yol tutuşunu geliştirir, direksiyon hakimiyeti ile viraj dönüş kabiliyetini artırır ve lastiklerde meydana gelebilecek aşınmayı azaltıcı bir etki ile sürüş güvenliğini artırırken aynı zamanda sürücüyü ve yolcuları rahatsız edebilecek yol koşullarından kaynaklı etkileri de azaltarak konforlu bir sürüşü gerçek kılmaktadır.

Süspansiyon sisteminin en önemli iki elemanı yay ve amortisördür. Süspansiyon sistemi yayı yol pürüzlülüğünden kaynaklanan darbe ve titreşimi uzayıp sıkışma salınım hareketiyle araç şasesine ulaşmasına engel olmaktadır. Helezon, yaprak yay, burulma çubuklu yay ve hidrolik pnömastik yay gibi türleri vardır. Amortisörler ise süspansiyon sistemindeki yaya ters yönde sönümleme kuvveti oluşturarak ve yay üzerinde sıkışma ile yüklenmiş olan enerjiyi ısı enerjisine dönüştürerek boşaltılmasını sağlar. Şekil 1’de sönümlenmiş ve sönümlenmemiş titreşimin aks, şase ve yolcuya etkisi gösterilmiştir.



Şekil 1. Sönümlenmiş ve sönümlenmemiş titreşimin aks, şase ve yolcuya etkisi

Süspansiyon sistemlerinde sıklıkla konvansiyonel adını verdiğimiz çift borudan oluşan twintube amortisör kullanılır. Arka aks üzerinde kullanılan teleskopik amortisör, ön aks üzerinde ise strut adını verdiğimiz amortisörler kullanılır.



Şekil 2.Ön aks süspansiyon sistemi

Strut tipi amortisörler montaj edilirken alt salıncak üzerine klevis braketini aracılığıyla civatalar yardımıyla montaj edilir. Amortisör üst taraftan tepe kule adını verdiğimiz montaj parçasına piston miline takılan somun ile montaj edilir. Amortisör üzerinde bulunan stabbar braketine z rod montaj edilmektedir. Denge çubuğu adını verdiğimiz z rod somun ile montaj edilmektedir. Denge çubuğu virajlarda merkezkaç kuvveti etkisiyle oluşan savrulmayı burulmak suretiyle minimuma indirir. Böylece direksiyon hakimiyetini artırır, aracın sağa-sola yatmasını ve bir miktar kaymayı önler. Z rod amortisör üzerine civatalı bağlantı ile bağlanmaktadır ve civatadan aktarılan kuvvet ile amortisör üzerindeki stabbar braketini sürekli olarak dinamik yüke maruz kalmaktadır. Dinamik yükler arasında denge çubuğuna en çok burulma momenti etki etmektedir. Bu burulma momenti amortisör üzerinde stabbar braketini, amortisör rezerve borusu yada stabbar braketini kaynağının kırılmasına neden olmaktadır.

Bu çalışmada stabbar braketini kaynağı farklı uzunluk ve farklı pozisyonlarda kaynatılmış ve üretilmiştir. Üretilen reserve komple numune amortisörlerin dinamik dayanımları sonlu elemanlar yöntemi ile incelenmiş ve saha kullanım koşulları test atölyesinde yaratılarak dinamik yorulma dayanımları test edilmiştir.

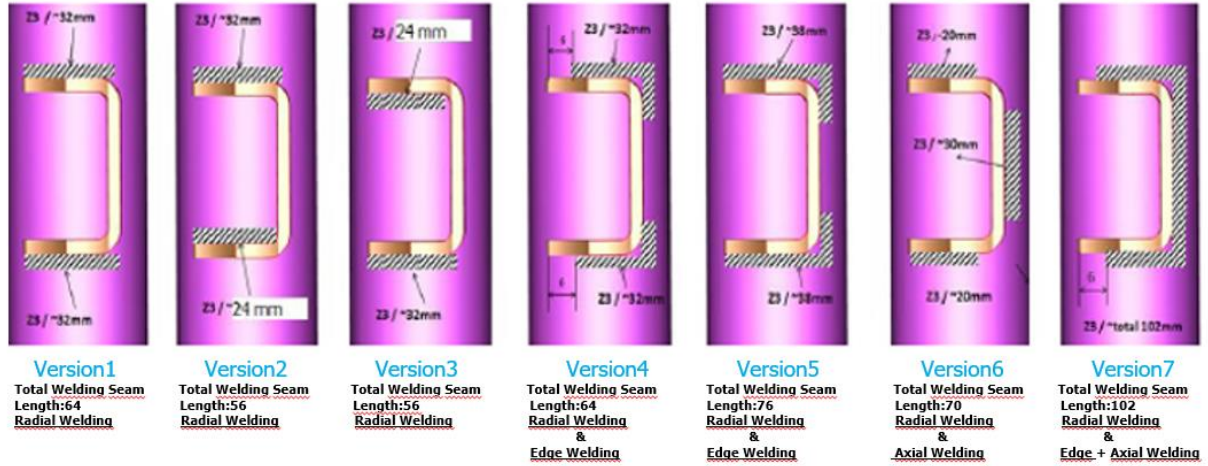
2.MATERYAL VE METOT

Konvansiyonel ve ticari amortisör üretiminde, üç farklı kaynak birleştirme yönteminden yararlanılmaktadır.

- Direnc dikiş kaynağı.
- Projeksiyon kaynağı.
- Gazaltı MAG kaynak yöntemi.

Tekrarlı yüklemelere maruz kaynaklı yapılarda oluşan hasarların başlıca nedeni yorulmadır. Hasar analizi sonuçlarından, imal edilen konstruktif yapılarda yorulma çatlaklarının çoğu kez gerilme yığılmasının yüksek olduğu çentik etkisine sahip kaynak geometrilerinden başladığı anlaşılmıştır. Kaynağın yorulma dayanımını etkileyen rezerve borusu ve braket malzemesi, malzeme kompozisyonu, malzeme et kalınlıkları, kaynak yönü, kaynak makina parametreleri, stabbar braket pozisyonu, kaynak soğuma süresi karşılaştırma yapabilme amaçlı sabit tutulmuştur.

Bu çalışmada amortisör alt kapak kaynağı, direnc dikiş kaynağı ile yapılmıştır, amortisör üzerinde z rod'un montaj edilmesini sağlayan stabbar braketini ise MAG kaynak yöntemi ile kaynatılmıştır. Ticari amortisör fabrikasında geçmişten günümüze üretilmiş farklı pozisyonları kaynağın incelenmiş ve 7 farklı uzunluk ve pozisyonunda rezerve komple gövdeleri fabrika seri üretim koşullarında üretilmiştir.



Şekil 3. Farklı Kaynak Boylarında Üretilen Rezerve Komple Kaynak Numuneleri

Amortisör rezerve komple üzerinde kullanılan parçaların malzeme özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Rezerve borusu: E 355 (Ø50x2mm)
 Hardness: 195...240 HBW
 Yield point R_{eH} : Min. 550MPa
 Tensile strength R_m : 650...800MPa
 Elongation A: Min. 6 %

Stabbar braket: EN 10149-2-2013 S420MC- 4,5mm (Erdemir 4942)
 Minimum Yield Strength : 420 MPa
 Tensile Strength : 480 – 620 MPa
 Minimum Elongation at Fracture: %19

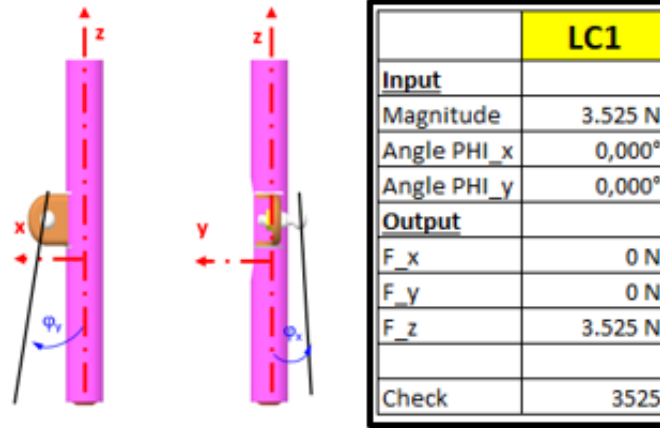
Üretim hattında stabbar braketini rezerve borusu üzerine MAG kaynağı ile kaynak edilirken, tabloda kullanılan kaynak malzeme ve parametreleri uygulanmaktadır.

Fixed Parameters	Welding Wire Diameter		
	Wire material	Ø 1 mm	
Gas Flow rate (l/dk)	SG3		
Gas Mixture	20 +/- 6		
Main Parameters	Wirefeed speed	Argon %95 CO2%5	
	Arc length correction	Radial Welding	Axial Welding
	Puls / Dynamic correction	12.5	10
	Trigger mode	-0.06	-0.06
	Proses	0	0
Sub Parameters	Current command value (A)	S2-Steep	S2-Steep
	Current Tolerance (A)	Puls	Puls
	Voltage command value (V)	260	200
	Voltage Tolerance (V)	±36	±30
	Wirefeed speed tolerance(m/min)	24	23
Robot Welding Movement Speed	±3.6	±3.3	
	±1	±1	
	60	70	

Tablo 1. MAG Kaynak Parametreleri

3. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

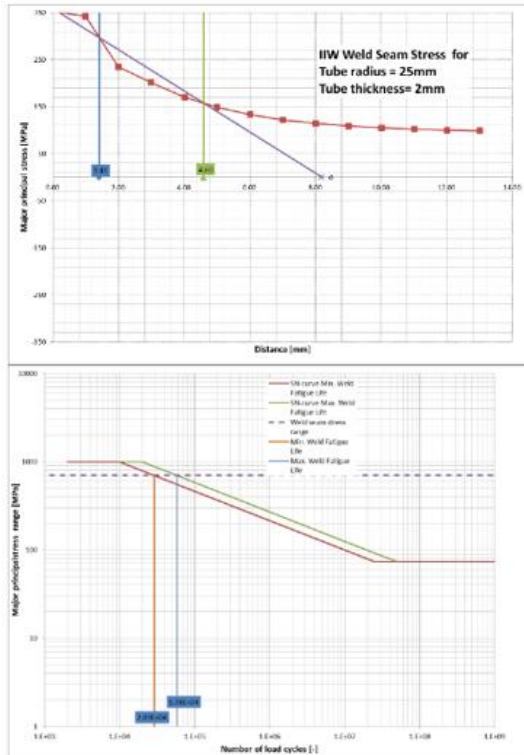
Cad modelleri creo tasarım programı ile hazırlanan 7 adet kaynak model numunesinin, sonlu eleman analizi için Hypermesh ve Abaqus programlarından yararlanılmıştır. Literatür taraması yapıp Z rod çubuğu üzerinden stabbar braketini üzerine gelen yük uygulanmıştır. Bu sayede analiz gerçekçilik kazanmıştır.



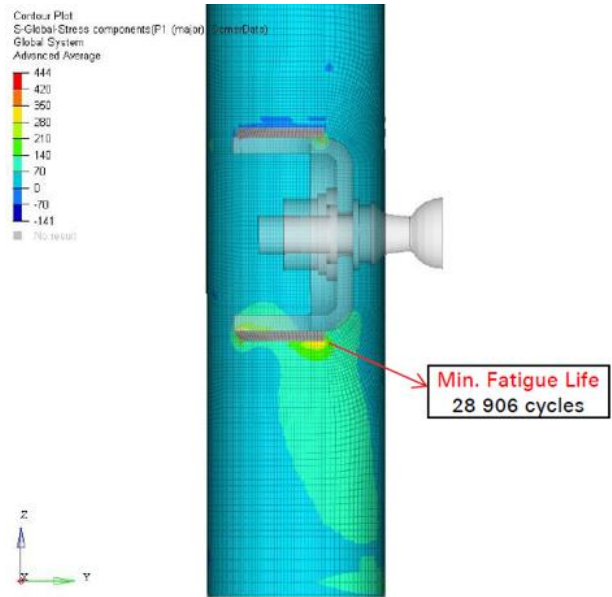
Şekil 4. Rezerve komple üzerine uygulanan yük

Sonlu elemanlar programı yardımıyla basma ve çekme dayanımları statik olarak Max.Principle gerilme değerine göre hesaplanmıştır. Literatür çalışması yapılarak bulunan Uluslararası Kaynak Enstitüsünün (IIW) yayınlamış olduğu tablolara bakılarak, rezerve borusu dış çapı ve boru et kalınlığı ve girilerek kaynaklı bölgenin minimum ve maksimum ömrü hesaplanmıştır.

Versiyon 1'e ait olan sonlu eleman analiz dağılımı ve yorulma diyagramı aşağıda belirtilmiştir.

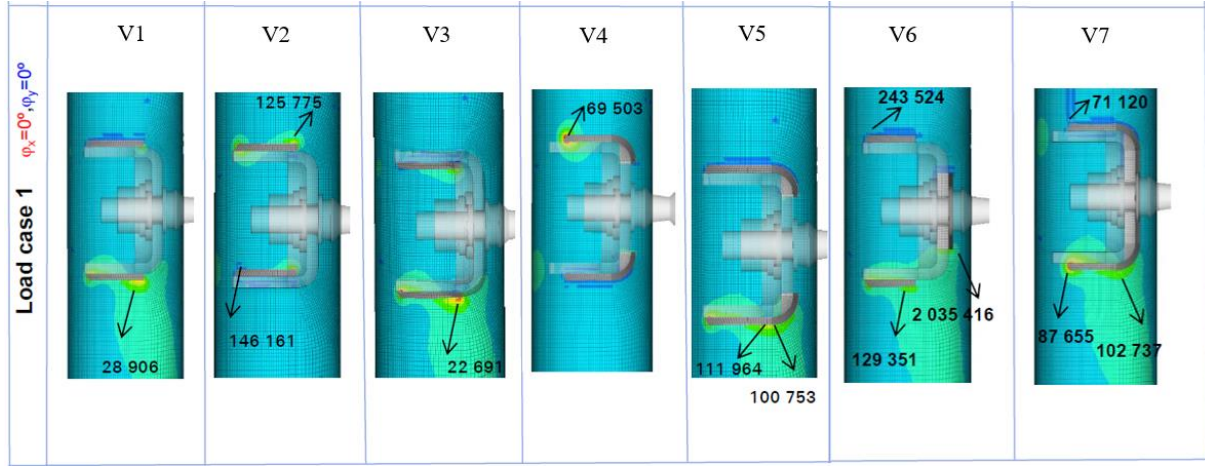


Tablo 2. Versiyon 1'e ait yorulma diyagramı



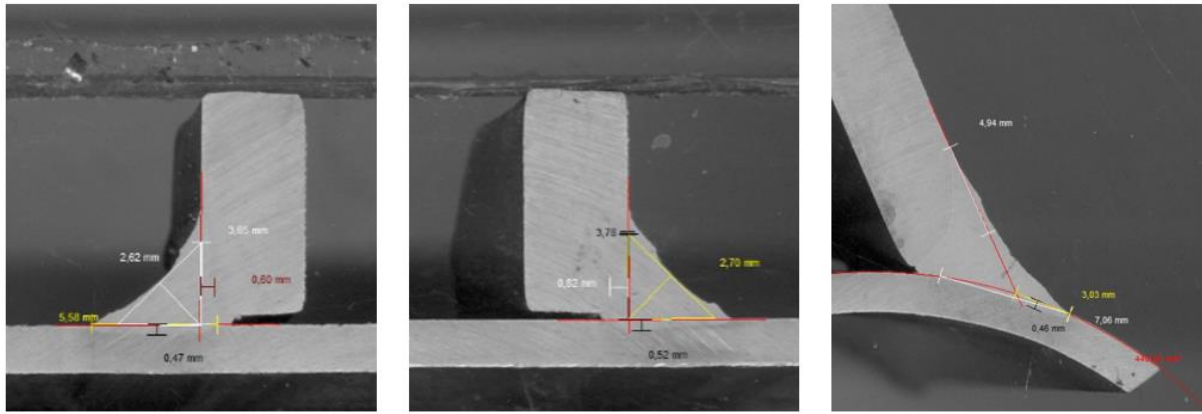
Şekil 5. Versiyon 1'e ait çatlak noktası

Diğer tüm rezerve komple numuneleri yorulma dayanımlarının Wöhler diyagramından çıkan sonuçları şekil 6'da belirtilmiştir. Şekilde belirtilen çevrim sayıları rezerve komple numunelerinde ilk hasarın başladığı noktalarıdır.



Şekil 6. Farklı kaynak pozisyonlarına ait çatlak noktaları

Sonlu eleman analizi çalışması tamamlandıktan sonra doğrulama amaçlı deneysel olarak üretilen rezerve komple numunelerinin olması gereken efektif kaynak dikiş ölçüleri kontrol edilmiş ve doğrulanmıştır.



Şekil 7.Efektif kaynak ölçüleri

Deneysel olarak yapılacak test çalışmasında geçmiş projelerde en çok kullanılan Versiyon 1 ve Versiyon 6 numaralı test örnekleri seçilmiş ve saha koşulları yansıtılarak $F=3525N$. olacak şekilde tekrarlı yorulma testine tabi tutulmuştur.



Şekil 8.Yorulma ömür testi



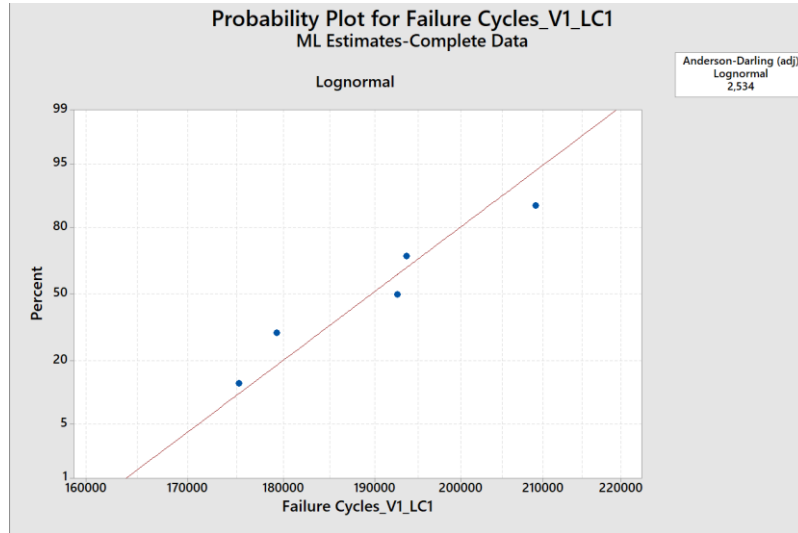
Şekil 9.Yorulma ömür testi

Yapılan deneysel testlerde yukleme sırasında rezerve komple içerisine 3bar değerinde hava verilmektedir. Dinamik yüklemeye maruz bırakılan test numuneleri çatlak oluştuğunda hava kaçırmaktadır. Rezerve komple içerisinde basınç düşüşü gerçekleşmektedir. Bu sayede kaçağın başladığı çevrim sayısı bulunmaktadır. Çatlak bölgesi tespit etmek için rezerve komple su altında tutulup baloncuk çıkaran yer gözlemlenmekte ve çatlak ilerleme yüzeyi mikroskop altında işaretlenmektedir.

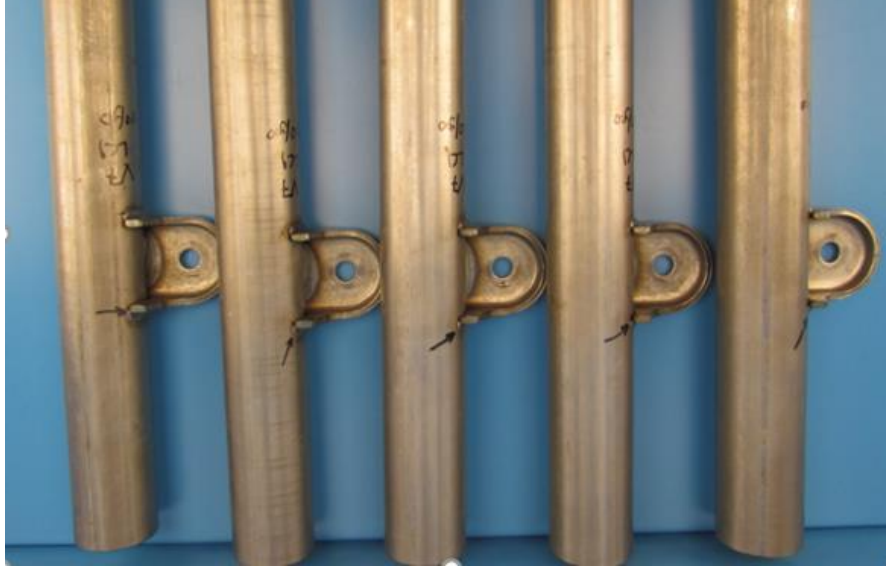
Versiyon 1 ve Versiyon 6 numuneleri için yapılan yorulma testlerinde çatlak sonlu eleman analizi ile aynı bölge de gerçekleşmektedir.



Şekil 10. Versiyon 1 Çatlak Bölgesi



Şekil 11. Versiyon1 Yorulma Ömrü İstatiksel Dağılımı



Şekil 12. Versiyon 6 Çatlak Bölgesi

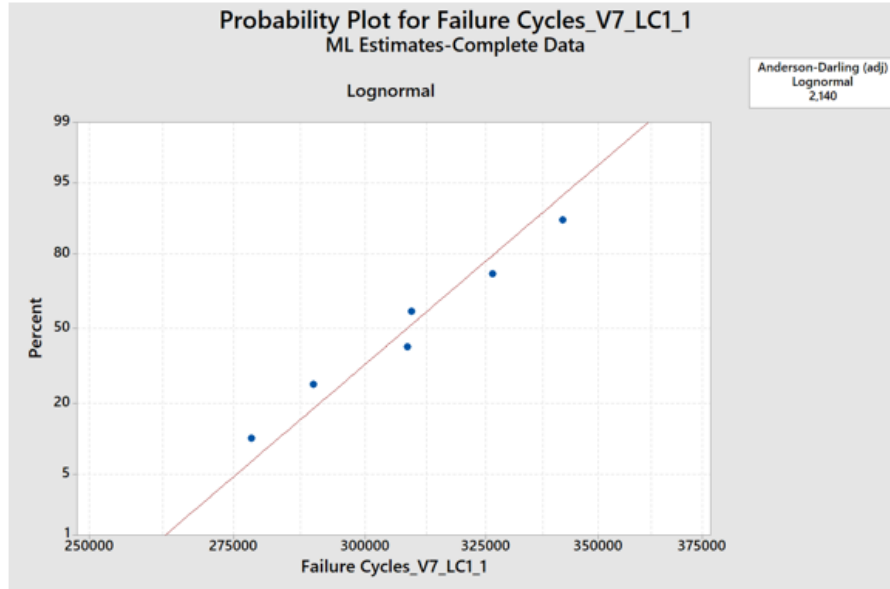


Table of Percentiles

Distribution	Percent	Percentile	Standard Error	95% Normal CI Lower	95% Normal CI Upper
Lognormal	10	282478	10674,4	262312	304193

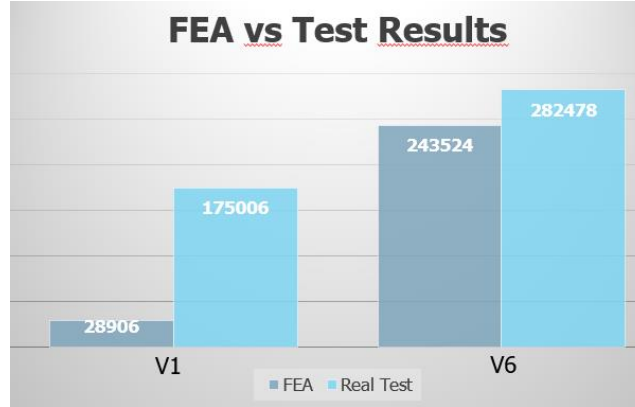
B10 life

Şekil 13. Versiyon 6 Yorulma Ömrü İstatistiksel Dağılımı

SONUÇLAR

Bu çalışmada 6 farklı pozisyonda eksenel, köşe ve radyal kaynak içeren modeller Uluslararası Kaynak Enstitüsünün (IIW) kaynaklı tasarımda yorulma hesabına göre incelenmiş ve doğrulama amaçlı olarak seçilen radyal ve radyal+eksenel kaynak içeren modelleri deneysel olarak test edilmiştir. Yapılan sonlu elemanlar analizi çalışmasında ve deneysel testlerde her iki farklı kaynak çalışmasında da çatlak başlangıç noktasının aynı bölgeden olduğu doğrulanmıştır. Çalışma sonuçlarında eksenel atılan kaynak, sonlu eleman analizine (FEA) ve deneysel çalışmalara göre yorulma ömrünü arttırdığı ispat edilmiştir (şekil14). Deneysel ve sonlu elemanlar yöntemi arasında korelasyon görülemediği çünkü sonlu elemanlar yöntemi ile yapılan hesaplar kaynak bölgesinde ilk hasar görülen noktaya göre

yapılmaktadır, deneysel olarak yapılan çalışmada çatlak devam ettirilip, test çevrimi kaçığın başladığı noktada sonlanmaktadır.



Şekil 14. Versiyon 1 ve Versiyon 6 FEA-Test Ömür Karşılaştırması

KAYNAKLAR

1. Gündoğ, M. , (2016) " Binek Araçlarda Kullanılan Çift Borulu Amortisörlerin Teknik Açından İncelenmesi, Matematik Modelin Oluşturulması ve Uygulanması", Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Namık Kemal Üniversitesi.
2. Aydoğdu, K. , Genel K, (2002) " Kaynaklı Bağlantıların Yorulma Dayanımını Etkileyen Faktörler " , SAU Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 6.Cilt, 1.Sayı.
3. Doruk E. , (2018) " Bir Binek Araç Gövdesindeki Çelik Sacların Direnç Nokta Kaynaklı Birleştirmelerinin Yorulma Dayanımlarının Parametrik Olarak İncelenmesi, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya Üniversitesi.
4. Özdeş, A., (2015), " Kaynaklı Çelik Yapıların Yorulma Dayanımlarının Sayısal Olarak Belirlenmesi ", Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi.
5. Karakaş, Ö., (2002), " Kaynaklı Yapı Elemanlarının Hesaplanmasında Kullanılan Yöntemlerin İncelenmesi ", Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale Üniversitesi
6. Akarsu, C., (2012), " Bir Ticari Kamyon Şasisine Bağlı Parçaların Titreşim Kaynaklı Yorulma Analizi ", Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi.
7. Ertürk, İ., Durukan, T., Şentürk, B., (2017), " Çeliklerin Kaynağında Isıdan Etkilenen Bölgenin Mikro Yapı ve Özelliklerinin Tahmini ", X. Kaynak Teknolojisi Ulusal Kongre ve Sergisi Bildiriler Kitabı
8. Schliebner, R., Wormwald, M., (2005) " Fatigue of Welded Hybrid-Joints ", Mat.-wiss.u.Werkstofftech, 2005,36, No.11
9. Nelson, E., (2013) " Economical Weld Design ", Steelwise, Modern Steel Construction, January 2013

ZnO ORANININ $x\text{ZnO}+(100-x)[0.7\text{TeO}_2+0.3\text{PbO}]$ CAM SİSTEMİNİN GAMA VE NÖTRON ZIRHLAMA ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ
INFLUENCE OF ZnO FRACTION ON THE GAMMA AND NEUTRON SHIELDING PROPERTIES OF $x\text{ZnO}+(100-x)[0.7\text{TeO}_2+0.3\text{PbO}]$ GLASS SYSTEM

Ali AŞKIN

Dr. Öğr. Üyesi, Munzur Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, (Sorumlu Yazar)

ÖZET

Camlar, yapısal, optik, mekanik, ısı ve radyasyon önleyici özelliklerinden dolayı önemli malzemelerdir. Radyasyonun yoğun olarak bulunduğu nükleer reaktörler, araştırma merkezleri, hastanelerin radyoloj bölümleri gibi alanlarda kullanılan camların gama ve nötron radyasyonunun zırlama özelliklerinin iyi olması bu alanlarda çalışan insanların sağlığının korunması açısından önemlidir. Bu çalışmada, $x\text{ZnO} + (100-x) [0.7\text{TeO}_2 + 0.3\text{PbO}]$ ($x = 15, 17, 20, 22, 25$ mol) çinko kurşun tellürit cam sisteminin gama ışını ve nötron zırlama potansiyeli yüksek saflıkta germanyum dedektörünün Geant4 modeli ile gerçekleştirilen Monte Carlo simülasyonları ve Phy-X/PSD veritabanı yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. İncelenen cam sistemine ait gama ve nötron zırlama özellikleri, kütle zayıflama katsayısı (μ_m), geçirgenlik oranı (TF), yarı değer kalınlığı (HVL) ve hızlı nötron zayıflama (Σ_R) parametreleri kullanılarak ve 0.284 MeV, 0.347 MeV, 0.511 MeV, 0.662 MeV, 0.826 MeV, 1.170 MeV ve 1.330 MeV gama ışını enerjileri için araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, Monte Carlo simülasyonları ve Phy-X/PSD yazılımı ile hesaplanan kütle zayıflama katsayısı değerlerinin uyumlu olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada ayrıca ZnO katkı oranının % 15 mol'den % 25 mol'e yükselmesi sonucunda, kütle zayıflama katsayı değerlerinin azaldığı ve yarı değer kalınlığı ile geçirgenlik parametrelerinin arttığı ve bu değişimlere bağlı olarak gama zırlama özelliklerini zayıfladığı görülmüştür. Kimyasal yapıda bulunan ZnO mol oranının artırılması ve buna bağlı olarak PbO ve TeO2 mol oranlarının azaltılması ile hızlı nötron zayıflama katsayılarının azaldığı bu çalışmada bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tellür Camı, Gama Zayıflama, Nötron Zayıflama, Monte Carlo Simülasyonu, Phy-X/PSD

ABSTRACT

Glasses are important materials due to their structural, optical, mechanical, thermal and radiation shielding properties. Using of glasses with good gamma and neutron shielding properties in the areas such as nuclear reactors, research centers, radiology departments of hospitals are important for the protection of the health of people working in these areas. In the present research, gamma ray and neutron shielding potential of the $x\text{ZnO}+(100-x)[0.7\text{TeO}_2+0.3\text{PbO}]$ ($x = 15, 17, 20, 22, 25$ mol%) zinc lead tellurite glass system were evaluated by means of the Monte Carlo simulations carried out with the Geant4 model of high purity germanium (HPGe) detector and Phy-X/PSD database software. Gamma and neutron attenuation capabilities of the studied glass system have been evaluated through the mass attenuation coefficient (μ/ρ), transmission fraction (TF), half value layer (HVL) and fast neutron removal cross-section (Σ_R) parameters and for the gamma ray energies of 0.284 MeV, 0.347 MeV, 0.511 MeV, 0.662 MeV, 0.826 MeV, 1.170 MeV and 1.330 MeV. The results of this study revealed that the mass attenuation coefficient values computed via Monte Carlo simulations and Phy-X/PSD software are in good agreement. It was also observed in this study that the increase of ZnO fraction from 15% to 25% mol weakens the gamma shielding characteristics by decreasing the mass attenuation coefficients and by increasing the half value layer and transmission fraction parameters. Fast neutron removal cross-section values were also found to be decreasing with the increasing the molar content of ZnO and consequently with the decreasing molar contents of PbO and TeO2 existed in the chemical structure.

Key words: Tellurite Glasses, Gamma Attenuation, Neutron Attenuation, Monte Carlo Simulation, Phy-X/PSD

1. INTRODUCTION

Assesment of the gamma and neutron shielding properties of materials is of crucial importance and provide selective information for the choosing of the appropriate materials for the application areas where the intensity of the radiation needed to be attenuated to acceptable levels for the protection of the health of individuals working with the penetrating gamma and neutron radiation. Therefore, researchers are working continuously on the characterization of materials in terms of their gamma and neutron attenuation abilities. Thanks to the use of computational methods based on the Monte Carlo simulations or numerical databases, gamma and neutron attenuation pramaters of the diverse type of materials including natural stones and rocks [1] concretes, such as heavy weight and normal weight concretes [2], barite and hematite added concretes [3], different types of glasses such as, tellurite based glasses [4], silicate based glasses [5], borate based glasses [6], borosilicate glasses [7] different metallic alloys [8] were studied to determine of their radiation shielding abilities.

Optical properties of the $x\text{ZnO}+(100-x)[0.7\text{TeO}_2+0.3\text{PbO}]$ ($x = 15, 17, 20, 22, 25$ mol%) glass ternary were investigated by Alazoumi et al. [9]. In this study Geant4 model of a HPGe detector and Phy-X/PSD database software have been utilized for the computations of the important gamma and neutron shielding parameters for the $\text{ZnO}+\text{TeO}_2+\text{PbO}$ glass ternary which was coded as ZTP15, ZTP17, ZTP20, ZTP22 and ZTP25 depending on the ZnO concentration.

2. METHODS

2.1. MONTE CARLO SIMULATIONS

The entire structure of an experimental setup consisting of a gamma ray source, HPGe detector and glass specimens have been coded into the powerfull and C++ based Geant4 simulation toolkit [10]. The exact geometry of an HPGe detector was coded into Geant4 and Figure 1 shows the Geant4 picture of the used geometry. Figure 2 represents the schematic of the simulation setup. ZTP glass parameters including the weight fractions of elements along with the densities are given in Table 1. These values were also coded into Geant4 to simulate the structural composition of the glass ternary. Mass attenuation coefficients of the studied glasses were calculated for the gamma ray energies of 0.284 MeV (^{137}Cs), 0.356 MeV (^{133}Ba), 0.511 MeV (^{22}Na), 0.662 MeV (^{137}Cs), 0.826 MeV (^{60}Co), 1.173 MeV (^{60}Co), 1.330 MeV (^{60}Co).

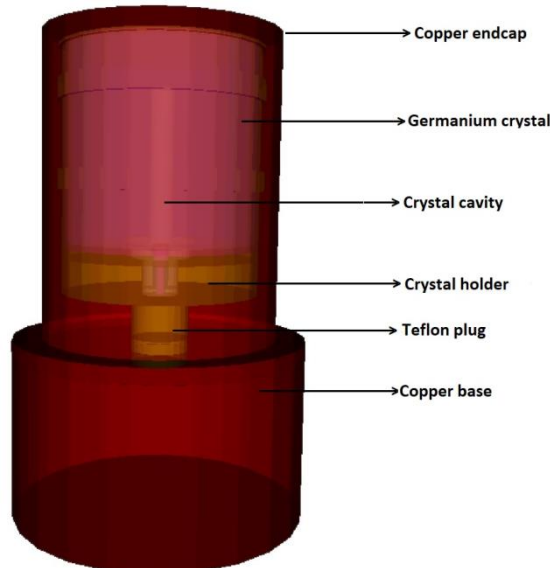


Figure 1. Geant4 model of the high purity germanium detector.

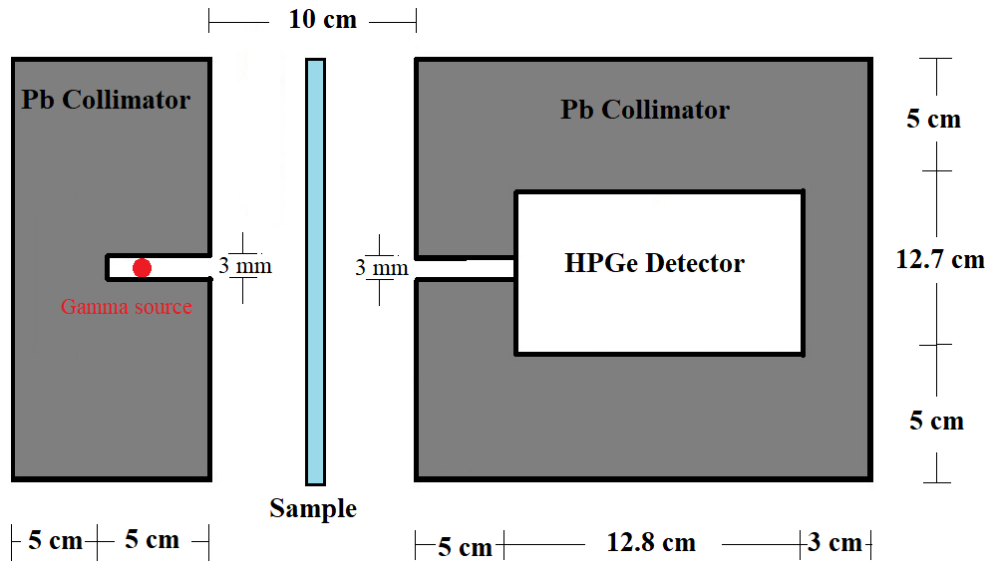


Figure 2. Schematic of the Geant4 simulation setup

Table 1. Weight fractions of elements and densities of the ZnO+TeO₂+PbO glass ternary.

Glass code	Chemical formula	Weight fractions of elements (%)				Density (gr/cm ³)
		Zn	O	Te	Pb	
ZTP15	15ZnO+59.5TeO ₂ +25.5PbO	5.98	15.55	46.27	32.20	6.257
ZTP17	17ZnO+58.1TeO ₂ +24.9PbO	6.85	15.58	45.63	31.94	6.230
ZTP20	20ZnO+56TeO ₂ +24PbO	8.21	15.68	44.88	31.23	6.191
ZTP22	22ZnO+54.6TeO ₂ +23.4PbO	9.15	15.73	44.30	30.83	6.144
ZTP25	25ZnO+52.5TeO ₂ +22.5PbO	10.59	15.81	43.40	30.20	6.078

2.2. THE PHY-X/PSD SOFTWARE

The Phy-X/PSD database is a newly developed user friendly tool developed for the calculation of the gamma and neutron shielding parameters for any kind of molecules or elements. By the use this software, μ/ρ , HVL, MFP, Z_{eff} EBF and \sum_R for fast neutrons can be calculated for the photon energies vary between 0.015 MeV and 100 GeV [11]. The calculation of the each aforementioned parameter is done by the software using the chemical composition entered either in mole or weight fraction and the density of the composite. Evaluation of the μ/ρ coefficients relies on on the formula given in the next equation;

$$(\mu/\rho)_{\text{glass}} = \sum_i^n w_i (\mu/\rho)_i \quad (1)$$

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

Mass attenuation coefficients (μ/ρ , cm²/g), of the studied glass ternary were calculated by dividing the linear attenuation coefficients, (μ , cm⁻¹), which were calculated via the incident (I_0), attenuated (I) photon intensities and material thickness x , (cm) to the densities of the glass sample. Beer-Lambert's law which defines the attenuation behaviour of gamma ray photons as they travel through a medium was utilized to obtain the μ values.

$$I = I_0 \cdot e^{-\mu \cdot x} \quad (2)$$

The computed μ/ρ values obtained using the two different tools are shown in Table 2. As the values revealed, μ/ρ decreases due to the increase of the ZnO and decrease of the TeO₂ and PbO contents. Pb and Te have high atomic numbers ($Z_{\text{Pb}} = 82$, $Z_{\text{Te}} = 52$) compared to Zn ($Z_{\text{Zn}} = 30$) and thanks to the use of elements with high atomic number, better shielding performance can be obtained.

Table 2. Mass attenuation coefficient (μ/ρ) values computed using Geant4 and Phy-X/PSD database software

Energy (MeV)	ZTP15		ZTP17		ZTP20		ZTP22		ZTP25	
	Geant4	Phy-X	Geant4	Phy-X	Geant4	Phy-X	Geant4	Phy-X	Geant4	Phy-X
0.284	0.2497	0.2548	0.2461	0.2535	0.2394	0.2507	0.2332	0.2490	0.2286	0.2463
0.347	0.1865	0.1827	0.1842	0.1819	0.1810	0.1803	0.1791	0.1793	0.1786	0.1777
0.511	0.1180	0.1111	0.1154	0.1108	0.1110	0.1103	0.1098	0.1099	0.1075	0.1094
0.662	0.0891	0.0864	0.0880	0.0863	0.0871	0.0860	0.0859	0.0860	0.0856	0.0856
0.826	0.0758	0.0720	0.0744	0.0720	0.0730	0.0718	0.0722	0.0718	0.0712	0.0716
1.170	0.0541	0.0561	0.0535	0.0561	0.0532	0.0561	0.0530	0.0561	0.0528	0.0561
1.330	0.0509	0.0519	0.0507	0.0519	0.0506	0.0519	0.0504	0.0519	0.0505	0.0519

The agreement between the results were measured by means of relative difference , $RD = (R_G - R_P)/R_G$, computed via the Geant4 (R_G) and Phy-X (R_P) results. It was seen that the relative differences varies between 0% and 7.7% and the results are in agreement. The change of the mass attenuation coefficients with the energy is shown in Figure 3. The observed behaviour is consistent with the known partial photon interaction mechanisms.

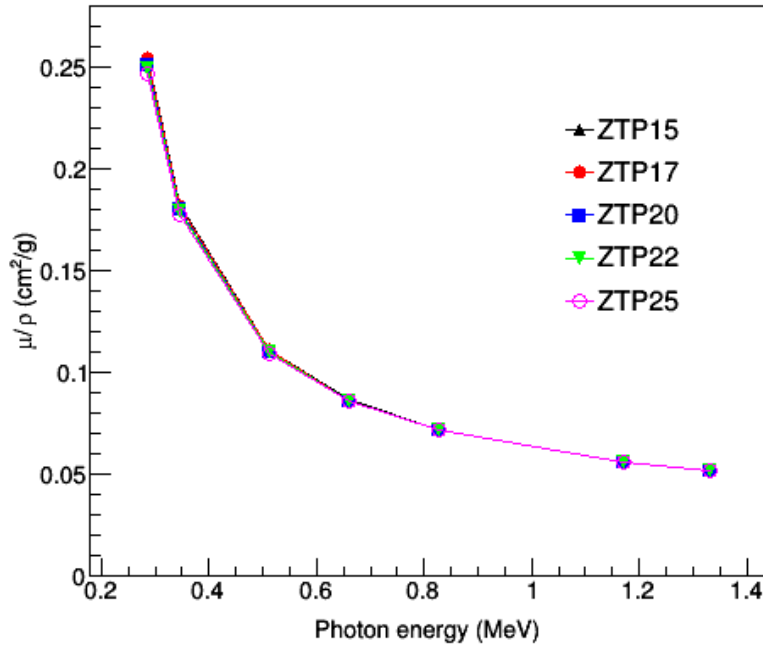


Figure 3. Variation of mass attenuation coefficients with the photon energies.

TF defines the fractional decrease in the photon intensity by fractioning the number of photons which can pass through the material and counted by the detector to the number of photons detected by the detector in the absence of material. This parameter is related to μ and it was calculated by using the following equation.

$$TF = \frac{I}{I_0} = e^{-\mu x} \quad (3)$$

As this equation explains, TF decreases as the attenuation properties enhances. Therefore, thanks to the use of low TF materials, more gamma ray photons can be attenuated without the need of using thick layers. In Figure 4, TF parameters of the studied glass ternary is plotted versus glass thickness for the 0.284 MeV and for 1.330 MeV photon energies. ZTP15 glass has the lowest TF values due to the high concentration of TeO_2 and PbO . Among the studied glass system, ZTP25 has the highest TF values due to the high fraction of ZnO which worsen the attenuation ability. As Figure 4 also revealed, TF increases at high energies due to the penetration ability of high energy photons. Therefore thick materials are needed to attenuate gamma rays coming at high energies.

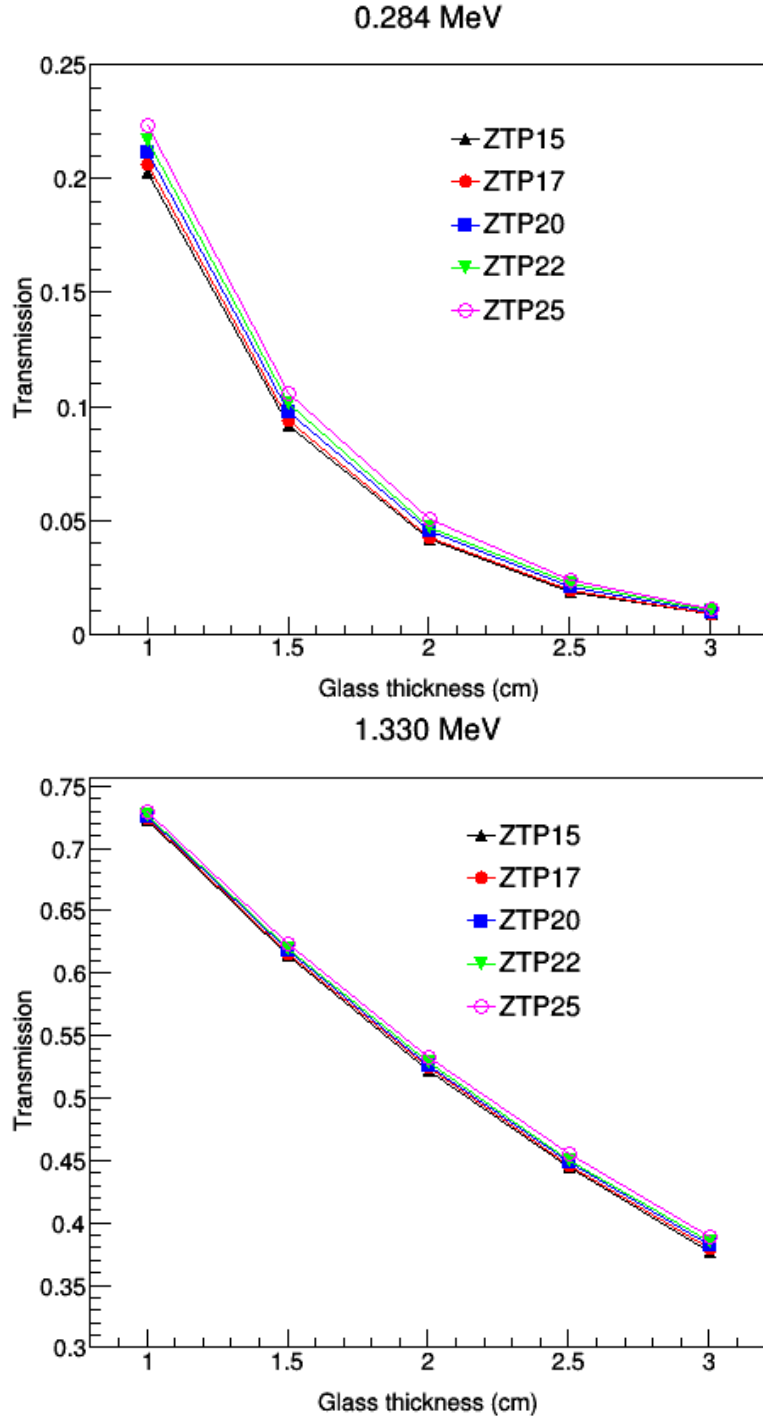


Figure 4. Transmission fractions of the ZTP glass system with respect to glass thickness at 0.284 and 1.330 MeV.

Half value layer, $HVL = \ln 2 / \mu$, provides conclusive information about the shielding ability of materials as it designates the thickness required to decrease the amount of photons to half of its initial value. This parameter depends on μ and in Figure 5, HVL values of the ZTP glasses were plotted with respect to the photon energy. As indicated by these plots, HVL values decrease by the increase of the molar fractions of TeO_2 and PbO molecules due to the existence of high Z elements in their chemical structure. Therefore, ZTP15 glass exhibits a better shielding capability compared to the ZTP25 glass.

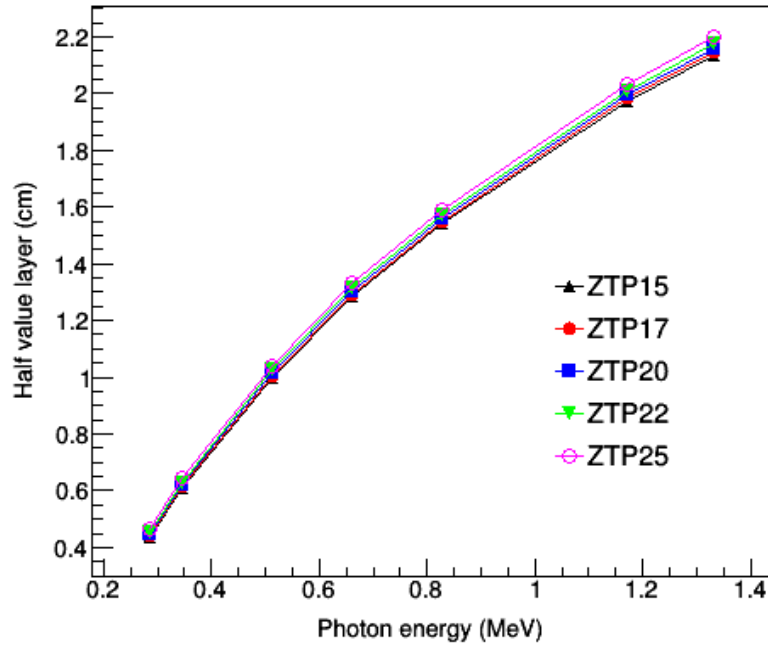


Figure 5. Variation of the half value layer and mean free path parameters with the photon energy.

The neutron attenuation coefficient, Σ_R (cm^{-1}), describes the likelihood for a fast neutron which can be removed from the penetrating neutron group by a first collision. Next equation was utilized to compute Σ_R of ZTP glass system [12].

$$\Sigma_R = \sum_i \rho_i \left(\frac{\Sigma_R}{\rho} \right)_i \quad (4)$$

Where ρ_i is the partial density and $(\Sigma_R/\rho)_i$ is the partial neutron removal cross-section of the i^{th} element existed in the chemical formula. Σ_R values computed for the ZTP glass system is given in table 3. Σ_R slightly decreases with the decrease of the molar fractions of molecules which includes high Z elements in their structures. Σ_R results also indicate that, although low Z materials are effective attenuators for the slow or thermal neutrons, high Z elements existed in the glass structure also contribute fast neutron removal process. Depending on the obtained Σ_R , ZTP glass system can be chosen for places where both the attenuation of the fast neutrons and optical transparency are required.

Table 3. Fast neutron removal cross-section (Σ_R) values calculated for ZTP glass system.

Glass code	ZTP15	ZTP17	ZTP20	ZTP22	ZTP25
Σ_R (cm^{-1})	0.1060	0.1059	0.1059	0.1055	0.1051

4. CONCLUSIONS

This study was carried out for the computational evaluation of the shielding parameters which characterizes the gamma and neutron stopping ability of the $x\text{ZnO}+(100-x)[0.7\text{TeO}_2+0.3\text{PbO}]$ ($x = 15, 17, 20, 22, 25$ mol%) glass system. Monte Carlo simulations performed with the Geant4 simulation toolkit and PHY-X/PSD software were utilized for the evaluation of the μ/ρ parameters and good agreement between the results was observed. The computed results showed that enhancing of the ZnO and lowering of the TeO2 and PbO fractions in the glass structure causing a decrease in μ/ρ . Therefore, TF and HVL parameters also found to be increasing. The obtained results clearly indicated that, ZTP15 glass which has the highest fraction of PbO and TeO₂ in its structure exhibits better shielding performance not only in terms of gamma rays but also in terms of neutrons as it was also revealed in this study that composites consisting of elements with high atomic numbers are more effective against not only gamma rays but also fast neutrons.

References

- [1] A. Aşkin and M. Dal, “Assessment of the mass attenuation coefficients of granite, basalt, andesite and tuff stones with the Geant4 model of a high-purity germanium detector,” *Pramana - J. Phys.*, vol. 93, no. 1, 2019.
- [2] A. Un and F. Demir, “Determination of mass attenuation coefficients, effective atomic numbers and effective electron numbers for heavy-weight and normal-weight concretes,” *Appl. Radiat. Isot.*, vol. 80, pp. 73–77, 2013.
- [3] T. Shams, M. Eftekhari, and A. Shirani, “Investigation of gamma radiation attenuation in heavy concrete shields containing hematite and barite aggregates in multi-layered and mixed forms,” *Constr. Build. Mater.*, vol. 182, pp. 35–42, 2018.
- [4] Y. Al-Hadeethi and M. I. Sayyed, “X-ray attenuation features of some tellurite glasses evaluated at medical diagnostic energies,” *Appl. Math. Comput.*, vol. 365, p. 124712, 2020.
- [5] R. Bagheri, A. K. Moghaddam, S. P. Shirmardi, B. Azadbakht, and M. Salehi, “Determination of gamma-ray shielding properties for silicate glasses containing Bi₂O₃, PbO, and BaO,” *J. Non. Cryst. Solids*, vol. 479, pp. 62–71, 2018.
- [6] M. I. Sayyed *et al.*, “Extensive study of newly developed highly dense transparent PbO-WO₃-BaO-Na₂O-B₂O₃ glasses for radiation shielding applications,” *J. Non. Cryst. Solids*, vol. 521, p. 119521, 2019.
- [7] Y. Al-Hadeethi and M. I. Sayyed, “Analysis of borosilicate glasses doped with heavy metal oxides for gamma radiation shielding application using Geant4 simulation code,” *Ceram. Int.*, vol. 45, no. 18, pp. 24858–24864, 2019.
- [8] V. P. Singh and N. M. Badiger, “Gamma ray and neutron shielding properties of some alloy materials,” *Ann. Nucl. Energy*, vol. 64, pp. 301–310, 2014.
- [9] S. H. Alazoumi *et al.*, “Optical properties of zinc lead tellurite glasses,” *Results Phys.*, vol. 9, pp. 1371–1376, 2018.
- [10] J. Allison *et al.*, “Geant4 developments and applications,” *IEEE Trans. Nucl. Sci.*, vol. 53, no. 1, pp. 270–278, 2006.
- [11] E. Şakar, Ö. F. Özpolat, B. Alım, M. I. Sayyed, and M. Kurudirek, “Phy-X / PSD: Development of a user friendly online software for calculation of parameters relevant to radiation shielding and dosimetry,” *Radiat. Phys. Chem.*, vol. 166, p. 108496, 2020.
- [12] M. F. Kaplan, *Concrete Radiation Shielding*. New York: John Wiley & Sons, 1989.

**ENERJİ ZAMAN SERİSİ VERİLERDE TÜKETİM ÖRÜNTÜLERİNİN ÇIKARILMASI:
OLASILIKSAL SONEK AĞACI YAKLAŞIMI
EXTRACTING OF CONSUMPTION PATTERNS IN ENERGY TIME-SERIES DATA: A
PROBABILISTIC SUFFIX TREE APPROACH****Fatih ÜNAL**

Arş. Gör., Fırat Üniversitesi

Sami EKİCİ

Prof. Dr., Fırat Üniversitesi

ÖZET

Enerji sektöründe kullanılmaya başlayan veri odaklı yeni yaklaşımlar dağıtım şirketlerine kullanıcılara özgü tarife teklifleri oluşturma konusunda yeni olanaklar sağlamıştır. Kullanıcıya özgü tarifeler sunabilmenin en kolay yolu ise benzer tüketim davranışları sergileyen müşterileri içeren belirli sınıflar için müşterilerin tüketim örüntülerinin belirlenmesidir. Bu tüketim örüntüleri enerji zaman serilerinden elde edilen ve sık tekrarlanan diziler olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca, bu modellerle uyuşmayan ve zaman serilerinde nadiren karşılaşılan tüketim dizileri ise aykırı değerler olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada, hem tekrarlayan bu örüntülerin ve hem de aykırı değerlerin belirlenmesi için olasılıksal sonek ağaçlarına dayalı bir yöntem geliştirilmiştir. Geliştirilen modelin performansını test etmek için yerel bir elektrik dağıtım şirketinden yüz farklı kullanıcıya ait bir yıllık elektrik tüketim verisi temin edilmiştir. Sık tekrarlayan kalıpları belirleme aşamasında, enerji zaman serisi verileri, farklı tüketim seviyesini temsil eden karakter vektörlerine dönüştürülmüştür. Sayısal değerlerin karakter vektörlerine dönüştürülmesinden kaynaklanan bu yeni temsil şekli, hem sık tekrarlanan örüntülerin tanımlanmasını kolaylaştırmış hem de algoritmaların çalışma süresinde önemli bir azalmaya neden olmuştur. Olasılıksal sonek ağaçlarından elde edilen örüntüler, örüntüler arasındaki bağlantıları ve ilişkileri daha iyi anlayabilmek için graf teorisi ile de birleştirilmiştir. Graf teorisi, temelde örüntüler arasındaki ilişkileri modellemek için kullanılan matematiksel yapılardır. Bir graf yapısı, kenarlarla (bağlantılar veya çizgiler olarak da adlandırılır) birbirine bağlanan köşelerden (düğümler veya noktalar olarak da adlandırılır) oluşur. Enerji tüketim örüntüleri graf yapısı ile temsil edildiğinde ise kendiliğinden oluşan kümeleme sonuçları da elde edilebilmektedir. Çalışma bu yönü ile oldukça yeni ve özgün temsil biçimlerinin de oluşturulabilmesine imkân sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Elektrik Tüketim Analizi, Olasılıksal Sonek Ağaçları, Aykırı Değer Tespiti.

ABSTRACT

Data-driven new approaches in energy sector have provided distribution companies with new opportunities to create user-specific tariff offers. The easiest way to provide user-specific tariffs is to identify customers' consumption patterns for specific classes that include customers with similar consumption behaviors. These consumption patterns are defined as frequently repeated sequences derived from energy time series. Besides, consumption sequences that do not match with these patterns and are rarely encountered in time series are defined as outliers. In this study, a method based on probabilistic suffix trees has been developed in order to determine both repetitive patterns and outliers. In order to test the performance of the developed model, one year of electricity consumption data of one hundred different users were obtained from a local distribution company. At the stage of determining frequently repeating patterns, energy time series data has been transformed into character vectors which represent different consumption level. This new form of representation resulting from the conversion of numerical values into character vectors both facilitated the identification of frequently repeated patterns and caused a significant reduction in the runtime of the algorithms. Patterns obtained from probabilistic suffix trees have been also combined with graph theory to better understand connections and relationships between the patterns. Graph theory is basically mathematical structures used to model pairwise relations between patterns. A graph structure consist of vertices (also called nodes or points) which are connected by edges (also called links or lines). A self-aggregated clustering results can also be obtained by representing the energy consumption patterns with the graph structure. With this aspect, the study provides the opportunity to create quite new and original forms of representation.

Keywords: Electricity consumption analysis, probabilistic suffix trees, outlier detection.

1. INTRODUCTION

Smart meters are advanced measuring devices that can collect additional information as well as electricity consumption compared to conventional meters. During the integration of smart meters with the transmission system, various technical infrastructure services and software services are needed. The design of smart meters can not only be designed with customer needs in mind, but also needs to be capable of meeting the operational needs of the distribution company. From this point of view, system designs with the flexibility to integrate with new technologies are indispensable for smart meters and smart grid applications. In near future, smart meters would play an important role in the determination of the network load requirement with high accuracy and in monitoring the energy consumption of the users. The ability of bidirectional communication allows smart meters to continuously share information between customers and distribution companies [1]. A smart meter system consist of a smart meter, communication channel, and control devices. Smart meters can be used to monitor and remote control purposes. Besides, smart meters can change the upper and lower boundary of electricity consumption, and can connect or re-connect electricity supply [2], [3].

Smart meter data consists of different parameters such as a customer ID, time information of the data, and electricity consumption values. Collecting energy consumption data from customers on a regular basis enables distribution companies to make more efficient system planning and provide customers with appropriate tariff recommendations [4]. However, there are some problems and obstacles in the design, deployment and maintenance of smart meters. A high initial investment cost is required for the application, integration and maintenance of the smart meter system to the distribution system. With the improvement of smart meters, daily, weekly and monthly consumption estimates can be made at household level [5],[6]. In addition, smart meters can obtain useful information about load profiles and frequent consumption patterns. Since the electricity consumption at the household level is highly variable, additional parameters such as electricity usage behavior, building characteristics, weather conditions are needed to estimate the load [7]. Since it would be costly to collect this data continuously, most of the studies conducted in recent years use time information (such as day of the week, time information) and temporary variables . Besides, feature selection methods are also implemented in order to determine the most useful parameters. Some studies calculate the correlation between this variables and electricity consumption values and only use the parameters which exhibit significant correlation. In addition to feature selection, data transformation methods can be preferred in order to achieve more accurate forecasting results.

2. PROBABİLİSTİK SUFFIX TREE AND GRAPH STRUCTURE

Data transformation is a pre-processing steps which analyzes and transforms raw data to another form. The raw energy data collected from meters can be represented as symbol energy sequence. This process can be realized using suffix trees and used to find frequently occurred consumption patterns in load profile. Let $E=[e_1, e_2, e_3, \dots, e_n]$ represent ordered energy time series data. At the stage of generating suffix tree, the data is discretized into k value ranges and after that this data is converted from numeric values to symbols. While some information in the data is lost at some level, this representation let symbolic methods to be applied to analyzing the data. Through this process, an electricity consumption sequence E can be turn into a new energy symbol sequence S . An electricity consumption sequence $S=[s_1, s_2, s_3, \dots, s_n]$ represent n different symbol variables over the alphabet Σ , where $\Sigma=\{a, b, c, \dots\}$ and $||\Sigma||$ is the number of bins k . A graphical representation of the conversion of an electricity consumption sequence into its suffix tree and a directed graph structure is given in Figure 1.

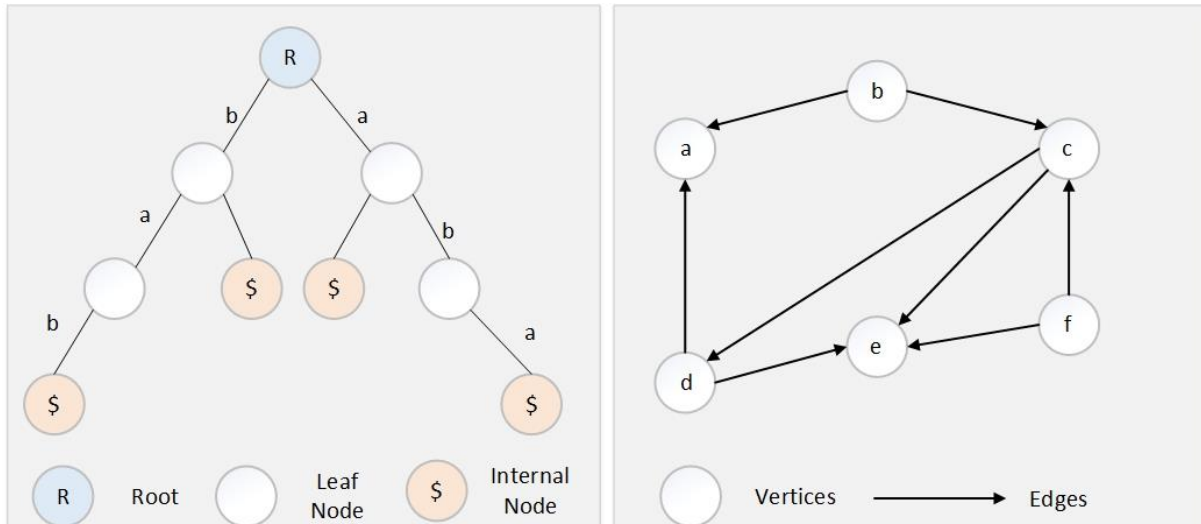


Figure 1. A graphical representation of suffix tree and a directed graph structure generating from electricity consumption symbol sequences

After transforming raw electricity consumption data into a symbol sequence, the suffix tree obtains frequently occurred patterns in the data [8], [9]. The suffix tree of S has a compact data structure similar to decision trees that stores all combinations. Traditional suffix tree approach begin at the root called epsilon and continuous one by one until no more matches are possible. If the pattern does not match with an internal node, it build a new internal node at that location. The frequency of an electricity consumption pattern p_i in S can be represented as $f(p_i)$, which is equal to the size of leaf nodes found at internal nodes.

Graphs are mathematical structures that use to model pairwise relations between samples [10]. A graph structure consist of vertices (nodes or points) which are linked by edges (links or lines). There are two different type of graph called directed and undirected graph and the difference between this approaches are whether edges link two vertices symmetrically or asymmetrically. Many different types of relations between objects can be obtained using graph structures. The graph network can be considered as a graph in which attributes are related with the vertices and edges. A graph network can be extended by adding a weight to each node of the graph. Graphs with weights are utilized to represent structures in which pairwise relations have some numerical values. There are different ways to store graph's information in a variable. The data structure used can be obtained using both list and matrix structure and the graph algorithms utilize this variables as an input for manipulating the graph. List structures contain the incidence list, an array of pairs of vertices, and the adjacency list. Matrix structures contain the incidence matrix, a matrix of 0's and 1's whose rows represent vertices and columns represent edges.

3. EXPERIMENTAL RESULTS AND ANALYSIS

In this study, symbol sequences are obtained from daily electricity consumption data by using Probabilistic Suffix Trees (PST). One-year electricity consumption values of 100 different customers are used and NaN values are removed from the data set. Different from traditional suffix trees, PST additionally calculates the occurrence probability of a pattern at the sequence and does not obtain patterns that are less than the previously determined probability value. After this process, patterns of different lengths are obtained. The PST obtained on Matlab program use nine different symbol $S=\{a,b,c,d,e,f,g,h,i\}$ and probability of threshold is defined as 0.0014. After this stage, the adjacency matrix representing the relationship between the patterns of different lengths is obtained. The results obtained from the annual consumption data of a user selected from the data set are given in Figure 2.

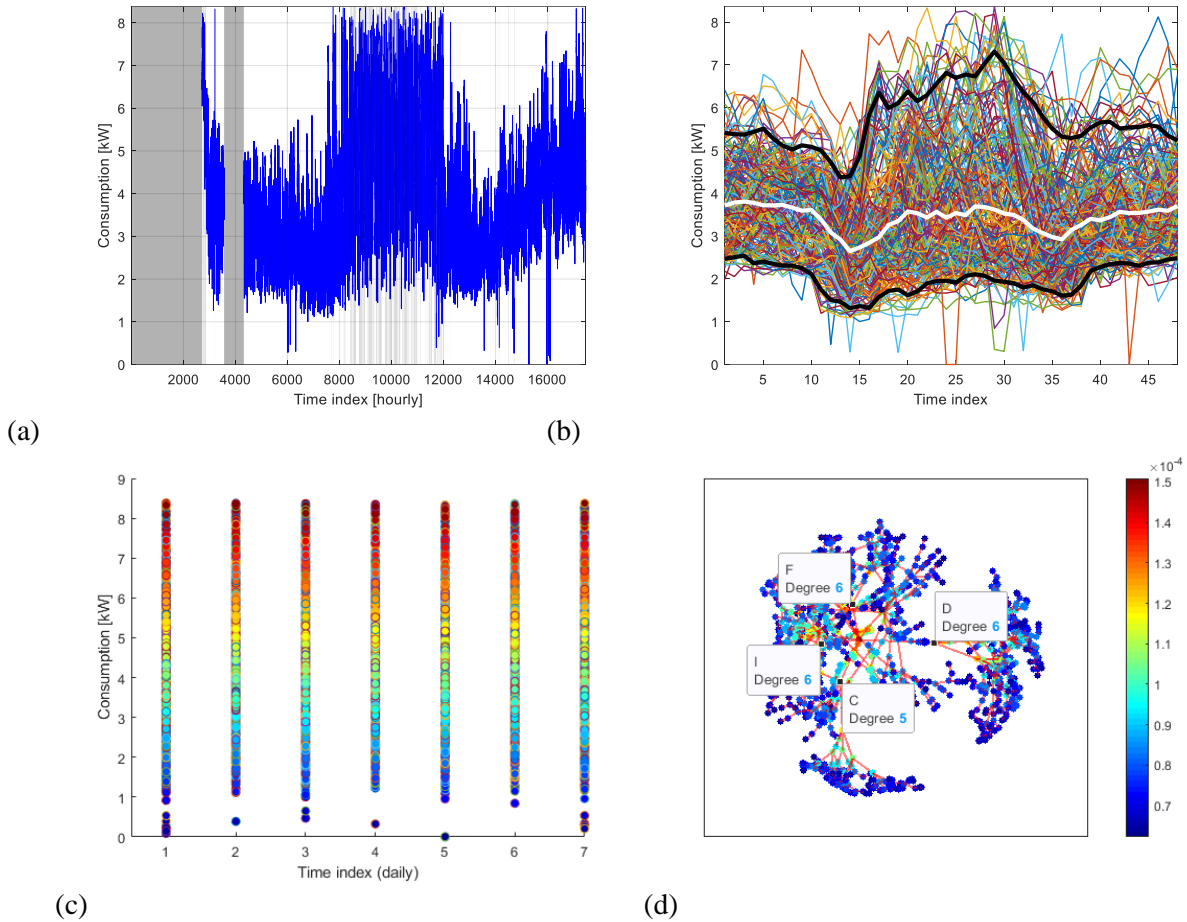


Figure 2. Different representation of electricity consumption data obtained half hourly for a year: (a) one year (b) hourly (c) daily (d) proposed (PST+graph theory)

The PST and graph representation of the dataset allows for a more explicit representation of different consumption levels by clustering frequently repeated patterns. In this representation, spatial coordinates of patterns of different lengths are used instead of time information. It is possible to add extra features on the nodes of graph structures and to convert complex structures into more regular forms. In this way, this representation might be advantageous, especially where clustering is required. Converting data from numerical values to symbols results in a reduction in calculation times, leading to a significant reduction in the processing time of the proposed method compared to other methods that use numerical values during clustering.

4. CONCLUSION

In this study, a new approach has been developed by using different methods together. PST method has been preferred at the stage of representing numerical values with symbols. After this process, different lengths consumption patterns and their occurrence frequencies have been calculated. In the study, undirected graph structure is preferred and some features such as centrality, closeness is utilized to obtain final form of graph structure.

5. REFERENCES

- [1] S. S. S. R. Depuru, L. Wang, and V. Devabhaktuni, “Smart meters for power grid: Challenges, issues, advantages and status,” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 15, no. 6. Elsevier Ltd, pp. 2736–2742, 2011.
- [2] B. Yildiz, J. I. Bilbao, J. Dore, and A. B. Sproul, “Recent advances in the analysis of residential electricity consumption and applications of smart meter data,” *Applied Energy*, vol. 208, pp. 402–427, Dec. 2017.
- [3] S. Haben, C. Singleton, and P. Grindrod, “Analysis and clustering of residential customers energy behavioral demand using smart meter data,” *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 7, no. 1, pp. 136–144, Jan. 2016.
- [4] Y. Wang, Q. Chen, C. Kang, and Q. Xia, “Clustering of Electricity Consumption Behavior Dynamics Toward Big Data Applications,” *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 7, no. 5, pp. 2437–2447, 2016.
- [5] H. S. Cho, T. Yamazaki, and M. Hahn, “Determining location of appliances from multi-hop tree structures of power strip type smart meters,” *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 2009.
- [6] G. Deconinck and B. Decroix, “Smart metering tariff schemes combined with distributed energy resources,” in *2009 4th International Conference on Critical Infrastructures, CRIS 2009*, 2009.
- [7] G. R. Barai, S. Krishnan, and B. Venkatesh, “Smart metering and functionalities of smart meters in smart grid - A review,” in *2015 IEEE Electrical Power and Energy Conference: Smarter Resilient Power Systems, EPEC 2015*, 2016.
- [8] D. Gusfield, “Algorithms on Stings, Trees, and Sequences,” *ACM SIGACT News*, 1997.
- [9] C. Chen and D. Cook, “Energy outlier detection in smart environments,” in *AAAI Workshop - Technical Report*, 2011, vol. WS-11-07, pp. 9–14.
- [10] N. L. Biggs and W. G. Bridges, “Combinatorics and graph theory,” *Linear Algebra and Its Applications*, 1982.

A NEW CLUSTERING APPROACH FOR MONTHLY ELECTRICITY CONSUMPTION DATA**AYLIK ELEKTRİK TÜKETİM VERİLERİ İÇİN YENİ BİR KÜMELENME YAKLAŞIMI****Fatih ÜNAL**

Arş. Gör., Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Müh. Bölümü

Sami EKİCİ

Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Müh. Bölümü

ÖZET

Akıllı şebeke uygulamaları mevcut enerji altyapı hizmetlerinin iyileştirilmesine imkân sağlayan yeni teknolojileri bir araya getirmektedir. Bu teknolojiler içerisinde en hızlı gelişme gösteren yaklaşımlardan biri ise veri madenciliği uygulamalarıdır. Veri madenciliği yaklaşımları, enerji sektöründe müşteri odaklı yeni kararların alınmasında önemli rol oynamaktadır. Tüketici hakkındaki statik bilgiler genel bir sınıflandırmaya izin verse de, zaman içinde değişen ve dinamik bir yapıya sahip olan tüketim değerlerinin kullanılması daha faydalıdır. Ayrıca son yıllarda hızla artan akıllı sayaç uygulamaları bu dinamik yapıyı ortaya çıkarmak için önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu çalışmada, 10.000'den fazla elektrik tüketicisinin aylık tüketim değerleri üzerinden bir kümeleme işlemi gerçekleştirilmiştir. K-ortalama algoritması kümeleme yöntemi olarak seçilmiş ve farklı kümeleme değerlendirme testleri farklı küme sayıları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan yöntemler sırasıyla Calinski-Harabasz, Davies-Bouldin, Gap ve Silhouette değerlendirme kriterleridir. Bu kriterler en uygun k değerlerinin belirlenmesine imkân sağlamaktadır. Kümeleme işleminden sonra, benzer tüketim örüntülerine sahip müşteriler bir küme numarası ile temsil edilmiştir. Çalışmada ayrıca, küme numaraları ve tarife kodları dikkate alınarak ait oldukları küme örneklerinden farklı bir tüketim profili sergileyen müşterilerin belirlenmesi ve bu tüketicilere özel farklı tarife önerileri yapılması amaçlanmıştır. Çalışmada önerilen kümeleme prosedürü aynı zamanda aykırı durum tespiti için de kullanılabilir. Bu işlem için kullanıcılara ait tanımlayıcı bilgiler ile kümeleme sonuçları birlikte kullanılmıştır. Tanımlayıcı bilgiler aynı zamanda kümeleme sonuçlarının performansının ölçülmesine imkân sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: aylık elektrik tüketimi, k-ortalama algoritması, aykırı durum tespiti, örüntü çıkartma, kümeleme yöntemleri, kümeleme değerlendirme yöntemleri.

ABSTRACT

Smart grid applications combine new technologies that enable the improvement of existing energy infrastructure services. One of the fastest developing methods among these technologies is data mining applications. Data mining approaches have an important role on making new customer-oriented decisions in energy sector. Although static information about the consumer allows for a general classification, it is more helpful to use consumption values that change over time and have a dynamic structure. In addition, smart meter applications, which have increased rapidly in recent years, provide important opportunities to reveal this dynamic structure. In this study, a clustering process has been realized over monthly consumption values of more than 10,000 electricity consumers. K-means algorithm is selected as clustering method and different clustering evaluation tests are performed using different cluster numbers. The methods used in the study are Calinski-Harabasz, Davies-Bouldin, Gap and Silhouette evaluation criteria, respectively. These criteria allow the determination of optimal k values. After clustering process, customers with similar consumption patterns are represented by a cluster number. In the study, it is also aimed to determine customers who exhibit a different consumption profile from samples of the cluster to which they belong by considering cluster numbers and tariff codes and to make different tariff proposals specific to these consumers.

Keywords: monthly electricity consumption, k-means algorithm, outlier detection, pattern extraction, clustering methods, clustering evaluation methods.

1. INTRODUCTION

Electricity consumption analysis is a primary issue for better understanding of different customers need and efficient system planning. With the increase of smart meters, the number of data mining studies in which applied to electricity consumption data has also increased. The data analytics integrated with reliable and updated information on energy consumption can be used for making better demand forecasting. Besides distribution companies can propose appropriate tariffs to customers in order to manage electricity supply more efficiently.

Smart meters are used to obtain energy consumption records and related other information. This information collected from smart meters transmitted in real-time to a local center through modern communication systems. In addition to this, some applications such as In-Home-display that show the amount of consumption in real time can provide on making of energy consumption decisions more accurately. While Automatic Meter Reading (AMR) systems has some properties such as one-way communication, monthly reading, tamper detection and load profiling, modern Advanced Measurement Infrastructure (AMI) systems provide additional services such as two-way communication, power quality measurement, remote disconnect-reconnect smart meter.

Considering in another aspect, smart meter data encounter many data related problems such as volume, variability, velocity, and complexity. The volume refers to the size of smart meter data with different sampling times, and leads to difficult situations to manage and transmit. The velocity refers to the speed of data aggregation. The variability refers to dynamic behavior of consumption profile over time. The complexity refers to consider energy consumption data together with additional features such as consumer's information, weather, status of grid. Advanced data analytics methods are necessary to manage such complicated interactions and transform data into knowledge.

Advanced data analytics methods give us opportunities to discover deeper insights, make predictions and generate recommendations. For example; clustering analysis help to discover meaningful patterns or repeated structures in data. Also, distribution companies utilize load forecasting methods for supply and demand management, scheduling of system maintenance or estimation of future energy consumption using historical data. Recommendation engines allows users to choose different electricity tariff depending on their past consumption.

Clustering analysis of smart meter data is performed by considering different time periods or different geographical locations. Daily energy consumption curves give some important statistical properties such as minimum, maximum or average consumption for a day. When this two different approaches are combined, it enable users to control energy consumption behaviors by providing diversity in energy usage for different time periods of the day. In this study, k-means clustering analysis is performed by considering load profiles of users. At the stage of determining optimum number of clusters, frequently preferred evaluation metrics are used in the literature. However, the variation in the number of clusters for each different user necessitates a systematic process to be followed for this stages.

In (Laurinec, 2017), authors proposed a new clustering based forecasting method for disaggregated electricity load obtained from different consumers. The performance of proposed method is evaluated on two real data set (Irish and Slovak dataset) and compared results with the approach that forecasts every consumer separately. The proposed method decreases the Mean Absolute Error (MAE) in average on Irish dataset by 11.8% and on Slovak dataset by 0.5%. In (Granell, 2015), authors analyzed the impact of time resolution on input data of real household consumption at the stage of clustering load profiles. In the study, authors concluded that k-means algorithm is shown to be robust between 4–60 minutes data resolution band. The efficiency of proposed method tested on a synthetic dataset and the reliability of the cluster membership is determined using Rand Index and Pair-counting F-score. In (Xie, 2018), authors proposed a method based on rough set fuzzy clustering for extracting electricity consumption behavior. In the study, k-means and fuzzy k-means algorithm are chosen to analyze daily electricity consumption of 500 consumers in Ireland. In the study, clustering accuracy formula rearranged as evaluation metric. In (Chakravorty, 2014), the authors proposed a method using Gaussian means clustering for forecasting electricity consumption values for a household.

2. K-MEANS CLUSTERING AND DIFFERENT EVALUATION CRITERIA

Clustering electricity consumption data helps to find hidden patterns in the data and to gather the most similar load profiles. The main idea of clustering operation is to determine an appropriate similarity measurement and aggregate similar samples in a group by using this metrics. This similarity measurements can be defined by Euclidean, Jaccard, Manhattan or Minkowski distance, probabilistic distance, or another predefined metrics. Cluster analysis can be evaluated under unsupervised learning and exploratory data analysis categories. Some of mostly preferred clustering methods are hierarchical, Gaussian mixture, Self-Organizing Maps (SOM), density based clustering. K-means algorithm has a compact, fast and simple structure for implementation and clustering results of k-means algorithm is satisfactory for many different application (Irani, 2016). Therefore, k-means algorithm has been widely used for purposes of clustering. K-means is a partition-based clustering technique and the aim of which is to split dataset $D=[d_1, d_2, d_3, \dots, d_n]$ into k different group $D=[D^{(1)}, D^{(2)}, D^{(3)}, \dots, D^{(k)}]$. Let $C=[C_{(1)}, C_{(2)}, C_{(3)}, \dots, C_{(k)}]$ represents the center of each cluster. The main objective of k-means algorithm can be formulated as follows in equation (1)

$$\min K = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^K \mu_k^i \|d_i - c_k\|^2 \quad (1)$$

where k represent the size of dataset, c_k is the center of k th cluster and K is the total square error of whole dataset. In eq. (1); μ_k^i correspond to the binary (1 or 0) output depending on whether the sample belongs to $d_{(i)}$ th cluster or not. The optimal k value depends on the distribution of data in n-dimensional space and different k values directly affect the clustering process. As the number of groups increases, both the distance between each sample and the degree of distortion decrease. However, as k value increases, the size of each cluster will continue to increase and clustering process is affected negatively at the stage of finding optimal solution (Liu et al., 2018). k-means algorithm finds the clusters as follows steps:

- 1) Randomly select k sample from dataset D as initial cluster centers.
- 2) Calculate the distance between each sample and assign each sample to the nearest cluster.
- 3) For each cluster recalculate the cluster center in each iteration.
- 4) Repeat this procedure until no variation at the center of clusters

Different evaluation metrics give the opportunity to determine the performance of clustering process. Silhouette Coefficient (SI) is a parameter which determines the closeness of data within the cluster and the difference between the clusters. SI coefficient is mostly used to evaluate the quality of clustering (Rousseeuw, 1987). Let \bar{d}_i indicate the average distance of i th sample between other samples in the same cluster. \bar{d}_i is used to defines the rate of closeness within the cluster. As the SI coefficient gets smaller, the data in the cluster come near to the cluster center. Let \underline{d}_i represent the lowest average distance between d_i sample and other samples. The SI coefficient is determined as follows in equation (2)

$$SI_i = \frac{\underline{d}_i - \bar{d}_i}{\max(\underline{d}_i, \bar{d}_i)} \quad (2)$$

The SI coefficient difference between -1 to 1. A high SI value represents that data point is well suited to its cluster and if the majority of data points have a high SI value the clustering process close to optimal solution. Another frequently preferred evaluation criteria is Davies-Bouldin index (Davies, 1979). The Davies-Bouldin criterion is the rate of within-cluster distances to between-cluster distances. The Davies-Bouldin index can be defined as follows in equation (3)

$$DB = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \max \left(\frac{\bar{d}_i + \bar{d}_j}{d_{ij}} \right) \quad (3)$$

where \bar{d}_i and \bar{d}_j represent the the average distance between each data point in the i th and j th cluster, respectively. $d_{i,j}$ is the Euclidean distance between the centers of the clusters. The lowest Davies-Bouldin index value represent the optimal clustering solution. The Calinski-Harabasz criterion is the variance ratio of the overall between-cluster variance and within-cluster variance (Caliński, 1974). The Calinski-Harabasz index can be formulated as in equation (4)

$$CH = \frac{\sum_{i=1}^k n_i (\|m_i - m\|^2)}{\sum_{i=1}^k \sum_{x \in c_i} \|x - m_i\|^2} \times \frac{(n-k)}{(k-1)} \quad (4)$$

where k represent the number of clusters, c_i is the i th cluster, x is a sample, m_i is the center of i th cluster, $\|x - m_i\|$ and $\|m_i - m\|$ are Euclidean distance between the two vectors. The highest Calinski-Harabasz index indicates the optimal number of clusters. A commonly preferred cluster evaluation is to plot error measurements considering different cluster number and to determine dramatically changing points which can be called the “elbow” of this plot. The number of clusters can be determined using this approach by forecasting the “elbow” location in error measurement. Therefore, the optimal number of clusters can be obtained at the solution where the gap value is the largest within a tolerance range (Tibshirani, 2001). The gap criteria can be formulated as follows in equation (5)

$$GAP_n(k) = E_n^* \left\{ \log \sum_{r=1}^k \frac{1}{2n_r} D_r \right\} - \log \sum_{r=1}^k \frac{1}{2n_r} D_r \quad (5)$$

where n is the size of sample, k is the number of clusters, n_r is the size of cluster r , D_r is the total pairwise distances for all points in cluster. The expected value E_n^* is calculated from Monte Carlo method using a predefined reference distribution.

3. EXPERIMENTAL RESULTS AND ANALYSIS

In this study, a clustering process was carried out over monthly electricity consumption values. Monthly consumption of more than 10.000 consumers was separated in the first stage by using tariff codes. Monthly consumption values in the data set cover January 2015 to April 2017. After the electricity consumers were divided into groups considering tariff codes, samples that did not consume any electricity consumption between these dates were also removed from the data set. The range of number of clusters to evaluate is defined between 2 and 10. The distribution percentage of different tariffs are given in Figure.1 below.

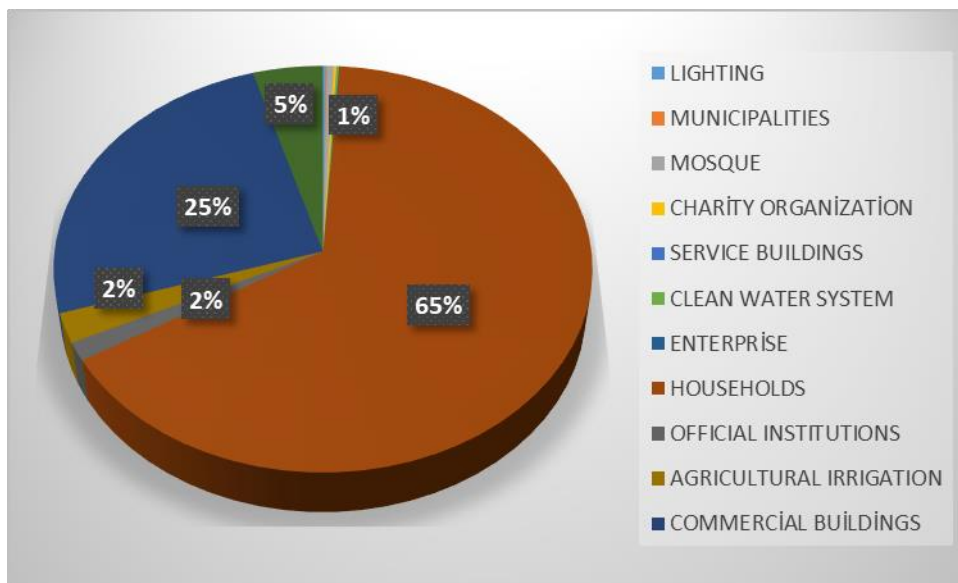
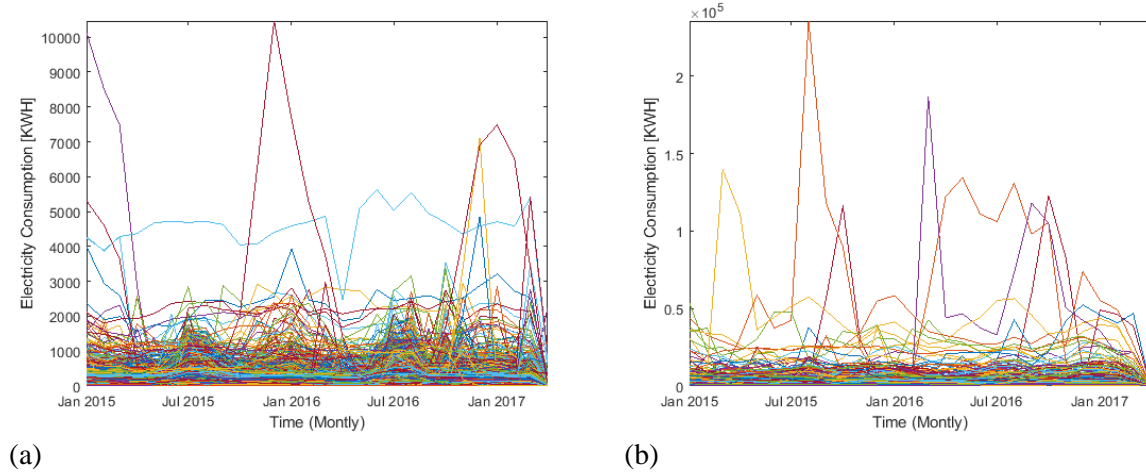


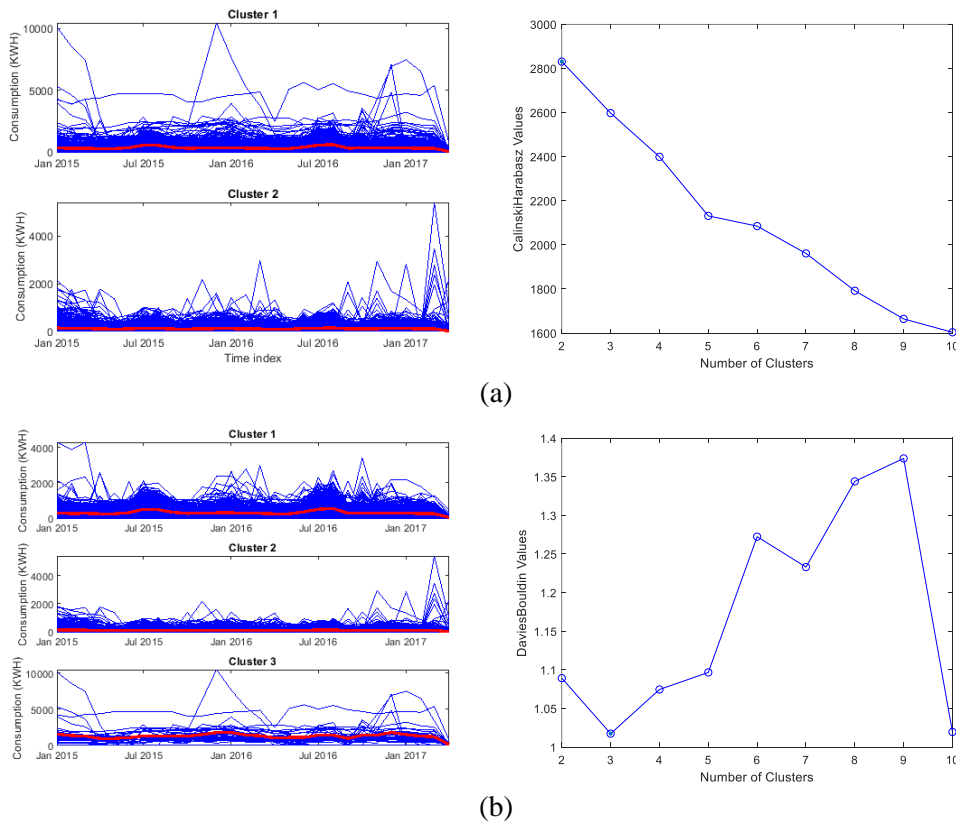
Figure 1. The percentage of different tariffs in dataset

As shown in Figure 1, the majority of the data set consists of households and commercial buildings. Therefore, in this study, clustering process has been realized by taking these two consumer groups into consideration. Monthly electricity consumption of households and commercial building are given in Figure.2.



(a) (b)
Figure 2. Monthly electricity consumption of (a) households and (b) commercial buildings between 2015-2017

As observed in both consumer groups, monthly consumption values have both seasonal and trend characteristics. Taking these features into consideration, users who exhibit a different consumption than the average consumption curve can be easily obtained with the help of k-means clustering algorithm.



(a)

(b)

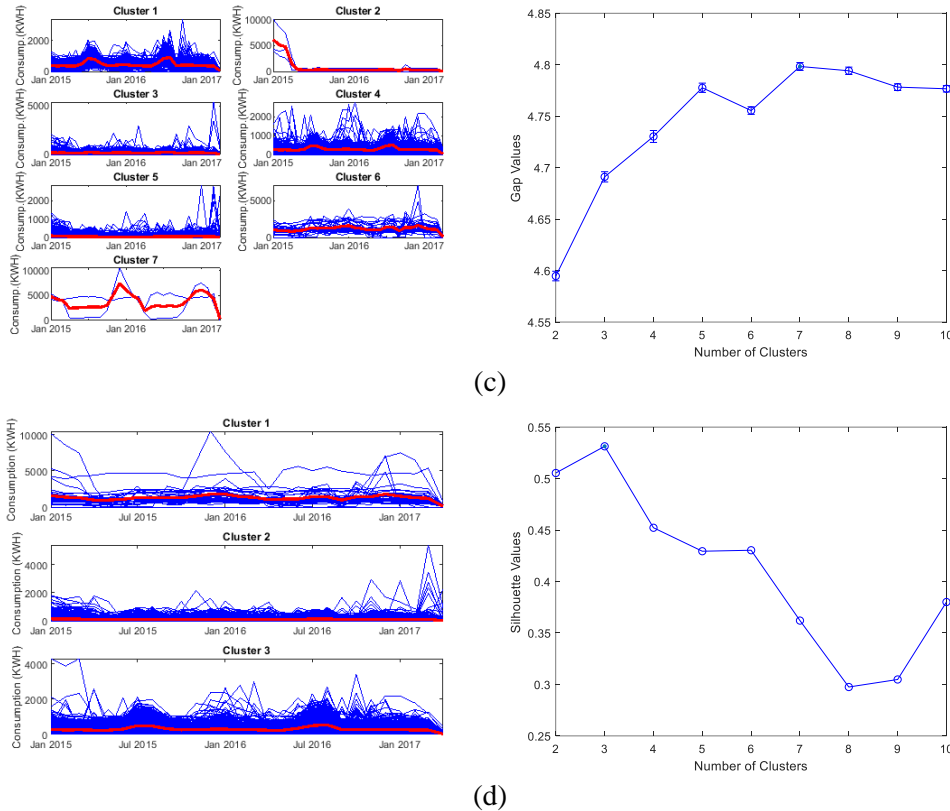


Figure 3. k-means clustering results for households using different evaluation criteria: (a) Calinski-Harabasz, (b) Davies-Bouldin, (c) Gap and (d) Silhouette, respectively.

The gap evaluation metric is more computationally expensive compared to other cluster evaluation criteria, because the algorithm is applied to the reference data for each defined clustering solution and the Calinski-Harabasz criterion is appropriate for k-means clustering with squared Euclidean distances. The optimal number of clusters is directly related to the range in which the solution set is selected. One of the reasons is that as the number of clusters increases, the results obtained from the evaluation criteria converge from local solutions to global solutions. This causes some difficulties in the separation of electricity consumption curves. One of the strategies that can be preferred at this stage is to select the most repeated value or use the lowest value among the optimum number of clusters obtained from all evaluation criteria. Considering Figure 3, the evaluation criteria refer to the values 2 and 3 for the optimal number of clusters.

4. CONCLUSION

In this study, a clustering process is performed on monthly electricity consumption curves by using k-means algorithm. After the clustering process, it is possible to design energy efficient applications by developing tariffs specific to these groups. The clustering procedure proposed in the study can also be used to detect outliers. Descriptive information of users and clustering results were used together for this process. Descriptive information also enabled to measure the performance of the clustering results.

5. REFERENCES

1. Laurinec, P., Lucka, M., (2017), “New Clustering-based Forecasting Method for Disaggregated End-consumer Electricity Load Using Smart Grid Data”, IEEE 14th International Scientific Conference on Informatics, 14-16 Nov., Poprad, Slovakia.
2. Granell, R., Axon, C.J., Wallom, D. C. H., (2015), “Impacts of Raw Data Temporal Resolution Using Selected Clustering Methods on Residential Electricity Load Profiles,” *IEEE Transactions on Power Systems*, 30, 6, pp. 3217–3224.
3. Xie, H., Hu, X., Peng, Z., Yao, X., Chen, Y., (2018), “A Method of Electricity Consumption Behavior Analysis Based on Rough Set Fuzzy Clustering”, 2nd IEEE Conference on Energy Internet and Energy System Integration (EI2), 20-22 Oct., Beijing, China.
4. Chakravorty, A., Rong, C., Evensen, P., Wlodarczyk, T.W., (2014), “A distributed gaussian-means clustering algorithm for forecasting domestic energy usage”, 2014 International Conference on Smart Computing, 3-5 Nov., Hong Kong, China.
5. Irani, J., Pise, N., Phatak, M., (2016), “Clustering Techniques and the Similarity Measures used in Clustering: A Survey,” *International Journal of Computer Applications*, 134, 7, pp. 9-14.
6. Liu, P., Yang, C., Wu, J., Fu, X., Huang, R., Huang, Y., Fei, F., (2018), “Hybrid Features based K-means Clustering Algorithm for use in Electricity Customer Load Pattern Analysis”, 2018 37th Chinese Control Conference (CCC), 25-27 July, Wuhan, China.
7. Rousseeuw, P. J. (1987). “Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis”, *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20, 1, pp. 53–65.
8. Davies, D.L., Bouldin, Donald W., (1979), “A Cluster Separation Measure.” *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, PAMI-1, 2, pp. 224–227.
9. Calinski, T., J. Harabasz. (1974), “A dendrite method for cluster analysis”, *Communications in Statistics*, 3, 1, pp. 1–27.
10. Tibshirani, R., G. Walther, and T. Hastie, (2001), “Estimating the number of clusters in a data set via the gap statistic.” *Journal of the Royal Statistical Society: Series B.*, 63, 2, pp. 411–423.

TERMOGRAFI VE DERİN TRANSFER ÖĞRENME İLE MEME KANSERİ TEŞHİSİ
BREAST CANCER DIAGNOSIS USING THERMOGRAPHY and DEEP TRANSFER LEARNING**Sami EKİCİ**

Prof. Dr., Fırat Üniversitesi

Fatih ÜNAL

Arş. Gör., Fırat Üniversitesi

ÖZET

Termografi, tıbbi alanda yaygın olarak kullanılan cerrahi işlem gerektirmeyen (non-invaziv) ve tamamen temassız bir görüntüleme tekniğidir. Kanserin erken teşhisi çok önemli olduğundan, bilgisayar destekli sistem etkilenen kişinin teşhis, tedavi ve hayatta kalma oranını artırabilir. Etkilenen kişilerin yaygınlığına ek olarak yüksek tedavi maliyeti de göz önüne alındığında, erken tanı bu hastalığın sağlık ve sosyal komplikasyonlarının azaltılmasında en önemli adımdır. Günümüzde meme kanseri taramasında kullanılan ana yöntem mamografidir. Ancak genç kadınlar için yoğun meme dokusundan kaynaklanan düşük çözünürlük nedeniyle mamografi önerilmemektedir ve bu amaçla alternatif teknikler göz önünde bulundurulmalıdır. Meme kanseri, kadınlar arasında kansere bağlı ölümlerin ana nedenidir. Kanserin erken teşhisi, özellikle meme kanseri tedavi sürecine yardımcı olacaktır. Bu çalışmadaki amacımız, meme kanserinin erken teşhisine olanak tanıyan, görüntülerden hastalığın belirtilerini tespit ederek termal meme görüntülerini analiz etmek için görüntü işleme teknikleri ve algoritmalarını kullanan otomatik bir meme kanseri tespit yazılımı geliştirmektir. Görüntü analizine ve görüntü istatistiklerine dayanarak meme karakteristik özelliklerinin çıkarılması için yeni bir algoritma önerilmiştir. Bu özellikler, bir termal kamera tarafından yakalanan termal görüntülerden elde edilmiştir ve derin transfer öğrenme (DTO) modelleri kullanılarak meme görüntüleri normal veya şüpheli olarak sınıflandırılacaktır. Önerilen yöntem kullanılarak 140 kişiye ait termal görüntü içeren veri seti ile % 90 üzerinde doğruluk oranı elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Meme Kanseri, Göğüs Termal Görüntüsü, Derin Öğrenme Ağları, Transfer Öğrenme, Termografi.

ABSTRACT

Thermography is an entirely non-invasive and non-contact imaging technique that is widely used in the medicinal field. Since the early detection of cancer is very important, the computer-aided system can increase the rate of diagnosis, cure, and survival of the affected person. Considering the high cost of treatment in addition to the high prevalence of affected persons, early diagnosis is the most important step in reducing the health and social complications of this disease. Currently, mammography is the main method used for screening breast cancer. However, for young woman, mammography is not recommended due to the low contrast that results from the dense breast, and alternative techniques must be considered for this purpose. Breast cancer is the main cause of cancer-related mortality among women. Early detection of cancer-especially breast cancer-will aid the treatment process. Our goal is to develop software for detecting breast cancer automatically that uses image-processing techniques and algorithms to analyze thermal breast images to detect the signs of the disease in these images, allowing the early detection of breast cancer. A new algorithm is proposed for the extraction of the breast characteristic features based on image analysis, and image statistics. These features have been extracted from the thermal images captured by a thermal camera, and will be used to classify the breast images as normal or suspected by using Deep Transfer Learning (DTL) models. By using our proposed algorithm, above 90% of accuracy rate was obtained for the thermal images in the data set belonging to 140 individuals.

Keywords: Breast Cancer, Breast Thermal Image, Deep Neural Networks, Transfer Learning, Thermography

1. INTRODUCTION

Cancer is described as one of the most difficult and deadly diseases in the world. It is responsible for the death of millions of people every year. According to the World Health Organization (WHO), cancer causes only 8.8 million deaths in 2015 [1]. Cancer can spread from one organ or tissue to another in the

body [2]. There are hundreds of types of cancer depending on where they occur and their severity [3]. Understanding the cancer development process, the organ in which it develops, and the causes of its development helps the treatment process. Despite recent advances in the pharmaceutical and pharmaceutical industries, an optimal treatment for cancer has not yet been discovered [4].

Cancer can occur in all people, old, young, male or female, but is more common in the elderly than in young people [5]. Among the most common types of cancer in women are breast cancer [6]. Although some factors such as diet, genetic predisposition, smoking and alcohol use are known, the causes of breast cancer have not been confirmed accurately [7]. However, there are common facts and symptoms that indicate the presence of breast cancer. Some of the common symptoms of breast cancer are pain, unusual shape, tenderness at the nipples, change in breast skin tone (colored redness or orange color) etc. [8]. Any individual symptom may not necessarily imply the presence of breast cancer. However, finding any of the symptoms should strongly motivate the woman to go through the standard breast cancer control procedure. In the early stages of development, most of these symptoms do not appear. Therefore, it is difficult to diagnose cancer at an early stage.

One of the commonly used procedures in medicine to combat cancer is to screen the patient for cancer before the development of concrete symptoms. As with other types of cancer, the discovery in the early stages of the tumor helps treatment. Nowadays, computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), mammography, thermography and ultrasound are common breast cancer screening techniques. These methods have unique approaches and tools. The expected results of these methods are based on different types of factors and it is recommended to use more than one method to confirm the results [9]. Although mammography is accepted by many physicians and specialists as the main standard procedure for breast cancer screening, the demand for a more reliable method is increasing [10].

In recent years, thermography is one of the methods used to diagnose breast cancer [11]. Recent technological advances have increased thermographic imaging and application areas. One of the most commonly used thermography applications is breast cancer screening. However, thermography has not yet been recognized as the standard procedure for cancer diagnosis. Doctors often request thermography and mammography results together. If thermographic breast cancer screening can reach a satisfactory point, it may be an alternative to other screening methods that have some side effects.

In this study, a deep learning based method using thermographic images is presented. AlexNet, one of the Deep Transfer Learning (DTL) methods, was used for thermographic breast cancer detection.

2. THERMOGRAPHY BASED BREAST CANCER SCREENING

Breast thermography takes advantage of the difference in the heat map under the skin. Tumor formation increases the temperature of the tissues around the breast [12]. Experts usually perform symmetrical analysis of healthy and unhealthy breasts. Some standard conditions must be met for thermographic breast cancer screening. Scanning begins with a visual inspection of the chest surface. This allows the expert to associate unusual physical differences with the heat map. Then, the individual should remain at room temperature (18 °C - 25 °C) for 15 minutes for acclimation. This is done in a room where both humidity and temperature are controlled. Once the body temperature has reached equilibrium, the individual needs to stand upright with his hands in front of the imaging system in order to obtain an image of the chest [13]. During the imaging period, the temperature should be kept at 0 ° C. Any heat source in the room should be eliminated to minimize external thermal interference.

The imaging system consists of an ultra-precision IR camera and a computer designed for medical purposes. The captured images are digitized and stored on the computer for diagnosis. Diagnosis is made by thermologists using a computer, in which the images are mainly categorized according to temperature and vascular analysis [14]. A thermal breast image is given in Figure 1 as an example of images in our dataset.

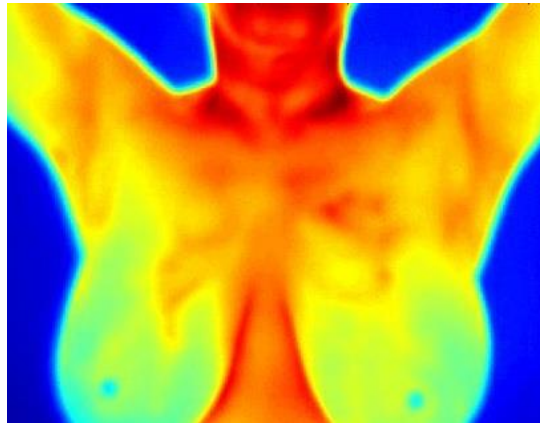


Figure 1. A thermal breast image

3. DEEP TRANSFER LEARNING USING ALEXNET

Transfer learning is one of the widely used deep learning practices. We can take a pre-trained network and use it as a starting point to train a new dataset. Fine-tuning a network that learns transfer is often faster and easier than training a network from scratch. Using fewer training images, the learned features can be quickly transferred to a new application. AlexNet is a deep learning application that is trained on more than one million pictures and classifies images in 1000 object categories (such as keyboard, coffee mug, pencil and many animals) [15]. AlexNet has learned rich feature demonstrations for a wide range of different images. This network takes any image in the dataset and performs a tagging with the possibilities for the object in the image.

A total of 3895 thermal images, of which 3098 were healthy and 797 were labeled as patients, were used. Matlab image datastore was created because this image data required a high amount of memory. Matlab image datastore enables user to store large image data, including data that does not fit in memory, and efficiently read batches of images during the training of a deep neural network.

Normally, the last three layers of the pre-formed network are configured for 1000 classes. These three layers should be fine-tuned for our own classification problem. Therefore, we need to extract all the remaining layers from the predetermined network except the last three layers. The last three layers are replaced by a new fully connected layer, a softmax layer and a classification output layer to suit the new classification task. The graphical representation of the transfer learning procedure are shown in Figure 2.

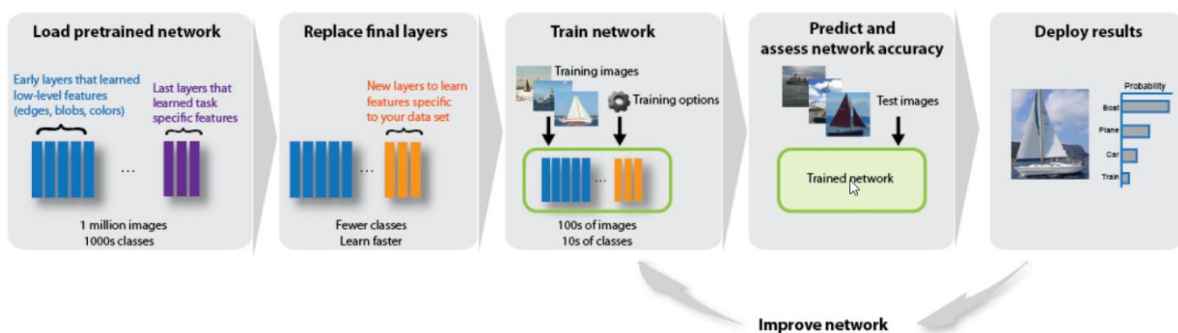


Figure 2. Graphical representation of the transfer learning procedure [15].

4. RESULTS

A total of 3895 thermal images, of which 3098 were healthy and 797 were labeled as patients, were used. The image dataset was divided into training and validation subset randomly. The training dataset includes 3116 (80%) thermal images whereas validation set includes the remaining 779 images (20%). Before obtaining the final image dataset, all images were preprocessed and regions of interest (ROI) were determined for right and left breasts. All images in the dataset were also normalized before the

training stages. The images were resized as 300 x 245 x 3. In Figure 3, randomly selected thermal breast images from the dataset are illustrated.

All simulations were performed in Matlab environment. The training options were selected as shown in Figure 4.

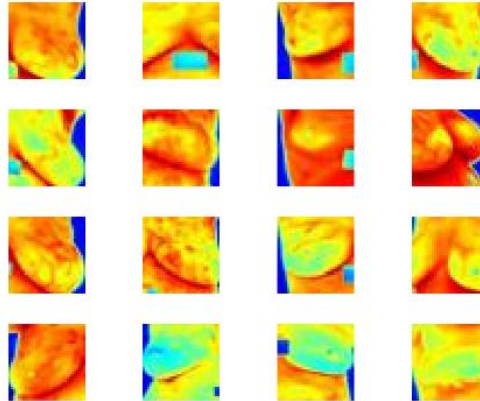


Figure 3. Randomly selected thermal breast images from the final dataset.

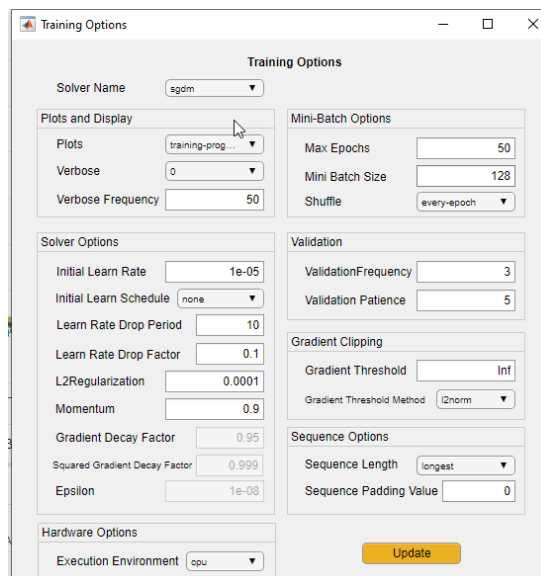


Figure 4. Training options.

After the training, a 97.82% validation accuracy rate was obtained. In Figure 5, the training progress of transfer learning are shown.

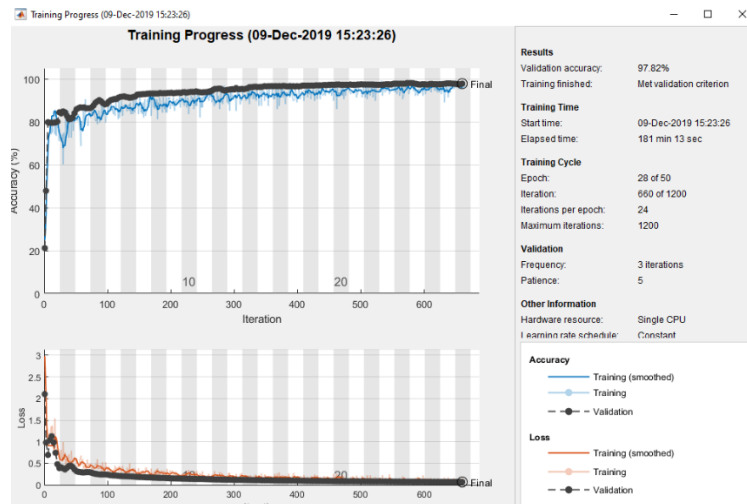


Figure 5. Training progress of the transfer learning.

4. CONCLUSION

In this study, a deep transfer learning and thermography based breast cancer detection application was presented. A pretrained AlexNet was utilized for training of thermal breast images. A publicly available thermal breast image dataset was used in the study. After preprocessing, the obtained final dataset was trained and validated. 97.82% validation accuracy rate was achieved. In future studies, it is considered to optimize the network parameters to obtain better results. It is also planned to test other transfer learning networks used in the literature.

5. REFERENCES

- [1] M. Plummer, C. de Martel, J. Vignat, J. Ferlay, F. Bray, and S. Franceschi, "Global burden of cancers attributable to infections in 2012: a synthetic analysis," *Lancet Glob. Heal.*, vol. 4, no. 9, pp. e609–e616, Sep. 2016.
- [2] Memorial Sloan Kettering Cancer Center, "What Is Metastatic Cancer? Answers to Six Common Questions," 2019. [Online]. Available: <https://www.mskcc.org/blog/what-metastatic-cancer-answers-six-common-questions>. [Accessed: 26-Sep-2019].
- [3] National Cancer Institute, "What Is Cancer?," 2019. [Online]. Available: <https://www.cancer.gov/about-cancer/understanding/what-is-cancer>. [Accessed: 26-Sep-2019].
- [4] C. M. Roake and S. E. Artandi, "Control of Cellular Aging, Tissue Function, and Cancer by p53 Downstream of Telomeres," *Cold Spring Harb. Perspect. Med.*, vol. 7, no. 5, p. a026088, May 2017.
- [5] Cancer Research UK, "Age and Cancer," 2019. [Online]. Available: <https://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/causes-of-cancer/age-and-cancer>. [Accessed: 26-Sep-2019].
- [6] American Cancer Society, "How Common Is Breast Cancer?," 2019. [Online]. Available: <https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/about/how-common-is-breast-cancer.html>. [Accessed: 26-Sep-2019].
- [7] National Breast Cancer Foundation, "Causes of Breast Cancer - National Breast Cancer Foundation," 2019. [Online]. Available: <https://www.nationalbreastcancer.org/causes-of-breast-cancer>. [Accessed: 26-Sep-2019].
- [8] R. C. Travis *et al.*, "Night Shift Work and Breast Cancer Incidence: Three Prospective Studies and Meta-analysis of Published Studies," *J. Natl. Cancer Inst.*, vol. 108, no. 12, p. djw169, Dec. 2016.
- [9] National Breast Cancer Foundation, "What Types Of Cancer Are Diagnosed As Stage 0 And 1 Breast Cancer?," 2019. [Online]. Available: <https://www.nationalbreastcancer.org/breast-cancer-stage-0-and-stage-1>. [Accessed: 26-Sep-2019].
- [10] H. Jawzal, "Analyzing Breast Cancer Using Thermography and Convolutional Neural Networks | Request PDF," Firat University, 2019.
- [11] S. G. Kandlikar *et al.*, "Infrared imaging technology for breast cancer detection – Current status,

- protocols and new directions,” *Int. J. Heat Mass Transf.*, vol. 108, pp. 2303–2320, May 2017.
- [12] A. Ibrahim, S. Mohammed, and H. A. Ali, “Breast Cancer Detection and Classification Using Thermography: A Review,” Springer, Cham, 2018, pp. 496–505.
- [13] Pacific Chiropractic and Research Center, “What is the Procedure Like,” *Breast Thermography*, 2019. [Online].
Available:http://www.breastthermography.com/breast_thermography_proc.htm. [Accessed: 26-Sep-2019].
- [14] D. Euhus, P. A. Di Carlo, and N. F. Khouri, “Breast Cancer Screening,” *Surg. Clin. North Am.*, vol. 95, no. 5, pp. 991–1011, Oct. 2015.
- [15] “Transfer Learning Using AlexNet - MATLAB & Simulink - MathWorks Switzerland.” [Online]. Available: <https://ch.mathworks.com/help/deeplearning/examples/transfer-learning-using-alexnet.html;jsessionid=31d1d70cafec74f4b5cd4520c50b>. [Accessed: 20-Dec-2019].

**ENERJİ İLETİM HATTI ARIZALARININ EVRİŞİMSEL SİNİR AĞLARI İLE
SINIFLANDIRILMASI**
CLASSIFICATION of ENERGY TRANSMISSION LINE FAULTS USING CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORKS

Sami EKİCİ

Prof. Dr., Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Müh. Bölümü

Fatih ÜNAL

Arş. Gör., Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Müh. Bölümü

ÖZET

Enerji şebekesi, günden güne gelişen ve modern hayatı doğrudan etkileyen büyük bir dinamik sistemdir. Güç sistemi işletiminin temel önceliği, tüketicilere sürekli ve kesintisiz güç iletimidir. Bununla birlikte, güç şebekelerinde arıza veya hatalı işlemlerden kaynaklanan kesintilerin meydana gelmesi kaçınılmazdır. Bu sebeple ortaya çıkan arızaların hızlı ve doğru bir şekilde belirlenmesi hayati öneme sahiptir.

Bu çalışmada, enerji nakil hatlarında meydana gelen toprak arızalarını otomatik olarak sınıflandıran derin öğrenme temelli bir yöntem sunulmaktadır. Çalışmada, geleneksel makine öğrenmeye dayalı arıza tipi sınıflandırma yöntemlerinin aksine arıza sinyalleri doğrudan analiz edilmemektedir. Bunun yerine, sinyallerin sürekli dalgacık dönüşümü (CWT) katsayılarının renklendirilmiş görüntüleri elde edilerek derin öğrenmenin görüntü işlemedeki avantajlarından yararlanılmıştır. Bu bağlamda, önerilen çalışma, yalnızca son üç faz gerilim sinyal görüntülerini kullanması açısından literatürde bir ilk olma özelliği taşımaktadır. Çalışmada kullanılan arıza sinyalleri, güneş, rüzgar ve senkron jeneratörlerinden oluşan hibrit bir güç sisteminden elde edilmiştir. Arıza tespitini etkileyen arıza direnci, arıza tipi, arıza başlangıç ve bitiş süreleri gibi parametreler, gerçek güç sistemlerine benzetilerek rastgele belirlenmiştir. Bayes optimizasyon yöntemi kullanılarak evrimsel sinir ağlarının (ESA) en uygun eğitim parametreleri elde edilmiştir. Simülasyonlardan, test verilerinin % 100 doğrulukla sınıflandırıldığı görülmüştür. Önerilen yöntemin kullanımının oldukça basit olması ve büyük veri uygulamalarıyla uyumlu olması nedeniyle gelecekteki akıllı şebekeler için tercih edilen bir çözüm olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arıza tespiti, derin öğrenme, görüntü işleme, Bayes optimizasyonu, iletim hatları.

ABSTRACT

Power grid is a great dynamic system that evolves day by day and directly affects modern life. The primary priority of the power system operation is the continuous and uninterrupted power transmission to consumers. However, it is inevitable that interruptions in power networks often occur due to faults or malfunctions. For this reason, it is vital to determine the faults that will occur quickly and accurately.

In this study, a deep learning based method that automatically classifies ground faults occurring in power transmission lines is presented. In contrast to conventional machine learning based fault type classification methods, fault signals are not directly analyzed in the study. Instead, colorized images of the continuous wavelet transform (CWT) coefficients of the signals were used to take advantage of deep learning. In this respect, the proposed study is a first in the literature which uses only sending end three-phase voltage signal images. Fault signals used in the study were obtained from a hybrid power system consisting of solar, wind and synchronous generators. Parameters such as fault resistance, fault type, fault inception and clearing times affecting fault detection are selected randomly to be represented as real power transmission lines. The Bayesian optimization method is used to find the best training parameters of the convolutional neural networks (CNN). It is shown from the simulations that the test data are classified with 100% accuracy. The proposed method is expected to be a preferred solution for the future smart grids, which is easy to use and compatible with big data applications.

Keywords: Fault detection, deep learning; image processing; Bayes optimization; transmission lines.

1. INTRODUCTION

In recent years, with the introduction of human-computer interaction and machine learning concepts, studies on digital relays based on machine learning have accelerated. With the methods based on machine learning, detection of the fault, determination of fault type and its location can be performed with high accuracy in a very short time. However, because of the questioning of the applicability of the proposed methods as a digital relay, the search for a better method continues in the field of power engineering.

The first step in the fault analysis is the feature extraction that reveals the distinguishing features of the signals [1]. Short-term Fourier transform (STFT), discrete wavelet transform (DWT), wavelet packet transform (WPT), Stockwell transform (ST) and Hilbert-Huang transform (HHT) are the most preferred methods for feature extraction [2]–[5]. The feature extraction step is perhaps the most important step in fault analysis. If the characteristics of the signals are not sufficiently distinctive, the performance of the classifier or predictor to be used in the next step will be low. However, selecting a distinctive feature extraction method, determining the correct parameters, and the time spent is the most important disadvantages of this step [6].

In the classification or prediction phase, machine learning methods such as artificial neural networks (ANNs) including feedforward, radial basis, recurrent neural networks and so on, support vector machines (SVMs), decision trees (DTs), extreme learning and fuzzy logic are widely used in the literature [1], [7]. Although very successful results have been reported in the literature, there are some difficulties in using these methods. Taking ANN as an example, users need to decide how many layers will be used in the ANN architecture, which type of ANN will be preferred, and how many neurons will be in the hidden layer. In addition, parameters such as learning rate, momentum constant, training time, minimum gradient rate and epoch number should be optimized before the training stage. Unfortunately, many of these parameters should be decided by time-consuming trials. The other methods mentioned above have similar drawbacks.

The other problem encountered is the combination of extraction and classification methods. It is not possible to apply the data obtained from the feature extraction step directly to the classifier as a result of the data size. For this purpose, the size of the dataset is reduced by calculating some statistical values such as energy, entropy, standard deviation, skewness and kurtosis [8]. Furthermore, dimension reduction methods such as principal component analysis (PCA) are used to obtain more appropriate inputs to the specified classifier although this process causes some loss of information [8].

This study presents a new method based on CNNs for automatic classification of transmission line faults. The proposed method is inspired by the idea of how we can use the CNNs for fault signal classification. For this purpose, colorized coefficient images of the fault voltage signals taken from the sending end of the hybrid power system were obtained by applying continuous wavelet transform (CWT). The colorized coefficients were recorded in “jpeg” format by applying CWT to all voltage signals. These images are given as input to CNNs to classify seven different fault types and also non-faulty signals.

2. THE SYSTEM STUDIED

A hybrid three-phase power system is studied in this paper as shown in Fig. 1. The length of the 63.5 kV-100 MVA transmission line is 100 km and the system frequency is 50 Hz. The transmission line connects three sources including a synchronous generator, photovoltaic array and wind turbine. The simulated power system is modelled in MATLAB/Simulink environment. The three-phase voltage signals are collected from the sending end of the line at the sampling frequency of 20 kHz. Fault distance is the distance between fault point and measurement point. In simulations, fault distance changed between 15 and 85 km with 1 km intervals. Therefore, there are 71 different fault locations. In order to increase the number of faults, the simulation has been repeated 7 times, resulting in 497 faults. In contrast to many studies in the literature, the parameters such as fault inception angle, fault type and fault resistance affecting fault detection are automatically and randomly generated with a Matlab code for each fault condition. The fault resistance can take any value between 0 and 100 ohms.

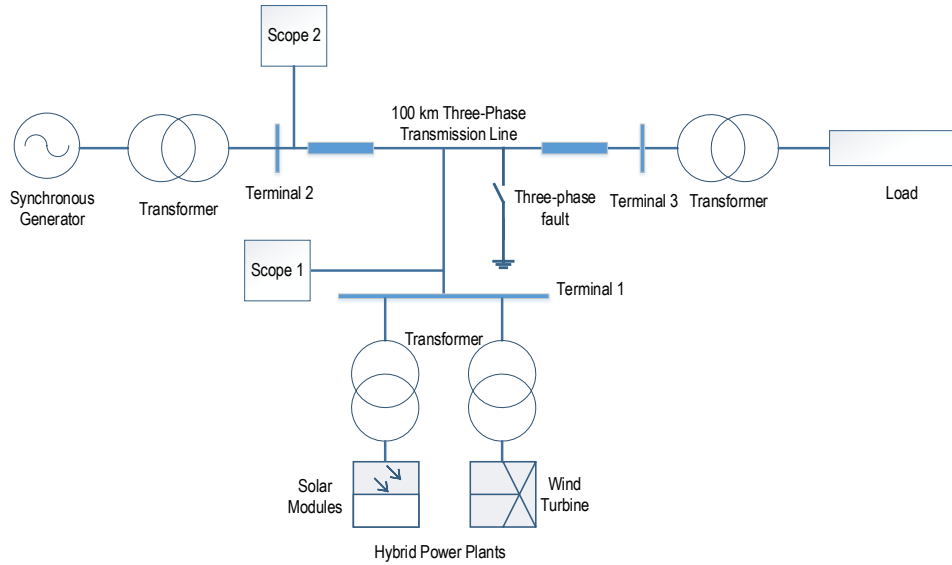


Figure 1. The hybrid power system used in the study.

There are 7 ground fault types such as A-phase to ground (AG), B-phase to ground (BG), C-phase to ground (CG), AB-phase to ground (ABG), AC-phase to ground (ACG), BC-phase to ground (BCG) and ABC-phase to ground (ABCG). There are also 55 non-faulty situations labeled as “Sound”. As our code generates random fault types, there isn't a balance between fault occurrence numbers. The three-phase voltage signals of a two-phase to ground fault (ABG) occurring at the 15th kilometer of the transmission line are shown in Fig. 2.

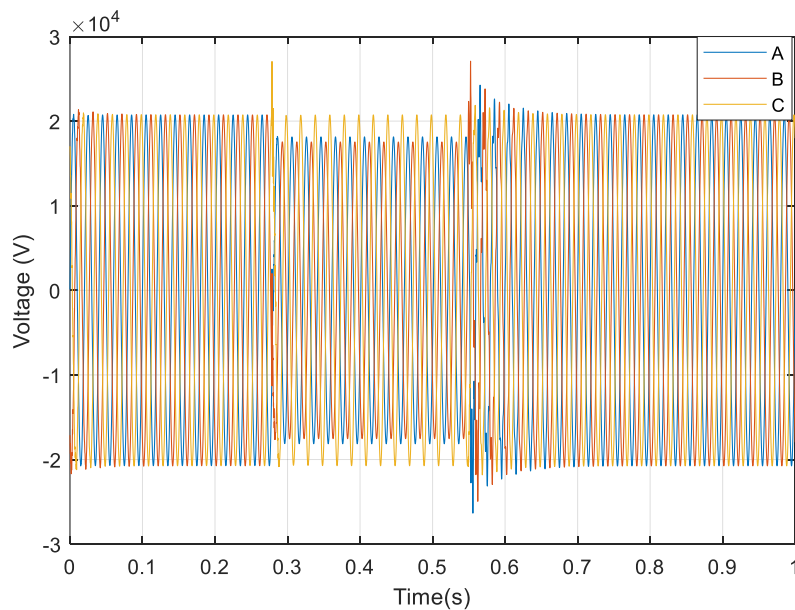


Figure 2. The voltage signal of an ABG fault occurring at the 15th kilometer of the transmission line.

3. METHODOLOGY

As mentioned in the first section, the proposed fault classification method is quite simple in comparison to the classical machine learning based methods which are widely used in the literature. Briefly, the CWT coefficients for different scales of the fault voltage signals are converted into images by using Matlab codes, and then these images are given as input to CNNs. Furthermore, the CNNs parameters are optimized with the Bayes optimization method to obtain the best CNNs architecture.

In classical machine learning, feature extraction and selection is a very important stage. Feature selection is usually performed manually. However, CNN itself is a feature extractor. All layers in the network

structure have been assigned to learn certain features of the image. These features can be used in the training of other classifiers such as support vector machines. Moreover, unlike conventional machine learning methods, the feature selection is automatically performed by CNN [9]. In Fig. 3 (a) and (b), machine learning and CNN are compared graphically. CNNs are inspired by the biological structure of the visual cortex including the arrangement of simple and complex cells [9], [10]. These cells are activated depending on the sub-regions of a visual field called receptive fields. Unlike other types of neural networks in which all neurons are fully connected, neurons in any convolutional layer are connected to the sub-regions of the previous layers. These neurons are unresponsive to areas outside these sub-regions.

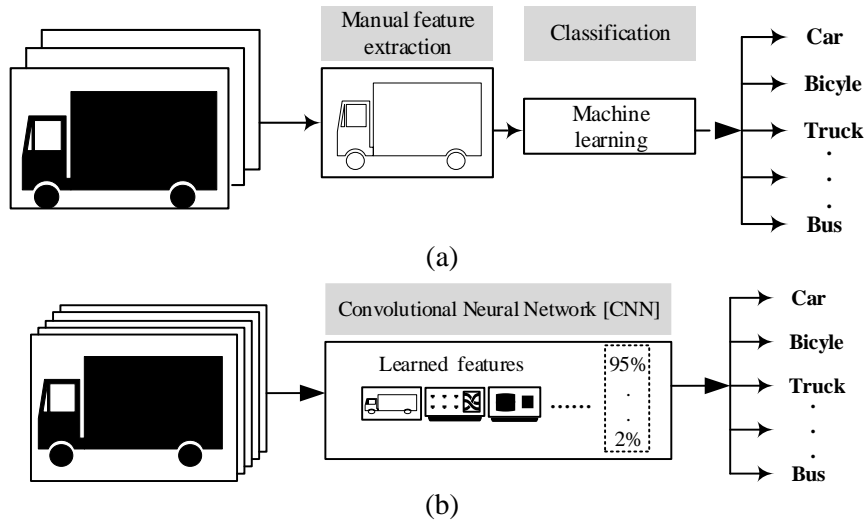


Figure 3. Comparing machine learning (a) with CNN (b).

In general, a CNNs convolutional layer consists of an array of many layers, such as max-pooling or average-pooling layers and fully-connected layers as shown in Fig.4.

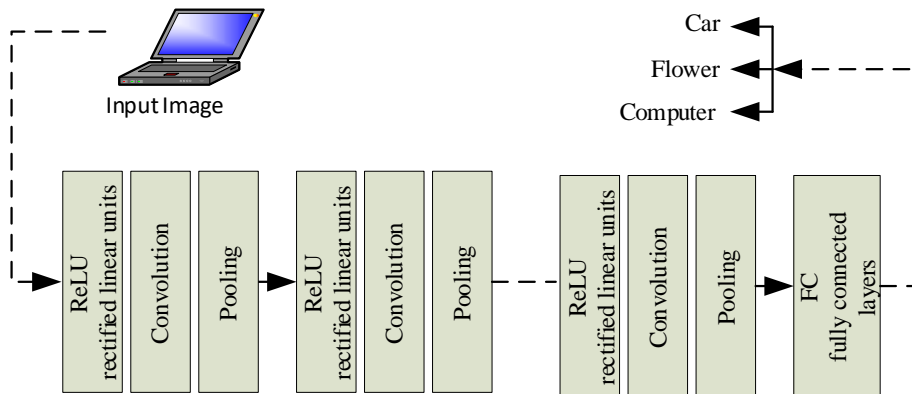


Figure 4. Example of a network with many convolutional layers.

4. EXPERIMENTAL STUDY and RESULTS

The first step is loading the CWT image data as an image data store (IMDS) in Matlab environment. Matlab imageDatastore function automatically labels the images according to folder names and stores this data as an ImageDatastore object [9]. The next step is to resize the images in the IMDS. With this process, all images in IMDS are reduced from [656 875 3] to [32 32 3]. 347 of the image files in IMDS were randomly selected for CNNs training, while the remaining 150 (approximately 30%) for testing of the network.

The selection of CNNs architecture and the choice of hyperparameters to be used in network architecture are the most important factors affecting the performance of the classifier. For this purpose, the Bayesian

optimization algorithm has been used to optimize the parameters of network depth, initial learning rate, momentum, mini-batch size and L2-regularization. The parameters of the best model obtained by the 30 iterations of the Bayesian optimization are shown in Table 1. The images obtained from a single line to ground fault occurred at the 15th kilometer of the transmission line by using dB4 wavelets are shown in Fig. 5.

Table 2. Parameters of the best model obtained by Bayesian optimization

Parameters	Best values
Mini-batch size	114
Network depth	2
Initial learning rate	0.061106
Momentum	0.80165
L2-regularization	0.00014442
Observed objective function value	0
Estimated objective function value	0.042904
Function evaluation time (sec)	135.3277
Validation error, E_{val}	0
Standard test error, E_{std}	0
95% confidence interval, E_{95CI}	[0 0]

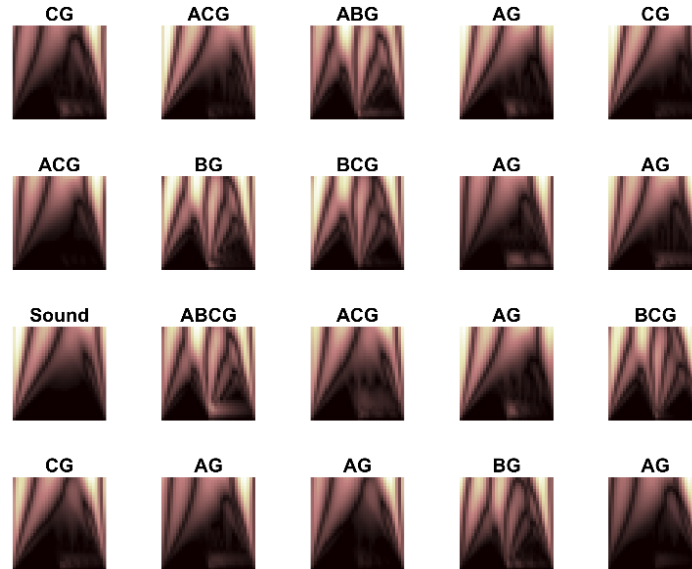


Figure 5. Randomly selected fault images.

Images obtained in this way can now be easily entered as input to CNN. In addition, with such a representation, both the three-phase voltage signals are represented together, and the CWT decomposition offers us distinctive features about the fault signals. Figures 6 shows 9 randomly selected examples showing the classification of images generated by dB4 wavelets, respectively.

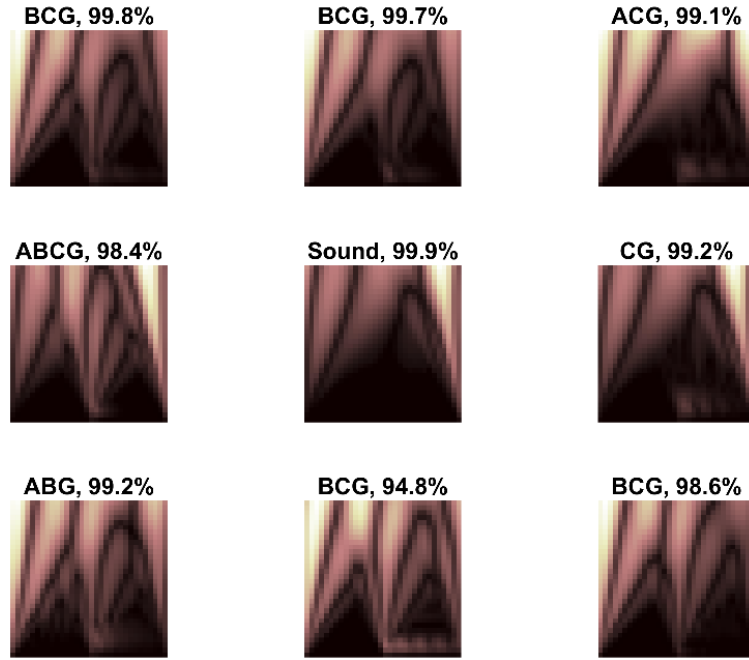


Figure 6. Randomly selected classification results for dB4 images.

Figures 7 shows the confusion matrix belong to the test results of the CNNs, which are trained with wavelet coefficient data. As we can see from the confusion matrix, the proposed method can classify all fault types accurately.

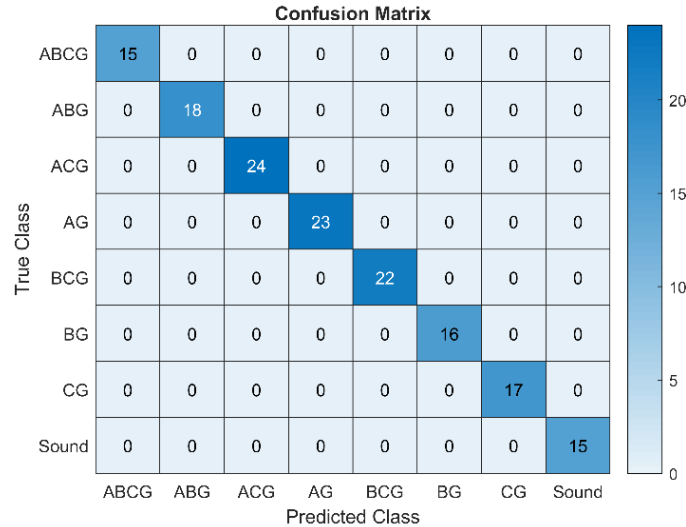


Figure 7. Confusion matrix of CNN classifier for dB4 images.

5. CONCLUSION

In this study, a classification method based on CWT, CNNs and Bayes optimization method is presented for the classification of the transmission line faults occurring in a hybrid power system. In contrast to other existing fault classification algorithms, the fault current and voltage signals were not directly used, but the CWT coefficient images of the only sending end 3-phase voltage signals obtained with different scaling factors were analyzed by taking advantage of CNNs' image classifications. Therefore, all fault and sound phase signals are classified much more easily with 100% accuracy than the classical signal processing-feature extraction and machine learning methods.

5. REFERENCES

- [1] S. Shi, B. Zhu, S. Mirsaedi, and X. Dong, “Fault Classification for Transmission Lines Based on Group Sparse Representation,” *IEEE Trans. Smart Grid*, vol. PP, no. c, pp. 1–1, 2018.
- [2] A. S. Neethu and T. S. Angel, “Smart fault location and fault classification in transmission line,” *2017 IEEE Int. Conf. Smart Technol. Manag. Comput. Commun. Control. Energy Mater. ICSTM 2017 - Proc.*, no. August, pp. 339–343, 2017.
- [3] T. K. Patel, P. C. Panda, S. C. Swain, and S. K. Mohanty, “A fault detection technique in transmission line by using discrete wavelet transform,” *Proc. 2017 2nd IEEE Int. Conf. Electr. Comput. Commun. Technol. ICECCT 2017*, vol. 751024, pp. 0–5, 2017.
- [4] V. S. Kale, S. R. Bhide, P. P. Bedekar, and G. V. K. Mohan, “Detection and classification of faults on parallel transmission lines using wavelet transform and neural network,” *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 2, no. 10, pp. 2389–2393, 2008.
- [5] K. Chen, C. Huang, and J. He, “Fault detection, classification and location for transmission lines and distribution systems: a review on the methods,” *High Volt.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–33, 2016.
- [6] K. Chen, J. Hu, and J. He, “Detection and Classification of Transmission Line Faults Based on Unsupervised Feature Learning and Convolutional Sparse Autoencoder,” *IEEE Trans. Smart Grid*, vol. 9, no. 3, pp. 1748–1758, 2018.
- [7] M. Kezunovic, “Smart Fault Location for Smart Grids,” *IEEE Trans. Smart Grid*, vol. 2, no. 1, pp. 11–22, 2011.
- [8] “Statistics and Machine Learning Toolbox™ Release Notes,” 2018.
- [9] M. H. Beale, M. T. Hagan, and H. B. Demuth, “Deep Learning Toolbox™ User’s Guide,” 2018.
- [10] D. H. HUBEL and T. N. WIESEL, “Receptive fields of single neurones in the cat’s striate cortex.,” *J. Physiol.*, vol. 148, no. 3, pp. 574–91, Oct. 1959.

**SCATTER PLOT MATRIX ANALYSIS OF AIR POLLUTANTS
IN ANKARA PROVINCE****Ali CAN**

Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 78050, Karabük, Türkiye

ABSTRACT

The atmospheric pollutants emitted from different sources are causing a ground level pollution and these pollutants are being tested by scatter plotting and nonparametric rank correlation analyses. To clarify the relationships between different pollutant parameters such as parallel fluctuations, increasing or decreasing, the trend analyses and statistical approaches are also used. This technique is an easy way to see final conclusion and it is applied to the any type of series to comment on the series behavior. Each separate pollutant versus others in a matrix form is studied and relationship is tested. In Ankara province, there are seven air pollutants measuring stations. The data between 1st of January 2018 to 14th of October 2019 are gathered from air pollutants monitoring networks of Ministry of Environment and Urbanization (MEU) and then statistical tests are applied. The data series have some missing data and these gaps were not considered during analyses. The main relationships between pollutants are also supported by correlation tests. The annual average pollutant values are used for these analyses

According to the study, in 2018, the R^2 values were not showing high relationship between the pollutants except for CO and NO_x. It was the main conclusion of inefficient and high rate heat transfer convection of burning of fuels. The relationship between these two pollutants was the strong compared to the others and being emitted by the same type of source due to scatter plotting of measured values and rank scatters plotting. They are increasing and decreasing during the study time period. In the same year, the correlations between other pollutants are statistically resulted in a low relationship. The possible main reason is the using of province's averages values. The station base comparison will, probably, be resulted differently. In 2019, the results were also showing the same results. However, in 2019, there was also a small relationship between PM and CO pollutants. The PM is the results of solid fuels combustion in winter season and meteorological events such as pollutant transportation in dry especially in summer seasons. The PM₁₀ concentration is affected by some outer source parameters.

Keywords: Scatter Plotting Matrix, Air Pollutants, PM₁₀, SO₂, NO_x, CO, O₃

1. INTRODUCTION

The air pollution, which has to be found an urgent solution on it, is usually creates a pressure on the cities[1]. The pollutants concentrations are usually changing from place to place depending on its sources. The emitted air is chemically including many air pollutants as the particulate matter, sulphur dioxide, nitrogen oxides and carbon monoxide [14].

The different methods including statistical, mathematical or graphical approach are being used for air pollutant data analyses [5], [11]. The biggest problem in time series analyses is the missing data. In this study, the gathered data from MEU [10] was analysed and any missing pollutants in a day was the cause of the other pollutants not to be considered in the analyses. In a study resulted by Junger and Leon [6], the complete data analysis will yielding satisfactory results regardless of the generating mechanism of the missing data if the amount of missing data is equal or lower than 5%, whereas the validity began to decline when the proportion of missing values are exceeding 10%. The increases of missing data over 10% are always resulted in some assumptions in the analyses. And the assumptions mean that the decrease in the precision [4]. Due to this consideration 2018 data analyses was not appropriate to study, because approximately 60% of annual data is not measured. Therefore, these analyses can be considered as seasonal instead of annual.

The local studies have shown that the effect of long-range air transport is varying due to the different regional parameters. The meteorology, geography, pollutant persistence time in the air, climate and seasons has big effect in the air pollution transportation [9],[12], [13]. In another words, the time series are the sequences of many segments and environments [3], [7]. The study was firstly applied to the measured pollutants values of Karabük Province. It was repeated for Ankara province; however O₃

parameters were also added to analyses. The results are completely different and can be extended to any city at station level to see the exact result for commenting on the pollutants [2].

The main aim of this study is to put the relationship of the air pollutant data in capital city of Turkey. The statistical analyses are the complementary of this study. The relationships between air pollutants were tested by scatter plotting of measured pollutants' values and nonparametric rank correlation analyses. Then the results were plotted due to matrix form. This technique is an easy way to see final conclusion and can be easily applied to the any type of data to comment on the series behavior. Each pollutant versus others was studied separately and relationship between them was tested by statistical analyses to comment exactly on the parameters relationships.

2. METHODOLOGY

The statistical analysis is one of the illustrating processes for the data. The conceptual understanding of any type of data is clarified by the quantitative representation. The level of comments on potential was specified and a relationship between series was established. The data quality indicators are qualitative and quantitative attributes. The statistical analyses on analytic data are precise, accurate and representative. The methodology is very simple and easy to apply any series.

The series is represented by x_1, x_2, \dots, x_n showing one pollutants and y_1, y_2, \dots, y_n showing any other pollutants of the n data series. Then by using each paired data (x_i, y_i) for $i=1,2,3,4,\dots,n$, a scatter plot is formed due to axis. The axes are important since the matrix form is established according to the pollutant placement on the axis.

Therefore, every pollutant has to be inserted in both horizontal and vertical for constructing two-dimensional scatter plot matrix (Figure 1). A scatter plot matrix is useful method for extending plot to higher dimensions and for observing the effect of other variables such as air wind, atmospheric temperatures and etc. [8], [15]. However, within this study these parameters are not considered.

	PM ₁₀	SO ₂	NO _x	O ₃	CO
PM ₁₀					
SO ₂					
NO _x					
O ₃					
CO					

Figure 1. The Scatter Plot Matrix

The correlation between the series can also be tested by using simple nonparametric method which is defined as rank correlation coefficient. The main step in rank correlation is to convert the data into a rank series by using their order. The rank will not be depending on the actual values during analyses. It gives the information on affection of parameters by the same outer sources [8].

3. RESULTS AND DISCUSSION

In 2018, the R^2 values are not show high relationship between the pollutants except for NO_x and CO. The relationship between these two pollutants is strong compared to the others and most probably emitted by the same type of source due to measured values and rank scatter plotting. This is also valid for 2019's data. They are increasing and decreasing during the same time interval. The data scatter and rank scatter plots are also supported by correlation tests. The correlations between all pollutants are not giving a strong relationship. It can be observed from the Table 1. There is another important thing between NO_x and O₃ concentrations; if the plotting is observed, the relations between these two pollutants are inversely correlated. It means while one's concentration (either O₃ or NO_x) is increasing, the others are decreasing with a relationship.

According to the R^2 values, there is a strong relationship between NO_x and CO. this result can be also seen from the scatter plot diagram. SO₂ and PM₁₀ are not showing strong relationship with other pollutants.

Table 1. The statistical analyses of series in 2018

Min	16	3	30	14	233	1	1	1	1	1
Max	258	17	217	69	1584	106	106	106	106	106
Mean	66	6	95	34	783	-	-	-	-	-
Correlation		SO2	NOX	O3	CO		SO2	NOX	O3	CO
	PM10	0.129	0.312	-0.204	0.254	PM10	0.327	0.552	-0.393	0.500
	SO2		0.522	-0.348	0.342	SO2		0.644	-0.408	0.457
	NOX			-0.720	0.842	NOX			-0.772	0.836
	O3			-0.663	O3				-0.679	
Skewness	2.01	1.83	0.64	0.58	0.43	-	-	-	-	-
Kurtosis	7.85	7.96	-0.20	-0.41	-0.62	-	-	-	-	-
Sample	106	106	106	106	106	-	-	-	-	-

The skewness test results are also showing that the data series are some departure from symmetric distribution or normal distributions. Kurtosis values are also saying that the series are peaked than normal distribution. The data series in 2018 are some fluctuations from normal distributions (Table 1).

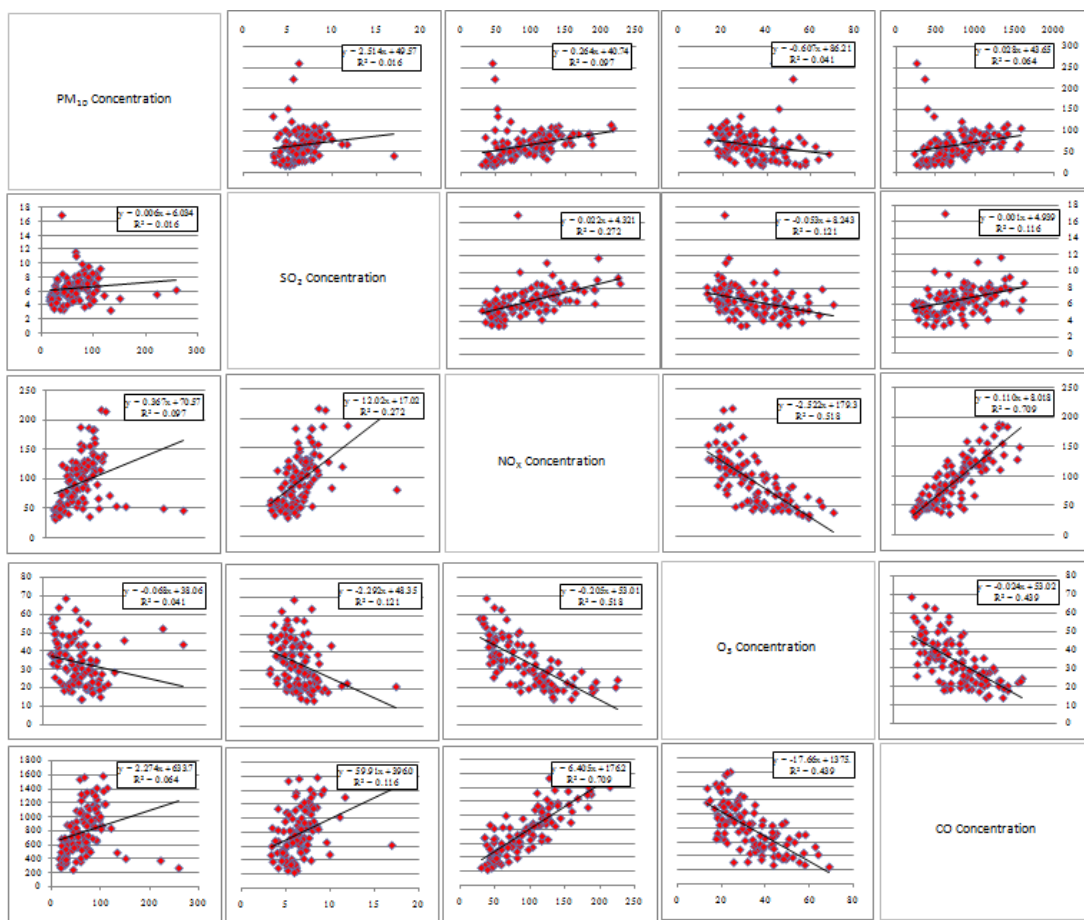


Figure 2. The Scatter Plot Diagram of Pollutants in 2018

The rank scatter plot is important to comment on the emission of pollutant from the sources. According to the rank scatter plot figure, the highest relationship is also determined between NO_x and CO (Figure 3). The main result is inefficient burning of fuels. It was the main conclusion of inefficient and high rate heat transfer convection of burning of fuels. The relationship between these two pollutants was the strong compared to the others and being emitted by the same type of source due to scatter plotting of measured values and rank scatters plotting.



Figure 3. The Rank Scatter Plot Diagram of Pollutants in 2018

The statistical studies have shown that PM and SO₂ has showing no relationship with any other pollutants in 2019. It can be observed from the Table 2. Moreover, the skewness test is giving that the data series are some departure from symmetric distribution and Kurtosis is peak due to normal distributions (Table 2). The distributions of NO_x and CO are approximately similar due to statistical analyses.

Table 2. The statistical analyses of series in 2019

Min	12	2	21	6	128	1	1	1	1	1
Max	225	37	477	104	2732	225	225	225	225	225
Mean	45	5	97	51	682	-	-	-	-	-
Correlation		SO ₂	NO _x	O ₃	CO		SO ₂	NO _x	O ₃	CO
	PM ₁₀	0.155	0.777	-0.564	0.740	PM ₁₀	0.436	0.740	-0.601	0.672
	SO ₂		0.174	-0.253	0.205	SO ₂		0.481	-0.502	0.522
	NO _x			-0.753	0.936	NO _x			-0.841	0.836
	O ₃				-0.742	O ₃				-0.736
Skewness	2.23	4.16	1.88	-0.06	1.78	-	-	-	-	-
Kurtosis	7.02	23.78	3.56	-0.91	3.59	-	-	-	-	-
Sample	225	225	225	225	225	-	-	-	-	-

In 2019, the R² values were not showing high relationship between the pollutants except for CO and NO_x. It was the main conclusion of inefficient and high rate heat transfer convection of burning of fuels. The relationship between these two pollutants was the strong compared to the others and being emitted by the same type of source due to scatter plotting of measured values and rank scatters plotting. They are increasing and decreasing during the same time period. In the same year, the correlations between other pollutants are statistically resulted in a low relationship. The possible main reason is the using of province's averages values. Most probably the station base comparison will result differently. In 2019, the results are supporting the 2018's results. However, in 2019, there was also a small relationship between PM₁₀ and CO pollutants. The PM is the results of solid fuels combustion in winter season and

meteorological events such as pollutant transportation in dry especially in summer seasons. The PM_{10} concentration is affected by some outer source parameters.

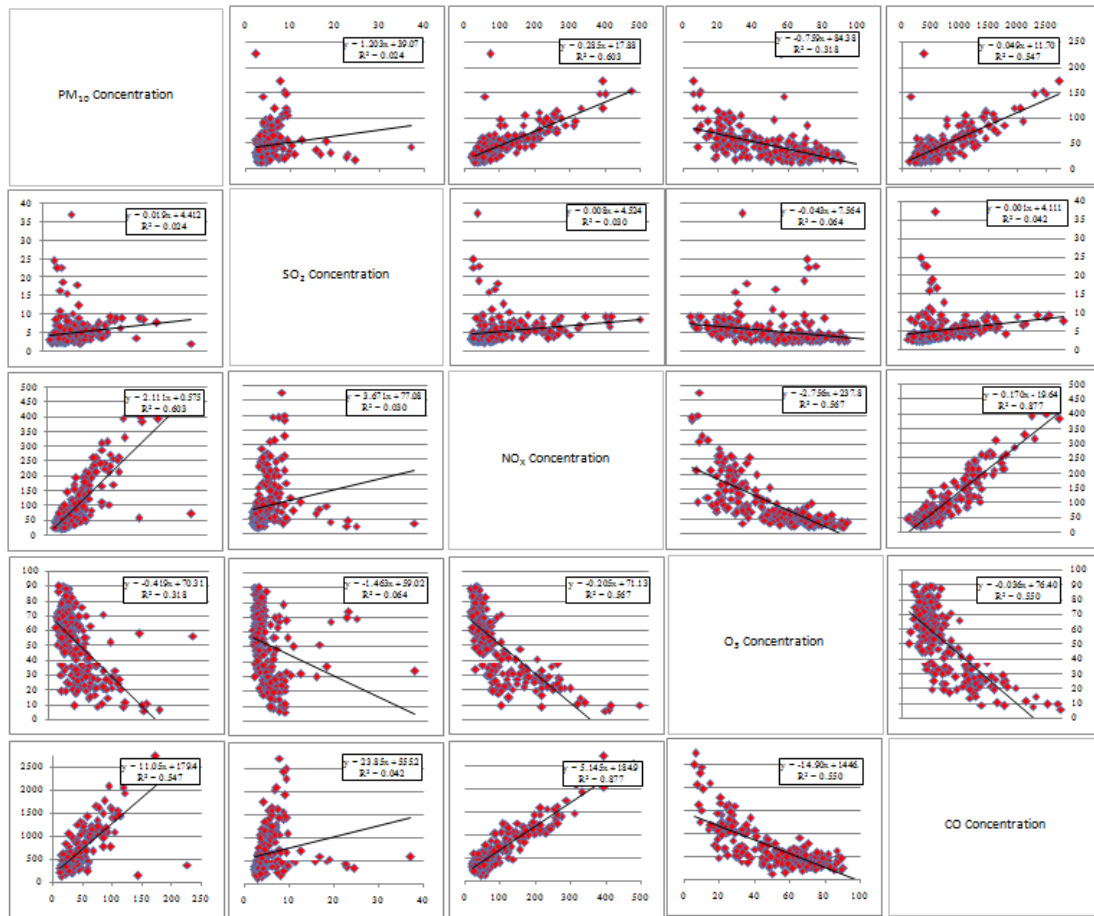


Figure 4. The Scatter Plot Diagram of Pollutants in 2019

In 2019, 235 daily mean data for each pollutant was observed. In this year, during the winter season starting from 1st of January to 14th of October, the relationships between pollutants are a little strong compared to the previous years. The increasing number of sample, support the analyses to reach an exact result.

The skewness test is giving that the data series are departure from symmetric distribution except for O₃ and Kurtosis is not peak due to normal distributions (Table 2).



Figure 5. The Rank Scatter Plot Diagram of Pollutants in 2019

The relationship between NO_x and CO was the strong compared to the others and these results are also obtained by the rank scatter plotting.

4. CONCLUSIONS

Each pollutant (one of PM₁₀, SO₂, NO_x, O₃ and CO) versus others in a matrix form is studied separately and relationship is tested by scatter plot matrix, rank scatter plot matrix, statistical methods and trend analyses. According to the study, the followings are concluded:

- The annual air pollutant data has shown different relationship compared with other pollutants and each pollutant has different characteristics in different years except for NO_x and CO.
- In 2018 and 2019, there is strong relationship between NO_x and CO. It was the main conclusion of inefficient and high rate heat transfer convection of burning of fuels. This conclusion is also being supported by statistical analyses. The distributions of NO_x and CO have also showing the similar characteristics due to kurtosis and skewness tests.
- There were no relationships for the pollutants PM₁₀ and SO₂ with the comparison of other pollutants. The PM₁₀ concentration is affected by some outer parameters. The solid fuel consumption was the possible cause of high rate SO₂ concentrations.

REFERENCES

- [1] Boubel R.A., Fox D.L., Turner D.B., Stern A.C., 1994. **Fundamentals of Air Pollution** – Academic Press, Third Addition, P.3-33,
- [2] Can A., 2018. **Scatter plot matrix of measured air pollutants in Karabük province** (English) - 14th International Combustion Symposium (INCOS 2018).25-27 April 2018 Karabük, Türkiye. s.716-721.
- [3] Dirgawati M, Heyworth J. S., Wheeler A.J., McCaul K.A., D.Black., Boeyen J., Cope M., Yeap B.B., Nieuwenhuijsen M., Brunekreef B., Hinwood A., 2016, **Development of Land Use Regression models for particulate matter and associated components in a low air pollutant concentration airshed**. Atmospheric Environment 144.p.69-78.
- [4] Greenland S., Finkle W.D., 1995. **A critical look at methods for handling missing covariates in epidemiologic regression analyses**. J. Epidemiol. 142 (12), p.1255-1264.
- [5] Guyet T., Nicolas H., 2016. **Long term analysis of time series of satellite images**. Pattern Recognition Letters 70 (2016).p.17–23.
- [6] Junger W.L., Leon A. P., 2014. **Imputation of missing data in time series for air pollutants**-Atmospheric Environment 102 (2015) p.96-104.
- [7] Juodis L., Filistovic V., Maceika E., Remeikis V., 2016. **Analytical dispersion model for the chain of primary and secondary air pollutants released from point source**. Atmospheric Environment 128.p.216-226.
- [8] Kottegoda N. T., Rosso R., 2008. **Applied Statistics for Civil and Environmental Engineers**. (Second edition). P.22-28, 268-270.
- [9] Meraz M., Rodriguez E., Femat R., Echeverria J.C., Alvarez-Ramirez J., 2015. **Statistical persistence of air pollutants (O₃, SO₂, NO₂ and PM₁₀) in Mexico City**. Physica A 427. (2015).p.202-217.
- [10] MEU, 2019. Ministry of Environment and Urbanization. **Air Quality Monitoring Network**. web address: <http://www.havaizleme.gov.tr/Default.ltr.aspx> date: 14.12.2019.
- [11] Perepu S. K., Tangirala A. K., 2016. **Reconstruction of missing data using compressed sensing techniques with adaptive dictionary**-Journal of Process Control 47. p.175–190.
- [12] Poberznik M., Strumbelj E., 2016.**The effects of air mass transport, seasonality, and meteorology on pollutant levels at the Iskrba regional background station (1996-2014)**. Atmospheric Environment 134 (2016)p.138-146.
- [13] Qu Y., An J., He Y., Zheng J. 2016. **An overview of emissions of SO₂ and NO_x and the long-range transport of oxidized sulfur and nitrogen pollutants in East Asia**. Journal of Environmental Science p.13–25.
- [14] Wang L.K., Pereira N.C., Hung Y., 2004. **Advanced Air and Noise Pollution Control** – Volume 2 – Handbook of Environmental Engineering. P.1-12.
- [15] Webster R., Oliver M.A., 2007. **Geostatistics for Environmental Scientist** (second edition). Statistics in Practices.p.22,66,193.

THE CLIMATE CHANGE EFFECT OF SOLID WASTE DISPOSAL SITES IN ANKARA PROVINCE**Ali CAN**

Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 78050, Karabük, Türkiye

ABSTRACT

One of the important CH₄ emission sources according to the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) methodology is the waste disposal sites and mainly the decaying of organic compounds by anaerobic bacteria, especially by methanogenesis. The improved techniques for collecting these gases, today, have been considered as the one way to tackle with climate change problem.

In many countries, the waste is not defined as garbage and it is supporting economies of countries. The biogas production from waste disposal sites is also encouraged by UNFCCC. Moreover, it is not necessary to calculate CO₂ emission from biogases for UNFCCC submissions of countries. The consumption of biogases is only emitting CH₄ and N₂O, not CO₂ due to the IPCC considerations. And this support to climate change programme of countries with emission mitigation.

In this study, for Turkey as being the one party ratified to the UNFCCC, Kyoto Protocol and Paris Agreement, the capital city of Turkey has been studied to investigate the potential climate effect of solid waste disposal sites of Ankara Province. The aim is to determine the possible CH₄ gases production and its potential to produce electricity. In Ankara province, the tackling with waste disposal sites, decrease the CH₄ emission approximately 4 % of Turkey's total GHGs emissions from waste disposal sites. Using this methane again as clean biogases fuel will also decrease an extra 2 % emission. If the produced biogases are used to produce electricity, 1733 MW electricity can be produced from the solid waste disposal sites. Moreover, using produced biogases instead of lignite can decrease approximately 2 mill. tonnes CO₂ equ. emission in the atmosphere.

Keywords: IPCC metodu, CH₄ emisyonu, Katı Atık, Biogaz

1. INTRODUCTION

Renewable energy sources in total energy consumption are increasing considerably due to the potential lack of some non-renewable energy source. The main reason is not only depending on the future shortage of energy, but also the climate change mitigation activities of countries. Its effect will be felt strongly in the future. The climate is changing and the people impact on climate is very intense due to many anthropogenic emission sources. The negative effects of human beings on environment need to be reduced instantaneously [12]. The most important reason for climate change is human generated sources such as fuel combustions in stationary and mobile sources; industrial production using different types of raw materials; agricultural activities mainly from many types of livestock; and wastes including solid and liquid wastes. All wastes are emitting Greenhouse Gases (GHGs) to the atmosphere [11].

Direct GHGs' emissions increase climate change effect on the atmosphere. Their impacts are projected as disastrous for the future scenarios [14]. Each emission sources have to be considered carefully and studied on a local basis. Because, the potential affect is changing with many factors such as wind, air temperatures, air humidity, local sinks and geographical aspects [8].

Disposal of municipal wastes is producing high rate of methane (CH₄). Waste is considered as valuable because it has a potential to be recycled, burned for energy, and degraded organics into CH₄ to get biogases [1], [2], [13]. In many countries, the waste is not defined as garbage and it is evaluated as money. The potential biogas production and electricity capacity are studied by Can for entire Turkey and it was concluded that almost 4% of GHGs emission can be reduced from disposal sites by producing biogases. The produced clean fuels will also have replacing the coal and it will cause an extra 2% GHGs emission reduction [4]. The study was also done for Karabük province. The local studies are important for environmental projects and planning. The authorities can use this information for supporting economies by biogas production from local disposal sites [3].

Landfill gas consist of approximately 50 percent CO₂ and 50 percent CH₄ by volume. The percentage of CO₂ in landfill gas may be smaller owing to the decomposition of substracts with a high hydrogen/oxygen ratio (e.g. fats, hemicellulose)[8]. In waste disposal sites, the degradable organic compounds (DOC), the atmospheric moisture and air temperature are important factors for CH₄ production. The DOC values are reflected by the waste composition. And some fractions are converted to the landfill gas that is determined by kinetic methodologies [13]. The decaying organics has a great potential to produce CH₄[9]. The biogas production from waste disposal sites is also encouraged by UNFCCC. It means it gives a great opportunity for countries to tackle with climate change problems, not only by decreasing during recovery process but also using as fuel for clean energy purposes [6], [7], [8]. In Turkey, according to the energy balance tables, around 2.7 million tonnes of oil equivalent (TOE) energy were obtained from biogases and wastes [10]. This portion is very low compared to the potential of disposal sites in Turkey provinces [4].

Turkey has been a party for United Nations Framework Convention on Climate Change since 2004 and for Kyoto Protocol since 2009 without any commitment. Turkey has to deal with climate change problems due to international Protocol. Turkey has also signed the Paris Agreement with the aim of positive approaches on the mitigation activities for decreasing GHGs and climate change effects on the environment [16], [18]. In order to decrease the GHGs emissions in the future, Turkey could use wastes for producing clean energy.

The main purpose of this study was to investigate the effect of produced biogases from waste disposal sites in Ankara province. The possible production capacity of biogases was estimated by using EFs multiplication. The municipal waste data were obtained on the web site of Turkish Statistical Institute (TurkStat) [17] and the energy balance tables are gathered from Ministry of Energy and Natural Resources [10]. The CH₄ and emissions were calculated by using the IPCC-Tier 1 method [6], [8], [9].

2. METHODOLOGY

The total municipal waste data of capital city of Turkey for the years between 2001 and 2016 were obtained on the web site of TurkStat [17]. However, this data contains many missing years for the series. Therefore, the lack data are estimated by using trend analysis.

The best fit linear and polynomial regression models are studied and the closest R-squared values to the “1” was accepted as the best fit line to the series, The series equation was also used for projecting the future municipal solid waste until year 2030. The linear, second order and third order polynomial trendline methodology are given below as;

A linear regression model is described by the following formula (1) [5]:

$$y = mx + b \quad (1)$$

m : the slope

b : the intercept

y & x : estimated and known variables

A polynomial regression model is described by the following formula (2):

$$y = b + c_1X + c_2X^2 + c_3X^3 + \dots + c_nX^n \quad (2)$$

b : constant

c₁,,,c_n : constant

y & x : estimated and known variables

And the R-squared value which is a statistical measure of how close the variables are fitted to the regression model. R-squared is also known as the coefficient of determination and it is calculated as (3):

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} ; \text{ where } SSE = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \text{ and } SST = (\sum Y_i^2) - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} \quad (3)$$

R² : R squared value

SSE : sum of squares of the residual error

SST : treatment sum of squares

n : degrees of freedom

And finally, the biased results have to be checked for goodness of fit by residual plotting. To calculate the CH₄ emissions, the (IPCC - Tier 1) methodology was used as given in the below formulas (4) [8], [9].

$$\text{CH}_4 \text{ Emission} = (\text{MSW}_T * \text{MSW}_F * \text{MCF} * \text{DOC} * \text{DOC}_F * F * 16/12 - R) \cdot (1-\text{OX}) \quad (4)$$

- MSW_T : Total Municipal Solid Waste (tonnes/year)
- MSW_F : Solid waste fraction in municipal solid waste disposal sites (default value is 1)
- MCF : Methane correction factor (fraction) (for unmanaged disposal sites DF is 0.6)
- DOC : Biodegradable decomposition of organic carbon (fraction) (0.10-0.21)
- DOC_F : Degradable Organic Compound Fraction (DF is 0.77)
- F : CH₄ fraction in storage gases (DF is 0.5)
- R : Recycled CH₄ (tonnes/year)
- OX : Oxidation Factor (Fraction – DF is 0)

3. RESULTS AND DISCUSSION

The results have shown that there is a big capacity for producing electricity from the solid waste disposal sites in Ankara provinces. In this study, the potential energy producing projections are also estimated to help the local authorities for future planning. This potential is determined from simple quantity of municipal solid wastes. The annual municipal solid waste data for the years between 2001 and 2016 are gathered from TurkStat web pages [17], [18]. However, the data is not as time series and the data of years 2005, 2007, 2009, 2011, 2013 and 2015 are missing. For that reason, the missing data is estimated by using best fitted regression model. The linear and polynomial regression model was considered as seen in the following Figure1. The highest R-squared value was observed in third order polynomial regression model as seen in the figures.

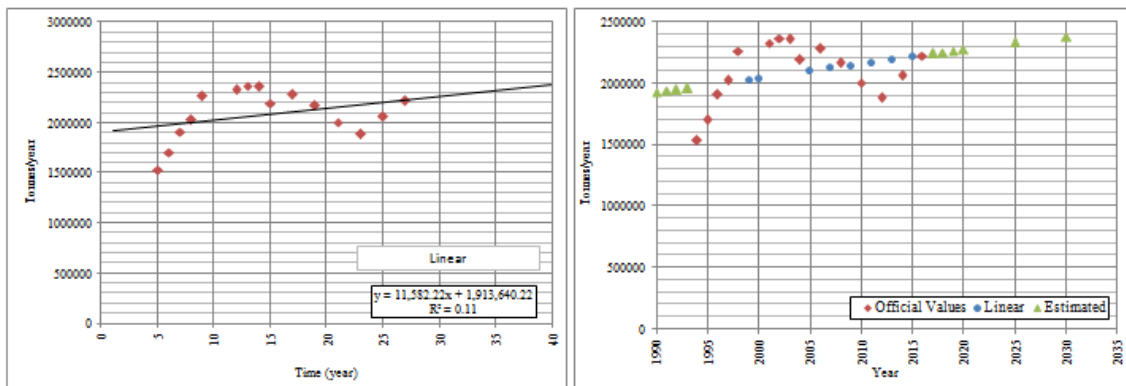


Figure 1. Linear Trendline Model Results

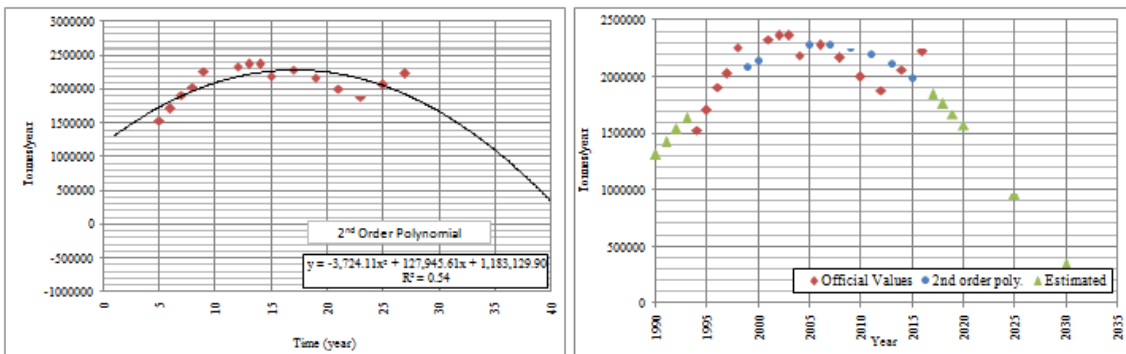


Figure 2. 2nd order Trendline Model Results

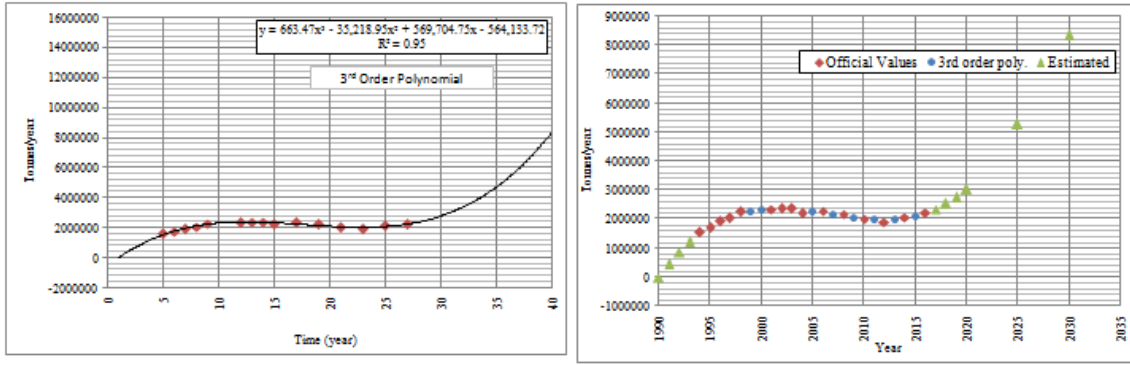


Figure 3. 3rd order Trendline Model Results

It has to be noted that the highest R squared value does not mean that the best fitted value. The biased results have to be checked for goodness of fit by residual plotting as seen in the Figure 4. According to this plotting, the 3rd order polynomial regression is biased with estimated results. Therefore, the 3rd order polynomial model is decided to be used for future CH₄ emission estimations.

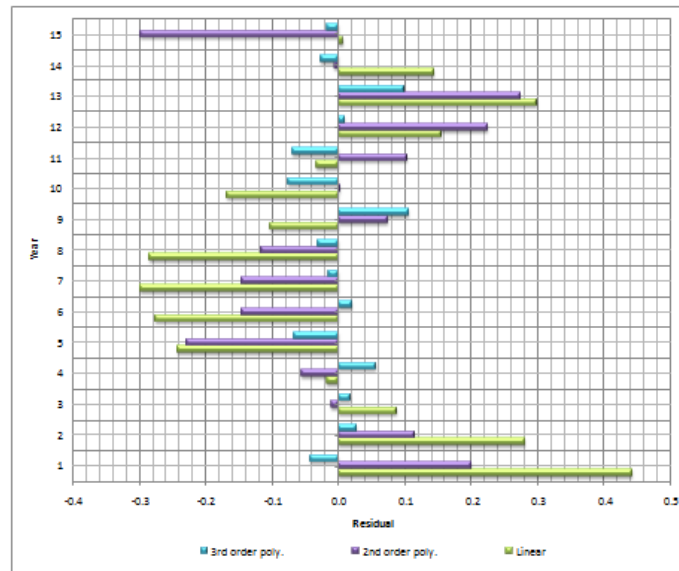


Figure 4. The models residual plotting

The missing years municipal solid waste quantity and the possible solid waste disposal until year 2030 was estimated by highest R squared value and goodness of fit model, which is third order polynomial model. By using this model, the projected solid waste quantity is determined as 8336 Gg in 2030. CH₄ emission from this projection is calculated as 385 ktonnes. The methane emission is increasing 445 % in 40 years period. The trend of CH₄ emission from solid waste disposal sites was seen in the following Figures 5.

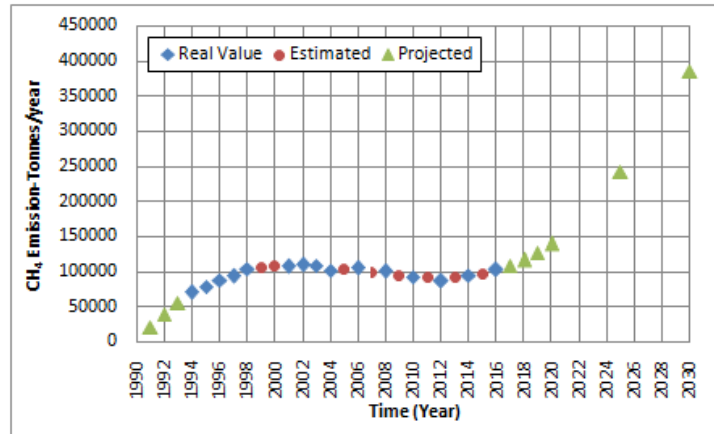


Figure 5. The CH₄ emission between the years 1990 and 2030

According to the highest CH₄ production capacity in Ankara, 1733 MW electricity can be produced from the solid waste disposal sites. Approximately, 1 Gg CH₄ is producing 4500 kW electricity depending on the heating values [9], [14], [15]. But the CH₄/CO₂ ratio is critical for producing biogases from the solid waste disposal sites [13]. The electricity production capacity of Ankara province is observed in Figure 6.

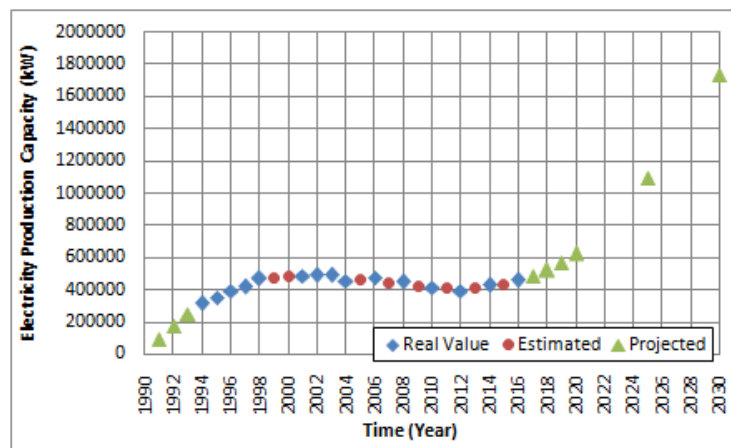


Figure 6. The Electricity production capacity of solid waste disposal sides in Ankara Province

In Ankara province, the tackling with waste disposal sites, decrease the CH₄ emission approximately 4 % in Turkey's total GHGs emissions from waste disposal sites. Using this methane again as clean biogases fuel will also decrease an extra 2 % emission, because the usage of these produced gases is decreasing other fuel consumptions and it is not necessary for countries to calculate CO₂ emission from biogases for UNFCCC submissions. In order to tackle with climate change and to decrease the emissions in the future, Turkey could use wastes as a fuel to obtain a clean energy. The following figure is giving the future CO₂ equ. emission reduction in case of the usage of produced biogases instead of lignite in Ankara province. Lignite is one of the high pollutant solid fuels used in Ankara.

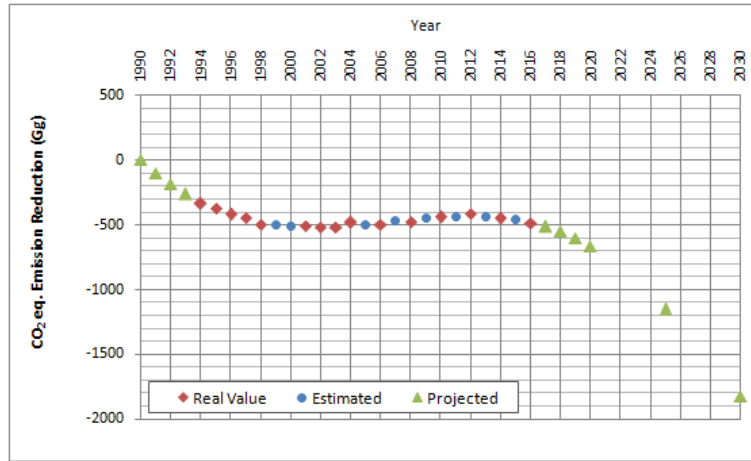


Figure 7. If the produced biogas is used instead of Lignite, the CO₂ eq. Emission Reduction in Ankara Province

4. CONCLUSIONS

The study has shown that the possibilities of using methane gases from solid waste disposal sites are considerable decreasing the CO₂ equivalent emissions in the atmosphere. In Ankara province, the tackling with waste disposal sites, decrease the CH₄ emission approximately 4 % of Turkey's total GHGs emissions from waste disposal sites. Using this methane again as clean biogases fuel will also decrease an extra 2 % emission. If the produced biogases are used to produce electricity, 1733 MW electricity can be produced from the solid waste disposal sites. Moreover, using produced biogases instead of lignite can decrease approximately 2 mill. tonnes CO₂ eq. emission in the atmosphere.

REFERENCES

- [1]. Aitchison E., 1995. **IEA bioenergy agreement task XI. Municipal Solid Waste Conversion to energy and end task review**. Original research Article Biomass and Bioenergy. Vol.9. p.343-349.
 - [2]. Aitchison E., 1996. **Methane generation from UK Landfill Sites and its use as energy resources**. Energy Conversion and Management. Vol.37. p. 1111-1116.
 - [3]. Can A., 2017. **CH₄ Emissions from Solid Waste in Karabük Province** (English), International Conference on Engineering and Natural Science (ICENS 2017), 3-7 Mayıs 2017 Budapeşte, Macaristan. s. 1146-1151.
 - [4]. Can A., 2020. **The statistical modeling of potential biogas production capacity from solid waste disposal sites in Turkey**. Journal of Cleaner Production, 243, 118501. Doi: 10.1016/j.jclepro.2019.118501
 - [5]. Draper N.R., Smith H., 1966. **Applied Regression Analysis**. P.1-70.
- Eurostat, 2016. **Greenhouse gas emission from waste disposal**. [Online]. Available: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Archive:Greenhouse_gas_emissions_from_waste_disposal date: 20.12.2019.
- EEA, 2017. EEA greenhouse gas - data viewer. [Online]. Available: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer> date: 20.12.2019.
- IPCC Greenhouse Gas Inventory Reference Manual, 1996. **Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – Volume 3 – Intergovernmental Panel on Climate Change – Edited by Houghton J.T., et al.**
- IPCC Greenhouse Gas Inventory Reference Manual, 2006. **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Intergovernmental Panel on Climate Change.**
- MENR, 2015. **The annual Energy and Petroleum Balance Sheets 1970-2015**, Ministry of Energy and Natural Resources.
- OECD, 2015. **Climate Change Risks and Adaptation: Linking Policy and Economic**, OECD Publishing, Paris. p.13-35.
- OECD 2015. **Climate Change Mitigation: Policies and Progress**, OECD Publishing, Paris. p.17-53.
- Poulsen T.J., Adelard L., Wells M., 2017. **Improvement in CH₄/CO₂ ratio and CH₄ yield as related to biomass mix composition during anaerobic co-digestion**. Waste Management. Vol 61. p.179-187

- Rajaeifara M.A, Ghanavatib H., Dashtid B.B., Heijungse R., Aghbashlof M., Tabatabaeib M. 2017. **Electricity generation and GHG emission reduction potentials through different municipal solid waste management technologies: A comparative review**. Renewable and Sustainable Energy Reviews Vol 79. p 414–439.
- Rios M., Kaltschmitt M., 2016. **Electricity generation potential from biogas produced from organic waste in Mexico**. Renewable and Sustainable Energy Reviews Vol 54. p. 384-395.
- TurkStat, 2015. **National Greenhouse Gas Inventory Report, 1990-2015**. Annual Report submission under the “Framework Convention on Climate Change.
- TurkStat, 2019. **Municipal Waste Statistics**, [Online]. Available: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=119& locale=en>. date: 20.12.2019
- UNFCCC, 2017. The UNFCCC website, **National Inventory Submissions**. [Online]. Available: http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/10116.php. date: 20.12.2019.

TRAMBÜS HATLARININ EKONOMİK UYGULANABİLİRLİK ANALİZİ
ECONOMIC FEASIBILITY ANALYSIS OF TROLLEYBUS LINES**Aziz Kağan Güneş**

İnönü Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Fırat Kalkınma Ajansı

Önder Halis Bettemir

İnönü Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Şehir merkezlerindeki nüfus artışına ve enerji kaynaklarının azalmasına paralel olarak toplu taşıma daha karmaşık hale gelmekte ve ulaşım yatırımlarının hayata geçirilmeden önce teknik ve mali rantabilite çalışmalarının dikkatle yapılması büyük önem arz etmektedir. İlk yatırım maliyetinin yüksek olmasına rağmen trambüsler uzun vadede otobüs kullanımına göre motorin yerine elektrik enerjisi kullanılarak hem enerji maliyetlerinde çok büyük tasarrufa imkan tanımakta hem de emisyon değerinin sıfıra yakın olması sebebiyle çevreci olmaktadır.

Malatya Büyükşehir Belediyesi 2015 yılı itibarıyla Maşti-İnönü Üniversitesi arasındaki toplam 36 km'lik bir hatta ulaşım hizmeti sunan trambüsleri işletmeye almıştır. Trambüslerin Maşti-Üniversite arasındaki çevre yolu hattı üzerinde yapmış olduğu seferler şehir merkezindeki duraklar arası ulaşım imkân sağlamaktadır. Trambüs hattı kullanan yolcuların çoğunluğu üniversite öğrencileri veya İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Eğitim ve Araştırma Hastanesine gitmek isteyen kişilerdir. Malatya ilinin batı bölümünde Fahri Kayahan Bulvarı ve Bostanbaşı Bulvarı olarak adlandırılan hatların etrafında nüfus yoğunluğu şehir merkezine göre daha fazla artmaktadır. Ayrıca ilin ekonomisinin hızla büyümesine bağlı olarak firma Organize Sanayi Bölgelerindeki firma ve çalışan sayısı artmaktadır. Bu durum ilerleyen yıllarda mevcut trambüs hattına farklı hatların eklenmesinin rantabilitesinin araştırılmasını gündeme getirmektedir.

Yapılan çalışmada, km bazında hat inşası ve trambüs alımı kalemleri ilk yatırım maliyetleri olarak alınmış, daha sonra ise km başına elektrik tüketimi, bakım maliyetleri ve personel giderleri trambüs yatırımın hayata geçirilmesi için katlanılması gereken maliyet kalemleri olarak belirlenirken bilet satışlarından elde edilen gelirler de gelir kalemi olarak belirlenmiştir. Mevcut trambüs hattına eklenmesi planlanan yedi hattın rantabilitesi, trambüs yatırımlarındaki gelir ve gider kalemlerinin net bugünkü değer yaklaşımı kullanılarak nakit akış tablolarıyla sorgulanmıştır. Yapılan çalışmada yirmi beş yıllık bir yatırım planlamasında eklenmesi planlanan yedi hattın altısının uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma sonucunda önerilen ekonomik analiz yöntemi ile yüksek ilk yatırım maliyeti içeren trambüs yatırımlarının ekonomik verimlerinin yükseltilmesi ve kamu yatırımlarının daha verimli yapılmasının sağlanması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Şehir İçi Toplu Taşıma, Fizibilite Analizi, Nakit Akış Analizi**ABSTRACT**

In parallel with the population growth in the city centers and the decrease in energy resources, mass transport becomes more complex and it is of great importance that technical and financial feasibility studies are carried out carefully before the transportation investments are implemented. Although the initial investment cost is high, trolleybuses are used in the long term by using electric energy instead of diesel fuel, and they provide great savings in energy costs and are environmentally friendly due to the fact that the emission value is close to zero.

As of 2015, Malatya Metropolitan Municipality has taken into operation trolleybuses providing transportation services on a total line length of 36 km between Bus Terminal-Inönü University. Trolleybuses service on the ring road between Bus Terminal and İnönü University with inter-stop transportation at the city center. Most of the passengers using the trolleybus line are university students or those who want to go to Inonu University Turgut Ozal Medical Center Training and Research Hospital. The population density around Fahri Kayahan Boulevard and Bostanbaşı Boulevard located at the western part of Malatya province increases more than the city center. Moreover, due to the rapid economic growth of the province, the number of firms and employees in the Organized Industrial Zones

increases. In the following years, this situation brings to the agenda the research on the feasibility of adding different lines to the existing trolleybus line.

In this study, construction of trolleybus line and purchase of trolleybus cost items are taken as the initial investment costs, and electricity consumption, maintenance costs and personnel salaries are determined as the operation costs, while revenues from ticket sales are considered as income. The feasibility of the seven trolleybus lines planned to be added to the existing trolleybus line is analyzed by computing the net present value of the cash flow formed by the income and expense items. In this study, it is concluded that six of the seven of the planned lines are economically feasible with twenty five years of service life. This study aims to increase the economic efficiency of trolleybus investments which requires high initial investment cost and to make public investments more efficient with the proposed economic analysis method.

1.GİRİŞ

Literatürde birçok tanımı olsa da ulaşım; canlı veya cansız bir varlığın belirli bir noktadan diğer belirli bir noktaya bir vasıta yoluyla taşınması/ yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir.

İkinci Dünya Savaşından sonra yaşanan ekonomik buhran, hızlı gelişen sanayi devrimi, insan nüfusunun geometrik artışı, buna bağlı olarak şehirlerin büyümesi ulaşımı önemli hale getirmiştir. 18. Yüzyılda otomobilin icadından sonra uzun bir dönem otomobillerin geliştirilmesi üzerine çalışma yapılmış diğer taraftan da demir yolu taşımacılığında yoğunlaşma gözlemlenmiştir.

20. yüzyılda yukarıda zikredilen insan nüfusunun sürekli artması, büyüyen ekonomi ve küreselleşme hizmet sağlayıcı kurumlar ve hizmet alıcı kişiler için ulaşım yöntemlerinin çeşitlendirilmesini zorunlu kılmıştır. Artan talebe rağmen azalan petrol kaynakları, küresel ısınma gibi faktörler bireysel ve toplu taşıma hizmet sunucuları için klasik yöntemlerden (benzin veya motorinle çalışan otomobil, otobüs, dolmuş v.s) daha farklı, inovatif ulaşım yöntemlerinin geliştirilmesine ve uygulamaya sokulmasına ortam hazırlamıştır.

Bireysel araç kullanımı trafik yoğunluğunu artırırken yakıt tüketimini de artırmaktadır. Bu durumun farkında olan hizmet sunucular(yerel yönetimler vd.) toplu taşımayı özendirmek için farklı projeler geliştirmektedirler. Ulaşımda yüzyıllardır en fazla kullanılan toplu taşıma aracı olan otobüsler gelişen teknolojiler, nüfus artışları, çevre hassasiyetleri ve hizmet alıcılarının beklentileri gibi sebeplerle yerlerini alternatif ulaşım araçlarına bırakmaktadır. Günümüzde tek tip ulaşım yerine farklı ulaşım alternatiflerinin bir arada kullanıldığı çoklu ulaşım modelleri kullanılmaktadır.

İnsanoğlu her çağda ulaşım ihtiyacı duymuştur. İlk çağlarda iptidai yöntemlerle yapılan ulaşım zaman ilerleyip insanların ihtiyaçları çeşitlendikçe, nüfus artışı sebebiyle ikamet edilen alan genişledikçe ulaşımın daha hızlı yapılması elzem hale gelmiştir. Ulaşım ihtiyacının karşılanmasına yönelik talepler sanayinin ve teknolojinin gelişmesiyle özel ve kamu hizmet sağlayıcıları tarafından karşılanmaya başlanmıştır. Ancak yukarıda da bahsedilen insan nüfusunun geometrik olarak artması, tüm bireylerin özel araç kullanımının teoride mümkün olsa dahi uygulamada mümkün olmaması toplu taşıma kavramını ortaya çıkarmıştır.

Toplu taşıma, şehir içi veya şehirler arası belirli güzergahlar arasında birden fazla kişinin kamu veya özel sektör eliyle taşınması olarak tanımlanabilir. Toplu taşıma hizmetinin kamu eliyle sunulmasında kârdan daha ziyade yapılan yatırımın maliyetinin uzun vadede karşılanarak elde edilen getirinin yine kamu yararına yapılacak olan başka yatırımlarda kullanılması esas alınırken, özel sektör tarafından sunulan toplu taşımada şirketler minimum maliyetle maksimum getiriyi elde etmeye çalışmaktadırlar.

2.LİTERATÜR TARAMASI

Ulaşım yatırımı yapan kamu kurumu için optimizasyon kriterleri, istenen sayıda yolcu minimum maliyetle(yatırım bütçesi, çevre etkisi, v.s kısıtlarıyla) A noktasından B noktasına taşımaktır. Ulaşım hizmeti alan yolcular için optimizasyon kriterleri ise seyahat süresi, ulaşılabilirlik, maliyet ve konfordur. Trafik sıkışıklığı, hava kirliliği ve artan kazalar daha çok özel araçla ulaşımdan kaynaklanmaktadır. Bahsedilen yüksek sosyal maliyetler ulaşım talep yönetimiyle bireysel taşımadan toplu taşımaya geçişi

önemli kılmaktadır (Cipriani vd., 2010). Toplu taşımanın bireyler için özendirilmesi önemli olmakla birlikte hizmet sağlayıcı kurum için de toplu taşıma hizmetinin rantabl olması önemlidir.

Trafiğin yoğun olduğu bölgelerde yolcuların ve hizmet sunucuların ulaşım maliyetlerinin minimize edilmesi gerekmektedir. Yao vd. (2012) çoklu ulaşım alternatiflerinin olduğu bir lokasyonda otobüs hatlarının sıklığı mı artırılmalıdır yoksa hatlar için ayrı bir şerit mi belirleneceği üzerinde çalışma yapılmıştır. Seyahat süresinin kısalması ve taşınan yolcu sayısının artması otobüs hattı için harici bir hat oluşturmanın avantajları arasında yer alırken; harici hat kullanımının özel araç kullanımına oranla daha fazla trafik sıkışıklığına sebep olacağı bunun da araç sayısı ve buna bağlı operasyon maliyetini artıracığı ifade edilmiştir.

Belirli sayıda yolcunun belirli iki nokta arasında aynı araçla taşınmasında kullanılan yakıtla bağlı maliyeti düşürmek ancak mesafesinin kısaltılmasıyla mümkündür. Demir v.d (2014) yaptıkları çalışmada yolcu sayısı ve mesafe aynı kalarak farklı ulaşım araçlarının kullanılması yakıt maliyetlerini düşürebileceği sonucuna varmışlardır.

Toplu taşıma talebinin artmasına karşın kaynakların azalması, akaryakıt tüketiminin artışına paralel olarak emisyon salınımı da artırarak çevreye ciddi oranda zarar vermektedir. Buna bağlı olarak son yıllarda klasik tip ulaşım alternatiflerinin yerini hem yolcu taşıma kapasitesi ve güvenilirliği ile hem de elektrikle çalışmasına bağlı olarak sebebiyet verdiği emisyonun düşük olmasından elektrikli otobüs olarak adlandırılan trambüslerin kullanımını yaygın hale getirmektedir. Trambüslerin ilk yatırım maliyetlerinin diğer şehir içi toplu taşıma alternatiflerine göre çok yüksek olması yatırım öncesi planlama çalışmalarının önemini artırmaktadır. Popülasyon ve ulaşım ağının artması rantabilite çalışmalarının zorunluluğunu ve zorluğunu artırmaktadır. Hindistan'daki artan ulaşım ihtiyaçlarının doğru planlama ve arazi kullanımı olmadan karşılanamayacağını ve bu durumun metropollerdeki mevcut ulaşım problemlerinden kaynaklanan sorunları daha da artıracığı Pucher ve Koraatyswaroopam(2004) yapılan çalışmada örnekleriyle açıklanmıştır.

Fransız tipi bir trambüsün yıllık ortalama maliyeti km başına 24 milyon avrodur. Bu maliyetin aşağı çekilmesi yatırım maliyetlerinin yanı sıra sera etkisini de azaltacaktır. Bensallah vd. (2017) Yapı Bilgi Modellemesi(BIM) ile trambüs maliyetlerinin optimizasyonu üzerine teorik bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada üç proje karşılaştırılmış ve maliyetlerin ortalamaları alınmıştır.

Dünya genelinde trambüs projelerinin kilometre başına ortalama maliyeti 18 ile 24 milyon avro arasında değişmektedir. Bu değişiklik tasarım alternatifleri, iş gücü maliyeti, coğrafik ve jeolojik faktörler ve durak sayıları gibi birçok etkene bağlıdır. Fransa Tramway Birliği (L'Atelier du Tramway) 24 milyon avro olan km başına trambüs maliyetinin optimizasyon ve verimli tasarımla 14,5 milyona kadar çekilebileceğini belirtmiştir. Yapılan teorik çalışmada km maliyeti 17,5 milyona düşürülmüştür. Çalışma yöntemi olarak maliyetler belirlenmiş ve kategorize edilmiştir ardından teorik olarak BIM yöntemiyle çalışma yapılmıştır. Teorik analizle projekte edilen gerçek bir uygulama örneği ile olası maliyet düşüşleri gözlemlenmiştir. Maliyetler toplamda 18 kaleme ayrılmıştır (ön fizibilite, proje yönetimi, ulaşım ağındaki sapma, yapım aşamaları, istasyonlar, yol işaretleri vb.)

Proje yapım aşamasında ve kullanım süresindeki BIM metoduyla elde edilen faydalar; proje fikri, dizayn, yapım işi, fabrikasyon ve yapım işi sonrası kazanımlar olarak belirtilmiştir. Dizayn aşamasında farklı disiplinlerin bir araya gelerek koordineli bir şekilde çalışmasının tasarım değişimlerini % 10'a düşüreceğini bunun da toplam yapım maliyetinde %1,5; dizayn ve yapım işleri planlamasının %5, satın almaların dizayn ve yapım işleri ile senkronizasyonunun kayıpları ve iş tekrarlarını önleyerek %4,5, iyileştirilmiş/geliştirilmiş bakım maliyetlerinin %10 oranında maliyetleri düşürdüğü gözlenmiştir.

Birim fiyatlardaki kırılma, çalışmanın çok teorik olması, bazı kalemlerin çalışmaya alınmaması (altyapı çalışmalarındaki iyileştirmeler vb.) gibi kısıtlamalara rağmen bu çalışmada ele alınan projelerde BIM yoluyla toplam maliyetlerde % 8,4 düşüş ve bakım maliyetlerinde % 10 bir tasarruf sağlanmıştır (Bensallah vd., 2017).

Trambüs yatırımlarında yatırım maliyetlerinin belirli kısıtlar altında optimize edilerek minimize edilmesi kadar yatırımdan kaynaklanacak olan emisyon salımının da mümkün olduğunca düşürülerek çevreye ve insan sağlığına verilen tehlikenin azaltılması hedeflenmektedir. Emisyon salımının düşmesi ile enerji tüketimi arasında kuvvetli bir korelasyon bulunmaktadır. Yakıt tüketimi kullanılan araç, trafik yoğunluğu, yol ve sürücü karakteristikleri ve hız gibi parametrelere bağlıdır.

Ulaşımında emisyon değerlerinin düşürülmesi için yakıt minimizasyonu üzerine yapılan çalışmalara topluca bakarak kıyaslamalar yapan Demir vd.(2014) kullanılabilecek mikro ve makro modelleri açıklamışlardır. Mikro modellerden bazıları; Anlık yakıt tüketimi modeli, dört elementli yakıt tüketim modeli, dört elementli yakıt tüketim modeli, hızlanma ivmelenmesi, yavaşlama ivmelenmesi, yolcu sayısı ve boş çalışan aracın yakıt tüketimi şeklinde özetlenmiştir.

Toplu Taşımada Optimizasyon Kriterleri adlı çalışmasında Lewandowski (2000) toplu taşımada yapılan lineer optimizasyonların hat belirlenmesinde faydalı olurken zaman tablosu belirlenmesinde istenen ihtiyaçlara hitap etmediğini vurgulamıştır. Optimizasyon kriterleri ulaşım süresi, ulaşılabilirlik, ücret ve konfor olarak belirlenmiştir. Belirli bir hat, bu hattın uzatılmış hali ve fayda maliyet analizinin yapıldığı çalışmada toplu taşıma ve özel araç tercihinin bütünleşik olarak değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Parent ve Davit (1996) ise otomatikleştirilmiş şehir içi araçlar üzerine yaptıkları çalışmada elektrikle çalışan araçların yakıtla çalışan araçlardan çok daha kullanışlı ve çevre dostu olduklarını belirtmiş, elektrikli araçların mobilizasyonları için formüller üretmişlerdir.

Klion ve Mc Spurren(2006) yaptıkları çalışmada ulaşımında arazinin ve ulaşım nesnelерinin koordinasyonunun zor olduğunu, büyük şehirlerde daha çok yaşanan trafikte sıkışıklığının ses, hava kirliliği, ulaşım yatırımlarının maliyetlerini artırdığını ifade etmişlerdir. Yürüyüş, bisiklet kullanma ve uygun toplu taşıma araçlarının kullanımı zikredilen olumsuzlukları büyük ölçüde gidereceğini belirtmişlerdir. Tasarım ve planlanması büyük şehirlerde daha kompleks hale gelmektedir. Ulaşım hatlarının dizaynı ve hat sıklıklarının belirlenmesinde ulaşım ağı, sefer frekansları, zaman tablolarının, otobüs ve sürücü planlamasının önemine vurgu yapılmıştır. Guilhaire, Kao Hao(2008) Ulaşım ağının planlanması matematiksel olarak formülize edilmiş, mevcut durumdaki otobüslerin duruş, kalkış noktaları, ile modelde belirlenen nodlar(sefer, yürüyüş) tespit edilerek çalışma yürütülmüştür. Cancela vd.,(2015). Enerji ihtiyacını elektrik veya motordan karşılayan sistemlerde bir sistem diğerinin ikamesi olarak düşünülmemelidir. Yapay zekanın trafik ve ulaşım sistemlerinde uygulanabilirliği üzerine yapılan çalışmada tek bir model üzerinden çalışmak yerine farklı modellerin kullanıldığı hibrit bir sistemin daha faydalı olacağı saptanmıştır. Cohen vd.,(2010)

3.YÖNTEM

Tüm yatırımlar büyüklüklerinden bağımsız olarak fayda/maliyet parametrelerini içinde barındırır. Küçük ölçekli ve uygulama süresi kısa olan yatırımların rantabilite çalışmalarının yapılması basit matematiksel işlemlerin kullanımıyla mümkün olabilmektedir. Ancak; yatırımın büyüklüğü, kompleksliği arttıkça rantabilite araştırmalarında girdi olarak kullanılacak parametreler de artmaktadır. Bununla birlikte yatırım süresinin uzun olması, gider-gelir kalemlerinin projeksiyonunu gerekli kılmaktadır. Kamu yatırımlarının çoğu büyük ölçekli, uzun süreli yatırımlardır ve içinde sosyal fayda bileşenini de bulundurmaktadır.

Bireyler ve kurumlar sınırlı kaynaklarla iş yaparlar. Bu nedenle eldeki kaynakların en üst düzeyde ürünle en yüksek verimde üretim amaçlanır.(Bettemir, 2017)

3.1 NAKİT AKIŞ ANALİZİ VE TRAMBÜS YATIRIMINA UYGULANMASI

Belirli bir amacı, bütçesi ve uygulama süresi olan faaliyetler bütününe proje denilir. Buradan hareketle bütün yatırımlar proje olarak değerlendirilebilir. Yatırımlara yönelik rantabilite çalışmalarını yaparken gelir, gider kalemlerinin matematiksel formüller kurarak belirlenmesi ilk aşamada yatırımın rantabilitesi hakkında bilgi verebilir. Ancak burada yapılan rantabilite çalışmalarında zaman, enflasyon, faiz oranları vs. gibi uzun vadede sonuca doğrudan ve önemli ölçüde etkisi olacak parametreler dikkate alınmamaktadır. Sonuç olarak yapılması düşünülen yatırımın bugünkü veriler ışığında rantabl bulunması zikredilen verilerin uzun vadede etkileri göz önünde bulundurulmadığından yatırımın “n” yıl sonra da rantabl olacağını garanti etmez.

Nakit akış yöntemi süresi belli olan bir yatırımın belirli zaman periyotlarına sari gelir, gider kalemlerinin yatırımın planlandığı ana projekte edilmesi olarak tanımlanabilir.

Bir ekonomik yatırımın rantabilitesi yatırımın gerçekleşmesi için katlanılması gereken maliyet kalemlerinin ve yatırımdan elde edilecek gelir kalemlerinin, yatırım ömrü ve borçlanma faizi gibi parametrelerin de göz önünde bulundurulmasıyla yapılacak fayda-maliyet analizlerini içerir.

Malatya ilinde belirlenen 7 trambüs hattı üzerine yapılan rantabilite çalışmalarında ilk adım gelir ve gider kalemlerinin ayrı ayrı belirlenerek sürece dahil edilmesidir. Tüm gelir ve gider kalemlerinin belirlenen faiz oranında (%3) ve 25 yıllık kullanım ömrü boyunca her yılki değişimleri dikkate alınarak gelecekte oluşacak gelir ve gider kalemlerinin şimdiki zamana alınması işlemi tamamlanmıştır. Nakit akışı yönteminde kullanılan formül aşağıda gösterilmiştir.

F: Gelecekteki değer

P: Şimdiki değer

i: Faiz oranı

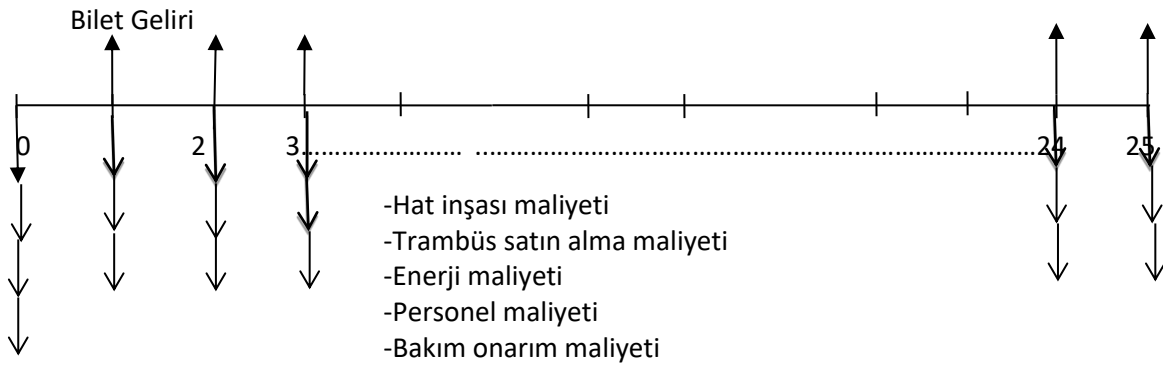
n: Seri sayısı, olmak üzere

$$F = P(1 + i)^n = P(F / P, i, n)$$

Formülde P olarak ifade edilen yatırımın şimdiki zaman değeri

$$P = F \left[\frac{1}{(1 + i)^n} \right] = F(P / F, i, n) \text{ olarak bulunur.}$$

Belirlenen hatta, belirlenen yolcunun taşınması için gerekli trambüs yatırımının rantabilite çalışmalarında nakit akışı yöntemiyle yapılan çalışmalar aşağıda örneklendirilmiştir. Gösterimde yukarı yönlü oklar yatırımda tek gelir kalemi olan bilet gelirlerini, aşağı yönlü oklar ise ilk yatırım maliyeti, satın alma maliyeti, hat inşası maliyeti, personel maliyeti ve bakım maliyetini göstermektedir.



Şekil: Nakit Akışı Diyagramı

3.1.1 TRAMBÜS YATIRIMINDA GİDER KALEMLERİ

Personel Maliyeti: Bir trambüsün günlük çalışma süresi 16 saat olarak hesaplanmış, 8 saatlik 2 vardiyadan günlük 2 personel çalıştırılmıştır. Çalışması gereken şoför sayısı G_{ss} olarak ifade edilmiştir. Aylık şoför maaşı M_s olarak ifade edilmiş çalışmada ise brüt 4.000,00 TL/ay olarak alınmıştır. Elektrik hattının bakım-onarımından sorumlu katenerci sayısı G_{ks} olarak ifade edilmiş her hat için 5 km'ye bir kişi olacak şekilde belirlenmiştir. Aylık katenerci maaşı M_k olarak ifade edilmiştir. Çalışmada aylık katenerci maaşı brüt 3.000,00 TL olarak belirlenmiştir.

Y_{P_m} : Yıllık personel maliyeti

G_{ss} : Gerekli şoför sayısı

M_s : Şoför maaşı (aylık)

G_{ks} : Gerekli katenerci sayısı

M_k : Katenerci maaşı (aylık)

olmak üzere yıllık personel maaliyeti aşağıdaki gibi hesaplanır;

$$YP_m = (G_{ss} \times M_s + G_{ks} \times M_k) \times 12$$

Enerji Maliyeti: 2019 yılı verilerine göre elektriğin saat başına tüketim değeri baz alınmıştır. Bu değer trambüsün kilometre başına tükettiği elektrikle çarpılmış ve bu değer de hat uzunluğu ve günlük sefer sayısı ile çarpılarak günlük enerji maliyeti hesaplanmıştır. Yıllık enerji maliyeti de günlük enerji maliyetinin 365 ile çarpılmasıyla hesaplanır.

K_{et} :Km başına elektrik tüketimi(kWh/km)

E_m : Elektrik maliyeti (TL/kWh)

GE_m :Günlük enerji maliyeti(TL)

S_s : Günlük sefer sayısı

L_h : Hat uzunluğu(km)

$$GE_m = E_m \times K_{et} \times S_s \times L_h$$

$$YE_m = GE_m \times 365$$

Hat İnşası Maliyeti: Hat kurulumunda inşaat maliyetleri deplase yapılacak hatların kazısı, betonarme sanat yapıları(menfezler, direklerin betonla kaplanması, gerekli yerlerde, ankraj, fore kazık ve küp beton uygulamaları), kazı yapılan hatlarda zemin kaplamaları (bazı direklerin zemini iyi olmadığı için fore kazık uygulamaları olmuştur). Bununla birlikte yapım işleri doğası gereği çoğu zaman beklenmedik maliyetleri içinde barındırır da standart bir trambüs hattı yatırımı inşası için ana maliyet kalemleri şu şekilde sıralanabilir;

*Elektrik hattı kurulumu maliyetleri

*Zeminden geçen kabloların kolonlar arasında bağlantısının sağlanması

*Direk maliyetleri(Her 30 m’de 1 adet olmak üzere toplam ST3 demir sınıfı 5.000 adet galvanizli direk)

*Trafoların kurulumu(Her 3 km yani 300 direk için 1 trafo yapılmıştır)

*Ana trafonun kurulumu(1 adet ana trafo enerjiyi 1 direğe vermekte bu direk de enerjiyi 300 direğe iletmektedir)

*Beklenmedik maliyetler(fore kazık uygulamasında burgu makinesi kirası, paletli burgu makinesinin asfalta zarar verecek olması sebebiyle Kara Yollarının buğu makinesinin ancak tırla taşınabileceğini belirtmesi üzerine tır kiralınması)

*Bakır kabloların çalınması, kablolarla zarar verilmesi durumlarına karşı sahada 7/24 kontrol yapacak güvenlik araçları

Hat inşası maliyeti €/km olarak hesaplandıktan sonra rantabilite çalışmasının yapıldığı dönemdeki döviz kuru üzerinden TL/km olarak hesaplanır. Hat inşası maliyeti HI_m olarak gösterilmiştir.

TI_m : Toplam inşaat maliyeti

L_h : Toplam hat uzunluğu

$$HI_m = \frac{TI_m}{L_h}$$

Alınması Gereken Trambüslerin Maliyeti:

Alınması gereken trambüs sayısının trambüs birim fiyatı ile çarpılmasıyla hesaplanır. Trambüsler Euro üzerinden satın alındığı için hesaplamalarda o günkü döviz kuru dikkate alınmalıdır. Alınması gereken trambüs sayısı N_{tr} ile ifade edilmiştir. Aşağıda gösterildiği gibi hesaplanır;

Günlük Taşınan Yolcu Sayısı

Trambüsün kapasitesi * Doluluk Oranı Katsayısı * İndi – Bindi Katsayısı

Alınması gereken trambüslerin toplam maliyeti ise yukarıda bulunan trambüs sayısı (N_{tr}) ile trambüs birim maliyetinin (F_{tr}) çarpılıp Euro olarak bulunan değer TL’ye çevrilmesiyle hesaplanır.

Hesaplamanın yapıldığı zamanki Euro kuru k_{ϵ} olarak gösterilmiştir. Hesaplama aşağıda gösterildiği gibi yapılır.

$$TR_m = N_{tr} \times F_{tr} \times k$$

İlk Yatırım Maliyeti: Hat inşaat maliyeti ile alınması gereken trambüslerin maliyetlerinin toplanmasıyla hesaplanır.

$$\dot{Y}_m = H\dot{I}_m + TR_m$$

Yıllık Bakım Maliyeti: Trambüslerin bakım, onarım, kontrol ve arıza durumunda parça değişimi gibi maliyet kalemlerinin toplamını ifade eder. YB_m olarak gösterilmektedir.

3.1.2 TRAMBÜS YATIRIMINDA GELİR KALEMİ

Trambüs yatırımında finansal gelir kalemi sadece bilet gelirlerinden oluşmaktadır. Konfor, güvenlik, ulaşılabilirlik artularına ek olarak emisyon değerlerinin de motorine göre düşük olması yatırımın paraya dönüştürülemeyen faydalarındandır. Bahsedilen sosyal faydaları tecrübe edinen ulaşım hizmet alıcısı, otobüs veya minibüsten ziyade trambüsü tercih edecektir.

3.2 ANALİZ EDİLEN TRAMBÜS HATLARI

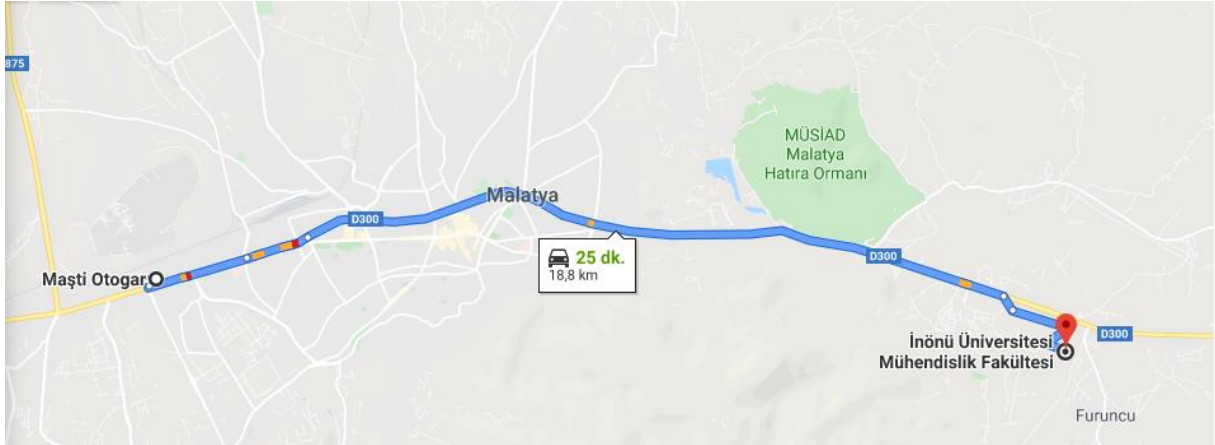
MOTAŞ tarafından işletilen mevcut hat dahil sekiz trambüs hattı belirlenerek yatırımın rantabilitesi analiz edilmiştir. Planlanan trambüs hattı için açıklanan gelir ve gider kalemleri nakit akışı analizlerinde girdi olarak kullanılmıştır. Bulunan net bugünkü değerin sıfırdan büyük olması analiz edilen hatta yapılacak yatırımın rantabl olduğu anlamına gelmektedir. Bütün analizlerde faiz oranı %3, yatırım ömrü 25 yıl alınmıştır.

3.2.1 İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ-MAŞTİ HATTI

MAŞTİ- İnönü Üniversitesindeki mevcutta faaliyet gösteren trambüs hattına ait veriler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Hat Uzunluğu	36,00	km
Taşınan yolcu sayısı (kişi/gün)	30.000	kişi/gün
Hat Boyunca Ortalama Hız (km/saat)	25	km/saat
Ortalama tur süresi (dakika)	86,40	dk
Trambüsün sefer sayısı	10	/gün
Gerekli sefer sayısı	121	sefer/gün
Gereken trambüs sayısı	13	adet
Hat inşaatı ve X otobüs	92.650.000,00	TL
1 sefer	75,60	TL elektrik
Yıllık Elektrik Masrafı	3.338.874,00	TL/yıl
çift vardiyada toplam şoför	34	kişi
Katenerci sayısı	8	kişi
Personel yıllık maliyeti	1.968.000,00	TL
Yıllık Bilet Geliri	31.997.542,50	TL/gün
Yıllık Yolcu Sayısı	10.950.000,00	
Yolcu Sayısı artışı	3%	

Yapılan hesaplama sonucunda yatırımın net bugünkü değeri 131.482.166,26 TL olarak hesaplanmıştır. Değer 0'dan büyük olduğu için yatırım rantabldır.



1.Hatta ait uydu görüntüsü (İnönü Üniversitesi-MAŞTİ)

3.2.2 İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ-BOSTANBAŞI HATTI

İnönü Üniversitesi-Bostanbaşı Kavşağı hattına ait veriler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Hat Uzunluğu	38,00	km
Taşınan yolcu sayısı (kişi/gün)	33.000	kişi/gün
Hat Boyunca Ortalama Hız (km/saat)	25	km/saat
Ortalama tur süresi (dakika)	91,20	dk
Trambüsün sefer sayısı	10	/gün
Gerekli sefer sayısı	133	sefer/gün
Gereken trambüs sayısı	14	adet
Hat inşaatı ve X otobüs	99.450.000,00	TL
1 sefer	79,80	TL elektrik
Yıllık Elektrik Masrafı	3.873.891,00	TL/yıl
çift vardiyada toplam şoför	37	kişi
Katenerci sayısı	8	kişi
Personel yıllık maliyeti	2.112.000,00	TL
Yıllık Bilet Geliri	35.170.852,50	TL/gün
Yıllık Yolcu Sayısı	12.045.000,00	
Yolcu Sayısı artışı	3%	

Yapılan hesaplama sonucunda yatırımın net bugünkü değeri 143.643.468,76 TL olarak hesaplanmıştır. Değer 0'dan büyük olduğu için yatırım rentablardır.



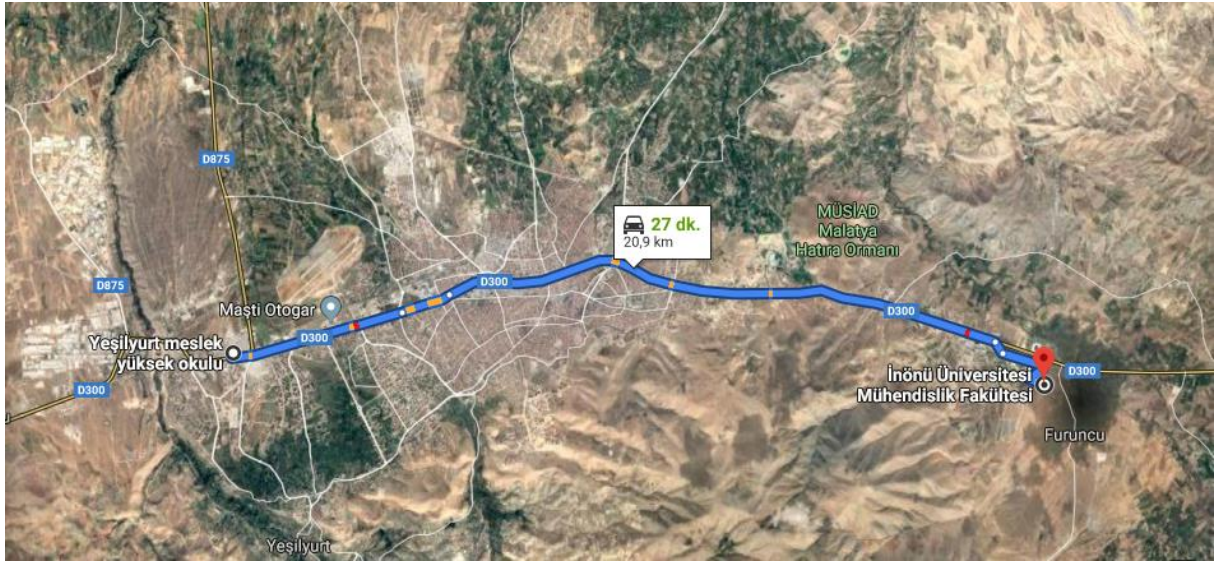
2.Hatta ait uydu görüntüsü (İnönü Üniversitesi-Bostanbaşı Kavşağı)

3.2.3 İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ-SİVAS YOLU KAVŞAĞI

İnönü Üniversitesi-Sivas Yolu Kavşağı trambüs hattına ait veriler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Hat Uzunluğu	40,00	km
Taşınan yolcu sayısı (kişi/gün)	35.000	kişi/gün
Hat Boyunca Ortalama Hız (km/saat)	25	km/saat
Ortalama tur süresi (dakika)	96,00	dk
Trambüsün sefer sayısı	10	/gün
Gerekli sefer sayısı	141	sefer/gün
Gereken trambüs sayısı	15	adet
Hat inşaatı ve X otobüs	106.250.000,00	TL
1 sefer	84,00	TL elektrik
Yıllık Elektrik Masrafı	4.323.060,00	TL/yıl
çift vardiyada toplam şoför	39	kişi
Katenerci sayısı	8	kişi
Personel yıllık maliyeti	2.208.000,00	TL
Yıllık Bilet Geliri	37.286.392,50	TL/gün
Yıllık Yolcu Sayısı	12.775.000,00	
Yolcu Sayısı artışı	3%	

Yapılan hesaplama sonucunda yatırımın net bugünkü değeri 148.410.406,62 TL olarak hesaplanmıştır. Değer 0'dan büyük olduğu için yatırım rentabl'dır.



3.Hatta ait uydu görüntüsü (İnönü Üniversitesi-MAŞTİ)

3.2.4 İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ-1.OSB GİRİŞİ

İnönü Üniversitesi-1.OSB Girişi trambüs hattına ait veriler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Hat Uzunluğu	48,00	km
Taşınan yolcu sayısı (kişi/gün)	40.000	kişi/gün
Hat Boyunca Ortalama Hız (km/saat)	25	km/saat
Ortalama tur süresi (dakika)	115,20	dk
Trambüsün sefer sayısı	8	/gün
Gerekli sefer sayısı	162	sefer/gün
Gereken trambüs sayısı	21	adet
Hat inşaatı ve X otobüs	145.350.000,00	TL
1 sefer	100,80	TL elektrik
Yıllık Elektrik Masrafı	5.960.304,00	TL/yıl
çift vardiyada toplam şoför	55	kişi
Katenerci sayısı	10	kişi
Personel yıllık maliyeti	3.060.000,00	TL
Yıllık Bilet Geliri	42.839.685,00	TL/gün
Yıllık Yolcu Sayısı	14.600.000,00	
Yolcu Sayısı artışı	3%	

Yapılan hesaplama sonucunda yatırımın net bugünkü değeri 96.491.334,44TL olarak hesaplanmıştır. Değer 0'dan büyük olduğu için yatırım rentablardır.



4.Hatta ait uydu görüntüsü (İnönü Üniversitesi-1.OSB Girişi)

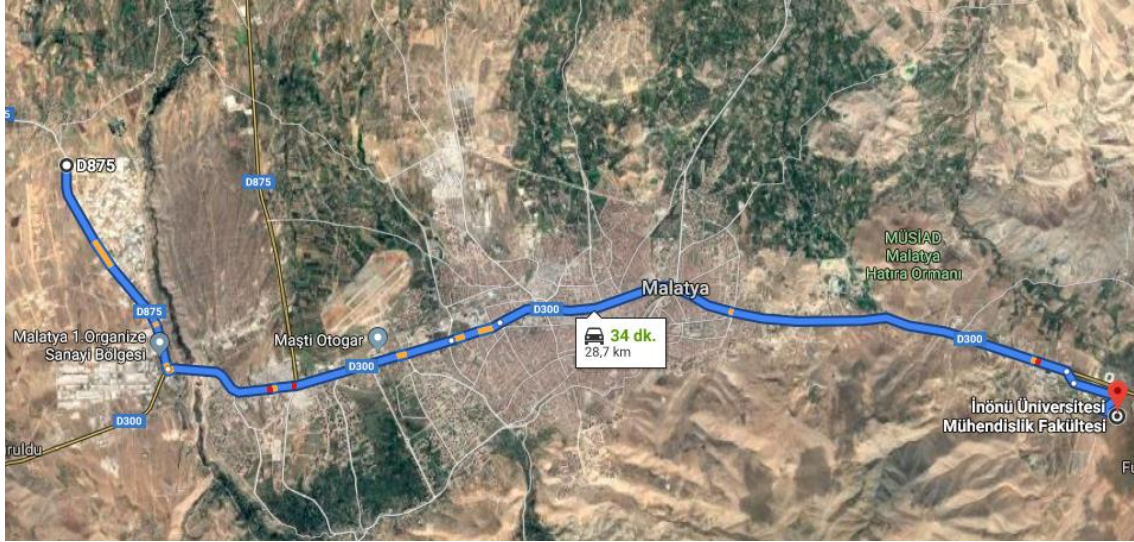
3.2.5 İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ-2.OSB HATTI

Trambüs hattı 2. OSB'nin Malatya Havaalanı'na paralel olan yolunun sonuna kadar uzamaktadır. Hatta ait veriler aşağıda gösterilmiştir.

1. ULUSLARARASI MALATYA UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ
20-22 Aralık 2019/ MALATYA

Hat Uzunluğu	54,00	km
Taşınan yolcu sayısı (kişi/gün)	45.000	kişi/gün
Hat Boyunca Ortalama Hız (km/saat)	25	km/saat
Ortalama tur süresi (dakika)	129,60	dk
Trambüsün sefer sayısı	6	/gün
Gerekli sefer sayısı	182	sefer/gün
Gereken trambüs sayısı	31	adet
Hat inşaatı ve X otobüs	207.400.000,00	TL
1 sefer	113,40	TL elektrik
Yıllık Elektrik Masrafı	7.533.162,00	TL/yıl
çift vardiyada toplam şoför	81	kişi
Katenerci sayısı	11	kişi
Personel yıllık maliyeti	4.350.000,00	TL
Yıllık Bilet Geliri	48.128.535,00	TL/gün
Yıllık Yolcu Sayısı	16.425.000,00	
Yolcu Sayısı artışı	3%	

Yapılan hesaplama sonucunda yatırımın net bugünkü değeri -4.033.582,81 olarak hesaplanmıştır. Değer 0'dan küçük olduğu için yatırım rentabl değildir.



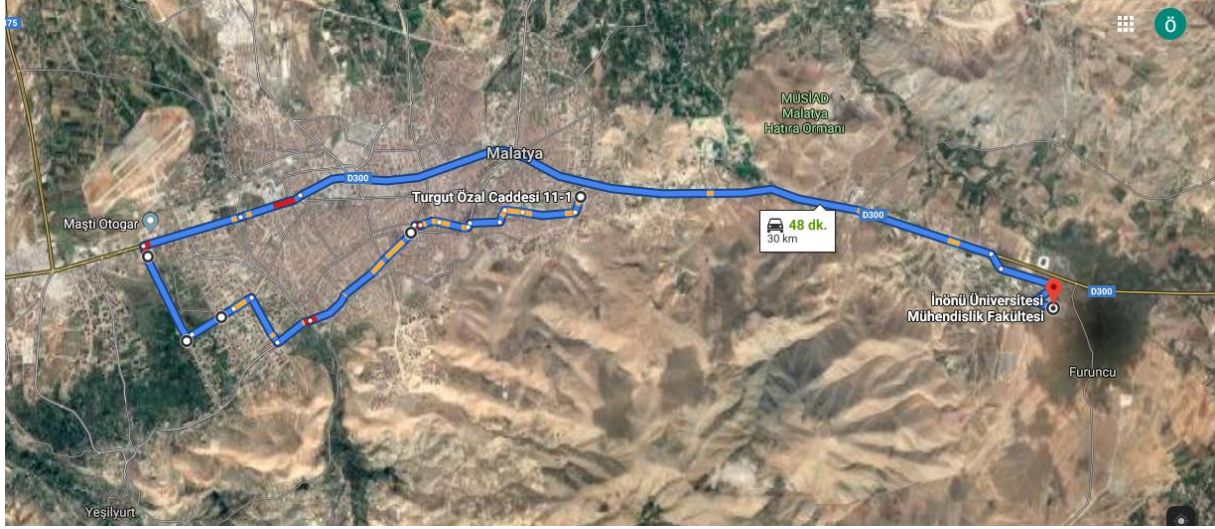
5.Hatta ait uydu görüntüsü (İnönü Üniversitesi-2.OSB Hattı)

3.2.6 İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ-MAŞTI-YÜZAKI BULVARI-FAHRİ KAYAHAN-İNÖNÜ CADDESİ HATTI

İnönü Üniversitesi, Maşti, Yüzakı Bulvarı, Fahri Kayahan, İnönü Caddesi hattına ait veriler aşağıda gösterilmiştir.

Hat Uzunluğu	41,00	km
Taşınan yolcu sayısı (kişi/gün)	45.000	kişi/gün
Hat Boyunca Ortalama Hız (km/saat)	20	km/saat
Ortalama tur süresi (dakika)	123,00	dk
Trambüsün sefer sayısı	8	/gün
Gerekli sefer sayısı	182	sefer/gün
Gereken trambüs sayısı	23	adet
Hat inşaatı ve X otobüs	154.275.000,00	TL
1 sefer	86,10	TL elektrik
Yıllık Elektrik Masrafı	5.719.623,00	TL/yıl
çift vardiyada toplam şoför	60	kişi
Katenerci sayısı	9	kişi
Personel yıllık maliyeti	3.258.000,00	TL
Yıllık Bilet Geliri	48.128.535,00	TL/gün
Yıllık Yolcu Sayısı	16.425.000,00	
Yolcu Sayısı artışı	3%	

Yapılan hesaplama sonucunda yatırımın net bugünkü değeri 135.289.532,20 TL olarak hesaplanmıştır. Değer 0'dan büyük olduğu için yatırım rentabldır.



6.Hatta ait uydu görüntüsü (İnönü Üniversitesi-2.OSB Hattı)

3.2.7 İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ-MAŞTİ-İNÖNÜ CADDESİ

İnönü Üniversitesi-MAŞTİ-İnönü Caddesi hattına ait veriler aşağıda gösterilmiştir.

Hat Uzunluğu	38,20	km
Taşınan yolcu sayısı (kişi/gün)	35.000	kişi/gün
Hat Boyunca Ortalama Hız (km/saat)	20	km/saat
Ortalama tur süresi (dakika)	114,60	dk
Trambüsün sefer sayısı	8	/gün
Gerekli sefer sayısı	141	sefer/gün
Gereken trambüs sayısı	18	adet
Hat inşaatı ve X otobüs	123.335.000,00	TL
1 sefer	80,22	TL elektrik
Yıllık Elektrik Masrafı	4.128.522,30	TL/yıl
çift vardiyada toplam şoför	47	kişi
Katenerci sayısı	8	kişi
Personel yıllık maliyeti	2.592.000,00	TL
Yıllık Bilet Geliri	37.286.392,50	TL/gün
Yıllık Yolcu Sayısı	12.775.000,00	
Yolcu Sayısı artışı	3%	

Yapılan hesaplama sonucunda yatırımın net bugünkü değeri 108.267.335,80 TL olarak hesaplanmıştır. Değer 0'dan büyük olduğu için yatırım rentabldır.

Hat mevcut hatta paralel olacak şekilde çevre yolu yerine İnönü Caddesi güzergahını takip edecektir.

3.2.8 İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ-AKMERCAN ANADOLU LİSESİ-İNÖNÜ CADDESİ

İnönü Üniversitesi-Akmercan-Bostanbaşı-Fahri Kayahan-İnönü Caddesi hattına ait veriler aşağıda gösterilmiştir.

1. ULUSLARARASI MALATYA UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ

20-22 Aralık 2019/ MALATYA

Hat Uzunluğu	50,00	km
Taşınan yolcu sayısı (kişi/gün)	55.000	kişi/gün
Hat Boyunca Ortalama Hız (km/saat)	20	km/saat
Ortalama tur süresi (dakika)	150,00	dk
Trambüsün sefer sayısı	6	/gün
Gerekli sefer sayısı	222	sefer/gün
Gereken trambüs sayısı	37	adet
Hat inşaatı ve X otobüs	241.400.000,00	TL
1 sefer	105,00	TL elektrik
Yıllık Elektrik Masrafı	8.508.150,00	TL/yıl
çift vardiyada toplam şoför	97	kişi
Katenerci sayısı	10	kişi
Personel yıllık maliyeti	5.076.000,00	TL
Yıllık Bilet Geliri	58.706.235,00	TL/gün
Yıllık Yolcu Sayısı	20.075.000,00	
Yolcu Sayısı artışı	3%	

Yapılan hesaplama sonucunda yatırımın net bugünkü değeri 19.161.139,03 TL olarak hesaplanmıştır. Değer 0'dan büyük olduğu için yatırım rentablardır.



7.Hatta ait uydu görüntüsü

4.SONUÇ

2018 yılı sonu itibariyle MOTAS'ın trambüs filosunda 13 adet bataryalı ve 9 adet jeneratörlü olmak üzere toplamda 22 adet araç mevcuttur. Trambüs hattı MAŞTI-İnönü Üniversitesi arasındaki toplamda 41.28 km'lik bir hatta (çift yönlü) 58 istasyonda hizmet vermektedir.(Malatya Büyükşehir Belediyesi 2018 Yılı Faaliyet Raporu)

Trambüsle taşınan yolcu sayısı 2015 yılında 4.094.713 kişi iken bu değer 2018 yılının sonunda yaklaşık iki kat artışla 8.178.661 kişiye çıkmıştır. Artan nüfusa bağlı talep artışı, trambüsle ulaşımın rahatlığı, erişilebilirliği, trambüs ve sefer sayısının artması trambüs kullanımını artırmıştır. Motorine kıyasla daha az emisyonla sebebiyet vermesi yolcu davranışlarında çok etkili olmasa da bu durumun çevreye olan katkısı yadsınamaz düzeydedir. Trambüs yatırımının hizmet alan bireye ve çevreye sağladığı olumlu katkıya rağmen, kamu yararı gözetse de belirli bir yatırım bütçesi olan hizmet sunucu MOTAS AŞ'nin önümüzdeki yıllarda olası hat uzatmalarının rota belirleme çalışmalarının rantabilite analizlerini yapması önem arz etmektedir. Nakit akışı analizi yöntemiyle bir trambüs yatırımındaki gelir ve gider kalemleri belirlenmiş, 25 yıllık yatırım ömrü ve % 3 faiz oranıyla yapılan hesaplamalarda yıllara sari gelir ve giderlerin bugünkü değerleri hesaplanmıştır. Şehrin batıya doğru her geçen yıl büyümesi Yeşilyurt merkez ilçesinin de nüfusunu artırmıştır. Nüfus artışı beraberinde ulaşım talebinde de artışı getirecektir. 2015-2018 yılları arasında trambüsü tercih eden yolcu sayısındaki iki katı bulan artışın önümüzdeki yıllarda artarak devam edeceği öngörülmektedir. Bu sebeple yapılan çalışmada mevcut

durumda İnönü Üniversitesi-MAŞTİ arasında faaliyet gösteren trambüs hattının olası yedi yeni hatta uzatılmasının rantabilite çalışması yapılmıştır. Hatlar üzerinde yapılan rantabilite çalışmaları neticesinde olası yedi hattan sadece 2.Organize Sanayi Bölgesi uzatmasının rantabl olmadığı sonucuna varılmıştır. Son hat olan ve üniversiteden başlayıp Akmercan Anadolu Lisesine oradan da nüfus yoğunluğunun fazla olduğu Bostanbaşı ve Fahri Kayahan olarak adlandırılan bölgeleri de geçerek şehrin merkez caddesi olan İnönü Caddesi üzerinden turunu tamamlayacak olması ilin ulaşım talebine büyük ölçüde cevap verecek, motorin tüketimini düşürecek ve buna bağlı emisyon değerlerini de düşecektir. Bilim dünyası gelişen teknolojiyle dünya genelindeki enerji kaynaklarının hızla azalmasına çözüm bulabilmek için elektrik enerjisini daha efektif kullanmanın yollarını aramaktadır. Dolayısıyla teknolojinin gelişmesine paralel olarak elektrik üretiminde ve ulaşım alternatiflerinin çeşitlendirilmesinde hızlı gelişmeler yaşanacaktır. Bu çalışma mevcut durumdaki verilere ve çalışma şartlarına göre yapıldığından daha farklı bakış açılarıyla yeni çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Yao vd., (1990). Combinatorial Optimization of Exclusive Bus Lanes and Bus Frequencies in Multi-Modal Transportation, 138(12) 1422-1429
- [2] Cipriani vd., (2012), Transit Network Design: A procedure and application to a large urban areas, 20(12) 3-14
- [3] Demir, Bektaş, Laporte(2014)(A review of recent research on green road freight transportation,237(14), 775-793
- [4] Lewandowski, (2000). Optimization Criteria For Public Transportation Services(27-30)
- [5] Rensalah vd., (2017). Optimization of a Cost Of A Tram Through The Integration of BIM: A Theoretical Analysis, 2320-2092
- [6] Pucher, Korattyswaroopam, (2004)The Crisis of Public Transport In India: Owerhelming Needs but Limited Resources, 1-8
- [7] Parent, Daviet. (1996). Automated urban vehicles: towars a dual mode PRT(Personal Rapid Transit)
- [8] Fillion,MC Spurren. (2006) Smart Growth and Development Reality: The Difficult Co-ordination of Land Use and Transport Objectives, 521-523
- [9] Guihaire, Kao Hao (2008) Transit Network Design and Scheduling: A Global Review, 1251-1273
- [10] Cancellla vd., (2015), S. M. (1989). Mathemetical programming formulations for transit network design 115(2), 302-316.
- [11] Chen vd., (2010). A review of the Applications of Agent Technology in Traffic and Transportation Sytems
- [12] Bettemir, (2017). İnşaat Mühendisleri İçin Mühendislik Ekonomisi

**ÇEVRECİ ŞEHİR İÇİ TOPLU TAŞIMA ALTERNATİFLERİ
ENVIRONMENTAL URBAN MASS TRANSPORT ALTERNATIVES****Aziz Kağan Güneş**

İnönü Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Fırat Kalkınma Ajansı

Önder Halis Bettemir

İnönü Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Kentlerin nüfus artışı ve göç ile kalabalıklaşması birçok sorunu beraberinde getirmiştir. Bu sorunların en önemlisi çevre sorunudur. Ulaşım araçlarının, ticari tesislerin ve kışın ısıtma amacı ile konutlardan salınan gazlar önemli çevre ve sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Dünyanın birçok büyük başkentinde dizel araçlara şehir merkezinde sınırlamalar getirilmektedir. Şehir içi toplu taşıma hizmeti genellikle dizel araçlarla yapıldığı için önemli ölçüde gaz salınımına yol açarak hava kirliliği oluşumuna neden olmaktadır.

Raylı toplu taşıma sistemleri elektrik enerjisi ile çalışmaktadır, fakat raylı sistemlerin ilk yatırım maliyeti çok yüksektir ve fiziksel olarak geniş alanlara ihtiyaç duyarlar. Trolleybüs hatları şehir içi toplu taşımacılığının elektrikle yapılabilmesini düşük maliyetlerle sağlar. İnşaat süresi kısa ve ilk yatırım maliyeti düşüktür. Ayrıca özel bir geniş alana ihtiyaç duyulmamaktadır, sadece trolleybüs hatlarını kullanan otobüslerin sadece sağ şeridi kullanmaları ve güzergâh değişikliği yapmamaları gereklidir. Bu nedenle özellikle Rusya ve Bağımsız Devletler topluluğunda trolleybüs hatları çok yaygındır.

Bu çalışmada Malatya ilinin şehir içi toplu taşıma hizmetinin hangi hatlarda trolleybüs hatlarının inşasına uygun olduğu ve inşa edilecek trolleybüs hattı ile şehir içinde CO₂ salınımının ne kadar azalacağı hesaplanmıştır. Trolleybüs hattı inşa edilebilecek hatlar İnönü Caddesi, Fahri Kayahan Bulvarı ve Sanayi Sitesi olarak belirlenmiştir. Elektrik enerjisi üretilirken fosil yakıtlar da kullanılabilir. Bu nedenle elektrik enerjisi de kullanılması da CO₂ salınımına yol açabilmektedir. Türkiye'de üretilen birim elektrik enerjisi için oluşan ortalama CO₂ salınımı ve enerji dağıtım şebekesinde görülen kayıplar dikkate alınarak Trolleybüs kullanımı ile doğaya salınan CO₂'in ne kadar azalacağı hesaplanmıştır.

Şarj edilebilir elektrikli otobüsler de teknolojik ilerlemelere paralel olarak yaygınlaşmaya başlamıştır. Elektrikli otobüslerin avantajı trolleybüs hatlarına ihtiyaç duymamalarıdır. Fakat şarj edilebilir otobüsler için pillerin kullanım ömürlerinin dolması ve yenilenmesi önemli bir çevre sorunudur. Bu çalışmada şarj edilebilir otobüslerin kullanım süresi boyunca kaç ton pilin kullanılmaması hale geldiği de hesaplanmıştır. Trolleybüs hatlarının toplu taşımanın çevreye vereceği zararı önemli ölçüde azalttığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Şehir içi toplu taşıma, trolleybüs, CO₂ emisyonu

ABSTRACT

Urban migration and population grow caused numerous problems. One of the most important problems is the environmental problems. Important environmental and health problems are caused by the emitted gases from transportation vehicles, commercial enterprises, and in winter residences. Entrances of diesel vehicles to downtown are restricted in many capitals. Urban mass transport is usually executed by diesel vehicles, which causes air pollution because of emission of exhaust gases.

Urban mass transportation by railway is usually powered by electricity, but such systems have high investment costs, and require large available spacing for utilization. Trolleybus lanes provide utilization of electrical transportation vehicles with low investment costs and short construction duration. Moreover, Trolleybus lanes do not require large space and they share roadway with other motor vehicles. However, Trolleybuses have to use right lane and they cannot change their route. Therefore, they are very common in Russia and commonwealth states.

In this study, suitability of construction of Trolleybus lanes for the urban mass transportation of Malatya is examined for certain bus routes and reduction of CO₂ emission at the city center is computed. Bu routes where Trolleybus lanes can be constructed are detected as Inonu Avenue, Fahri Kayahan

Boulevard, and industry area. Fossil fuels are also used as energy source for electricity production. Therefore, consumption of electric energy causes CO₂ emission as well. Reduction in the CO₂ emission obtained by the utilization of Trolleybus lanes are computed by considering the average CO₂ emission caused by the unit electricity energy production in Turkey and the energy losses at the power distribution lines.

Chargeable electric buses are becoming available because of technological developments. Advantage of chargeable electric buses is the not requirement of trolleybus lines. However, useful life of rechargeable batteries is short and replacement of those batteries is an important environment problem. In this study, amount of consumed rechargeable battery is also estimated if rechargeable electrical buses are used. Analysis results show that utilization of trolleybus lanes reduce the environmental hazard caused by urban mass transportation.

Keywords: Urban Mass Transportation, Trolleybus, CO₂ emission

1.GİRİŞ

Şehir merkezlerinin kalabalıklaşması önemli çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Şehir içi ulaşım önemli ölçüde gürültü ve hava kirliliği oluşturur. Toplu taşıma ağırlıklı olarak dizel araçlarla yürütülmektedir. Sınırlı sayıda CNG kullanan otobüs bulunsa da toplu taşımada kullanılan otobüslerin sayısı göz önüne alındığında oranın çok düşük olduğu görülmektedir. Şehir içinde kullanılan dizel yakıt, kırsal kesim ve şantiyelerde kullanılan dizel yakıtta göre daha fazla rafine edilerek içerdiği kurşun ve diğer ağır metaller düşürülmektedir. Buna rağmen büyük şehirlerde toplu taşıma araçlarının çok sayıda olması nedeniyle atmosfere salınan ağır metal ve CO₂ çok fazladır.

Motorin yakıldığında atmosfere salınan ağır metal ve CO₂ miktarını düşürmek için motor standartları teknolojik gelişmelere bağlı olarak yükselmektedir. Dizel yakıtta mavi sıvı ilave edilerek zararlı gazların salınımı düşürülmesine rağmen çevresel kaygılar nedeniyle şehir merkezinde dizel araç kullanımını sınırlayan çevre kanunları gündeme daha sık gelmektedir.

Genel yönelim dizel araçların üretiminin sınırlandırılması yönünde olduğu için şehir içi toplu taşıma araçlarını üreten sanayiciler de dizel araçlar yerine alternatif araçlara yönelmektedir. Rusya Federasyonu ve Bağımsız Devletler Topluluğunda yaygın biçimde şehir içi toplu taşıma özel olarak inşa edilmiş elektrik hatlarından enerji alan elektrikli otobüslerle gerçekleştirilmektedir. Trolleybüs olarak adlandırılan elektrikli otobüsler şehir içinde hiç CO₂ salınımına neden olmadıkları için tercih edilmektedir. Fakat trolleybüsler katener hattından ayrılamayacakları için yolun mutlaka sağ şeridini kullanmak zorunda kalmaktadır. Ayrıca katener hat üzerinde içten yanmalı araçlara göre daha düşük hızla seyretmektedir. Şehir merkezinin çok kalabalık kısımlarında ve katlı kavşaklarda katener hatların inşası ve kullanımı zorlaşmaktadır. Belirtilen dezavantajları nedeniyle trolleybüs hatları Rusya ve BDT ülkeleri dışında fazla yaygınlaşmamıştır.

Teknolojik gelişmelerle birlikte elektrik enerjisi depolama araçlarının kapasitesi artmış ve maliyetleri azalmıştır. Bunun sayesinde elektrikli otobüsler katener hatta mutlak bağımlı olmaktan kurtulmuş ve sınırlı da olsa hareket serbestliğine sahip olmuştur. Bunun sayesinde şehir için toplu taşımada trolleybüs hatları tekrar gündeme gelmiştir. Malatya Büyükşehir Belediyesi de toplu taşıma sorununu çözmek için şehirlerarası otobüs terminali ile İnönü Üniversitesi arasındaki güzergâha katener hat inşa edip trolleybüslerle toplu taşıma hizmeti vermeye başlamıştır. Bu çalışmada elektrikli otobüs kullanımı ile atmosfere salınan CO₂ gazının ne kadar azaltıldığı hesaplanmıştır. Ayrıca Malatya ili için 7 alternatif hattın analizi yapılarak 25 yıllık kullanım sonucunda CO₂ salınımının ne kadar azaltılabileceği tahmin edilmiştir. Bildirinin ikinci bölümünde şehir içi toplu taşıma ile ilgili kaynak taraması sunulmuştur, üçüncü bölümde ise CO₂ emisyonunun nasıl hesaplandığı açıklanmış ve dördüncü bölümde ise çalışmanın sonuçları yorumlanmıştır.

2.LİTERATÜR TARAMASI

Trafik sıkışıklığı, hava kirliliği ve artan kazalar sıklıkla özel araçla ulaşımdan kaynaklanmaktadır (Cipriani vd., 2010). Trafiğin yoğun olduğu bölgelerde yolcuların ve hizmet sunucuların ulaşım maliyetlerinin minimize edilmesi gerekmektedir. Yao vd. (2012) çoklu ulaşım alternatiflerinin olduğu bir konumda verim artışı için otobüs seferlerinin sıklığını artırılma ile otobüs şeridi kullanmanın mı daha etki olacağı üzerine bir çalışma yapılmıştır.

Belirli sayıda yolcunun belirli iki nokta arasında aynı araçla taşınmasında kullanılan yakıtla bağlı maliyeti düşürmek ancak mesafesinin kısaltılmasıyla mümkündür. Demir v.d (2014) yaptıkları çalışmada yolcu sayısı ve mesafe aynı kalarak farklı ulaşım araçlarının kullanılması yakıt maliyetlerini düşürebileceği sonucuna varmışlardır.

Toplu taşıma talebinin artmasına karşın kaynakların azalması, akaryakıt tüketiminin artışına paralel olarak emisyon salınımı da artırarak çevreye ciddi oranda zarar vermektedir. Buna bağlı olarak son yıllarda klasik tip ulaşım alternatiflerinin yerini hem yolcu taşıma kapasitesi ve güvenilirliği ile hem de elektrikle çalışmasına bağlı olarak sebebiyet verdiği emisyonun düşük olmasından elektrikli otobüs olarak adlandırılan trambüslerin kullanımını yaygın hale getirmektedir. Trambüslerin ilk yatırım maliyetlerinin diğer şehir içi toplu taşıma alternatiflerine göre çok yüksek olması yatırım öncesi planlama çalışmalarının önemini artırmaktadır. Popülasyon ve ulaşım ağının artması rantabilite çalışmalarının zorunluluğunu ve zorluğunu artırmaktadır. Hindistan'daki artan ulaşım ihtiyaçlarının doğru planlama ve arazi kullanımı olmadan karşılanamayacağını ve bu durumun metropollerdeki mevcut ulaşım problemlerinden kaynaklanan sorunları daha da artıracığı Pucher ve Koraatyswaroopam (2004) yapılan çalışmada örnekleriyle açıklanmıştır.

Fransız tipi bir trambüsün yıllık ortalama maliyeti km başına 24 milyon avrodur. Bu maliyetin aşağı çekilmesi yatırım maliyetlerinin yanı sıra sera etkisini de azaltacaktır. Bensallah vd. (2017) Yapı Bilgi Modellemesi(BIM) ile trambüs maliyetlerinin optimizasyonu üzerine teorik bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada üç proje karşılaştırılmış ve maliyetlerin ortalamaları alınmıştır.

Dünya genelinde trambüs projelerinin kilometre başına ortalama maliyeti 18 ile 24 milyon avro arasında değişmektedir. Bu değişiklik tasarım alternatifleri, iş gücü maliyeti, coğrafik ve jeolojik faktörler ve durak sayıları gibi birçok etkene bağlıdır. Fransa Tramway Birliği (L'Atelier du Tramway) 24 milyon avro olan km başına trambüs maliyetinin optimizasyon ve verimli tasarımla 14,5 milyona kadar çekilebileceğini belirtmiştir. Yapılan teorik çalışmada km maliyeti 17,5 milyona düşürülmüştür.

Çalışma yöntemi olarak maliyetler belirlenmiş ve kategorize edilmiştir ardından teorik olarak BIM yöntemiyle çalışma yapılmıştır. Teorik analizle projekte edilen gerçek bir uygulama örneği ile olası maliyet düşüşleri gözlemlenmiştir. BIM kullanımı ile toplam maliyetlerde % 8,4 düşüş ve bakım maliyetlerinde % 10 bir tasarruf sağlanmıştır (Bensallah vd., 2017).

Ulaşımda emisyon değerlerinin düşürülmesi için yakıt minimizasyonu üzerine yapılan çalışmalara topluca bakarak kıyaslamalar yapan Demir vd.(2014) kullanılabilecek mikro ve makro modelleri açıklamışlardır. Mikro modellerden bazıları; Anlık yakıt tüketimi modeli, dört elementli yakıt tüketim modeli, dört elementli yakıt tüketim modeli, hızlanma ivmelenmesi, yavaşlama ivmelenmesi, yolcu sayısı ve boş çalışan aracın yakıt tüketimi şeklinde özetlenmiştir.

Toplu Taşımada Optimizasyon Kriterleri adlı çalışmasında Lewandowski (2000) toplu taşımada yapılan lineer optimizasyonların hat belirlenmesinde faydalı olurken zaman tablosu belirlenmesinde istenen ihtiyaçlara hitap etmediğini vurgulamıştır. Optimizasyon kriterleri ulaşım süresi, ulaşılabilirlik, ücret ve konfor olarak belirlenmiştir. Belirli bir hat, bu hattın uzatılmış hali ve fayda maliyet analizinin yapıldığı çalışmada toplu taşıma ve özel araç tercihinin bütünleşik olarak değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Parent ve Davit (1996) ise otomatikleştirilmiş şehir içi araçlar üzerine yaptıkları çalışmada elektrikle çalışan araçların yakıtla çalışan araçlardan çok daha kullanışlı ve çevre dostu olduklarını belirtmiş, elektrikli araçların mobilizasyonları için formüller üretmişlerdir.

Klion ve Mc Spurren(2006) yaptıkları çalışmada ulaşımda arazinin ve ulaşım nesnelerinin koordinasyonunun zor olduğunu, büyük şehirlerde daha çok yaşanan trafikte sıkışıklığının ses, hava kirliliği, ulaşım yatırımlarının maliyetlerini artırdığını ifade etmişlerdir. Yürüyüş, bisiklet kullanma ve uygun toplu taşıma araçlarının kullanımı zikredilen olumsuzlukları büyük ölçüde gidereceğini belirtmişlerdir. Tasarım ve planlanması büyük şehirlerde daha kompleks hale gelmektedir. Ulaşım hatlarının dizaynı ve hat sıklıklarının belirlenmesinde ulaşım ağı, sefer frekansları, zaman tablolarının, otobüs ve sürücü planlamasının önemine vurgu yapılmıştır. Guilhaire, Kao Hao(2008) Ulaşım ağının planlanması matematiksel olarak formülize edilmiş, mevcut durumdaki otobüslerin duruş, kalkış nodları, ile modelde belirlenen nodlar(sefer, yürüyüş) tespit edilerek çalışma yürütülmüştür. Cancela vd.,(2015). Enerji ihtiyacını elektrik veya motordan karşılayan sistemlerde bir sistem diğerinin ikamesi olarak düşünülmemelidir. Yapay zekanın trafik ve ulaşım sistemlerinde uygulanabilirliği üzerine yapılan çalışmada tek bir model üzerinden çalışmak yerine farklı modellerin kullanıldığı hibrit bir sistemin daha faydalı olacağı saptanmıştır (Cohen vd., 2010).

3.YÖNTEM

Trolleybüs hatlarının kullanımı sonucu gerçekleşecek CO₂ salınımı ile aynı sayıdaki yolcuların dizel yakıtla çalışa körüklü otobüslerle taşınması sonucu oluşacak CO₂ salınımının hesaplanması bu bölümde açıklanmıştır.

3.1 Toplu Taşıma Enerji Sarfıyatının Hesaplanması

Toplu taşıma aracının kilometre başına tükettiği ortalama enerji miktarı hat uzunluğu ile çarpılarak 1 sefer için harcanan enerji miktarı hesaplanır. Günlük taşınan yolcu sayısı ve toplu taşıma araçlarının ortalama doluluk oranları göz önüne alınarak gün içinde yapılması gereken sefer sayısı hesaplanır. Birim seferde harcanan enerji ile günlük sefer sayısı çarpılarak günlük enerji sarfıyatı hesaplanır. Yıllık enerji sarfıyatı ise günlük enerji sarfıyatınının 365 ile çarpılmasıyla hesaplanır. CO₂ salınımı ise harcanan birim enerji için atmosfere salınan CO₂ miktarının toplam enerji tüketimi ile çarpılması sonucu elde edilir.

K_{et}:Km başına enerji tüketimi

E_s: Birim enerji tüketimi ile atmosfere salınan CO₂ miktarı

S_s:Günlük sefer sayısı

L_h: Hat uzunluğu(km)

K_s : Karbon salınım miktarı

K_s = E_s x K_{et} x S_s x L_h x 365

Günlük yapılması gereken sefer sayısı günlük taşınması gereken yolcu sayısının toplu taşıma aracının kapasitesine bölünmesi ile elde edilir. Fakat, toplu taşıma aracı günün her saatinde tam dolu hizmet veremeyeceği için kapasite ortalama doluluk oranı katsayısı ile çarpılır. Bu değer trambüsler için 0,6 körüklü otobüsler için 0,7 olarak alınmıştır. Ayrıca hat boyunca trambüs ilk duraktan son durağa kadar aynı kişileri taşımayacaktır. Sefer sırasında yolcular devinim içinde olacak ve çeşitli duraklarda inip bineceklerdir. Bu sayede toplu taşıma aracı sefer boyunca içine alabileceği maksimum yolcu sayısından daha fazla sayıda yolcu taşıyabilecektir. Bu durum hattın genel karakteristiği ile ilgili bir katsayı ile tanımlanır.

$$S_s = \frac{\text{Günlük Taşınan Yolcu Sayısı}}{\text{Araç Kapasitesi} * \text{Doluluk Oranı} * \text{Sefer Katsayısı}}$$

3.2 İNCELENEN TOPLU TAŞIMA HATLARI

MOTAŞ tarafından işletilen mevcut hat dâhil alternatif 7 trambüs hattı belirlenerek atmosfere salınan CO₂ miktarının nasıl değişeceği hesaplanmıştır. Her yıl toplu taşıma kullanımının %3 artacağı kabul edilmiş ve hesaplamalar 25 yıllık süre için yapılmıştır.

3.2.1 İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ-MAŞTİ HATTI

M.A.Ş.T.İ- İnönü Üniversitesindeki hali hazırda faaliyet gösteren trambüs hattına ait veriler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1. Mevcut hat için gerekli günlük sefer sayısı

1 İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ-MAŞTİ HATTI		
Hat Uzunluğu	36,00	km
Taşınan yolcu sayısı (kişi/gün)	30.000	kişi/gün
Hat Boyunca Ortalama Hız (km/saat)	25	km/saat
Ortalama tur süresi (dakika)	86,40	dk
Trambüsün sefer sayısı	10	/gün
Gerekli sefer sayısı	121	sefer/gün

25 yıllık kullanım süresi için gerçekleştirilecek karbon salınımı Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Trambüs hattı kullanımı sonucu atmosfere salınan CO₂ miktarı (kg)

Yıllar	Günlük Yolcu sayısı	CO ₂ Salınımı
1	30.900	1.788.091,20
2	31.827	1.847.694,24
3	32.781	1.907.297,28
4	33.765	1.966.900,32
5	34.778	2.026.503,36
6	35.821	2.086.106,40
7	36.896	2.145.709,44
8	38.003	2.205.312,48
9	39.143	2.264.915,52
10	40.317	2.339.419,32
11	41.527	2.413.923,12
12	42.772	2.488.426,92
13	44.056	2.562.930,72
14	45.377	2.637.434,52
15	46.739	2.711.938,32
16	48.141	2.786.442,12
17	49.585	2.875.846,68
18	51.072	2.965.251,24
19	52.605	3.054.655,80
20	54.183	3.144.060,36
21	55.808	3.233.464,92
22	57.483	3.337.770,24
23	59.207	3.427.174,80
24	60.983	3.531.480,12
25	62.813	3.635.785,44

Trambüs hattının 25 yıllık kullanımı sonucu toplam 65.385 ton CO₂ atmosfere salınacaktır. Elektrikli trambüs hatlarının kullanım avantajı salınan karbonun şehir merkezinde değil elektriğin üretildiği termik santrallerde gerçekleşiyor olmasıdır. Bu sayede şehir merkezi kirlilikten daha az etkilenecektir.

Aynı analiz taşınan yolcuların mazotla çalışan körüklü otobüslerle taşınması sonucu atmosfere salınacak CO₂ miktarının belirlenmesi için yapılmış ve sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Körüklü otobüs kullanımı sonucu 25 yıl içerisinde atmosfere salınacak CO₂ miktarı 119.745 ton olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değer trolleybüs hattında gerçekleştirilecek salınımla karşılaştırıldığında çok büyük olduğu görülmektedir. Elektrikli otobüs kullanımı atmosfere salınan CO₂ miktarını önemli ölçüde düşürmüştür.

Tablo 3. Dizel körüklü otobüs kullanımını sonucu atmosfere salınan CO₂ miktarı (kg)

Yıllar	Günlük Yolcu sayısı	CO ₂ Salınımı
0		
1	30.900	3.279.744,00
2	31.827	3.382.236,00
3	32.782	3.484.728,00
4	33.765	3.587.220,00
5	34.778	3.706.794,00
6	35.822	3.809.286,00
7	36.896	3.928.860,00
8	38.003	4.048.434,00
9	39.143	4.168.008,00
10	40.317	4.287.582,00
11	41.527	4.407.156,00
12	42.773	4.543.812,00
13	44.056	4.680.468,00
14	45.378	4.817.124,00
15	46.739	4.970.862,00
16	48.141	5.124.600,00
17	49.585	5.261.256,00
18	51.073	5.432.076,00
19	52.605	5.585.814,00
20	54.183	5.756.634,00
21	55.809	5.927.454,00
22	57.483	6.115.356,00
23	59.208	6.286.176,00
24	60.984	6.474.078,00
25	62.813	6.679.062,00

3.2.2 İnönü Üniversitesi-Bostanbaşı Hattı

Hattın uzunluğu 38 km ve günlük taşınan yolcu sayısı ilk yıl için 33000 alınmış ve her yıl trambüs hatları ile taşımacılık yapılması sonucu atmosfere salınacak CO₂ miktarı Tablo 4'te sunulmuştur.

Hattın 25 yıl kullanımı sonucunda atmosfere toplam 75.859 ton CO₂ salınacağı belirlenmiştir.

1. ULUSLARARASI MALATYA UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ
20-22 Aralık 2019/ MALATYA

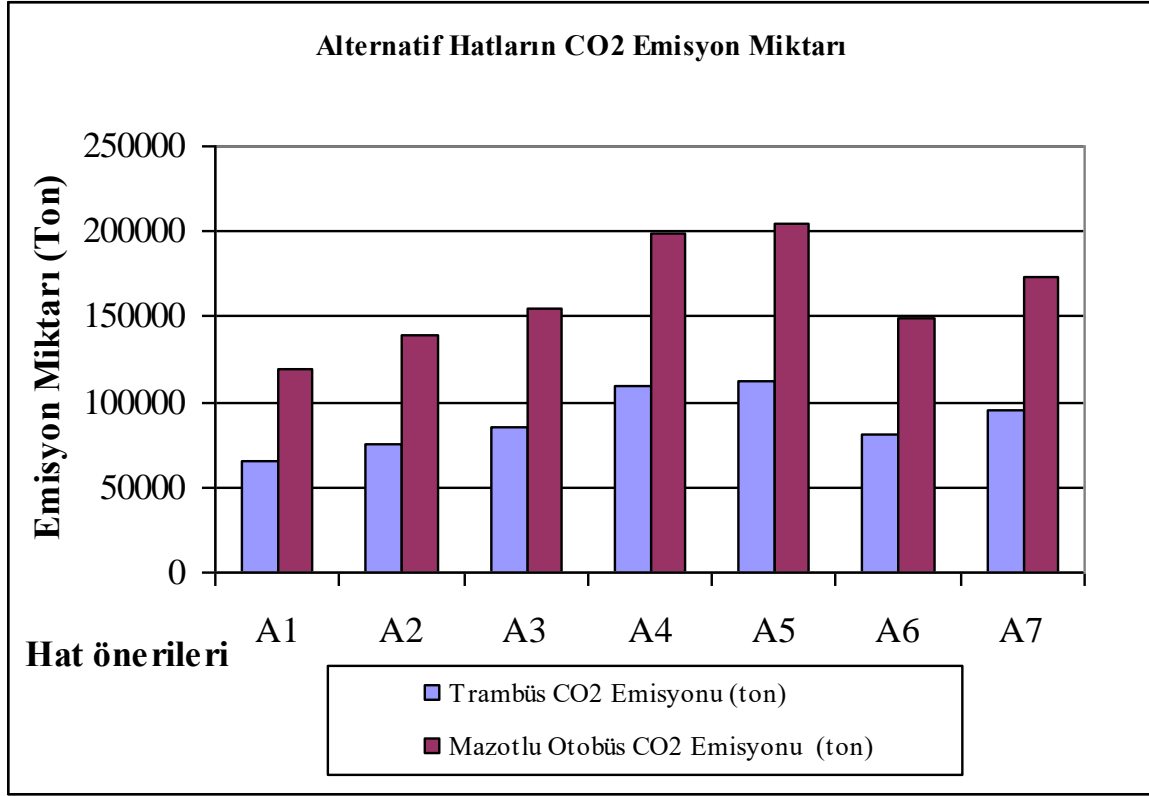
Tablo 4. Hat 2 için trambüs hattı kullanımı sonucu atmosfere salınan CO₂ miktarı (kg)

Yıllar	Günlük Yolcu sayısı	CO ₂ Emisyonu
1	33.990	2.076.173
2	35.010	2.139.087
3	36.060	2.202.001
4	37.142	2.280.644
5	38.256	2.343.558
6	39.404	2.406.473
7	40.586	2.485.116
8	41.803	2.563.759
9	43.058	2.642.401
10	44.349	2.721.044
11	45.680	2.799.687
12	47.050	2.878.330
13	48.462	2.972.702
14	49.915	3.051.345
15	51.413	3.145.716
16	52.955	3.240.087
17	54.544	3.334.459
18	56.180	3.444.559
19	57.866	3.538.931
20	59.602	3.649.031
21	61.390	3.759.131
22	63.231	3.869.231
23	65.128	3.979.331
24	67.082	4.105.159
25	69.095	4.230.988

Tablo 5. Hat 2 için dizel körüklü otobüs kullanımı sonucu atmosfere salınan CO₂ miktarı (kg)

Yıllar	Günlük Yolcu sayısı	CO ₂ Salınımı
1	33.990	3.822.572
2	35.010	3.930.758
3	36.060	4.038.944
4	37.142	4.165.161
5	38.256	4.291.378
6	39.404	4.417.595
7	40.586	4.561.843
8	41.803	4.688.060
9	43.058	4.832.308
10	44.349	4.976.556
11	45.680	5.120.804
12	47.050	5.283.083
13	48.462	5.445.362
14	49.915	5.607.641
15	51.413	5.769.920
16	52.955	5.932.199
17	54.544	6.112.509
18	56.180	6.292.819
19	57.866	6.491.160
20	59.602	6.689.501
21	61.390	6.887.842
22	63.231	7.086.183
23	65.128	7.302.555
24	67.082	7.518.927
25	69.095	7.753.330

Bostanbaşı İnönü Üniversitesi arasında 25 yıl boyunca toplu taşıma hizmetinin körüklü otobüsler tarafından sağlanması sonucu atmosfere toplam 139.019 CO₂ salınacağı hesaplanmıştır. Diğer hatlar içinde karbon salınımı hesaplanmış ve sonuçlar Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Elektrikli trambüs hattı ile dizel körüklü otobüs CO₂ salınım karşılaştırması

4.SONUÇ

Bu çalışmada şehir içi toplu taşımacılığın trolleybüs hatları kullanılarak yapılmasının çevreye sunacağı katkılar incelenmiştir. Malatya ili içinde verilen toplu taşıma hizmetinin trolleybüs hatları ile yapılması ile doğaya salınan CO₂ miktarının aynı hizmetin dizel araçlarla verilmesi sonucu atmosfere salınacak CO₂ miktarı karşılaştırılmış ve trolleybüs hatlarının dizel hatların %55'i kadar salınım yaptığı belirlenmiştir.

Türkiye'de üretilen her kWh enerji için atmosfere yaklaşık 378 gram CO₂ salınmaktadır. Bunun sonucunda trolleybüs hatlarında kullanılan elektrik enerjisinin üretilebilmesi için atmosfere aynı oranda CO₂ salınmaktadır. Ülkemizde elektrik ağırlıklı olarak linyit ve doğalgaz ile çalışan termik santrallerden üretilmektedir. Bu durumun güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve hidroelektrik enerjisi yönünde değişmesi ile gerçekleşecek CO₂ salınımı daha da azalacaktır.

Yapılan karşılaştırmada dizel yakıtlı araçların toplu taşıma hizmetini gerçekleştirirken atmosfere salınan her 100 gr CO₂'ye karşılık trolleybüs hatlarından 55 gr CO₂ salındığı hesaplanmıştır. Trolleybüs hatlarının atmosfere salınan CO₂ miktarını azaltmasının yanı sıra şehir merkezinde hiç CO₂ salınımı yapmaması başka bir avantajdır. Sanayi üretimi ve konutların ısıtılması sonucu havası kirlenen şehir merkezleri için toplu taşımanın şehir merkezinde CO₂ salınımı olmadan gerçekleştirilmesi önemli bir faydadır.

Referanslar

- [1] Yao vd., (1990). Combinatorial Optimization of Exclusive Bus Lanes and Bus Frequencies in Multi-Modal Transportation, 138(12) 1422-1429
- [2] Cipriani vd., (2012), Transit Network Design: A procedure and application to a large urban areas, 20(12) 3-14
- [3] Demir, Bektaş, Laporte(2014)(A review of recent research on green road freight transportation,237(14), 775-793
- [4] Lewandowski, (2000). Optimization Criteria For Public Transportation Services(27-30)

- [5] Rensalah vd., (2017). Optimization of a Cost Of A Tram Through The Integration of BIM: A Theoretical Analysis, 2320-2092
- [6] Pucher, Korattyswaroopam, (2004)The Crisis of Public Transport In India: Owerhelming Needs but Limited Resources, 1-8
- [7] Parent, Daviet. (1996). Automated urban vehicles: towars a dual mode PRT(Personal Rapid Transit)
- [8] Fillion,MC Spurren. (2006) Smart Growth and Development Reality: The Difficult Co-ordination of Land Use and Transport Objectives, 521-523
- [9] Guihaire, Kao Hao (2008) Transit Network Design and Scheduling: A Global Review, 1251-1273
- [10] Cancellla vd., (2015), S. M. (1989). Mathematical programming formulations for transit network design 115(2), 302-316.
- [11] Chen vd., (2010). A review of the Applications of Agent Technology in Traffic and Transportation Sytems
- [12] Bettemir, (2017). İnşaat Mühendisleri İçin Mühendislik Ekonomisi

BEŞİKLİ-ADİYAMAN PETROL SAHASININ CBS DESTEKLİ ÜRETİM VE KAYNAK YÖNETİMİ**A GIS AIDED PRODUCTION AND RESOURCE MANAGEMENT OF BEŞİKLİ / ADİYAMAN OIL FIELD****Şuayp AÇAR**Yüksek Lisans Öğrencisi, İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü
Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği Anabilim Dalı**Bayram Ali MERT**

Dr. Öğr. Üyesi, İskenderun Teknik Üniversitesi Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Gittikçe artan enerji ihtiyacı enerji kaynaklarının daha etkin kullanımını da zorunlu kılmaktadır. Bu kaynaklara bakıldığında en fazla enerjinin petrol sektöründen sağlandığı görülür. Petrolün enerjiye dönüşüm yolculuğu oldukça zor bir süreçtir. Özellikle sondaj ve üretim aşamaları petrol kaynaklarının etkin kullanılması açısından önem arz eder. Petrol arama şirketleri gereksinimleri doğrultusunda kaynak yönetimlerinde farklı çözümlere başvurmaktadırlar. Bunlardan biriside Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)' dir. CBS konuma dayalı sayısal analizlere imkan tanıyan bir sistemdir ve bu sayesinde petrol üretim sağlandığı kuyular ve boru hatlarının yönetiminde son derece fayda sağlar. Bu amaçla, bu çalışmada öncelikle Beşikli-Adiyaman petrol üretim sahasının kuyu ve boru hatlarına ilişkin grafik ve grafik olmayan veriler CBS ortamına aktarılarak birleştirilmiş, daha sonra mantıksal ve topolojik ilişki analizleriyle saha kaynak yönetiminin hizmetine sunulmuştur. CBS ortamında yapılan koşullu analizler sayesinde Beşikli-Adiyaman petrol sahasının özniteliklerine veya istatistiklerine ulaşılabileceği görülmüştür. Sonuç olarak, CBS sayesinde petrol sahasına ilişkin bir bilgi standardı oluşturulmuş, verilerin karmaşıklığı ve dağınıklığı önlenmiştir. Veri tabanında bulunan verilerin anlık olarak izlenmesi ve güncellenmesi sayesinde işletme maliyetlerinin uzun vadede azalacağı açıktır. Yönetim olarak aynı platformda tüm bilgileri geniş bakış açısıyla değerlendirebilmek zamandan tasarruf ve işletim kolaylığı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Beşikli Petrol Sahası, Rezervuar ve Saha Yönetimi, CBS, Petrol Kuyusu**ABSTRACT**

Growing energy needs, mandating the use of energy resources more efficient. When looking at these resources it is seen that most of the energy is provided from the petroleum sector. The journey of the conversion of oil to energy is a very difficult process. Especially drilling and production stages are important in terms of efficient use of oil resources. Oil exploration companies apply different solutions in accordance with the requirements of resource management. One of them is the Geographic Information System (GIS). GIS is a system that allows location-based numerical analysis, which makes it very useful to manage wells and pipelines data where oil is produced. For this purpose, in this study, firstly graphical and non-graphical data related to wells and pipelines of Beşikli-Adiyaman oil production field were merged by transfer to GIS environment, then, it was put into service of field resource management with logical and topological relationship analyzes. Through the conditional analysis performed in the GIS environment, it has been seen that the attributes or statistics of the Besikli-Adiyaman oil field could be reached. As a result, an information standard on oil field has been established and the complexity and clutter of data was prevented by means of GIS. It is clear that operating costs will be reduced in the long term thanks to instant monitoring and updating of the data in the database. As a management, evaluating all information on the same platform from a wide perspective will save time and ease of operation.

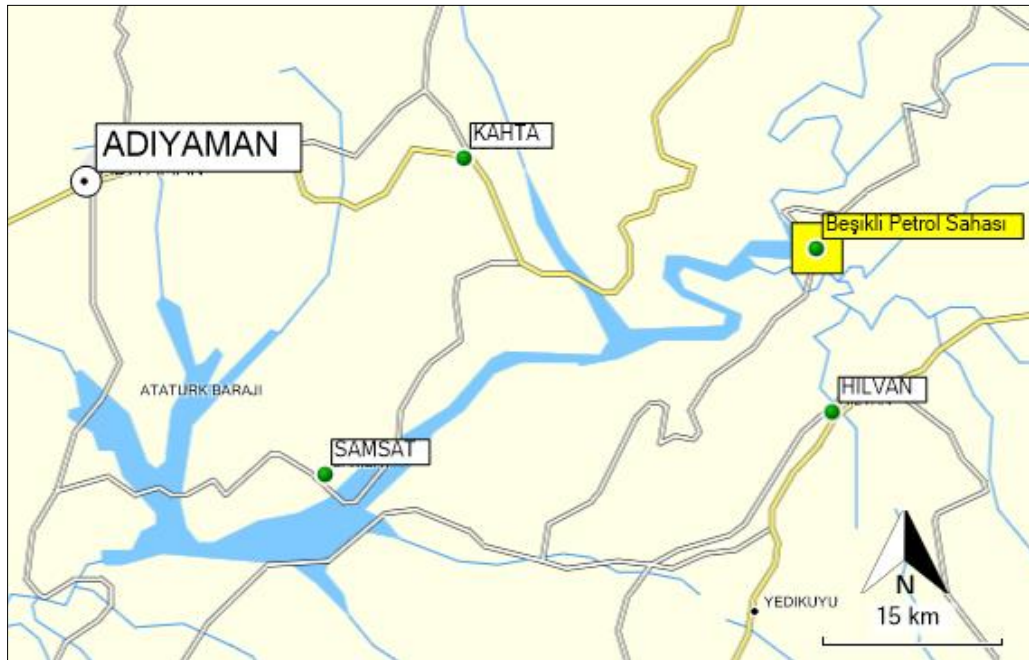
Keywords: Besikli Oil Field, Reservoir and Field Management, GIS, Oil Well**1. GİRİŞ**

Hayatın hızla elektronikleşiyor olması, toplanan veri miktarının her geçen gün artmasına sebep olmuş, bu durum ise bu verilerin doğru analizi sorununu ortaya çıkarmıştır. Veri depolama ve yönetimi alanında dünyanın lider şirketlerinden NetApp, verinin petrol ve doğalgaz endüstrisine etkisini göstermek için yaptığı araştırmada veri analizlerinin petrol ve doğalgaz şirketlerinin üretimini %6-%8 oranında

artırabileceği belirtilirken, bu sektördeki şirketlerin %63 oranında maliyet tasarrufu sağlayabileceğini bildirmiştir. Tek bir kuyudan haftada 15 terabayta kadar veri üretebileceği düşünüldüğünde, bu verilerin toplanması, depolanması, güncelleştirilmesi ve analiz edilmesini sağlayan bir sistem kaçınılmaz olacaktır. Günümüzde bu yönde beklentilerimizi karşılayacak en iyi yöntem Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'dir. CBS bilgileri etkin bir şekilde yönetmek ve düzenlemek için kullanışlı bir karar destek sistemidir. CBS, coğrafi olarak referans verilen bilgi katmanlarını toplama, saklama, yönetme ve görüntüleme yeteneğine sahip bir bilgisayar sistemidir (Carranza, 2008; Bonham-Carter, 2014). CBS' de, her bir uzaysal veri katmanı, ilgili tablo bilgisine bağlanmaktadır. Harita katmanlarındaki her nesne, nesnelere haritada tanımlandığı ve ifade edildiği konum koordinat bilgisine sahiptir (Mert ve Dag, 2015). CBS konuma dayalı analizleri yaparak veri katmanlarını düzenleyip haritalarda görsel olarak tanımlama yapmaya imkân vererek, aynı anda birçok veriyi izleyip karar vermeyi kolaylaştırır (Mert ve Avcı, 2016). Bu çalışmada Beşikli petrol sahası için petrol kuyuları ve petrol iletim borularının daha verimli yönetilmesi, işlevselliğinin artması ve işletme maliyetlerini azaltılması amacıyla CBS ile yönetimi hedeflenmiştir.

2. BEŞİKLİ PETROL ÜRETİM SAHASI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

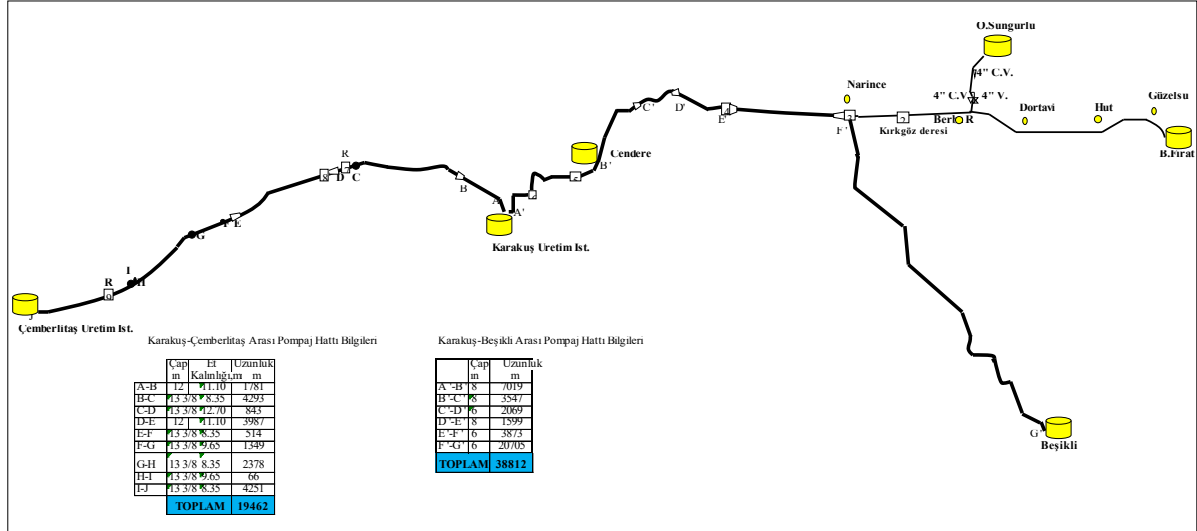
Beşikli sahası Kahta ilçesi ile Fırat nehri arasındaki alanda yer almaktadır (Şekil 1). Saha güneyden, kuzeyden ve batıdan normal faylarla sınırlanmıştır (Sari, 1999).



Şekil 1. Beşikli petrol üretim sahası yer bulduru haritası

Adıyaman'da toplam petrol üretim miktarının yaklaşık %20'si bu sahadan sağlanmaktadır. İlk sondaj 1990 yılında yapılarak saha keşfedilmiştir. Sondaj faaliyetleri kapsamında 2019 yılı itibarı ile 45 adet üretim kuyusu açılmıştır. Bu kuyulardan 36'sı üretim kuyusu olarak, 2'si atık su enjeksiyon kuyusu olarak faaliyettedir. Kuyuların ortalama derinliği 2000 metre civarındadır (TPAO, 2015).

Sahada üretilen petrol beşikli istasyonunda toplanır. Suyun ayrıştırılmasından sonra, petrol, ara istasyona oradan da ana istasyona pompalanır (Şekil 2). Ayrıştırılan atık su, istasyonlara kurulan atık su sistemleri tarafından tekrar enjeksiyon kuyularına basılır. Beşikli sahasında 36 adet petrol kuyusundan günde 1600 bbl petrol üretilmektedir. Günde 5000 bbl üretilen su, atık su kuyularına enjekte edilir. Beşikli sahası ortalama 24° API dereceli petrole sahiptir. Saha büyüklüğü yaklaşık 4 km² alandır. Rezervuar ölçülen yerinde petrol miktarı 107000000 stb dir. Üretilebilme oranı %20 dir. Gözeneklilik %9 dur. Saha geçirgenliği 25 mD dir (TPAO, 2015).



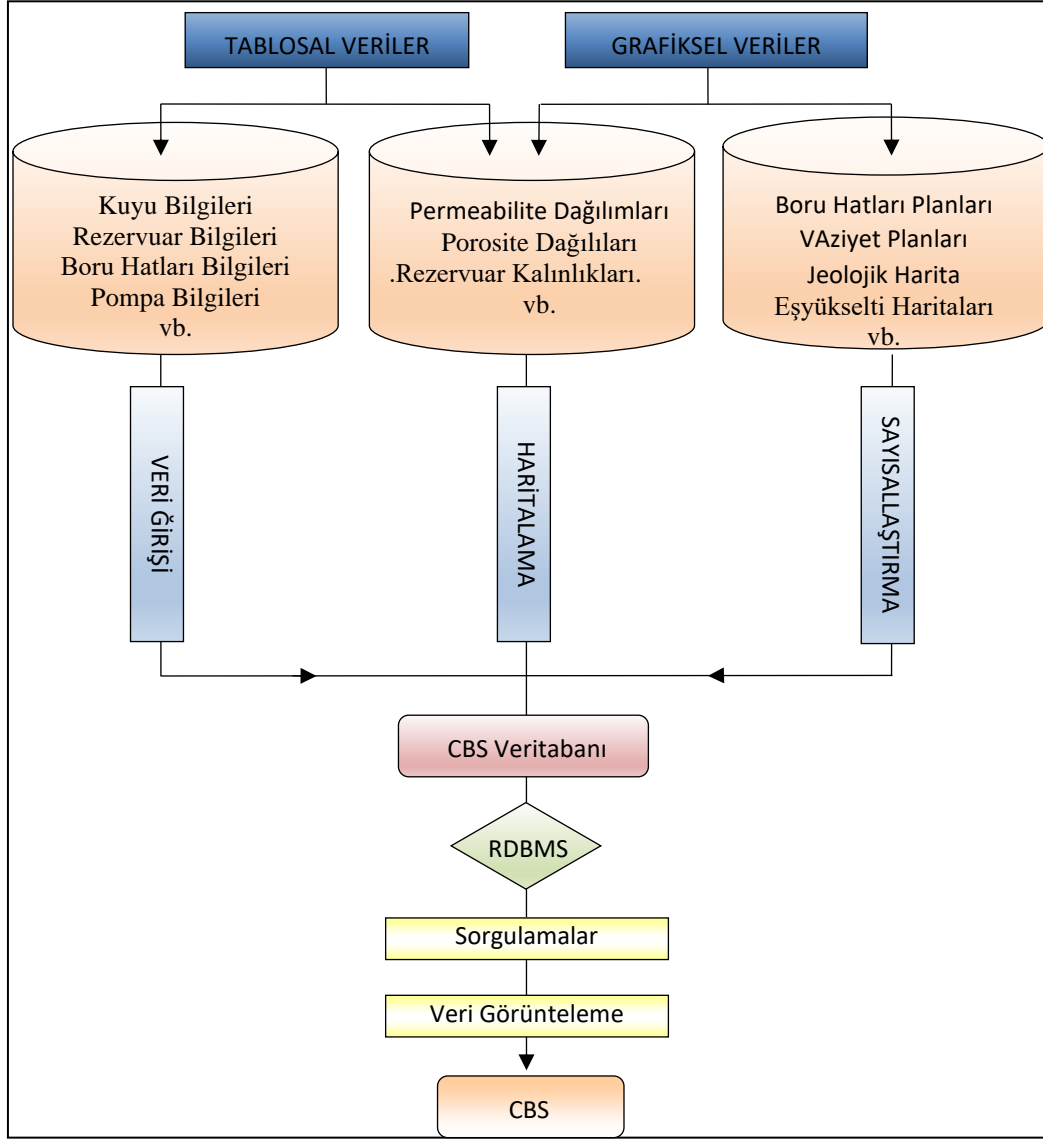
Şekil 2. Beşikli-Karakuş petrol pompa hattını gösterir harita

Beşikli sahasında üretim perforeleri Karaboğaz-Karababa C formasyonlarından sağlanmaktadır. Son yıllarda Sayındere formasyonu da test edilmektedir. Sahada %76 su oranıyla üretime devam edilmektedir. İşletim kurulan kamp içinde ana manifold olmak üzere toplam 4 adet manifold vardır. Son açılan ve açılması planlanan kuyular için 2 adet daha manifold yapılması düşünülmektedir. Genel olarak kuyuların üretim hatlarının çapları 2 7/8” ve 4” tir. Kamptan ara istasyona pompa hattı 6” tir. Kuyularda 3 tip pompa kullanılmaktadır. Çoğunlukla PCP (Progressive Cavity Pump) kullanılmaktadır.

3. CBS VERİTABANLARININ OLUŞTURULMASI

Bir CBS projesinin en önemli ve zaman alıcı kısmı şüphesiz veri tabanlarının oluşturulmasıdır. Çalışmada bu süreç 3 aşama olarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3).

- 1) Grafikselsel veri tabanlarının oluşturulması
- 2) Tablosal veri tabanlarının oluşturulması
- 3) Veri tabanı yönetim sistemlerinin kurulması

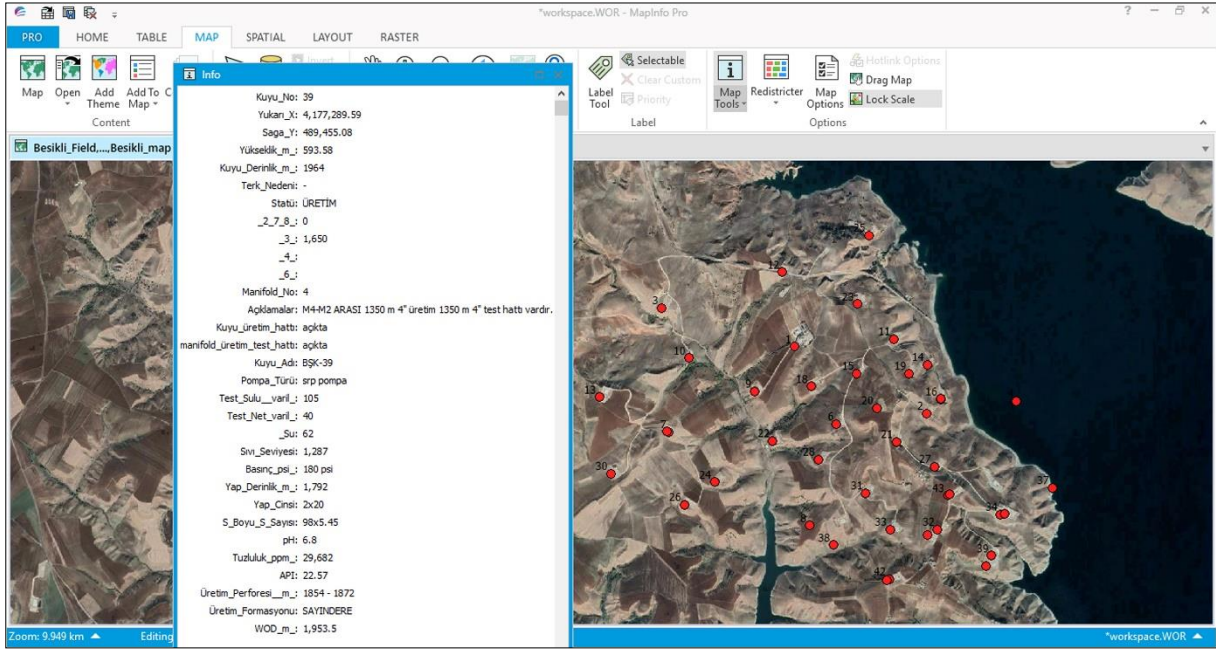


Şekil 3. Çalışmanın genel akım şeması

Çalışmada grafiksel veri tabanı olarak sahaya ait 1/25.000 ölçekli topografik harita, 1/25.000 jeolojik harita, 1/5000 ölçekli kartografik harita 600 dpi çözünürlükle bilgisayara aktarılmış, daha sonra MapINFO 16.0 yazılımı ile UTM projeksiyonu, Avrupa 1950 datumu CBS ortamına aktarılmıştır (Şekil 4).

1. ULUSLARARASI MALATYA UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ

20-22 Aralık 2019/ MALATYA



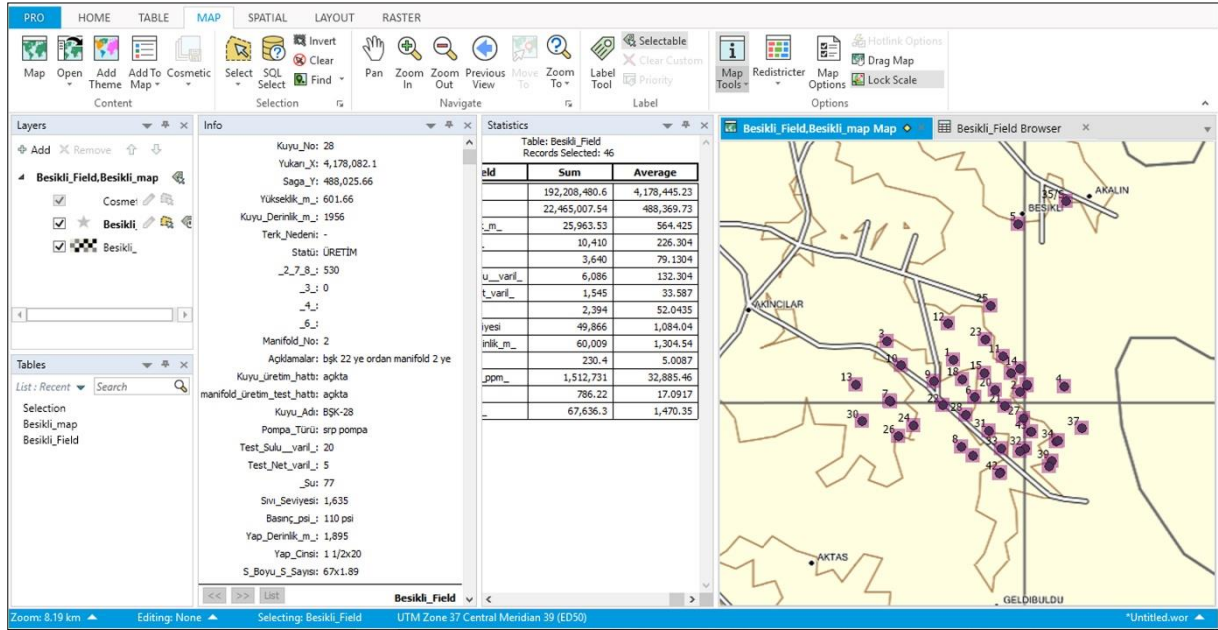
Şekil 4. Grafiksnel veri tabanından bir görünüm

Tablosal veri tabanı olarak Beşikli sahasındaki 45 petrol kuyusuna ait tüm öznitelikler CBS ortamına aktarılmıştır (Şekil 5).

Kuy	Yukarı_X	Saga_Y	Yükseklik	Kuyu_I	Terk_Nedeni	Statu	_2_7_8_	_3_	_4_	_6_	Manif	Açıklamalar	Kuyu_üre	manifold	Kuyu_Adi	Pompa	Test_Sulu	Test_Ne	_Su	Sıvı_Seviyesi	Basınc_p	Yap	
1	4,179,016.68	487,830.04	605.87	2026	-	ÜRETİM	0	0	100		1	Kampin içinde M1 - Em	açıkta	açıkta	BŞK-1	srp pom	301	12	96	930	st.	1,6	
2	4,178,463.97	488,920.69	600.94	1922	-	ÜRETİM	0	0	1360		2	M2-M1 arası 450 metre	açıkta	açıkta	BŞK-2	pcp pom	205	39	81	1,494	180	psi	1,7
3	4,179,337.76	486,734.58	609.44	2091	Pet.Ema. Sulu Ki	TERK	0	0									0	0	0	0			
4	4,178,566.08	489,667.17	497.37	1933.5	Teknik Anza	TERK	0	0									0	0	0	0			
5	4,181,324.22	488,910.05	604.68	2074	Sulu Kuyu	TERK	0	0									0	0	0	0			
5/A	4,181,324.22	488,910.05	604.68	1273	Teknik Anza	TERK	0	0									0	0	0	0			
6	4,178,375.5	488,177.56	610	1950	-	ÜRETİM	600	0			2	M2-M1 arası 450 metre	açıkta	açıkta	BŞK-6	srp pom	164	7	96	1,419	170	psi	1,8
7	4,178,314.13	486,790.53	615.96	1933.5	Teknik Anza	TERK	0	0									0	0	0	0			
7/A	4,178,316.89	486,776.08	615.96	1961	-	ÜRETİM	0	1,500	80	üretim	3	M3-M1 arası 1500 m 3"	açıkta	açıkta	BŞK-7/A	pcp pom	217	22	90	1,306	170	psi	1,7
8	4,177,540	487,950	0	0	-	AÇILMADI	0	0									0	0	0	0			
9	4,178,649.96	487,497.83	598.93	1935	-	ÜRETİM	0	0	800		2	M2-M1 arası 450 metre	açıkta	açıkta	BŞK-9	pcp pom	265	32	88	1,140	150	psi	1,5
10	4,178,922.24	486,957.11	582.58	1939	-	ÜRETİM	0	0	1000		3	M3-M1 arası 1500 m 3"	açıkta	açıkta	BŞK-10	pcp pom	301	33	89	1,344	160	psi	1,5
11	4,179,075.65	488,655.98	587.73	1943	Su Artışı	ENEKS.	0	0	733	fiber	AST	por enjeksiyon kuyusu	gömülü	açıkta			0	0	0	0			
12	4,179,630.69	487,735.91	0	0	-	AÇILMADI	0	0									0	0	0	0			
13	4,178,601.58	486,214.58	689.6	2074	-	ÜRETİM	1,070	0			3	M3-M1 arası 1500 m 3"	açıkta	açıkta	BŞK-13	pcp pom	120	24	80	300	st.	1,6	
14	4,178,865.2	488,932.11	560.05	2111	-	ÜRETİM	0	0	1400		2	M2-M1 arası 450 metre	açıkta	açıkta	BŞK-14	pcp pom	155	47	70	1,579	170	psi	1,6
15	4,178,794.34	488,347.06	607.02	1941	-	ÜRETİM	550	0	700		2	M2-M1 arası 450 metre	açıkta	açıkta	BŞK-15	esp pom	691	41	94	1,598	100	psi	1,7
16	4,178,581.03	489,041.75	564.28	1910	-	ÜRETİM	0	0	1490		2	M2-M1 arası 450 metre	açıkta	açıkta	BŞK-16	pcp pom	45	30	34	1,729	90	psi	1,8
17	4,178,589.21	489,038.78	564.28	1909	-	ÜRETİM	0	0	1495		2	M2-M1 arası 450 metre	açıkta	açıkta	BŞK-17	pcp pom	24	12	50	1,504	130	psi	1,8
18	4,178,686.65	487,969.34	588.63	1924	-	ÜRETİM	0	0	250		2	M2-M1 arası 450 metre	açıkta	açıkta	BŞK-18	pcp pom	160	54	66	1,513	140	psi	1,7
19	4,178,792.95	488,781.12	597.84	1944	Su Artışı	TERK	0	0	1300		2	terk		açıkta			0	0	0	0			
20	4,178,509.6	488,509.3	0	0	-	AÇILMADI	0	0									0	0	0	0			
21	4,178,227.61	488,670.3	616.08	1976	-	ÜRETİM	0	0	410		4	M4-M2 ARASI 1350 m	açıkta	açıkta	BŞK-21	srp pom	23	12	50	1,457		1,6	

Şekil 5. Tablosal veri tabanından bir görünüm

Son olarak grafik ve tablosal veriler CBS ortamında birleştirilerek, mantıksal ve topolojik ilişkileri analiz edebilen veri tabanı yönetim sistemi (Relational Database Management System, RDBMS) kurulmuştur (Şekil 6).



Şekil 6. Veri tabanı yönetim sisteminden bir görünüm

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, Beşikli Petrol Üretim Sahası için CBS veri tabanları ve yönetim sistemi kurulmuştur.. Sistem sayesinde grafiksel ve tablosal veri tabanları üzerinde koşullu analizler yapıldıktan sonra veri tabanındaki tüm özelliklerin veya sorgulama ile oluşturulabilecek diğer istatistiksel bilgilere ekrandan seçilen kuyular üzerinden ulaşabileceği belirtilmiştir. Sonuç olarak, petrol üretim sahasındaki kuyu bilgilerinden, boru hatlarındaki vanalara ve bağlantı elemanlarına kadar tüm nesnelerin özneliklerinin kolay ve hızlı bir şekilde adlandırılmasıyla bir bilgi standardı oluşturulmuştur. Böylece, verilerin karmaşıklığı ve dağınıklığı önlenmiştir. Veri tabanında bulunan bakım ve onarım bilgilerini içeren diğer özneliklerin anlık olarak izlenmesi sayesinde işletme maliyetlerinin uzun vadede azalacağı açıktır.

KAYNAKLAR

1. Bonham-Carter, G. F. (2014). Geographic information systems for geoscientists: modelling with GIS (Vol. 13). Elsevier.
2. Carranza, E. J. M. (2008). Geochemical anomaly and mineral prospectivity mapping in GIS (Vol. 11). Elsevier.
3. Mert, B. A., ve Dag, A. (2015). Development of a GIS-based information system for mining activities: Afsin-Elbistan lignite surface mine case study. International Journal of Oil, Gas and Coal Technology 23, 9(2), 192-214.
4. Mert, B.A. ve AVCI, E. (2016). The Development of Well InformationSystem Using GIS: A Case Studyof the Bati Raman Oil Field in Turkey. InternationalConference on Engineering and NaturalSciences (ICENS), 1740-1747.
5. Sari, A. ve Bahtiyar, I. (1999). Geochemical evaluation of the Besikli oil field, Kahta, Adiyaman, Turkey. Marine and petroleum geology, 16(2), 151-164.
6. Türkiye Petrolleri A.O., "T.P.A.O. Üretim ve Rezervuar Bilgileri", 2015.

**BEŞİKLİ-ADİYAMAN PETROL SAHASINDAKİ SONDAJ PROBLEMLERİNİN TEKNİK
AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**
TECHNICAL EVALUATION OF DRILLING PROBLEMS IN THE BEŞİKLİ - ADİYAMAN OIL
FIELD**Şuayp AÇAR**Yüksek Lisans Öğrencisi, İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü
Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği Anabilim Dalı**Bayram Ali MERT**

Dr. Öğr. Üyesi, İskenderun Teknik Üniversitesi Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Beşikli sahası Kahta ilçesi ile Fırat nehri arasındaki alanda yer almaktadır. Saha güneyden, kuzeyden ve batıdan normal faylarla sınırlanmıştır. Adıyaman'da toplam petrol üretim miktarının yaklaşık 20% si bu sahadan sağlanmaktadır. İlk sondaj 1990 yılında yapılarak saha keşfedilmiştir. Sondaj faaliyetleri kapsamında 2019 yılı itibarı ile 45 adet üretim kuyusu açılmıştır. Bunlardan 2'si atık su enjeksiyon kuyusu olarak kullanılmaktadır. Açılan kuyular 1800 m -2500 m derinliğe sahiptirler. Bu çalışmada ilk kuyudan itibaren sondaj çalışmaları sırasında karşılaşılan problemler belirtilmiştir. Beşikli sahasında özellikle germav ve kastel formasyonlarında kuyu sapması, takım sıkışması, sirkülasyon kaybı, ilerleme kaybı gibi birçok sondaj problemiyle karşılaşmıştır. Şelmo formasyonunda çamur kaçağı da gözlemlenmiştir. Bu problemler zaman olarak ciddi kayıplara neden olmuştur. Bundan dolayı maliyet de artmıştır. Sondaj problemlerinin toplam delme sürelerindeki oranları grafiklenmiş, bir kuyuda oluşan kayıp zamanının en önemli sebeplerinin, kaçak ile mücadele ve sapmadan sonra tekrar yönlü sondaj ihtiyacı olduğu anlaşılmıştır. Verimlilikteki bu eksiklik çoğu zaman yetersiz hazırlıktan veya sondaj sorunlarının tespitinde yavaş karar vermeden kaynaklanır. Bu çalışmada, Beşikli petrol sahasını karakterize eden 45 kuyunun sondaj çalışmaları dikkate alınmış ve karşılaşılan sondaj problemleri ve çözümleri teknik açıdan değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, elde edilen bulgular ve tecrübeler ışığında sahada açılacak diğer kuyulara rehberlik edeceği düşünülerek bazı sondaj tekniği önerilerinde bulunulmuştur. Sonraki kuyulara maliyet düşüklüğü ve zaman verimliliği açısından kaynak sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Beşikli Petrol Sahası, Petrol Kuyusu, Sondaj, Sondaj Problemleri**ABSTRACT**

Beşikli field is located between Kahta district and Fırat River. The field is bordered by normal faults from the south, north and west. Approximately 20% of the total oil production in Adıyaman is supplied from this field. The first drilling was carried out in 1990 and the field was discovered. 45 drilling wells were drilled as of 2019 within the scope of drilling activities. 2 of these are used as waste water injection wells. The wells drilled have a depth of 1250 m -2500 m. In this study, the problems encountered during drilling operations from the first well are mentioned. Many drilling problems such as pipe sticking, well deflection, hole cleaning, loss of circulation, loss of progress have been encountered especially in germav and kastel formations in Beşikli field. Mud leakage was also observed in the Selmo formation. These problems have caused serious losses over time. Therefore, the cost has increased. The ratios of drilling problems in total drilling times were graphed and it was understood that the most important reasons of lost time in a well were the need for re-directional drilling after deflection and fight against mud leak. This lack of efficiency often results from inadequate preparation or slow decision-making in the detection of drilling problems. In this study, drilling wells of 45 wells that characterize Besikli oil field were taken into consideration and drilling problems and their solutions were evaluated technically. As a result, in the light of the findings and experiences, some drilling techniques were proposed to guide other wells to be drilled in the field. Resource was provided for another planned drill wells in terms of low cost and time efficiency.

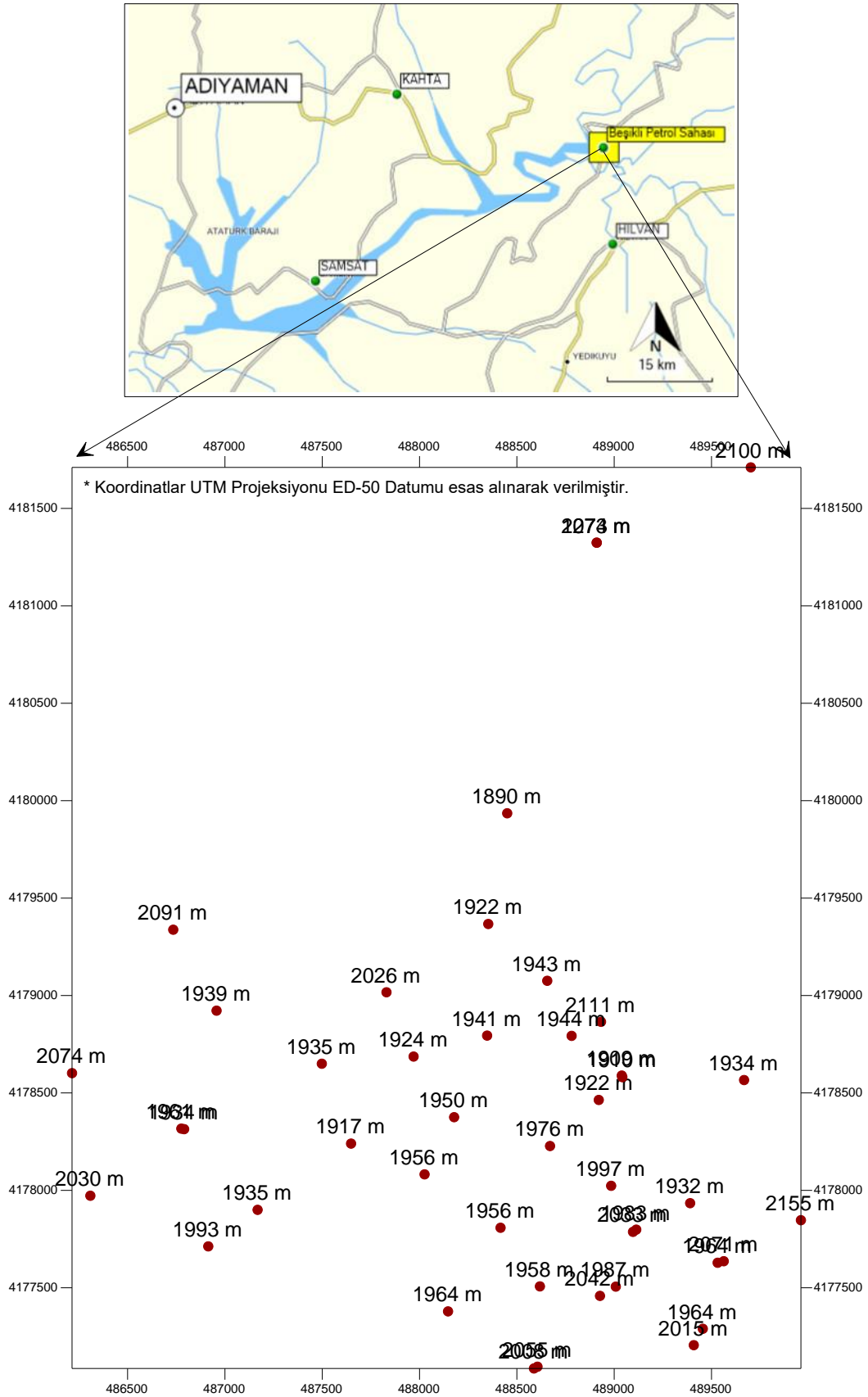
Keywords: Besikli Oil Field, Oil Well, Drilling, Drilling Problems

1. GİRİŞ






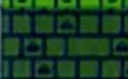

Açılacak olan bir sondaj kuyusu, kuyudan elde edilecek akışkanın sürdürülebilir kullanımı ve gelişimi açısından son derece önem arz etmekte olup, bu durum ise delme operasyonlarının ve beraberinde kuyu teçhiz planlarının sağlıklı bir şekilde uygulanmasını gerektirmektedir (Makuk, 2013). Bunun yanında bir petrol kuyusunda en büyük maliyetin sondaj olduğu düşünüldüğünde faaliyetin hedeflenen zaman içinde yapılması da önem arz eder. Raja ve ark. (2011) bir kuyuda oluşan kayıp zamandan kaynaklı maliyetin, toplam kuyu maliyetinin %15-35 olduğunu bildirmişlerdir. Bu oran oldukça yüksek olup problemlerin yaşanmaması için azami planlama ve özen gerekmektedir. Aynı saha içinde dahi bir sondaj faaliyetindeki problemler diğer sondaj faaliyetinde farklılıklar gösterebilmektedir, fakat açılacak olan bir kuyuya ışık tutacak en doğru bilgi yine aynı formasyon koşullarında yapılmış bir önceki sondaj faaliyetidir. Bu çerçevede bu çalışmada, Beşikli petrol sahasındaki sondaj faaliyetlerinde yaşanan problemler ve çözüm yolları teknik açıdan ele alınarak, sahada açılacak diğer kuyulara rehberlik etmesi amaçlanmıştır.

2. BEŞİKLİ SAHASI SONDAJ UYGULAMALARI

Beşikli sahası Adıyaman'ın Kahta İlçesi sınırlarında yer alır. Sahada ilk çalışmalar 1990 yılında Beşikli-1 kuyusunun açılması ile başlamıştır (TPAO, 2015). 2019 yılı itibariyle sahada toplam 45 adet kuyu açılmış olup, bu kuyuların 36 tanesi üretim, 2 tanesi atık su enjeksiyonu amaçlı kullanılmaktadır. 7 kuyu ise terk edilmiştir. Sahadaki kuyuların derinlikleri 1273 metreden 2155 metreye kadar değişmektedir (Şekil 1). Sondaj yapılırken delinen jeolojik birimler Şekil 2'de verilmiştir. Beşikli sahasında üretim yapılan formasyonlar Karaboğaz, Karababa-C ve Sayındere formasyonlarıdır.



Şekil 1. Yerbulduru haritası

YAŞ	FORMASYON	LİTOLOJİ	KALINLIK (M)	DERİNLİK (M)	AÇIKLAMALAR
Üst Miyosen	Şelmo		120	120(+499)	Kumtaşı, Çakıltası yer yer arı bantlı
Eosen	Hoya		795	915(-296)	Kireçtaşı, marn, çört
Üst Kretease-Paleosen	Gemav		770	1685(-1066)	Şeyl, marn yer yer kireçtaşı bantlı
Üst Kretease	Kastel		90	1775(-1166)	Şeyl, marn
	Sayındere		105	1880(-1261)	Killi kireçtaşı
	Karaböğaz		65	1945(-1326)	Kireçtaşı, çört
	KBB-C		30p	1975(-1356)	Kireçtaşı

Şekil 2 .Beşikli sahası muhtemel litoloji (TPAO, 2016)

Sahadaki sondaj faaliyetleri NOV 1500, MR7000 ve F200 modelinde kuleler yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Sahada hem dikey, hem de yönlü sondaj uygulaması yapılmaktadır. Sondajlarda genellikle planlanan 17 1/2" matkapla delinip, 13 3/8" yüzey muhafaza borusu teçhizi, daha sonra 12 1/4" matkapla delinip, 9 5/8" ara muhafaza borusu teçhizi, son olarak da 8 1/2" matkapla delinip, 7 " üretim muhafaza borusu teçhizi şeklindedir. Matkap olarak sıklıkla 5.1.7.X, 4.3.7.X IADC kodlu insert matkaplar kullanılmaktadır. Sondaj sıvısı olarak ise su bazlı lügnosülfanat çamuru kullanılmaktadır. Sondajlarda en fazla ihtiyaç duyulan Weight on Bit (WOB) 15 ton olarak gerçekleşmektedir (TPAO, 2014;2017).

2.1. Beşikli-29 Nolu Kuyu Sondajı Teknik Değerlendirmesi

Beşikli-29 üretim kuyusu sondajına 12 1/4" matkap ile başlanıp, 140 m ye sondaj yapılmış, sondaj sırasında 110 m de Şelmo-Hoya Formasyon değişimi görülmüştür. 135 m ye (Hoya Formasyonuna) FS + 12 x 9 5/8" N80 40# LTC casing indirilmiştir. 9 5/8" casing çimentosu çimentosu sealing nipple kullanarak yapılmıştır. 1932 metreye 8 1/2" kuyu sondajı yapılmış, sondaj sırasında 850 m de Hoya - Germav, 1650 m de Germav – Kastel, 1740 m de Kastel - Sayındere formasyon geçişleri görülmüştür. Sondaj devamında 1830 m de Sayındere – Karaboğaz ve 1890 m de Karaboğaz – Karababa C formasyon geçişleri görülmüştür. 1932 m de sondaj tamamlanmıştır. 7" casing inişi öncesi Run#1 (GTET-CSNG-DSNT-SDLT), Run#2 (SP-GTET-DLLT-MSFL) ve Run#3 (GTET-XRMI) logları alındı. Log alımı sonrası 1931 m ye (Karababa-C Formasyonuna) FS + 2 x 7" N80 26# LTC csg + FC + 1 x 7" N80 26# LTC csg + 37 x 7" N80 26# LTC csg + DV + 138 x 7" N80 26# LTC csg inişi yapılmıştır. (Toplam:177 casing) 7" casing çimentosu iki kademeli olarak yapılmıştır. Dizi sökümü tamamlandıktan sonra Beşikli-29 kuyusunda demontaja geçilmiştir.

3. SONDAJ PROBLEMLERİ VE TEKNİK ÖNERİLER

Beşikli sahasında farklı kulelerle sondaj çalışmaları yapılmaktadır. Bunlardan bazıları mekanik (F200, MR7000), bazıları elektrikli kulelerdir(NOV1500). Kule tiplerine bağlı olarak farklı problemler yaşanmaktadır. Aşağıda farklı sondajlarda yaşanan problemler, olası etkileri ve çözümleri sıralanmaya çalışılmıştır.

- 0 - 100 metreler arası sondaj 16" 1.3.5 IADC kodlu 4 x 18 nozzle bağlı GGH+C bağlı matkap ile sondajı sırasında matkabın bütün dişlerinde sarma gözlenmiştir. HSI değeri yüksek olan nozzle seçimi yada yüksek debi ile çalışılması gerekmektedir.
- 13 3/8" Casing çimento operasyonu sealing nipple yerine tek kademe olarak yapılmalıdır. Tek kademe olarak yapılsaydı teorik çimento miktarı 20 BBL ve öteleme 35 BBL olacaktır. Operasyon tek kademe olarak yapılması operasyonun 3-6 saat daha erken bitmesi sağlayacaktır.
- 0 - 400 metreler arası bakımdan yeni gelen çamur pompası arızaları nedeniyle tek pompa ile ortalama 400 - 500 gpm ile kazılmıştır. ROP ın 10 m/sa dan yüksek olmasından dolayı daha yüksek debiye ihtiyaç duyulmaktadır. Daha yüksek debi ile ROP artırılması mümkün olabilir.
- Germav Formasyonu sondajı sırasında marn kesilirken kuyudaki çamur hareketsiz kaldığı zamanlarda flowline ve emiş hatlarında tıkanmalar görülmüştür ve uzun süren çalışmalarla tekrar açılabilmiştir. Short trip çıkışları tamamlandığında kısa süreli sirkülasyon ile çamur jel mukavemetinin kırılması önerilmektedir.
- Su kaybı kontrolünün CMC ile sağlanılamaması üzerine Lignosülfanat sondaj çamuru PAC-LV ile hazırlanmıştır.
- Bakımdan gelen çamur pompası değişik arızaları nedeniyle zaman zaman tek pompa sondajı yapılmıştır. 1300 m de II. Çamur pompası kep saplamaları kırılmasından dolayı pompa değiştirilmiştir. 6" liner ile teorik max çalışma basıncı 3000 Psi olan çamur pompaları ile SPP: 2100 Psi üzerinde sık sık arıza gözlenmiştir. Hidrolik dizayn yapılırken göz önünde bulundurulması önerilmektedir.
- 750 - 1350 metreler arası sondajı IADC 1-3-7 olan matkap ile ROPort: 5,1 m/sa ile 123 saat sondaj yapılmıştır. İlerleme hızının 2 - 3 m/sa düşmesinden dolayı matkap çekilmiştir. Çıkan matkap durumu: 2-2-WT-A-E-I-CT/FT-PR olarak değerlendirilmiştir. İnilen IADC: 4-3-7 matkap ile çekilen matkaba yakın ROP ile sondaj yapılmıştır. IADC 1-3-7 olan matkap ile 1500 m ye sondaj yapılması kuyunun 4 matkap ile sondaj yapılması imkan sağlayabilir.
- Beşikli sahalarında kazılan kuyular karşılaştırıldığında iki farklı casing dizaynı görülmektedir. Bazı kuyular 17 1/2" matkap ile başlanılarak 3 adet casing dizisi inilmiş. Bazı kuyuları ise 12 1/4" matkap ile başlanılarak 2 adet casing dizisi inilmesi planlanmıştır. Aynı sondaj günlerine bakıldığında 2 Casing ile yapılan program ile daha hızlı sondaj yapılarak avantajları görülmüştür. Bu programının tek dezavantajı indirilen yüzey casingi derinliği 100 - 150 m ye olmasıdır. 2 Casing ile yapılan programlarda yüzey casing derinliğinin 150 - 250 metreler arası inilecek şekilde güncellenmesi bu dezavantajı ortadan kaldıracaktır.
- Örnek bir kuyuda 7" Casing 2. Kademe Çimento Operasyonunda öteleme sırasında 50 bbl kaçak görülmüş ve çimento hacmine 10% excess alınmasına rağmen yüzeyde çimento görülmemiştir. 1. Kademe çimento kompozisyonunda yer alan 0,03% HR-4 ün basılan çimento hacmi (71 bbl) göz

- önünde bulundurulduğunda yüksek olduğu ve çimento donma süresini geciktirmesi muhtemeldir. Çimento dizaynının veya tavsiye edilen donma süresinin tekrar gözden geçirilmesi önerilmektedir.
- Kuyu boyunca hydromatic arızası, drawworks&kedikafası arızaları, pompa ve pompa motorları arızaları, çeşitli yerlerde zincir kopmaları vb. mekanik aksamdaki arızalar nedeniyle sondaja sık sık ara verilmiştir.
 - 12 ¼” kuyuda Hoya formasyonunda tedrici kaçak gözlemlendi. (Kaçak Hızı: ~20 bbl/saat) Çıkış yapılarak nozzle lar söküldü. Çamura saman ilavesi yapılarak eleksiz sondaj yapıldı. (Kaçak hızı: 10 bbl/saat). Kaçak hızı azalarak sıfırlandı.
 - 12 ¼” kuyuda Şelmo Formasyonunda 50-100 metreler arası tedrici kaçarak(120bbl/s) sondaj yapılmıştır. Toplam kaçak: 150 bbl olmuştur.
 - 12 ¼” kuyuda yapılan ST ve tam çıkışlarda Hoya Formasyonunda yer yer 20-25 ton tutma bırakma şeklinde ağırlık alma olmuştur.
 - 12 ¼” kuyuda yapılan ST ve tam çıkışlarda Germav Formasyonunda 1150 - 990 metreler arası yer yer 15-20 ton, 1310-1220 metreler arası 20-25 ton tutma bırakma şeklinde ağırlık alma olmuştur. Gerekli olmadıkça ST az sayıda yapılabilir.
 - Kastel formasyonunda yapılan ST lerde genellikle çıkışlarda 15-20 tona kadar tutma bırakma şeklinde ağırlık almalar olmuş, inişlerde oturma olmamıştır. Kastel formasyonu girişinden itibaren çamur ağırlığının kademeli olarak arttırılması manevra sürelerini kısaltacağı gözlenmiştir.
 - 8 ½” kuyu sondajı Hoya formasyonunda kuyuya inilen 517X kullanılmış matkap başarılı performans göstermiştir. İlerleme kuyu temizliği ve flowline tıkanması önlemek amacıyla 30 m/s ile sınırlandırılmıştır. (NOV-1500 kulesi)
 - 8 ½” kuyuda drawworks ve kedi kafasında yaşanan sıkıntı nedeniyle maksimum 11-12 ton ve 80 rpm de çalışılmıştır.
 - 8 ½ ” kuyuda manevrada ağırlık almalar ve anlık tork değişimleri meydana gelmiştir. Bunun sebebi kuyunun yönlü olmasından dolayı (özellikle dogleg kaynaklı) olduğu düşünülmektedir. (Yönlü kuyularda)
 - 8 ½” kuyu tamamlandıktan sonra alınan ilk full set log alımında resistivity ve density-neutron loglarındaki okuma hataları nedeniyle bu loglar tekrar alınmıştır.

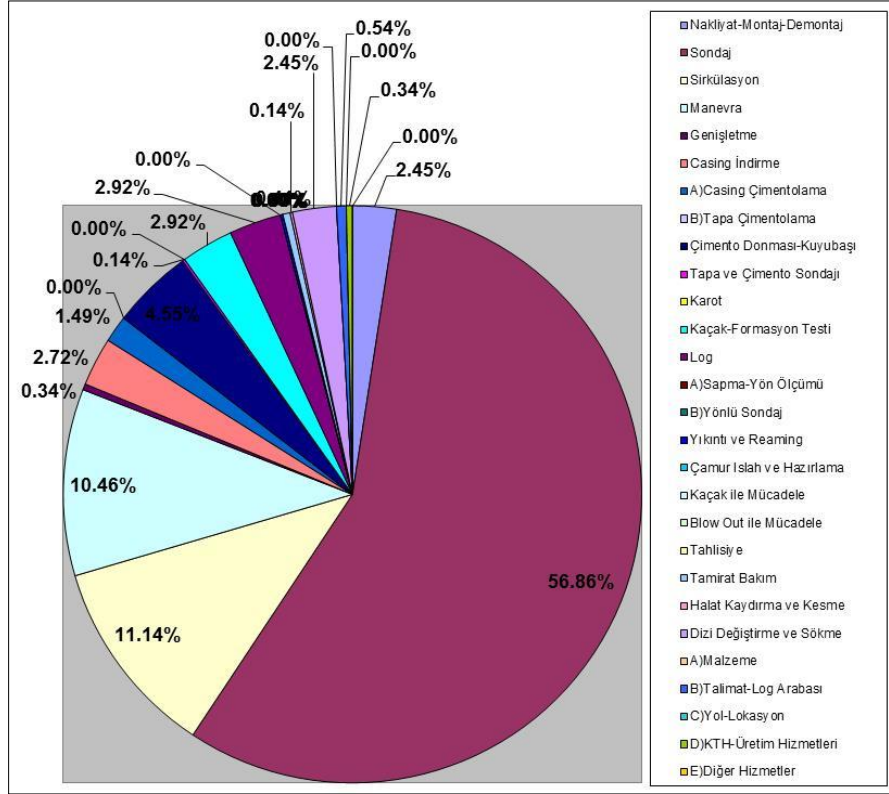
4. SÜRE ANALİZİ

Beşikli sahasını karakterize eden kuyuların sondaj faaliyet raporları incelenmiş Çizelge 1’de verilen operasyonlar ve bu operasyona harcanan zamanlar kodlanarak verilerin organizasyonu sağlanmıştır.

Çizelge 1. Bir kuyuya ait örnek bir operasyon/zaman çizelgesi

Operasyonun Adı		Harcanan Zaman (Saat)															
1	Nakliyat-Montaj-Demontaj	4.0															4.0
2	Sondaj	8.0	17.0		1.5	16.5	19.0	17.0	20.5	21.0	19.0	20.5	20.5	14.5	17.5	18.0	363.0
3	Sirkülasyon	4.0	2.5	0.5	2.5	3.5	5.0	3.0	2.5	3.0	4.0	3.5	3.5	3.0	3.5	3.0	66.5
4	Manevra		1.5	3.0	2.5	3.0		4.0			1.0			6.5	3.0	3.0	42.5
5	Genişletme			2.5													2.5
6	Casing İndirme			6.5													6.5
7	A)Casing Çimentolama			5.0													5.0
	B)Tapa Çimentolama																
8	Çimento Donması-Kuyubası			5.0	14.0												19.0
9	Tapa ve Çimento Sondajı				1.0												1.0
10	Karot																
11	Kaçak-Formasyon Testi				1.0					40.0							41.0
12	Log		2.0														2.0
13	A)Sapma-Yön Ölçümü																
	B)Yönlü Sondaj																
14	Yıkıntı ve Reaming					1.0											1.0
15	Çamur İslah ve Hazırlama										30.0						30.0
16	Kaçak ile Mücadele																
17	Blow Out ile Mücadele																
18	Tahlisiye												50.0				50.0
19	Tamirat Bakım								1.0								2.0
20	Halat Kaydırma ve Kesme																
21	Dizi Değişirme ve Sökme		1.0	1.5	1.5												4.0
22	A)Malzeme																
	B)Talimat-Log Arabası																
	C)Yol-Lokasyon																
	D)KTH-Üretim Hizmetleri																
	E)Diğer Hizmetler																
TOPLAM		16.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	520.0

Bir kuyudaki operasyonlara harcanan süreler bakımından sondaj operasyonu dışında en çok tahlisiye, sirkülasyona bağlı aksamalar (çamur kaçağı, ağırlık artırımı, çamur reolojisi düzenlemesi vb), manevraya dayalı uzamanlar yaşanmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Beşikli-29 Zaman Dağılımı Grafiği

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada Beşikli sahasında yapılan sondajlarda karşılaşılan problemler incelenmiştir. Elde edilen bulgularla çözüm önerileri sunulmuştur. Yapılan sondajlarda çamur kaçağı, takım sıkışması, dizi yapışması, sirkülasyon kaybı, kuyu sapması ve ilerleme kaybı gibi problemler yaşanmıştır. Bu problemler zaman kaybına dolayısıyla maliyetin artmasına neden olmuştur. Yaşanan olumsuzluklar formasyon, derinlik, matkap seçimi nedeniyle olduğu gibi, kullanılan pompa türleri ve kule tipleri ile alakalıdır. Sonraki yapılacak olan sondajlarda en kısa sürede istenen hedef derinliğe ulaşabilmek için gerekli malzeme vb hazırlığı yapıp, edinilen tecrübe ışığında çalışma yapmak faydalı olacaktır. Zamanı kısaltarak ciddi maddi kazanım elde edilecektir.

KAYNAKLAR

1. Makuk, I.K., 2013. Reducing Geothermal Drilling Problems to Improve Performance in Menengai, UNU-GTP, 16, 325-358.
2. Raja, H., Sørmo, F. and Morten, L. 2011. Case-based reasoning: Predicting real-time drilling problems and improving drilling performance. Proceedings of SPE Middle East Oil and Gas Show and Conference, Manama, Bahrain, SPE 141598, 1-12.
3. TPAO, 2014. Beşikli-29 Kuyu Bitirme Raporu, TPAO Genel Müdürlüğü, Ankara (yayınlanmamış)
4. TPAO, 2015. Üretim ve Rezervuar Bilgileri, TPAO Genel Müdürlüğü, Ankara (yayınlanmamış)
5. TPAO, 2015. Beşikli-37 Kuyu Bitirme Raporu, TPAO Genel Müdürlüğü, Ankara (yayınlanmamış)
6. TPAO, 2016. Beşikli-35 Kuyu Bitirme Raporu, TPAO Genel Müdürlüğü, Ankara (yayınlanmamış)
7. TPAO, 2017. Beşikli-34 Kuyu Bitirme Raporu, TPAO Genel Müdürlüğü, Ankara (yayınlanmamış)

INVESTIGATING TABER ABRASION AND MECHANICAL PROPERTIES OF WOOD-PVC COMPOSITES CONTAINING QUARTZ AND PERLİTE**Lecturer Dr. Ahmet Hayrullah SEVİNÇ**Kahramanmaraş İstiklal University, Elbistan Vocational School of Higher Education,
Construction Programme**Prof. Dr. Hüseyin TEMİZ**Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Engineering and Architecture,
Civil Engineering Department**ABSTRACT**

With the rapid increase of the population in the world, various industrial products are produced and consequently a very large amount of waste is generated. In recent years, important studies have been carried out both to solve the waste problem and to produce alternative materials. One of the most suitable materials for this situation is the combination of wood waste and polymers. Since these composites have very good water absorption and swelling properties, they are suitable for outdoor use. In this study, abrasion and mechanical properties of wood-PVC composites including quartz and perlite are investigated. These PVC composites were added waste PVC, sawdust, calcite and additives. Quartz and perlite are used in 25% and 50% ratios instead of calcite which is used as PVC composite filler material. Bending and tensile tests, parallel and perpendicular screw withdrawal strength, notched izod impact strength and taber abrasion tests were performed on these composites. As a result of the study, as the quartz ratio increased bending strength and Young modulu, tensile strength, parallel and perpendicular screw withdrawal strength values increased while notched izod impact strength and taber abrasion results decreased. The perlite added samples also showed opposite effect.

Keywords: Bending, Tensile, Taber Abrasion, Screw Withdrawal, PVC, Quartz, Perlite,**1. INTRODUCTION**

With the increase of population in the world, industrial production and consequently the amount of waste increases. These wastes are generally of metal, glass, wood and plastic origin and threaten the environment. The main method of dealing with these environmental problems is to use recyclable products (Mengeloğlu and Karakuş, 2008). Wood-polymer composites have emerged as a result of many studies conducted for this purpose. In this composite product, both polymer and wood based wastes were evaluated and recyclable environmental products were produced (Simonsen, 1995; Matuana and Mengeloğlu, 2002; Matuana and Heiden, 2004). Cellulosic materials such as sawdust, wood chips and materials produced by combining the polymer matrix is called wood-polymer composite (WPC) (Matuana et al., 1998). These composites have better creep and thermal properties compared to pure polymers and are produced by extrusion method. These materials have many uses such as aesthetic profiles, covering material, floor covering, and fence. Moreover; WPC has many advantages such as high dimensional stability properties, ability to be produced in different colours and sizes, more resistance to fungi, insects and outdoor environments, and low maintenance costs. (Wechsler and Hiziroglu, 2007; Klyosov, 2008). Thermoplastics such as Polyvinyl chloride (PVC), Polypropylene (PP), and Polyethylene (PE) are commonly used in WPC (Jiang and Kamdem, 2004).

PVC is one of the most used thermoplastics in the world. This polymer accounts for 10.2% of the total plastic consumption in the world and is the third most used plastic material (Plastics Europe, 2018). Even though a significant proportion of PVC is used all over the world, the thermal stability and workability of other commercial plastics such as polyethylene and polystyrene is better than that of plastic materials (Xie et al., 2004). These weak properties of PVC were greatly improved by the addition of additives such as lubricants, organic and inorganic fillers, processing aids, foaming agents and copolymerization with other monomers (Endo, 2002). Among the methods used to reduce these disadvantages properties; combining PVC polymer with inorganic fillers is a convenient and effective method. It is well established that the mechanical properties of polymer composites are greatly linked to the filler features (Xie et al, 2004). These fillers such as calcite, mica, and clay materials are also used to reduce the expenditure of polymer composites (Balasubramanian, 2013).

Quartz filler and polyester matrix composite samples are hardened 50 °C, 75 °C and 100 °C temperatures and subsequently bending tested. Addition of quartz filler into polyester matrix composite is obtained an increase in bending strength of composite (Ateş, 2007). Namie et al. (2011) studied the mechanical properties of quartz reinforced epoxy polymer composites. 60 micron grain size quartz admixture was used in 20, 30 and 40% ratios. Tensile, bending, impact and hardness properties of the samples were examined. As a result of the study; It was determined that tensile strength values increased and elastic modulus values decreased as quartz ratio increased. When the bending strength was examined, it was found that quartz additive increased 20% and 30%, bending strength values and decreased bending strength value at 40% contribution rate. It is stated that the impact strength and hardness values increase with increasing quartz ratio.

Altuntaş et al. (2017) studied the physical and mechanical properties of PP composites with perlite added. Perlite was used in 10, 15 and 20% by weight. Tensile strength, tensile modulus of elasticity, bending strength, bending modulus of elasticity and hardness effects of samples were examined. It has been reported that as perlite ratio increases, bending and tensile strength values decrease and elasticity modulus values increase. It was determined that the hardness values increased as the additive ratio increased. It has been stated that perlite additive can improve the mechanical properties of composites.

In this study, abrasion and mechanical properties of wood-PVC composites including quartz and perlite are investigated. These PVC composites were added waste PVC, sawdust, calcite and additives. Quartz and perlite are used in 25% and 50% ratios instead of calcite which is used as PVC composite filler material. Bending and tensile tests, parallel and perpendicular screw withdrawal strength, notched izod impact strength and taber abrasion tests were performed on these composites.

2. MATERIAL and METHODS

2.1. Materials

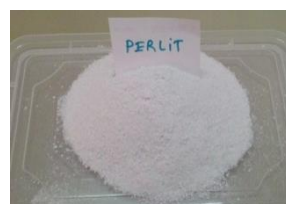
PVC used was obtained from the İzmir region. Waste PVC was obtained from Kahramanmaraş region. Perlite (P) which is used in the study was obtained from the Kahramanmaraş region. Quartz (Q) was obtained from the Kocaeli region. Calcite (99.6% CaO and 50 µm) was obtained from the Niğde region. Sawdust from poplar wood with a grain size of 177 micron meters was used. The properties of PVC, waste PVC, P and PFA are given in Table 1. Images of the materials are given in Figure 1.

Table 1. Properties of Q, P, PVC and waste PVC

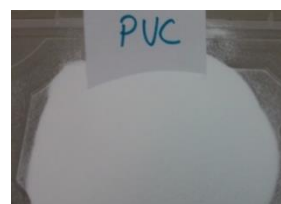
Oxide	Content (wt%)			
	Q	P	PVC	w. PVC
SiO ₂	99.5	68.6	-	0.7
Al ₂ O ₃	0.2	11.3	-	0.3
Fe ₂ O ₃	0.01	1.3	-	-
CaO	0.02	2.6	0.3	18.4
MgO	0.01	1.3	-	0.4
SO ₃	-	-	-	-
Na ₂ O+ K ₂ O	0.2	5.5	-	-
Cl	-	-	52.9	37.9
Loss on ignition (%)	0	1.8	0	0
Property				
Specific Gravity	2.60	1.97	1.40	1.63
Grain size (µm)	50	177	70	70



a)Quartz



b)Perlite



c)PVC



d)Waste PVC

Figure 1. Images of the materials

In this study, sodium bicarbonate based foam agent (8%), acrylic based lubricant (9%), azodicarbonamide based foam agent (4%), acrylic based impact and rheological effect adjuster (11%), acrylic based low density and smooth surface adjuster (40%), stabilizer (13%), UV regulator (15%) additives were used.

2.2. Methods

In the study, perlite and quartz were used as calcite replacement material with the amounts of 25% and 50%. Other material amounts kept constant. The PVC composite design is given in Table 2. The materials used in the mixture were weighed on a precision scale. The mixture was mixed with a mixer to reach a temperature of about 120° C to ensure homogeneity. The mixture exiting the mixer was cooled to room temperature. Conical twin- screw (80x156 mm and (L/D) ratio 33/1) was then placed in the extruder. The mixture was melted in the extruder by the effect of friction and temperature and was extruded by the screw movement. The hot mixture is passed through the cooler unit and cut to the desired dimensions. PVC composite production scheme is given in Figure 2.

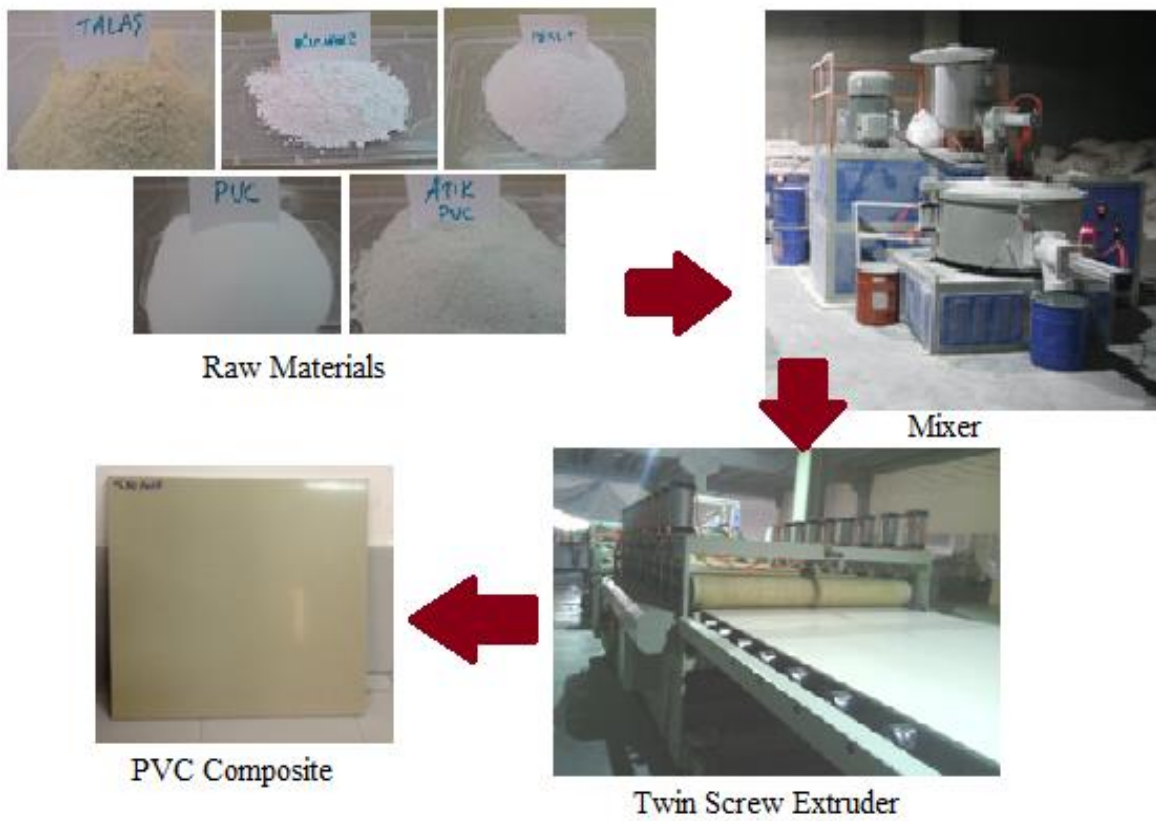


Figure 2. PVC composite production scheme

Table 2. The composite design

Composites	Content (wt%)						
	Perlite	Quartz	Calcite	wPVC	PVC	Sawdust	Additives
R	15	-	20	10	50	5	15
Q25	9	3	15	10	50	5	15
Q50	6	6	10	10	50	5	15
P25	9	-	15	10	50	5	15
P25	6	-	10	10	50	5	15

Mechanical tests such as tensile (ASTM D638 (type III)), bending (ISO 178, 2011), parallel and perpendicular screw withdrawal strength (ASTM D1037, 2012) and notched izod impact strength (TS EN ISO 180, 2006) tests were applied. Besides, Taber abrasion test (ASTM D4060, 2010) was performed on PVC composite samples.

3. RESULTS and DISCUSSION

3.1. Bending Strength

The bending strengths and young's modulus of samples are given in Figure 3. The bending test device and the post-test image are given in Figure 4.

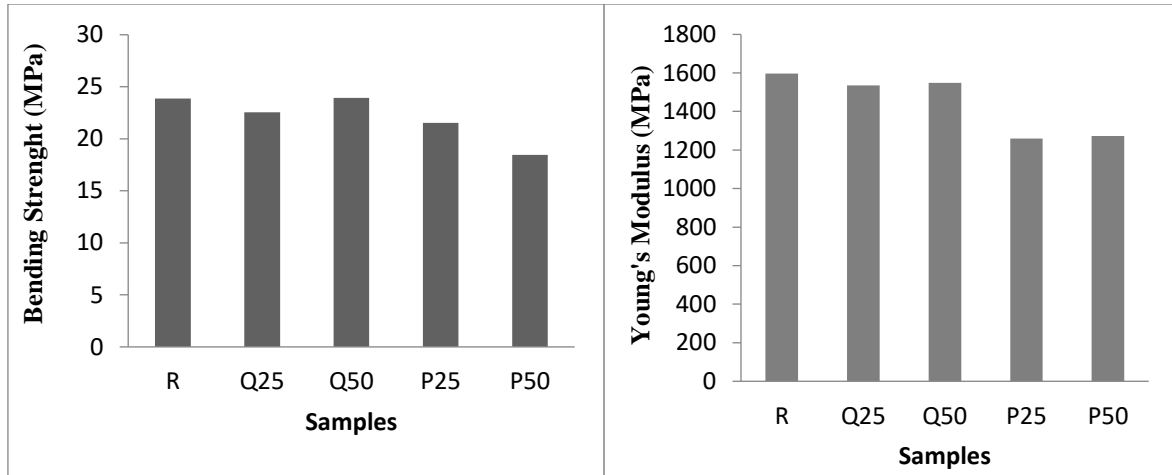


Fig 3. The bending strengths and young's modulus of samples

The bending strengths of samples vary between 15.9-17.4 MPa. The highest bending strength value was given by Q50 and 0.2% higher than the reference sample. As the quartz ratio increased, the bending strength increased and the results were very close to the reference sample. The lowest value was given by the P50 sample which was 23.3% lower than the reference sample. As perlite ratio increases, bending strength decreases and this can be explained by the higher void ratio of the composite sample. The elasticity modulus according to Fig. 3 is between 1260-1597 MPa. It gave results similar to bending strength.



Fig 4. The bending test device and the post-test image

3.2. Tensile Strength

The tensile strengths of samples are given in Figure 5.

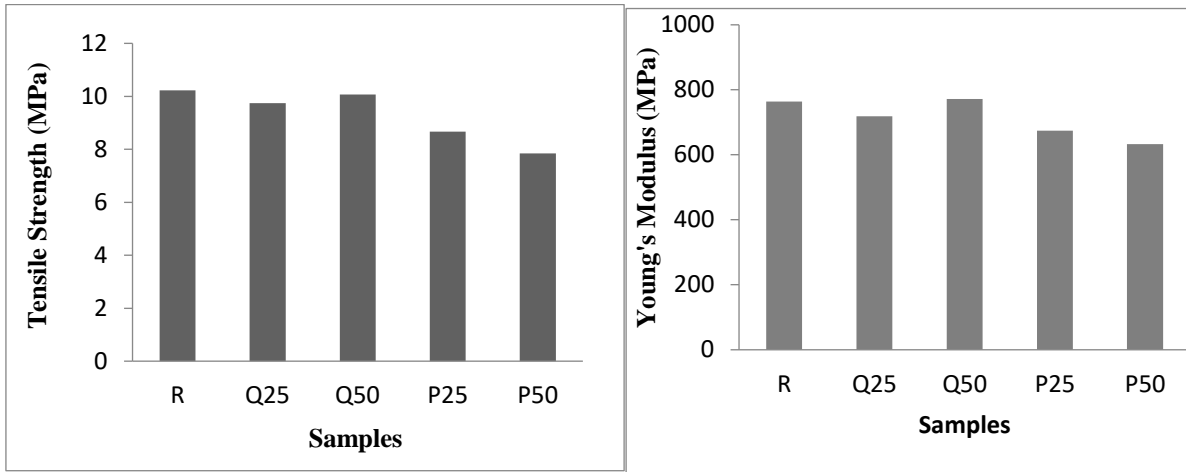


Fig 5. The tensile strengths and young's modulus of samples

Elongation values of R, Q25, Q50, P25 and, P50 samples were respectively 14.8, 13.3, 14.7, 12.3 and 9.8%. The strengths of samples are changing between 7.85-10.23 MPa. The lowest tensile strength value was given by the P50 sample and was 23.3% lower than the reference sample. The highest value was given by R sample. Tensile strength decreased as perlite ratio increased and tensile strength increased as quartz ratio increased. The elasticity modulus of samples is between 633-772 MPa.

3.3. Screw Withdrawal Strength

Parallel and perpendicular screw withdrawal forces of samples are given in Figure 6.

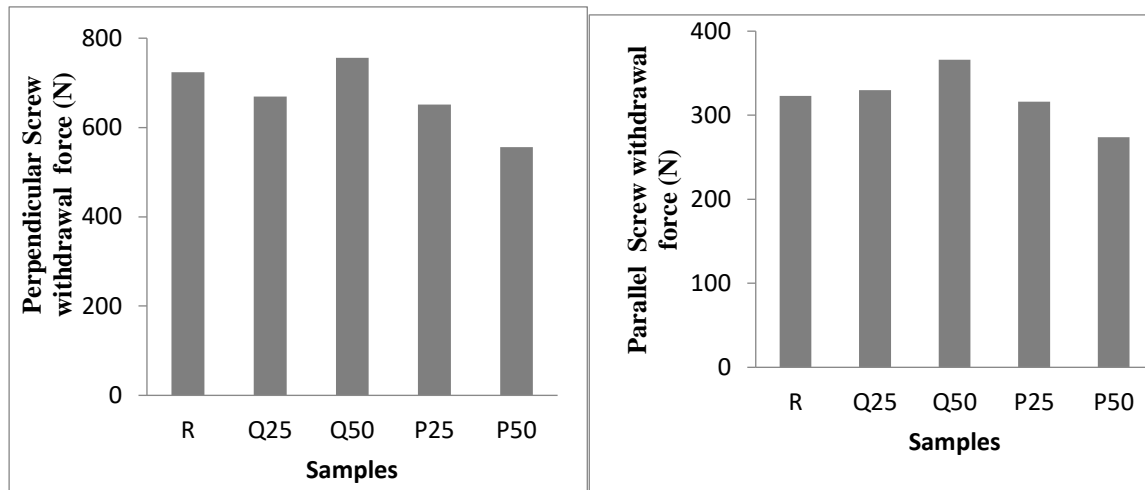


Fig 6. Parallel and perpendicular screw withdrawal forces of samples

The perpendicular screw withdrawal forces of samples vary between 556-756 N. The parallel screw withdrawal forces of samples are changing between 274-366 N. The highest parallel and perpendicular screw withdrawal force value was given by Q50. As the quartz ratio increased, the force values increased. The lowest value was given by the P50 sample. As perlite ratio increases, screw withdrawal force values decreases and this can be explained by the higher void ratio of the composite sample.

Pre-test image and during testing image of samples are given in Figure 7.



Fig 7. Pre-test image and during testing image of samples

3.4. Notched Izod Impact Strength

The notched izod impact strength values of samples are given in Figure 8.

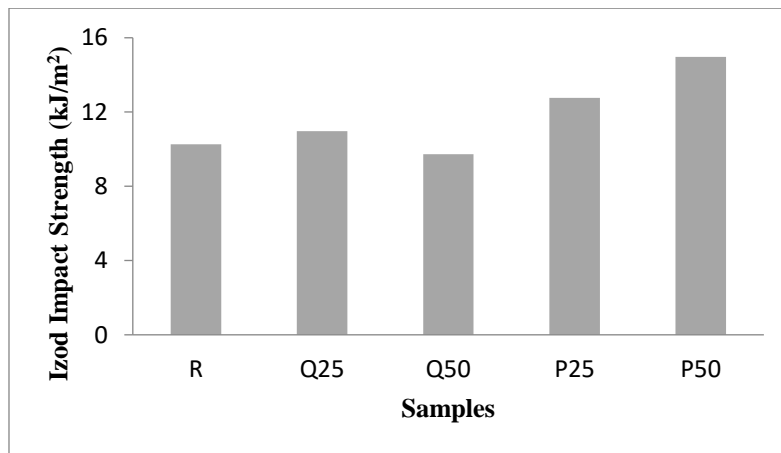


Fig 8. The notched izod impact strength values of PVC composite samples

The impact strength values of samples vary between 9.73-14.97 kJ/m². The lowest impact strength value was given by the Q50 sample and was 5.3% lower than the reference sample. This situation is explained by less void ratio of the sample and creates a firmer structure. The highest result was given by P50 and this sample was 45.8% higher than the reference sample.

3.5. Taber Wear Resistance

The taber wear resistance results of samples are given in Figure 9.

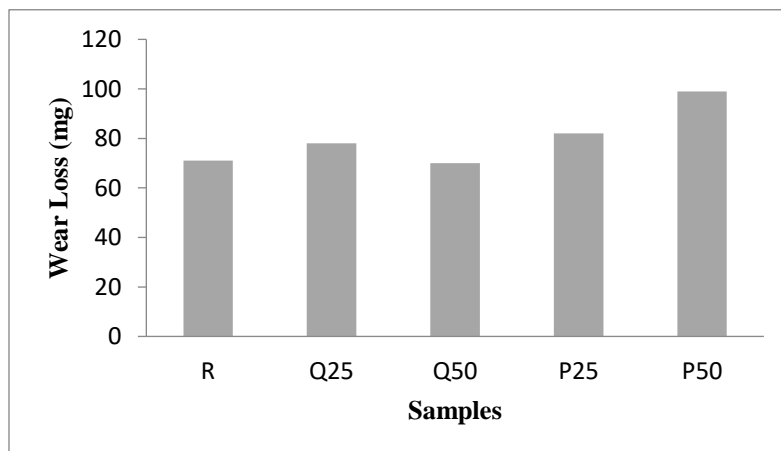


Fig 9. The taber wear resistance results of samples

The taber wear resistance results of samples vary between 70-99 mg. The lowest wear loss value was given by the Q50 sample and was 1.4% lower than the reference sample. This can be explained by the

fact that the product produced has a tighter internal structure. The highest lose was given by P50 and this sample was 39.4% higher than the reference sample. This can be explained by the fact that the P50 sample reduces the resistance of the hollow structure of the matrix phase.

4. CONCLUSIONS

In this study, the taber abrasion and mechanical properties of samples including quartz and perlite are investigated. According to the results of the experimental studies following conclusions can be drawn;

- The bending strengths of samples vary between 15.9-17.4 MPa. The highest bending strength value was given by Q50 and 0.2% higher than the reference sample.
- The strengths of samples are changing between 7.85-10.23 MPa. The lowest tensile strength value was given by the P50 sample and was 23.3% lower than the reference sample. The highest value was given by R sample.
- The perpendicular screw withdrawal forces of samples vary between 556-756 N. The parallel screw withdrawal forces of samples are changing between 274-366 MPa. The highest parallel and perpendicular screw withdrawal force value was given by Q50.
- The impact strength values of samples vary between 9.73-14.97 kJ/m². The lowest impact strength value was given by the Q50 sample and was 5.3% lower than the reference sample.
- The taber wear resistance results of samples vary between 70-99 mg. The lowest wear loss value was given by the Q50 sample and was 1.4% lower than the reference sample.

REFERENCES

1. Altuntaş, E., Özdemir, F., Çiçekler, M., Salan, T., Küçük, İ., Arıkan, A.K., 2017. Evaluation of Perlite and Lignocellulosic Wastes in Wood Plastic Composite Production. IMCOFE 2017/ ROME 512,517.
2. ASTM Standard D 4060-10, 2010. Standard Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser.
3. ASTM Standard D 638, 2005. Standard Test Method for Tensile Properties of Plastic.
4. ASTM Standard D1037-12, 2012. Standard Test Methods for Evaluating Properties of Wood-Base Fiber and Particle Panel Materials.
5. Ateş E. The effect of temperature change on flexural strength of polymer concrete composites with polyester resin during hardening at furnace atmosphere. *Sci Eng Compos Mater.*, 14 (3) (2007), 205–218.
6. Balasubramanian M., 2013. *Composite Materials and Processing*, (210p) CRC Press .648p
7. Endo, K. 2002. Synthesis and structure of poly(vinyl chloride). *Progress in Polymer Science*, 27: 10, 2021–2054.
8. Jiang, H., & Kamdem, D. P., 2004. Development of poly(vinyl chloride)/wood composites. A literature review. *Journal of Vinyl and Additive Technology*, 10(2), 59–69.
9. Klyosov, A., 2007. *Wood-plastic composites*, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.
10. Matuana, L. M., Park, C. B., & Balatinez, J. J. (1998). Cell morphology and property relationships of microcellular foamed pvc/wood-fiber composites. *Polymer Engineering & Science*, 38(11), 1862–1872.
11. Matuana, L.M., Heiden, P.A. 2004. *Wood Composites*, Encyclopedia of Polymer Science And Technology, 12: 521-546.
12. Matuana, L. M., Mengeloğlu F., 2002. Manufacture of Rigid PVC / Wood-Flour Composite Foams Using Moisture in Wood as Foaming Agent. *Journal of Vinyl&Additive Technology*, 8 (4): 264–270.
13. Mengelöglu, F., Karakus, K., 2008. Polymer-Composites from Recycled High Density Polyethylene and Waste Lignocellulosic Materials. *Fresenius Environmental Bulletin*, 17 (2);211-217.
14. *Plastics Europe*, 2018. An Analysis of European Plastics Production, Demand and Waste Data. *Plastics – the Facts 2018*.
15. Simonsen, J. 1995. The Mechanical Properties of Wood fiber-Plastic. *Composites: Theoretical vs. Experimental*. In *Proc. Wood fiber Plastic Composites*. Forest Products Society. Proc. No:7293. p:47-55.
16. TS EN ISO 178, 2011. *Plastics - Determination of flexural properties*, TSE, Ankara.
17. TS EN ISO 180, 2006. *Plastics - Determination of Izod impact strength*, TSE, Ankara.

18. Xie, X.-L., Liu, Q.-X., Li, R. K.-Y., Zhou, X.-P., Zhang, Q.-X., Yu, Z.-Z., & Mai, Y.-W., 2004. Rheological and mechanical properties of PVC/CaCO₃ nano composites prepared by in situ polymerization. *Polymer*, 45(19), 6665–6673.
19. Wechsler, A., & Hiziroglu, S., 2007. Some of the properties of wood–plastic composites. *Building and Environment*, 42(7), 2637– 2644.

INVESTIGATING PHYSICAL AND RADIATION ABSORPTION PROPERTIES OF WOOD-POLYMER COMPOSITES CONTAINING QUARTZ AND PERLİTE**Lecturer Dr. Ahmet Hayrullah SEVİNÇ**Kahramanmaraş İstiklal University, Elbistan Vocational School of Higher Education,
Construction Programme**Prof. Dr. Hüseyin TEMİZ**Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Engineering and Architecture,
Civil Engineering Department**ABSTRACT**

In this study, physical and radiation absorption properties of wood-polymer composite sheets including quartz and perlite are investigated. Rigid PVC was used as polymer raw material in these composites. These PVC composite sheets were added waste PVC, sawdust, calcite and additives. Quartz and perlite are used in 25% and 50% ratios instead of calcite which is used as PVC composite filler material. Tests such as unit volume weight, 2 and 24 hour water absorption and swelling rate, thermal conductivity coefficient, ultrasonic pulse velocity and UL94 vertical combustion were performed on these composites. Besides, Am 241 gamma ray source are used to determine the radiation absorption of PVC composite samples. Experimentally, linear absorption coefficients of PVC composites are found at 17.7 and 26 keV energy levels. As a result of the study, as the quartz ratio increased unit weight, ultrasonic pulse velocity, thermal conductivity coefficient and linear absorption coefficient values increased while water absorption rate decreased. The perlite added samples also showed opposite effect. Since these composites contain less filler material, no significant difference was found in the UL94 vertical combustion test results of PVC composites containing quartz and perlite. For these composites, the UL94 vertical combustion class V0 has been achieved. Also, no swelling was observed in all composites as a result of water absorption tests.

Keywords: Coefficient of Linear Absorption, Quartz, Perlite, Water Absorption, PVC Composite**1. INTRODUCTION**

The world population is rapidly increasing and the amount of waste generated is increasing accordingly. Although these wastes are of different origin, they create huge environmental problems. The most effective way to reduce waste is to reuse existing products (Mengelöglu and Karakus, 2008). Many important studies have been made to evaluate the wastes and produce recyclable ecological products, and one of the resulting products is wood-plastic composites (WPC) (Simonsen, 1995; Matuana and Mengelöglu, 2002; Matuana and Heiden, 2004). WPC are widely used in the US and European countries, the most common type of such boards being produced by the use of ground shavings and polymers together to produce a workable material similar to 100% polymer-based products (Ballerini 2004; Jacob, 2006). Some of the most important advantages of WPC are their resistance to biodegradation for outdoor applications where natural timber is not used. Considering the economic and abundant availability of fine wood-based wastes, the sustainability of this technology becomes more attractive (Wechsler and Hızıroglu, 2007). These composites have better thermal and creep performance than pure polymers. WPC is produced by extrusion to obtain structural building applications including decorative profiles, floor coatings, window coverings (English and Falk, 1995; Verhey and Laks, 2002). Thermoplastics such as Polypropylene (PP), Polyvinyl chloride (PVC) and Polyethylene (PE) are commonly used in WPC (Jiang and Kamdem, 2004).

PVC is a commonly used thermopolymer. This plastic material constitutes 10.2% of the plastics used in the world and ranks third among the most preferred polymers (Plastics Europe, 2018). Though a large amount of PVC is used in the world, some thermal properties are poor compared to polymers such as polystyrene and polyethylene (Xie et al., 2004). In order to improve the deficient properties of this polymer, additives such as lubricants, foaming agents, plasticizers, stabilizers, fillers of different origin and copolymerization with other monomers are added (Endo, 2002). One of the commonly preferred methods for improving the properties of PVC is to add inorganic fillers. It is well known that the addition of these fillers greatly affects the mechanical and other properties of the composites (Xie et al., 2004).

Inorganic fillers such as mica, clay, and calcite are widely used. These fillers reduce the production costs of PVC products (Balasubramanian, 2013).

Perlite, which contains high amounts of SiO_2 , is an amorphous volcanic rock which can expand with heat. When exposed to temperatures of 870°C and higher, the volume of this material increases by 4-20 times (Chandra and Berntsson, 2002; Şengül et al., 2011; Işıkdağ, 2015). With this increase in volume, perlite has a more porous structure, which increases the water absorption (Şengül et al., 2011). Perlite has low density, good thermal and acoustic insulation properties and it is a fire-resistant material, which makes it attractive for use as lightweight aggregates for heat insulation materials (Arifuzzaman and Kim, 2015; Işıkdağ, 2015). Mattausch et al. (2014) studied the morphological and mechanical properties of expanded perlite added PP composites. Two different perlites with average grain sizes of 0.5 and 0.15 mm were used in 5, 10 and 15% by weight. Tensile strength and micro structure properties of the samples were examined. It was reported that Young's modulus increased significantly as hardening occurs with the addition of expanded perlite. When tensile strength is examined; it was found to be low compared to the reference sample. It is stated that the difference in particle size of the additives does not change the modulus of elasticity in tensile. It has been stated that perlite additive increases tensile strength values when used up to 10% and reduces tensile strength values when used at 15%.

Although quartz mineral is mostly found in magmatic rocks, it can be formed by sedimentation. The formula of quartz is SiO_2 . Mohs hardness 7, specific gravity 2.65, melting temperature 1785°C is one of the most common minerals in the crust. It shows piezoelectric and pyroelectric properties. Quartz is generally used in the optical and electronic industries. Paint, glass, metallurgy, ceramic industry has also been used as abrasive and filler material (Anonymous, 2001). Balaga et al. (2015) examined the mechanical and internal structure properties of Polyamide-6 composites with quartz sand and glass fibre added. The additives were used in pairs and singles. The admixtures were 7.5 and 15% for binary mixtures and 15 and 30% for single mixtures. Tensile and hardness properties of the samples were examined. When tensile strength is examined; The tensile strength of the reference sample was 42 MPa, the quartz doped sample of 15% was 44 MPa and the quartz doped sample of 30% was 35 MPa. It was stated that the hardness values increased as quartz and glass fibre ratio increased and gave similar results when examined according to additive type.

In this study, physical and radiation absorption properties of wood-polymer composite sheets including quartz and perlite are investigated. Quartz and perlite are used in 25% and 50% ratios instead of calcite which is used as PVC composite filler material. Tests such as unit volume weight, 2 and 24 hour water absorption and swelling rate, thermal conductivity coefficient, ultrasonic pulse velocity and UL94 vertical combustion were performed on these composites. Besides, linear absorption coefficients of PVC composites are found at 17.7 and 26 keV energy levels.

2. MATERIAL and METHODS

2.1. Materials

PVC was obtained from the Petkim. Waste PVC was obtained by collecting, grinding and sieving waste windows. Quartz (Q) which is used in the study was obtained from the Kocaeli region. Expanded Perlite (P) was obtained from the Kahramanmaraş region. Calcite (C) was obtained from the Niğde region. 177 μm wood shavings were used and obtained from poplar wood. The properties of waste PVC, PVC, C, Q and P are given in Table 1. Images of the C, Q and P are given in Figure 1.

Table 1. Properties of waste PVC, PVC, C, Q and P

Oxide	Content (wt%)				
	waste PVC	PVC	C	Q	P
SiO ₂	0.7	-	-	99.5	68.6
Al ₂ O ₃	0.3	-	0.1	0.2	11.3
Fe ₂ O ₃	-	-	-	0.01	1.3
CaO	18.4	0.3	99.4	0.02	2.6
MgO	0.4	-	0.5	0.01	1.3
SO ₃	-	-	-	-	-
Na ₂ O+ K ₂ O	-	-	-	0.2	5.5
Cl	37.9	52.9	-	-	-
Loss on ignition (%)	0	0	0	0	1.8
Property					
Specific Gravity	1.40	1.63	2.73	2.60	1.97
Grain size (µm)	70	70	50	50	177



a) Calcite

b) Quartz

c) Perlite

Fig 1. Images of the Calcite, Quartz, Perlite

In this study, acrylic impact and rheological adjuster (11%), lubricant (%9), stabilizer (13%), low density and smooth surface adjuster (40%), UV regulator (15%), Azodicarbonamide (4%), Sodium bicarbonate (8%) additives were used.

2.2. Methods

In the study, quartz and perlite were used as calcite replacement material with the amounts of 25% and 50%. Other material amounts kept constant. The composite design is given in Table 2. The materials used in the mixture were weighed on a precision scale. The mixture was mixed with a mixer. After then, mixture cooled to room temperature. Conical twin- screw (80x156 mm and (L/D) ratio 33/1) was then placed in the extruder. The hot mixture is passed through the cooler unit and cut to the desired dimensions. PVC composite production scheme is given in Figure 2.

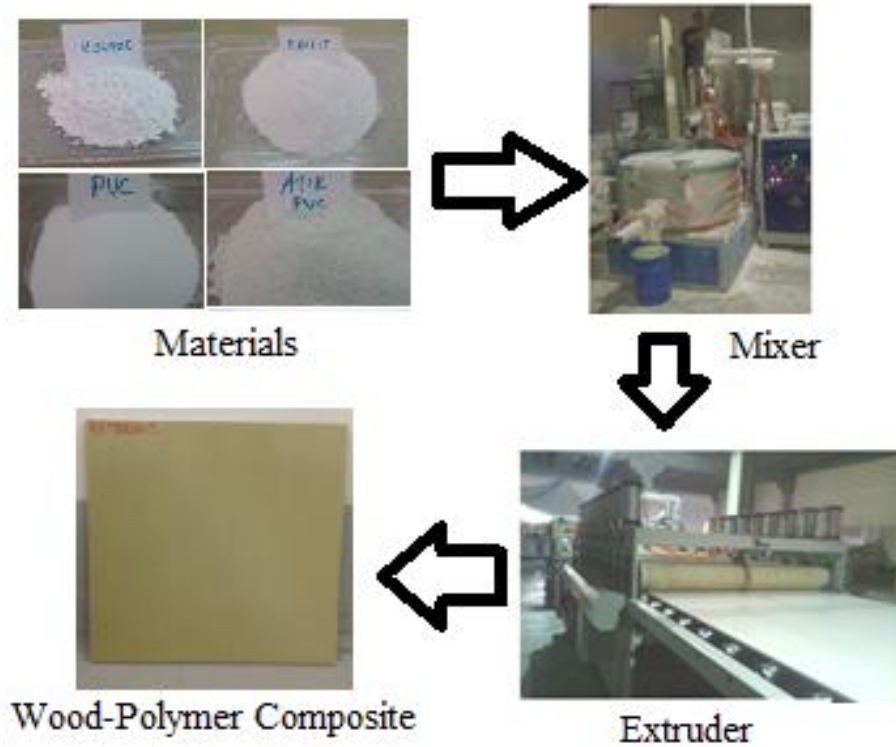


Fig 2. PVC composite production scheme

Table 2. The PVC composite design

Samples	Content (wt%)						
	Calcite	Quartz	Perlite	PVC	w.PVC	Sawdust	Additives
R	20	-	-	50	10	5	15
Q25	15	5	-	50	10	5	15
Q50	10	10	-	50	10	5	15
P25	15	-	5	50	10	3	15
P25	10	-	10	50	10	3	15

Physical tests such as unit volume weight (TS EN 323, 1999), water absorption (TS EN ISO 62, 2009) and swelling rate (TS EN ISO 175, 2010), thermal conductivity coefficient (ASTM C 1113-90, 1990), ultrasonic pulse velocity and UL94 vertical combustion were performed on these composites. Besides, 120 x 120 x 12 mm PVC composite samples were subjected to radiation absorption test. Linear absorption coefficients of the samples were calculated according to the following equation (1) by using Am 241 (26-17.7 keV) gamma ray source in the Radiation Laboratory of KSU Physics Department.

$$I = I_0 e^{-\mu.t} \quad (1)$$

Here;

I = X rays passing through the sample

I₀ = X rays passing in the absence of sample

t = Thickness (cm)

3. RESULTS and DISCUSSION

3.1. Unit Weights

The unit weight values of composite samples are given in Figure 3.

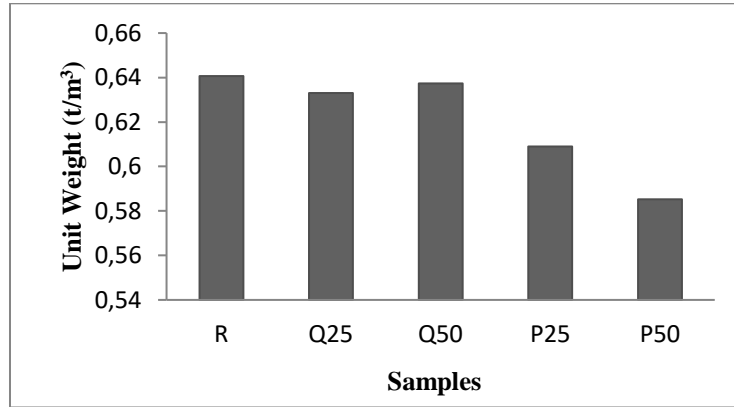


Fig 3. The unit weight values of samples

The unit weights of samples are changing between 585.3-640.7 kg/m³. The highest unit volume weight value was given by the R sample. As the quartz ratio increased, the unit volume weight increased, and results close to the reference sample were obtained. This may be related to the fact that calcite and quartz density are close to each other. The lowest unit volume weight value was given by P50, which was 8.7% less than the reference sample. This can be explained by the low density of perlite.

3.2. Water Absorption and Thickness Swelling Rate

The water absorption results of samples are given in Figure 4.

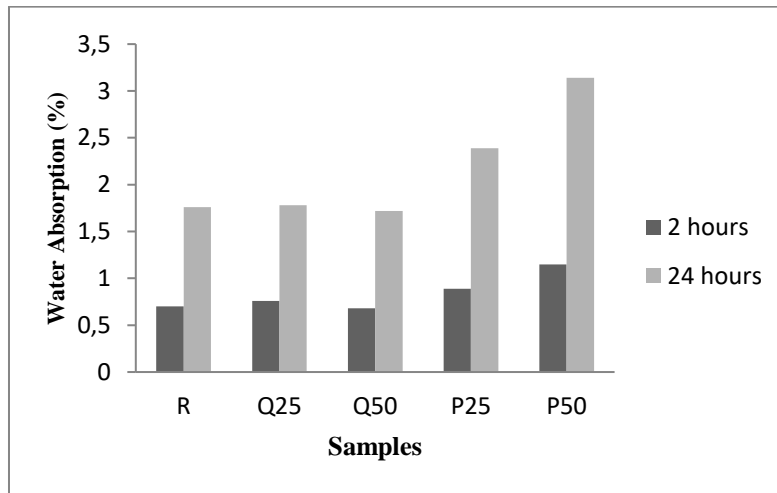


Fig 4. The water absorption values of PVC composite samples

Water absorption results of samples after 2 hours vary between 0.68-1.15%. For 24 of hour's water absorption rates, it is changing between 1.72-3.14%. According to the water absorption both at 2 and 24 hours, the highest water absorption result was obtained from the P50 sample. These rates are 64.3% for 2 hours and 78.4% for 24 hours. For 2 hours, the lowest rate was obtained from the P50 sample, which was 2.9% lower than the reference sample. For 24 hours, this value was 2.3%. This result can be explained by the fact that perlite contains a high percentage of void. No increase in thickness swelling was observed in all samples.

3.3. Thermal Conductivity Coefficient

The thermal conductivity coefficients of samples are given in Figure 5.

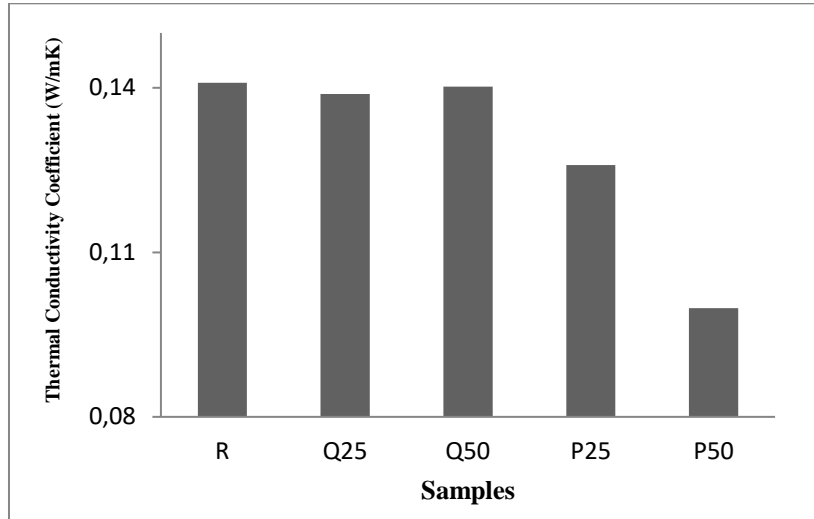


Fig 5. The thermal conductivity coefficients of samples

The thermal conductivity coefficients of PVC composite samples are changing between 0.0998-0.1409 W/mK. The highest result was given by the R sample. As quartz ratio increased, the thermal conductivity coefficients increased slightly. However, the results are very close to the reference sample. The lowest value was obtained by P50. This value is 29.2% less than the reference sample. As perlite ratio increased, values decreased. These results can be related to the voids amount and porous structure of perlite.

3.4. Ultrasonic Pulse Velocity

The UPV values of samples are given in Figure 6.

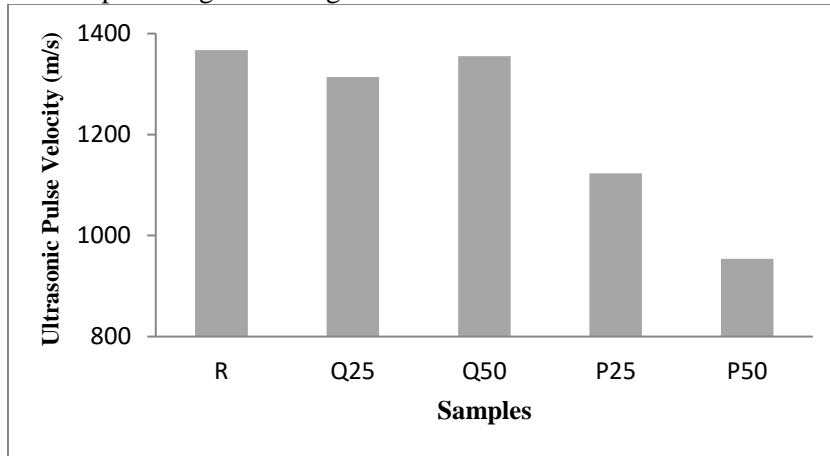


Fig 6. The UPV results of samples

The ultrasonic pulse velocity results of samples are changing between 954-1123 m/s. The highest result was given by the R sample. As the quartz ratio increased, UPV increased and the values were close to the reference sample. The lowest value was given by P50, which was 30.2% less than the reference sample. These results and thermal conductivity coefficient results are similar.

3.5. UL94 Fire Resistance

The UL94 fire test results of samples are given in Table 3.

Table 3. The UL94 fire test results of samples

Samples	Application Time of Flame	Deflagration Time	Flame Extinction Time	Classifications of Burning
R	20 seconds	not inflamed	not inflamed	V0
Q25	20 seconds	not inflamed	not inflamed	V0
Q50	20 seconds	not inflamed	not inflamed	V0
P25	20 seconds	not inflamed	not inflamed	V0
P25	20 seconds	not inflamed	not inflamed	V0

According to the UL94 standard, all samples have V0 combustion class. The results obtained in the horizontal combustion test according to UL94 standard could not show their properties due to the fact that the main phase of the composites produced was PVC and the additives remained very small. The predominant tendency in the test results has emerged as the non-flammability of PVC material. The image of PVC composite samples after horizontal combustion test according to UL94 (2011) standard is given in Figure 7.



Fig 7. The image samples after horizontal combustion test

3.6. Linear Absorption Coefficients

All samples have been exposure to 26 and 17.7 keV gamma rays. The linear absorption coefficients of the samples are given in Table 4.

Table 4. The linear absorption coefficients of the samples

Gamma Energy		26 keV			17.7 keV		
Samples	Thickness (cm)	I ₀	I	μ	I ₀	I	μ
R	1.20	3742	1976	0.5321	841	342	0.7498
Q25	1.22	3742	1568	0.7130	841	159	1.3653
Q50	1.21	3742	1465	0.7750	841	138	1.4937
P25	1.20	3742	1224	0.9312	841	0	0
P50	1.20	3742	1579	0.7190	841	179	1.2893

The radiation absorption values of are given in Figure 8.

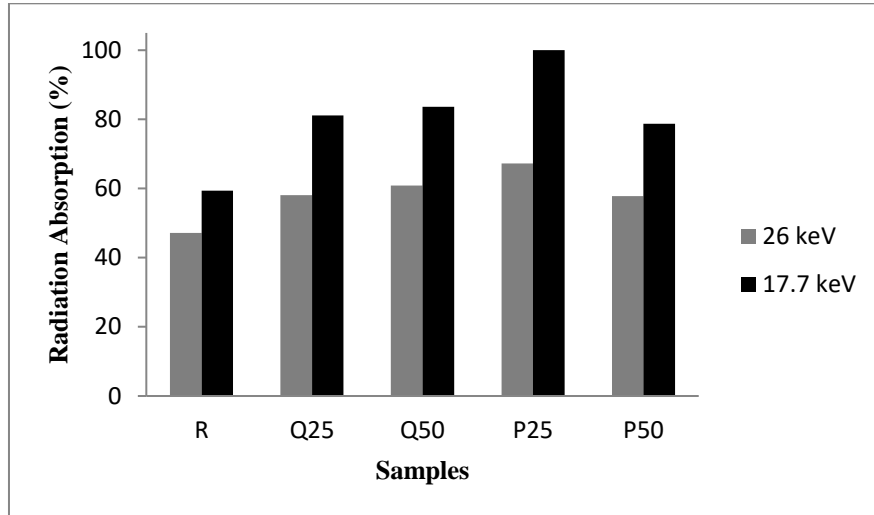


Fig 8. The radiation absorption values of samples

26 keV gamma energy absorption values of the samples were obtained between 47.2-67.3%. The absorption values of 17.7 keV gamma energy ranged between 59.3-100%. The best absorption value in both energy classes was given by P25 sample. These values were 42.6% and 68.5% better absorption than the reference sample. This shows that the thickness of the armour material to be obtained with this sample will be less.

4. CONCLUSIONS

In this study, the physical and radiation absorption properties of PVC composites including quartz and perlite are investigated. According to the results of the experimental studies following conclusions can be drawn;

- The unit weights of samples are changing between 585.3-640.7 kg/m³. As the amount of quartz increased, the unit weight values increased and as the amount of perlite increased, the unit weight values decreased.
- According to the water absorption both at 2 and 24 hours, the lowest water absorption rate was obtained from the Q50 sample.
- The lowest thermal conductivity coefficient value was obtained by P50. This value is 0.0998 W/mK.
- The UPV results were decreased with the increase of perlite amount. As the quartz ratio increased, UPV increased and the values were close to the reference sample
- According to the UL94 standard, all samples have V0 combustion class.
- The best absorption value in both energy classes was given by P25 sample

REFERENCES

1. Arifuzzaman M., Kim H.S. Novel mechanical behaviour of perlite/sodium silicate composites. *Construction and Building Materials*, 93 (2015), 230–240.
2. Anonymous, 2001. Industrial Raw Materials Commission – Soil Industry Raw Materials 3, State Planning Organization, Report No. 2613/624, Ankara, 2001, Turkey, ISBN:975-19-2839- 7, 31pp (in Turkish).
3. ASTM Standard C 1113-90, 1990. Test Method for Thermal Conductivity of Refractories by Hot Wire.
4. Bałaga, Z., Biedak, D., Gnatowski, A., 2015. Examinations Of Properties And Structure Of Polymer Composites With Quartz Filler. *Polish Society of Composite Materials*, 15 (4): 228-232.
5. Balasubramanian M., 2013. *Composite Materials and Processing*, (210p) CRC Press .648p
6. Ballerini, A. 2004. Fondef Project N D04I1185: Development of chemical additives from tall oil to improve the compatibility of wood-plastic composites. <http://www.conicyt.cl/bases/fondef/PROYECTO/04/I/D04I1185.HTML>
7. Ballerini, A., 2004. Fondef Project N D04I1185: Development of chemical additives from tall oil to improve the compatibility of wood-plastic composites. <http://www.conicyt.cl/bases/fondef/PROYECTO/04/I/D04I1185.HTML>

8. Chandra, A.S., Berntsson, L., 2002. *Lightweight Aggregate Concrete*, Noyes Publications/William Andrew Publishing, NY, p. 367.
9. Endo, K. 2002. Synthesis and structure of poly(vinyl chloride). *Progress in Polymer Science*, 27: 10, 2021–2054.
10. English, B.W., Falk, P., 1995. Factors that affect the application of wood fiber–plastic composites. *Wood fiber Plastic Composites*. Forest Products Society, Proceedings, 7293:189–94.
11. Isıkdağ B, 2015. Characterization of lightweight ferrocement panels containing expanded perlite-based mortar. *Construction and Building Materials*, 81, 15–23.
12. Jacob, A., 2006. WPC industry focuses on performance and cost. *Reinforced Plastics*, 50(5), 32–33.
13. Jiang, H., & Kamdem, D. P., 2004. Development of poly(vinyl chloride)/wood composites. A literature review. *Journal of Vinyl and Additive Technology*, 10(2), 59–69.
14. Mattausch, H., Laske, S., Cirar, K., Flachberger, H., Holzer, C., 2014. Influence of Processing Conditions on The Morphology of Expanded Perlite/Polypropylene Composites. *AIP Conference Proceedings*, 1593 (1): 482-486.
15. Matuana, L.M., Heiden, P.A. 2004. *Wood Composites*, *Encyclopedia of Polymer Science And Technology*, 12: 521-546.
16. Matuana, L. M., Mengeloğlu F., 2002. Manufacture of Rigid PVC / Wood-Flour Composite Foams Using Moisture in Wood as Foaming Agent. *Journal of Vinyl&Additive Technology*, 8 (4): 264–270.
17. Mengelolu, F., Karakus, K., 2008. Polymer-Composites from Recycled High Density Polyethylene and Waste Lignocellulosic Materials. *Fresenius Environmental Bulletin*, 17 (2);211-217.
18. Monosi S., Sani D., Ruello M. L., 2012. Reuse of Paper Mill Ash in Plaster Blends. *The Open Waste Management Journal*, 5 , 5-10.
19. *Plastics Europe*, 2018. *An Analysis of European Plastics Production, Demand and Waste Data. Plastics – the Facts 2018*.
20. Sengul, O., Azizi, S., Karaosmanoglu, F., & Tasdemir, M. A., 2011. Effect of expanded perlite on the mechanical properties and thermal conductivity of lightweight concrete. *Energy and Buildings*, 43(2-3).
21. Simonsen, J. 1995. The Mechanical Properties of Woodfiber-Plastic Composites: Theoretical vs. Experimental. In *Proc. Woodfiber Plastic Composites*. Forest Products Society. Proc. No:7293. p:47-55.
22. Smallwood PV., 1989. In: Mark HF, Bikales NM, Overberger CG, editors. *Encyclopedia of polymer science and engineering*, 2nd ed, vol. 17. New York: Wiley; p. 295
23. TS EN 323, 1999. *Wood- Based panels- Determination of density*, TSE, Ankara.
24. TS EN ISO 62, 2009. *Plastics - Determination of water absorption*, TSE, Ankara.
25. TS EN ISO 175, 2010. *Plastics - Methods of test for the determination of the effects of immersion in liquid chemicals*, TSE, Ankara.
26. Turkish Statistical Institute, <<http://www.turkstat.gov.tr/>>, 2016. (in Turkish).
27. Xie, X.-L., Liu, Q.-X., Li, R. K.-Y., Zhou, X.-P., Zhang, Q.-X., Yu, Z.-Z., & Mai, Y.-W., 2004. Rheological and mechanical properties of PVC/CaCO₃ nanocomposites prepared by in situ polymerization. *Polymer*, 45(19), 6665–6673.
28. Wechsler, A., & Hiziroglu, S., 2007. Some of the properties of wood–plastic composites. *Building and Environment*, 42(7), 2637– 2644.
29. Verhey, A.S., Laks, E.P., 2002. Wood particle size affects the decay resistance of wood fiber/thermoplastic composites. *Forest Products Journal*, 52(11/12):78–81.

**ÜNİVERSİTE YERLEŞKE BİLGİ SİSTEMİ OLUŞTURMA ÇALIŞMALARI KAPSAMINDA
KONUMSAL YER ERİŞİM HARİTASI TASARIMI
DESIGN OF A LOCATION ACCESS MAP IN THE SCOPE OF UNIVERSITY CAMPUS
INFORMATION SYSTEM CREATION STUDIES**

Yaşar İNCEYOL

Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü,
(Sorumlu Yazar)

Abdulkadir KOCAKOÇ

Harita Mühendisi, Ordu / Akkuş Belediyesi, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü

ÖZET

Üniversite yerleşke bilgi sistemi; üniversiteye ait konumsal ve konumsal olmayan verilerin toplanması, sayısal ortama aktarılması, depolanması, bu verilerin birbirleriyle ilişkilendirilmesi, analiz edilmesi ve bilginin istendiği biçimde raporlanarak sunulması için bilgisayar donanımları ve yazılımlarına dayalı olarak oluşturulan coğrafi bilgi sistemlerinin (CBS) bir parçasıdır. Yeni üniversite yerleşkeleri büyük oranda yapılaşmamış olduğundan yerleşkedeki hizmetlerin planlı ve sürdürülebilir bir biçimde yürütülebilmesi için yöneticilere büyük fırsatlar sunar. Yerleşke bilgi sistemi yöneticilere ve uygulayıcılara ihtiyaç duyulan yeni binalar için arazi kullanım planlaması, çevre düzenlemesi, altyapı ve üstyapı çalışmalarında mevcut teknik altyapı tesislerinin zarar görmemesi, altyapı bakım ve onarımlarında noktasal ve kot verisi ile hatasız erişim imkânı sağlar. Böylece üniversiteye ait mekânsal ve mekânsal olmayan verilerin daha iyi yönetilmesi ve hizmetlerin kesintiye uğramadan sürekliliği sağlanmış olur.

Bu çalışmada; Adıyaman Üniversitesi yerleşke bilgi sistemine altlık teşkil edecek üç boyutlu (3B) konumsal yer erişim haritası tasarlanmıştır. Birinci aşamada; NetCad 7.6 GIS yazılım ortamındaki iki boyutlu sayısal yerleşke haritası AutoCAD 2014 yazılımı ortamına aktarıldı. Daha sonra binalara ve diğer nesnelere yükseklik kazandırılarak üç boyutlu hale getirildi. İkinci aşamada; yerleşkedeki her bir erişim noktası numaralandırılarak haritanın uygun yerlerine sözel erişim bilgileri yazılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üniversite Yerleşke Bilgi Sistemi, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), Yer Erişim Haritası, Üç Boyutlu (3B) Modelleme

ABSTRACT

The University campus information system is part of the geographic information systems (GIS) based on computer hardware and software for collection of spatial and non-spatial data of the university, transferring, storing, correlating, analyzing and reporting information in a desired format. Since the new university campuses are not built in large scale, they offer great opportunities for managers to carry out the services in the campus in a planned and sustainable way. The campus information system provides fault free access to the existing technical infrastructure facilities in the land use planning, landscaping, infrastructure and superstructure works for the new buildings required by administrators and practitioners, and maintenance and repair of infrastructures. Thus, better management of the university's spatial and non-spatial data and continuity of services are provided.

In this study; Adıyaman University has designed a three dimensional (3D) spatial access map that will serve as a base for the campus information system. In the first phase; The two-dimensional digital campus map in NetCad 7.6 GIS software was transferred to the AutoCAD 2014 software. Then the building and other objects were heightened and made into three-dimensions. In the second phase; each access point in the campus is numbered and non-spatial access informations are written in the appropriate places of the map.

Keywords: University Campus Information System, Geographic Information System (GIS), Location Access Map, Three-Dimensional (3D) Modeling

1. GİRİŞ

Üniversite yerleşkeleri; eğitim ve araştırma faaliyetlerinin birlikte yürütüldüğü, öğrencilerin ve çalışanların toplumsal, fiziksel ve kültürel gelişmelerine ortam sağlayan binalar, yollar, spor aktivite alanları, yeşil alanlar vb. fiziksel unsurları içeren yaşam alanlarıdır. Özellikle yeni üniversitelerin yaşanabilirlik ve yaşam kalitesi açısından beklentileri karşılayabilmesi için yerleşke alanlarındaki yapılaşmanın ve su, kanalizasyon, elektrik, doğalgaz, telekomünikasyon vb. teknik altyapı tesislerinin bir plan kapsamında ve birbirleriyle ilişkili olarak yürütülmesi önemli ve öncelikli mühendislik hizmetlerindedir. Ayrıca yeni üniversite yerleşkeleri büyük oranda yapılaşmamış olduğundan bu tür hizmetlerin planlı ve sürdürülebilir bir biçimde yürütülebilmesi için yöneticilere büyük fırsatlar sunar. Bu bağlamda büyük bütçeli yatırımlarla oluşturulacak olan bir üniversite yerleşkesi yapılandırılırken oldukça küçük bir bütçe ile yerleşke bilgi sisteminin oluşturulması yöneticilere ve karar vericilere önemli kolaylıklar ve avantajlar sağlayacaktır.

Üniversite yerleşke bilgi sistemi; üniversiteye ait konumsal (yol, bina, elektrik direği vb.) ve konumsal olmayan (fiziksel arazi unsurlarına ait yüzölçüm, nesne adı, nesnelere ait tablolar vb.) sözel verilerin toplanması, sayısal ortama aktarılması, depolanması, bu verilerin birbirleriyle ilişkilendirilmesi, analiz edilmesi ve bilginin istendiği biçimde raporlanarak sunulması için bilgisayar donanımları ve yazılımlarına dayalı olarak oluşturulan coğrafi bilgi sistemlerinin (CBS) bir parçasıdır (Özdemir ve ark., 2016; Kahraman ve ark., 2013; Kahraman ve Karas, 2012; Sarı ve ark., 2011; Akbulut ve Çare, 2011; Karas ve ark., 2005; Topay ve ark., 2003). Yerleşke bilgi sistemi yöneticilere ve uygulayıcılara; ihtiyaç duyulan yeni binalar için arazi kullanım planlaması, çevre düzenlemesi, altyapı ve üstyapı çalışmalarında mevcut teknik altyapı tesislerinin zarar görmemesi, altyapı bakım ve onarımlarında noktasal ve kot verisi ile hatasız erişim imkânı sağlar. Böylece teknik altyapı tesislerinin daha iyi yönetilmesi ve elektrik, su, doğalgaz, internet gibi hizmetlerin kesintiye uğramadan sürekliliği sağlanmış olur.

Üniversite yerleşkeleri çoğunlukla yüzlerce dönüm araziler üzerine kurulmuştur. Yerleşkeye herhangi bir nedenle ilk defa gelen araştırmacılar, yeni öğretim yılı başında gelen öğrenciler veya yerleşkede işi olan diğer kişiler, işlerinin olduğu birimlere kolayca ulaşabilmek isteyeceklerdir. Bu durumda görsel iletişim ürünleri ve yönlendiriciler insanlara büyük kolaylıklar sağlar. Bu amaçla hazırlanan üniversite yerleşke haritaları da kampüs içerisindeki erişimi kolaylaştıran görsel iletişim ürünlerinden birisidir.

Günümüz yerleşke ortamları iletişimin yoğun olduğu alanlardan birisidir. Eskiden yerleşke içerisindeki bilgilendirici ürünlere, günümüzdeki kadar ihtiyaç duyulmamaktaydı. Fakat bölümlerin sayısı arttıkça ve kapladığı alanlar büyüdükçe daha da karmaşık bir yapı haline gelen üniversite yerleşkeleri, gün geçtikçe büyüyen, genişleyen, yaşayan mekânlar haline gelmiştir. Yerleşkelerin ziyaretçiler için iletişimi sağlayan üst düzey bağlantılar içermesi önemli bir yer teşkil eder. Kampüsün giriş tabelasından, trafik işaret levhaları, yönlendirme işaretleri, harita ve sembollere kadar yerinde ve eksiksiz bir tasarım uygulaması gerekmektedir. Ama bu ürünler özellikle Türkiye'deki pek çok üniversite yerleşkelerinde yetersizdir (Karaalioglu, 2015).

Ülkemizde kurulan yeni üniversiteler akademik ve idari tüm birimlerin yerleşke çatısı altında yer almaları hedeflenerek yapılanmaktadır. Bu nedenle bu konularda önemli çözümler üreten yazılımlar yardımıyla yerleşkedeki tüm konumsal verilerin toplanması, işlenmesi, sorgulanması ve sunumu oldukça önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu ihtiyaç, yerleşke planlamalarında iki boyutlu planlama yöntemlerine ilave olarak 3 boyutlu analiz ve tasarım çalışmalarının önünü de açmıştır. Günümüzde iki boyutlu veri tabanları üzerine üç boyutlu olarak üst yapının işlenmesi de görsel algıyı kolaylaştırdığı için giderek önem kazanmaktadır (Gürkan ve ark., 2016). Bu yaklaşımlar doğrultusunda bu çalışmada Adıyaman Üniversitesi Altınşehir Yerleşkesinin üç boyutlu görsel arazi modelinin tasarlanması amaçlanmıştır.

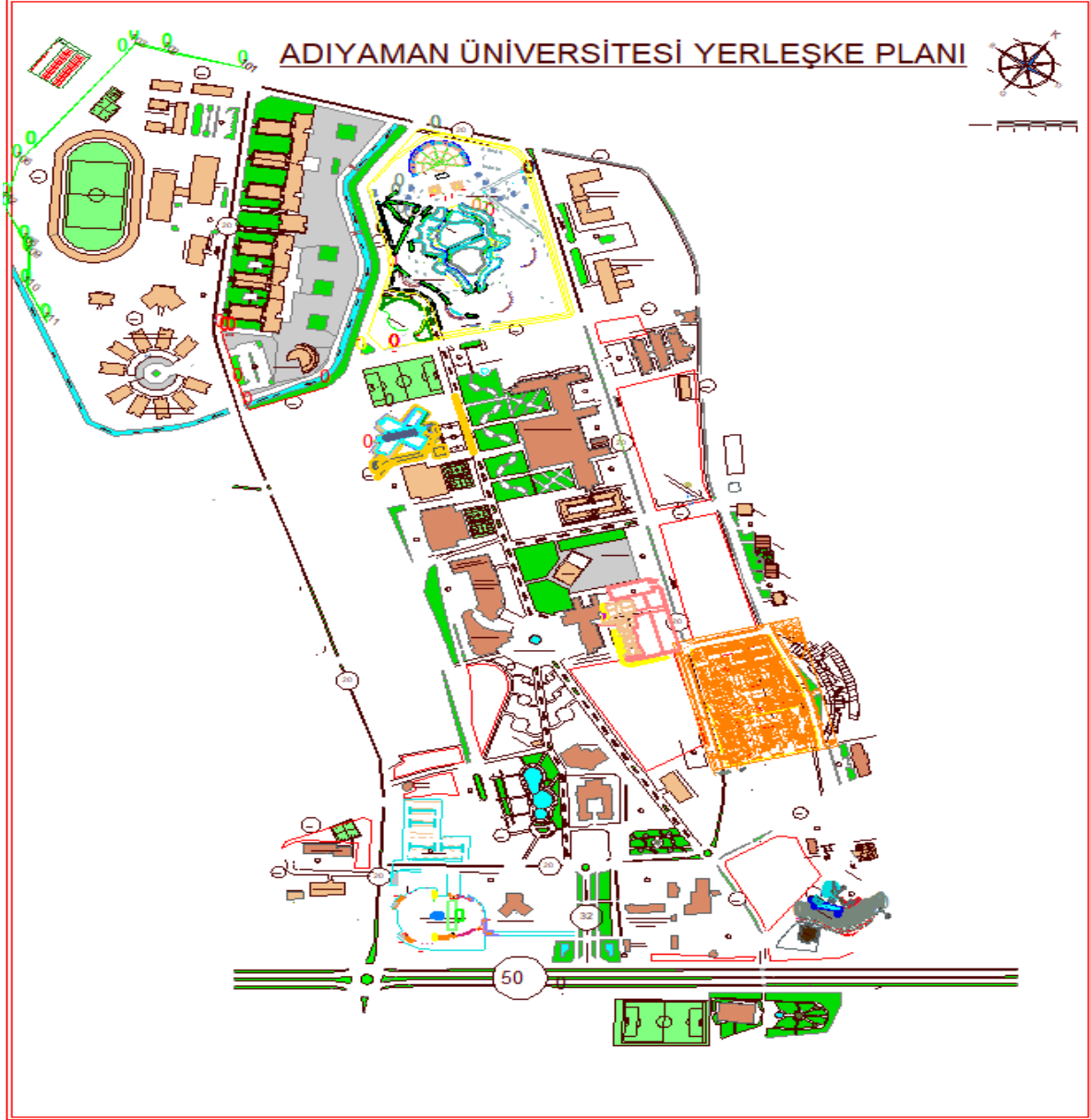
Bu çalışmada; Adıyaman Üniversitesi Altınşehir Yerleşkesi için giriş kapısı ve kampüs içindeki kütüphane, kafeteryalar, yemekhane ve belirli yoğunluktaki kavşaklara yerleştirilmek üzere üç boyutlu (3B) konumsal yönlendirme haritası tasarlanmıştır. Bu haritanın daha sonra yapılacak olan yerleşke bilgi sistemine altlık teşkil etmesi amaçlanmıştır. Birinci aşamada; yerleşkenin topoğrafik verilerine göre hazırlanan 2 boyutlu kentsel yerleşke planı NetCad 7.6 GIS yazılım ortamında gereksiz tabakalar

ayıklanarak yeniden düzenlenmiştir. Daha Sonra yeniden düzenlenen bu plan AutoCAD 2014 yazılımı ortamına aktarılmıştır. İkinci aşamada yerleşkedeki yapılar ve diğer nesnelere yükseklik bilgilerine göre AutoCAD 2014 yazılımında 3 boyutlu hale getirildi. Üçüncü aşamada; Photoshop yazılımında yerleşkedeki her bir erişim noktası numaralandırılarak haritanın uygun yerlerine sözel erişim bilgileri yazılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Çalışma Alanı

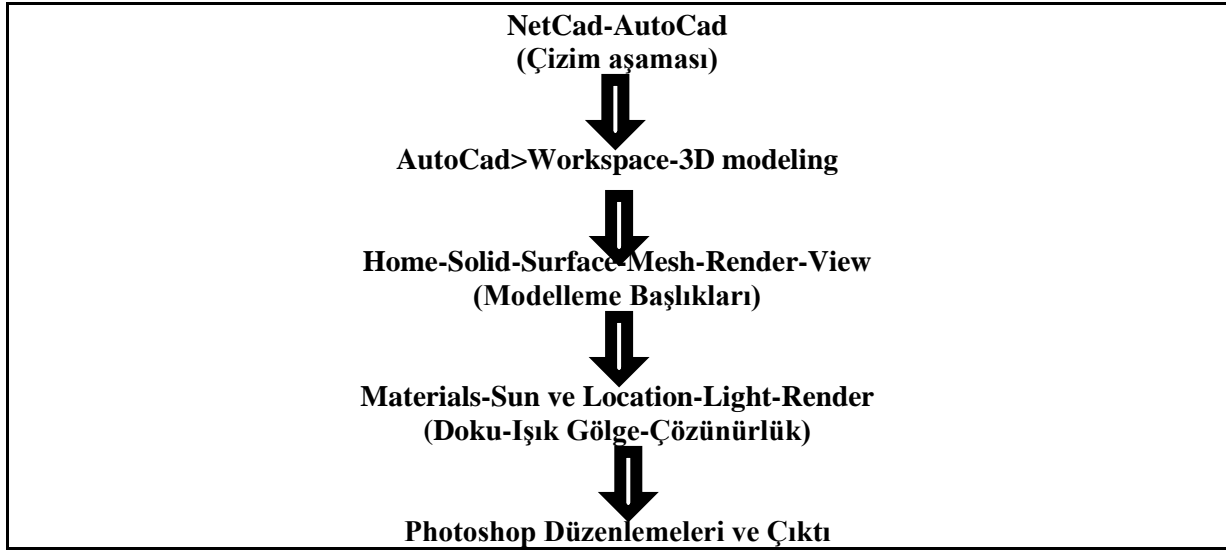
Çalışma alanı Adıyaman ili, Altınşehir mahallesi, Adıyaman Üniversitesi Merkez Yerleşkesi alanıdır. Merkez yerleşke alanı; 11 Fakülte, 1 Devlet Konservatuarı, 3 Enstitü, 3 Yüksekokul, 14 Uygulama ve Araştırma Merkezi, Rektörlük İdare Binası, yaşam alanları ile birçok sosyal ve kültürel faaliyetlerin yürütüldüğü mekânlardan oluşmakta ve 1 064 000 m² 'lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil.1). Yerleşke alanında 2006 yılından beri başlayan binaların yapımı ile yol vb. alt yapı ve üstyapı çalışmaları büyük oranda tamamlanmıştır. Yapılması düşünülen az sayıdaki bina ise projelendirme aşamasındadır. Yapımı tamamlanan her bina, tesis, yol veya altyapı donatıları arazide röleve ölçümleri yapılarak NetCad 7.6 GIS yazılım ortamındaki yerleşke planı üzerine aktarılmıştır. Böylece yerleşke alanındaki yapıların yerleri, yollar ve alt yapı hatlarının konumları sayısal ve grafik olarak görülebilmekte, üniversite yönetiminin gelecekte yerleşkenin herhangi bir yerinde oluşacak yeni ihtiyaçlara yönelik karar alma süreçlerine önemli katkılar sağlanmaktadır. Çalışmada kullanılan plan ve sayısal veriler, Adıyaman Üniversitesi Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığından sayısal ortamda sağlanmış ve gerekli olmayan veriler ve katmanlar ayıklanarak, güncel ve 3 boyutlu hale getirilebilir bir sayısal ve grafik veri tabanı oluşturulmuştur.



Şekil 1. Adiyaman Üniversitesi Yerleşke Planı

2.2. Yöntem

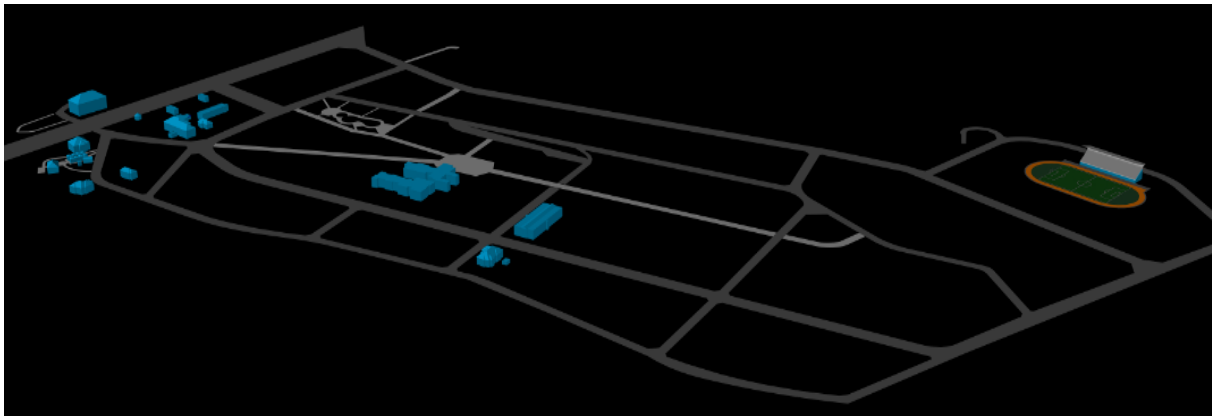
Üniversite yerleşkesindeki mevcut ve yapılacak yapıların yeşil alan, peyzaj, yürüme yolları, otopark alanları ile birlikte yer buldur düzeninin görsel olarak hazırlanması amacıyla merkez yerleşkenin güncel yapı ve peyzaj vaziyet planı, yerleşke master planı altlığı üzerinde; yerleşke planındaki yer buldura konu olacak objelerin görseli netcad-autocad-photoshop yazılımları kullanılarak hazırlanması amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan yazılımlardaki işlem adımları şekil 2’ de gösterilmiştir.



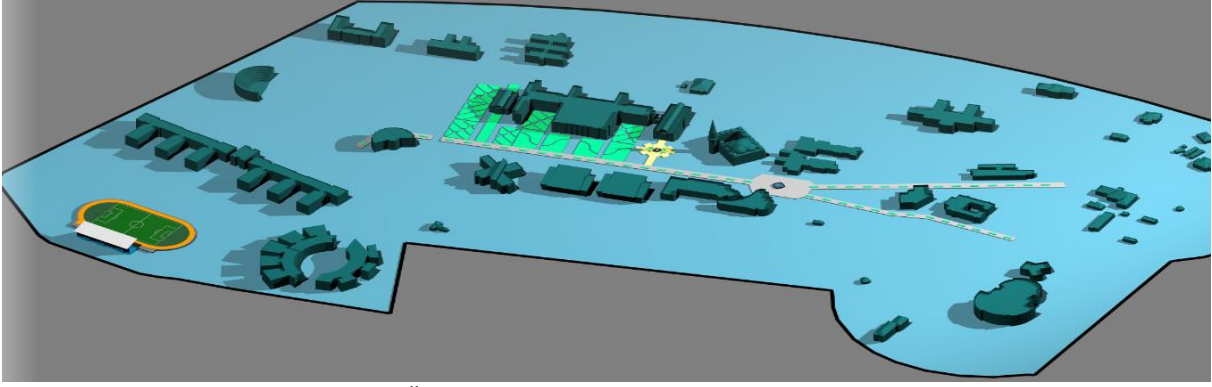
Şekil 2. Çalışmada kullanılan yazılımlardaki işlem Adımları

3. ÇALIŞMANIN AŞAMALARI VE BULGULAR

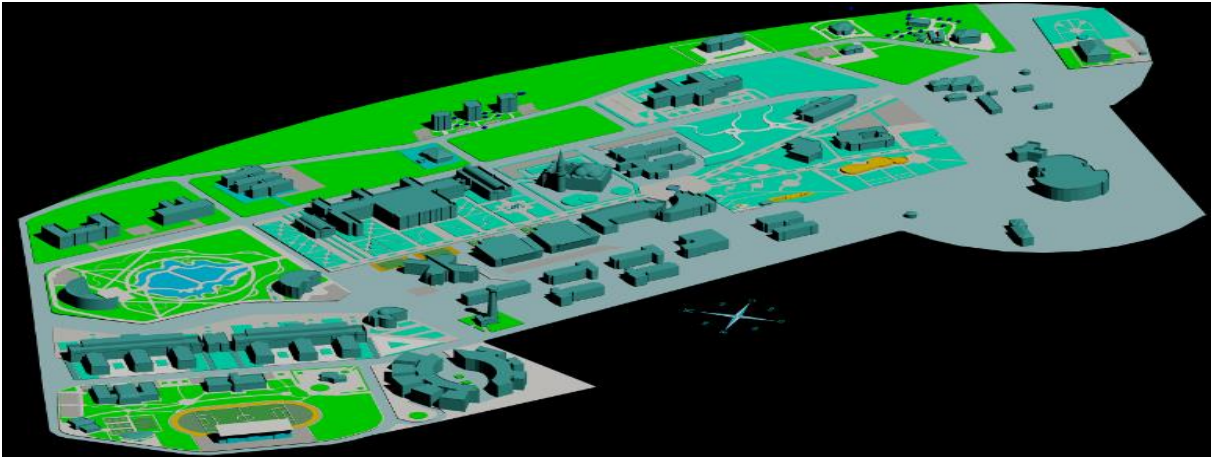
Çalışmanın **birinci aşamasında**; NetCad 7.6 GIS yazılım ortamındaki Yerleşke Planında yönlendirme haritasında ihtiyaç duyulmayacak bazı detaylar silindi. Bu ayıklama işleminde üniversite yerleşkesindeki mevcut, yapımı devam eden ve projelendirme aşamasındaki yeni yapılacak yapılar, yeşil alan, peyzaj, yürüme yolları, otopark alanları dışındaki çizim tabakaları ve topoğrafik detaylar silinerek temizlendi. Bu kapsamda yerleşkedeki objelerin NetCad ortamında konumları güncellenmiş, ardından yerleşke planı AutoCad formatına dönüştürülerek AutoCad 2014 yazılım ortamına aktarıldı. **İkinci aşamada**; AutoCad ortamında iki boyutlu olan objelere 3. boyut kazandırılarak modellenmiş ve **şekil 3.a – şekil 3.d**' deki görsel haritalar elde edilmiştir. 3.a – şekil 3.d' deki bina ve diğer objeler, “**AutoCad 3D modeling**” menüsündeki “**Home-Solid-Surface-Mesh-View**” sekmeleri içindeki komutlar ile modellenmiş ve Yerleşke Master Planındaki yerine dönüştürülerek konumlanmıştır. Arazinin 3. boyutta modellenmesi yapılmamış; şekil 7'deki 13. Objeye: Bağlantı Köprüsünde görüldüğü gibi; yerleşke görseli, düzlem üzerinde objelerin modellenmesi esnasında; üretilmiştir. Yerleşkedeki objelere 3.boyut verilirken olabildiğince projelerindeki gerçek yüksekliklerine uyulmaya çalışılmıştır.



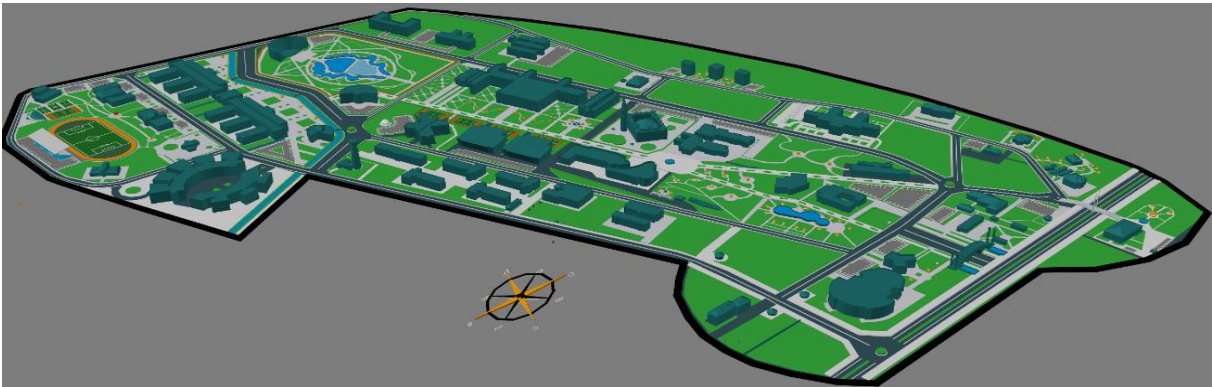
Şekil 3.a. Binalara 3. Boyut Kazandırılması



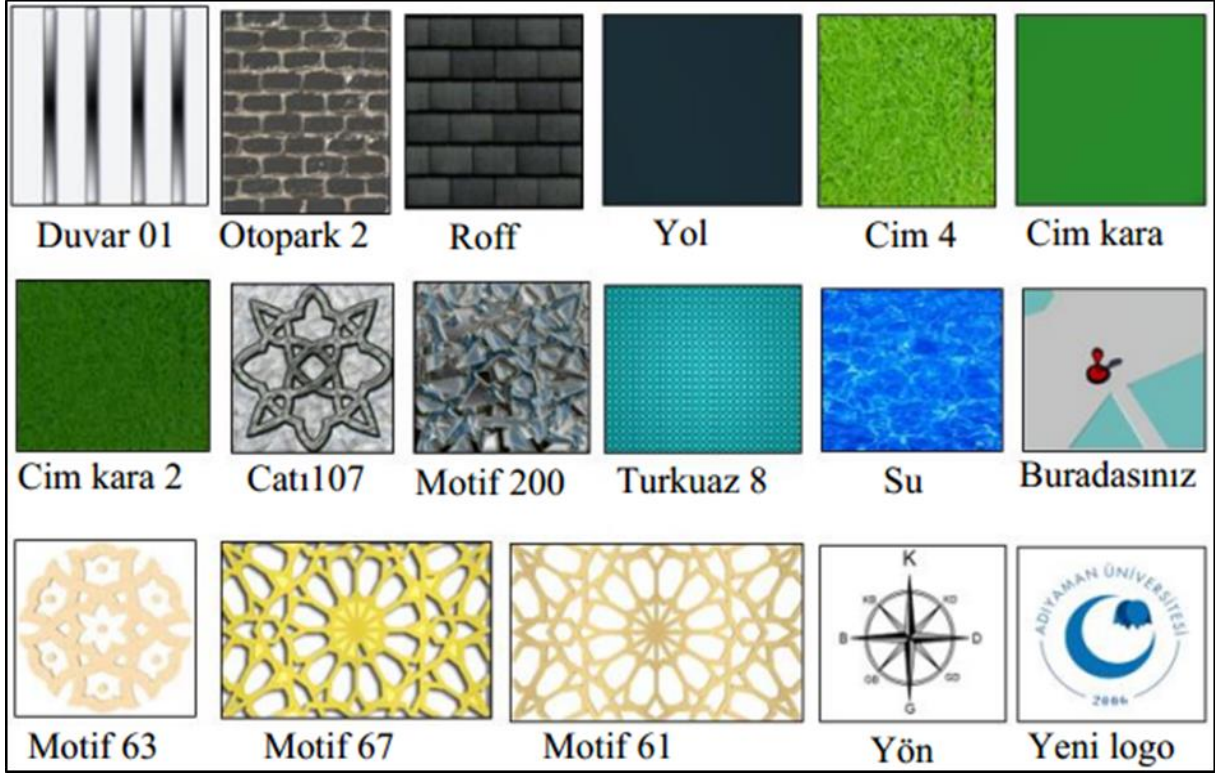
Şekil 3.b. Binaların Önündeki Otopark Alanlarına 3. Boyut Kazandırılması



Şekil 3.c. Yeşil Alanlara 3. Boyut Kazandırılması



Şekil 3.d. Yerleşkedeki Bütün Objelerin 3. Boyutlu Modellenmiş Haritası



Şekil 4. Objelerin Giydirilmesinde Kullanılan Materyaller

Çalışmanın üçüncü aşamasında; objelerin 3.boyutlarının kaplanması için kullanılacak materyaller hazırlandı. Bu materyallerin görselleri Photoshop yazılımında düzenlendi (**Şekil 4**). Bu işlemlerin ardından “**AutoCad-Render**” sekmesi altında, Photoshop’ ta derlenen kaplamalar veya kaplamanın orijinal hali ile “**materials**” başlığı altında, yapıdaki beton veya yapıdaki istenen görselliği sağlayacak obje türüne göre uygun doku seçimi yapılarak kaplamanın yapıya giydirilmesi tamamlanmıştır. “**Sun ve Location**” başlığı altında yerleşkenin ve her bir yapı ya da objenin güneş ve gölge durumlarının istenen görselliği sağlamasına esas düzenlemeler yapılmıştır. “**light**” başlığı altında cisimlere örneğin su yüzeylerine ve genel olarak yerleşkeye **ışık-gölge** düzenlemeleri yapılarak **şekil 5.a- şekil 5.c**’deki görseller elde edilmiştir.



Şekil 5.a. 3D Objelerde Güneş-Gölge-Işık Düzenlemeleri



Şekil 5.b. 3D Objelerde Güneş-Gölge-Işık Düzenlemeleri



Şekil 5.c. 3D Objelerde Güneş-Gölge-Işık Düzenlemeleri

“Render” başlığı altında yerleşkenin son görseli bilgisayarın donanım gereksinimlerinin sağlayabileceği azami çözünürlük ve kalite ayarları nispetinde **şekil 6.a.- şekil 6.b’** de elde edilmiştir.

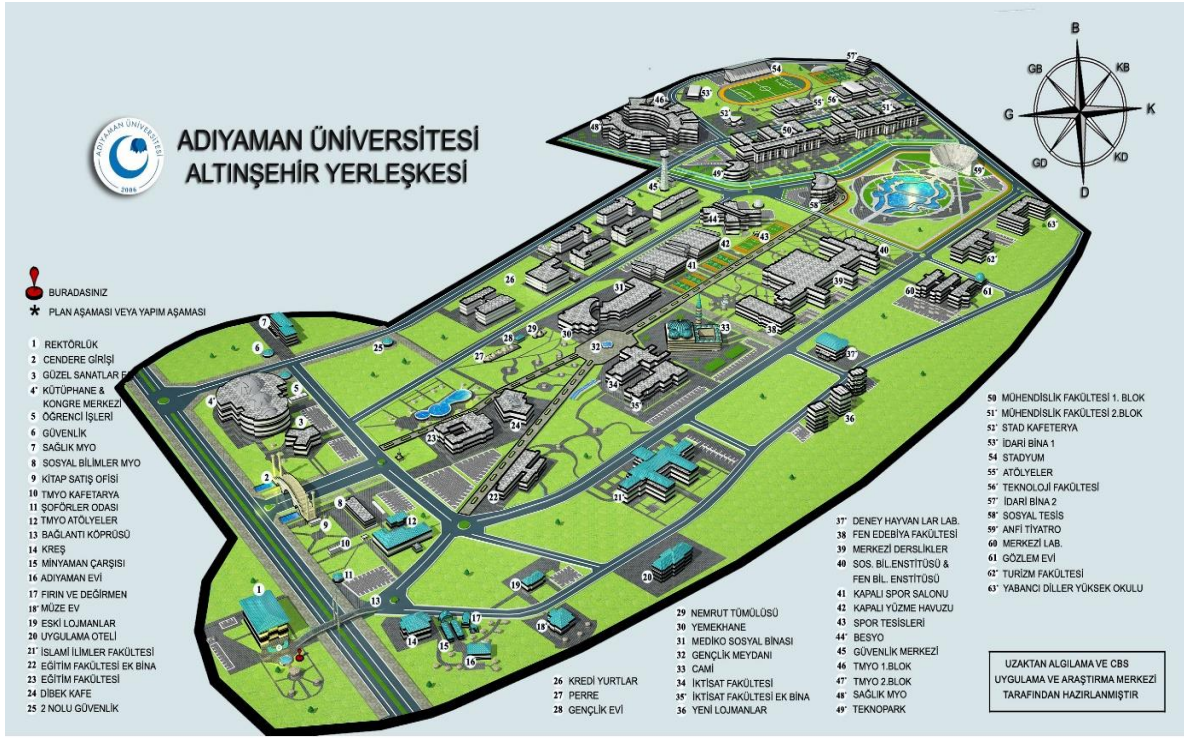


Şekil 6.a. Yerleşkenin Azami Çözünürlüklü Güneş-Gölge-Işık-Düzenlemeli 3D Görself



Şekil 6.b. Yerleşkenin Azami Çözünürlüklü Güneş-Gölge-Işık-Düzenlemeli 3D Görself

Yerleşkenin renderlenmiş görseli (Şekil 6.a); Photoshop’ da yazı, sembol, altlık vb. düzenlemelerle yerleşkedeki her bir erişim noktası numaralandırılarak görselin uygun yerlerine sözel erişim bilgilerinin yazılması ile son şeklini almıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Adiyaman Üniversitesi Altınşehir Yerleşkesi Yönlendirme Haritası

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Üniversite yerleşkesine başka şehirlerden ilk defa gelen öğrenciler, araştırmacılar veya yerleşkede herhangi bir işi olan 3. kişilerin istedikleri birime kolayca ulaşabilmelerini sağlayacak olan 3 boyutlu bir konumsal yer erişim haritası tasarlanmıştır. Bu harita “yönlendirme haritası” veya “yer buldur haritası” olarak da adlandırılmaktadır. Amaçlanan harita; yerleşke planı, peyzaj planı ve mevcut yapılara ait çok sayıda sayısal ve grafik veri kullanılarak 3 farklı yazılımda ve yaklaşık 3 aylık bir süre içerisinde üretilmiştir. Hazırlanan yönlendirme haritası, Üniversite Yerleşkesinin giriş kapıları ve öğrencilerin yoğunluklu olarak buldukları yaşam alanlarına A0 veya daha büyük boyutlarda panolara konularak yerleşkeye ilk defa gelen ziyaretçilerin istedikleri birimlere kolayca ulaşabilmeleri sağlanabilir. Üniversite yerleşkesi alt yapı ve üst yapı anlamında gelişimini henüz tamamlayamamıştır. Bu nedenle yerleşkedeki alt yapı ve üst yapı çalışmaları halen devam etmektedir. Bu çalışmada elde edilen haritada Üniversite Yerleşkesindeki idari, akademik, sosyal ve kültürel alanlar, spor tesisleri ve bütün yaşam alanları bir arada ve üç boyutlu olarak görülebilmektedir. Bu bağlamda, yerleşkede oluşacak yeni ihtiyaçlara göre yapılacak alt yapı ve üst yapı, yeni tesis, yapı, yol, ağaçlandırma vb. çalışmalarda karar vericilere neyi, nereye, nasıl yerleştirecekleriyle ilgili büyük kolaylıklar sağlayacaktır.

Yapılan çalışma tek başına “Üniversite Yerleşke Bilgi Sisteminin” bir parçası olarak görülemez. Ancak çalışmada kullanılan veriler ve üretilen yönlendirme haritası, üniversite için oluşturulacak mekânsal bir veri tabanına entegre edilebilir ve farklı amaçlar için sorgulanabilir hale getirilerek bir altlık olarak kullanılabilir. Ayrıca bu yönlendirme haritası panoramik görüntülerle birleştirilerek (Sarı ve ark., 2011) uydu görüntüleme uygulamalarına eklenebilir. Böylece üniversite yerleşkesine ilk defa gelen kişilere veya il dışından gelen yeni öğrencilere, panoramik görüntüler üzerinde yapılacak sesli veya görsel yönlendirmelerle gitmek istedikleri birime kolayca ulaşabilme imkânı sağlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Akbulut, M., ve Çare, B., 2011, "Beytepe Kampüsü Haritası Mashup Uygulaması" Bilgi Dünyası, 12 (2) 334-346.
2. Gürkan, A., Salıcı, A., Yıldırım, K., Yıldırım, M., 2016, "Three Dimensional Modeling Campus; A Case Study in Tayfur Ata Sökmen Campus / Üç Boyutlu Yerleşke Modelleme; Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Yerleşkesi Örneği", Celal Bayar University Journal of Science 12 (3): 511-515 .
3. Kahraman İ., Karas İ. R., Abdul-Rahman A., Alizadehashrafi B, "Kent Bilgi Sistemleri Çerçevesinde Binaların Fotorealistik Modellenmesi ve GoogleEarth ile Bütünleştirilmesi", 2013, Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi (APJES), 1(2), Sayfa: 28-33.
4. Kahraman, İ.; Karas, İ.R., 2012, "Üç Boyutlu Kampüs Bilgi Sistemi Tasarımı", XIV. Akademik Bilişim Kongresi, 01-03 Şubat, Uşak Üniversitesi, Uşak.
5. Karaalioglu, S., 2015, "Görsel Kültürde Bilgilendirme Tasarımı Ürünleri: Üniversite Kampüsleri", The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication - TOJDAC October Volume 5 Issue 4, 87-97.
6. Karas, İ. R., Geymen, A., Baz, İ., 2005, "Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Kampüs Bilgi Sistemi", TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart - 1 Nisan, Ankara.
7. Özdemir, M., Korkusuz, T., Şensoy Ş., 2016, "Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Kampüs Bilgi Sistem", Turan-Sam Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi, Cilt: 8/Son-Bahar, Özel Sayı: 46-52.
8. Sarıl, F., Erdil, A., Kırtıoğlu, O. S., 2011, "Kampüs Bilgi Sistemi Oluşturma Çalışmaları Ve Panoramik Görüntüler; Konya Selçuk Üniversitesi Örneği" TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 1822 Nisan, Ankara.
9. Topay, M., Kaya, L. G., Yıldırım, B., İkiz, E., Demirtaş, S. Ö., 2003, "ZKÜ Bartın Yerleşkesi Kampus Bilgi Sistemi", ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:5 Sayı:5: 71-77.

Teşekkür

Bu çalışma 2017 yılında "Adıyaman Üniversitesi Uzaktan Algılama ve CBS Uygulama ve Araştırma Merkezi" nin katkılarıyla hazırlanmıştır.

**İMAR PLANI TADİLATLARINDA ARAZİ SAHİPLERİNİN KAZANIMLARI VE
MEKÂNSAL DOKUDA OLUŞTURDUĞU ETKİLERİN İNCELENMESİ**
**INVESTIGATION OF THE GAINS OF THE LAND OWNERS AND THE EFFECTS ON THE
SPATIAL TEXTURE IN THE ADMINISTRATOR OF ZONING PLAN****Yaşar İNCEYOL**

Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü,

ÖZET

Günümüzde kentlerde yaşayan nüfusun hızla artması, sürdürülebilir kentleşme ve yerleşme gelişimi için kentsel planlamayı zorunlu kılmaktadır. Sağlıklı bir kentsel planlama, imar planları aracılığı ile gerçekleştirilir. İmar planları kentlerdeki barınma, çalışma, altyapı, ulaşım, dinlenme, eğitim ve haberleşme gibi yaşama fonksiyonlarını gelecekteki 15 -20 yıllık bir zaman dilimi için planlar. Yapılan imar planının uygulanabilirliği, şehrin gerçek verileri ve ihtiyaçları ile uyumlu olmasına bağlıdır. Bu uyumu sağlamak için ne kadar çaba gösterilirse gösterilsin tasarlanan imar planı bir ölçüde yine olasılıklara, varsayımlara ve plancının bilgi-görgü ve öngörülerine dayanır. İmar planları hazırlanırken elde olmayan sebeplerle ya da hatalı öngörüler nedeniyle yapılan yanlışlıklar, imar planının uygulama aşamasında ortaya çıkabilir veya imar planı, daha sonradan doğan kamusal ihtiyaçları karşılamıyor olabilir. İmar planları çok geniş alanlar üzerinde, çok değişik sorunları ele alarak çözmeye çalışan bir planlama projesi olduğu için bundan kaçınmak çoğu zaman mümkün olmaz. Bu tür nedenlerden ve ihtiyaçlardan dolayı, onaylanmış imar planlarında değişiklik yapılması zorunluluğu ortaya çıkar.

Türkiye'deki imar mevzuatına göre imar planı değişikliğinin yapılabilmesi bazı şartlara bağlıdır. Bu şartlar; kamu yararına uygunluk, değişiklik gerekçesi için bilimsel, nesnel ve teknik gerekçelere dayanan ayrıntılı bir rapor hazırlanması, teknik ve sosyal donatı dengesini bozmayacak nitelikte olması, plan bütünlüğüne ve üst ölçek plan kararlarına bağlı kalınması, plan değişikliğinin yeterlilik belgesine sahip plan müellifleri tarafından yapılmasıdır (Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği - MPYY – 2014).

İmar planındaki düzenlemeler ve kısıtlamalar bazı arazilerde değer artışına, bazı arazilerde ise değer kaybına neden olur. Böylece kamu yönetimleri ve planlamacılar vermiş oldukları kararlarla, arazi sahiplerinin çıkarlarını olumlu ya da olumsuz yönde etkilemiş olurlar. Bu durumda mağdur olan arazi sahipleri, sorunun çözümünü imar planı değişikliğinde aramaktadırlar. Ancak imar planı değişikliklerinin; kişilerin mülkiyet hakları ile kamu yararı ilkesinin arasında makul bir dengenin gözetilerek yapılması, sürdürülebilir kentsel planlama ve mekânsal dokunun korunmasına önemli katkılar sağlayabilir.

Bu çalışmada; imar planı değişikliklerinde arazi sahiplerinin elde ettikleri kazanımlar incelenmiş, yapılan plan değişikliklerinin mekânsal doku üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İmar Planı, İmar Planı Değişikliği, Kentsel Planlama, Arazi Sahipleri**ABSTRACT**

Today, the rapid increase in the population living in cities, urban planning makes it compulsory for sustainable urbanization and settlement development. Healthy urban planning is achieved through zoning plans. Zoning plans plan the functions of living in cities such as housing, work, infrastructure, transportation, recreation, education and communication for a future period of 15-20 years. The applicability of the zoning plan depends on the fact that it is compatible with the actual data and needs of the city. No matter how much effort is spent is made to achieve this harmony, the planned zoning plan is again based to some extent on possibilities, assumptions and knowledge-manners and predictions of the planner. Faults in the preparation of the zoning plans due to reasons not obtained or due to faulty foresight may arise during the application phase of the zoning plan, or the zoning plan may not compensate for the subsequent public needs. It is often not possible to avoid this, as the zoning plan is a planning project that seeks to solve a wide range of problems in very large areas. It is compulsory to make amendment to approved zoning plans because of such reasons and needs.

The zoning plan amendment is made to are dependent on certain conditions according to zoning regulations in Turkey. These requirements include suitability with the public welfare, preparation of a

detailed report based on scientific, objective and technical reasons for the plan amendment justification, not to disrupt joint public places balance, adhere to plan integrity and upper scale plan decisions and the modify of the plan is made by the authors of the plan having the qualification certificate (Implementing Regulation on Spatial Plans - MPYY – 2014).

The regulations and restrictions in the zoning plan cause an increase in value in some lands and a loss in value in some lands. Thus, public administrations and planners influence the interests of landowners positively or negatively with the decisions they make. In this case, the landowners who are victims are looking for the solution to the problem in the amendment of the zoning plan. However, in the zoning plan amendments; a reasonable balance should ensure between the property rights of individuals and the principle of public welfare. This can make significant contributions to sustainable urban planning and preservation of the spatial structure.

In this study, the gains of the landowners in the zoning plan amendment were examined and the effects of the plan amendment on the spatial texture were investigated.

Keywords: Zoning Plan, Zoning Plan Amendments, Urban Planning, Land Owners

1. GİRİŞ

Kentsel planlama bir şehrin sahip olduğu ve yeniden sağlanacak imkânlarıyla gelecekte, belirli bir zaman aralığında gelişme durumuna göre olması düşünülen fiziki biçiminin tasarlanması sürecidir. Bu sürecin en önemli araçlarından birisi imar planlarıdır. İmar planları; kentte yaşayanların konut, çalışma, dinlenme, ulaşım, eğlenme vb. mekânlar arasında bir ilişki ve denge kurup konforlu bir yaşam tesis etmek amacıyla hazırlanmaktadır.

Yapılan imar planlarının uygulanabilirliği, şehrin gerçek verileri ve ihtiyaçları ile uyumlu olmasına bağlıdır. Bu uyumu sağlamak için ne kadar çaba gösterilirse gösterilsin hiçbir zaman matematiksel kesinlik içermeyen planlama, doğası gereği bir şekilde olasılıklara ve varsayımlara dayanır. Kısmen verilerin doğru belirlenememesi, kısmen de gelişmenin yön ve hacminde yanlış tahminlerde bulunulması, planlama hedefinde sapmalara neden olabilmektedir (Yıldız, 2014). Bu tasarımda ve hedeflere ulaşılmasında planıcının bilgi-görgü ve öngörülerini de önemli rol oynar.

İmar planlarının uygulama aşamasında artan kamusal ihtiyaçlar, plan yapımı sırasında tahmin edilemeyen ani nüfus artışı, değişen sosyal ve ekonomik koşullar, planlama aşamasında yapılan teknik hatalar sonucu planların öngördüğü çerçeveden sapmalar olabilmektedir. Bu bağlamda önceden tahmin edilemeyen gelişmeler sonucunda, İmar planlarının öngörmediği gelişmeler, yasal çerçeve içinde “plan değişikliği” şeklinde ortaya çıkmaktadır (Suher vd., 1985: Sesli ve Karadavut, 2009). Bu şekliyle imar planı değişiklikleri, plan yapımı esnasında öngörülemeyen veya sonrada ortaya çıkan teknik ve doğal ihtiyaçlar nedeniyle zorunlu olarak, onaylanmış planın değiştirilmesiyle kentsel yaşam kalitesini ve plan bütünlüğüne olumlu anlamda katkılar sağlayabilmektedir. İmar planı değişikliği; onaylı imar planı sınırları içinde planlarda, mevcut imar planının bütünlüğünü bozmayacak şekilde ulaşım sisteminde ya da kentsel donatıların yerleşimi, büyüklüğü ve yoğunluğunda yapılan değişikliklerdir (Altın, Y., 2006).

İmar planı değişiklikleri ile aslında küçük ölçekli-parsel bazında, zararsız olacağı düşünülen kararlar verilir. Ancak imar planı değişiklikleri kamu yararları göz ardı edilerek, gelecek kaygıları ve küçük çıkarlar gözetilerek onaylandığında bünyesinde çok fazla sorun barındırdığı görülmektedir (Sesli ve Karadavut, 2009). Bu şekliyle imar planı değişiklikleri, öngörülen veya mevcut kentsel dokunun zedelenmesine yol açabilmekte, yaşam kalitesini düşürebilmekte ve kent kimliklerini giderek yok edebilmektedir. Bu şekliyle plan değişiklikleri, kentsel yaşam kalitesini iyileştirmek yerine düşürmekte ve plan bütünlüğünü olumsuz etkilemektedirler (Ersoy, 2000).

Bu çalışmada; imar planı değişikliklerinde arazi sahiplerinin elde ettikleri kazanımlar incelenmiş, yapılan plan değişikliklerinin öngörülen planlamadan sapma durumları ve mekânsal doku üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

2. İMAR PLANLARININ DEĞİŞTİRİLME ÖLÇÜTLERİ

İmar planları değişmez katı birer uygulama aracı değildirler. Değişen koşullara ve durumlara ayak uydurabilen, esnekliği olan ve değişebilen araçlardır. Ancak, imar planlarını sık sık değiştirmek büyük sakıncalar doğurur ve vatandaşın plana olan güvenini sarsar. Bazı baskı guruplarının talepleri ve bir takım sübjektif – taraflı değerlendirmeler ve kayırmalarla plan değişiklikleri yapılmamalıdır.

Plan tadilatları; bireysel çıkarları koruyucu, artırıcı nitelikte değil, kentin güzelleştirilmesi, işlevlerini görmesini kolaylaştırıcı, halkın esenlik, güvenlik ve rahatını artırıcı, örneğin, yeşil alanlarını çoğaltan, trafik güvenliğini sağlayan, bu amaçlarla yollarını düzenleyen ve genişleten plan değişikliği önerileri yapılmak zorundadır. İmar planındaki değişiklik, plan bütünlüğünü bozmamalıdır (Keleş, 2008: 256).

Plan değişikliği için aşağıdaki şartların oluşması gerekir (Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği - MPYY - 2014):

- 1) Plan değişiklikleri planlama esaslarına, şehircilik ilkelerine, kamu yararına ve imar mevzuatına uygun olarak, gerekli araştırma ve incelemeler sonucunda, ayrıntılı bir rapora bağlanarak ve usulüne uygun olarak yapılmalıdır.
- 2) Plan ana kararlarını, sürekliliğini, bütünlüğünü, teknik ve sosyal donatı dengesini bozmayacak nitelikte, bilimsel, nesnel ve teknik gerekçelere dayanan, kamu yararının zorunlu kılması halinde plan değişiklikleri yapılmalıdır.
- 3) Plan değişiklikleri üst ölçekli plan kararlarına uygun olmalıdır.

Yine Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliğinde plan değişikliği için zorunlu haller aşağıdaki şu şekilde özetlenmiştir (MPYY - 2014):

- 1) Afetler,
- 2) Kestirilememiş demografik hareketler,
- 3) Ekonomik, sosyal ve teknolojik gelişmeler,
- 4) Üst ölçekli planlarda alınan yeni kararlar
- 5) Maddi hatalar
- 6) Kesinleşmiş yargı kararları

2.1. İmar Planlarında Yapılan Değişiklik Çeşitleri

İmar planı değişiklikleri konuları itibariyle beş ana başlık altında toplanabilir (Yıldız, 2014):

- 1) Sosyal ve Teknik Altyapıya İlişkin Değişiklikler
- 2) Yoğunluğu Etkileyen Değişiklikler
- 3) Yolların Genişletilmesi, Daraltılması ya da Güzergâhının Değiştirilmesi Yönünde Yapılan Değişiklikler
- 4) Bir Alanın Kullanımının Değiştirilmesine Yönelik İmar Planı Değişiklikleri
- 5) Diğer İmar Planı Değişiklikleri (imar planı onama sınırının değiştirilmesine yönelik imar planı değişiklikleri, mülkiyetteki kaymaların düzeltilmesi yönündeki imar planı değişiklikleri, kadastral sınırla imar sınırının çakışmaması durumunda yolun kadastral parsel sınırına kaydırılması gibi uygulamayı kolaylaştırıcı ve kentsel fonksiyonların dengesini bozmayacak değişiklikler (Sesli ve Karadavut, 2009).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışmada Seçilen Plan Değişikliği Örnekleri

Üç farklı bölgedeki kentsel mekâna ait plan değişiklikleri seçilerek incelenecektir:

Örnek 1: İlçesi, Çobanlı Mahallesi 1558 ada 1 numaralı parsel ve 101 ada 13, 19, 51, 52, 53 ve 54 nolu parsellere ait 1/1000 ölçekli uygulama imar planı değişikliği. İmar planı değişikliğine konu olan parsellerin toplam alanları, 1558 ada 1 parsel yaklaşık 1317 m², 101 ada 13,19,51,52,53 ve 54 parsellerinin toplam alanı ise yaklaşık 6132 m² 'dir. İmar değişikliği istenen parseller yerleşime uygun imar adaları içerisinde, konum olarak da kentin gelişme yönünde ve 20 metrelik bağlantı yolu üzerinde bulunmaktadır (Şekil 1).

Örnek 1 için istenen değişiklikler: Konut alanı fonksiyonunun, parselin kat yüksekliğinin, inşaat yoğunluğunun ve fonksiyonunun değiştirilmesi istenmektedir.

KAYNAKLAR

1. Altın, Y., 2006, İstanbul Metropoliten Alanında İmar Planı Değişiklikleri İle İlgili Bir Analiz, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
2. Ersoy, M., 2000. Mekan planlama ve yargı denetimi Ankara : Yargı Yayınevi, 2000, 63-69, 77-78.
3. Keleş, R. 2004, Kentleşme Politikası, İmge Yayınları, 8. Baskı, Ankara.
4. Keleş, R., 2008, Kentleşme Politikası, İmge Yayınları, Ankara.
5. Sesli, F. A., Karadavut, E., 2009, “İmar Planı Değişikliklerinin Plan Bütünlüğüne Etkilerinin İncelenmesi”, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 02-06 Kasım, İzmir.
6. Suher, H., ve diğerleri, 1985. Plan, Planlama- Düzenleme Kavramları, Planlamanın Fonksiyonları, Planlamanın Meşguliyet Alanı, Şehircilik, İTÜ ŞBP İst. S: 6-10, 18-19, 24-25.
7. Yıldız, F., İmar Bilgisi, Ankara, Nobel Yayınevi, 2014, s. 9.

**LAND SURFACE TEMPERATURE RETRIEVAL USING LANDSAT 8 IMAGERY:
A CASE STUDY OF BUDAPEST, HUNGARY****Hakan OĞUZ**Assoc. Prof., Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Forestry,
Department of Landscape Architecture**ABSTRACT**

Land Surface Temperature (LST) is one of the essential parameters in evapotranspiration, urban climate, vegetation monitoring and climate change. The main objective of this study was to retrieve LST for Budapest, the capital and the most populous city of Hungary, using Landsat 8 imagery, acquired on August 29 2015. The new instrument called Thermal Infrared Sensor (TIRS) carried on board of the new generation of Landsat 8 captures the temperature of the Earth's surface in two bands. In this study, Radiative Transfer Equation (RTE) method was used to calculate the LST for the study area. As a result, the minimum and maximum surface temperatures retrieved in the City of Budapest were as 13 °C and 29 °C respectively. High temperatures retrieved belong to the dense urban areas while low temperatures were calculated in the water surfaces of Danube River.

Keywords: ArcGIS, Emissivity, GIS, LST, Model Builder, Thermal band.**1. INTRODUCTION**

Land Surface Temperature (LST) is one of the essential parameters in climate change, evapotranspiration, urban climate, vegetation monitoring and other thermal analyses. The new instrument which was called Thermal Infrared Sensor (TIRS) carried on board of the new generation of Landsat 8 captures the temperature of the Earth's surface in two bands, band 10 and band 11 with spatial resolution of 100m.

Even though many methods have been developed by now, single-channel (SC), split-window (SW) and radiative transfer equation (RTE) are the most popular three methods used in thermal studies. In this particular study RTE method was used since it provide more accurate results according to Yu et al. (2014).

In the last two decades several studies have been published on thermal analysis using MODIS, ASTER, Landsat TM, ETM and 8 data (Barsi et al., 2003; Jimenez-Munoz and Sobrino, 2008; Cristobal et al., 2009; Jimenez-Munoz et al., 2009; Li et al., 2013; Oguz, 2013; Oguz, 2015).

The main objective of this study was to create LST distribution map for Budapest - Hungary using Landsat 8 imagery acquired on August 29, 2015. In this particular study, ArcGIS Model Builder was used to retrieve LST from Landsat 8 satellite imagery.

2. MATERIALS AND METHODS**2.1. Data**

In this study, a Landsat 8 scene with path/row 188/27 acquired on August 29, 2015 was downloaded from the USGS webpage and used as an input data. The Radiative Transfer Equation (RTE) method was used to retrieve LST from Landsat 8 imagery, which contains 11 bands ranging from 15m to 100m as illustrated in Table 1 below.

Table 1: Characteristics of the Landsat 8 Data

Band No	Band Name	Band Width(μm)	Spatial Resolution (m)
Band 1	Coastal/Aerosol	0.435 - 0.451	30
Band 2	Blue	0.452 - 0.512	30
Band 3	Green	0.533 - 0.590	30
Band 4	Red	0.636 - 0.673	30
Band 5	NIR	0.851 - 0.879	30
Band 6	SWIR-1	1.566 - 1.651	30
Band 7	SWIR-2	2.107 - 2.294	30
Band 8	Pan	0.503 - 0.676	15
Band 9	Cirrus	1.363 - 1.384	30
Band 10	TIR-1	10.60 - 11.19	100
Band 11	TIR-2	11.50 - 12.51	100

(Source: USGS, 2019)

2.2. Study Area

Budapest was selected as the study area since it is not only the capital city of Hungary with the population of 1.8 million (Census, 2019) but also one of the metropolitan cities in Europe. Budapest is also the largest cultural, scientific and industrial center of Hungary (Wikipedia, 2019). The location map of the study area is illustrated in Figure 1 below.

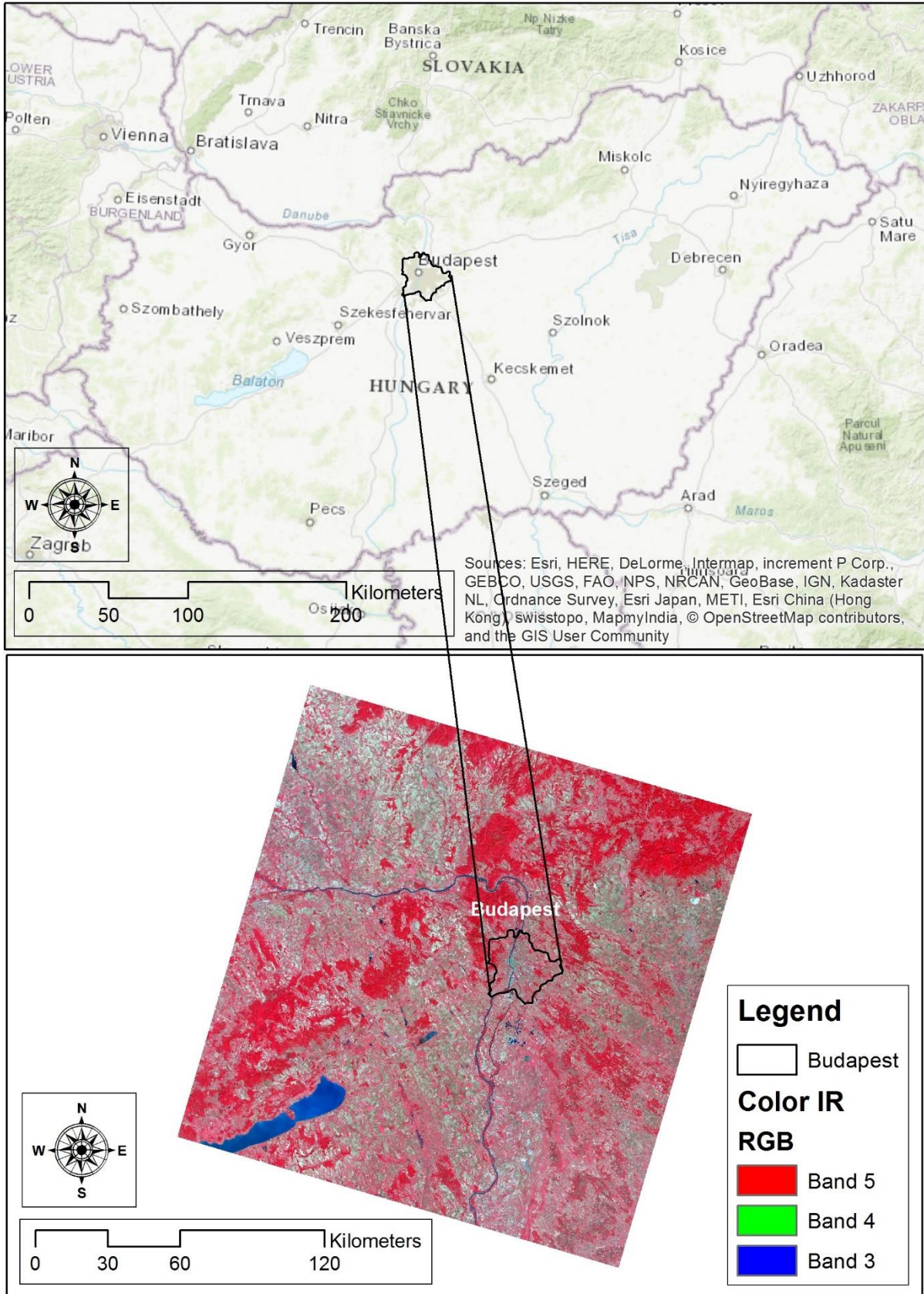


Figure 1. Location map of the study area

The methodology regarding the LST retrieval process was fully explained in the paper published by Jimenez-Munoz et al. (2014). The flow diagram of the methodology is given in Figure 2 below.

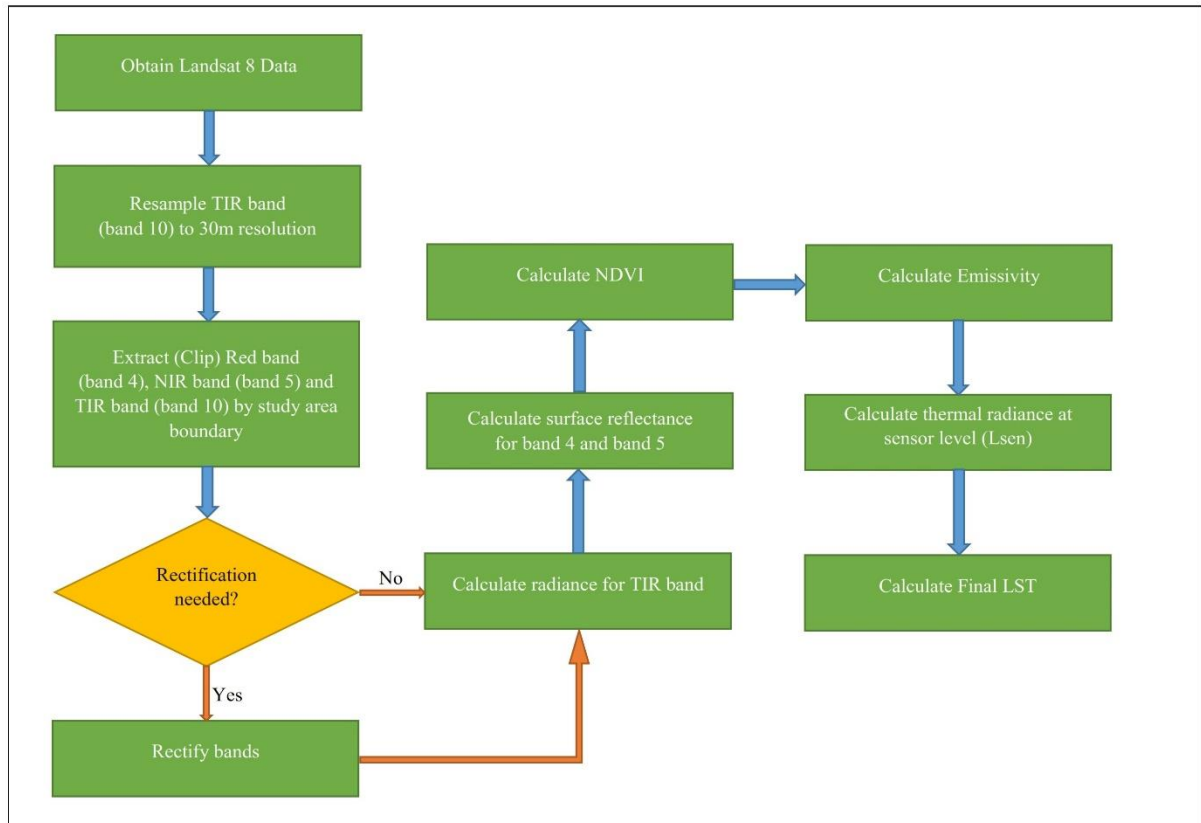


Figure 2. The flow diagram of the study

3. RESULTS

As a result, the spatial distribution map of LST in Budapest, Hungary is illustrated in Figure 3 below. The minimum and maximum surface temperatures of the scene were retrieved as 12 °C and 30 °C respectively. As predicted, high temperatures were retrieved within the dense urban areas while low temperatures were calculated for the water surfaces in the study area.

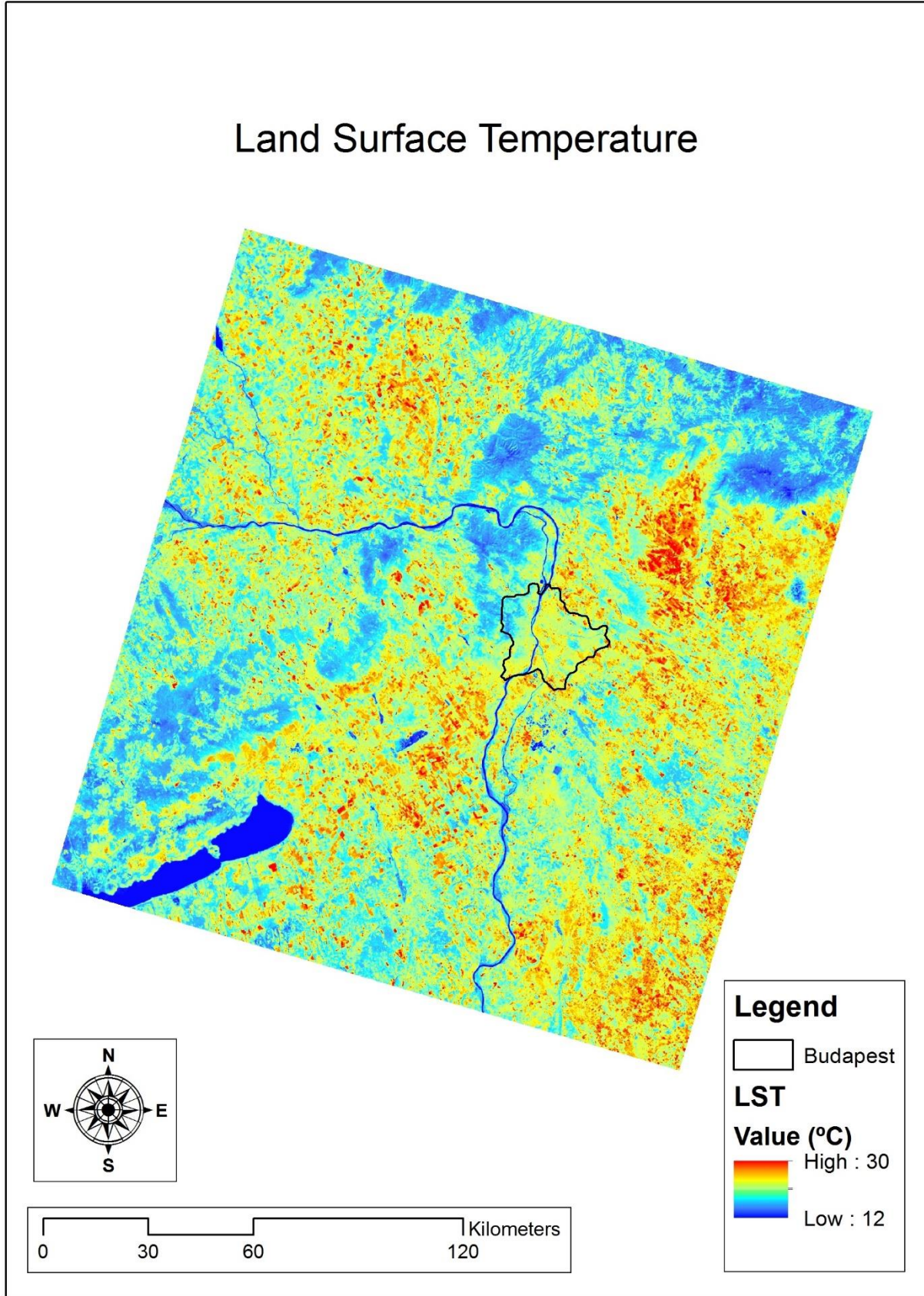


Figure 3. The final spatial distribution map of the LST in the whole scene

The whole scene was clipped out by the boundary of Budapest in ArcGIS in order to create the spatial distribution map of LST within the city of Budapest only. The final spatial distribution map of Budapest is illustrated in Figure 4 below.

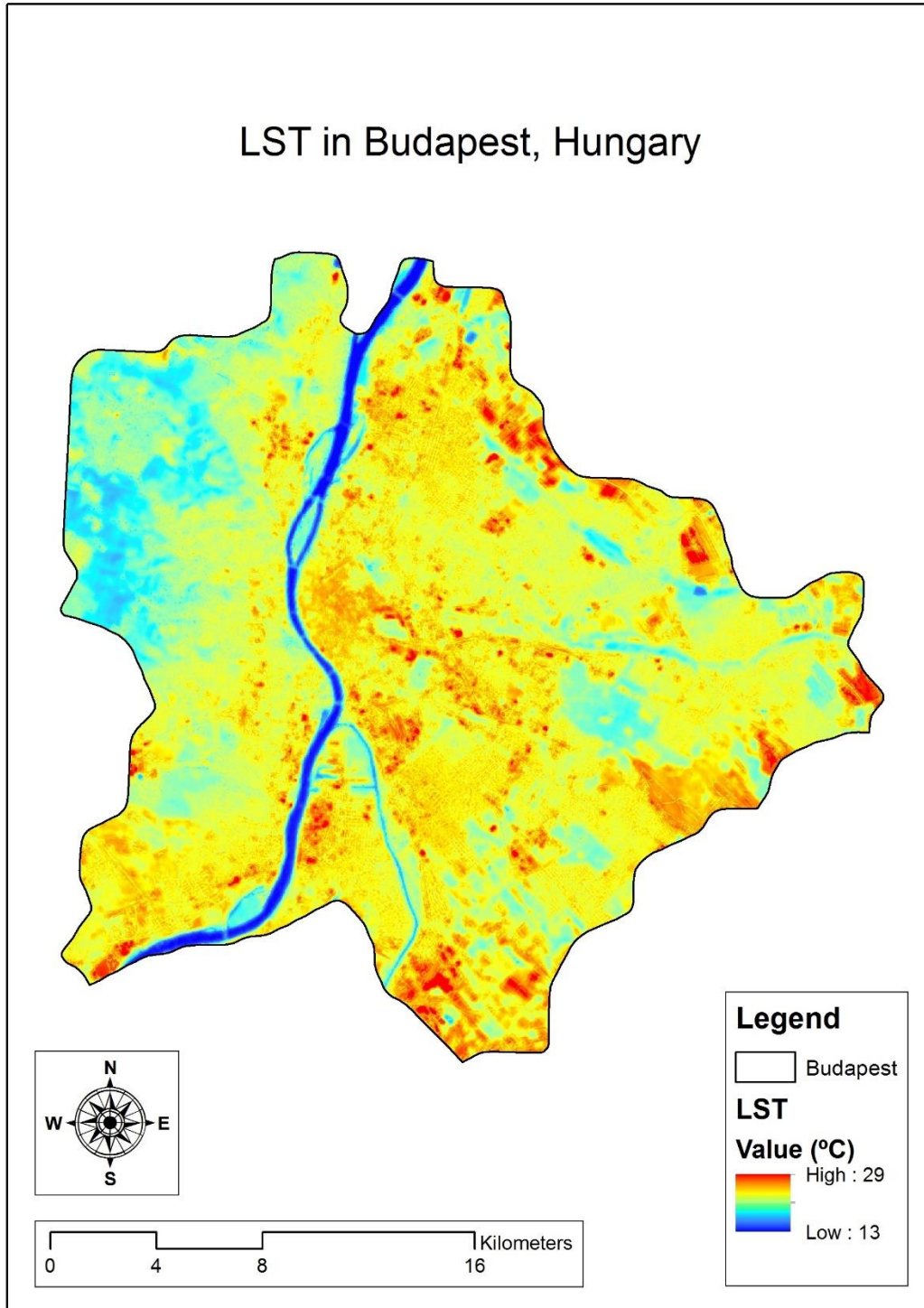


Figure 4. The LST distribution map of Budapest

As a result, the minimum and maximum surface temperatures in the city were calculated as 13 °C and 29 °C respectively. High temperatures were retrieved within the dense urban areas while low temperatures were calculated for the water surfaces of Danube River.

4. DISCUSSION AND CONCLUSION

Satellite imageries was quite useful in land surface temperature retrieval. Land surface temperature is an important parameter in thermal analysis and yet it is not easy to retrieve accurate LST in especially urban thermal environment. Accurate estimation of this parameter is an essential and challenging topic for the global change research. Therefore, the RTE method has been employed in this study because of the accuracy of the model compare to single channel and split window algorithms.

In this study, it was observed that dense urbanized areas and areas with sparse vegetation had high LST compared to water surfaces and areas with dense vegetation which had low LST. The result of this study, enforce that need for city planners to integrate green spaces with urban areas. Other sustainability practices such as green walls and green roofs could also be adopted by city planners to reduce urban temperatures.

ACKNOWLEDGEMENT

The author would like to thank United States Geological Survey (USGS) for providing Landsat-8 imagery at free of cost.

REFERENCES

- Barsi, J.A., Schott, J.R., Palluconi, F.D., Helder, D.L., Hook, S.J., Markham, B.L., Chander, G., and O'Donnell E.M. (2003) Landsat TM and ETM+ thermal band calibration. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 29(2), 141–153
- Census [online] <https://hungarianfreepress.com/2017/11/23/exploring-hungarys-2016-census/> (Accessed 22 May 2019)
- Cristóbal, J., Jiménez-Muñoz, J.C., Sobrino, J.A., Ninyerola, M. and Pons, X. (2009). Improvements in land surface temperature retrieval from the Landsat series thermal band using water vapor and air temperature. *Journal of Geophysical Research*, 114(D8), D08103.
- Jiménez-Muñoz, J.C., Cristóbal, J., Sobrino, J.A., Soria, G., Ninyerola, M. and Pons, X. (2009). Revision of the single-channel algorithm for land surface temperature retrieval from Landsat thermal-infrared data, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 47(1). 339–349
- Jiménez-Muñoz, J.C., Sobrino, J.A., Skokovic, D., Mattar, C., and Cristobal J. (2014). Land Surface Temperature Retrieval Methods From Landsat-8 Thermal Infrared Sensor Data, *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, 11(10), 1840-1843
- Jiménez-Muñoz, J.C. and Sobrino J.A. (2008). Split-window coefficients for land surface temperature retrieval from low-resolution thermal infrared sensors, *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, 5(4), 806–809
- Li, Z.L., Tang, B.H., Wu, H., Ren, H., Yan, G., Wan, Z., Trigo, I.F. and Sobrino J.A. (2013). Satellite-derived land surface temperature: Current status and perspectives, *Remote Sensing of Environment*, 131, 14-37
- Oguz, H. (2013). LST Calculator: A Program for Retrieving Land Surface Temperature from LANDSAT TM/ETM+ Imagery, *Environmental Engineering and Management Journal*, 549-555.
- Oguz, H. (2015). A Software Tool for Retrieving Land Surface Temperature from ASTER Imagery, *Journal of Agricultural Sciences*. 21, 471-482.
- USGS [online] <https://landsat.usgs.gov/> (Accessed 14 May 2019)
- Wikipedia [online] <https://en.wikipedia.org/wiki/Kiev> (Accessed 22 May 2019)
- Yu, X., Guo, X., and Wu, Z. (2014). Land Surface Temperature Retrieval from Landsat 8 TIRS—Comparison between Radiative Transfer Equation-Based Method, Split Window Algorithm and Single Channel Method, *Remote Sensing*, 6, 9829-9852

WEB-BASED URBAN PARK INFORMATION SYSTEM: A CASE STUDY OF MOTHERS PARK, GAZIANTEP-TURKEY**Hakan OĞUZ**Assoc. Prof., Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Forestry,
Department of Landscape Architecture, (Sprumlu Yazar)**Özgenur ÇAYRAZ**Undergraduate Student, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Forestry,
Department of Landscape Architecture**ABSTRACT**

The main objective of this study is to develop a web-based urban park information system for Mothers Park in Gaziantep-Turkey. The first step of this study was conducting an inventory for trees in the park. With this study, geographic location and individual attributes of each tree were gathered by doing ground measurements and field observations and these data gathered were imported into ESRI ArcGIS to create a geodatabase. Finally, all information was uploaded into web using ArcGIS Online to create a digital map of the park. In this study, Leica Zeno 20 was used to record accurate geographic locations of each tree in the park. Haglöf Vertex IV was used to measure tree heights. We took a picture of each tree and measured canopy diameter and diameter at breast height (dbh) of each tree in the park. Trees' Scientific and common names were also recorded. A geodatabase in ArcGIS was created after all data gathered and finally a digital map of the park was created with ArcGIS Online. The map is publicly accessible to visitors, students, and researchers, allowing users to find trees by location and name or to create custom maps before or during their visit.

Keywords: ArcGIS Online, Geodatabase, Trees, GIS, Inventory, Web Map**1. INTRODUCTION**

As we all know, trees provide several benefits, for instance, they improve the air we breathe, cut our energy bills with their shade, provide shelter for wildlife, and add beauty, aesthetics and value to our house or land. Trees are also one of the most useful renewable natural resources. They make significant contributions to societies and individuals in terms of qualitative and quantitative terms. Urban forests play an important role in urban ecosystems as they increase water, soil and air quality as well as increasing recreation opportunities and aesthetic value (Wolf, 1998; Gül et al., 2005). Forests also have direct and indirect economic benefits. Utilization of wood, timber, etc. and the sale of those products can be given as an example for direct economic benefit. On the other hand, an increase in the monetary value of the property due to the aesthetic value is the indirect economic benefit (Sabuncu et al., 2013).

Trees and forests are renewable resources and provide ecologic, social, cultural, economic, and esthetic benefits to communities and local governments (Gül vd., 2014). The total number of current tree species according to cities' demand, individual properties, location, health and maintenance status of each tree can only be gathered by tree inventory studies. Thus, all kind of data related to urban trees should be brought into GIS by digitizing. By doing tree inventory in the urban park with the help of GIS, it will be possible to assess the current status of the trees, sustainable and effective planning, design, and management for the future. Some of the previous studies related to web-based tree inventory are Abd-Elrahman et al. (2010), Gül et al. (2014); Oguz and Kisakurek, (2016a); Oguz and Kisakurek, (2016b); Oguz et al., (2017); Oguz and Isbir, (2017); and Oguz et al., (2018).

The main objective of this study was to develop a web-based urban park information system for Mothers Park in Gaziantep-Turkey. The first step of this study was conducting an inventory for trees in the park. With this study, geographic location and individual attributes of each tree were gathered by doing ground measurements and field observations and these data gathered were imported into ESRI ArcGIS to create a geodatabase. Finally, all information was uploaded into web using ArcGIS Online to create web-based urban park information system.

2. MATERIALS AND METHODS

The first and most important part of this study was carrying an inventory for trees in the park. In this particular study, Leica Zeno 20 was used to record accurate geographic locations of each tree in the park. Haglöf Vertex IV was employed in order to measure the tree heights accurately. We took a picture of each tree and measured canopy diameter and diameter at breast height (dbh) of each tree in the park. Scientific and Turkish names of each tree were also recorded successfully during the inventory.

Mothers Park in the Province of Gaziantep was selected as the study area as illustrated in Figure 1 below. A total of 607 trees were inventoried in the park which is located in the district of Sehitkamil, Gaziantep, Turkey. The park covers an area of 20500 square meters.



Figure 1. Location map of the Mothers Park

Figure 2 below gives a general view from the park.



Figure 2. A view from Mothers Park

3. RESULTS

In the final part of the study, all data gathered during the inventory were imported into the ArcGIS Online in order to build the web-based urban park information system for the Mothers Park as illustrated in Figures 3 and 4 below.

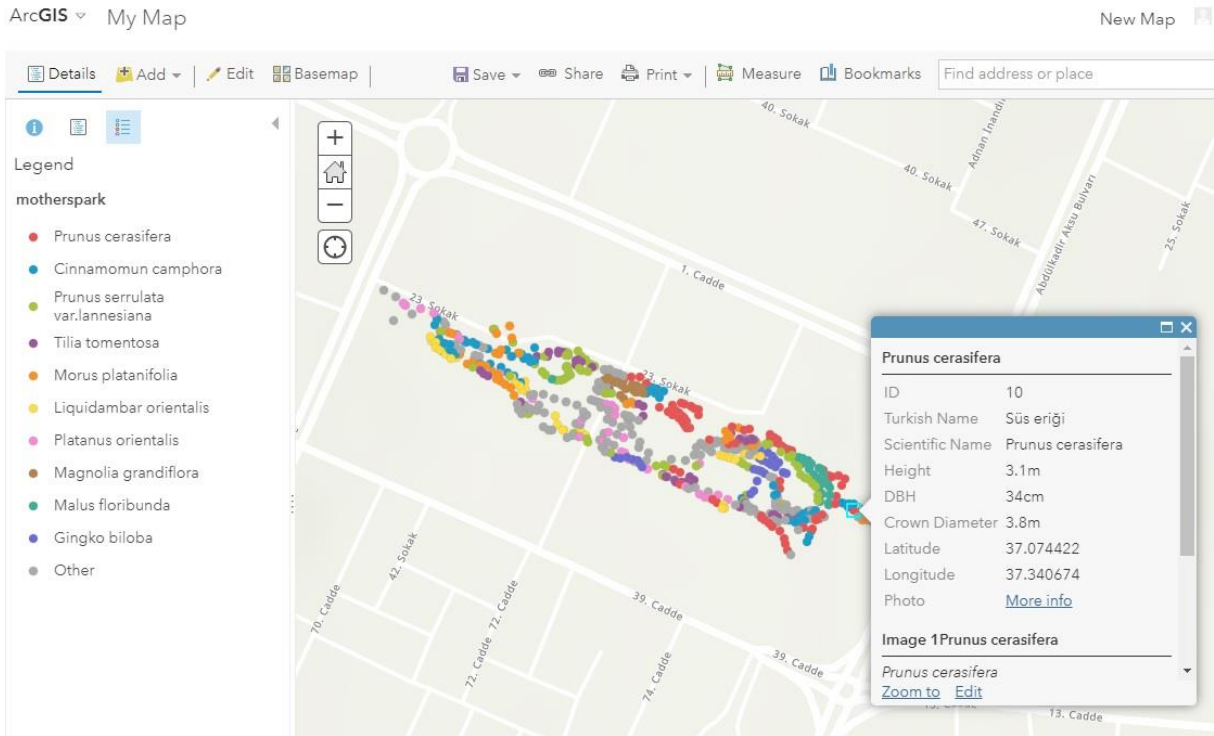


Figure 3. Web map of Mothers Park

With this web-based map, users can sort trees in the park by tree height, tree dbh, crown diameter, scientific and Turkish names and see full size images of the trees.

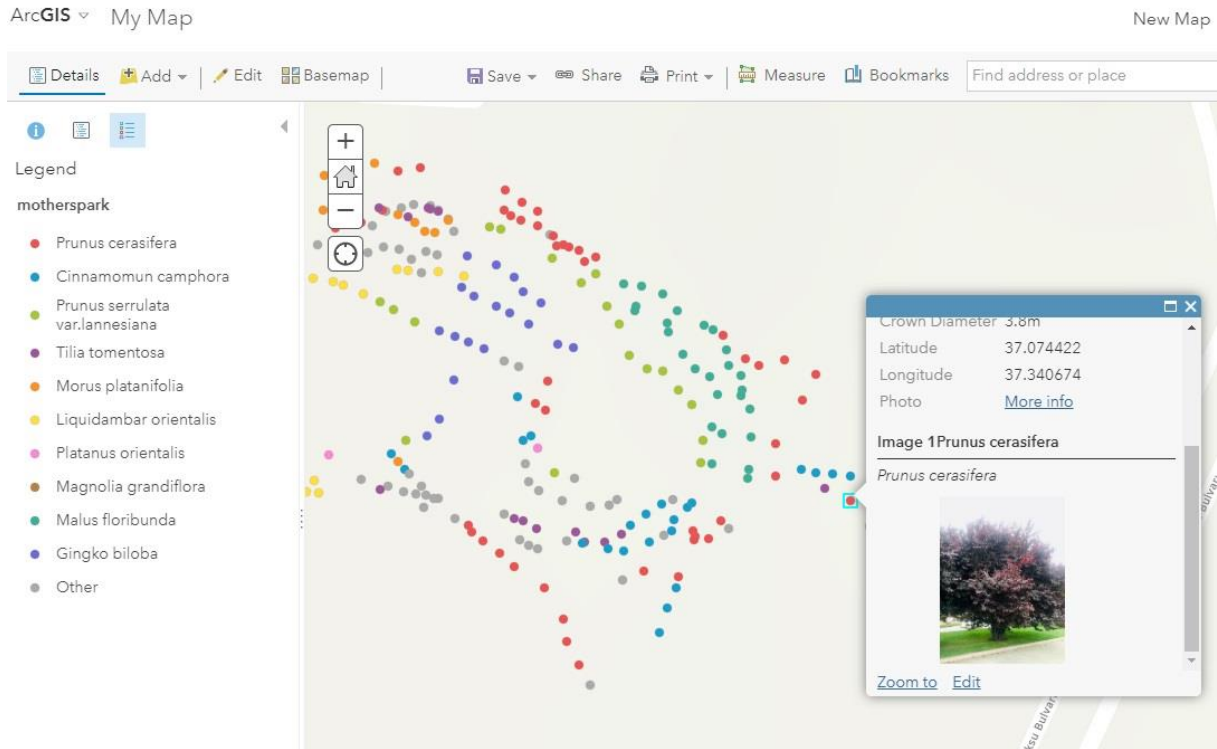


Figure 4. Web map of Mothers Park (Cont'd)

When the thumbnail image was clicked, a full sized image of the tree was opened in another tab (See Figures 5-7).

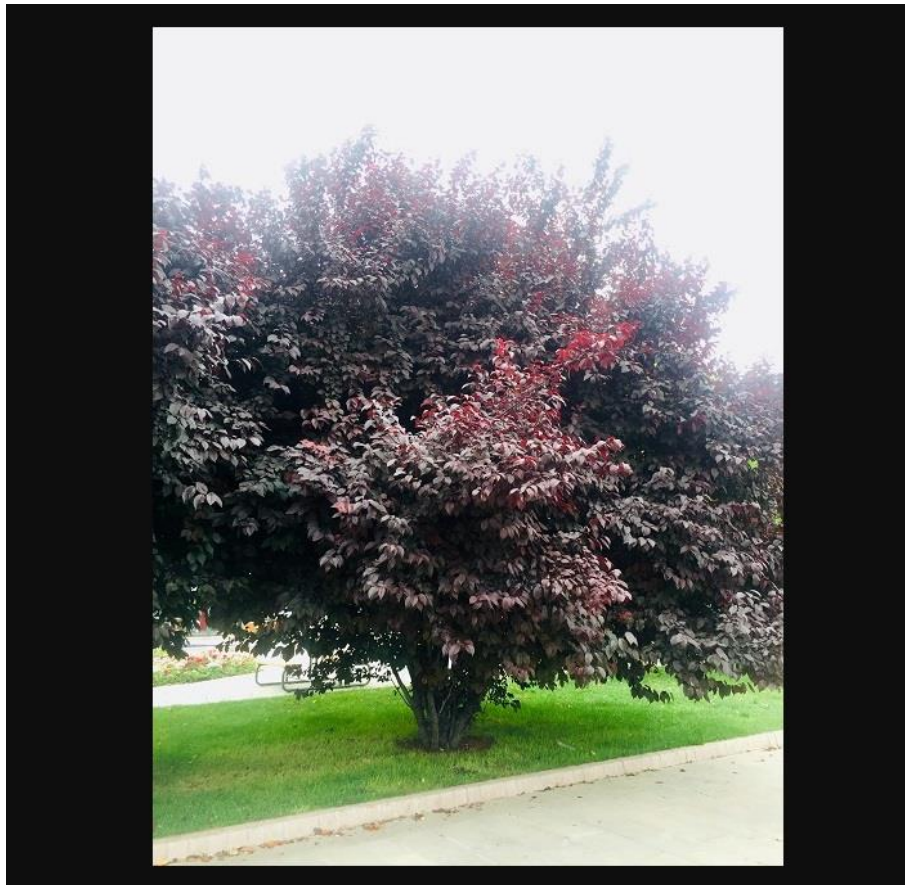


Figure 5. Full sized image of a tree

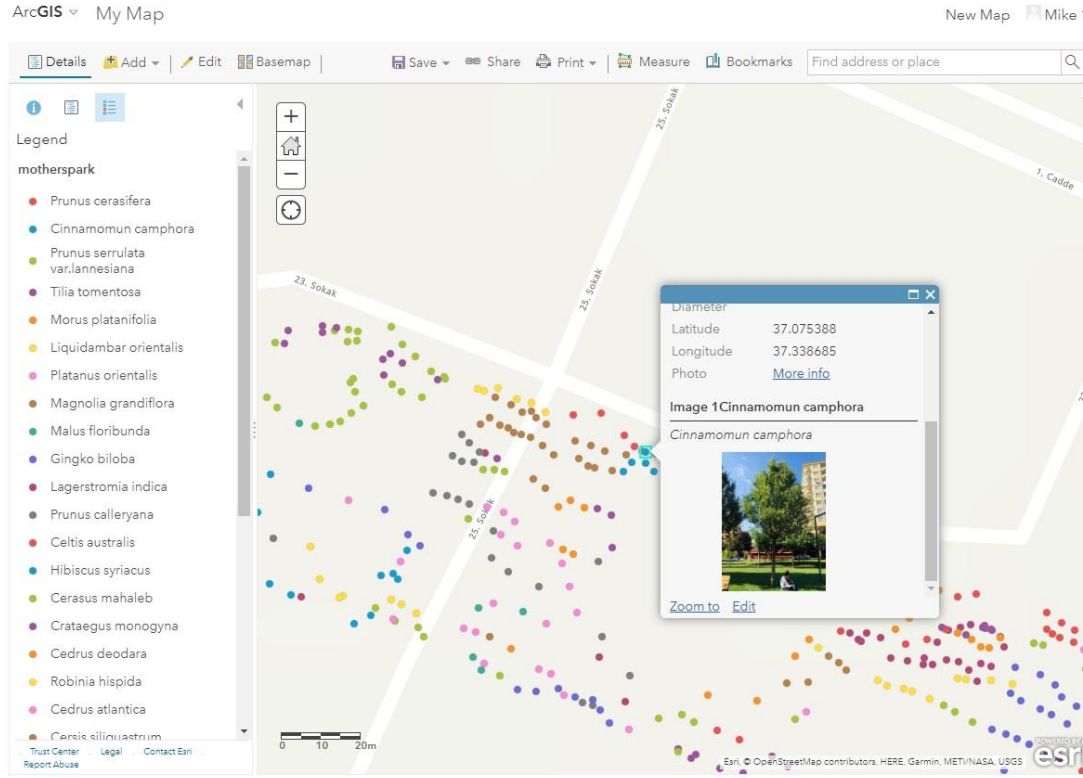


Figure 6. Another scene from the web map

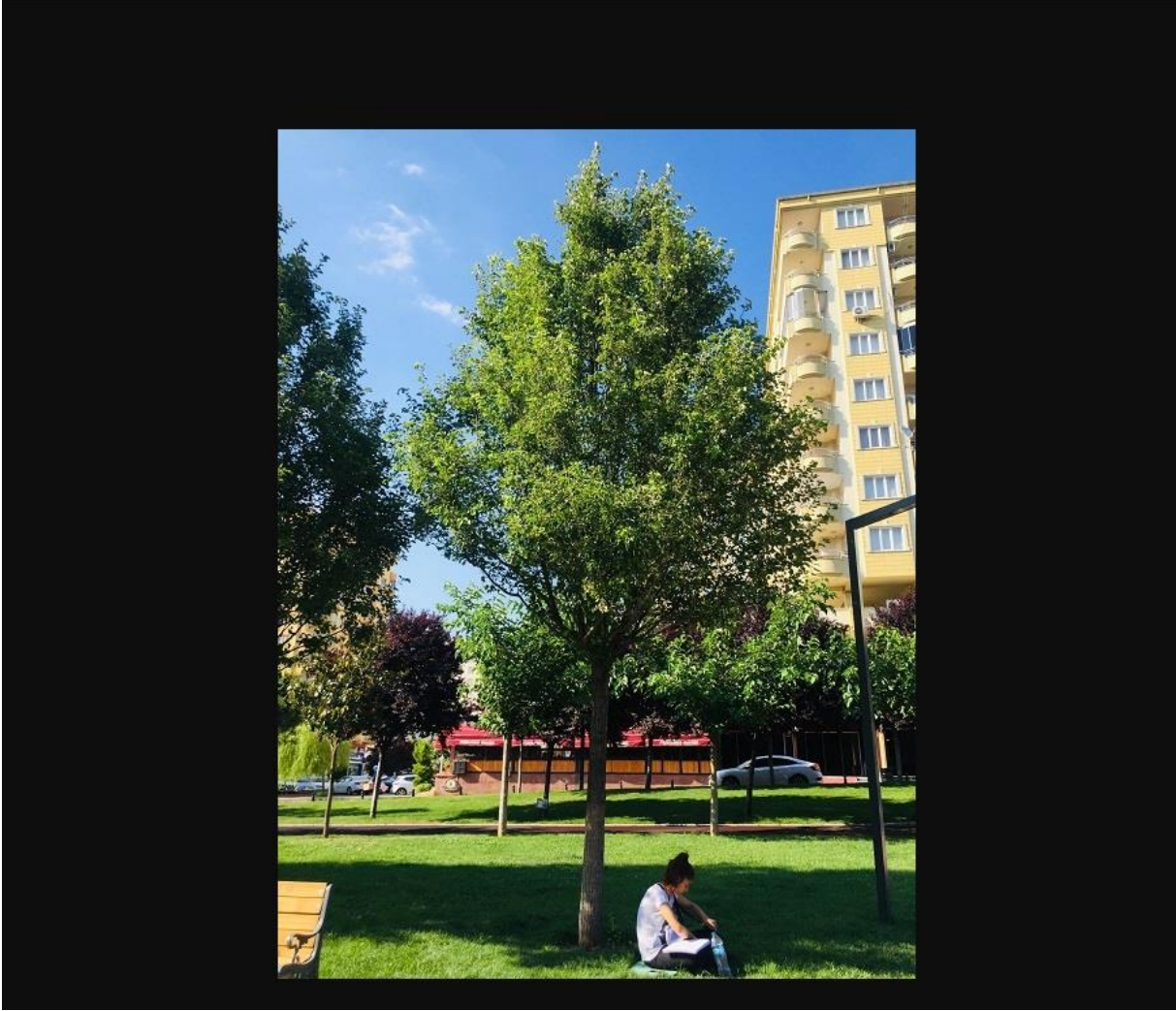


Figure 7. Full sized image of another tree in the park

Trees can be sorted according to tree dbh diameter, height, crown diameter sizes and scientific names as illustrated in Figures 8 to 11 below.

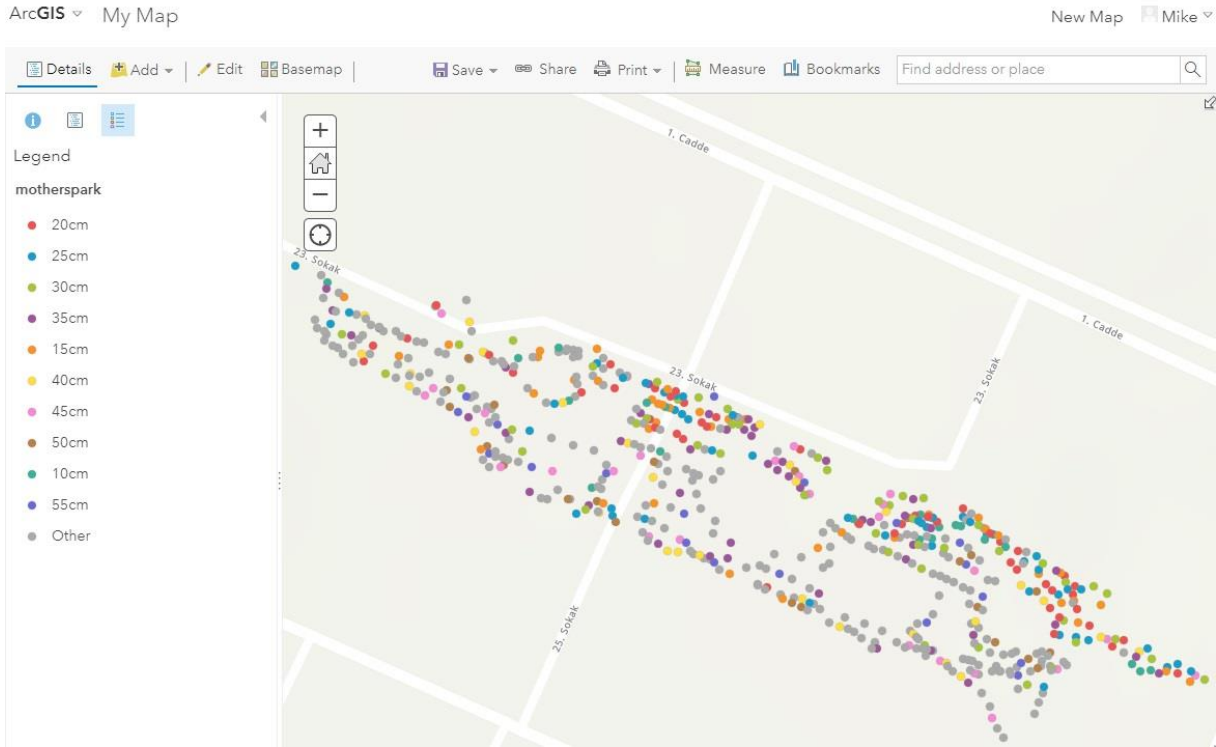


Figure 8. Trees were sorted by dbh

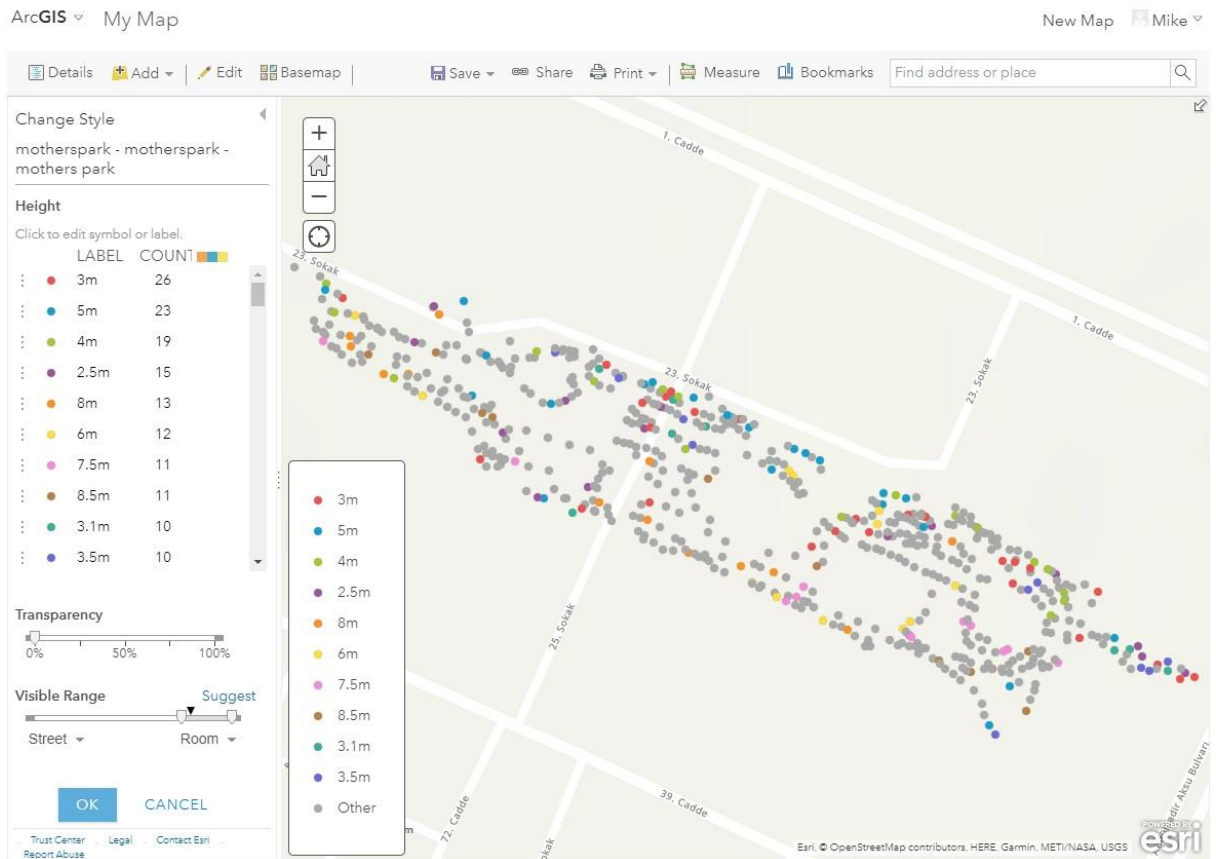


Figure 9. Trees were sorted by height

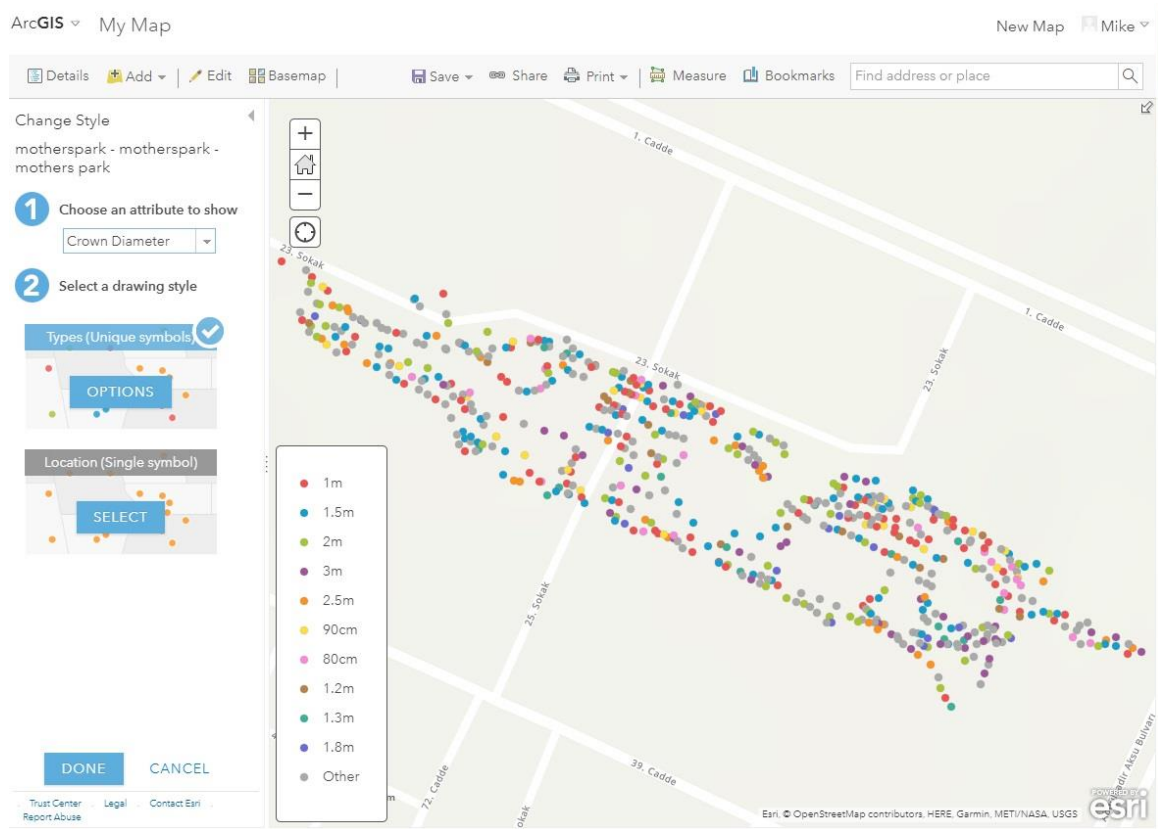


Figure 10. Trees were sorted by crown diameter

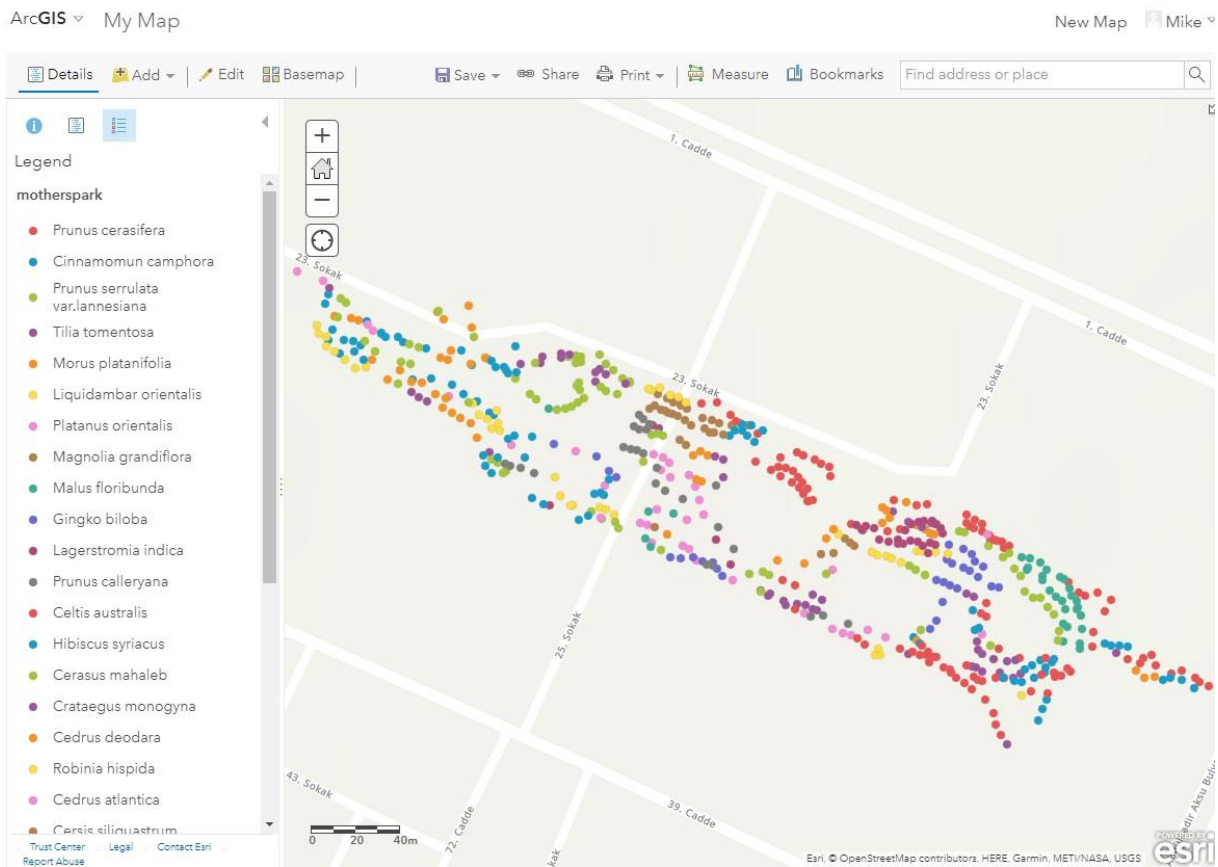


Figure 11. Trees were sorted by scientific names

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Users can access ArcGIS Online web maps through web browsers and mobile devices. It is used to make maps, analyze data, and to share and collaborate. In this study, a web map for Mothers Park was created with ArcGIS Online. Users can connect to ArcGIS Online through the ArcGIS Desktop ArcMap application or through web browser and access online content and capabilities free of charge.

REFERENCES

- Gül, A., Özgüner, H., and Serin, N. "Kent Ormanlarının Yararları ve Kentsel Alanda İnsan-Orman Etkileşimi", 1. Çevre ve Ormancılık Şurası "Tebliğler", 2. Cilt, Mart 2005, Antalya. 434-441.
- Gül, A., Topay, M., Tuğluer, M., Uzun, Ö.F., and Keleş, E. "Kent Ağaçlarının CBS Ortamında Envanteri ve 3 Boyutlu Olarak Oluşturulması", III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, Kahramanmaraş
- Oguz H. and Isbir R. "Developing a Web-Based Tree Information System: A Case Study of Cakmakci Sait Park – Kahramanmaraş / Turkey" In Proc: The 3rd International Congress on Environmental Research and Technology 2017 (ICERAT), Belgrade, Serbia, p 21
- Oguz, H., Buyukturkmen, B., Kocahal, Y.E., Gitmis, E. "Web-Based Tree Information System for Urban Parks: A Case Study of Alija Izetbegovic Park, Kahramanmaraş-Turkey" In Proc: the International Congress of Science, Education and Technology Research 2018, Odessa, Ukraine
- Oguz, H., Kıracçakalı, T. and Kırteke, M. "Web-Based GIS of the Hacı Hasan Efendi Park" In Proc: International Advanced Researches and Engineering Congress, 2017 Osmaniye, Turkey
- Oguz, H. and Kisakurek, S. "Developing a Web-Based Tree Information System: A Case Study of Kılavuzlu Park – Kahramanmaraş" 4th International Geography Symposium 2016 Kemer, Antalya, TURKEY p 165
- Oguz, H. and Kisakurek, S. "UrbanParks - A Web-Based GIS Application: A Case Study of 12 Subat Park - Kahramanmaraş" In Proc: 1st International Symposium of Forest Engineering and Technologies 2016 (FETEC 2016), Bursa, Turkey, p 65.
- Sabuncu, A., Doğru, A., Özener, H., Turgut, B. and Halıcıoğlu, K. "Anıt Ağaç Envanterinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Oluşturulması", TMMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 11-13 Kasım, Ankara
- Wolf, K. (1998). "Urban Nature Benefits: Psycho-Social Dimensions of People and Plants", Center for Urban Horticulture, University of Washington.

EVSİZLİK ve RUH SAĞLIĞI**Aysel ÖZDEMİR**

İnönü Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Psikiyatri Hemşireliği Anabilim Dalı

Abdurrezzak GÜLTEKİN

İnönü Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Psikiyatri Hemşireliği Anabilim Dalı

ÖZET

Evsizlik sadece barınak yoksunluğu ya da ev yoksunluğu, başını sokacak yerinin olmaması durumu değildir. Bu süreç; psikolojik, duygusal, mülki, ontolojik ve ruhsal boyutların yoksunluğunu kapsar. Bu derleme, evsizlik ve ruh sağlığı hakkında bilgi vermek için yazılmıştır. Evsizler yaşamlarının bir döneminde ciddi rahatsızlıklar (klinik depresyon ve şizofreni gibi) ve alkol, uyuşturucu kullanımı gibi problemler yaşar. Çok sayıda evsiz insanın ruhsal bir hastalığı vardır. Hastalıkları nedeniyle çalışma becerilerinin sınırlı oluşu ve sürekli işsizlik ile karşılaşmaları nedeniyle barınma ihtiyaçlarını karşılamada güçlük yaşamakta ve evsiz kalabilmektedirler. Evsizlerde psikiyatrik bozukluklar ve madde kullanım bozukluğunun yüksek oranda gözlenmesi evsizlik durumunun hem nedeni hem de sonucu olarak değerlendirilebilmektedir. Toplum ruh sağlığı ve toplum sağlığı hemşirelerinin temel sorumluluk alanı bir bütün olarak toplum olmakla birlikte riskli gruplarla çalışma görevlerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Evsizlik her bakımdan ele alınması gereken önemli bir sosyal konudur.

Anahtar Kelimeler: Evsizlik, Ruh Sağlığı, Hemşirelik**ABSTRACT**

Homelessness is not only a lack of shelter or a lack of home, but a lack of place to head. This process; psychological, emotional, civil, ontological and spiritual dimensions. This review was written to give information about homelessness and mental health. Homeless people suffer from serious illnesses (such as clinical depression and schizophrenia) and problems such as alcohol and drug use at some point in their lives. Many homeless people have a mental illness. Because of their limited working skills due to their illnesses and their constant unemployment, they may have difficulty in meeting their housing needs and become homeless. The high rate of psychiatric disorders and substance use disorder in homeless people can be evaluated as both the cause and the result of homelessness. The main responsibility area of community mental health and community health nurses is the society as a whole but it constitutes an important part of the tasks of working with risk groups. Homelessness is an important social issue that needs to be addressed in all respects.

Keywords: Homelessness, Mental Health, Nursing.**GİRİŞ**

Toplumsal olarak algılanan ve bilimsel olarak çerçevelendirilen tanımlamaya göre “ev” (Smith ve Ravenhill, 2007), sadece emniyet ve koruma sağlayan fiziksel bir yer değildir, bu yer bireylerin kendilerini tanımlayabilme fırsatı tanıyan tek kişisel alan, kendi olabildikleri rahat bir yer olarak tanımlanır. Kısaca ev kişiye hem sosyal hem de fiziksel imkânlar sağlarken; evsiz olma durumu bu imkânlardan mahrum olmayı ifade eder.

Evsiz; geceleri yatacak uygun ve düzenli yeri olmayan terminal, gar, metro, bankamatik, köprü altları, park ve toplumun marjinal kesimlerinde yaşayan kişi ve gruplar olarak tanımlanabilir (Işıkhan, 2006). Evsizler toplumdaki izole tek başına yaşayan, bedensel ve ruhsal hastalıkları bulunan, bir önceki geceyi sokakta, dışarıda, barınak evlerinde, motelde, metroda, tünelde, parkta, alt geçit ve üst geçitte, terk edilmiş ve kullanılmayan binalarda, değişik evlerde veya arkadaşlarının yanında geçiren, en az 60 gününü belirsiz bir yerde geçiren, kendine ait sürekli olarak kalabilecek yeri olmayan kişiler olarak tanımlanabilir (Acar ve Erbay, 2013).

Evsizlik sadece barınak yoksunluğu ya da ev yoksunluğu, başını sokacak yerinin olmaması durumu değildir. Bu süreç bir takım farklı boyutların yoksunluğunu kapsar; psikolojik, duygusal, mülki, ontolojik (dünyada barınamama eksikliği, dışlanmışlık) ve ruhsal (umut ve amaç eksikliği) (Somerville, 2013).

Evsizlerin Sağlık Sorunları

Literatürde evsizlerde özellikle pnömoni, tüberküloz, AIDS olmak üzere enfeksiyon hastalıklarının ve kronik hastalıkların görülme oranının fazla olduğu belirtilmektedir. Güneşe uzun süreli maruz kalma, sigara içme ve alkol kullanımı gibi bazı kanser risk faktörleri evsizlerde daha yüksektir. Evsizlerin üçte birinde major depresyon, % 17'sinde hipertansiyon, % 6'sında diyabet, % 17'sinde astım ve yarısından fazlasında madde kullanım bozukluğu olduğu ve en az % 40'ının kronik bir hastalığının olduğu saptanmıştır (Schanzer et al. 2007). Evi olan insanlarla karşılaştırıldığında evsizlerde psikiyatrik bozukluklar daha yüksek oranda görülmektedir. Evsizlerde psikiyatrik hastalık oranı %10 ile %19 arasında değişmektedir. Evsizlerde tahmini alkol kullanım oranı % 40'dır. Yapılan bir çalışmada evi olan kişilerde madde kullanımı ile ilgili bozuklukların oranı %5 iken, evsizlerde %21 olarak bulunmuştur (Farrell,2003). Karamustafaloğlu ve arkadaşlarının İstanbul'da evsizlerle yaptığı çalışmada, psikotik bozukluk oranı %40, geçmişteki psikotik bozukluk oranı %31, alkol kullanım bozukluğu %29 olarak bulunmuştur.

Ayrıca evsizlerin %34,7'sinin psikiyatri kliniğine yatarak tedavi öyküsü olduğu belirlenmiştir (Karamustafaloğlu, 2007). Evsizlerde psikiyatrik bozukluklar ve madde kullanım bozukluğunun yüksek oranda gözlenmesi evsizlik durumunun hem nedeni hem de sonucu olarak değerlendirilebilmektedir. Madde kullanımı önemli sağlık sorunlarını (karaciğer, sinir sistemi, ve kalp hastalıkları) beraberinde getirmektedir. Ekonomik üretkenlik kaybı, kazalara yatkınlık ve adam öldürme yaygın sonuçlardır. İlaç kullanımı ve intravenöz uygulamalar; Hepatit, AIDS, sosyal, yasal ve ekonomik problemlere neden olabilmektedir. Yapılan bir çalışmada evsizlerin fiziksel sağlık risklerinin yanı sıra % 79,5'inin yaşamlarında en az bir kez fiziksel ya da cinsel istismara uğradığı bildirilmektedir (Christensen et al.2005).

SONUÇ

Evsizlik çok boyutlu toplumsal bir sorundur. Yoksulluk, aile içi sorunlar, şiddet, ciddi hastalık ve sakatlıklar, ruhsal hastalıklar, işsizlik, madde bağımlılığı ve sosyal yardım fonlarının yokluğu insanların evsiz kalmasına neden olan başlıca faktörlerdir. Evsiz insanlar temel gereksinimlerini karşılamak için zorlanırken bir de çeşitli sağlık sorunları ile karşı karşıyadır. Pnömoni, tüberküloz, AIDS gibi enfeksiyon hastalıkları, kronik kalp-akciğer hastalıkları genel nüfusa oranla daha sık görülmesine rağmen evsizler yeterli sağlık bakımından yararlanamamaktadır.

Evsizliğin çok boyutlu sorunlarına yönelik çözüm önerileri üretmek için öncelikle, ülkemizdeki evsizlerin sayısı ve evsizliğe neden olan faktörler belirlenmelidir. Evsizliği önlemeye yönelik girişimler kapsamında evsizlerin sağlık ve sosyal açıdan temel ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik barınma ve beslenme olanakları sağlanmalıdır. Sağlık sistemi içinde ise, toplum sağlığı hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve ulaşılabilirliğinin artırılması, oluşabilecek daha ciddi sorunlara erken müdahale olanağı sağlayacaktır. Tarama programları, sağlık eğitimi ve madde kullanımını bırakmaya yönelik toplum sağlığını geliştirici ve erken tanı olanakları sağlayan programlar sorunun çözümünde anahtar girişimlerdir. Evsizler için düzenlenecek bu tür toplum sağlığı programları ile evsizlerin sağlık düzeylerinde yükselme sağlanacaktır. Toplum sağlığı hemşireleri evsizlere yönelik çalışmalarda sağlık ekibi içinde önemli rollere sahiptir.

KAYNAKLAR

Özdemir U. (2010) Evsizlik ve Evsizlere Genel Bir Bakış. Toplum ve Sosyal Hizmet,21(2): 77-88.

Küçük M. (2018) Evsizlik ve Evsizliği Açıklayan Teoriler. Kent Araştırmaları Dergisi 24:9, 517-35.

Shinn M. (2010) Homelessness, Poverty and Social Exclusion: Homelessness, Poverty and Social Exclusion in the United States and Europe. European Journal of Homelessness. 19-44.

Taşçeviren, F. Bir Kadavra Nasıl Kokar. Boğaziçi Üniversitesi Edebiyat Dergisi, Pan 2, Kasım Aralık 2015.

Suzuki H, Hikiji W, Tanifuji T, Abe N, Fukunaga T. (2013) Medi-colegal death of homeless persons in Tokyo Metropolis over 12 years (1999–2010). Legal Medicine. 15(3):126-33.

Baggett TP, Hwang SW, O'connell JJ, Porneala BC, String-fellow EJ, Orav EJ, Singer DE, Rigotti NA. (2013) Mortality among homeless adults in Boston: shifts in causes of death over a 15-year period. JAMA internal medicine. 173(3):189-95.

Stenius-Ayoade A, Haaramo P, Kautiainen H, et al. (2017) Mortality and causes of death among homeless in Finland: a 10-year follow-up study J Epidemiol Community Health 71:841-48.

Yağan M, Koçak U, Demirel B. Ankara'da Evsiz Ölümleri. Adli Tıp Bülteni, 2018; 23(3): 151-55.

İŞSİZLİĞİN RUH SAĞLIĞINA ETKİLERİ**Aysel ÖZDEMİR**

nönü Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Psikiyatri Hemşireliği Anabilim Dalı

Abdurrezzak GÜLTEKİN

İnönü Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Psikiyatri Hemşireliği Anabilim Dalı

ÖZET

21. yüzyılın başında işsizlik, gerek dünyanın, gerekse Türkiye'nin en önemli toplumsal sorunlarından birisidir. İşsizlik ekonomik ve toplumsal bir problem olmasının yanında bireyler açısından da psikolojik sonuçları olan ve hem bireyler hem de toplumlar açısından farklı sorunlara kaynaklık eden bir olgudur. Bu derlemenin amacı, işsizliğin ruh sağlığına etkileri hakkında bilgi vermektir. İşsizlik bireyler üzerinde kaygı, depresyon, umutsuzluk, madde bağımlılığına yatkınlık, yalnızlık, parasal sıkıntı, özsaygı ve yaşam tatmini açısından olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Yapılan araştırmalar işsizlikle boşanmalar, hırsızlık, alkol ve uyuşturucu kullanımı, intihar gibi sosyal sorunlar arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda sürekli endişe hali, somatik rahatsızlıklar, diğer insanlara yönelik düşmanca tutumlar ve paranoya da işsiz bireylerde sık görülen diğer rahatsızlıklardır. İşsiz bireylere maddi desteğin yanında, psikolojik olarak destek olunmalı, sosyal destek imkanları artırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: İşsizlik, Ruh Sağlığı, Hemşirelik.**ABSTRACT**

Unemployment at the beginning of the 21st century, both in the world, and Turkey is one of the most important social problem. Unemployment is not only an economic and social problem, but also has psychological consequences for individuals and causes different problems for both individuals and societies. The purpose of this review is to provide information about the effects of unemployment on mental health. Unemployment leads to negative consequences in terms of anxiety, depression, hopelessness, drug addiction, loneliness, financial distress, self-esteem and life satisfaction. Research shows that there is a positive relationship between unemployment and social problems such as divorce, theft, alcohol and drug use and suicide. At the same time, constant anxiety, somatic disorders, hostile attitudes towards other people, and paranoia are other common disorders in unemployed individuals. In addition to financial support to unemployed individuals, psychological support and social support opportunities should be increased.

Key Words: Unemployment, Mental Health, Nursing.**Giriş**

İşsizlik doğası itibariyle üretim sürecinin temel değeri olan işgücünün dışlanması yani atıl kalması durumunu ifade etmektedir. 21. yüzyılın başında işsizlik, gerek dünyanın, gerekse Türkiye'nin en önemli toplumsal sorunlarından birisidir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) Temmuz 2016 verilerine göre, Türkiye yüzde 10.4 ile 34 ülke arasından işsizliğin en fazla olduğu 5. ülke, yüzde 51'lik oranla ise istihdamın en düşük olduğu ülkedir (www.oecd.org). Türkiye genelinde 15 ve daha yukarı yaştakilerde işsiz sayısı 3 milyon 493 bin kişidir. İşsizlik oranı ise %11,3 seviyesindedir. İşsizlik ekonomik ve toplumsal bir problem olmasının yanında bireyler açısından da psikolojik sonuçları olan ve hem bireyler hem de toplumlar açısından farklı sorunlara kaynaklık eden bir olgudur. 1930lu yılların başından beri yapılan araştırmalar, işsiz kalmanın hem yoksulluğa; hem de bireysel, ailevi, sosyal sorunlara, fizyolojik, psikolojik, psiko-somatik rahatsızlıklara yol açtığını göstermektedir (Çizel ve ark.2010). Bu sorunların kaynağı, işsizliğin, zorunlu yaşamsal giderleri karşılayacak bir gelirden yoksun kalmanın ötesinde, bireye kendi yaşamını ve durumunu etkileme gücünü kaybettiğini hissettirmesidir (Promberger, 2008). İşsizlik bireyler üzerinde kaygı, depresyon, umutsuzluk, madde bağımlılığına yatkınlık, yalnızlık, parasal sıkıntı, özsaygı ve yaşam tatmini açısından olumsuz sonuçlara yol açmaktadır (Kumaş 2001, McKee-Ryan ve ark 2005, Blien 2008, Promberger 2008, Holleder 2008, Deprez 2009). Yapılan araştırmalar işsizlikle boşanmalar, hırsızlık, alkol ve uyuşturucu kullanımı, intihar gibi sosyal sorunlar arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir (Biçerli, 2005). Aynı

zamanda sürekli endişe hali, somatik rahatsızlıklar, diğer insanlara yönelik düşmanca tutumlar ve paranoya da işsiz bireylerde sık görülen diğer rahatsızlıklardır (Kurt, 2005).

1. İşsizliğin Sonuçları

İşsizlik toplumsal anlamda ele alındığında sosyal bir yarayı, bireysel olarak ele alındığında ise kayıplar zincirini ve bir travmayı ifade etmektedir. İşsizlik, sosyo-kültürel ve kurumsal yapının değer yargıları içerisinde şekillenmektedir (Fryer ve ark, 2003). Bu nedenle işsizlik ile ortaya çıkabilecek sorunlar büyük ölçüde toplumun bakışı açısı ve değer yargıları sonucunda farklı anlamlar kazanabilmektedir. Örneğin ata erkil toplumlarda kadın işsizliği ikincil bir sorun olarak algılanmakta ve değerlendirilmektedir.

Diğer yandan dayanışmanın ve toplumsal desteğin yoğun olduğu toplumlarda işsizliğin yıkıcı etkisi daha kolay bertaraf edilebilmekte, olumsuz sonuçları en aza indirgenebilmektedir. İşsizlik ekonominin genelinde yaygın bir nitelik taşıyor ise işsizlerin bu durumdan etkilenme derecesinin düşük ve öz güven bunalımının daha az olduğu görülmüştür (Clark, 2003). İşsizlik temelde “kayıbı” ifade eden bir durum olmasına karşın daha özel bir nitelik taşımaktadır. Çünkü işin kaybedilmesi beraberinde farklı kayıpları da getirmektedir. İşsizlikle ortaya çıkan ilk durum “işin” yitirilmesidir. Bunun sonucunda ise gelir, statü ve yaşam düzeni de yitirilmektedir.

a) Ekonomik Sonuçları

Geniş toplum kesimlerinin tek gelir kaynağının emeği olduğu düşünülürse işsizliğin birey ve ailesi üzerinde mali problemlere yol açmasının kaçınılmaz olduğu görülmektedir. Parasal sıkıntının, çocukları olan, orta yaş grubunda bulunan ve uzun dönemli işsizliğe maruz kalanlarda daha fazla olduğu bulunmuştur. Warr ve Jackson (1984) çalışmalarında, parasal sıkıntının genellikle işin kaybedilmesinden sonra, özellikle de işsizliğin üçüncü ayından sonra arttığını ve psikolojik sıkıntı ile parasal sıkıntı arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. İşsizlikle parasal sıkıntı ilişkilendirildiğinde, bundan en ciddi etkilenecek grup, düşük sosyo-ekonomik durumdaki insanlar olacaktır (Kurt, 2005). İşgücünün üretim sürecine dahil edilememesi değerini yitirmesine yol açmaktadır. İşsizliğin artması üretici/tüketici dengesinin bozularak, kişisel gelirin düşmesine neden olur.

b) Sosyal Sonuçları

Sosyal bir varlık olarak tanımlanan insanın sosyal ilişkilerinde önemli bir yeri olan iş çevresinden uzaklaşması sosyalleşme sürecine zarar vermekte, genel sonuçları açısından işsiz bireylerin dışa kapalı ve içe dönük niteliğe bürünerek, yeni ve negatif olarak ifadelendirilebilecek yaşam biçimini ön plana çıkarmaktadırlar. Özellikle işsizliğin yaygın ve sürekli olması, topluma ve sisteme karşı derin nefret duyguları ile birlikte tepkili davranışların da artmasına yol açmaktadır.

c) Psikolojik Sonuçları

Bir eylem olarak çalışmanın, bireylerin akıl ve beden sağlıklarını korumak ve geliştirmek gibi işlevleri bulunmaktadır. Bireylere; çalışma faaliyeti güven, başarı, özgürlük, saygınlık vererek manevi anlamda bir haz oluşturur ve bireyin doyumlu bir yaşam sürmesine imkan sağlar (Gill, 1999). İşsizlikte psikolojik sağlığı etkileyen faktörler; özsayı, ekonomik durum, sosyal destek, işe bağlılık, cinsiyet ve yaş olarak ifade edilmektedir (Kokko ve Pulkkinen, 1998). Örneğin yeterli düzeyde ekonomik birikimlerin varlığı, eşin çalışıyor olması, işsiz kalan bireylerin çevresinde sosyo-ekonomik destek mekanizmalarının mevcut olması işsizliğin psikolojik şiddetini azaltmakta ve olumsuz sonuçları daha hızlı bertaraf edilebilmektedir. İşsiz bireylerde zaman içerisinde gerginlik, depresyon, kendini yetersiz görme, uykusuzluk, özgüvenin yitilmesi, korku ve endişe gibi temel sorunlar ortaya çıkabilmektedir (Clark, 2001). Bunlara geleceğin belirsizliği ve işe yaramama duygusu eklenince birey için üstesinden gelmesi çok zor durumlar yaşanabilmektedir. İşsizleri bekleyen önemli psikolojik davranış bozukluklarından bir tanesi bu grupta intihar eğilimlerinin gözlemlenmesidir. Edinburg’da yapılan bir çalışmada genç işsizlerde intihar eğilimleri incelenmiş, işsizlik ile intihar eğilimleri arasında pozitif bir ilişkinin varlığı gözlemlenmiştir. Stuckler ve ark, son 30 yılda ekonomik değişikliklerin Avrupa’da ölüm hızlarını nasıl değiştirdiğini araştırmış işsizlikteki her %1’lik artış için 65 yaşın altındaki gençlerde intiharlarda %0.79 ve cinayetlerde %0.79 artış not etmiştir. Aksine, yol kazalarına bağlı ölümler %1.39 azalmıştır. İşsizlikteki %3’ün üzerindeki artış 65 yaş altındaki intiharlarda ve alkol kötüye kullanımına bağlı ölümlerde daha fazla etki yapmıştır.

Paul ve Moser, 2008 yılına kadar olan kaynakları içerecek şekilde işsizliğin ruh sağlığı ile ilgili sonuçları konusunda bir meta analiz sunmuştur. Gözden geçirilen 237 kesitsel ve 87 uzun dönemli çalışmada çalışmayan insanların çalışan insanlardan daha fazla stres altında olduğunu göstermiştir. Karma sıkıntı belirtileri, depresyon, anksiyete, psikomatik belirtiler, öznel iyilik hissi ve benlik saygısı gibi birkaç ruh sağlığı göstergesinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Oxford 'da yapılan bir başka çalışmada ise kendini yaralama veya zehirlenme gibi eğilimlerin alkol ve sakinleştirici hap kullanımlarına bağlı olarak genç erkek işsizlerde çok yüksek oranlarda olduğu anlaşılmıştır (Morrell, 1998).

Bireyler üzerinde odaklanan daha yakın zamanda yayınlanan araştırmalar finansal zorluğun depresyona yol açtığını ya da hane halkını etkilediğinde daha genel ruh sağlığı sorunlarına neden olduğunu doğrulamıştır.

İşsizlik aslında yüksek stresli bir iş olarak görülebilmekte, buna bağlı olarak işsizlik, ücretsiz ve statüsüz, sosyal güvenliği olmayan fakat ısrarla iş bulma ümidi ile çabalayan ve yetersiz kaynaklarla geçimini sürdürmeye çalışan bireylerin durumunu ifade etmektedir. İşsiz bireylere yönelik müdahale programlarının sürekli işsiz olan bireylerde işsizlikle ilişkili sıkıntıyı azaltmada orta düzeyde etkili olduğu görülmüştür. Avrupa'da yapılan araştırmalar aktif iş piyasası programları için harcanan kişi başına her 10 doların, işsizliğin intiharlar üzerindeki etkisini %0.038 azalttığını göstermektedir. Özetle; işsizliğin birincil etkisi ekonomik alandan başlamakta, sosyal yapı ve değişkenler süreci besleyerek, psikolojik yıkımın ortaya çıkmasına zemin hazırlamakta ve bu süreci hızlandırmaktadır.

2. İşsiz Bireylere Sosyal Destek

İşsiz insanların kendilerini iyi hissetmelerinde sosyal desteğin büyük bir önemi vardır. Örneğin "işsiz kadınlara işsiz hem cinslerinin verdiği sosyal desteğin çalışan aile üyeleri ve arkadaşların verdiği destekten daha etkili olduğu ve pozitif sonuçlar doğurduğu gözlemlenmiştir" (Bjarnason, 2003). Ebeveynlerin genç işsiz olan çocuklarını desteklemeleri genç işsiz üzerindeki stres yükünü azaltırken, sürekli tavsiyelerde bulunmaları ise "yeni bir iş bulması gerekliliği yönünde bir baskı" olarak algılanmakta ve genç işsizdeki psikolojik stres yükünü arttırmaktadır.

Psikolojik açıdan işsizlerin kendilerini bir derece rahat hissettikleri ortamlar genel olarak alkol ve yoğun sigara kullanımına bağlı olarak fiziksel sağlıklarını tehdit eden alanlardır. Bu durum ise birtakım sağlık sorunları beraberinde getirmektedir. İşsiz kaldıktan sonraki süre ile yakın ilişkili olarak bireylerin sigara, alkol, cannabis tüketimleri çalışanlara oranla daha yüksektir. Örneğin İngiltere'de işsizlerin alkol tüketimlerinin çalışanlardan yaklaşık olarak %38 daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bjarnason, Thordis ve ark. 2003). İşsizlerin en büyük sorunlarından bir tanesi olarak görünen "psikolojik stresin" azaltılması için sosyal faaliyet ve hobilere yönelmesi bir alternatif olarak değerlendirilmelidir. İş ve işçi bulma kurumu (İŞKUR) bünyesinde düzenlenen istihdam olanakları artırılmalıdır. İşsiz bireyler, İŞKUR tarafından düzenlenen eğitim ve kurslara katılım için desteklenmelidir. Çalışan bireyler işsizlik sigortası ile sigortalanmalıdır. İşsiz bireylerin İş ve İşçi Bulma Kurumu (İŞKUR)' na kayıtları yapılmalıdır. İşsizlerin aile, arkadaş ve yakın çevrenin desteğini hissetmeleri önemlidir. İşsizlik sürecinde aileden alınan desteğin özellikle erkek işsizlerin psikolojik sağlıkları üzerinde önemli pozitif etkisi olduğu saptanmıştır (Shams, 1993). Park ve ark.1980 ile 2003 yılları arasında OECD üyesi 27 ülkede toplumsal sosyal harcamalarla intiharlar arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu yazarların bulguları sosyal refahın korunmasının özellikle bir sosyal kriz ya da geçiş yaşayan ülkelerde intiharın önlenmesi için çok önemli bir faktör olabileceğini düşündürmektedir (Park ve ark. 2003).

KAYNAKLAR

- Adak N. (2010) Sosyal Bir Problem Olarak İşsizlik ve Sonuçları, Toplum ve Sosyal Hizmet Dergisi, 21:2,105-116.
- Çetinkaya E. (2010). Genç İşsizliğin Teorik Açıklamalar, İstanbul Üniversitesi Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, 58, 2010,45-57
- Oral M, Tuncay T. Ruh Sağlığı Alanında Sosyal Hizmet Uzmanlarının Rol ve Sorumlulukları. Toplum ve Sosyal Hizmet, 23: 2, 93-114.
- Kapuvari V. (2011). “Psychological Effects of Economic Recession and Unemployment”, European Journal of Mental Health, Vol: 6, 83-93.
- Kroll L.E., Lampert T.(2011).“Unemployment, Social Support and Health Problems”,Dtsch Arztebl Int, 108 (4), 47-52
- Tunalı İ. ve Yanık İ. B. (2009). Türkiye’de İşgücü Piyasasına Geçiş Aşamasındaki Gençler, TÜSİAD Ekonomik Araştırma Forumu, Araştırma Notu: 09-01, 1-6.
- OECD (2015). Education at a Glance Interim Report: Update of Employment and Educational Attainment Indicators, OECD, Paris
- Işık V. (2016). Türkiye’de Genç İşsizliği Ve Genç Nüfusta Atalet. HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, 5: 5, 131-44.
- Özdemir U. (2010). Evsizlik Ve Evsizlere Genel Bir Bakış. Toplum ve Sosyal Hizmet. 21: 2, 77-88.
- Büyük Y, Uzun I, Eke M, Cefin G. (2008). Homeless deaths in Istanbul, Turkey. J Forensic Leg Med, (5):318-321.
- Doğan H, Bozgeyikli H. (2014). İşsizlik sorununa farklı bir bakış açısı: Kariyer Engelleri . II. Uluslararası İş ve Meslek Danışmanlığı Kongresi Bildiri Kitabı, 26-27 Kasım 2014, Antalya, 97-105.
- Bozgeyikli H. ve Şat A. (2014). Öğretmenlerde psikolojik dayanıklılık ve örgütsel va-tandaşlık davranışlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi: Özel okul örneği. HAK -İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, 3(5), 172-191.

DİSSOSİYATİF VE SOMATOFORM BOZUKLUKLAR
DISSOCIATIVE AND SOMATOFORM DISORDERS**Abdurrezzak GÜLTEKİN**Arş. Gör. İnönü Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Psikiyatri Hemşireliği Anabilim Dalı
Aysel ÖZDEMİR

Arş. Gör. İnönü Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Psikiyatri Hemşireliği Anabilim

ÖZET

Dissosiyatif ve somatoform bozukluklar çok eski çağlardan beri bilinen hastalıklardır. Bu hastalıklar ilkel çağlardan beri farklı anlamlar taşımış olsa da, Amerikan Psikiyatri Birliği Tarafından (APA) 1952'de Tanı Ölçütleri El Kitabı "Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders" (DSM), DSM dizgesinde yerini almıştır. 19. Yüzyılda kullanılmaya başlayan nevroz, konversiyon, disosiyasyon, ve Hipokrat zamanından kalma histeri psikiyatride belki de en çok karşılaşılan kavramlardır. Bu kavramlar artık psikiyatri dizgelerinde bırakılmıştır. Psikanalitik terminolojideki histerik nevroz günümüzde kullanılan konversiyon ve disosiyasyon bozukluklarını içerir. Konversiyon ve disosiyasyon bozuklukları azalsa da hala mevcuttur. Ancak net bir sayı vermek zordur. Çünkü bu bozukluklarda hastalar hastaneye çok uğramak istemezler. Dissosiyatif bozukluk psikopatolojisindeki temel problem disosiyasyondur. Disosiyasyon; kimlik, bellek, algı ve çevre ile ilgili duyular gibi normalde bir bütün halinde çalışan işlevlerin bütünlüğünün işlev kaybı olarak tanımlanabilir. Disosiyasyon çoğunlukla travmaya karşı bir savunma düzeneği olarak ortaya çıkmaktadır. Dissosiyatif bozukluklar alt başlıklarında; dissosiyatif amnezi (dissosiyatif bellek yitimi, dissosiyatif kimlik bozukluğu (çoğul kişilik bozukluğu), dissosiyatif füğ (dissosiyatif kaçış), depersonalizasyon ve derealizasyon bozukluğu olmak üzere beş alt grupta incelenebilir. 1980'de yayınlanan DSM-III ile somatizasyon bozukluğu olarak literatüre girmiş olmaktadır. Somatoform bozuklukların merkezinde "tıbbi olarak açıklanamayan belirtiler" yer alır. Son olarak 2013'te revize edilen DSM-V'te somatoform bozuklukları başlığı değiştirilmiş ve bunu yerine bedensel belirti bozukluğu ve ilişkili bozukluklar olarak yer almaktadır. Burada bedenselleştirme bozukluğu, hipokondriasis, ağrı bozukluğu ve konversiyon(dönüştürme) bozukluğu yer almaktadır. Beden dismorfik bozukluğu, Obsesif kompulsif bozukluk ve ilişkili bozukluklar başlığı altına alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Disosiyasyon, Hemşirelik Bakımı, Psikiyatri, Somatoform Bozukluklar**ABSTRACT**

Dissociative and somatoform disorders are known diseases since very ancient times. Although these diseases have had different meanings since primitive times, the diagnostic criteria manual "Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders" (DSM) was replaced by the American Psychiatric Association (APA) in 1952. Neurosis, conversion, dissociation, and hysteria from the Hippocrates era, which began to be used in the nineteenth century, are perhaps the most common concepts in psychiatry. Hysterical neurosis in psychoanalytic terminology includes the conversion and dissociation disorders used today. Conversion and dissociation disorders are still present, although reduced. But it is difficult to give a clear number. Because in disorders, patients do not want to visit the hospital much. The main problem in the psychopathology of dissociative disorder is dissociation. Dissociation can be defined as the loss of function of the integrity of functions that normally function as a whole, such as senses related to identity, memory, perception and the environment. Dissociation often occurs as a defensive mechanism against trauma. Dissociative disorders sub-titles; dissociative amnesia (dissociative amnesia, dissociative identity disorder (multiple personality disorder) dissociative fugue (dissociative escape), depersonalisation and derealisation disorder (including five sub-groups can be divided into. It has been entered into the literature as somatization disorder with DSM-III, published in 1980. At the center of somatoform disorders are 'medically unexplained symptoms.' The title somatoform disorders was changed in the DSM-V, which was last revised in 2013, and replaced it as bodily symptom disorder and associated disorders. This disorder is called hypochondriasis, pain disorder, and conversion disorder. Body dysmorphic disorder, obsessive compulsive disorder and associated disorders are classified under the heading.

Keywords: Dissociation, Nursing Care, Psychiatry, Somatoform Disorders

1. GİRİŞ

Dissosiyatif ve somatoform bozukluklar çok eski çağlardan beri bilinen hastalıklardır. Bu hastalıklar ilkel çağlardan beri farklı anlamlar taşımış olsa da, Amerikan Psikiyatri Birliği Tarafından (APA) 1952'de Tanı Ölçütleri El Kitabı "Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders" (DSM), DSM dizgesinde yerini almıştır. 19. Yüzyılda kullanılmaya başlayan nevroz, konversiyon, disosiyasyon, ve Hipokrat zamanından kalma histeri psikiyatride belki de en çok karşılaşılan kavramlardır. Bu kavramlar artık psikiyatri dizgelerinde bırakılmıştır. Psikanalitik terminolojideki histerik nevroz günümüzde kullanılan konversiyon ve disosiyasyon bozukluklarını içerir. Konversiyon ve disosiyasyon bozuklukları azalsa da hala mevcuttur. Ancak net bir sayı vermek zordur. Çünkü bozukluklarda hastalar hastaneye çok uğramak istemezler. Dissosiyatif bozukluk psikopatolojisindeki temel problem disosiyasyondur. Disosiyasyon; kimlik, bellek, algı ve çevre ile ilgili duyular gibi normalde bir bütün halinde çalışan işlevlerin bütünlüğünün işlev kaybı olarak tanımlanabilir. Disosiyasyon çoğunlukla travmaya karşı bir savunma düzeneği olarak ortaya çıkmaktadır. Dissosiyatif bozukluklar alt başlıklarında; dissosiyatif amnezi (dissosiyatif bellek yitimi, dissosiyatif kimlik bozukluğu (çoğul kişilik bozukluğu), dissosiyatif füğ (dissosiyatif kaçış), depersonalizasyon ve derealizasyon bozukluğu olmak üzere beş alt grupta incelenebilir.

2. Yöntem

Derlemenin yapılabilmesi için, Ağustos-Kasım 2019 tarihleri arasında Google Akademik, Yöktez, PubMed, Cochrane Library veri tabanlarında "Dissosiyasyon, Hemşirelik Bakımı, Psikiyatri, Somatoform Bozukluklar" anahtar kelimeleri ile 2012-2019 tarihleri arasındaki çalışmaları kapsayacak şekilde tarama yapılmış ve sonuçlar literatür ışığında paylaşılmıştır.

2.1. Dissosiyatif Bellek Yitimi (Dissosiyatif Amnezi)

Günlük yaşantımızda sürekli dalgınlıklar, unutmalar olabilir. Örneğin kişilerin adları, bir arkadaşla karşılaşma, bir eşyanın alındığı yer vb. zaman zaman unutulabilir. Dissosiyatif unutmada kişinin yaşamının bir bölümünü anımsayamaması ve bunun normal bir unutkanlık ya da dalgınlıkla açıklanması mümkün değildir. Bu unutilan yaşam dönemleri genellikle örseleyici dönemlerdir. Bu yaşam dönemi kişinin bilincinin tümünden silinmiş, sanki hiç yaşanmamış gibidir.

2.3. Dissosiyatif Fügler (Kaçışlar)

Nadir görülen bu bozuklukta hasta birden beklenmedik biçimde evinden, doğal ortamından uzaklaşarak başka bir semte ya da kente gider. Yeni yerde saatlerce, günlerce, haftalarca veya aylarca kalabilir, yıllarca bir gezide olabilir. Daha önce yaşadığı yere ve kimliğe karşı tam bir amnezi olur. Eski kimliği unutulabilir, yeni kimliği hakkında kesin bilgi sahibi olmayabilir ya da kendine yeni bir kimlik edinmiş olabilir. Kaçış öncesi kimliğe döndüğünde kaçış sırasındaki kimliği ve yerleri unutulur.

2.4. Dissosiyatif Kimlik Bozukluğu

Uzun yıllardan beri çoğul kişilik bozukluğu olarak bilinen bu sendrom hakkında son yıllarda yayınlar artmıştır. Bir kişide yineleyici biçimde başka bir ya da birden fazla kişiliğin belirmesi, bunların o insanın hayatına kısa ya da uzun süre egemen olması bu kişilik ya da kimliklerin birbirini tanımaması, birbirinden habersiz olması ve birbirinin yaptığı eylemleri tümünden unutması bu bozukluğun asıl belirtisidir. Bir kişilikten ya da kimlikten ötekine kaymalar genellikle ani olmaktadır. Bu kaymalara duygulanım, bilişsel ya da davranıştaki değişmeler takip eder. Bu durumun ilaçlara ya da epilepsiye olmaması gerekir. Bireylerdeki ayrı kimlik sayısı 2-10 arasındadır fakat daha yüksek kişilikli olgular da belirlenmiştir. Farklı kişilik özellikleri taşıyabilmektedir

2.5. Depersonalizasyon

Birey kendi benliğinin, yüzünü, bedeninin tümünü ya da bir kısmını hareketlerini değiştirmiş, kendisini eskisinden değiştirmiş yabancı bir varlık olarak görür. Hareket düşünce duyguları ve algıları sanki kendisinin değilmiş gibi davranır. Aynaya bakarak ya da düşüncede bu ben miyim diye sorgular, ben ben değilim, kendimi tanımıyorum kendimi algılayamıyorum, kendim olduğumu hissedemiyorum gibi tanımlamaları olur. Ellerini ayaklarının büyüdüğünü ya da farklılaştığını söyler nitelikte kendisini gözlemleyebilir.

2.6. Derealizasyon

Kişi çevresindeki eşyayı, insanları doğayı olduğundan değişik, aşırı yabancı aşırı renkli ya da renksiz yapay gerçek değilmiş gibi algılar. Depersonalizasyon ve derelizasyon durumlarında kişinin iç görüşü vardır. Geçici durumlar olabilir. Anksiyet, uykusuzluk, yorgunluk gibi durumlarda olabilir.

3. DİSSOSİYATİF BOZUKLUKLARDA TEDAVİ VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMI

Öncelikle, psikiyatrik olduğuna karar vermeden önce amnezi veya dissosiyasyon tablosunun oluşumuna neden olabilecek tıbbi faktörlerin araştırılması ve bunların tamamen dışlanmış olması gerekmektedir.

Dissosiyatif bozukluk vakalarının tedavisinde psikoterapi, ilaç ve hipnoz yöntemlerinin kullanıldığı bilinmektedir. Bu bozukluklarda en etkin ve en sık kullanılan tedavi yönteminin ise, psikoterapi olduğu belirtilmektedir. Tedavi sürecinin başarılı olması açısından bu sürecin anlayışlı bir yaklaşım ve destekleyici bir tutum içermesi ve hasta hekim hemşire ilişkisinin olumlu bir havada olması büyük önem taşımaktadır.

Füç yaşantısı sırasında kliniğe başvuran hastalara temel kimlik bilgileri anımsatılmaya çalışılır ve bu durumu neyin başlattığı incelenerek tedavi için hastalara gerekli destek verilir.

Mümkünse hasta hakkında ailesi ve diğer önemli kişilerden bilgi edinilir, hoşlandığı, sevmediği aktiviteler, önemli kişiler öğrenilir. Hasta geçmişle ilgili veriler ile boğulmamalıdır.

Hastanın özellikle stresli durumları tartışması ve bu anlarla ilgili duyguları keşfetmesi sağlanır. Orijinal kişilik ve alt kişiliklerin her biri ile güven ilişkisi geliştirilmelidir.

Hastanın alt kişiliklerinin varlığını ve bireyin kişisel kimliğinde her birinin ortaya koyduğu ihtiyacı anlamasına yardım edilir. Bir kişilikten diğerine geçişi başlatan stresli durumları hastanın belirlemesine yardım edilir. Acılı deneyimleri açıklama, benlik yitimi anlarında cesaret kırıklığı desteklenmelidir. Benlik yitimi davranışları ve genellikle hastaya işleyiş amaçları açıklanmalıdır.

4. SOMATOFORM BOZUKLUKLARI

1980’de yayınlanan DSM-III ile kullanıma girmiştir. Somatoform bozuklukların merkezinde “tıbbi olarak açıklanamayan belirtiler” yer alır. Somatoform bozukluğu olan hastalar genellikle pratisyen hekimler, iç hastalıkları, nöroloji, fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanlarına başvururlar. DSM-V’te somatoform başlığı değiştirilmiş ve yerine bedensel belirti bozukluğu ve ilişkili bozukluklar olarak yer almaktadır. Burada bedenselleştirme bozukluğu, hipokondriazis ve ağrı bozukluğu yer alır. Beden dismorfik bozukluğu OKB ve ilişkili bozukluklar başlığı altına alınmıştır.

4.1. Bedenselleştirme(Somatizasyon), Bozukluğu, (Briquet Sendromu)

DSM-IV’te somatizasyon bozukluğunu 30 yaştan önce başlayan, organik olarak açıklanamayan sekiz belirtinin olmasıyla tanımlanmaktadır. DSM-V’te somatizasyon başlığı kaldırılmış, yerine bedensel belirti bozukluğu tanısı geçmiş ve ölçütleri çok genişlemiştir. Genel olarak bedeninde değişik yerlerinde kollarda, bacaklarda ağrılar; soluk darlığı, çarpıntı, göğüs ağrısı, baş dönmesi vardır. Briquet sendromunda belirtilerin bir yaşam boyunca yaşanmış olması ile hastalığın bir yaşam biçimi durumuna gelmesi söz konusudur.

Somatizasyon bozukluğu kadınlarda ve düşük eğitim düzeyi olan kişilerde daha yüksektir. Somatizasyon tanısı konulan kadınlarda çocuklukta cinsel kötü muamele öyküsü sık görülür.

4.2. Hipokondriyazis (Hastalık Hastalığı)

Hipokrat Çağından Beri Kullanılmaktadır. Bedende bir bozukluk olmadığı halde kişinin bedensel algıların yanlış yorumlanmasına dayanarak önemli bir beden hastalığı olduğu şeklinde sürekli uğraşısı ile belirli bir sendromdur. Hekimlerin bir bedensel rahatsızlığı olmadığını söylemesi, yapılan tetkiklerin normal olduğu söylenmesi hastayı rahatlatmaz. Hipokondriyazisin temel bozukluğu bunaltıdır. Bunaltının kaynağı, kişinin ilişkilerine, yaşam koşullarına bağlıdır. Ancak bunaltı bedene aktarılmıştır.

4.3. Konversiyon Bozukluğu

Genellikle hareket, duyu organlarında yapısal bir temele dayanmayan işlev yitimi, işlev azalması ya da işlev bozulması belirtileri bulunur. Bu belirtilerin çoğu kısa süreli olması, sıklıkla başka bozuklukların birlikte görülmesi, ya da rahatsızlığın kısa sürede başka bozukluğa dönmesi gibi nedenlerde tanısı kuşkulu, tartışmalı olur. Bu hastalık ülkemizde az da olsa kırsal kesimde hala meydana gelmektedir. Belirtiler o denli çoktur ki ve değişiktir ki rahatsızlığın sınırlarını çizmek oldukça zordur. Konversiyon bozukluğu incelenirken, Briquet sendromu ve disosiyatif bozukluklara ilişkin belirtiler de sıklıkla klinik görünümüne katıldığı için ister istemez konversiyon bozukluğu bu bozukluklarla ele alınmakta konversiyon bozukluğun tanısını koymak güçleşmektedir. Kimi hastalarda davranışlarda ve özellikle klinik belirtilerde bir miktar yapaylık ve abartılıymuş gibi izlenimi olabilir. Fakat bu görünümüne kanmamak gerekir çünkü farklı bir durum da söz konusu olabilir. Konuşma genelde normaldir fakat ses kısılması, konuşmama, sık görülen belirtilerdir. Konversiyon disosiyasyon hastalığının çoğu kendiliğinden geçmektedir. Hastalar hocaya gidip iyileştiğini söyleyebilmektedir.

4.4. Yapma Bozukluk

Bilinçli olarak bedensel hastalık taklidi yapılması durumunda davranışın amacına ve amacın bilinçli olup olmamasına göre iki ayrı durum söz konusudur. Yapma bozuklukta kişi kendisini, başkalarına hasta, iş göremez, ya da yaralı olarak sunar. Bunu yaparken bilinçli bir amacı yoktur. Bilinçdışı amaç hasta rolü oynamaktır. Oysa ruhsal bozukluk olmayan temaruzda tazminat, askerlikten kaçma, işten kaçma gibi somut kazançlar amaçlanmaktadır. Yapma bozuklukta hastalar hastaneye cilt yaraları, septisemi, hemoptizi, kansızlık gibi çeşitli bedensel belirtilerle başvurur. Elllerinde sahte raporlar bulunabilir. Hastalarda çok sayıda hastane başvurusu olabilir. Hastalığıyla ilgili bilgi verirken tutarsızdır. Tedavi ekibinin başka kaynaklardan bilgi almasına izin vermezler. İncelemelerde bazı belirtilerin kendi kendine yaptıkları belirlenebilir. Planlanan taburculuktan hemen önce hastanın durumu bozulur. Otuzlu yaşlarda kadınlarda daha fazladır. Bazısında ergenlik döneminde başlar. Yarısı sağlık sektöründe çalışır. Çocukluk öykülerinde kayıp ya da ya da hastalık siktir.

5. SOMATOFORM BOZUKLUKLARINDA TEDAVİ VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMI

Somatizasyon bozukluğu olan bireylerde öncelikle var olan komorbid durumlar değerlendirilmelidir. Komorbid olarak sıklıkla depresyon görüldüğü için tedavide antidepresan ilaçlar kullanılır. Somatizasyon bozukluğun temelinde yüksek kaygı olması sebebiyle davranışçı terapi yöntemi kullanılır. Bilişsel davranışçı terapide; korkuların ve kaygının azalması için maruz bırakma yöntemi ile kaygı yaratan durumlar açığa çıkarılır. Ancak somatizasyon bozukluğun temelinde belirli bir olay yerine günlük yaşam problemlerinden kaçış varsa uzun soluklu tedavi gerekir. Bu amaçla bireysel baş etme mekanizması geliştirilerek kontrol duygusu kazandırılır. Bireyin ağrısını tetikleyen ya da azaltan durumlar tespit edilerek uygun baş etme yöntemleri geliştirmesinde ve kendi güçlerini fark etmesinde destek olunur. Ağrıya bağlı yaşanan işlev kayıpları tespit edilir (sosyal, ailevi kayıplar). Hastalığıyla ilgili hastaya ve aileye uygun şekilde bilgilendirme yapılır. Güven ortamı sağlanarak hastanın mahremiyetini koruyarak kendini ifade etmesi sağlanır. Kişinin ağrıya verdiği tepkinin kabul edildiği belirtilmeli, tepki yadsınmamalı. Ailenin ağrıya ilişkin şüpheleri olup olmadığı değerlendirilerek bunun kişinin ağrısı üzerine etkisi belirlenmeli. Ağrıdan dolayı yaşanan fiziksel kısıtlanmalar belirlenerek uygun sağıltım sağlanmalı. Birey ve aile ile dikkati dağıtmanın terapotik kullanımı ve ağrıyı rahatlatıcı alternatif yöntemler tartışılmalı. Gerçeğe oryante olması, gerçek dışı düşünce ve inançlarını tespit etmesi ve değiştirmesi sağlanır. Birey kötümser olduğunda daha umut verici ama gerçeklikten kopmamış alternatif bakış açıları sunulmalı. Birey kendi davranışlarını kendisi değerlendirmesi için cesaretlendirilmeli. Ailenin güçlü ve zayıf yönleri belirlenerek zayıf yönleri kuvvetlendirilmeli.

6. KAYNAKLAR

Akcan G, Öztürk E. Dissosiyatif Temel Belirtiler ve Temel Psikoterapötik Yaklaşımlar. Öztürk E, editör. Ruhsal Travma ve Dissosiyasyon. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2018. p.20- 30.
Alataş, E., Berkol, T. D., & Bulut, S. D: İki Olgu Üzerinden Dissosiyatif Bozukluklar ve Karşı Aktarım. *Medical Journal of Bakirkoy*, 13(1), 2017.
Alciati, A., Atzeni, F., Sgiarovello, P., & Sarzi-Puttini, P: Somatoform disorders and rheumatic diseases: from DSM-IV to DSM-V. *Reumatismo*, 66(1), 98-102, 2014.
Alpat B: Konversiyon Bozukluğunda Psikolojik Dayanılıklığın ve Başa Çıkma Tarzlarının Etkisi. Işık Üniv, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2017.

- Atmaca, M. Somatoform Bozukluklarda Nörogörüntüleme: Bir Gözden Geçirme. *Türk Psikiyatri Dergisi*;23(4):274-280,2012.
- Baig, M. R., Levin, T. T., Lichenthal, W. G., Boland, P. J., & Breitbart, W. S: Factitious disorder (Munchausen's syndrome) in oncology: case report and literature review. *Psycho-Oncology*, 25(6): 707-711, 2016
- Bayraktar S. Ruhsal Travma, Dissosiyasyon ve Porttravmatik Stres Bozukluğu. Öztürk E, editör. Ruhsal Travma ve Dissosiyasyon. Ankara: Türkiye Klinikleri; p.1-7, 2018.
- Boeckle, M., Liegl, G., Jank, R., & Pieh, C: Neural correlates of conversion disorder: overview and meta-analysis of neuroimaging studies on motor conversion disorder. *BMC psychiatry*, 16(1): 195, 2016.
- Çam O, Engin E (Eds): Ruh sağlığı ve hastalıkları hemşireliği bakım sanatı. s. 315-331. İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, 2014.
- Çıkılı Uytun, M., Durmuş, R., & Öztop, D. B:Dissosiyatif Bozuklukta Tanı ve Ayırıcı Tanı: Olgu Sunumu. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 17(1):41-48, 2014.
- Güleç C: Psikiyatrinin Abc'si. s. 34-40. Say Yayınları, İstanbul, 2018
- Gürhan N, Görgülü Polat Ü, Eren Fidancı B (Eds): Hemşirelik Tanıları El Kitabı. s. 288-289. Nobel Tıp Kitapevi, Ankara, 2019.
- Hassa, T., de Jel, E., Tuescher, O., Schmidt, R., & Schoenfeld, M. A: Functional networks of motor inhibition in conversion disorder patients and feigning subjects. *NeuroImage: Clinical*, 11:719-727, 2016.
- Hassa, T., Sebastian, A., Liepert, J., Weiller, C., Schmidt, R., & Tüscher, O: Symptom-specific amygdala hyperactivity modulates motor control network in conversion disorder. *NeuroImage: Clinical*, 15:143-150, 2017.
- Hocaoğlu, Ç. : Farklı Bir Hipokondriyazis: Bir Vaka Sunumu. *Journal of Mood Disorders*, 5(1): 36-9,2015.
- Keskin, A., Ünlüoğlu, I., Bilge, U., & Yenilmez, Ç. (2013). Ruhsal Bozuklukların Yaygınlığı, Cinsiyetlere Göre Dağılımı ve Psikiyatrik Destek Alma ile İlişkisi. *Noro-Psikiyatri Arşivi*, 50(4), 344.
- Kırkpınar İ, Devci E, Çamur ZD, Kılıç A: Somatoform Bozukluğu Olan Hastalarda Erken Dönem Uyumsuz Şemalar. *Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ve Araştırmalar Dergisi* 3: 84-93, 2014.
- Koufaged, K., Chafry, B., Benyass, Y., Abissegue, Y., Benchebba, D., Bouabid, S., & Belkacem, C: Munchausen syndrome revealed by subcutaneous limb emphysema: a case report. *Journal of medical case reports*, 9(1):172-176, 2015.
- Köroğlu E: Klinik Psikiyatri . s. 345-361. Nobel Kitabevi, Ankara, 2015,
- Öztürk OM, Uluşahin A: Ruh Sağlığı ve Bozuklukları, 14. Baskı. s. 391-420. Nobel Tıp Kitabevi, Ankara, 2015.
- Sousa Filho, D. D., Kanomata, E. Y., Feldman, R. J., & Maluf Neto, A: Munchausen syndrome and Munchausen syndrome by proxy: a narrative review. *Einstein (São Paulo)*, 15(4): 516-521, 2017.
- Şarlak D, Öztürk E. Dissosiyatif Bozuklukların Epidemiyolojisi. Öztürk E, editör. Ruhsal Travma ve Dissosiyasyon. Ankara: Türkiye Klinikleri; 9-14, 2018.
- Tathan, E. Winnicott'ın Nesne İlişkileri Kuramı ile Somatoform Bozuklukların İncelenmesi: Ağrı Bozukluğu Vakası. *AYNA Klinik Psikoloji Dergisi*, 1(3):17-28, 2014.
- Ünüböl H, Güleç H: Somatoform Ağrı Bozukluğunda Zihin Kuramı İşlevinin Aleksitimi Ve Bağlanma Biçemleri Arasındaki İlişkisi. *The Journal Of Neurobehavioral Sciences* , 5(2): 82-91, 2018.
- Yorulmaz, E., & Dirik, G: Sağlık Kaygısı İle İlişkili Faktörler: Sağlık Kaygısında Bağlanmanın Rolü Var mıdır?. *Dokuz Eylul University Journal of Graduate School of Social Sciences*, 20(3): 443-459, 2018.
- Yüksel Altunay a, Çobadak A: Somatoform ve Dissosiyatif Bozukluklar. İçinde: Özcan Tangül C, Gürhan N: Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşireliğinin Temelleri. S. 516-543, Nobel Tıp Kitabevi, Ankara, 2016.

**GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE DSM KRİTERLERİ
DSM CRITERIA FROM PAST TO PRESENT****Abdurrezzak GÜLTEKİN**Arş. Gör. İnönü Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Psikiyatri Hemşireliği Anabilim
Aysel ÖZDEMİR

Arş. Gör. İnönü Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Psikiyatri Hemşireliği Anabilim

ÖZET

Psikiyatri tarihi incelendiğinde psikiyatri hastalıkları hakkında bazı dönemlerde ilerlemeler olmuşsa da genel itibarıyla bakıldığında istenen durumda olmadığı anlaşılmaktadır. Ve ayrıca geçmişte günümüze göre ruhsal hastalıklar sayıca az olduğu bilinmektedir. Uzun yıllar boyunca akıl hastalarına “içine şeytan girmiş”, “cadı olmuş” gibi bazı yakıştırmalar yapılmıştır. Ruh hastalıkları doğüstü güçlere atfedilmiş, bu hastalara işkence edilmiş, bu hastalara karşı kötü davranışlar sergilenmiştir. Ruhsal hastalığı olan bireylere verilen hizmetler de sınırlı olmaktadır. Tedavi olarak yapılan uygulamalarda dünyada kabul görececek bir tedavi planı yoktu. 20. yüzyılın ortalarından öncesine kadar psikiyatrik tanı standartlaştırılmamıştı. Büyük oranda tedavide benzerlik olsa da hastaneden hastaneye tedavi planı değişebilmekteydi. II. Dünya Savaşı'ndan sonra, Amerikan Psikiyatri Birliği(APA) tarafından 1952'de Tanı Ölçütleri El Kitabı “Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders” (DSM) oluşturuldu. DSM tüm dünyada yankı uyandırdı. Ülkemizde de DSM kriterleri ölçüt olarak alınmaktadır. Psikiyatri hemşireliğinde ve hemşirelik eğitiminde kullanılmaktadır. Her alanda olduğu gibi ruh hastalıkları tanı kriterlerinde değişiklikler olmaktadır, bu durumda DSM tanı ölçütleri el kitabının da güncellenmesi gerekmektedir. Çünkü bazı hastalıkların sınıflandırılması, çıkarılması ya da eklenmesi söz konusu olmaktadır. DSM basımlarının tarihini anlamak, hemşirelik bakım uygulamaları ve araştırmalar üzerindeki etkileri nedeniyle önemlidir. Bu gelişmelerle birlikte DSM-I olarak 1952 de ilk DSM yayımlandı. Sırasıyla DSM-II 1968, DSM-III 1980, DSM-III-R 1987, DSM-IV 1994, DSM-IV-TR 2000, DSM-V 2013 yılında yayımlandı. Bu derlemenin amacı, ilk yayımlanan DSM-I'den 2013'te yayımlanan DSM-V'e kadar olan değişiklikleri araştırmaktır.

Anahtar Kelimeler: DSM, Psikiyatri, Psikiyatri Hemşireliği, Psikiyatri Tarihi**ABSTRACT**

When the history of psychiatry is examined, it is understood that although there have been progress in some periods about psychiatric diseases, it is not in the desired situation. And it is also known that mental illnesses in the past are outnumbered by the present. For many years, the mentally ill people have been described as “possessed by the devil” and “became a witch”. Mental illnesses have been attributed to supernatural powers, these patients have been tortured, these patients have been treated badly. Services to individuals with mental illness were also limited. There was no treatment plan that would be accepted in the world. 20. until the middle of the century, psychiatric diagnosis was not standardized. Although there was a great deal of similarity in treatment, the hospital-to-hospital treatment plan could change. After World War II, The diagnostic criteria manual “Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders” (DSM) was created by the American Psychiatric Association (APA) in 1952. The DSM has resonated all over the world. In our country, DSM criteria are taken as criteria. It is used in psychiatric nursing and nursing education. As in all areas, there are changes in the diagnostic criteria for mental diseases, in which case the DSM diagnostic criteria manual needs to be updated. Because some diseases are classified, removed or added. Understanding the history of DSM editions is important because of their impact on nursing care practices and research. With these developments, the first DSM was published in 1952 as the DSM-I. Respectively, DSM-II 1968, DSM-III 1980, DSM-III-R 1987, DSM-IV 1994, DSM-IV-TR 2000, DSM-V were published in 2013. The purpose of this review is to investigate changes from the first released DSM-I to the DSM-V released in 2013.

Keywords: DSM, Psychiatry, Psychiatric Nursing, History of Psychiatry

1. GİRİŞ

Psikiyatri tarihi incelendiğinde psikiyatri hastalıkları hakkında bazı dönemlerde ilerlemeler olmuşsa da genel itibarıyla bakıldığında istenen durumda olmadığı anlaşılmaktadır. Ve ayrıca geçmişte günümüze göre ruhsal hastalıklar sayıca az olduğu bilinmektedir. Uzun yıllar boyunca akıl hastalarına “içine şeytan girmiş”, “cadı olmuş” gibi bazı yakıştırmalar yapılmıştır. Ruh hastalıkları doğüstü güçlere atfedilmiş, bu hastalara işkence edilmiş, bu hastalara karşı kötü davranışlar sergilenmiştir. Ruhsal hastalığı olan bireylere verilen hizmetler de sınırlı olmaktadır. Tedavi olarak yapılan uygulamalarda dünyada kabul görececek bir tedavi planı yoktu. 20. yüzyılın ortalarından öncesine kadar psikiyatrik tanı standartlaştırılmamıştı. Büyük oranda tedavide benzerlik olsa da hastaneden hastaneye tedavi planı değişebilmekteydi. II. Dünya Savaşı'ndan sonra, Amerikan Psikiyatri Birliği Tarafından (APA) 1952'de Tanı Ölçütleri El Kitabı “Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders” (DSM) oluşturuldu. DSM tüm dünyada yankı uyandırdı. Ülkemizde de DSM kriterleri ölçüt alınmaktadır. Psikiyatri hemşireliğinde ve hemşirelik eğitiminde kullanılmaktadır. Her alanda olduğu gibi ruh hastalıkları tanı kriterlerinde değişiklikler olmaktadır, bu durumda DSM tanı ölçütleri el kitabının da güncellenmesi gerekmektedir. Çünkü bazı hastalıkların sınıflandırılması, çıkarılması ya da eklenmesi söz konusu olmaktadır. DSM basımlarının tarihini anlamak, hemşirelik bakım uygulamaları ve araştırmalar üzerindeki etkileri nedeniyle önemlidir. Bu gelişmelerle birlikte DSM-I olarak 1952 de ilk DSM yayımlandı. Sırasıyla DSM-II 1968, DSM-III 1980, DSM-III-R 1987, DSM-IV 1994, DSM-IV-TR 2000, DSM-V 2013 yılında yayımlandı. Akıl hastalıklarının tanı ve istatistiksel el kitabı ulusal bir sınıflandırmadır, ancak üçüncü basımından beri dünya çapında kullanılan bir el kitabı haline gelmiştir.

2. YÖNTEM

Çalışmanın yapılabilmesi için, Ağustos-Kasım 2019 tarihleri arasında Google Akademik, PubMed, Cochrane Library veri tabanlarında “DSM, Psikiyatri, Psikiyatri Hemşireliği, Psikiyatri Tarihi” anahtar kelimeleri ile 1950-2019 tarihleri arasındaki çalışmaları kapsayacak şekilde tarama yapılmış ve sonuçlar literatür ışığında paylaşılmıştır.

3. DSM-I

DSM-I Amerika Birleşik Devletlerinde 2. Dünya Savaşı sonrası dönemin sosyo-politik ikliminde filizlenmiş bir dökümandır. İlk olarak Amerikan ordusunda bülten-203 olarak yayımlanan bir bildirin Amerikan Psikiyatri Birliği tarafından sivil toplumda uygulanabilecek bir versiyonu üzerinde pek de değişiklik yapılmadan yayımlanmıştır. Bu nedenle içeriğinin dönemin askeri görüşünden etkilenmesi söz konusudur. DSM-I, II. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında psikiyatridi dönüştüren entelektüel, kültürel ve sosyal güçleri yansıtmaktadır. DSM-I, 1952'de basılmış, 130 sayfadan oluşmuş ve 106 ruhsal bozukluk listelenmiştir. Ruhsal bozuklukları iki ana gruba ayırmaktadır. İlki, şizofreni ile birlikte manik-depresif ve paranoid bozuklukları içermektedir. İkincisi, genel olarak kaygı bozuklukları olmak üzere, disosiyatif, konversiyon, fobik, obsesif-kompulsif ve depresif bozuklukların yanı sıra duygusal dengesizlik, antisosyal davranış, cinsel bozukluklar, alkolizm, uyuşturucu bağımlılığı, stres gibi bir çok bozukluğu belirtilmektedir. DSM-I genel ifadelerle yer verilmektedir.

4. DSM-II

1960'lı yıllarda ruhsal hastalık kavramının kendisinde birçok zorluk vardı. APA, ICD'nin (International Classification Diseases) zihinsel bozukluk bölümünün bir sonraki önemli revizyonunda (1968'de sürüm 8) yakından ilgili olmasına rağmen, DSM'nin revizyonuyla devam etmeye karar verdi. 1968'de yayınlandı, 182 bozukluk listelendi ve 134 sayfa uzunluğundaydı. DSM-I'e oldukça benziyordu. Hem DSM-I hem de DSM-II, baskın psikodinamik psikiyatridi yansıtıyordu, ancak aynı zamanda Kraepelin sınıflandırma sisteminin biyolojik perspektiflerini ve kavramlarını da içeriyorlardı. Belirtiler spesifik bozukluklar için ayrıntılı olarak belirtilmemiştir. Birçoğu, nevroz ve psikoz arasında ayırım yapan köklü çatışmaların veya yaşam sorunlarına uyumsuz tepkilerin bir yansıması olarak görüldü. DSÖ, dünyanın dört bir yanındaki ülkelerin bir uzlaşma sistemi oluşturmak için çalıştıkları bir dizi uluslararası komite toplantısına fon sağlamıştır. Sonuç ICD-8'di. ICD-8'in Amerikan versiyonu DSM-II idi. Her ne kadar DSM-II ve ICD-8 neredeyse aynıydı. DSM-I gibi, DSM-II de 119 sayfadan oluşan hiyerarşik bir organizasyona sahip olan ciltsiz bir kılavuzdu. DSM-I'den farklı olarak, DSM-II'ye eklenen yeni kategorilerin çoğu ayaktan hasta akıl sağlığı çabalarıyla ilgili kategorilerdi. Anksiyete bozuklukları,

depresif bozukluklar, kişilik bozuklukları ve çocukluk / ergenlik bozuklukları DSM-I'de olduğundan daha büyük altkümelerdi.

DSM-III

DSM'nin 1980'de yayımlanan üçüncü sürümü DSM-III (American Psychiatric Association 1980), öncelikle, psikiyatrik rahatsızlık tanımında ve bunların ele alınmasında kökten değişiklikler yapma hedefi ile hazırlanmıştır; getirdiği asıl değişiklikler tanı yöntemindeydi. Değerlendirmenin belirtilerle sınırlı kalmayıp genel tıbbi durumu ve psikososyal özellikleri de içermesi amacıyla, beş eksenli bir tanı sistemi tanımlanmış, hastaların biyopsikososyal model içinde ele alınmıştır. Muayene ve tanıda güvenilirlik, öncelikli hedef olarak belirlenmiştir. Bu amaca yönelik olarak, önceki sürümlerde etiyolojik açıklamalara dayalı olan tanımların yerini betimsel tanımlar almıştır, tanının psikopatoloji kuramlarına dayalı açıklamalara, klinik akıl yürütmeye ve sezgiye dayanarak değil, nesnel gözlem ve standart muayene yöntemleri ile konmasına yönelik düzenlemeler yapılmıştır. DSM-III'teki diğer bir yenilik, tanı ölçütlerinin yanı sıra klinik tanımlar ve belirtilerin tariflerinden oluşan bir metin bölümü içermesidir. Üçüncü sürümle birlikte DSM'nin benimsenme oranının ve etkisinin bütün dünyada yaygınlaştığını da dikkate alırsak, diyebiliriz ki, ABD'de psikiyatrik tanı kategorilerinin ve tanı koyma sürecinin standardize edilmesi ve tanı güvenilirliğinin yükseltilmesi amaçlarıyla hazırlanan bu kitapçık, yıllar içinde Amerikan Psikiyatri Birliği'nin sınıflandırmasından, Psikiyatrinin Kitabı'na dönüşmüştür. Bu dönüşümde ABD'nin tıbbın öncelikli sorularını ve klinik uygulamayı belirlemedeki baskınlığının yanı sıra, DSM'nin temel alındığı alanların çeşitlenmesi de etkili olmuştur. DSM-III spesifik rahatsızlıklar adlandırmasıyla bir devrim niteliğinde oldu. Daha önceki DSM'ler kategorileri tanımlamak için kısa, geniş ifadeli tanımları kullandılar. DSM-III, kategorilerin belirlenmesi için tanısal kriterler içeriyordu. Buna ek olarak, bir kategorik olarak, bu kategoride yer alan bir kategorideki açıklayıcı bir açıklama ile bu kategoriyi kullananların uzunca bir açıklamasının açıklaması amaçlandı. DSM-III'ün bir diğer yeniliği de sistemin çok eksenli olmasıydı. Her hastaya ayrı eksenler boyunca tanı konması bekleniyordu. DSM-III'te (tanı ölçütleri kullanılarak belirlenen 163 kategori) 494 sayfada tartışılmıştır ve DSM-III'ün boyutunu, DSM-I ve DSM-II'den daha büyük hale getirmiştir.

5. DSM-III-R

DSM-III yayınlandıktan hemen sonra ortaya çıkmaya başlayan tanı kriterleri araştırması nedeniyle, DSM-III yazarları bu kriterleri güncellemeye karar verdi. Bununla birlikte, bir komite kurulduğunda sıklıkla meydana geldiği gibi, komitenin eylemleri her zaman başlangıçta amaçlanan hedeflerle tam olarak eşleşmez. DSM-III-R tanı kriterlerinde bir takım değişiklikler yapmıştır. DSM-III-R ayrıca, DSM-III'e göre yeni tanımlı kategorileri de içermekteydi. Ancak, özellikleri açısından, sınıflandırma sistemi büyük ölçüde değişti. DSM-III-R sadece bir revizyon değildi; yeni bir sınıflandırma sistemi idi. DSM-III-R, toplam 253 kategori içeriyordu (DSM-III'te 228 vardı). Bunlardan, 174 farklı tanı ölçütlerini (163 kategoride DSM-III ölçütleri) tanımlamaktadır. Bu nedenle, sınıflandırmanın bu bölümü DSM-III-R'de yeniydi. Ancak, diğer değişiklikler meydana geldi. Mesela “uçucu madde kötüye kullanımı”, “uçucu madde bağımlılığı” ve “uçucu madde bağımlılığı”, DSM-III-R'ye atıfta bulunmuştu.

6. DSM-IV

DSM-II, 1968'de ICD-8'in yayınlanmasıyla kabaca örtüşmek üzere yayınlandı. DSM-III 1980'de yayınlandı; DSM-III-R 1987; DSM-IV 1994 değişimler arasında titizlik gösteriyordu. Araştırmacılar, psikopatolojinin faydalı çalışmalarını yapabilmek için kategori tanımında kararlılığa ihtiyaç duydular. Klinisyenler de aynı şekilde şaşkınlık ve tanı sürecini düzenleyen temel terminolojideki değişikliklere uyum sağlamada zorluk çekiyorlardı. Ek olarak, bilimsel keşiflerin oranı hızlı değişimleri desteklememiştir. DSM-IV'ün çeşitli alt bölümlerinden sorumlu çalışma gruplarını oluşturdu. Çalışma gruplarının bileşimi, her çalışma grubunun çoğunluğunu, yeni bir meslek topluluğunu temsil eden, her çalışma grubunun çoğunluğunu, yeni bir profesyonel koleksiyonunu temsil etti. Bu literatür incelemeleri çalışma grubunun kararlarına rehberlik etmeyi amaçlamıştır. Buna ek olarak, farklı zihinsel bozukluklar hakkında Amerika Birleşik Devletleri'nde var olan ve belirtilmiş olan yorumlara bakılır. Bu veri tabanlarını yaratmış olan araştırmacılar, eskiden beri kullanılan ve kendi değerlendirmelerine dayanan, DSM-IV çalışma gruplarına ek olarak, kendileri ile birlikte bir araya getirildiklerinde, üç boyutlu bir kaynak kitap serisine derlenmiştir. DSM-IV 383 kategoriye ulaştı. Bunlardan 201 tanısal kategori tanısal kriterler kullanılarak belirlenmiştir. DSM-IV'ün boyutu da 886 sayfaya çıktı.

7. DSM-V

DSM-V geliştirme süreci 1999'da başladı, dünyanın kılavuzun nasıl inşa edildiğini izlemesine izin verdi. APA, DSM-V yorum ve önerilerde bulunmak isteyenler için web sitesi kurdu. İlk taslak Şubat 2010'da yayınlandı ve karşılığında 8.000 yorum yapıldı. İkinci taslak 2011 ve 2.000 ek şartlarla kabul edildi. Bu proje kapsamında, DSM-V'in dünyanın dört bir yanından ruh sağlığı uzmanlarıyla iletişim kurmasına izin verildi. Buna ek olarak, İnternet iletişimi, bloglar ve sosyal haklar üzerine eleştirilmiş bir eleştiri, DSM-V'in liderlerinin öngörmediği şekilde birleşiyor. 500'den fazla akıl sağlığı profesyoneli içeren 13 çalışma grubu topladı. Önerilen kategorilerin güvenilirliğini test etmek için onbir denemeye 11 akademik tıp merkezi katıldı. Fiziksel boyutta, DSM-V 947 sayfa oldu. Ayrıca 541 tanı kategorileri, DSM-IV ile karşılaştırıldığında yaklaşık 160 kategoride bir artış olmuştur. APA sınıflandırma DSM'nin beşinci sürümü DSM-V 2013'te yayımlandı. Bununla birlikte, tanı ölçütleri kullanılarak belirlenen kategori sayısı, DSM-IV'teki 201 kategoriye ve tanı ölçütlerine göre 151'e düşmüştür.

8. SONUÇ

DSM-I ve II'de genel ifadeler yer verilmektedir. DSM-III bu anlamda spesifik rahatsızlıklar adlandırmasıyla bir devrim niteliği özelliği taşımaktadır. DSM-V aslında DSM III'ün bu spesifik rahatsızlıkların eksenlere göre ve daha çok rahatsızlığın isimlendirmesi anlamını taşımaktadır. DSM-V'te Eksen sınıflandırılması kaldırıldı yerine 20 diyagnoz kategorisi getirildi. Bazı hastalıklar tek çatı altına alınırken bazı hastalıklar farklı gruplara ayrıştırıldı. Batı toplumunda DSM kullanımı ve DSM ile ilgili çalışmalar ülkemize göre daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Ülkemizde DSM ile çalışmaların artması literatür açısından bir zenginlik olacağı düşünülmektedir.

9. KAYNAKLAR

- Grob, G. N. (1991). Origins of DSM-I: A study in appearance and reality. *American Journal of Psychiatry*, 148(4), 421-431.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual: Mental Disorders. Washington, DC: American Psychiatric Association; 1952.
- Atbaşoğlu, C., & Gülöksüz, S. (2013). Bilim, Psikiyatri, DSM'ler. *Türk Psikiyatri Derg*, 24, 202-12.
- Stuart A, Kirk; Herb Kutchins (1994). "The Myth of the Reliability of DSM". *Journal of Mind and Behavior*, 15(1&2). Archived from the original on 2008-03-07.
- Mayes, R.; Horwitz, AV. (2005). "DSM-III and the revolution in the classification of mental illness". *J Hist Behav Sci*. 41 (3): 249–67. doi:10. 1002/jhbs.20103. PMID 15981242.
- Wilson, M. (March 1993). "DSM-III and the transformation of American psychiatry: a history". *Am J Psychiatry*. 150 (3): 399–410. doi:10.1176/ajp.150.3.399. PMID 8434655.
- Alexander F. Psychosomatic Medicine. New York: Norton and Company; 1950.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 2nd ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 1968.
- Engel GL. The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science* 1997;196:129–36.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 3rd ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 1980.
- Oken D. Multiaxial diagnosis and the psychosomatic model of disease. *Psychosom Med* 2000;62:171–5.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 4th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 1994.
- <https://rasyonelpsikoloji.com/dsm-4-ve-5-arasindaki-farkliliklar/> Erişim: 15.12.2019

SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN EMPATİ EĞİLİM
DÜZEYLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER
VOCATIONAL HIGH SCHOOL OF HEALTH SERVICES
STUDENTS' EMPATHY TENDENCY LEVELS AND AFFECTING FACTORS

Ahmet SEVEN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu, Hemşirelik Bölümü,
Kahramanmaraş, Türkiye

Hanifi DÜLGER

Bartın Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bartın, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinin empati eğilim düzeyleri ve etkileyen faktörlerini belirlemek amacıyla yapıldı.

Materyal Metod: Çalışma, Mayıs-Haziran 2019 tarihleri arasında çalışmaya katılmayı kabul eden 398 sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencisiyle tanımlayıcı olarak yapıldı. Veriler sosyo-demografik özellikleri içeren soru formu ve Türkçe geçerliği ve güvenilirliği 1988 yılında Dökmen tarafından yapılan 20 maddeden oluşan Empatik Eğilim Ölçeği (EEÖ) kullanılarak toplandı. Verilerin analizi bilgisayar ortamında; yüzdeler, ortalama, parametrik ve nonparametrik testler kullanılarak yapıldı. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 20, en yüksek puan 100 olup, ölçekten alınan puanın yüksek olması empatik eğilimin yüksek olduğunu göstermektedir.

Bulgular: Yaş ortalaması 20,99±3,36 olan öğrencilerin %74,6'sı kadın, %36,7'si anadolu lisesi mezunu, %54,5'i birinci sınıf, %82,4'ü orta gelirli, %39,7'si çocukluğunu ilde geçirmiş ve %73,6'sı çekirdek aile yapısına sahiptir. Öğrencilerin anne (%49) ve baba (%37,2) eğitim düzeylerinin ilköğretim olduğu belirlendi. Öğrencilerin %76,4'ünün empati ile ilgili eğitim almadığı; çoğunluğunun ise (%93,7) günlük hayatta kişilerle iletişimde empati yaptıklarını düşündüğü tespit edildi. Öğrencilerin EEÖ toplam puan ortalamasının 68,63±8,93 (Min-Max; 43-94) olduğu görüldü. Yaş, bölüm, sınıf, mezun olunan lise, aile yapısı, gelir durumu, anne ve baba eğitim düzeyleri ve empati hakkında eğitim alma durumlarının EEÖ toplam puanını etkilemediği saptandı ($p>0,05$). Çalışmada "cinsiyet" değişkeni ile EEÖ puan ortalamaları arasında anlamlı fark olduğu, kadınların erkeklere göre daha yüksek puan aldıkları belirlendi. "Çocukluğunu geçirdiği yer" değişkeni ile EEÖ toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğu, çocukluğunu ilde geçirenlerin empati eğilim düzeylerinin yüksek olduğu saptandı ($p<0,05$). Günlük hayatta kişilerle iletişimde empati yaptığını düşünen öğrencilerin EEÖ puan ortalamalarının yüksek olduğu belirlendi ($p>0,05$).

Sonuç: Çalışmada sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinin empati eğilim düzeylerinin yüksek olduğu; cinsiyet, çocukluğunu geçirdiği yer ve günlük hayatta kişilerle iletişimde empati kullandığını düşünme durumlarının öğrencilerin empati eğilim düzeylerini etkilediği görüldü.

Anahtar kelimeler: Eğilim, Empati, Öğrenci, Sağlık

ABSTRACT

Objective: This study was conducted to determine the empathy tendency levels and affecting factors of the students of the vocational high school of health services.

Material Method: The study was conducted as a descriptive study with 398 health services vocational high school students who accepted to participate in the study between May and June 2019. The data were collected using a questionnaire containing socio-demographic characteristics and the Empathic Tendency Scale (the "ETS"), which consists of 20 items and the Turkish validity and reliability of which was made by Dökmen in 1988. The analysis of the data was performed using percentile, mean, parametric and nonparametric tests in the computer environment. The lowest score is 20 and the highest score is 100 that can be obtained from the scale, and the high score obtained from the scale indicates that the empathic tendency is high.

Findings: 74.6% of the students with a mean age of 20.99 ± 3.36 were female, 36.7% of them graduated from anadolu high school, 54.5% of them were at first class, 82.4% of them were at middle-income level, 39.7% of them spent their childhood in a province and 73.6% of them had nuclear family structure. It was determined that mother (49%) and father (37.2%) education levels of the students were primary education. It was determined that 76.4% of the students did not receive education on empathy while their majority (93.7%) thought that they had empathy in communication with people in daily life. It was observed that the mean total score of the students was 68.63 ± 8.93 (Min-Max; 43-94). Age, department, class, high school that they graduated, family structure, income level, education level of mother and father and the status about receiving empathy education did not affect the total score of the ETS ($p > 0.05$). In the study, it was determined that there was a significant difference between the "gender" variable and the average ETS scores, and the women scored higher than the men. It was found that there was a statistically significant difference between the "place where they spent their childhood" variable and the average of total scores of the ETS, and the empathy tendency levels of those who spent their childhood in a province were high ($p < 0.05$). It was determined that the average ETS scores of the students who think that they make empathy in communication with people in daily life were higher ($p > 0.05$).

Result: In the study, it was observed that the students at the vocational high school of health sciences had high level of empathy tendency, and that their gender, the place where they spent their childhood and the opinion that they used empathy to communicate with people in daily life affected their empathy tendency levels.

Keywords: Tendency, Empathy, Student, Health

SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN SALDIRGANLIK
DÜZEYLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER
VOCATIONAL HIGH SCHOOL OF HEALTH SERVICES
STUDENTS' AGGRESSIVENESS LEVELS AND AFFECTING FACTORS

Ahmet SEVEN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu, Hemşirelik Bölümü,
Kahramanmaraş, Türkiye

Hanifi DÜLGER

Bartın Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bartın, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinin saldırganlık düzeyleri ve etkileyen faktörlerini belirlemek amacıyla yapıldı.

Materyal Metod: Çalışma, Temmuz-Ağustos 2019 tarihleri arasında çalışmaya katılmayı kabul eden 207 sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencisiyle tanımlayıcı olarak yapıldı. Veriler sosyo-demografik özellikleri içeren soru formu ve Türkçe geçerliği ve güvenilirliği 2012 yılında Mardan tarafından yapılan 29 madde ve 4 alt boyuttan oluşan Buss-Perry Saldırganlık Ölçeği (BPSÖ) kullanılarak toplandı. Verilerin analizi bilgisayar ortamında; yüzdeler, ortalama, parametrik ve nonparametrik testler kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Yaş ortalaması $20,77 \pm 2,91$ olan öğrencilerin %71'i kadın, %35,3'ü Anadolu lisesi mezunu, %81,2'si orta gelirli, %37,2'si çocukluğunu il merkezinde geçirmiş ve %70'i çekirdek aile yapısına sahiptir. Öğrencilerin anne (%47,8) ve baba (%36,2) eğitim düzeylerinin ilköğretim olduğu, çoğunluğunun ise sigara (%70,5) ve alkol (%76,3) kullanmadığı tespit edildi. Öğrencilerin BPSÖ toplam puan ortalaması $72,78 \pm 1,72$ olup ölçek alt boyut puan ortalamaları sırasıyla $19,19 \pm 5,53$ (fiziksel saldırganlık), $13,57 \pm 2,91$ (sözel saldırganlık), $18,01 \pm 5,91$ (öfke) ve $21,99 \pm 5,99$ (düşmanlık) olduğu görüldü. Yaş, bölüm, mezun olunan lise, aile yapısı, gelir durumu, çocukluğunu geçirdiği yer, alkol kullanma durumu ve baba eğitim düzeylerinin BPSÖ toplam ve alt boyut ölçek puanlarını etkilemediği saptandı ($p > 0,05$). Çalışmada "cinsiyet" değişkeni ile BPSÖ fiziksel saldırganlık ve düşmanlık alt boyut puan ortalamaları arasında anlamlı fark olduğu, erkeklerin kadınlara göre fiziksel saldırganlık puanlarının ve kadınların ise erkeklere göre düşmanlık alt boyut puanlarının daha yüksek olduğu belirlendi ($p < 0,05$). "Sigara kullanma" değişkeni ile BPSÖ fiziksel saldırganlık puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğu, sigara kullananların fiziksel saldırganlık puanlarının daha yüksek olduğu görüldü ($p < 0,05$). Anne eğitimi lise düzeyinde olan öğrencilerin fiziksel saldırganlık puan ortalamalarının anlamlı olarak yüksek olduğu saptandı ($p < 0,05$).

Sonuç: Çalışmada sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinin saldırganlık durumlarının orta düzeyde olduğu; cinsiyet, anne eğitim düzeyi ve sigara kullanma durumlarının saldırganlık düzeylerini etkilediği görüldü.

Anahtar kelimeler: Düşmanlık, Öfke, Öğrenci, Saldırganlık

ABSTRACT

Objective: This study was conducted to determine the aggressiveness levels and affecting factors of the students of the vocational high school of health services.

Material Method: The study was conducted as a descriptive study with 207 health services vocational high school students who accepted to participate in the study between July and August 2019. The data were collected using a questionnaire containing socio-demographic characteristics and the Buss-Perry Aggression Scale (the "BPAS"), which consists of 29 items and 4 sub-dimensions and the Turkish validity and reliability of which was made by Mardan in 2012. The analysis of the data was performed using percentile, mean, parametric and nonparametric tests in the computer environment.

Findings: 71% of the students with a mean age of 20.77 ± 2.91 were female, 35.3% of them graduated from anadolu high school, 81.2% of them were at middle-income level, 37.2% of them spent their childhood in a province and 70% of them had nuclear family structure. It was determined that mother (49%) and father (37.2%) education levels of the students were primary education and the majority of them did not smoke (70.5%) and use alcohol (70.5%). It was observed that the average total BPAS score of the students was 72.78 ± 1.72 and the average scores of scale sub-dimension were 19.19 ± 5.53 (physical aggression), 13.57 ± 2.91 (verbal aggression), 18.01 ± 5.91 (anger) and 21.99 ± 5.99 (hostility), respectively. It was found that age, department, the high school they graduated, family structure, income status, the place they spent their childhood, alcohol use status and paternal education levels did not affect BPAS total and sub-dimension scale scores ($p > 0.05$). In the study, it was determined that there was a significant difference with the "gender" variable between the BPAS sub-division scale scores of physical aggression and hostility, and that men had higher physical aggression scores than women while women had higher hostility sub-division scores than men ($p < 0.05$). It was observed that there was a statistically significant difference with the "smoking" variables between the BPAS physical aggression point averages, and that the smokers' physical aggression scores were higher ($p < 0.05$). The average of physical aggression scores of the students, whose maternal education was high school, was significantly higher ($p < 0.05$).

Result: In the study, it was observed that the aggressiveness of the students of the vocational high school of health services was moderate, and that gender, maternal education level and smoking had an effect on their aggression level.

Keywords: Hostility, Anger, Student, Aggressiveness

HAVA KİRLİLİĞİNE MARUZ KALMA; BİLİŞSEL GERİLEME ALZHEİMER HASTALIĞI
EXPOSURE TO AIR POLLUTION; COGNİTİVE DECLİNE ALZHEIMER'S DISEASE

Mehmet BULDUK

Öğretim Görevlisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Erciş Meslek Yüksekokulu,
Hemşirelik Bakım Hizmetleri Bölümü

Tuğçe Merve KALKANLI

Hemşire, Battalgazi İlçe Sağlık Müdürlüğü Malatya

ÖZET

Dünya çapında hava kirliliğine kronik olarak maruz kalma büyük bir sağlık sorunudur. Dünya Sağlık Örgütü, dünya nüfusunun % 91 'inin şaşırtıcı bir şekilde hava kirliliğinin önerilen sağlık kurallarını aştığı yerlerde yaşadığını tahmin etmektedir. Kirlenmiş hava, azot ve kükürt oksit türleri, karbon monoksit, metaller ve diğer inorganik bileşikler gibi zararlı bileşiklerle birlikte çeşitli boyutlarda partikül madde (PM) içerir. PM, sülfatlar, nitratlar, amonyum, kloritler, karbon ve diğer biyolojik materyal ve tozları içerir ve büyüklüğüne göre ayrılır. Solunduktan sonra, ince ve ultra ince PM, oksidatif strese ve mitokondriyal hasara yol açan hücreler tarafından alındığı kan dolaşımına geçebilir.

Hava kirliliği, on yıllardır büyük bir sağlık tehlikesi olarak bilinmektedir. Kardiyopulmoner morbidite ve mortalite üzerindeki etkileri yoğun bir şekilde araştırılırken, artan kanıtlar kirli havaya maruz kalmanın her yaşta bozulmuş bilişsel işlevlerle ve ileriki yaşlarda alzheimer hastalığı ve diğer demans türleri riskinin artmasıyla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Alzheimer hastalığı ve diğer nörodejeneratif hastalıkların görülme sıklığı arttıkça, hastalığın başlangıcına ve ilerlemesine katkıda bulunabilecek çevresel faktörlere olan ilgi artmaktadır. Alzheimer hastalığı ülkemizde tahmini hasta sayısı 600.000'den fazla ve dünya çapında 50 milyondan fazla hasta ile birlikte en sık görülen bunama şeklidir. Alzheimer hastalığı ve diğer demanslar, 2015 yılında yaklaşık 1,5 milyon ölüme neden oldu ve şu anda dünya genelinde yedinci önde gelen ölüm nedeninde yer almaktadır. Bu sayılar, yaşlı nüfusun önümüzdeki birkaç on yılda hızlı bir şekilde artmasıyla iki ya da üç katına çıkacaktır. Türkiye Alzheimer Derneği raporuna göre alzheimer hastalığı vakalarındaki bu kadar hızlı bir artış ile birlikte 2050 yılında 152 milyona çıkması ön görülüyor

Hava kirliliği sadece yaşlı bireylerde değil aynı zamanda genç yaştaki bireylerde de hasara neden olmaktadır. Manyetik rezonans görüntüleme ve manyetik rezonans spektroskopi yöntemi ile düşük hava kirliliğine maruz kalan çocuk ve gençlerde beyin dokularında beyaz madde metabolik değişikliklerini ve prefrontal beyaz madde hiperintensitelerini var olduğu çalışmalarda göstermektedir.

Bu yıkıcı hastalığı yavaşlatmak, durdurmak veya iyileştirmek için etkili terapötik müdahaleler geliştirilmedikçe, toplum için büyük sosyoekonomik yükler yaratacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hava Kirliliği, Demans, Alzheimer Hastalığı,

ABSTRACT

Chronic exposure to air pollution worldwide is a major health problem. The World Health Organization estimates that 91% of the world 's population lives surprisingly where air pollution exceeds the recommended health rules. contaminated air contains nitrogen and sulfur oxide species, particulate matter (PM) of various sizes, together with harmful compounds such as carbon monoxide, metals and other inorganic compounds. PM contains sulphates, nitrates, ammonium, chlorides, carbon and other biological materials and powders and is separated by size. After inhalation, thin and ultra-thin PM may pass into the bloodstream where it is taken up by cells that cause oxidative stress and mitochondrial damage.

Air pollution has been recognized as a major health hazard for decades. While the effects on cardiopulmonary morbidity and mortality have been extensively investigated, increasing evidence suggests that exposure to polluted air is associated with impaired cognitive functions at any age and with increased risk of Alzheimer's disease and other types of dementia at later ages. As the incidence of Alzheimer's disease and other neurodegenerative diseases increases, interest in environmental factors

may contribute to the onset and progression of the disease. Alzheimer's disease is the most common form of dementia in our country with an estimated number of more than 600,000 patients and more than 50 million patients worldwide. Alzheimer's disease and other dementias caused nearly 1.5 million deaths in 2015 and are currently the seventh leading cause of death worldwide. These numbers will double or triple as the elderly population grows rapidly over the next few decades. Turkey Alzheimer's Association Alzheimer's disease, according to a report in 2050 that together with a rapid increase in cases is foreseen to rise to 152 million.

Air pollution causes damage not only to older individuals but also to younger individuals. Magnetic resonance imaging and magnetic resonance spectroscopy have shown that white matter metabolic changes and prefrontal white matter hyperintensities are present in brain tissues in children and adolescents exposed to low air pollution.

Unless effective therapeutic interventions to slow, stop, or cure this devastating disease are developed, they will create great socioeconomic burdens for society.

Keywords: Air Pollution, Dementia, Alzheimer's Disease

GİRİŞ

Sağlık yönergelerinin önerdiği şekilde yoğunlaşan çevre kirliliği seviyelerinin, gelişmiş veya gelişmiş ülkelerdeki özellikle yoğun olarak şehirleşmiş bölgelerde, sağlıklı seviyelerde kirli havaya maruz kalmak dünya çapında önemli bir sorundur. Hava kirliliğinin başlıca bileşenleri çeşitli partiküller madde (PM), azot oksit türleri (NO_x), kükürt oksit türleri (SO_x), karbon monoksit, ozon, hidrokarbonlar, uçucu organik bileşikler, metaller ve diğer inorganik kimyasallardır. Volkanik faaliyetler, orman yangınları, toz ve kıyı aerosolleri gibi doğal kaynaklardan kaynaklanan kirlenici maddelerin azaltılması zor olmakla birlikte, insan kaynaklı kirlenicilerin sağlığı yeterli derecede olumsuz etkilediği tespit edilirse daha makul çözüm yolları bulmak için çözüm yolları genişletilebilir. Havanın kirlenmesinde insan katkısının başlıca kaynakları, evsel ihtiyaçları karşılamak için madencilik, tarımsal faaliyetler, trafik ve endüstriyel kaynaklı fosil yakıtların yanması ile oluşan atık ürünlerdir (1-6).

METOD

Bu çalışmada amacımız hava kirliliğinin alzheimer hastalığı üzerinde etkinliği araştırılan çalışmalar incelemektir. Bu konuda araştırmalara ulaşmak için; Google Akademik (Scholar) sciencedirect ve pubmed, 01.12.2019-17.12.2019 tarihleri arasında, 'hava kirliliği, demans, alzheimer hastalığı' sözcük grupları girilerek, herhangi bir zaman aralığı belirlenmeden tarama yapılmıştır. Başlık ve özetlerin değerlendirilmesi sonucunda çalışmamızın amacına uygun olabileceği düşünülen çalışmalar değerlendirilmeye alınmıştır.

BULGULAR

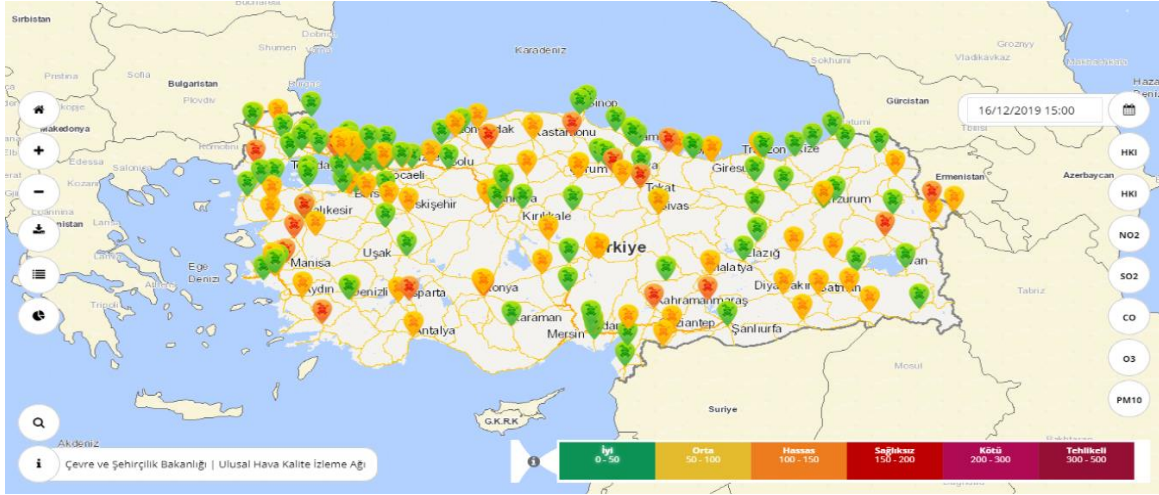
Havada serbest dolaşan partiküller madde, atmosferde çok çeşitli mikroskobik sıvı veya katı madde içerir. Partikül kirlenici maddeler polen, bakteri, virüs ve spor gibi biyolojik elementlerin yanı sıra toz ve duman gibi biyolojik olarak askıya alınmamış katı maddeleri içerir. PM'nin tam bileşimi büyüklük, konum, hava durumu, mevsim, günün saati ve diğer birçok faktöre bağlı olarak büyük ölçüde değişir. Dünyada havadaki partiküllerin ana bileşenleri, sülfatlar, nitratlar, amonyum, kloritler, elementler, organik karbonlar, biyolojik materyaller ve minerallerden oluşmaktadır (1,7,8).

Boyut kesri	Tayin	Çap aralığı (µm) r	Ana bileşenle	Küçük bileşenler
Kaba PM	PM 10	2.5-10	Metaller, inorganik iyonlar	Organik madde
İyi PM	PM 2.5	0,1-2,5	İnorganik iyonlar	Metaller, organik madde
Çok İnce PM	PM 0.1	≤0.1	Organik madde	Metaller, inorganik iyonlar

Tablo 1. Parçacıklı madde büyüklüğü fraksiyonları (1).

Ülkemizde de mevsimlere göre değişmekte olan hava kirliliği büyük kitleleri etkileyerek riskler oluşturmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nca geliştirilen mobil uygulama ile "Ulusal Hava Kalitesi

İzleme Ağı"nda yer alan 300 adet hava kalitesi ölçüm istasyonundan elde edilen ölçüm sonuçlarını "www.havaizleme.gov.tr" web adresinden kamuoyu bilgisine sunulmaktadır.



Tablo 2. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Ulusal Hava Kalite İzleme Ağı. Erişim tarihi 16.12.2019

Çevre Mühendisleri Odası tarafından 2018 yılında hazırlanan rapora göre, Avrupa ve Türkiye de atmosferdeki partikül madde miktarı, yaz mevsiminde kış aylarına nazaran daha yüksek oranlarda bulunmaktadır. Türkiye atmosferindeki partikül maddeler (aerosoller), son 15 yıl içinde Avrupa'ya göre hep yüksek seviyelerde ölçülmüştür. Başka bir deyişle, Türkiye atmosferi partikül maddeler açısından Avrupa'ya göre daha kirlidir. Bu kirlilik 2018 yılında, Avrupa'ya göre % 33.4 oranında daha fazladır. Avrupa atmosferindeki partikül maddeler yıllar bazında düzenli olarak azalmaktadır. Türkiye atmosferindeki partikül maddeler yıllar bazında düzenli olarak artmaktadır. Avrupa atmosferindeki partikül maddeler son 15 yılda %14.2 oranında azalmıştır. Türkiye atmosferindeki partikül maddeler son 15 yılda % 8.4 oranında artmıştır. Türkiye atmosferindeki partikül maddeler 2003 yılında Avrupa'ya göre % 5.6 oranında daha fazlayken, 2018 yılında % 33.4 oranında daha fazla ölçülmüştür (9)

İnce partiküler maddelerden kaynaklanan hava kirliliği için daha fazla adım atılması gerekmektedir. Hava kalitesi, başta büyük şehirler ve sanayi bölgelerinde olmak üzere önemli bir endişe kaynağıdır. İnce partiküler maddeler haricinde havayı kirleten pek çok madde için sınır değerlerin, 2024 yılına kadar AB standartlarıyla uyumlu hale gelmesi beklenmektedir. Halkın, büyük oranda elektrik üretimi ve ulaşım araçları ile salınan tehlikeli düzeyde partiküler maddeye maruziyeti, Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği oranlardan yüksektir. Bu maddelerin insan sağlığı üzerindeki etkilerini azaltmak için Türkiye'nin eski kömür santrallerini verimli ve temiz teknoloji ile yenilemesi veya kapatması ve öngörüldüğü üzere konut ısıtmasında kademeli olarak kömürün yerini doğalgazın alması gerekmektedir. Ulaşım sektöründe hava kirliliğinin azaltılması için, özel araçlardan toplu taşıma modeline geçilmesi, kamyon filosunun yenilenmesi ve temiz enerjiye dayalı araçların teşvik edilmesi gerekmektedir. (10)

Kirli havaya maruz kalmanın en çok solunum sağlığını etkilediği bilinmektedir. Ancak beyin dokularına yayılmasının etkileri bilinenden daha ciddi olabilmektedir. Birçok epidemiyolojik çalışma, taşıt egzozuna bir PM kaynağı olarak odaklanmıştır; kentsel veya kırsal ya da karayoluna olan mesafenin beyin fonksiyonunu ve bilişi nasıl etkilediğini ölçmektedir. Genel olarak, bu çalışmalar endişe verici bir eğilim göstermektedir: Yaşamın herhangi bir aşamasında PM'ye maruz kalmak, bilişsel düzeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Çocukluk çağında, PM'ye maruz kalma, çoklu zeka alt ölçeklerinde performansı olumsuz etkilemektedir. Ayrıca zayıf motor koordinasyonu ve yanıt süresi ile ilişkilendirilmiştir. Benzer şekilde, çok kirli bölgelerde yaşayan yaşlı bireylerde bilişsel testlerde yetersiz performans göstermektedir (11-13).

Kanada da 55 yaşın üzerindeki insanların oluşturduğu bir çalışmada demans insidansı, ana yola 50 metre mesafede yaşayanların, ozon ve azot oksit gibi çeşitli kirlenmelere daha fazla maruz kaldığı bildirilmiştir. Bu durumda artmış demans riski ile ilişkilendirilmiştir. Kesin risk diğer çevresel faktörler tarafından

değiştirilmiş gibi görünmektedir. Genetik yatkınlıkla birlikte, demansa bağlı olan APOE gen varyantının kopyalarına sahip olmanın, hava kirliliğinin etkisi ile daha da kötüleştirdiği anlaşılmaktadır (14-16)

SONUÇ

Hipokampus hafıza işleme için önemlidir. Alzheimer hastalığı dahil olmak üzere çeşitli nöropsikiyatrik hastalıklar, hipokampal hacminin azalması ile ilişkilidir ve ayrıca hipokampus çevresel hakarete karşı savunmasızdır. Hava kirliliği, kardiyovasküler hastalık, anormal beyin yapısı ve bilişsel eksikliklerle ilişkisi birçok çalışma ile bildirilmiştir (18-25). Ancak PM ile alzheimer hastalığı arasındaki bağlantı ile ilgili birçok soru cevapsız kalmaya devam etmektedir. Epidemiyolojik çalışmaların, karayoluna uzaklık veya araçların egzoz dumanına maruz kalma gibi ölçümlerine dayanması, herhangi bir özel hava kirliliğinin alzheimer hastalığı riskini artırıp artırmadığını tespit etmede zorluklar oluşturmaktadır. Bu durumun aksine tespit yöntemleri kolay olmuş olsaydı bu bileşiklerin çevreye salınımını sınırlamak için sağlık politikalarının yürürlüğe koymak tartışmasız daha kolay olacaktır. Ayrıca, alzheimer hastalığının gelişimi için zaman aralığı hala bilinmediğinden uzun zaman dilimlerinde epidemiyolojik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu bilinmeyenlere rağmen, şehirlerimizi ve geleceğin kentsel ortamlarını temizleme çağrısı yaparak, alzheimer hastalığının ortaya çıkma ihtimalini ve etkilerini azaltmaya çalışılmalıdır (17).

REFERANSLAR

1. Kilian J. & Kitazawa M. (2018). The emerging risk of exposure to air pollution on cognitive decline and Alzheimer's disease—evidence from epidemiological and animal studies. *Biomedical journal*, 41(3), 141-162..
2. Dünya Sağlık Örgütü “Ortam (dış mekan) hava kalitesi ve sağlık” (2016) <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
3. L. Craig, J.R. Brook, Q. Chiotti, B. Croes, S. Gower, A. Hedley, et al. Air pollution and public health: a guidance document for risk managers *J Toxicol Environ Health*, 71 (2008), pp. 588-698
4. F. Karagolian, C.A. Belis, C. Dora, A.M. Prüss-Ustün, S. Bonjour, H. Adair-Rohani, et al. Contributions to cities' ambient particulate matter (PM): a systematic review of local source contributions at global level *Atmos Environ*, 120 (2015), pp. 475-483
5. F. Mazzei, A. D'Alessandro, F. Lucarelli, S. Nava, P. Prati, G. Valli, et al. Characterization of particulate matter sources in an urban environment *Sci Total Environ*, 401 (2008), pp. 81-89.
6. N.M. Donahue, A.L. Robinson, S.N. Pandis Atmospheric organic particulate matter: from smoke to secondary organic aerosol *Atmos Environ*, 43 (2009), pp. 94-106
7. Valavanidis, K. Fiotakis, T. Vlachogianni Airborne particulate matter and human health: toxicological assessment and importance of size and composition of particles for oxidative damage and carcinogenic mechanisms *J Environ Sci Health C*, 26 (2008), pp. 339-362
8. K. Adams, D.S. Greenbaum, R. Shaikh, A.M. van Erp, A.G. Russell Particulate matter components, sources, and health: systematic approaches to testing effects *J Air Waste Manag Assoc*, 65 (2015), pp. 544-558.
9. tmmob çevre mühendisleri odası 2018 hava kirliliği raporu
10. <http://www.oecd.org/environment/country-reviews/Highlights-Turkiye-2019-TURKISH-WEB.pdf>
11. L. Calderon-Garcidueñas, R. Engle, A.M. Antonieta Mora-Tiscareño, M. Styner, G. Gomez-Garza, H. Zhu, et al. Exposure to severe urban air pollution influences cognitive outcomes, brain volume and systemic inflammation in clinically healthy children *Brain Cognit*, 77 (2011), pp. 345-355
12. S. Wang, J. Zhang, X. Zeng, Y. Zeng, S. Wang, S. Chen Association of traffic-related air pollution with children's neurobehavioral functions in Quanzhou, China *Environ Health Perspect*, 117 (2009), pp. 1612-1618.
13. M.A. Sánchez-Rodríguez, E. Santiago, A. Arronte-Rosales, L.A. Vargas-Guadarrama, V.M. Mendoza-Núñez Relationship ~ between oxidative stress and cognitive impairment in the elderly of rural vs. urban communities *Life Sci*, 78 (2006), pp. 1682-1687
14. C.R. Jung, Y.T. Lin, B.F. Hwang Ozone, particulate matter, and newly diagnosed Alzheimer's disease: a population-based cohort study in Taiwan *J Alzheim Dis*, 44 (2015), pp. 573-584.
15. A. Oudin, B. Forsberg, A.N. Adolfsson, N. Lind, L. Modig, M. Nordin, et al. Traffic-related air pollution and dementia incidence in Northern Sweden: a longitudinal study *Environ Health Perspect*, 124 (2016), pp. 306-312.

16. J.C. Chen, J. Schwartz Neurobehavioral effects of ambient air pollution on cognitive performance in US adults *Neurotoxicology*, 30 (2009), pp. 231-239.
17. Walton, Emma Louise. "Tainted air: The link between pollution and Alzheimer's disease." (2018).
18. Raz, Naftali, and Karen M. Rodrigue. "Differential aging of the brain: patterns, cognitive correlates and modifiers." *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 30.6 (2006): 730-748.
19. Moodley, K. K., and D. Chan. "The hippocampus in neurodegenerative disease." *The Hippocampus in Clinical Neuroscience*. Vol. 34. Karger Publishers, 2014. 95-108.
20. Adriano, Fulvia, Carlo Caltagirone, and Gianfranco Spalletta. "Hippocampal volume reduction in first-episode and chronic schizophrenia: a review and meta-analysis." *The Neuroscientist* 18.2 (2012): 180-200.
21. Nelson, Michael D., and Alecia M. Tumpap. "Posttraumatic stress disorder symptom severity is associated with left hippocampal volume reduction: a meta-analytic study." *CNS spectrums* 22.4 (2017): 363-372.
22. Videbech, Poul, and Barbara Ravnkilde. "Hippocampal volume and depression: a meta-analysis of MRI studies." *American Journal of Psychiatry* 161.11 (2004): 1957-1966.
23. Gale, Shawn D., and Ramona O. Hopkins. "Effects of hypoxia on the brain: neuroimaging and neuropsychological findings following carbon monoxide poisoning and obstructive sleep apnea." *Journal of the International Neuropsychological Society* 10.1 (2004): 60-71.
24. Bigler, Erin D., et al. "Hippocampal volume in normal aging and traumatic brain injury." *American Journal of Neuroradiology* 18.1 (1997): 11-23.
25. Hedges, Dawson W., et al. "Association between Exposure to Air Pollution and Hippocampal Volume in Adults in the UK Biobank." *NeuroToxicology* (2019).

HAVA KİRLİLİĞİNİN EN CİDDİ MAĞDURLARI; ÇOCUKLAR**Mehmet BULDUK**Öğretim Görevlisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Erciş Meslek Yüksekokulu,
Hemşirelik Bakım Hizmetleri Bölümü**Tuğçe Merve KALKANLI**

Hemşire, Battalgazi İlçe Sağlık Müdürlüğü Malatya

ÖZET

Dünya Sağlık Örgütü son zamanlarda dünyanın en büyük sağlık riski olarak hava kirliliğini belirlemiştir. Yetişkinlerle karşılaştırıldığında, çocukluk dönemini karakterize eden büyüme ve gelişme, çocukları hava kirliliği nedeniyle olumsuz solunum sağlığı etki riskine daha fazla maruz bırakmaktadır. Çocukluk çağı astımı ile ilgili daha önce yapılmış bazı çalışmalarda kirletici ölçümleri veya modellenen havayı kirleten etkene maruz kalmalar yerine, çoğunlukla trafik kaynakları (örneğin, evin yakınındaki yol yoğunluğu), kirleticilerin nedenlerine göre çalışmalar yapılmıştır. Bunlara ek olarak NO₂ maruziyetine maruz kalma ile mevcut astım oranlarının artması arasında pozitif bir ilişki olduğunda bilinmektedir. Kirli alanlarda, çocukluk çağı bronşiyal astım prevalansı çok daha yüksektir. Çocuklar arasında uyumsuz fiziksel gelişim vakaları daha sık görülür. Özellikle fetal yaşam ve doğumdan sonraki ilk 2 yıl Solunum ve bağışıklık sistemlerinin gelişimi ve büyümesi için kritik bir dönem olarak kabul edilmektedir Bu dönemde hava kirliliğine maruz kalmanın uzun süreli ters immünolojik veya solunum sonuçlarına neden olabileceğine dair kanıtlar ortaya çıkmaktadır. Epidemiyolojik çalışmalar ayrıca anne karnında veya yaşamın ilk 2 yılında hava kirliliğine maruz kalma sonucu çocukluk dönemi alerjik hastalıklar, zatürree, bronşiolit ve kulak enfeksiyonları arasında önemli ilişkiler olduğunu göstermiştir. Bu nedenle gebe kalımdan 2 yaşına kadar olan kısa sürede hava kirliliğine maruz kalmanın daha sonra bağışıklık fonksiyonunu etkilemesi olasıdır. Küçük çocukların şiddetli hava kirliliğine maruz kalmasının, artan çocukluk çağı enfeksiyonları ile birlikte artan çocukluk dönemi antibiyotik kullanımı arasında orantılı bir ilişki mevcuttur.

Devam eden çevreci sanayileşmeler dışında kalan ekonomik gelişmeler ve kentleşmenin neden olduğu çevre kirliliği, metabolik hastalıklara neden olarak muhtemel bir çok sorunun kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya, çevre kirliliğinin neden olduğu yüksek risk ile karşı karşıya kalmıştır. Mevcut çevre kirleticilerine yönelik çalışmalar iyileştirilmemişse, ülkelerin halk sağlığı maliyetleri artacak ekonomik verimlilik ise düşecektir.

Anahtar Kelimeler: Hava Kirliliği, Çocuklar, Metabolik Hastalıklar**ABSTRACT**

The World Health Organization has recently identified air pollution as the world's greatest health risk. Compared to adults, the growth and development that characterizes childhood exposes children to the risk of adverse respiratory health effects due to air pollution. In some previous studies of childhood asthma, rather than pollutant measurements or exposure to the modeled air pollutant, mostly traffic sources (eg road density near the house) have been studied exposure to NO₂ exposure and increased asthma rates. The prevalence of childhood bronchial asthma is much higher in polluted areas. Incompatible cases of physical development are more common among children. It is considered a critical period for the development and growth of the respiratory and immune systems, especially during the first 2 years after fetal life and birth. There is evidence that exposure to air pollution may cause long-term adverse immunological or respiratory consequences. Epidemiological studies have also shown that there are important associations between childhood allergic diseases, pneumonia, bronchiolitis and ear infections as a result of exposure to air pollution in the womb or in the first 2 years of life. Therefore, exposure to air pollution in a short period of time from conception to 2 years of age is likely to affect immune function later. There is a proportional relationship between exposure to severe air pollution in young children and increasing childhood antibiotic use with increasing childhood infections.

Apart from the ongoing environmentalist industrialization, economic developments and environmental pollution caused by urbanization are the source of many possible problems by causing metabolic diseases. The world has been exposed to the high risk of environmental pollution. If the efforts for the

existing environmental pollutants are not improved, public health costs of the countries will increase and economic efficiency will decrease. according to the causes of pollutants. In addition, there is a positive relationship between.

Keywords: Air Pollution, Children, Metabolic Diseases

GİRİŞ

Dış hava kirliliği, dünya genelinde nüfus merkezlerinde önemli bir halk sağlığı tehlikesidir. Hava kirliliğini bir sorun olarak kabul etmek yüzyıllar öncesine dayanmaktadır. Uzun süren araştırmalar, hava kirliliğinin insan sağlığına olumsuz etkileri arasında güçlü bir bağlantı kurmuştur. Sağlık hizmetleri pratisyenleri hasta bakımı sırasında hava kirliliğinin sağlık riskini nadiren dikkate alır ve genellikle hasta yönetiminin bir parçası olarak risk değiştirme stratejileri arasına katmazlar (1). İnsanlık tarihi boyunca özellikle kentleşen bölgelerde insanların ihtiyaçları doğrultusunda kullanılan odun, kömür, petrol gibi yakıtlar yüzünden hava kirliliğinin oluşturduğu sorunlar her zaman dikkat çekmektedir. Ancak çözüm noktasında üretilen sağlık ve çevre politikaları yetersiz kalmaktadır.

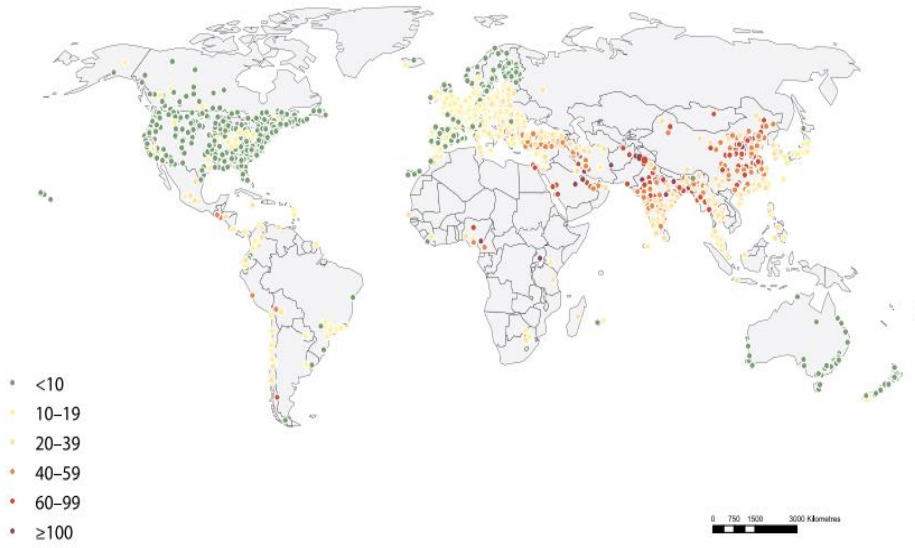
METOD

Bu çalışmada amacımız hava kirliliğinin çocuk sağlığı üzerine etkisini araştıran çalışmalarını incelemektir. Bu konuda araştırmalara ulaşmak için; Google Akademik (Scholar) sciencedirect ve pubmed, 01.12.2019-17.12.2019 tarihleri arasında, 'hava kirliliği, çocuklar, metabolik hastalıklar' sözcük grupları girilerek, herhangi bir zaman aralığı belirlenmeden tarama yapılmıştır. Başlık ve özetlerin değerlendirilmesi sonucunda çalışmamızın amacına uygun olabileceği düşünülen çalışmalar değerlendirilmeye alınmıştır.

BULGULAR

Partikül madde (PM), son birkaç yıl içinde ölüm ve hastalıkla ilişkisi nedeniyle büyük ilgi görmüştür. Partiküller, çeşitli kaynaklardan gelen ve 3 kategoriye ayrılan heterojen bir kirletici grubudur: ultra ince, ince ve kaba. Ultra ince partiküllerin çapı 0.1 m'den azdır, alt solunum yollarına kolayca geçer (gırtlığın altında) ve artmış mortalite oranları ile ilişkilendirilmiştir. Tüm parçacıklardan, insan akciğerine en derin şekilde nüfuz ettiği ve ölümlerle ve diğer olumsuz sağlık etkileriyle en güçlü şekilde bağlandıkları için artan bir ilgiye sahiptirler. PM 2.5, yanma ürünleridir ve toplamın kütlelerini oluşturur. Çoğu kentsel alanda parçacık madde olarak bunlar yer almaktadırlar. PM 2.5'in yüzde yirmi beşi ile %55'i sülfatlardan oluşur. İri partiküller (çapları 2.5 ila 10 m arasında olan partiküller) PM 10'un bir bileşenidirler (1-3).

DSÖ dış mekan hava kalitesi veri tabanının 2016 versiyonu, esasen kentsel hava kalitesi verilerinden (PM10 ve / veya PM2.5 için yıllık ortalamalar), 2008-2015 yılları için 103 ülkede yaklaşık 3.000 insan yerleşimini kapsamayacak şekilde bir çalışma yapmıştır.



Tablo 1. Yıllık ortalama PM 2.5 verileri

Dünya çapındaki ölümlerin yaklaşık %94'ü, yetişkinlerde kardiyovasküler hastalıklar (inme ve iskemik kalp hastalığı), kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve akciğer kanserleri gibi bulaşıcı olmayan hastalıklardan kaynaklanmaktadır. Geriye kalan %6'lık kısım ise, akut alt solunum yolu enfeksiyonları nedeniyle hayatını kaybeden beş yaşın altındaki çocuklardır. 2012 yılında, partikül maddeden kaynaklanan hava kirliliği yaklaşık 3 milyon ölüme neden olmuş ve 85 milyon hastalık yükünden sorumlu tutulmaktadır(4).

Kentsel PM konsantrasyonunun küresel ortalamalarını tahmin etmek için 2015 yılında yapılan bir çalışmada 51 ülkenin 529 şehrinde yapılan araştırmalar analiz edilmiştir. Trafik emisyonlarının PM10 konsantrasyonlarının %25'ine katkıda bulunduğunu, ardından endüstriyel faaliyetlerin (% 18) olduğunu bildirilmiştir. Trafik emisyonları ve yerli yakıt yakma katkısı, kentsel PM2.5 konsantrasyonlarına göre sırasıyla % 25 ve %20'lik payları oluşturmuştur. Bu çalışma aynı zamanda Hindistan, Güneybatı Avrupa ve Brezilya gibi birçok bölgedeki trafiğin kentsel PM2.5 konsantrasyonlarının ana kaynağı olduğunu ve yerli yakıt yanmasının Afrika ve Orta ve Doğu Avrupa gibi bazı bölgelerde ortaya çıkan bir kaynak olduğu belirtilmiştir (5).

Hava kirliliği, dünyadaki en büyük çevresel risk faktörüdür; bu ölüm oranının ve morbiditenin artmasına neden olur. Hava kirleticiler, çocuklarda nöroinflamasyon nedeniyle beyin hasarına yol açabilen bir bağışıklık tepkisi, iltihap ve sitotoksik türlerin salınımını tetikler(6,7) Yetişkinlerle karşılaştırıldığında, çocukluk dönemini karakterize eden büyüme ve gelişme, çocukları hava kirliliği nedeniyle olumsuz solunum sağlığı etki riskine daha fazla maruz bırakmaktadır(8)

Çocuklar hava kirliliğine karşı daha savunmasızdır, çünkü akciğerleri doğumda önemli ölçüde gelişmemiştir ve yaklaşık 6-8 yaşlarına kadar tam olarak işlevsel değildir. Bebekler yetişkinlerin alveollerinin yalnızca onda biri ve daha az gelişmiş bir epitel ile doğarlar. Alveoler gelişim 32-36. Haftalar arasında başlar doğumda yaklaşık 24 milyon alveol vardır ve doğum ile 4 yaş arasında 10 kat artış gösterirler ve kütle 2 yaşına kadar oluşabilir. Bu dönemde, akciğer önemli bir morfogenez geçirir; epitel ve immün hücre popülasyonlarında olduğu gibi solunum bronşiyolları gelişir. Bu erken büyüme süreci, hava kirleticileri tarafından gelişmekte olan akciğerde akut hasarın solunum sağlığı üzerinde kalıcı olumsuz etkilere sahip olabileceği kritik bir maruz kalma süresi göstermektedir (9-13) Almanya'nın Münih şehrinde hava kirliliği konsantrasyonları 1 yıl ve trafiğin yoğun olduğu büyük yollara 50 metre yakınlıkta yaşayan 3577 çocuğun solunum semptomlarının 2 yıllık insidansları analiz edilen bir çalışmada .PM 2.5, ve NO₂'ye maruz kalma sonucu hırıltılı solunum, enfeksiyon olmadan öksürük, geceleri kuru öksürük, bronşiyal astım, bronşit ve solunum yolu enfeksiyonları ve trafikle ilgili hava kirleticileri ile pozitif bir ilişki olduğunu bildirilmiştir. Ek olarak, yaşamın ilk yılında NO₂ ile

geceleeri kuru öksürük veya bronşit arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (14).Çocuklar ayrıca, inhale kirleticilerin birikimini değiştirebilecek yetişkinlerden daha farklı nefes alma şekillerine sahiptir. Burun, toksik partikülleri ve gazları kısmen filtreler. Solunum tarzı, oral ve nazal olarak, akciğerlere toksik dozun önemli bir belirleyicisidir (15,16)

Hava kirliliğinin sağlık ile ilgili olumsuz etkileriyle üzerine yapılan çalışmalar çocuklara odaklanmıştır. Çünkü maruz kalma geçmişlerinin tespit edilmesi daha kolaydır. Aynı ortam konsantrasyonlarında maruz kalma olasılıkları daha yüksektir ve gelişim durumları yetişkinler göre daha yüksek duyarlılık göstermektedir. Son araştırmalar, yaşlıları, özellikle kardiyovasküler etkiler açısından, diğer duyarlı grup olarak vurgularken, çocuklar arasında duyarlılığın artması argümanlarının da genellikle geçerli olduğu bulunmuştur. Hava kirleticileri, doğum sonuçları ve en kışkırtıcı olarak bebek ölümleri hakkında ilginç yeni sonuçlarla, doğum öncesi çocukları etkileyebilir. Hava kirleticiler kesinlikle pulmoner gelişimi ve bronşit semptomlarının gelişimini etkilemektedir. Atopik duyarlılık ve astım gelişimi için kanıtlar artmaktadır. Prenatal etkilerde rol alan spesifik kirleticiler daha az belirgindir. Bununla birlikte, araç egzozuna maruz kalma, çoklu uç noktalar için özel bir endişe ve araştırma alanıdır.

Referanslar

1. Chen, Tze-Ming, et al. "Outdoor air pollution: overview and historical perspective." *The American journal of the medical sciences* 333.4 (2007): 230-234.
2. Samet JM, Dominici F, Curriero FC, et al. Fine particulate air pollution and mortality in 20 US cities, 1987–1994. *N Engl J Med* (2000);343:1742–9.
3. Pope CA 3rd. Epidemiology of fine particulate air pollution and human health: biologic mechanisms and who's at risk? *Environ Health Perspect* (2000);108(Suppl 4):713–23
4. World Health Organization (WHO). "Public health, environmental and social determinants of health." *Geneva. www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/en* (2014).
5. Karagulian, Federico, et al. "Contributions to cities' ambient particulate matter (PM): A systematic review of local source contributions at global level." *Atmospheric environment* 120 (2015): 475-483.
6. Babatola S.S Global burden of diseases attributable to air pollution *J. Public Health Afr.*, 9 (2018), p. 813
7. Brockmeyer S., D'Angiulli A.How air pollution alters brain development: the role of neuroinflammation *Transl. Neurosci.*, 7 (2016), pp. 24-30.
8. McConnell, Rob, et al. "Asthma in exercising children exposed to ozone: a cohort study." *The Lancet* 359.9304 (2002): 386-391.
9. Burri, Peter H. "Fetal and postnatal development of the lung." *Annual review of physiology* 46.1 (1984): 617-628.
10. Langston, C., et al. "Human lung growth in late gestation and in the neonate." *The American review of respiratory disease* 129.4 (1984): 607-613.
11. Dunnill, M. S. "Postnatal growth of the lung." *Thorax* 17.4 (1962): 329.
12. Burri, P. H. "Structural aspects of prenatal and postnatal development and growth of the lung." *Lung growth and development* (1997): 1-35.
13. Bateson, Thomas F., and Joel Schwartz. "Children's response to air pollutants." *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A* 71.3 (2007): 238-243.
14. Morgenstern, Verena, et al. "Respiratory health and individual estimated exposure to traffic-related air pollutants in a cohort of young children." *Occupational and environmental medicine* 64.1 (2007): 8-16.
- 15 Bennett, William D., Kirby L. Zeman, and Annie M. Jarabek. "Nasal contribution to breathing with exercise: effect of race and gender." *Journal of Applied Physiology* 95.2 (2003): 497-503.
16. Nikasinovic, L., I. Momas, and N. Seta. "Nasal epithelial and inflammatory response to ozone exposure: a review of laboratory-based studies published since 1985." *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B* 6.5 (2003): 521-568.

SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF MINIMAL REFINED SUNFLOWER OIL**Pınar GÜMÜŞ**

Research Scholar, University of Massachusetts Amherst, Department of Food Science
Res. Asst., Kilis 7 Aralık University, Department of Food Engineering
(Corresponding author)

Eric A. DECKER

Prof. Dr., University of Massachusetts Amherst, Department of Food Science

Medeni MASKAN

Prof. Dr., University of Gaziantep, Department of Food Engineering

ABSTRACT

Traditional refining comprises of degumming, neutralization, bleaching and deodorization. This traditional neutralization utilizes strong alkali solutions; acidified clays are utilized in the bleaching step; high temperature and low pressure are used in the deodorization step. All of these refining steps result in major losses of desirable minor constituents. Minimal neutralization is a new approach that focuses on retention of desirable minor components by using alternative supplementary compounds to decrease refining steps and provide milder conditions. In this study, minimal refining method was used to neutralize crude sunflower oil with calcium hydroxide powder, magnesium oxide powder and sodium silicate aqueous solution as an alternative to sodium hydroxide. The free fatty acid content after minimal refining with $\text{Ca}(\text{OH})_2$, MgO , and Na_2SiO_3 decreased from 1.00 to 0.57, 0.47 and 0.74 %, respectively. There was linear relationship among peroxide value, anisidine value, and hexanal concentration after minimal neutralization process. The antioxidant activity of crude sunflower oil was 13.69 mmole trolox/kg oil while minimal refining with $\text{Ca}(\text{OH})_2$, MgO , and Na_2SiO_3 resulted in 13.67, 13.68, 13.67 mmole trolox/kg oil respectively after minimal refining.

Keywords: Sunflower Oil, Minimal Neutralization, Antioxidant Activity, Peroxide Value

1. INTRODUCTION

Most consumers currently prefer to consume healthier, oxidatively and physically stable oils. Oil refining process is optimized to develop quality parameters and obtain more oxidatively stable oil. Edible oil involves both minor components such as mono- and diacylglycerols, free fatty acids, phospholipids, tocopherols, sterols and oxidation products such as lipid hydroperoxides, aldehydes, ketones, and alcohols. Most researchers studied how minor components in bulk oils affect lipid oxidation have concentrated on their physical and chemical attributes (Chaiyasit et al., 2007; Chen et al., 2011; Homma et al., 2016). Lipids can be divided into fats and oils that are a significant role in the food quality and human growth. Lipids that are one of the major components in food products, are one of the primary targets of oxidation reactions (Tian et al., 2013; Yi et al., 2013; Vieira et al., 2015; Cui and Decker, 2016). Lipid oxidation that is one of the major causes of quality deterioration in food products is an important problem in many sectors of the food industry. Lipid oxidation not only decreases nutrition value but also leads to loss of product shelf life because it produces rancid odors, off-flavors, alters color and textures in oil-containing foods (Tian et al., 2013; Uluata et al., 2015; Roman et al., 2016). Refining processing steps are used to eliminate undesirable components such as gums, free fatty acids, oxidative products, and color pigments and other contaminants (pesticides, heavy metals). Nevertheless, considerable amounts of valuable minor components having nutritional benefits and health related features are destroyed such as antioxidants, vitamins, provitamins, tocopherols, phenolic components and plant sterols are also being removed (Gotor and Rhazi., 2016; Rade et al., 2004; Yemişçiöğlü et al., 2016). Non-refined or minimally processed oils became important in the whole world. Most consumers think that less-processed foods are healthier and virgin oils have extra nutritional and health benefits compared to refined oils. Consequently, in order to reach the maximum oil quality and obtain an odorless and oxidatively stable refined vegetable oil that is acceptable for human consumption. Refining process should be accomplished with the minimum losses of desirable substances. We have developed minimal refining process that is a new approach for health. (Turkay and Gurbuz., 2013; Tasan et al., 2011; Lamas et al., 2014; Ghazani et al., 2013). The aim of this study is to produce minimal refined sunflower oil, to use weak alkalis such as calcium hydroxide powder, magnesium oxide powder and sodium silicate

aqueous solution as an alternative to sodium hydroxide used in conventional refining, to produce sunflower oil containing/retaining more bioactive components which are important for health and the development of minimal refining and measure free fatty acid, antioxidant activity, lipid hydroperoxides, headspace hexanal and p-anisidine value.

2. MATERIAL AND METHOD

Commercial Sunflower Oils

Unrefined Sunflower Oil 100% Pure was used for minimal refining process. This oil was obtained from Amazon.com (by Mikho papa, Georgia, USA).

Degumming

Crude sunflower oil was degummed according to the method described by Ghazani et al., 2013. Crude oil was heated to 70 °C while agitating at 250 rpm on a magnetic stirrer (Isotemp, Fisher Scientific). A 64 % aqueous citric acid solution was added to the oil at 0.7 % (w/w) level. After 30 min of mixing at 250 rpm on a magnetic stirrer, distilled water was added to the oil (2 % of sample mass) and allowed to mix for 30 min. The gums were removed via centrifugation (Sorvall Lynx 4000, Thermo Scientific) at 3,750 g for 10 min.

Minimal Neutralization

Weaker alkalis such as Ca(OH)₂ (Acros Organics., New Jersey, USA), MgO (Acros Organics., New Jersey, USA) and Na₂SiO₃ (J.T. Baker, Avantor., PA, USA). Degummed sunflower oil was neutralized separately by three different alkali materials: calcium hydroxide powder, magnesium oxide powder, and sodium silicate solution 41° Baume. The degummed oil was heated to 55 °C. 2.5 % distilled water was then added and mixed at 600 rpm for 3 min. The mixture was then blended by a Bio homogenizer (Biospec products Inc, Bartlesville, OK) at 20,000 rpm for 30 s and divided into three lots. One lot was mixed with 0.15 % calcium hydroxide, and the other two lots were treated with 0.5 % magnesium oxide and 0.5 % sodium silicate, respectively. The neutralized oils were then homogenized at 20,000 rpm for 1 min and mixed vigorously at 600 rpm for 20 min. The oils were then heated rapidly to 60 °C and centrifuged (Sorvall Lynx 4000, Thermo Scientific) at 5,200 g for 10 min. The clear oil was heated to 80 °C and mixed for 20 min with 1 % Magnesol R60 (Dallas Group of America, Jeffersonville, IN, USA). The oil was then centrifuged at 5,200 g for 10 min (Ghazani et al., 2013).

Storage

Oil samples were withdrawn periodically from the incubator at 55°C for three oxidation tests (PV, hexanal and p-AV). After each step oil samples were stored -80 °C for further analysis.

Determination of Free Fatty Acids

Defined amount of oil sample was weighed, depending on FFA content of sample being analyzed (Table 1), into oil sample bottle or erlen meyer flask. 50-100 ml hot neutral alcohol and phenolphthalein indicator were added and titrated with 1N, 0.25N, or 0.1N NaOH, depending on fatty acid content (AOCS, 1998).

Table 1. Required amounts to be used for determination of free fatty acid

FFA range	Sample weight to be used (g)	Amount of alcohol to be used (ml)	Strength of alkali (N)
0.0-0.2	56.4± 0.2	50	0.10
0.2-1.0	28.2 ± 0.2	50	0.10
1.0-30.0	7.05± 0.05	75	0.25
30.0-50.0	7.05 ± 0.05	100	0.25
50.0-100.0	3.525 ± 0.001	100	1.0

$$\%FFA = \frac{ml \times N \times F \times 100}{M \times 1000}$$

Where, ml = ml of NaOH required, N = normality of NaOH solution, F = equivalent weight of FFA in which results are to be expressed. FFA is usually expressed as percent oleic acid, and equivalent weight is 282/1 or 282. $M = 28.2$ (M =weight of sample, g).

Measurement of Lipid Hydroperoxides

Lipid hydroperoxides were measured using a method adapted from Shantha and Decker (1994). Sunflower oil samples (0.2 g) were weighed and dissolved in 2.8 mL of methanol-butanol (2:1, v/v). Then 15 μ L of 3.94 M ammonium thiocyanate and 15 μ L of 0.072 M Fe^{2+} (ferrous sulfate) was added as an indicator. The ferrous solution was made by mixing 0.132 M $BaCl_2$ in 0.4 M HCl and 0.144 M $FeSO_4$. After a waiting period of 20 minutes, the absorbance was measured at 510 nm using a UV-Vis spectrophotometer (Genesys 20, Thermo Spectronic, Waltham, MA, USA). The calculations was made from a standard curve of cumene hydroperoxide.

Measurement of Headspace Hexanal

Headspace hexanal was determined according to the method described by Panya et al. 2010 with some modification for bulk oils. It was measured with a gas chromatograph (GC-2014 Shimadzu, Marlborough, MA) equipped with auto injector (AOC-5000, Shimadzu, Tokyo, Japan). A 0.5 mL of oil in 10 mL glass vials capped with aluminum caps with poly tetra fluoro ethylene (PTFE) /silicone septa were heated at 55 °C for 10 min in the autosampler heating sampler heating block before measurement. A 50/30 μ m divinyl benzene (DVB) / carboxen/ poly dimethyl siloxane (PDMS) stable flex (SPME) fiber (Supelco Co., Bellefonte, PA) was then inserted into the vial headspace to absorb volatiles. The fiber was transferred to the GC injector port (250 °C) for 3 min. The injection port was operated in split mode, and the split ratio was set at 1:7. Volatiles were separated on a fused-silica capillary Equity-1 Supelco column (30 \times 0.32 mm inner diameter \times μ m) coated with 100% PDMS. The temperatures of the oven, injector, and flame ionization detector were 65, 250, and 250°C, respectively. Peak integration was calculated using Shimadzu EZstart (version 7.4). Sample run time was 10 min. Hexanal concentrations were determined from peak areas using a standard curve from hexanal as described by Uluata et al. (2015).

Determination of Para-Anisidine Value

Sunflower oil samples (2 g) was dissolved in 25 ml isooctane and absorbance of this fat solution was measured at 350 nm using UV-visible spectrophotometer (Genesys 150, Thermo Scientific, Waltham, MA, USA). Five millilitres of the above mixture was mixed with 1 ml 0.25% p-anisidine in acetic acid (w/v) and after 10 min standing, absorbance was read at 350 nm using a spectrophotometer. It was calculated according to the equation:

$$p-AV = \frac{25 \cdot (1.2 \cdot A_s - A_b)}{m}$$

where, A_s is the absorbance of the fat solution after reaction with the p-anisidine reagent; A_b is the absorbance of the fat solution; m is the mass of sunflower oil (g) sample (Zhang et al., 2010).

Antioxidant Activity

The radical scavenging power was determined by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method (Uluata and Ozdemir, 2012). DPPH solution was dissolved in a small volume of ethyl acetate and diluted with ethyl acetate by adjusting the absorbance to 0.700 ± 0.020 at 520 nm. A 20 mg oil sample was weighed in a test tube, and 80 μ L ethyl acetate as well as 2.9 ml DPPH• free radical solution was added. Next, the sample was agitated with a vortex (Genie 2, Fisher Scientific, USA) for 20 s. After 30 min of incubation in darkness, absorbance was measured by UV-Vis spectrophotometer (Genesys 20, Thermo Spectronic, Waltham, MA, USA) at 520 nm against ethyl acetate. The results were calculated from standard curves of Trolox ($y = -0.0298x + 0.669$) and then expressed as μ g trolox equivalent/g oil.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Free Fatty Acid Content

The Free fatty acid values of sunflower oil during refining processes with different alkali materials are shown in Figure 1. It can be seen that the FFA of crude sunflower oil decreased after three neutralization steps because of the alkali treatment which improved the quality of oil. The different amounts of calcium hydroxide, magnesium oxide and sodium silicate were effective at lowering the FFA content. The FFA content after neutralizing with 0.15 % Ca(OH)_2 , 0.5 % MgO and 0.5 % Na_2SiO_3 were 0.57, 0.47, and 0.74 %, respectively. Pal et al (2015) reported that FFA content of crude sunflower oil was found to be reduced from 1.1 to 0.24 after neutralization. Suliman et al. (2013) claimed that reduction in FFA content from 0.5 to 0.1 % during neutralization of crude sunflower oil.

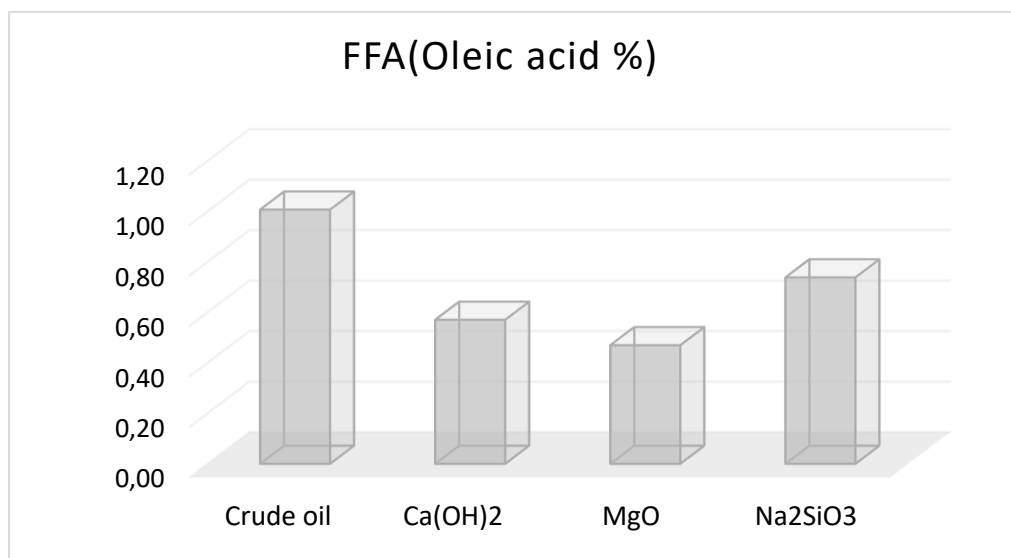


Figure 1. Free fatty acid values of crude and minimal neutralized sunflower oils

Lipid Oxidation

The effect of refining by different alkalis on oxidative stability of sunflower oil was investigated. In this study, bleaching and deodorization step was omitted. To study the impact of type of alkali on lipid oxidation in bulk oils, we varied alkali type in bulk oil at 0.15 % Ca(OH)_2 , 0.5 % MgO and 0.5 % Na_2SiO_3 . The oil samples were incubated at 55°C and extent of lipid hydroperoxide, hexanal and p-anisidine values was measured. These variations of p-AV, lipid hydroperoxides and hexanal of the crude and refined sunflower oils by different alkali materials during 56 days are shown in figure 2. The p-AV of crude oils ranged between 5.32 and 8.49 during 56 days storage. As it can be seen from figure 2, after 56 day, the p-AV increased from 8.49 to 20, 30.18 and 21.09 after neutralizing with for calcium hydroxide, magnesium oxide and sodium silicate treated oils, respectively. The PV of refined oils changed between 7.12 and 100.82; oils by ranged between 10.01 and 145.77; oils changed between 10.14 and 99.39 mmole/kg oil when refined by calcium hydroxide; magnesium oxide and sodium silicate, respectively during storage. Hexanal results of the minimal refined sunflower oils by different alkalis during 56 days are shown in figure 2. Lipid hydroperoxides and hexanal lag time was from 1 to 7 days for all sunflower oils. Anisidine value lag time was 28 day for all sunflower oils. Rade et al (2004) claimed that bleaching and deodorization process decreased PV, since peroxides are adsorbed to the bleaching agent and the peroxides decomposition products are removed in the deodorization step.

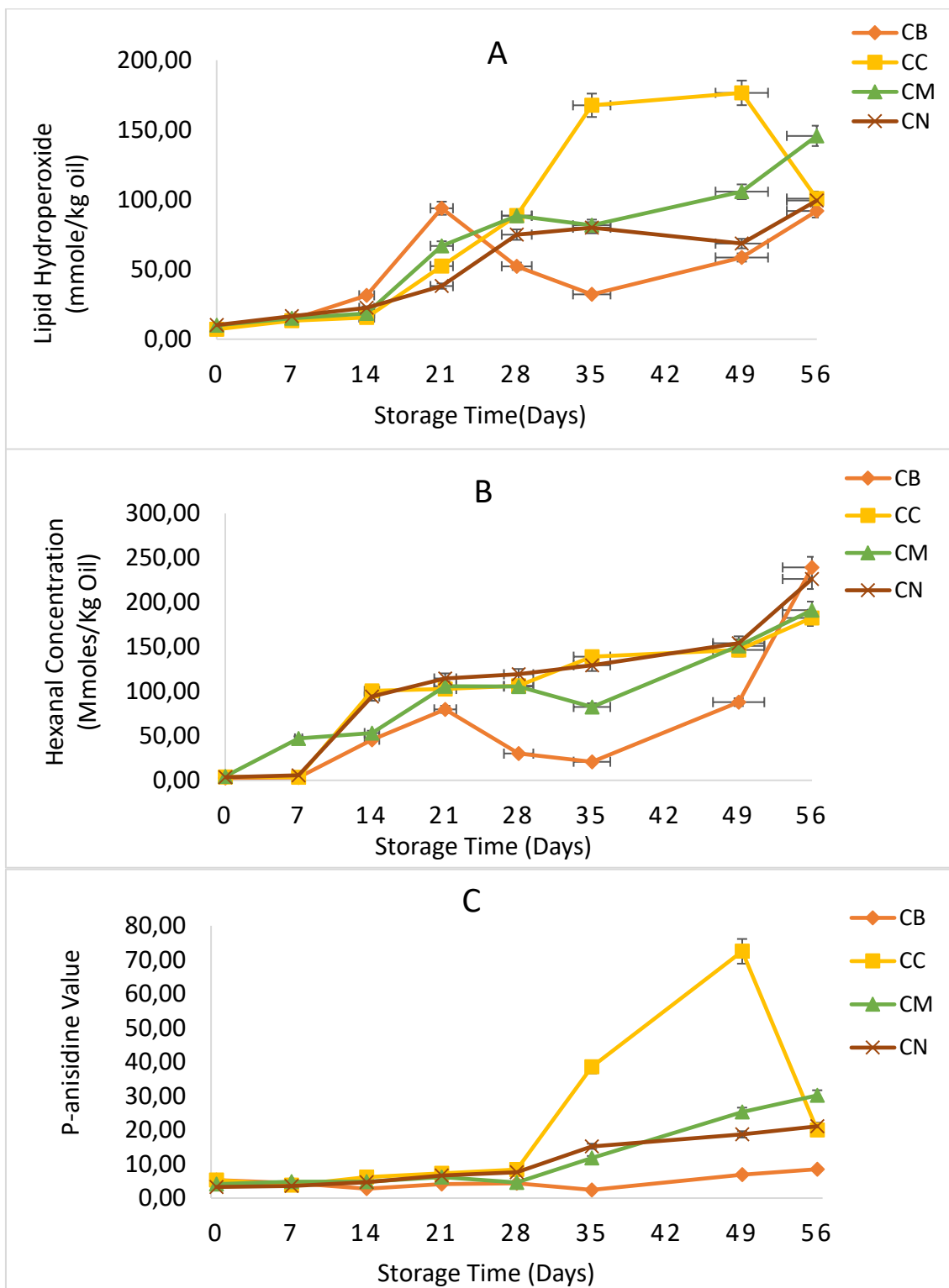


Figure 2. Formation of lipid hydroperoxides (A) and hexanal (B) p-anisidine value (C) in sunflower oil refined neutralizing different alkali materials (CB: Crude oil, CC: 0.15 % $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CM:0.5 % MgO and CN: 0.5 % Na_2SiO_3 during storage at 55 °C.

Antioxidant Activity

The antioxidant activity of the sunflower oils was determined using the DPPH assay that is a spectrophotometric method to evaluate the free radical scavenging potential of a sample. The DPPH radical scavenging capacities is shown in figure 3. Antioxidant activity of sunflower oils 13.69, 13.68, 13.67, 13.68 and 13.67 mmole trolox/kg oil, crude oil, degummed oil and neutralizing with 0.15 % $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 0.5 % MgO and 0.5 % Na_2SiO_3 respectively. Castelo-branco et al (2016) reported that total

antioxidant capacity of refined sunflower oil is 2.44 mmole Trolox eq /kg. Karamac et al (2012) shows that ABTS cation radical-reducing ability of sunflower seed fractions was expressed as TEAC values The TEAC values varied from 0.10 mmol Trolox eq/g to 2.21 mmol Trolox eq/g.

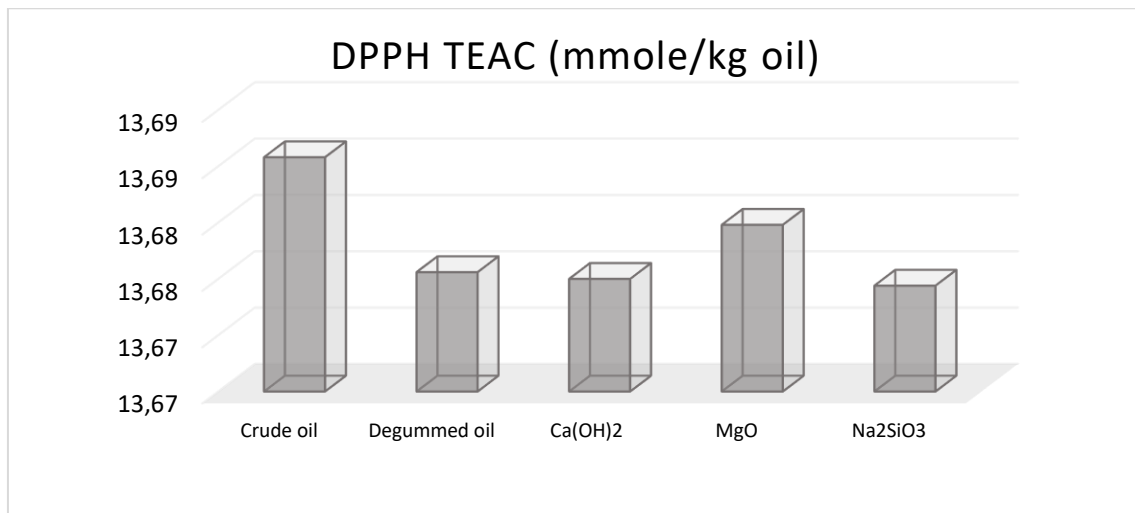


Figure 3. DPPH radical scavenging capacities of crude, degummed and degummed-minimal neutralized sunflower oils by Ca(OH)₂, MgO and Na₂SiO₃ respectively

4. CONCLUSION

The minimal refining method was developed to neutralize crude sunflower oil with Ca(OH)₂, MgO, and Na₂SiO₃. The FFA content after neutralizing with 0.15 % Ca(OH)₂, 0.5 % MgO and 0.5 % Na₂SiO₃ were 0.57, 0.47, and 0.74 %, respectively. Effect of alkali type on antioxidant activity and oxidative stability of refined oils was investigated. The oil samples were incubated at 55°C for 56 day to measure extent of lipid hydroperoxide, hexanal and p-anisidine value. After 56 day, the p-AV increased from 8.49 to 20, 30.18 and 21.09 after neutralizing with calcium hydroxide, magnesium oxide and sodium silicate, respectively. The PV increased from 91.86 to 100.82, 145.77 and 99.39 mmole/kg oil after neutralizing with calcium hydroxide, magnesium oxide and sodium silicate, respectively. The least increase at PV among neutralized oils was observed in sodium silicate neutralized oil. The results of the study revealed that lag time of lipid hydroperoxides and hexanal formation in minimal refined oils was not affected by type of alkali. There was linear relationship among peroxide value, anisidine value, and hexanal concentration after minimal neutralization process. The antioxidant activity of crude sunflower oil was 13.69 mmole trolox/kg oil while minimal refining with Ca(OH)₂, MgO, and Na₂SiO₃ resulted in 13.67, 13.68, 13.67 mmole trolox/kg oil respectively after minimal refining.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by Gaziantep University Scientific and Research Unit (project no: MF.18.16) for Pinar Gumus. It also was supported by Department of Food Science at UMass Amherst. The authors also acknowledge the Turkish Council of Higher Education Program for providing funding for Pinar Gumus.

6. REFERENCES

1. AOCS. *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society*, 5th ed. Method Ca 5a-40; Champaign, IL, 1998.
2. Castelo-Branco, V. N., Santana, I., Di-Sarli, V. O., Freitas, S. P., & Torres, A. G. (2016). Antioxidant capacity is a surrogate measure of the quality and stability of vegetable oils. *European journal of lipid science and technology*, 118(2), 224-235.
3. Chaiyasit, W.; Elias, R. J.; McClements, D. J.; Decker, E. A. Role of physical structures in bulk oils on lipid oxidation. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2007, 47(3), 299-317.
4. Chen, B.; McClements, D. J.; Decker, E. A. Minor components in food oils: a critical review of their roles on lipid oxidation chemistry in bulk oils and emulsions. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2011, 51(10), 901-916.

5. Cui, L.; Decker, E. A. Phospholipids in foods: prooxidants or antioxidants. *J. Sci. Food Agric.* 2016, 96(1), 18-31.
6. Ghazani, S. M.; García-Llatas, G.; Marangoni, A. G. Minor Constituents in Canola Oil Processed by Traditional and Minimal Refining Methods. *J. Am. Chem. Soc.* 2013, 90(5), 743-756.
7. Gotor, A. A., & Rhazi, L. (2016). Effects of refining process on sunflower oil minor components: a review. *OCL*, 23(2), D207.
8. Homma, R.; Johnson, D. R.; McClements, D. J.; Decker, E. A. Influence of iron solubility and charged surface-active compounds on lipid oxidation in fatty acid ethyl esters containing association colloids. *Food Chem.* 2016, 199, 862-869.
9. Karamać, M., Kosińska, A., Estrella, I., Hernández, T., & Duenas, M. (2012). Antioxidant activity of phenolic compounds identified in sunflower seeds. *European Food Research and Technology*, 235(2), 221-230.
10. Turkey, S., & Gurbuz, H. (2013). A new strategy for edible vegetable oil production. *Lipid Technology*, 25(1), 11-13.
11. Lamas, D. L., Crapiste, G. H., & Constenla, D. T. (2014). Changes in quality and composition of sunflower oil during enzymatic degumming process. *LWT-Food Science and Technology*, 58(1), 71-76.
12. Pal, U. S., Patra, R. K., Sahoo, N. R., Bakhara, C. K., & Panda, M. K. (2015). Effect of refining on quality and composition of sunflower oil. *Journal of food science and technology*, 52(7), 4613-4618.
13. Panya, A.; Laguerre, M.; Lecomte, J.; Villeneuve, P.; Weiss, J.; McClements, D.J.; Decker, E.A. Effects of chitosan and rosmarinate esters on the physical and oxidative stability of liposomes. *J. Agric. Food Chem.* 2010, 58(9), 5679-5684.
14. Rade, D., Mokrovčak, Ž., Štrucelj, D., Škevin, D., & Neđeral, S. (2004). The effect of processing conditions on the nontriacylglycerol constituents of sunflower oil. *Acta alimentaria*, 33(1), 7-18.
15. Roman, M. J.; Decker, E. A.; Goddard, J. M. Retaining oxidative stability of emulsified foods by novel nonmigratory polyphenol coated active packaging. *J. Agric. Food Chem.* 2016, 64(27), 5574-5582.
16. Shantha, N. C.; Decker, E. A. Rapid, sensitive, iron-based spectrophotometric methods for determination of peroxide values of food lipids. *J. AOAC Int.* 1994, 77(2), 421-424.
17. Suliman, T. E. M. A., Jiang, J., & Liu, Y. F. (2013). Chemical refining of sunflower oil: effect on oil stability, total tocopherol, free fatty acids and colour. *Int. J. Eng. Sci. Technol.* 5(2), 449-454.
18. Tasan, M., Gecgel, U., & Demirci, M. (2011). Effects of storage and industrial oilseed extraction methods on the quality and stability characteristics of crude sunflower oil (*Helianthus annuus* L.). *Grasas y aceites*, 62(4), 389-398.
19. Tian, F.; Decker, E. A.; Goddard, J. M. Controlling lipid oxidation of food by active packaging technologies. *Food Funct.* 2013, 4(5), 669-680.
20. Uluata, S.; Ozdemir, N. Antioxidant activities and oxidative stabilities of some unconventional oilseeds. *J. Am. Chem. Soc.* 2012, 89(4), 551-559.
21. Uluata, S.; McClements, D. J.; Decker, E. A. How the multiple antioxidant properties of ascorbic acid affect lipid oxidation in oil-in-water emulsions. *J. Agric. Food Chem.* 2015, 63(6), 1819-1824.
22. Vieira, S. A.; McClements, D. J.; Decker, E. A. Challenges of utilizing healthy fats in foods. *Adv. In Nutr.* 2015, 6(3), 309S-317S.
23. Yemişcioğlu, F., Özdikicierler, O., & Gümüşkesen, A. S. (2016). Bitkisel Yağ Rafinasyonunda Yeni Bir Yaklaşım: Minimal Rafinasyon. *Academic Food Journal/Akademik GIDA*, 14(2).
24. Yi, J.; Zhu, Z.; Dong, W.; McClements, D. J.; Decker, E. A. Influence of free fatty acids on oxidative stability in water-in-walnut oil emulsions. *European J. Lipid Sci. Technol.* 2013, 115(9), 1013-1020.
25. Zhang, Y.; Yang, L.; Zu, Y.; Chen, X.; Wang, F.; Liu, F. Oxidative Stability of Sunflower Oil Supplemented with Carnosic Acid Compared with Synthetic Antioxidants During Accelerated Storage. *Food Chem.* 2010, 118(3), 656- 662.

BİRİNCİ BASAMAK SAĞLIK KURUMLARINDA ÇALIŞAN HEMŞİRE VE EBELERDE TÜKENMİŞLİK VE ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Feyza NAZİK

Bingöl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği

Mehtap SÖNMEZ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği

ÖZET

Giriş ve amaç: İşe bağlı tükenmişlik, hemşirelik mesleği için küresel bir sorundur. Mesleki tükenmişlik, duygusal tükenmeyi artırır, hastalığa karşı direnci azaltır, kişilerarası ilişkilerin bozar, işe devamsızlığa sebep olur ve iş verimsizliğini artırır. Bu çalışmanın amacı birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan hemşire ve ebelerde tükenmişliği etkileyen faktörleri değerlendirmektir.

Gereç ve yöntem: Bu kesitsel çalışma 108 hemşire ve ebe ile gerçekleştirilmiştir. Tükenmişlik sendromunun üç bileşenini değerlendirmek için Maslach Tükenmişlik Envanteri kullanılmıştır. Bu bileşenler, duygusal tükenme, duyarsızlaşma ve kişisel başarıda azalmadır. Verilerin istatistiksel analizleri T testi, tek yönlü varyans testi kullanılarak yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya katılan 108 hemşire ve ebenin yaş ortalaması 30.2 ± 6.0 'dır. %61.1'i evli, %76.9'u kadındır. Maslach Tükenmişlik Envanteri duygusal tükenme puan ortalamaları 26.6 ± 6.6 , duyarsızlaşma 11.6 ± 4.2 , kişisel başarı puanı 17.7 ± 3.9 'dur. Hemşire ve ebelerin yaş ve çalışma yılı ile kişisel başarı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Cinsiyet ve tükenmişlik arasında anlamlı ilişki yoktur.

Sonuç ve öneriler: Birinci basamak sağlık hizmetinde çalışan hemşireler ve ebeler, stresli çalışma koşulları ve çalışma ortamı nedeniyle tükenmişlik sendromu için en yüksek risk gruplarından birini oluşturmaktadır. Bu nedenle hemşirelerde ve ebelerde tükenmişliğin belirli aralıklarla ve elde edilen sonuçlara göre değerlendirilmesi, başa çıkma becerileri eğitimi vermenin yanı sıra çalışma koşullarının iyileştirilmesi önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Duygusal Tükenmişlik, Hemşire, Ebe.

ABSTRACT

Evaluation of the factors associated with burnout of nurses and wives in Primary Health Care Background&aim: Nurse job-related burnout is a global issue. Occupational burnout increases emotional exhaustion, reduces resistance to disease, disrupts interpersonal relationships, leads to absenteeism and increases work inefficiency. The aim of this study was to evaluation the factors associated with burnout of nurses and widwifes at a primary health care.

Methods & Materials: This cross-sectional study was carried out with 108 nurses and widwifes. The Maslach Burnout Inventory was used to assess the three components of burnout syndrome: emotional exhaustion, depersonalization and reduced personal accomplishment in this study. The statistical analyses of the data were performed using the Independent Sample T test, One-Way Anova test . Level of statistical significance was considered as $p < 0.05$.

Results: A total of 108 nurses and midwives with the mean age of 30.2 ± 6.0 years participated in the study. %61.1 of nurses and midwives are married and %76.9 are women. The nurses and midwives received a mean score of of 26.6 ± 6.6 on the emotional exhaustion subscale, they received a mean score of 11.6 ± 4.2 on the depersonalization subscale, and they received a mean score of 17.7 ± 3.9 on the personal accomplishment subscale of the Maslach Burnout Inventory. A significant relationship was found between personel achievement and age and working year. There was no significant relationship between gender and burnout ($p > 0.05$).

Conclusion: Nurses and midwives working in primary health care constitute one of the highest risk groups for burnout syndrome due to stressful working conditions as well as work environment. For this

reason, assessment of burnout in nurses and midwifery at certain intervals and based on the results obtained, improving working conditions besides providing coping skills training may be suggested.

Keywords: Emotional Exhaustion, Nurse, Midwifery.

1-GİRİŞ

Tükenmişlik (Burnout) kavramı ilk kez Freudenberg tarafından 1974 yılında tanımlanmıştır. Daha sonra 1981 yılında Maslach ve Jackson tarafından günümüzde yaygın olarak kullanılan tanımlanmıştır (1). Maslach'a göre tükenmişlik "iş gereği yoğun duygusal taleplere maruz kalan ve sürekli diğer insanlarla yüz yüze çalışmak durumunda olan kişilerde görülen fiziksel bitkinlik, uzun süreli yorgunluk, çaresizlik ve umutsuzluk duygularının, yapılan işe, hayata ve diğer insanlara karşı olumsuz tutumlarla yansımaları ile oluşan bir sendromdur (2). Maslach'a göre tükenme; artmış duygusal tükenme ve duyarsızlaşma ile azalmış kişisel başarıdan oluşan üç kavramla karakterizedir (3). Duygusal tükenme, halsizlik, yorgunluk, güçsüzlük duygularının yanında bireysel özgüvenin, mesleğe karşı ilginin kaybolmasıyla oluşmaktadır. Kişi böyle bir durumda kendisine aşırı yüklenmişlik ve tüketilmişlik hissine kapılır. Duyarsızlaşma, bireyin bakım ve hizmet verdiği kişilere karşı, onların birer birey ve kendilerine özgü birer varlık olduklarını göz ardı ederek, duygudan yoksun biçimde davranması olarak tanımlanmaktadır. Kişisel başarı ise olası durumlar karşısında üretkenlik, yeterlilik ve başarıyla üstesinden gelme duygularını belirtmektedir (4). Tükenmişlik gelişiminde ilk olarak duygusal tükenme ortaya çıkar; duygusal tükenmeyi takiben duyarsızlaşma (depersonalizasyon) gelişir son olarakta bireysel beceri ve başarıda azalma gelişir (5).

Tükenmişlik, insanlarla yüzyüze çalışan mesleklerde diğer mesleklere göre daha fazla görülmektedir. İnsanlarla yüz yüze çalışan bir meslek grubu olan hemşirelerde de tükenmişlik oranı yüksektir. Hemşirelerde tükenmişliğin nedenlerine bakıldığında görev tanımının açık ve net bir şekilde yapılmamış olması, farklı düzeyde eğitim görmüş hemşirelerin aynı işi yapıyor olması, çalışma sistemi (nöbet/vardiya), düşük ücretle çalışma, haftalık çalışma süresinin ve bakım verilen hasta sayısının fazla olması gibi etmenler sayılabilmektedir (3). Hemşirelerin ölümü algılama biçimi, ekip ve hasta ile işbirliğinin olmaması, bilgi eksikliği gibi nedenler hemşirelerde strese neden olarak tükenmişliğe yol açmaktadır (6). Tükenmişliğin hemşirelerdeki olumsuz etkileri; işten ayrılma, iş doyumsuzluğu, evlilik ve aile içinde geçimsizlik, benlik saygısında azalma, bir işe yoğunlaşmada güçlük, sosyal izolasyon, yorgunluk, cinsel ilgide azalma, baş ağrısı, soğuk algınlığı, gastrointestinal sistem sorunları, uyku bozuklukları, alkol ve ilaç kullanımında artış şeklinde karşımıza çıkmaktadır (4). Bu çalışmanın amacı birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan ebe ve hemşirelerde tükenmişlik düzeyi ve etkileyen faktörleri belirlemektir.

2-GEREÇ VE YÖNTEM

Kesitsel olarak planlanan bu çalışma Bingöl ilinde birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan ebe ve hemşireleri kapsamaktadır. Birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan 126 hemşire ve ebeden 108'ine ulaşılmıştır. Araştırma için Bingöl Üniversitesi Etik Kurulu'ndan gerekli izin alınmıştır. Veriler iki bölümden oluşan anket formu ile toplanmıştır.

2.1. Kişisel Veri Formu: Hemşirelerin bazı sosyo-demografik özellikleri (cinsiyet, yaş, medeni durum, çocuk sahibi olma ve çocuk sayısı, aylık net gelir, ekonomik durum, meslekte toplam çalışma süresi, çalışma ortamıyla ilgili tercih ve memnuniyet, günlük bakılan hasta sayısı vs.) ile ilgili sorular yer almaktadır.

2.2. Maslach Tükenmişlik Ölçeği: Maslach ve Jackson (1981) tarafından geliştirilen ve Maslach'ın adıyla literatüre geçen Tükenmişlik Ölçeği yedi dereceli likert tipi bir ölçektir. Bu ölçme aracı toplam 22 madde ve üç alt ölçekten oluşmaktadır. Bu alt ölçeklerden duygusal tükenme alt ölçeği 9 maddeden, duyarsızlaşma alt ölçeği 5 maddeden ve kişisel başarı alt ölçeği de, toplam 8 maddeden oluşmaktadır. Maslach Tükenmişlik Ölçeği, Ergin (1992) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Ölçek, beşli likert tipi bir ölçektir. "1 hiçbir zaman", "5 her zaman" olarak ölçek beş dereceli olarak düzenlenmiştir. Tükenmişliğin yüksekliği duygusal tükenme ve duyarsızlaşma alt ölçeklerindeki yüksek puanı, kişisel başarı alt ölçekindeki düşük puanı yansıtmaktadır (3).

2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesi, IBM SPSS 22 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uyması nedeni ile parametrik testlerden t testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. İstatistik analizlerde %95 güven aralığında, $p < 0.05$ anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

3-BULGULAR

Çalışmaya katılan 108 hemşire ve ebeinin yaş ortalaması 30.2 ± 6.0 'dır. %61.1'i evli, %76.9'u kadındır. Çocuk sahibi olan personel oranı %50'dir. Hemşire ve ebelerin sosyo-demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Sosyo-demografik Özellikler

Sosyo-demografik özellikler	n	%
Cinsiyet		
Kadın	83	76.9
Erkek	25	23.1
Medeni durum		
Evli	66	61.1
Bekar	42	38.9
Gelir durumu		
Gelir giderden fazla	37	34.3
Gelir gidere eşit	69	63.9
Gelir giderden az	2	1.9
Çocuk sahibi olma		
Evet	54	50.0
Hayır	54	50.0
Sigara içme durumu		
Düzenli içici	25	23.1
Ara sıra	18	16.7
Kullanmıyor	65	60.2
Uyku problemi yaşama		
Her zaman	17	15.7
Ara sıra	65	60.2
Hiçbir zaman	26	24.1

Çalışanların %58.3'ü imkanları olsa tekrar aynı mesleği seçeceğini belirtmiştir. Meslekteki toplam çalışma süreleri 7.4 ± 5.5 yıl, haftalık çalışma saati 41.2 ± 4.1 'dir. Hemşire ve ebelerin günlük ilgilendiği hasta sayısı 41.8 ± 23.2 'dir. Çalışanların % 62'si aile sağlığı merkezini isteyerek seçmişlerdir. Çalışanların %36.1'i sözleşmeli personeldir.

Maslach Tükenmişlik Envanteri duygusal tükenme puan ortalamaları 26.6 ± 6.6 , duyarsızlaşma 11.6 ± 4.2 , kişisel başarı puanı 17.7 ± 3.9 'dur. Sosyo-demografik özellikler ile tükenmişlik alt boyutları arasındaki ilişki incelendiğinde; cinsiyet, medeni durum, sigara kullanma, çocuk sahibi olma ile tükenmişlik alt boyutları arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Hemşire ve ebelerin yaşları ile kişisel başarı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Yaş arttıkça kişisel başarıda artmaktadır. Genç yaşta olma, beraberinde deneyim azlığını getirerek kişisel başarıyı düşürmektedir. Çalışanların uyku problemi yaşamalarına göre tükenmişlik alt boyutlarından aldıkları puanların dağılımı Tablo 2' verilmiştir. Her zaman uyku problemi yaşayan ebe ve hemşirelerin duygusal tükenme puanları yüksek bulunmuştur. Tükenmişlik birçok olumsuz etki ile beraber uyku bozukluklarına yol açmaktadır.

Tablo 2. Çalışanların uyku problemi yaşama durumlarına göre tükenmişlik düzeyleri

Tükenmişlik alt boyutları	Uyku problemi yaşama			
	Her zaman	Ara sıra	Hiçbir zaman	
Duygusal tükenme	29.3 ± 5.2	27.1 ± 6.4	23.7 ± 7.0	p=0.015
Duyarsızlaşma	12.6 ± 4.9	11.9 ± 4.1	10.2 ± 3.9	p=0.139
Kişisel başarı	17.5 ± 4.2	17.6 ± 3.8	18.2 ± 4.0	p=0.777

Çalışanların mesleki özellikleri ile tükenmişlik arasındaki ilişki incelendiğinde; meslekteki çalışma süresi arttıkça kişisel başarının arttığı görülmektedir. Ortalama bakılan hasta sayısı arttıkça kişisel başarı

azalmakta, duyarsızlaşma artmaktadır. Sözleşmeli olarak çalışan personelde kadrolu çalışanlara göre kişisel başarı azalmaktadır.

4-SONUÇ VE ÖNERİLER

Sağlık çalışanları ve özellikle hemşireler tükenmişlik için risk altında olan meslek grubunu oluşturmaktadır. İcra edilen meslek gereği insan sağlığı ile bire bir ilişki içinde olunması, yapılacak bir hatanın geri döndürülemez sonuçlara yol açabilmesi nedeniyle konu ayrıca önem taşımaktadır. Tükenmişliğe yol açması olası nedenlerin giderilmesi için uygun girişimlerde bulunulması, çalışma saatlerinin, günlük bakılan hasta sayısının gözden geçirilerek yeniden düzenlenmesi önerilerimiz arasındadır. Hasta yoğunluğunun fazla olduğu bölgelere personel alımının artırılması gerekmektedir.

5.KAYNAKLAR

- 1- Balcı Gök U, Demir Ş, Kurdal Y ve ark (2013) Hemşirelerde Tükenmişlik ve Yorgunluk Semptomları. Tepecik Eğitim Hast Derg. 23(2): 83-87
- 2- Maslach Maslach C, Jackson SE (1984) Patterns of burnout among a national sample of public contact workers. Journal of Health and Human Resource Administration, 7(2): 189- 212.
- 3- Kaçan YC, Örsal Ö, Köşgeroğlu N (2016) Hemşirelerde Tükenmişlik Düzeyinin İncelenmesi. Cumhuriyet Hemşirelik Dergisi. 5(2):64-74.
- 4- Demir A, (2004) Hemşirelikte Tükenmişliğe Bir Bakış. Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi. 7(1):10-20.
- 5- Arıca SG, Özer C, Arı M, Karakuş A, Mansuroğlu YE, Eraslan S. Cerrahi ve dahili bölüm asistanlarında tükenmişlik düzeyleri ve etkileyen faktörler. Smyrna Tıp Dergisi 2011;1(1): 6-9.
- 6- Çam O, Engin E. (2017) Hemşirelerde Tükenmişlik. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi.10(51):501-8.

PRİMER KALÇA OSTEOARTRİTİNDE KESİKLİ VE SÜREKLİ ULTRASON TEDAVİLERİNİN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**Prof. Dr. Sumru ÖZEL**

Ankara fizik tedavi ve rehabilitasyon eğitim araştırma hastanesi

Uzm.Dr. Mitat CEBECİ

Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim Araştırma Hastanesi

ÖZET

Bu çalışma Sağlık Bakanlığı Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim Araştırma hastanesine başvuran 30 primer kalça osteoartrit (OA) tanılı hasta üzerinde yapıldı. Amacımız primer kalça OA'sında kesikli ve sürekli ultrason (US) tedavilerinin etkinliğinin araştırılmasıydı.

Bu amaçla hastalar zarf usulü ile randomize edilen 2 eşit gruba ayrıldı. Grup 1 ; hotpack, kesikli US (1:4 oranında, 1,5 watt/cm² dozda, 1 MHz frekansta , 5 dk. süre ile), egzersiz programı uygulanırken, Grup 2 'de ; hotpack , sürekli US (1,5 watt/cm² dozda, 1 MHz frekansta , 5 dk. süre ile) uygulandı. Hastaların fizik tedavi programları, hastaların klinik durumlarını bilmeyen aynı fizyoterapist tarafından uygulandı. Tüm değerlendirmeler uygulanan tedavi protokollerini bilmeyen aynı klinisyen tarafından; tedaviden önce, tedavi bitiminden hemen sonra ve tedavi bitiminden üç ay sonra yapıldı. Hastaların hareket VAS, istirahat VAS, eklem tutukluluğu (dakika), eklem hareket açıklığı, WOMAC, Lequesne, kısa form 36, 15 metre yürüme süresi ve 15 metre yürüme sonrası ağrı değerlerine bakıldı.

Her iki grupta da eklem hareket açıklıklarında anlamlı değişiklik tespit edilmedi. Her iki grupta da hareket VAS, WOMAC toplam skor, Lequesne toplam skor, SF-36 fiziksel sağlık toplam skorunda anlamlı iyileşme bulunurken; kesikli terapötik US tedavisi alan grupta bunlara ek olarak; istirahat VAS, sabah tutukluluğu, WOMAC alt parametre (ağrı, tutukluk, fiziksel fonksiyon), Lequesne alt parametre (ağrı, yürüme mesafesi, günlük yaşam aktivitesi), SF-36 alt parametre (fiziksel fonksiyon, ağrı, mental sağlık), 15 metre yürüme sonrası VAS değerlerinde anlamlı iyileşme olduğu bulundu.

Sonuç olarak kesikli terapötik US tedavisi alan grupta, sürekli terapötik US tedavisi alan gruba göre; anlamlı olarak istirahat/hareket VAS değerlerinde daha fazla azalma, tutukluk süresinde azalma, WOMAC fiziksel fonksiyon, ağrı skorunda azalma, Lequesne maksimum yürüme mesafesinde ve günlük yaşam aktivite skorunda azalma, SF-36 fiziksel fonksiyon, mental sağlık ve ağrı skorlarında artma olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlara dayanarak terapötik US tedavisi belirlenirken kesikli US tedavisi seçmenin devamlı US tedavisinden daha iyi bir seçenek olduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar kelimeler: Kalça Osteoartriti, Teröpatik Ultrason, Eklem Ağrısı**ABSTRACT**

This study was performed on 30 patients with primary hip osteoarthritis (OA) admitted to the Ministry of Health Ankara Physical Medicine and Rehabilitation Research Hospital. Our aim was to analyze the efficacy of pulsed and continuous ultrasound (US) therapy in primary hip OA.

Patients were randomized with envelope procedure into 2 equal groups. Group 1 received hotpack, pulsed US (1:4 pulsed, 1,5 watt/cm² power, 1MHz frequency, 5 minute), group 2 received hotpack, continuous US (1,5 watt/cm² power, 1 MHz frequency, 5 minute). Physical therapy programs were applied by the same therapist who does not know the clinical status of the patients. All assessments were performed before treatment, after completion of the treatment and three months after discontinuation of the therapy, by the same clinician who was blinded of the treatment protocols. The parameters which assessed were; VAS at movement, VAS at rest, joint stiffness (minute), range of motion of joint, WOMAC, Lequesne, short form 36, 15 meters walking time and painafter 15 meters walking.

No statistically significant change was found in passive range of motion in both groups. In both groups, significant improvement was found in VAS at movement, WOMAC total score, Lequesne total score,

SF-36 physical health total. Additionally in pulsed therapeutic US group, the improvement in VAS at rest, morning stiffness, WOMAC sub-parameters (pain, stiffness, physical function), Lequesne sub-parameters (pain, walking distance, activities of daily living), SF-36 sub-parameters (physical function, pain, mental health), VAS value after 15 meters was statistically significant.

As a result, there was significant decrease in VAS at rest/movement, duration of stiffness, decrease in WOMAC physical function and pain score, decrease in Lequesne maximum walking distance and activities of daily living, increase in SF-36 physical function, mental health and pain scores in pulsed therapeutic US group. Based on these results we can state that when determining the therapeutic US treatment, pulsed US is a better choice than continuous US therapy.

Keywords: Hip Osteoarthritis, Therapeutic Ultrasound, Joint Pain

**HAP YUTMA GÜÇLÜĞÜ OLAN BİREYLERİN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ İLE
YUTMA FONKSİYONU PARAMETRELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ
EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS
OF INDIVIDUALS WITH PILL SWALLOWING DIFFICULTIES AND SWALLOWING
FUNCTION PARAMETERS**

Birce ZORLUTUNA

Yüksek Lisans Öğrencisi, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, (Sorumlu Yazar)

Çetin SAYACA

Dr. Öğr. Üyesi, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Özlem TÜRKOĞLU

Uzm. Dr. İstanbul Sultan Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü

ÖZET

Hap yutma güçlüğü, orofarinks ve özefagusdaki morfolojik değişikliklerden kaynaklı sert besinlerin yutulmasındaki zorluktur. Bu çalışmada amaç, hap yutma güçlüğü şikayeti olan bireylerin yutma fonksiyonu parametreleri (laringeal elevasyon, PES açılış miktarı, vb.) ile demografik özellikler arasında bir ilişki olup olmadığını incelemektir. Çalışmaya hap yutma güçlüğü çeken, yaş ortalaması 23,40±2,14 yıl olan 20 birey (11'i kadın, 9'u erkek) katıldı. Bireylerin demografik bilgileri (cinsiyet, yaş, boy, kilo, sigara ve alkol kullanımı) kaydedildikten sonra yutma fonksiyonunun parametreleri videoflorskopik yutma çalışması ile değerlendirildi.

Çalışmaya katılan bireylerin boy ortalama 172,65±9,59cm, kilo ortalaması 65,90±10,56kg ve vücut kütle indeksi 21,96±1,61 kg/m² idi. Yaş ile laringeal elevasyon arasında istatistiksel olarak negatif yönlü kuvvetli bir ilişki (r:-0,697; p<0,001) pes açılış miktarı ile arasında negatif yönlü orta şiddetli bir ilişki (r:-0,595; p<0,006), oral geçiş süresi ile negatif yönlü orta şiddetli bir ilişki (r:-0,452; p<0,046), faringeal geçiş süresi ile negatif yönlü orta şiddetli bir ilişki (r:-0,461; p<0,041), üst özefagal açılış miktarı ile negatif yönlü orta güçlü bir ilişki bulundu (r:-0,517; p<0,020). Çalışmada bireylerin yaşları arttıkça hap yutma sırasında laringeal elevasyonun, pes açılış miktarının, oral geçiş sürelerinin, faringeal geçiş sürelerinin, üst özefagal açılış miktarının azaldığı saptandı. Bununla birlikte cinsiyet, boy, kilo, sigara ve alkol kullanımı ile yutma parametreleri arasında bir ilişki saptanmadı (p>0,05). Bu çalışma, hap yutma güçlüğü çeken bireylerin yutma parametreleri ile demografik bilgilerinin incelendiği ilk çalışmadır. Yaş ile yutma parametreleri arasında güçlü bir ilişki vardır. Hap yutma güçlüğü olan bireylerde morfolojik ve psikolojik açıdan da değerlendirildiği yutma parametrelerinin farklı değerlendirme yöntemleri kullanılarak incelendiği ve uygulanan tedavilerin etkinliklerinin incelendiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Hap Yutma Güçlüğü, Videoflorskopik Yutma Çalışması

ABSTRACT

Pill swallowing difficulty is difficulty swallowing hard nutrients caused by morphological changes in the oropharynx and esophagus. The objective of this study, to examine whether there is a relationship between the parameters(laryngeal elevation, PES opening amount, etc.) of swallowing function and the demographic characteristics of individuals with swallowing difficulties. The study involved 20 individuals(11 female, 9 male) with pill swallowing difficulties with an average age of 23.40±2.14 years. The parameters of swallowing function were evaluated by videofluoroscopic swallowing study after the demographic information (sex, age, height, weight, smoking and alcohol use) of the individuals was recorded.

The average height of the participants in the study was 172.65±9.59 cm, the average weight was 65.90±10.56 kg and the body mass index was 21.96±1.61 kg/m². A strong statistically negative correlation between age and laryngeal elevation (r: -0.697; p<0.001), a negative directional moderate to severe relationship between the pes opening amount (r: -0.595; p<0,006) a negative directional moderate to severe association with oral transition time (r: -0.452;p<0.046) a negative directional moderate to severe association with pharyngeal transition time (r: -0.461; p<0.041) found a strong

relationship to negative directional medium with the amount of upper esophageal opening ($r:-0.517$; $p<0.020$). In the study, laryngeal elevation, pes opening amount, oral transition time, pharyngeal transition time and upper esophageal opening amount were decreased during pill swallowing as the age of the individuals increased. However, there was no correlation between sex, height, weight, smoking and alcohol use and swallowing parameters ($p>0.05$). This study is the first to examine the swallowing parameters and demographic information of individuals with pill swallowing difficulties. There is a strong association between age and swallowing parameters. In patients with pill swallowing difficulties, studies are needed to evaluate morphological and psychological aspects of swallowing parameters using different evaluation methods and to examine the effectiveness of the treatments applied.

Keywords: Pill Swallowing Difficulty, Videofloscopic Swallowing Study

HAP YUTMA GÜÇLÜĞÜ OLAN BİREYLERDE YUTMA KAYGISI, MAKSİMUM FONASYON SÜRESİ, BOYUN FLEKSÖR KASSAL ENDURANS VE YUTMA GÜÇLÜĞÜ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SWALLOWING ANXIETY, MAXIMUM PHONATION TIME, NECK FLEXOR NOVELTIES AND SWALLOWING DIFFICULTIES IN INDIVIDUALS WITH PILL SWALLOWING DIFFICULTIES****Çetin SAYACA**

Dr. Öğr. Üyesi, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Birce ZORLUTUNA

Yüksek Lisans Öğrencisi, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, (Sorumlu Yazar)

ÖZET

Hap yutma güçlüğü, orofarinks ve özefagusdaki morfolojik değişikliklerden kaynaklı sert besinlerin yutulmasındaki zorluktur. Ortaya çıkan morfolojik değişiklikler yutma fizyolojisini olumsuz etkileyebilir. Bu çalışmada amaç, hap yutma güçlüğü olan bireylerde yutma kaygısı, maksimum fonasyon süresi, derin boyun fleksör kassal endurans ve hap yutma güçlüğü arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmaya, yaş ortalaması 23,40±2,14 yıl ve hap yutma güçlüğü olan 20 birey (11'i kadın, 9'u erkek) dahil edildi. Bireylerin maksimum fonasyon süresi, derin boyun fleksör kassal endurans süresi, yutma güçlüğü şiddeti ve yutma kaygısı ölçeği skorları kaydedildi. Çalışmaya katılan bireylerin boy ortalama 172,65 ±9,59 cm, kilo ortalaması 65,90 ±10,56 kg ve vücut kütle indeksi 21,96 ±1,61 kg/m² idi. Çalışmaya katılan bireylerin maksimum fonasyon süresi, derin boyun fleksör kassal enduransı, yutma kaygısı ve yutma güçlüğü şiddeti arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (p >0,05). Hap yutma güçlüğü, katı ve sıvı besinlerin yutulmasında ortaya çıkan yutma güçlüğü ve yutma kaygısından bağımsız olduğu, yutma güçlüğü şiddeti olan bireylerde azaldığı gözlenen maksimum fonasyon süresi ve derin boyun fleksör kassal enduransı ile de ilişkili olmadığı bulundu. Hap yutma güçlüğü'nün psikolojik ve morfolojik düzeyde sebepleri ile farklı tedavi yöntemlerinin etkilerinin araştırıldığı multidisipliner bakış açısıyla incelendiği kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hap Yutma Güçlüğü, Yutma Kaygısı, Maksimum Fonasyon Süresi, Derin Boyun Fleksör Kassal Enduransı

ABSTRACT

The difficulty in swallowing pills is the difficulty in swallowing hard nutrients caused by morphological changes in the oropharynx and oesophagus. The resulting morphological changes can adversely affect the physiology of swallowing. The purpose of this study, the aim of this course is to study the relationship between swallowing anxiety, maximum phonation time, deep neck flexor muscular endurance and pill swallowing difficulty in individuals with pill swallowing difficulties. The study involved 20 individuals(11 female, 9 male) with pill swallowing difficulties with an average age of 23.40±2.14 years. The individuals maximum phonation time, deep neck flexor novelization time, difficulty swallowing severity, and swallowing Anxiety Scale scores were recorded. The average height of the participants in the study was 172.65±9.59 cm, the average weight was 65.90±10.56 kg and the body mass index was 21.96±1.61 kg/m². There was no significant association between maximum phonation time, deep neck flexor muscular endurance, swallowing anxiety and difficulty swallowing severity of the participants (p >0.05). It was found that pill swallowing difficulty was independent of swallowing difficulty and swallowing anxiety caused by swallowing of solid and liquid nutrients, and was not associated with maximum phonation time and deep neck flexor muscular endurance, which was observed to decrease in individuals with difficulty swallowing severity. It is thought that extensive studies are needed to investigate the psychological and morphological causes of pill swallowing difficulties and the effects of different treatment methods from a multidisciplinary point of view.

Keywords: Pill Swallowing Difficulty, Swallowing Anxiety, Maximum Phonation Time, Deep Neck Flexor Muscular Endurance

KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA TRANSVERSUS ABDOMİNİS, MULTİFİDUS KAS KUVVETİ VE DENGENİN İNCELENMESİ
EXAMINATION OF TRANVERSE ABDOMİNİS, MULTIFIDUS MUSCLE STRENGTH AND BALANCE IN PATİENTS WİTH CHRONIC LOW BACK PAIN**Yıldız ERDOĞANOĞLU**

Dr. Öğr. Üyesi, Üsküdar Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Seher GÜRLEKYüksek Lisans Öğrencisi, Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, (Sorumlu Yazar)**ÖZET**

Kronik bel ağrısı, ağrı problemleri içerisinde sıklık açısından ilk sırada yer almaktadır. Yarattığı iş ve performans kayıpları, psikolojik stres, günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesinde zorluklar nedeniyle toplumsal bir sağlık sorunudur. Lumbal bölge stabilizasyonuna önemli derecede katkı sağlayan Transversus Abdominis (TA) ve Multifidus (M) kas aktivitesindeki değişiklikler tipik olarak bel ağrısı olan hastalarda gözlemlenmiştir. Bu çalışma da, kronik bel ağrılı hastalarda, Transversus Abdominis (TA), Multifidus (M) kas kuvveti ve dengenin incelenmesi amacıyla planlandı.

Çalışmaya, kronik bel ağrısı tanılı 60 hasta ve 60 sağlıklı kontrol grubu dahil edildi. Katılımcıların TA ve M kas kuvvetleri, basınçlı biofeedback cihazı (Chatanooga, Avustralya, 2005) ile, statik dengeleri tek ayak üstünde durma testi ile, dinamik dengeleri ise Y Denge Testi ile anterior, posterolateral, posteromedial üç yönlü olmak üzere değerlendirildi.

Hastaların yaş ortalamaları $44,88 \pm 11,70$ yıl, sağlıklı kontrollerin yaş ortalamaları $31,71 \pm 10,26$ yıl olarak bulundu. Hastalar ve sağlıklı kontroller arasında TA ve M kas kuvveti ölçüm sonuçları bakımından fark bulundu ($p < 0,01$). Hastaların statik denge ve Y denge testi anterior, posterolateral ve posteromedial sonuçları sağlıklı kontrollere göre anlamlı şekilde düşük bulundu ($p < 0,01$). Hastaların TA kas kuvveti sonuçları ile Y Denge testinin posteromedial yönü ve posterolateral yönü arasında anlamlı ilişki bulundu ($p < 0,01$).

Çalışma sonucunda, kronik bel ağrılı hastalarda azalmış TA ve M kas kuvvetleri ile statik-dinamik dengelerin olumsuz etkilenimi gösterildi. TA kas kuvvetinin azalmasının dinamik denge parametrelerini olumsuz etkilediği görüldü. Bu sonuçlar, kronik bel ağrılı hastalara uygulanan mevcut fizyoterapi ve rehabilitasyon programları içinde derin kas kuvvetini arttırmaya yönelik yaklaşımların yer almasının önemli olduğunu göstermektedir

Anahtar Kelimeler: Kronik Bel Ağrısı, Lumbal Bölge Derin Kas Kuvvet, Statik Denge, Dinamik Denge

ABSTRACT

Chronic low back pain is the most frequent pain problem. It is a social health problem due to job and performance losses, psychological stress and difficulties in daily life activities. Changes in muscle activity of The Transversus Abdominis (TA) and Multifidus (M), which significantly contribute to lumbar region stabilization, have typically been observed in patients with low back pain. The aim of this study was to investigate The Transversus Abdominis, Multifidus muscle strength and balance in patients with chronic low back pain.

60 patients with chronic low back pain and 60 healthy controls were included in the study. TA and M muscle strengths of the participants were evaluated with pressure biofeedback device (Chatanooga, Australia, 2005), static balances with one-leg balance test and y dynamic balance test with an anterior, posterolateral and posteromedial three-way test.

The average age of patients was 44.88 ± 11.70 years and the average of the healthy controls was 31.71 ± 10.26 years. The study indicates that there was a difference between patients and the control group's measurements as TA and M muscle strength ($p < 0.01$). Static balance and Y balance test anterior,

posterolateral ve posteromedial results of the patients were significantly lower than healthy controls ($p < 0.01$). A significant correlation was obtained between TA muscle strength results and posteromedial and posterolateral directions of Y Balance test ($p < 0.01$).

As a result of this study, negative effects of decreased TA and M muscle strength with static-dynamic balances have been demonstrated in patients with chronic low back pain. The decrease in TA muscle strength negatively affected the dynamic balance parameters. These results determine the importance of increasing deep muscle strength within existing physiotherapy and rehabilitation programs for patients with chronic low back pain.

Keywords: Chronic Low Back Pain, Lumbar Region Deep Muscle Strength, Static Balance, Dynamic Balance

EBELİK ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİ DÜZEYLERİNİN
BELİRLENMESİ
DETERMINATION OF PROBLEM SOLVING SKILLS OF MIDWIFERY STUDENTS

İnayet GÜNTÜRK

Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde Zübeyde Hanım SYO, Ebelik Bölümü,
Niğde, Türkiye

Kezban KORAŞ SÖZEN

Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde Zübeyde Hanım SYO, Hemşirelik
Bölümü, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği AD, Niğde/ Türkiye

Nurhan KULOĞLU

Öğr. Gör. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde Zübeyde Hanım Sağlık Hizmetleri MYO,
Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Niğde, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu araştırmanın amacı, ebelik öğrencilerinin problem çözme beceri düzeylerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Araştırmanın evrenini, 2018- 2019 Eğitim- Öğretim yılı bahar döneminde bir üniversitenin ebelik bölümünde öğrenim gören 2. ve 4. sınıf öğrencileri oluşturdu. Araştırmada evrenin tamamına (N=118) ulaşılması hedeflendi ve örneklem seçimine gidilmedi. Araştırmaya belirtilen tarihlerde Ebelik Bölümü 2. ve 4. sınıfa kayıtlı olan, gönüllü ve devamlı 98 öğrenci katıldı. Verilerin toplanmasında öğrencilerin sosyo- demografik özelliklerini sorgulayacak Tanıtıcı Özellikleri Belirleme Formu ve Problem Çözme Envanteri kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesinde ortalama ve yüzdelik hesapları, ANOVA analizi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular: Öğrencilerin Problem Çözme Envanteri puan ortalaması 46.80 ± 10.38 olarak hesaplandı. Toplam puan ortalamalarının yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Problem çözme güveni ve yaklaşma-kaçınma alt boyutlarının orta düzeyde olduğu görülürken; kişisel kontrol alt boyutunun düşük olduğu tespit edildi.

Sonuç: 2. ve 4. sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerin problem çözme düzeyleri ve alt boyutları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Anahtar Kelimeler: Ebelik, Ebelik lisans öğrencisi, Problem çözme becerisi.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to determine the problem solving skill levels of midwifery students.

Methods: The universe of the study consisted of 2nd and 4th grade students studying in midwifery department of a university in the spring term of 2018-2019 academic year. The aim of the study was to reach the whole population (N = 118) and no sample selection was made. 98 volunteer and continuous students who were enrolled in Midwifery Department 2nd and 4th grade participated in the study. Data were collected by using the Descriptive Characteristics Form and Problem Solving Inventory to question the socio-demographic characteristics of the students. Data Mean and percentage calculations and ANOVA analysis were used to evaluate the data. Significance level was evaluated at $p < 0.05$.

Results: The mean score of the students' Problem Solving Inventory was 46.80 ± 10.38 . It was determined that the total score averages were high. While the problem solving confidence and approach-avoidance sub-dimensions were found to be moderate; personal control subscale was found to be low.

Conclusion: No statistically significant difference was found between the problem solving levels and sub-dimensions of the 2nd and 4th grade students.

Keywords: Midwifery, midwifery undergraduate student, problem solving skills.

1. GİRİŞ

Bilişsel becerilerle birlikte duygusal ve davranışsal özellikleri de içeren problem çözme, oldukça karmaşık bir süreçtir. Bireyin psikolojik uyumu, sosyal-duygusal yeterlik düzeyi, kendine güveni, iletişim becerilerinin etkililiği ve karar verme biçimleri, akademik ve sosyal özsaygısı ile yakından ilişkilidir. Problem çözme becerisi, kişiyi çözüme götürecek bilgilerin kazanılması ve kullanıma hazır olacak şekilde birleştirilerek, bir sorunun çözümünü uygulayabilme düzeyidir.^{1,2}

Günümüzde tüm meslek gruplarının problem çözme becerisine sahip olmaları büyük bir önem arz etmekle birlikte özellikle sağlık bakım profesyonelleri bireyin tüm yaşamı boyunca sağlık ve hastalık durumuna ilişkin problemlerini tanımlama, planlama ve çözme sorumluluğuna sahiptir.^{3,4}Bireylerle ilgili problemlerin çözümünde bilimsel yöntem kullanılmakla birlikte bu yöntem problem çözümünde kullanılan mantıklı ve sistematik bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir.⁵ Yüksek kalitede bakım sunabilmek için sağlık bakım profesyonellerinin hastaların mevcut durumlarına ilişkin problemlerinin farkına vararak uygun girişimlerde bulunmaları, problem çözme becerilerini mesleki uygulamalara çıkmadan önce kazanmaları gerekmektedir.⁶

Sağlık bakım sisteminde bireyin probleminin en kısa süre içinde çözümü temel hedeftir. Bu doğrultuda kaliteli bir sağlık bakımı sunulabilmesi için, öğrencilere verilen eğitimde problem çözme sürecinin nasıl kullanılacağına öğretilmesi can alıcıdır.⁴

öğrencilerin problem çözme becerilerinin ne ölçüde geliştiğinin belirlenmesi son derece önemli olup,^{7,8} problem çözme yönteminin başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için öğrencilerin problem çözme becerileri ile bu durumu etkileyen faktörlerin bilinmesi büyük önem arz etmektedir.³

Bu bilgiler doğrultusunda bu araştırma, ebelik öğrencilerinin problem çözme beceri düzeylerinin belirlenmesi amacıyla planlandı ve yapıldı.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Araştırma

2.1.1 Araştırmanın Tipi, Yeri ve Zamanı

Bu araştırma, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Niğde Zübeyde Hanım Sağlık Yüksekokulu Ebelik Bölümü 2. ve 4. sınıf öğrencilerine “Ebelik Öğrencilerinin Problem Çözme Beceri Düzeylerinin Belirlenmesi” amacıyla tanımlayıcı olarak planlandı ve yapıldı.

Araştırmaya etik kurul onayı ve Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Niğde Zübeyde Hanım Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğü’nden gerekli izinler alındıktan sonra başlandı. Araştırmanın evrenini, 2018-2019 Eğitim- Öğretim yılı bahar döneminde, ebelik bölümünde öğrenim gören 2. ve 4. sınıf öğrencileri oluşturdu. Araştırmada evrenin tamamına (N=118) ulaşılması hedeflendi ve örneklem seçimine gidilmedi. Araştırmaya belirtilen tarihlerde Ebelik Bölümü 2. ve 4. sınıfa kayıtlı olan, gönüllü ve devamlı 98 öğrenci katıldı.

2.1.2. Araştırmada Kullanılacak Veri Toplama Araçları:

Araştırmada Öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerini sorgulayacak Tanıtıcı Özellikleri Belirleme Formu ve Problem Çözme Envanteri kullanıldı.

2.1.2.1. Tanıtıcı Özellikleri Belirleme Formu: Bu form literatür¹⁻⁴ doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanan katılımcıların, cinsiyeti, yaş, öğrenim durumu gibi sosyodemografik bilgileri edinmeye yönelik soruları içermektedir.

2.1.2.2. Problem Çözme Envanteri (PÇE): 1982 yılında Heppner ve Petersen⁹ tarafından geliştirilen ve 1990 yılında Taylan¹⁰ tarafından Türkçe’ye uyarlanan ölçek, bireyin problem çözme konusunda algılarını, yaklaşım biçimini ölçen kendini değerlendirme türünde bir ölçektir. 35 maddeden oluşur ve 1-6 arası puanlanan Likert tipi bir ölçektir. Ölçekte verilen cevaplara 1 ile 6 arasında değişen puan verilmektedir. Puanlama esnasında 9., 22. ve 29. maddeler puanlama dışı tutulmaktadır. 1, 2, 3, 4, 11, 13, 14, 15, 17, 21, 25, 26, 30. ve 34. maddeler ters olarak puanlanan maddelerdir. Bu maddelerin yeterli problem çözme becerilerini temsil ettiği varsayılmaktadır. PÇE puan aralığı 32-192 olup 3 alt boyut

çermektedir. “Problem çözmeye kendine güven” puan aralığı 11-66, “Yaklaşma-kaçınma” puan aralığı 16-96 ve “ Kişisel kontrol” puan aralığı 5-30’ dur. Kişinin yeni problemleri çözme yeteneğine olan inancını ifade eden “problem çözme güveni” (PCG): (5,10,11,12,19,23,24,27,33,34,35. maddeler), gelecekte başvurmak için ilk problem çözme cabalarını yeniden gözden geçirmek ve değişik alternatif çözümler için aktif bir biçimde araştırma yapmayı ifade eden “yaklaşma-kaçınma” biçimi (YK): (1,2,4,6,7,8,13,15,16,17,18,20,21,28,30,31. maddeler) ve sorunlu durumlarda kişilerin kontrolünü sürdürme yeteneğini belirten “kişisel kontrol” boyutudur (KK): (13,14,25,26,27,32. maddeler) (1, 20). Ölçekten alınan toplam puanların düşüklüğü problemleri çözmeye etkin; toplam puanların yüksekliği ise bireyin problem çözme becerileri konusunda kendini yetersiz olarak algıladığını göstermektedir. Bu araştırmada Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.80 olarak bulundu.

2.1.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen veriler araştırmacı tarafından bilgisayarda Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 24 paket programı kullanılarak değerlendirildi. Grupların karşılaştırılmasında ANOVA testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

2.2. Bulgular

Tablo 1. Ebelik Öğrencilerinin Tanıtıcı Özelliklerine Göre Dağılımı

Tanıtıcı Özellikler	n= 98	%
Yaş ($\bar{X} \pm SS: 21.17 \pm 1.85$)		
20'nin altı	20	20.4
20-24 arası	73	74.5
25 ve üzeri	5	5.1
Sınıf		
2	52	53.1
4	46	46.9
Lise Eğitimi		
Sağlık Meslek Lisesi	17	17.3
Düz Lise	16	16.3
Yabancı Dil Ağırlıklı Lise	65	66.3
Diğer		
Bir sağlık kurumunda çalışma durumu		
Çalışıyor	96	98
Çalışmıyor	2	2

Öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri sınıf düzeylerine göre karşılaştırıldığında verilerin dağılımı açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Tablo 2. Ebelik Öğrencilerinin Sınıf Düzeylerine Göre PÇE'den Aldıkları Puan Ortalamalarının Dağılımı (n=98)

PÇE	2. Sınıf (n=)	4. Sınıf (n=)	F	p
Alt Boyutlar	$\bar{X} \pm SS$			
Problem Çözme Güveni	21.13 \pm 6.33	26.30 \pm 6.00	0.742	0.481
Yaklaşma-kaçınma	32.71 \pm 8.42	35.05 \pm 9.44	0.279	0.881
Kişisel Kontrol	22.01 \pm 2.64	21.35 \pm 3.02	0.324	0.695
Problem Çözme Toplam Puan	46.80 \pm 10.38			

Öğrencilerin PÇE puan ortalaması 46.80 \pm 10.38 olarak hesaplandı. Toplam puan ortalamalarının yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Problem çözme güveni ve yaklaşma-kaçınma alt boyutlarının orta düzeyde olduğu görülürken; kişisel kontrol alt boyutunun düşük olduğu tespit edilmiştir. 2. ve 4. sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerin problem çözme düzeyleri ve alt boyutları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır.

3. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ebelik öğrencilerinin problem çözme becerilerinin toplam puan ortalamalarının yüksek düzeyde olduğu saptandı. Problem çözme güveni ve yaklaşma-kaçınma alt boyutlarının orta düzeyde olduğu görülürken; kişisel kontrol alt boyutunun düşük olduğu tespit edildi. Sınıflar arasında ise problem çözme becerisi açısından fark olmadığı tespit edildi.

Ebelik eğitiminde problem çözmeyi geliştirici faaliyetler artırılarak, mevcut durumun geliştirilmesi sağlanabilir.

4. KAYNAKLAR

1. Şen E, Amanak K, Akgün E, Karagöz D. Ebelik öğrencilerinde kontrol odağı ve problem çözme beceri düzeyleri ilişkisi. *Balikesir Saglik Bil Derg.* 2014; 9(2): 94-101.
2. Sardoğan ME, Karahan TF, Kaygusuz C. Üniversite öğrencilerinin kullandıkları kararsızlık stratejilerinin problem çözme becerisi, cinsiyet, sınıf düzeyi ve fakülte türüne göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 2006;2:78-97.
3. Yıldırım B, Özkahraman Ş. Hemşirelikte problem çözme. *S.D.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 2011;2:155-159.
4. Koç Z, Koyuncu S, Sağlam Z. Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik ve Ebelik Öğrencilerinin Problem Çözme Beceri Düzeyleri ve Etkileyen Faktörler. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi.* 2015;12 (1): 41-50
5. Taylor C. Problem solving in clinical nursing practice. *J Adv Nurs.* 1997;26:329-336. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2648.1997.1997026329.x> 10.
6. Wang JJ, Kao Lo CH, Chen KM, Lee Hsieh J, Ku YL. The efficacy of problem solving strategies utilized in professional nursing concepts course to improve problem solving abilities in students enrolled in a two-year baccalaureate nursing program. *J Nurs Res.* 2002;10:113-20. <http://dx.doi.org/10.1097/01.JNR.0000347590.36144.bd>
7. Kelleci M, Gölbaşı Z, Doğan S, Tuğut N. Entegre eğitim programında öğrenim gören hemşirelik öğrencilerinin problem çözme becerileri: Bir izlem çalışması. *İ.Ü.F.N. Hem. Derg.* 2011;19:23-28.
8. Kantek F, Gezer N. Bir Sağlık Yüksekokulunda öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin incelenmesi. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications,* 11-13 November 2010, Antalya, Turkey.
9. Heppner PP, Petersen C. The development and implications of personal problem solving- inventory. *Journal of Counseling Psychology.* 1982; 29(1):66-75.
10. Taylan S. Heppner'in problem çözme envanterinin uyarılma, güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. 1990;Ankara.

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNDE ÖZ- YETERLİLİK ALGISI İLE PROBLEM ÇÖZME
BECERİSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ
DETERMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN
SELF- QUALITY PERCEPTION AND PROBLEM SOLVING SKILLS IN NURSING STUDENTS

Kezban KORAŞ SÖZEN

Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde Zübeyde Hanım SYO, Hemşirelik
Bölümü, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği AD, Niğde/ Türkiye, (Sorumlu Yazar)

İnayet GÜNTÜRK

Dr. Öğr. Üyesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde Zübeyde Hanım SYO, Ebelik Bölümü,
Niğde, Türkiye

Nurhan KULOĞLU

Öğr. Gör. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde Zübeyde Hanım Sağlık Hizmetleri MYO,
Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Niğde, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu araştırmada, hemşirelik öğrencilerinde hem genel olarak hem de sınıf düzeyinde öz-yeterlilik algısı ile problem çözme becerisi arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma 11 Şubat - 11 Mart 2019 tarihleri arasında bir üniversitenin hemşirelik bölümünde yürütüldü. Araştırmada evrenin tamamına (n=462) ulaşılması hedeflendi ve örneklem seçimine gidilmedi. Araştırmaya belirtilen tarihlerde Hemşirelik Bölümü'nde kayıtlı olan, gönüllü ve devamlı 341 öğrenci katıldı. Verilerin toplanmasında öğrencilerin sosyo- demografik özelliklerini sorgulayacak Tanıtıcı Özellikleri Belirleme Formu, Öz-Etkililik-Yeterlilik Ölçeği ve Problem Çözme Envanteri kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesinde ortalama ve yüzdelik hesapları, ANOVA, Tukey posthoc testi ve ölçekler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla pearson korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular: Öğrencilerin toplam Öz-Etkililik-Yeterlilik Ölçeği puan ortalaması 85.71 ± 13.45 olarak bulunurken; öğrencilerin Problem Çözme Envanteri puan ortalaması 90.26 ± 19.72 olarak hesaplandı. Öz-Etkililik-Yeterlilik Ölçeği ile Problem Çözme Envanteri toplam puanı ve alt grupları arasında yapılan pearson korelasyon analizi sonucunda orta düzeyde anlamlı ve negatif bir ilişki saptandı.

Sonuç: Hemşirelik öğrencilerinin öz-yeterlilik seviyelerinin orta düzeyde olduğu, 1. ve 2. sınıfların 3. ve 4. sınıflara göre daha yüksek olduğu tespit edildi. Öğrencilerin problem çözme becerileri irdelendiğinde toplam puan ortalamalarının orta düzeyde olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, Öz- yeterlilik, Problem çözme.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to determine the relationship between self-efficacy perception and problem solving skills in nursing students.

Methods: The research was carried out in the nursing department of a university between 11 February - 11 March 2019. The aim of the study was to reach the whole population (N = 462) and no sample selection was made. A total of 341 volunteer students enrolled in the Nursing Department on the dates indicated. Data were collected by using the Descriptive Characteristics Determination Form, Self-Efficacy-Competence Scale, and Problem Solving Inventory to question the socio-demographic characteristics of the students. Data were evaluated using mean and percentage calculations, ANOVA, Tukey posthoc test and pearson correlation analysis to determine the relationship between the scales. Significance level was evaluated at $p < 0.05$.

Results: The mean score of the students' self-efficacy scale was 85.71 ± 13.45 ; The mean score of the students' Problem Solving Inventory was calculated as 90.26 ± 19.72 . Pearson correlation analysis between the Self-Efficacy-Competence Scale and the Problem Solving Inventory total score and its sub-groups revealed a moderate significant and negative relationship.

Conclusion: Self-efficacy levels of nursing students were found to be moderate and 1st and 2nd grades were higher than 3rd and 4th grades. When the problem solving skills of the students were examined, it was found that the average total score was medium.

Keywords: Nursing, Self-efficacy, Problem solving.

1. GİRİŞ

İlk kez Amerikalı bir psikolog olan Bandura (1977) tarafından ortaya konulan “öz- yeterlilik”, en genel tanımıyla bireyin bir eylemi gerçekleştirebilmek için gerekli adımları organize edip, başarılı olup olmayacağına veya ne derecede başarılı olacağına ilişkin algısıdır (Bandura, 1998). Diğer bir ifadeyle; bireyin arzu ettiği sonuçlara ulaşmak amacıyla yerine getirmesi gereken görevleri, uygulamada kendine olan güveni hakkındaki yargısıdır (Bandura, 2001). Ayrıca öz-yeterlilik, sadece bir algı değil bununla birlikte bireyin kendi yeteneklerini ve potansiyelini objektif şekilde değerlendirmesine yardımcı olan bir araç olarak da tanımlanmıştır ve bir eylemin planlanması, gerekli becerilerin farkında olunması, örgütlenmesi, elde edilecek olumlu sonuçların gözden geçirilmesi gibi öğeleri içerir (Kızılcı vd., 2015). Dolayısıyla öz-yeterlilik algısının problem çözme becerisini de beraberinde getirmesi beklenebilir. Bununla birlikte farklı alanlarda yapılan çalışmalarda öz-yeterlilik düzeyi yüksek olan bireylerde problem çözme becerisinin yüksek olduğu gösterilmiştir (Akkuş 2013; Altunçekiç vd., 2005).

Literatürde problem çözme ve problem çözme becerisi kavramlarına ilişkin birbirinden farklı birçok tanımın yapıldığı görülmekle birlikte, problem çözme; “bir amaca ulaşırken karşılaşılan sorun ve zorlukları bilgi, yaratıcılık, hayal gücü, orijinallik gibi teknikleri kullanarak yenme sürecidir” şeklinde tanımlanabilir (Düzgün, 2011). Problem çözme becerisi, bireyin günlük hayatta karşısına çıkan basit ya da karmaşık, önemli ya da önemsiz her tür sorunun çözümünde gerekli olan vazgeçilmez bir beceridir (Hamarta vd., 2010; Bandura, 2001). Bu açıdan bakıldığında, problem çözme becerisi hemşirelerin verdiği bakımın kalitesi, içeriği, niteliği, etkinliği, verimliliğini ve meslekte profesyonelliği belirlemede önemli bir araç olarak düşünülebilir (Yalnız, 2014).

Bireyin öz-yeterlik inancının oluşmasını etkileyen dört temel kaynağın olduğu öne sürülmüştür ve bu kaynaklar; bireyin kendi yaşantıları, dolaylı öğrenme yaşantıları, sözel ikna, fizyolojik ve duygusal durum olarak belirtilmektedir (Coşkun, 2018). Öz-yeterliğin gelişimine etki eden bu dört temel kaynağa bağlı olarak ortaya çıkan sosyal öz-yeterlik, akademik öz-yeterlik, mesleki öz-yeterlik, duygusal öz-yeterlik gibi birçok öz-yeterlik algısı olduğu belirtilmektedir (Şahin, 1993). Akademik öz-yeterlik bunların en önemlileri arasında bulunmaktadır. Akademik öz-yeterlik; bireyin belirlemiş olduğu akademik başarıya ulaşabilmesi için kendi performansını düzenleyerek gerçekleştirmesine ilişkin becerileri olarak ifade edilmektedir. Zimmerman (1989), akademik öz-yeterliği, öğrencilerin öğrenim hayatlarında veli veya öğretmenlerine güvenmek yerine kendi performanslarına güvenmeleri olarak tanımlamaktadır. Dolayısıyla eğitim sürecinin öz-yeterliliğe ve dolayısıyla da problem çözme becerisine doğrudan etki etmesi beklenmektedir.

Hemşirenin kendisini problem çözmeye yeterli olarak algılaması, birey, aile ve toplumun sağlığı ile ilgili problemleri görmesi ve çözüm üretme isteğinde olması anlamına gelmektedir. Hemşire bireyin ve toplumun durumu değiştikçe; değişimi anlar, yorumlar ve yeni bilgileri bir araya getirerek, problem çözme basamaklarını uygulamaya yansır. Hemşirelik mesleği üyeleri ne kadar iyi düzeyde problem çözme becerisine sahip olurlarsa o ölçüde bireyin ve toplumun sağlığını koruma, geliştirme ve yaşam kalitesini artırma yönünde etkin hizmet verirler (Yüksel, 2015).

Bu bilgiler doğrultusunda, bu çalışma ile Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Zübeyde Hanım Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik Bölümü öğrencilerinin farklı sınıflarda öz-yeterlilik düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ARAŞTIRMA ve BULGULAR**2.1.Araştırma****2.1.1. Araştırmanın Tipi, Yeri ve Zamanı**

Bu araştırma, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Niğde Zübeyde Hanım Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik Bölümü Öğrencilerine “Hemşirelik Öğrencilerinde Öz- yeterlilik Algısı ile Problem Çözme Becerisi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi” amacıyla tanımlayıcı olarak planlandı ve yapıldı.

Araştırmaya etik kurul onayı ve Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Niğde Zübeyde Hanım Sağlık Yüksekokulu Müdürlüğü’nden gerekli izinler alındıktan sonra başlandı. Araştırmada evrenin tamamına (N=462) ulaşılması hedeflendi ve örneklem seçimine gidilmedi. Araştırmaya 11 Şubat- 11 Mart 2019 tarihlerinde Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Niğde Zübeyde Hanım Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik Bölümü’nde kayıtlı olan, eğitimine devam eden gönüllü ve devamlı 341 öğrenci katıldı.

2.1.2. Araştırmada Kullanılacak Veri Toplama Araçları:

Araştırmada Öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerini sorgulayacak Tanıtıcı Özellikleri Belirleme Formu, Öz-Etkililik-Yeterlilik Ölçeği ve Problem Çözme Envanteri kullanıldı.

2.1.2.1. Tanıtıcı Özellikleri Belirleme Formu: Bu form literatür (Yüksel, 2015; Coşkun, 2018; Düzgün, 2011) doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanan katılımcıların, cinsiyeti, yaş, öğrenim durumu gibi sosyodemografik bilgileri edinmeye yönelik soruları içermektedir.

2.1.2.2. Öz-Etkililik-Yeterlilik Ölçeği (ÖEYÖ): 1982 yılında Sherer ve Maddux tarafından geliştirilen ve 1999 yılında Gözüm ve Aksayan tarafından Türkçe’ye uyarlanan Öz-Etkililik Yeterlilik Ölçeği özel bir davranış baskınlığını değerlendirmeyen genel öz- etkililik- yeterlilik düzeyini ölçen 23 maddeden oluşan likert tipi bir ölçektir. Ölçekte; “beni hiç tanımlamıyor” 1 puan, “beni biraz tanımlıyor” 2 puan, “kararsızım” 3 puan, “beni iyi tanımlıyor” 4 puan, “beni çok iyi tanımlıyor” 5 puan seçeneklerinden birisinin işaretlenmesi istenmektedir. Ölçeğin değerlendirilmesinde 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 22. maddeler ters yönde puanlanmaktadır. Ölçekten en az 23, en fazla 115 puan alınabilmektedir. Yüksek puan öz-etkililik-yeterlilik düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçekte “Davranışa Başlama”, “Davranışı Sürdürme”, “Davranışı Tamamlama” ve “Engellerle Mücadele” olmak üzere 4 alt boyut vardır. Davranışa Başlama alt boyutu 2, 11, 12, 14, 17, 18, 20 ve 22. maddelerden; Davranışı Sürdürme alt boyutu 4, 5, 6, 7, 10, 16 ve 19. maddelerden; Davranışı Tamamlama alt boyutu 3, 8, 9, 15 ve 23. maddelerden; Engellerle Mücadele alt boyutu ise 1, 13 ve 21. maddelerden oluşmuştur. Bu araştırmada Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak bulundu.

2.1.2.3. Problem Çözme Envanteri (PÇE): 1982 yılında Heppner ve Petersen tarafından geliştirilen ve 1990 yılında Taylan tarafından Türkçe’ye uyarlanan ölçek, bireyin problem çözme konusunda algılarını, yaklaşım biçimini ölçen kendini değerlendirme türünde bir ölçektir. 35 maddeden oluşur ve 1-6 arası puanlanan Likert tipi bir ölçektir. Ölçekte verilen cevaplara 1 ile 6 arasında değişen puan verilmektedir. Puanlama esnasında 9., 22. ve 29. maddeler puanlama dışı tutulmaktadır. 1, 2, 3, 4, 11, 13, 14, 15, 17, 21, 25, 26, 30. ve 34. maddeler ters olarak puanlanan maddelerdir. Bu maddelerin yeterli problem çözme becerilerini temsil ettiği varsayılmaktadır. PÇE puan aralığı 32-192 olup 3 alt boyut içermektedir. “Problem çözmeye kendine güven” puan aralığı 11-66, “Yaklaşma-kaçınma” puan aralığı 16-96 ve “ Kişisel kontrol” puan aralığı 5-30’ dur. Kişinin yeni problemleri çözme yeteneğine olan inancını ifade eden “problem çözme güveni” (PCG): (5,10,11,12,19,23,24,27,33,34,35. maddeler), gelecekte başvurmak için ilk problem çözme cabalarını yeniden gözden geçirmek ve değişik alternatif çözümler için aktif bir biçimde araştırma yapmayı ifade eden “yaklaşma-kaçınma” biçimi (YK): (1,2,4,6,7,8,13,15,16,17,18,20,21,28,30,31. maddeler) ve sorunlu durumlarda kişilerin kontrolünü sürdürme yeteneğini belirten “kişisel kontrol” boyutudur (KK): (13,14,25,26,27,32. maddeler) (1, 20). Ölçekten alınan toplam puanların düşüklüğü problemleri çözmeye etkin; toplam puanların yüksekliği ise bireyin problem çözme becerileri konusunda kendini yetersiz olarak algıladığını göstermektedir. Bu araştırmada Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.85 olarak bulundu.

2.1.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen veriler araştırmacı tarafından bilgisayarda Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 24 paket programı kullanılarak değerlendirildi. Elde edilen verilerin karşılaştırılmasında ANOVA testi ve daha ileri analizlerde Tukey posthoc testi kullanıldı. Ölçekler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla pearson korelasyon analizi yapıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

2.2. Bulgular

Öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri sınıf düzeylerine göre karşılaştırıldığında verilerin dağılımı açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Tablo 1. Hemşirelik Öğrencilerinin ÖEYÖ ve PÇE'den Aldıkları Puan Ortalamalarının ve Alt Boyutlarında Aldıkları Puan Ortalamalarının Dağılımı (n= 341)

ÖEYÖ ve alt boyutları	$\bar{X} \pm SS$
Toplam Özyeterlilik	85.71 \pm 13.45
Alt Boyutlar	
Davranışa Başlama	30.53 \pm 5.51
Davranışı Sürdürme	27.17 \pm 4.93
Davranışı Tamamlama	18.88 \pm 4.94
Engellerle Mücadele	9.123 \pm 2.39
Problem Çözme	90.26 \pm 19.72
Alt Boyutlar	
Problem Çözme Güveni	28.06 \pm 8.75
Yaklaşma-kaçınma	44.78 \pm 11.14
Kişisel Kontrol	20.96 \pm 3.97

Yapılan çalışmada, öğrencilerin toplam ÖEYÖ puan ortalaması 85.71 \pm 13.45 olarak hesaplanmıştır. Toplam puan ortalamaları ve alt boyutları incelendiğinde engellerle mücadele alt boyutu dışında orta/yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Engellerle mücadele alt boyutunda ise öğrenciler orta puan aralığındadır.

Öğrencilerin PÇE puan ortalaması 90.26 \pm 19.72 olarak hesaplanmıştır. Toplam puan ortalamalarının orta düzeyde olduğu saptanmıştır. Problem çözme güveni ve yaklaşma-kaçınma alt boyutlarının orta düzeyde olduğu görülürken; kişisel kontrol alt boyutunun düşük olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2. Hemşirelik Öğrencilerinin Sınıf Düzeylerine Göre ÖEYÖ Alt Boyutlarından Aldıkları Puan Ortalamalarının Dağılımı

	1. Sınıf (n= 92)	2. Sınıf (n= 82)	3. Sınıf (n= 85)	4. Sınıf (n= 81)	F	p
	$\bar{X} \pm SS$					
Toplam Özyeterlilik	88.05 \pm 11.71	87.55 \pm 11.55	83.25 \pm 14.66	83.73 \pm 15.17	3.042	0.029
Alt Boyutlar						
Davranışa Başlama	31.01 \pm 4.53	31.60 \pm 4.82	29.36 \pm 6.12	30.09 \pm 6.30	2.783	0.041
Davranışı Sürdürme	28.16 \pm 4.35	28.19 \pm 4.31	26.22 \pm 5.69	25.99 \pm 4.90	5.223	0.002
Davranışı Tamamlama	19.47 \pm 3.83	18.73 \pm 3.76	18.46 \pm 4.02	18.81 \pm 7.41	0.666	0.574
Engellerle Mücadele	9.39 \pm 2.58	9.02 \pm 2.29	9.20 \pm 2.28	8.84 \pm 2.36	0.844	0.470

ÖEYÖ puanları sınıf düzeylerine göre karşılaştırıldığında, davranışı tamamlama ve engellerle mücadele alt boyutları dışında diğer alt boyutlar ve toplam ÖEYÖ puanlarının anlamlı olarak farklı olduğu görülmüştür. Toplam puan açısından bakıldığında 1. ve 2. sınıflar 3. ve 4. sınıflardan istatistiksel açıdan anlamlı yüksekken her iki sınıf ortalamasının benzer olduğu ortaya konulmuştur. Benzer şekilde davranışa başlama ve davranışı sürdürme alt boyutları da yine 1 ve 2. sınıflarda benzer ve 3. ve 4. sınıflara göre yüksek olarak bulunmuştur.

Tablo 3. Hemşirelik Öğrencilerinin Sınıf Düzeylerine Göre PÇE ve Alt Boyutlarından Aldıkları Puan Ortalamalarının Dağılımı

	1. Sınıf (n= 92)	2. Sınıf (n= 82)	3. Sınıf (n= 85)	4. Sınıf (n= 81)	F	p
	$\bar{X} \pm SS$					
Problem Çözme						
	90.37 ± 20.55	88.32 ± 16.80	90.79 ± 20.39	91.55 ± 21.00	0.402	0.752
Alt Boyutlar						
Problem Çözme Güveni	27.97 ± 9.43	27.41 ± 7.92	28.26 ± 8.46	28.64 ± 9.16	0.288	0.834
Yaklaşma-kaçınma	44.80 ± 11.64	44.05 ± 9.56	44.95 ± 11.55	45.31 ± 11.77	0.186	0.906
Kişisel Kontrol	21.06 ± 3.58	20.53 ± 3.72	21.08 ± 4.69	21.16 ± 3.86	0.423	0.736

Farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerin problem çözme düzeyleri ve alt boyutları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır.

PÇE ile ÖEYÖ toplam puanı ve alt grupları arasında yapılan pearson korelasyon analizi sonucunda orta düzeyde anlamlı ve negatif bir ilişki görülmüştür. Bu sonuçlar öz-yeterlilik düzeyleri yüksek olan öğrencilerde problem çözme becerisinin de yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Hemşirelik öğrencilerinin öz-yeterlilik seviyelerinin orta düzeyde olduğu, 1. ve 2. sınıfların 3. ve 4. sınıflara göre daha yüksek olduğu tespit edildi. Öğrencilerin problem çözme becerileri irdelendiğinde toplam puan ortalamalarının orta düzeyde olduğu saptandı. Problem çözme güveni ve yaklaşma-kaçınma alt boyutlarının orta düzeyde olduğu görülürken; kişisel kontrol alt boyutunun düşük olduğu tespit edildi. Sınıflar arasında ise problem çözme becerisi açısından fark olmadığı tespit edildi.

Hemşirelik eğitiminde problemi fark etme ve çözümleme isteğinin geliştirilmesi mezunların ortaya koyacağı davranışları etkileyecektir. Bu nedenle hemşirelik eğitimi bu eksikleri tamamlayacak şekilde revize edilebilir. Mezuniyet sonrasında da kurumlarda problem çözme yeterliliğine yönelik programların geliştirilebilir.

5. KAYNAKLAR

- Akkuş Z. (2013). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlilik İnanç Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20; 102–116.
- Altunçekiç, A., Yaman, S., ve Koray, Ö. (2005) Öğretmen adaylarının özyeterlilik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu ili örneği). Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(1), 93–102.
- Bandura, A. (2001). A cognitive theory: an agentic perspective. Annual Review of Psychology, 52: 1–26.
- Coşkun AB. (2018). Ergenlerin Öz Yeterlilik Düzeyleri İle Öz Bakım Gücü Arasındaki İlişkinin İncelenmesi Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Mersin.
- Düzgün Z. (2011). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Düşünme Stilleri ile Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Gözüm S (1999). Öz-etkililik-yeterlilik ölçeğinin türkçe formunun yapı geçerliliği: öz-etkililik ile stresle başa çıkma algısı arasındaki ilişki. Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi 2(1):35-43.
- Gözüm S, Aksayan S (1999). Öz-etkililik-yeterlilik ölçeğinin Türkçe formunun güvenilirlik ve geçerliliği. Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi 2(1):21-32.
- Hamarta E., Baltacı Ö., Üre Ö., Demirbaş E. (2010). Lise öğrencilerinin utangaçlıklarının algılanan anne baba tutumları ve problem çözme yaklaşımları açısından incelenmesi. Aile ve Toplum Eğitim-Kültür ve Araştırma Dergisi, 73–82.
- Heppner PP, Petersen C (1982). The development and implications of personal problem solving-inventory. Journal of Counseling Psychology 29(1):66-75.
- Kızılcı, S., Mert, H., Küçükçüçlü, Ö., Yardımcı, T. (2015). Hemşirelik Fakültesi Öğrencilerinin Öz Etkililik Düzeyinin Cinsiyet Açısından İncelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 8(2): 95-100.

Sherer M, Maddux J (1982). The selfefficacy scale construction and validation. Psychological Reports 51: 663-671.

Şahin, N., Şahin, N. H., Heppner, P. P. (1993). Psychometric Properties of the Problem Solving Inventory in a Group of Turkish University Students, Cognitive Therapy and Research, 4 (17): 379-396.

Taylan S (1990). Heppner'in problem çözme envanterinin uyarlama, güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Yalnız, A. (2014). Akademik öz-yeterlik: olumlu ve olumsuz duygulanımın yordayıcı rolü. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 3(2): 95-101.

Yüksel, A. (2015). Hemşirelik Öğrencilerinin Problem Çözme Öz Değerlendirme Sonuçları ve Etkileyen Faktörler Araştırma Nursing Students' Self Evaluation of Problem Solving Skills and Related Factors, Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 37-49.

Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. Journal of Educational Psychology, (3): 329-339.

**SÜLFÜRİK ASİT İLE KARBONİZE EDİLEN ŞEKER PANCARI KÜSPESİ
KULLANILARAK SULU ÇÖZELTİLERDEN BAZİK SARI 28 BOYARMADDESİNİN
GİDERİLMESİ**

**REMOVAL OF BASIC YELLOW 28 DYESTUFF FROM AQUEOUS SOLUTIONS USING
SUGAR BEET PULP CARBONIZED WITH SULFURIC ACID**

Hasan ARSLANOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Kimya ve Proses
Mühendisliği Bölümü, Kırşehir, Türkiye

ÖZET

Son zamanlarda atıksularda bulunan organik ve inorganik yapıdaki kirleticilerin fizikokimyasal arıtım yöntemlerinden birisi olan adsorbsiyon yöntemi kullanılarak giderilmesi üzerine yoğun araştırmalar yapılmaktadır.

Atıksu arıtımında kullanılan adsorbentler arasında en etkin olan vasıta aktif karbondur. Ticari olarak bu amaçla üretilen aktif karbonlar maliyeti yüksek malzemelerdir. Ayrıca granüle aktif karbonlar haricindekilerin birden fazla kullanımları sınırlıdır. Bu maddelerin yaygın olarak kullanılabilmesi için ucuza maledilmesi, daha etkin hale getirilmesi ve rejenere edilerek defalarca kullanılabilmeleri gerekir. Literatürde çok çeşitli tarımsal artık maddelerden aktif karbon yapıldığı bilinmektedir. Ticari aktif karbonların pahalı maddeler olması nedeniyle, tarımsal artıklardan elde edilen düşük maliyetli karbonların, killerin ve zeolitlerin bu alanda kullanılması araştırılmıştır.

Bu çalışmada, şeker pancarı küspesi ağırlığının iki katı kadar derişik sülfürik asitle muamele edilmesini takiben 6 saat süreyle 150 °C’de ısıtılmasından ve yıkanmasından sonra 0.2 N Na₂CO₃ çözeltisiyle nötralize edilip son bir defa daha yıkandıktan sonra kurutulularak adsorpsiyon çalışmasına hazırlandı. Elde edilen karbonize malzeme ile sulu çözeltilerden Bazik Sarı 28’in giderilmesinin etkin şartları araştırıldı. 1 mM Bazik Sarı 28’in, 25 °C’de 1 g L-1 dozunda karbonize madde kullanarak asit yada baz ilave etmeden 24 saatlik süre sonunda Bazik Sarı 28’in yaklaşık olarak %90 giderilebildiği bulunmuştur. 0.5-2 mM Bazik Sarı 28 başlangıç konsantrasyonundaki çözeltilerde ve 25, 40, 55 °C’de yapılan kinetik çalışmalar sonucunda giderme işleminin basit II. Mertebe kinetik modele uyduğu bulunmuştur. Arrhenius eşitliğinden hesaplanan aktivasyon enerjisi 9.162 kJ mol⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Denge datasının çeşitli adsorpsiyon izotermine uygulanması sonucunda Bazik sarı 28’in karbonize şeker pancarı küspesine adsorpsiyonunun Langmuir izotermine uyum gösterdiği bulunmuştur. Langmuir sabitlerinden yola çıkılarak yapılan uygulama ve hesaplamalar sonucunda, adsorpsiyon işleminin endotermik olduğu ($\Delta H = 9.301$), spontane olarak meydana geldiği, sistemdeki entropinin arttığı bulunmuştur.

Nihai bir sonuç olarak, bir şeker fabrikası artığı olan şeker pancarı küspesinin, sülfürik asit gibi ucuz bir kimyasal madde kullanılarak, basit şartlarda karbonize edilmesiyle sulu çözeltilerden Bazik Sarı 28’in arıtılmasında kullanılabilceği ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı küspesi, Bazik Sarı 28, Karbonizasyon, Adsorpsiyon, İzoterm, Kinetik.

ABSTRACT

Recently, intensive research has been carried out on the removal of organic and inorganic pollutants in wastewaters by using adsorption method which is one of the physicochemical treatment methods.

Among the adsorbents used in wastewater treatment, activated carbon is the most effective means. Commercially produced activated carbons are high cost materials. Furthermore, multiple uses of those other than granulated activated carbons are limited. In order for these materials to be widely used, they should be cost-effective, made more efficient and can be regenerated and used repeatedly. It is known in the literature that activated carbon is made from a wide variety of agricultural residues. Since

commercial activated carbons are expensive materials, the use of low-cost carbons, clays and zeolites from agricultural residues has been investigated in this field.

In this study, the sugar beet pulp was treated with twice the concentrated sulfuric acid weight, heated at 150 ° C for 6 hours and washed, then neutralized with 0.2 N Na₂CO₃ solution, dried and prepared for the adsorption study. The effective conditions of removing Basic Yellow 28 from aqueous solutions with carbonized material obtained were investigated. It has been found that 1 mM Basic Yellow 28 can be removed by approximately 90% of Basic Yellow 28 at the end of 24 hours without adding acid or base using 1 g L⁻¹ dose of carbonized substance at 25 ° C. Kinetic studies of 0.5-2 mM Basic Yellow 28 at initial concentration solutions and 25, 40, 55 ° C resulted in a simple II. It was found that it conforms to the order kinetic model. The activation energy calculated from the Arrhenius equation was 9.162 kJ mol⁻¹.

As a result of the application of equilibrium data to various adsorption isotherms, adsorption of basic yellow 28 to carbonized sugar beet pulp was found to be compatible with Langmuir isotherm. As a result of the applications and calculations based on Langmuir constants, it was found that the adsorption process was endothermic (H = 9.301), occurred spontaneously, and increased entropy in the system.

As a final result, it can be stated that the sugar beet pulp, a sugar factory residue, can be used to purify Basic Yellow 28 from aqueous solutions by carbonizing it under simple conditions using an inexpensive chemical such as sulfuric acid.

Key Words: Sugar beet pulp, Basic Yellow 28, Carbonization, Adsorption, Isotherm, Kinetic.

1. GİRİŞ

Organik ve inorganik yapıdaki çok çeşitli kirleticileri içerebilen endüstriyel atıksular çevre kirlenmesinin önemli unsurlarından birisidir. Bu kirleticiler arasında belli sürede degrade olup basit maddelere mineralize olanlar bulunduğu gibi, atıldıkları ortamlarda çok uzun süre değişmeden kalan ve toksik, mutajenik ve hatta karsinojenik olanlar da vardır. Bu kirleticiler klasik atıksu arıtım yöntemleriyle etkin bir şekilde giderilemezler veya tekrar mobilize olarak çevreye geri dönebilirler.

Büyük miktarlarda su ve kimyasal madde tüketen tekstil endüstrilerinde, uygulanan işlemlerde çeşitli özelliklerde ve oldukça fazla miktarda atıksular meydana gelmektedir. Önemli bir kısmını boyar maddelerin teşkil ettiği tekstil atıksularının, genellikle boyar maddenin yapıldığı bazı aromatiklerin kanser yapıcı oluşları endişe uyandırmaktadır [Baughman ve Perenich, 1988]. Diğer taraftan, azo ve nitro bileşiklerinin canlı bünyesinde indirgenerek toksik özellikteki aminleri oluşturduğu ifade edilmiştir [Weber ve Wolfe, 1987; Chung ve diğ., 1978]. Çevredeki anaerobik koşullarda da bu maddelerden karsinojen aminlerin oluştuğu belirtilmektedir [Chung ve Stevens, 1993]. Birleşik aromatik halkalar içeren antrakinon tipi boyaların tabiattaki doğal çevrimlerle degradasyonunun çok zor olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, dispers tipteki bazı boyaların canlı bünyede biriktiği de tespit edilmiştir [Baughman ve Perenich, 1988].

Amerikan Boya Üreticileri Enstitüsü toksik özellikte bulunan benzidin ve tri-metan tipindeki boyar maddeler haricindeki boyaları zararlı maddeler olarak kabul etmemektedirler [Tebutt, 1992; Allen ve diğ., 2003]. Boyar maddeler su ortamındaki ışık geçirgenliğini azaltır ve fotosentez etkinliğini olumsuz yönde etkiler. Ayrıca, boyar maddelerin sudaki bazı organizmalarda birikmesi toksik ve kanserojen ürünlerin canlıdan canlıya intikal etme riskini de arttırmaktadır. Genel olarak organik yapıdaki bu maddeler su ortamında biyolojik yolla bozunup basit ve zararsız maddelere dönüşürken çözünmüş oksijeni tüketerek canlıların yaşamlarını olumsuz yönde etkilerler. Diğer taraftan, renk verici maddeler tabii suların estetik görünümünü bozar ve su kenarlarında esmer-kirli birikintiler ve lekeler oluştururlar. Tüm bu nedenlerle tekstil endüstrisi atıksularından boyar maddelerin giderilmesi çevre açısından önem kazanmaktadır. Yıllık üretimleri yaklaşık 10 milyon kg olan boya maddelerinin yaklaşık 1-2 milyon kg'ının çözünmüş veya süspansiyon halinde biosfere verildiği hesaplanmaktadır [Marc, 1996; Allen ve diğ., 2003].

Son zamanlarda atıksularda bulunan organik ve inorganik yapıdaki kirleticilerin fizikokimyasal arıtım yöntemlerinden birisi olan adsorbsiyon yöntemi kullanılarak giderilmesi üzerine yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Çeşitli killeri, uçucu kül, turba kömürü ve aktif karbon gibi maddeler yanında portakal kabuğu, elma posası, muz kabuğu, pamuk artıkları, ağaç kabuğu, bagas, mısır koçanı, mısır kabuğu, buğday samanı, arpa kabuğu ve su mercimeği bitkisi gibi çok çeşitli tarımsal artıklar ve biyokütleler bu alanda araştırılmıştır. Ayrıca bazı mikroorganizmaların boya atıksularını sorpsiyonu da yoğun bir şekilde araştırılmıştır. Bu sayılan çalışmalar bazı makalelerde özetlenmiştir [Mishra ve Tripathy, 1993; Waranusantigul ve diğ., 2003; Robinson ve diğ., 2001; Robinson ve diğ., 2002-a; Robinson ve diğ., 2002-b]. Bunlar içerisinde en etkin olan malzeme aktif karbondur. Ticari aktif karbonun çok pahalı olması nedeniyle hindistan cevizi kabuğu, ceviz kabuğu, pirinç kabuğu, hindistan cevizi ağacının testere kepeği gibi çok çeşitli maddelerden elde edilmiş karbonize malzemeler su ortamından boya adsorpsiyonunda araştırılmıştır.

Organik maddelerin aktif karbona dönüştürülmesinde çok değişik yöntemler uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden birisi de derişik sülfürik asidin organik maddelerin bünyelerindeki hidrojen ve oksijeni suya dönüştürerek bozundurması esasına dayanır. Şeker pancarından şeker üretimi yapılan fabrikalarda şekerin ekstraksiyonundan geriye kalan bir posa olan şeker pancarı küspesi esas itibariyle pektin ve selüloz, daha az miktarda da lignin içermektedir. Glukoz birimlerinin polikondensasyonu ile meydana gelmiş olan şeker pancarı küspesi, bileşimindeki pektin ve selülozun sülfürik asitle bozundurulması ile aktif karbon yapılabilir. Bu yöntemle hindistan cevizi lifleri, hindistan cevizi ağacının testere tozu, hint irmiği endüstri artığı, mısır koçanı, pamuk kozası kabuğu, muz bitkisi özü, gibi maddelerden aktif karbonlar yapılarak bu maddeler ağır metaller, boyalar ve bazı özel kirleticilerin su ortamından uzaklaştırılması konularında araştırmalar yapılmıştır [Namasivayam ve Kadirvelu, 1997; Namasivayam ve diğ., 1998; Namasivayam ve Kadirvelu, 1999; Selvi ve diğ., 2001; Demirbaş ve diğ., 2002; Kadirvelu ve diğ., 2003; Kobyay, 2004].

Bu çalışmada, şeker fabrikalarında bir yan ürün olarak elde edilen şeker pancarı küspesinin sülfürik asit ile karbonizasyona tabi tutulup, sodyum karbonatla nötralleştirildikten sonra sulu ortamdan bazik boyaların giderilmesinde kullanılabilmesi üzerine bir araştırma yapılmıştır. Bu amaçla seçilen Bazik sarı 28 boyarmaddesi ile sistematik çalışmalar gerçekleştirilmiş ve giderme üzerine etki eden parametrelerin etkileri araştırılmış, kinetik ve dengeye ilişkin hesaplamalar yapılmış, uygun izotermden yararlanarak termodinamik parametreler belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Şeker Pancarı Küspesi

Deneylerde kullanılan şeker pancarı küspesinin temini, deneylere hazırlanması ve karbonize edilmesine ilişkin bilgiler aşağıdaki kısımlarda özetlenmiştir.

2.1.1. Şeker Pancarı Küspesinin Temini ve Hazırlanması

Deneylerde kullanılan şeker pancarı küspesi 2006 yılı kampanya döneminde Elazığ Şeker Fabrikasından temin edildi. Küspe preslerinin çıkışından alınarak laboratuara getirilen şeker pancarı küspesi önce, laboratuvar ortamında polietilen branda üzerine ince bir tabaka halinde yayılarak ve bir fan yardımıyla hava üflenmek suretiyle kurutuldu. Kurutulmuş şeker pancarı küspesi bir blender yardımıyla, 50 g'lık partiler halinde öğütüldü ve bir seri elekten geçirilerek elendi. Çalışmada -50+100 mesh ($0.15 < x < 0.3$ mm) tane boyutundaki fraksiyonun kullanılmasına karar verildi. Değişik öğütme-eleme işlemlerinden elde edilen -50+100 mesh tane boyutundaki kısımlar biriktirildi ve karıştırılarak iyice homojenize edildi. Bu şekilde hazırlanan malzeme 50°C'deki etüvde 24 saat süreyle kurutuldu.

2.1.2. Karbonize Malzemenin Hazırlanması

Bunun için hazırlanan şeker pancarı küspesi bir beher içerisinde ağırlığının 2 katı kadar % 96'lik sülfürik asit ilave edilerek dehidrasyon ile karbonizasyonu sağlandı (Şekil 2.1). Çıkan gazların emniyetle uzaklaşmasını sağlamak için işlem çeker ocakta gerçekleştirildi. Reaksiyonun hızlı bir şekilde yürümesi ve homojen bir ürün elde edilebilmesi için karbonizasyon sırasında bir cam baget kullanılarak ve sürekli olarak karıştırma yapıldı. İlk karbonizasyon tamamlandıktan sonra uçucu bileşenlerin tam olarak uzaklaştırılması ve karbonizasyonun tam olarak gerçekleşebilmesi için, ürün 150 °C'deki etüvde 6 saat süre ile ısıtıldı.

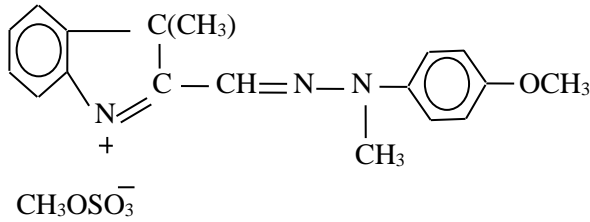
Etüvden alınarak soğutulan karbonize ürün ağırlığının 40 katı kadar destile su ile 15 dk süreyle çalkalanarak yıkandı. Yıkama işlemi sonunda tromp yardımıyla süzülerek alınan katı bakiye, yıkama suyu pH'sı 3 civarına ulaşıncaya kadar destile su ile aynı şekilde birkaç defa daha yıkandı. Böylece, reaksiyon sonrasında karbonize üründe kalan sülfürik asit giderilmiş oldu. Yıkamalara rağmen karbonize ürün taneciklerinin porları içerisinde kalması muhtemel sülfürik asit veya asidik diğer maddelerin giderilmesi için bazik bir çözelti kullanılarak nötralizasyon işlemleri yapıldı. Bu amaçla, malzeme 0.2 N Na₂CO₃ çözeltisi içerisinde 12 saat süreyle bekletildikten sonra süzüldü. Bazik çözelti ile muamele edilmiş malzeme, yıkama çözeltisinin pH'sı 8-8.5 oluncaya kadar birkaç defa destile su ile yıkandı. Yıkama işlemi sonunda su trompu kullanılarak süzgeç kağıdı kullanılarak nuçe hunisinden süzülme suretiyle alınan katı bakiye, etüvde 105°C de sabit tartıma gelinceye kadar kurutuldu. Bu son ürün tartıldı ve deneylerde kullanılmak üzere kapaklı kaplarda muhafaza edildi.

Şeker pancarı küspesinden hazırlanan karbonize malzemenin elde edilmesinde uygulanan işlemlerin akış şeması Şekil 2.1'de görülmektedir.

2.3. Boya Çözeltilerinin Hazırlanması

Çalışmada, C₂₁H₂₇N₃O₅S kapalı formülüne sahip (M_A 433.5 g mol⁻¹) Bazik sarı 28 boyar maddesi kullanıldı. Bazik sarı 28 boyar maddesinin kimyasal bileşiminin [2-(((4-Methoxyphenyl)methylhydrazono)methyl)-1,3,3-trimethyl-3H-indolium methyl sulfate] açık formülü Şekil 2.2'de görülmektedir.

Boyar maddenin, temin edildiği firmanın vermiş olduğu bileşim göz önüne alınarak yapılan hesaplamaya göre tartılan madde suda çözülüp belirli hacme tamamlanmak suretiyle 5 mM Bazik sarı 28 içeren stok çözelti hazırlandı. Çalışma çözeltileri (0.5; 1; 1.5; 2; 2.5 mM) ve analiz standartları bu stok çözeltinin uygun oranlarda seyreltilmesiyle hazırlandı.



Şekil 2.2. Bazik sarı 28'in renk veren bileşeninin [2-(((4-Methoxyphenyl)methylhydrazono)methyl)-1,3,3-trimethyl-3H-indolium methyl sulfate] açık formülü.

2.4. Boya Giderme Çalışmaları

Deneyler 300 ml'lik kapaklı erlenlerde, çalkalama hızı ve sıcaklığı ayarlanabilen Zcheng 200D marka bir çalkalamalı inkübatör kullanılarak gerçekleştirildi. Hazırlanan boya içerikli çözeltilerin başlangıç pH'ları ölçüldü. Erlenlere alınan çözeltilere karbonize malzeme ilave edildikten sonra karışımlar öngörülen süre ve sıcaklıklarda 200 devir dk⁻¹ hızla çalkalandı. Karışımlar süzgeç kağıdından (Double Rings-203) süzüldü. Süzüntülerde pH ölçümü yapıldı ve boyar madde konsantrasyonu belirlendi.

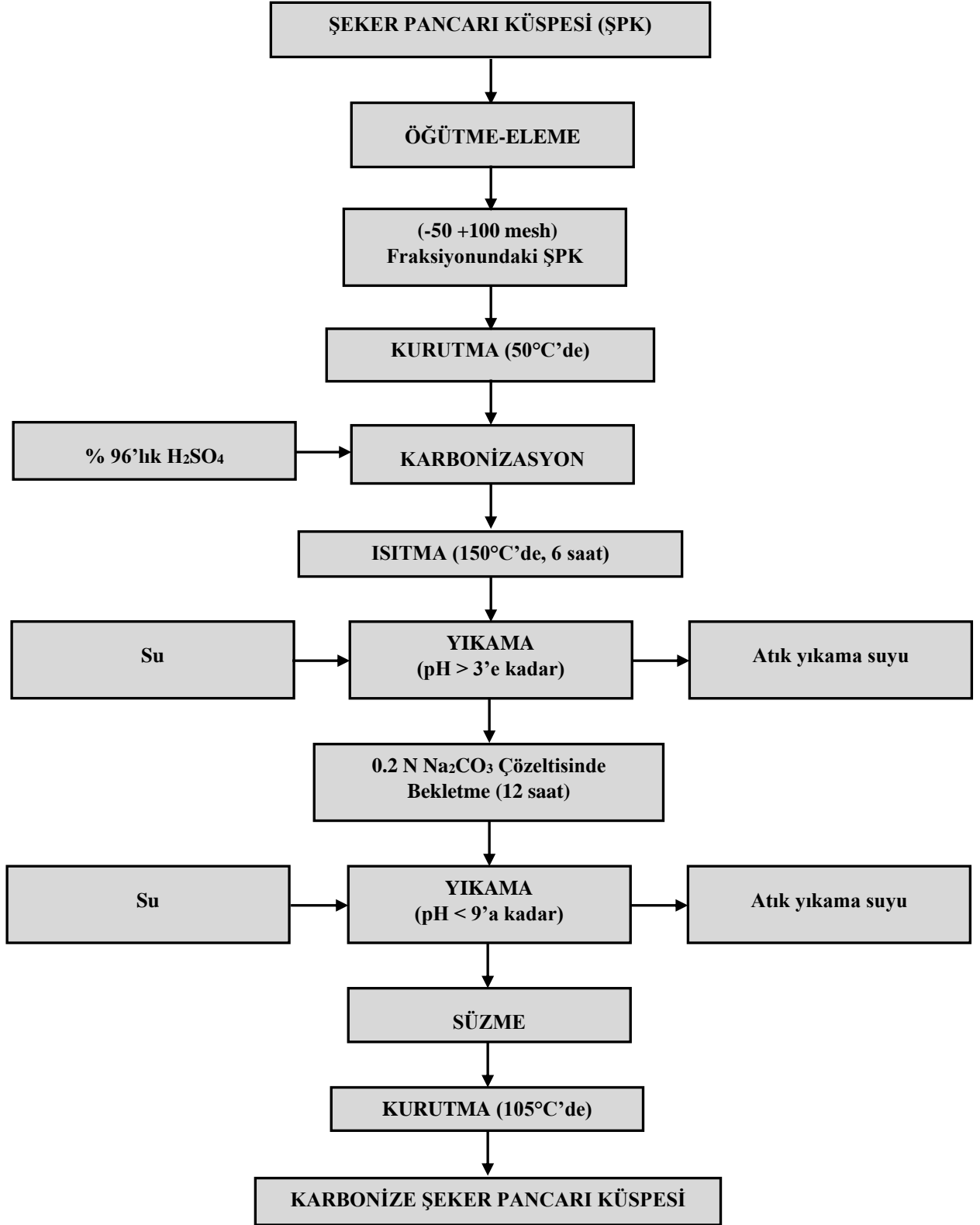
Yapılan ön çalışmada, 1mM konsantrasyonundaki Bazik sarı 28 çözeltilerinin 200 ml'sine 0.25; 0.5; 0.75; 1.0; 1.25 ve 1.5 g l⁻¹ dozunda karbonize madde katılarak 24 saat süreyle çalkalandı. Süzüntülerde gerekli tayinler yapıldı ve giderme etkinlikleri hesaplandı. Bu deneylerle karbonize malzeme dozunun boyar madde giderilmesi üzerine etkisi incelendi. Daha sonra, değişik başlangıç pH'larındaki 1 mM konsantrasyonundaki boya çözeltilerine 1 g l⁻¹ dozunda karbonize madde karıştırılarak 24 saat süreyle çalkalandı. Süzüntülerde Bazik sarı 28 tayinleri yapıldı. Bu deneylerle başlangıç pH'sının boya giderilmesi üzerine etkisi araştırıldı.

1 g l⁻¹ dozunda karbonize şeker pancarı küspesi kullanılarak 0.5; 1; 1.5; 2; 2.5 mM konsantrasyonundaki Bazik sarı 28 çözeltileriyle 25; 40 ve 55 °C sıcaklıklarda değişik sürelerde yapılan deneylerde elde edilen sonuçların karşılaştırılmasıyla sıcaklık ve sürenin sulu çözeltilerden Bazik sarı 28 giderilmesi üzerine etkileri incelendi. Elde edilen sonuçlar basit I. ve II. mertebe kinetik modeller ve partikül içi difüzyon

modellerine uygulandı. Uygun kinetik modelden elde edilen veriler kullanılarak aktivasyon enerjisi hesaplandı. Değişik başlangıç konsantrasyonundaki Bazik sarı 28 çözeltileriyle ve denge süresi olarak seçilen sürede elde edilen veriler Langmuir ve Freundlich izotermine uygulandı ve bazı kriterler bulundu. Ayrıca, bu uygulamalardan elde edilen değerler kullanılarak bazı termodinamik parametreler hesaplandı.

2.5. Çözeltilerin Analizi

Çözeltilerde Bazik sarı 28 konsantrasyonları, Shimadzu marka (UV 1201 Model) görünür bölge spektrofotometresi kullanılarak 440 nm dalga boyundaki absorpsiyon ölçümlerine dayanılarak hesaplandı. Ölçümlerin sağlıklı sonuçlara dönüştürülebilmesi için uygun kör denemelerde elde edilen absorpsiyon değerleri dikkate alındı.



Şekil 2.1. Şeker pancarı küspesinin karbonizasyonunda uygulanan işlemlerin akış şeması.

Sorpsiyon işlemi sonrası çözelti konsantrasyonları belirlendikten sonra Bazik sarı 28 giderme etkinliği ve birim sorbent miktarı başına tutulan Bazik sarı 28 miktarları aşağıdaki eşitliklerden faydalanarak hesaplandı.

$$\% \text{ Giderme etkinliği} = (C_o - C_s) \frac{100}{C_o} \quad (2.1)$$

$$q = \frac{(C_o - C_s)V}{m} \quad (2.2)$$

Bu eşitliklerde, C_o ve C_s sırasıyla çözeltinin başlangıç ve son Bazik sarı 28 konsantrasyonunu (mM), q adsorbent birim kütlesi tarafından adsorplananın Bazik sarı 28 miktarını (mmol g^{-1}), V çözeltinin hacmini (l) ve m ise kullanılan sorbent kütlesini (g) göstermektedir.

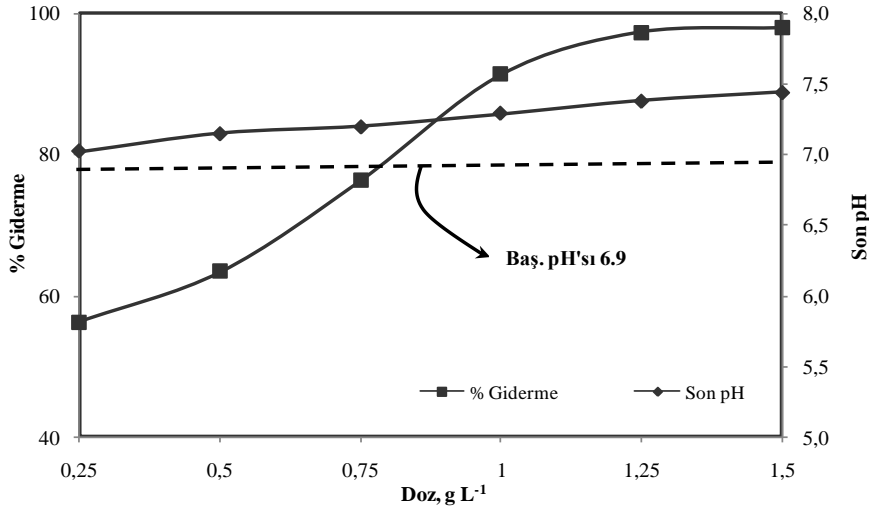
Çözeltilerde yapılan pH ölçümleri Metler Delta 350 pH metre kullanılarak gerçekleştirildi. İlgili deneylerdeki pH ayarlamaları sözkonusu pH metre eşliğinde seyreltik HCl ve NaOH çözeltileri kullanılarak yapıldı.

Deneyler iki paralel örnekte gerçekleştirildi. Sonuçlar birbirlerinden en fazla % 5 sapma gösterdiği durumda, iki paralel deneyin ortalaması alınarak hesaplamalar yapıldı. Az sayıda olmakla birlikte, daha fazla sapma gösteren durumlarda üçüncü deney yapıldı ve birbirine yakın olan iki deneyin ortalaması dikkate alındı.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

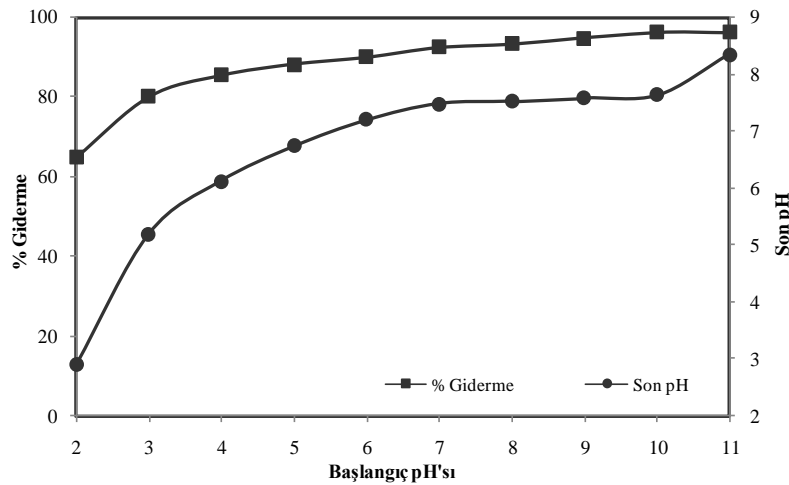
Bir ön çalışma olarak gerçekleştirilen, karbonize şeker pancarı küspesinin (KŞPK) miktarının sulu çözeltiden Bazik sarı 28 boyar maddesini gidermesi üzerine yapılan deneylerin sonuçları Şekil 3.1’de verilmiştir. Şekil 3.1 aynı zamanda, 24 saatlik temas süresinin sonundaki çözelti pH’larını da içermektedir. 1mM başlangıç konsantrasyonundaki çözeltiden BS 28 giderilmesinde, beklendiği üzere, doz arttıkça giderme de artmaktadır. Başlangıç pH’sına göre son pH’lar da bir miktar yükselmekle beraber, çok belirgin bir değişme gözlenmemektedir. Diğer taraftan, bu şartlar için, 1 g l⁻¹ dozunun uygun olduğu ifade edilebilir.

Doz çalışması sonuçlarına göre 1 g l⁻¹ dozu seçilerek pH’nın etkisi incelendi. Ortam pH’sının, BS 28’in KŞPK’ne sorpsiyonuna etkisinin incelendiği deneylerin sonuçları Şekil 3.2’de verilmiştir. Şekil 3.2’de başlangıç pH’sı ile BS 28 giderilmesi ve ortamın son pH’sı arasındaki değişim birlikte görülmektedir. Şekilden de görüldüğü gibi pH artırıldıkça giderme, pH 4’e kadar giderme hızlı artmakta daha sonra yavaş bir şekilde artmaktadır. Ayrıca, pH 2-6 arasındaki başlangıç pH’ları ile yapılan deneylerde son pH’larda bir miktar yükselme gözlenirken, başlangıç pH’sı 6-10 arasında değiştirilen deneylerde son pH’lar nötrale yakın alanda dengelenmektedir. pH 11 olarak uygulanan deneyde ise son pH 8.5 civarında olmaktadır. Şeklin bütününe bakıldığında, uygun gidermeler başlangıç pH’sının nötral alanda meydana geldiği görülebilir. Sonuç olarak destile su ile hazırlanan 1 mM BS 28 çözeltisinin ilk pH’sı olan 6.9 civarındaki pH’nın değiştirilmesinin giderme üzerine fazla bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Bu sonuçtan hareket edilerek, takibeden sistematik çalışmalarda, başka ifadeyle sorpsiyon kinetiğinin ve izotermelere uygunluğun incelendiği çalışmalarda BS 28 çözeltisinin doğal pH’sında, yani herhangi bir pH ayarlaması yapmadan, deneyler yapılmasına karar verildi.



Şekil 3.1. Sorbent dozunun Bazik sarı 28 giderilmesi üzerine etkisi (Deney şartları: Başl. Kons.: 1mM; 25°C; Çalkalama süresi: 24 st; Çalkalama hızı: 200 rpm).

1 g l⁻¹ dozunda KŞPK kullanılarak değişik sıcaklıklarda süreye bağlı gerçekleştirilen deney sonuçları 3.3’de verilmiştir. Şekil 3.3 süreye bağlı olarak mmol g⁻¹ cinsinden sorpsiyon kapasitelerini göstermektedir. Şekiller incelendiğinde BS 28 giderilme etkinliği her üç sıcaklıkta da süreye bağlı olarak, 60 dakikaya kadar hızlı, bundan sonra ise yavaş bir şekilde artmaktadır. Pratik olarak BS 28 giderilmesi 120 dakikada büyük ölçüde tamamlandığı ifade edilebilir. Ancak, denge verilerinin izotermelere uygulanması ve kinetik hesaplamalara ait karşılaştırmalar 240 dakikadaki değerler kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 3.2. Çözelti başlangıç pH'sının Bazik sarı 28 giderilmesi üzerine etkisi (Deney şartları: Doz: 1 g/l; Başl. Kons.: 1mM; 25°C; Çalkalama süresi: 24 st; Çalkalama hızı: 200 rpm).

Süreye bağlı çalışmada elde edilen veriler, basit birinci mertebe, basit ikinci mertebe ve partikül içi difüzyon modellerinin eşitliklerine (sırasıyla 3.1; 3.2 ve 3.3 eşitlikleri) uygulandı. Bu amaçla basit birinci mertebede t'ye karşı log(q_e-q_t); basit ikinci mertebede t'ye karşı 1/(q_e-q_t); partikül içi difüzyon modelinde ise t^{1/2}'ye karşı q_t değerleri ile lineerize grafikler çizilerek sırasıyla k_{1,ad} (l dk⁻¹); k_{2,ad} (g mmol dk⁻¹) ve k_i (mmol g⁻¹ dk^{-1/2}) hız sabitleri çizilen doğrunun eğiminden bulundu. Lineerize grafikler toplu olarak Şekil 3.4’de verilmiştir. Bulunan hız sabitleri ve ilgili doğrusal eşitliklere ait regrasyon katsayıları Tablo 3.1’de verilmiştir.

$$\log(q_e - q_t) = \log q_e - \frac{k_{1,ad}}{2.303} t \quad (3.1)$$

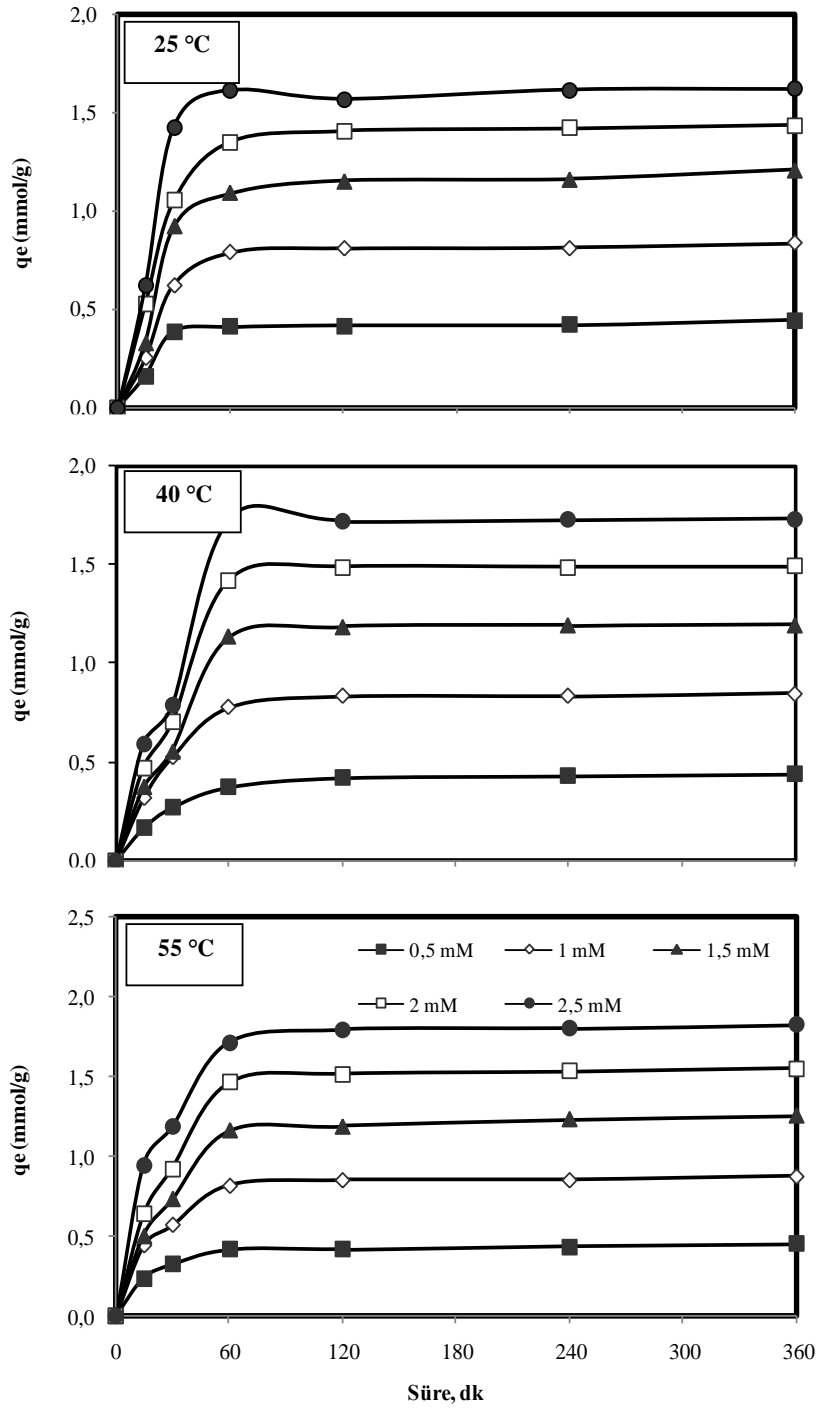
$$\frac{1}{(q_e - q_t) q_e} = \frac{1}{q_e} + k_{2,ad} t \quad (3.2)$$

$$q = k_i t^{1/2} + I \quad (3.3)$$

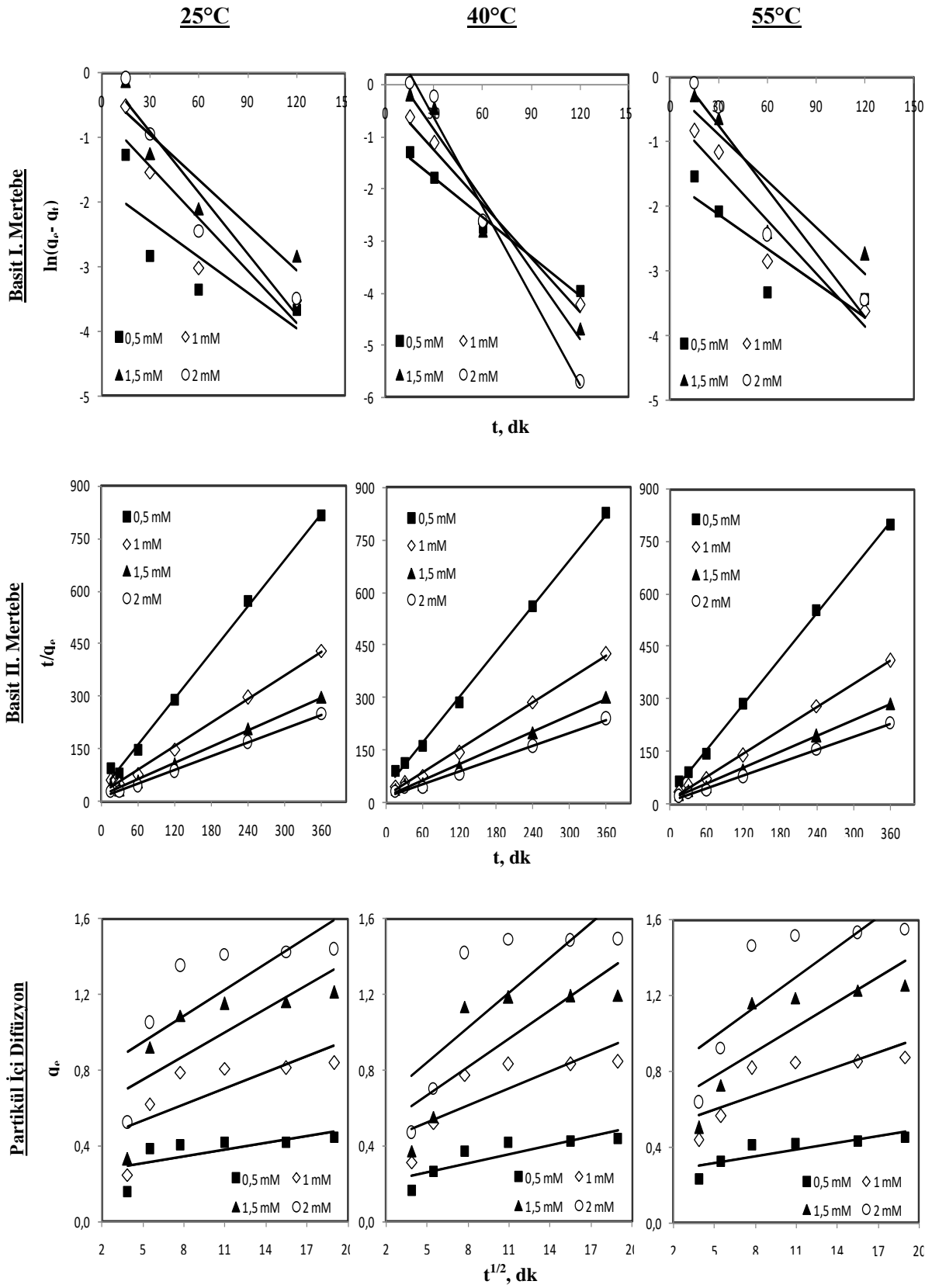
Bu kısma ait veriler ve grafik çözümler kinetik sonuçlar elde etmek için çalışılan konsantrasyon aralığı olan 0.5-2.0 mM BS 28 çözeltileri için en uygun modelin basit II. mertebe kinetik modeli olduğunu göstermektedir. Bu durum, deneysel verilerle hesaplanan değerlerin karşılaştırıldığı Tablo 3.2'den de anlaşılmaktadır. Deneysel verilerle hesaplanan değerlerin birbirlerine oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 3.1. Basit I Mertebe, Basit II. Mertebe ve Partikül İçi Difüzyon Modellerinin Regrasyon ve Hız Sabitleri.

Sıcaklık, °C	C ₀ (mM)	Basit I.	Basit II.	Difüzyon	Basit I.	Basit II.	Difüzyon
		Mertebe	Mertebe	Modeli	Mertebe	Mertebe	Modeli
		k _{1, ad}	k _{2, ad}	k _{3, i}	R ₁ ²	R ₂ ²	R ₃ ²
25	0.5	0.018	0.154	0.012	0.6437	0.9960	0.4565
	1	0.027	0.060	0.028	0.8291	0.9933	0.5327
	1.5	0.023	0.036	0.042	0.8609	0.9918	0.5442
	2	0.031	0.044	0.046	0.9209	0.9969	0.5689
40	0.5	0.025	0.107	0.016	0.9859	0.9984	0.7182
	1	0.035	0.062	0.030	0.9768	0.9971	0.6445
	1.5	0.045	0.029	0.050	0.9573	0.9905	0.624
	2	0.057	0.024	0.062	0.9868	0.9907	0.6193
55	0.5	0.018	0.176	0.012	0.7566	0.9994	0.6812
	1	0.027	0.084	0.026	0.8987	0.9989	0.6601
	1.5	0.024	0.041	0.044	0.8141	0.9970	0.665
	2	0.033	0.037	0.053	0.9127	0.9970	0.6365



Şekil 3.3. Bazık sarı 28 başlangıç konsantrasyonu, sıcaklık ve temas süresinin giderilen boya konsantrasyonu üzerine etkisi (Deney şartları: SSSPK dozu 1 g L⁻¹; Başlangıç pH'sı: 6.9 (asit veya baz ilave edilmemiş); Çalkalama hızı: 200 rpm).



Şekil 3.4. Basit I. mertebe, basit II. Mertebe ve partikül içi difüzyon modelleri (Deney şartları: Başlangıç kons.: 0,5; 1; 1,5; 2 mM; Sorbent dozu: 1 g/l; Temas süresi: 6 st; Çalkalama hızı: 200 rpm).

Tablo 3.2. Basit II. Mertebe Regrasyon, Hız Sabiti, $q_{hes.}$ Değeri Ve Deneylerden Hesaplanan $q_{den.}$ Değerleri.

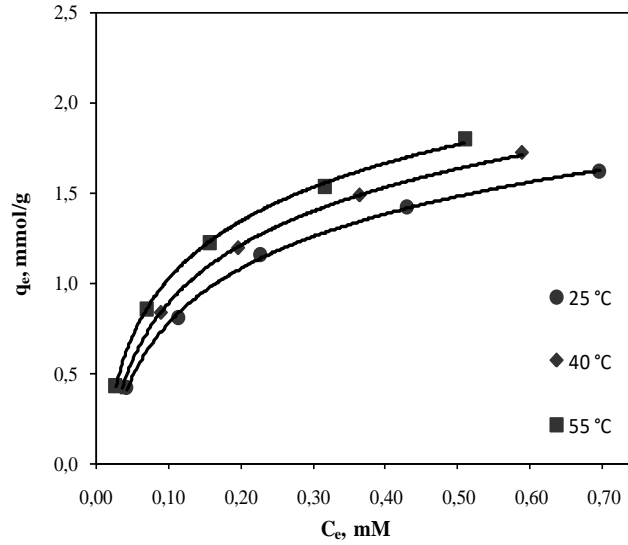
Sıcaklık, °C	C_0 (mM)	$q_{den.}$	$q_{hes.}$	k_2 , ad	R_2^2
25	0.5	0.419	0.456	0.154	0.9960
	1	0.811	0.885	0.060	0.9933
	1.5	1.159	1.286	0.036	0.9918
	2	1.421	1.510	0.044	0.9969
40	0.5	0.426	0.463	0.107	0.9984
	1	0.833	0.895	0.062	0.9971
	1.5	1.191	1.306	0.029	0.9905
	2	1.486	1.627	0.024	0.9907
55	0.5	0.434	0.463	0.176	0.9994
	1	0.854	0.909	0.084	0.9989
	1.5	1.228	1.326	0.041	0.9970
	2	1.532	1.634	0.037	0.9970

Verilerin basit II. Mertebe modeline uygunluk göstermesi nedeniyle, 0,5; 1; 1,5 ve 2 mM BS 28 başlangıç konsantrasyonları için çeşitli sıcaklıklarda yapılan deneylerden elde edilen verilerin bu modele uygulanması ile bulunan hız sabitlerinin logaritmalarıyla $1/T$ arasında elde edilen lineer grafiklerin eğiminden aktivasyon enerjileri bulundu. Bu uygulamada üç sıcaklık için data setlerinden elde edilen regrasyon katsayıları genel olarak çok düşük değerler olarak bulunmuştur. Bir makul sonuç olarak, 1 mM konsantrasyon için aktivasyon enerjisi 0.8105 regrasyon katsayısı ile 9.162 kJ/mol olarak bulunmuştur.

Daha önce, KŞPK örnekleri ile çeşitli BS 28 konsantrasyonundaki çözeltilerle 60 dakikadan sonra pratik olarak bir sorpsiyon dengesi meydana geldiğinden söz edilmişti. Daha derişik çözeltilerin (ör.2.5 mM) daha geç dengeye gelebileceği göz önüne alınarak, ihtiyaten, dengeleme süresini 240 dakika seçmek suretiyle elde edilmiş bulunan deneysel veriler, izotermelere de uygulanabilecek forma getirilmiş olarak, Tablo 3.3’de topluca verilmiştir.

Tablo 3.3. Linear Olmayan, Langmuir ve Freundlich İzotermelerinin Çizilmesi İçin Gerekli Denge Değerleri.

Sıcaklık, °C	C_0 (mM)	C_e (mM)	q_e (mmol/g)	C_e/q_e	$\ln C_e$	$\ln q_e$	% Gid.
25	0.5	0.043	0.419	0.102	-3.150	-0.869	90.77
	1	0.114	0.811	0.140	-2.175	-0.210	87.76
	1.5	0.227	1.159	0.196	-1.481	0.148	83.66
	2	0.428	1.421	0.302	-0.847	0.351	76.92
	2.5	0.695	1.617	0.430	-0.363	0.481	70.03
40	0.5	0.036	0.426	0.084	-3.327	-0.853	92.27
	1	0.091	0.833	0.109	-2.396	-0.183	90.19
	1.5	0.196	1.191	0.164	-1.631	0.175	85.94
	2	0.364	1.486	0.245	-1.012	0.396	80.42
	2.5	0.589	1.724	0.341	-0.530	0.544	74.63
55	0.5	0.028	0.434	0.064	-3.581	-0.834	94.00
	1	0.070	0.854	0.082	-2.657	-0.158	92.44
	1.5	0.159	1.228	0.129	-1.842	0.205	88.61
	2	0.317	1.532	0.207	-1.148	0.427	82.92
	2.5	0.510	1.802	0.283	-0.674	0.589	78.03

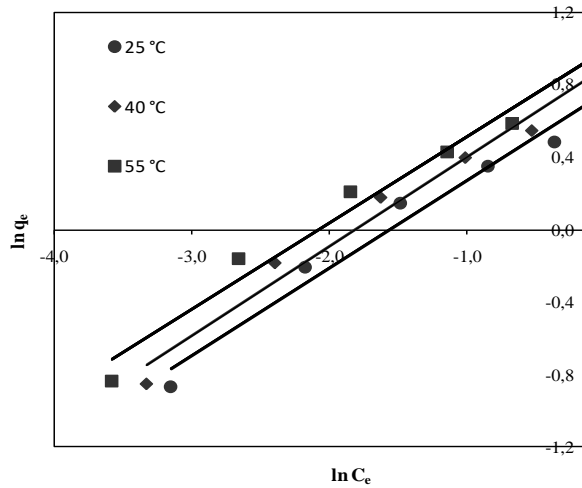


Şekil 3.5. Lineer olmayan sorpsiyon izotermi (Deney şartları: Başlangıç kons.: 0.5; 1; 1.5; 2; 2.5 mM; Sorbent dozu: 1 g/l; Temas süresi: 240 dk; Çalkalama hızı: 200 rpm).

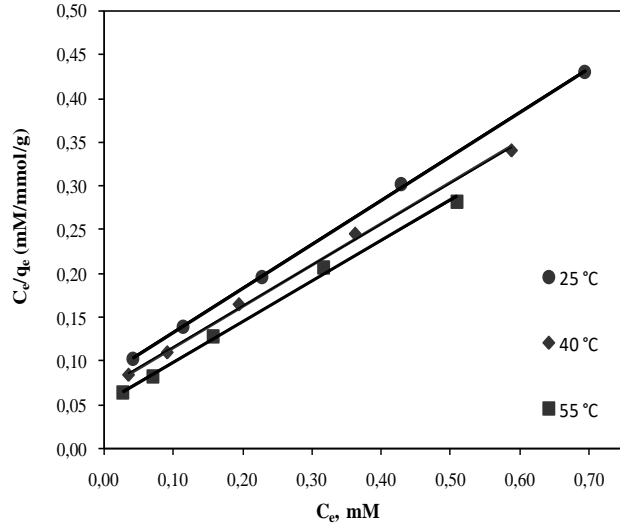
Bu veriler kullanılarak öncelikle lineer olmayan izoterm grafiği elde edildi (Şekil 3.5). Bu grafikten sistemin hemen hemen satürasyona ulaştığı ifade edilebilir. Buna göre, 0.5-2.5 mM BS 28 başlangıç konsantrasyonları aralığında ve 240 dakikalık dengeleme süresinde elde edilen datanın Freundlich (Eşitlik 3.4) ve Langmuir (Eşitlik 3.5) izotermi uygulamaları Şekil 3.6 ve 3.7’de verilmiştir.

$$\ln(x/m) = \ln K_f + \frac{1}{n} \ln C_e \quad (3.4)$$

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_{\max} b} + \frac{C_e}{q_{\max}} \quad (3.5)$$



Şekil 3.6. Freundlich izotermi (Deney şartları: Başlangıç kons.: 0.5; 1; 1.5; 2; 2.5 mM; Sorbent dozu: 1 g/l; Temas süresi: 240 dk; Çalkalama hızı: 200 rpm).



Şekil 3.7. Langmuir izotermi (Deney şartları: Başlangıç kons.: 0.5; 1; 1.5; 2; 2.5 mM; Sorbent dozu: 1 g/l; Temas süresi: 240 dk; Çalkalama hızı: 200 rpm).

Bu izoterm eşitliklerinden elde edilen adsorpsiyon sabitleri Tablo 3.4’de özetlenmiştir. Tablodaki regrasyon katsayılarının karşılaştırılmasından denge değerlerinin Langmuir eşitliğine uyum gösterdiği anlaşılmaktadır.

Sistem daha ziyade Langmuir izotermine uygunluk gösterdiğine göre, adsorpsiyon prosesinin elverişli olup olmadığını belirlemek üzere, Langmuir sabiti (b) ve başlangıç konsantrasyonu arasındaki ilişki (3.6 eşitliği) kurularak boyutsuz r sabiti hesaplandı. Değişik sıcaklıklarda farklı başlangıç konsantrasyonları için hesaplanan r değerleri Tablo 3.5’de verilmiştir. Tablodan anlaşılacağı üzere tüm durumlar için r değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Bu durum adsorpsiyonun Langmuir eşitliğine uygunluğunun bir göstergesidir.

$$r = 1/(1 + bC_0) \quad (3.6)$$

Tablo 3.4. Langmuir Ve Freundlich İzoterminden Elde Edilen İzoterm Parametreleri ve Regrasyon Katsayıları.

Sıcaklık, °C	Langmuir			Freundlich		
	b	q _{max}	R ²	1/n	K _f	R ²
25	6.11	1.99	0.9997	0.48	2.13	0.9665
40	6.76	2.13	0.9986	0.49	2.44	0.9700
55	8.64	2.17	0.9967	0.48	2.69	0.9664

Tablo 3.5. Eşitlik 3.6’dan Hesaplanan Boyutsuz r Değerleri.

Sıcaklık, °C	r				
	0.5 mM	1 mM	1.5 mM	2 mM	2.5 mM
25	0.247	0.141	0.098	0.076	0.061
40	0.228	0.129	0.090	0.069	0.056
55	0.188	0.104	0.072	0.055	0.044

Langmuir eşitliğine uyan adsorpsiyon sistemleri için, belli bir etkinlikteki gidermeyi gerçekleştirecek teorik doz, Eşitlik 3.7 yardımıyla hesaplanabilir. Değişik BS 28 başlangıç konsantrasyonlarındaki çözeltilerden % 99 BS 28 uzaklaştırılabilmesi için hesaplanan teorik dozlar Tablo 3.6’da verilmiştir. Bu sonuçlardan da daha yüksek sıcaklıklarda aynı etkinliğin daha düşük dozla elde edilebileceği fikri doğrulanabilir.

$$\frac{m}{V} = \frac{C_0 - C_e}{\frac{q_{\max} b C_e}{1 + b C_e}} \quad (3.7)$$

Eşitlik 3.8 gereği, $\ln b$ ile $1/T$ arasında çizilen lineer grafiğin (Şekil 3.8) eğiminden adsorpsiyon reaksiyonunun entalpisi hesaplandı. Adsorpsiyon prosesinin entalpisi 9.3 kJ mol^{-1} olarak hesaplanmıştır. Buna göre adsorpsiyon reaksiyonu endotermiktir. Sıcaklığın yükselmesiyle sorpsiyon etkinliğinin artması da bunu teyid etmektedir. Eşitlik 3.9'den serbest entalpi değerleri (ΔG°), Eşitlik 3.10'den da entropi değerleri (ΔS°) hesaplandı. Elde edilen değerler Tablo 3.7'de verilmiştir.

$$\ln b = -\frac{\Delta H^\circ}{RT} + \frac{\Delta S^\circ}{R} \quad (3.8)$$

$$\Delta G^\circ = -RT \ln b \quad (3.9)$$

ΔG° , serbest enerji değişimi (kJ mol^{-1}); T , mutlak sıcaklık (K) ve R universal gaz sabitidir ($8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$). b , T 'nin bir fonksiyonu olarak ΔH° (kJ mol^{-1}) ve ΔS° ($\text{kJ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$) terimlerini de içerecek biçimde aşağıdaki eşitlikle de ifade edilebilir.

$$\ln b = -\frac{\Delta H^\circ}{RT} + \frac{\Delta S^\circ}{R} \quad (3.10)$$

Tablo 3.6. % 99 Gidermenin Elde Edilebilmesi İçin Eşitlik 3.7'den Hesaplanan Doz Değerleri.

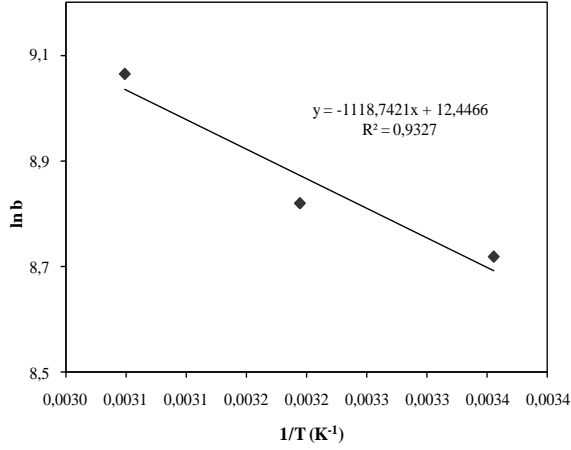
Sıcaklık, °C	m/v				
	0.5 mM	1 mM	1.5 mM	2 mM	2.5 mM
25	8.40	8.65	8.89	9.14	9.39
40	7.09	7.32	7.56	7.79	8.02
55	5.50	5.73	5.96	6.19	6.42

Tablo 3.7. Hesaplanan Termodinamik Parametreler.

Sıcaklık °C	ΔH (kJ/mol)	ΔG (kJ/mol)	ΔS (kJ/mol)
25		-21.599	0.1037
40	9.301	-22.950	0.1030
55		-24.717	0.1037

Literatürde bazik boyaların adsorbentler kullanılarak giderilmesine ilişkin bir çok çalışma mevcuttur. Özellikle en tipik bazik boya olan metilen mavisi (Bazik mavi 9) ile ilgili çok sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalar gerek kinetik ve gerekse dengeye ilişkin işletme parametrelerinin elde edilmesi için gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaların ekserisinde adsorpsiyon kapasitelerinin bulunması ön plana çıkarılmaktadır. Tablo 3.8'de bazik boyalarla gerçekleştirilmiş adsorpsiyon çalışmalarında bulunan adsorpsiyon kapasiteleri, bizim çalışmamızda bulunan adsorpsiyon kapasiteleri birlikte verilmiştir.

Burada, bir gerçeği vurgulamakta fayda vardır. Giderme değerinin çok yüksek çıkması üzerine orijinal çözeltide ve arıtılmış çözeltide yapılan kimyasal oksijen ihtiyacı analizlerinde tutarsız ve KOİ azalması göstermeyen bulgular elde edilmiştir. Bu durumda, iyi bir şekilde yıkanmış olmasına rağmen, adsorbentten çözünebilir organik maddelerden de kaynaklanabileceğinden, net sonuçlar ifade etmek mümkün değildir. Sonuç olarak bu çalışmadaki, renk ölçümüne dayanan analizler, giderilen rengin, kromofor maddelerin uzaklaştırılmasının yanında bu arada boyanın yapısının da bozularak renksiz formlara dönüşmesi söz konusu olabilir. Daha kesin bilimsel sonuçlara ulaşmak için ayrıntılı ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.



Şekil 3.8. KŞPK ile BS 28 sorpsiyonu için 1/T-lnb grafiği.

4. SONUÇLAR

Şeker pancarı küspesinin sülfürik asitle muamele edilmesi ile elde edilen karbonize ürün (KŞPK) kullanılarak katyonik bir boyar madde olan Bazik sarı 28 çözeltilerine uygulanan sistematik adsorpsiyon çalışmasında elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

pH'nın etkisinin incelendiği deneylerin sonuçlarından, başlangıç çözeltilerinin pH'sının artırılmasıyla son pH artmaktadır. Ayrıca ortam pH'sının artırılmasıyla sorpsiyon da bir değere kadar bariz artış göstermekte ve bu değerden sonra fazla bir değişim göstermemektedir.

KŞPK dozunun artırılmasıyla, 1 g l⁻¹'ye kadar Bazik sarı 28 sorpsiyonu artmakta daha sonra bariz bir artış gözlenmemektedir. Örneğin 1 g l⁻¹ dozunda giderme % 90 civarında iken dozun 1.5 g l⁻¹'ye çıkarılmasıyla giderme % 95 dolayında gerçekleşmektedir.

Başlangıç konsantrasyonu, temas süresinin ve sıcaklığın etkilerinin incelendiği deneylerden;

- a- Başlangıç konsantrasyonu 0.5-2.5 mM arasında değişen çözeltiler için Bazik sarı 28 sorpsiyonunun yaklaşık 240 dakikalık bir süre içerisinde dengelendiği belirlenmiştir.

Tablo 3.8. Literatürde Çeşitli Sorbentlerle Bazik Boyaların Giderilmesine İlişkin Sorpsiyon Kapasiteleri.

Sorbent	Adsorplanan	Adsorpsiyon kapasitesi (mg g ⁻¹)	Referans
Klinoptilolit	Bazik Sarı 28	59.6	Yener ve diğ.
Amberlit	Bazik Sarı 28	8.7	Yener ve diğ.
Ayçiçeği sapı	Bazik Mavi 9	510.5	Mckay ve Al-Duri
Su sümbülü kökü	Bazik Mavi 9	128.9	Sarkanen ve Ludwig
Pirinç kabuğundan hazırlanmış aktif karbon	Bazik Kırmızı 2	1119	Mckay ve diğ.
Pamuktan yapılmış aktif karbon	Bazik Kırmızı 2	838	Mckay ve diğ.
Tik ağacı kabuğundan hazırlanmış aktif karbon	Bazik Kırmızı 2	875	Mckay ve diğ.
Testere tozu	Bazik Mor 3	341	Chakraborty ve diğ.
Fosforik asit ile aktifleştirilmiş pirinç samanı	Bazik Mavi 9	208.33	Gong ve diğ.
Fosforik asit ile aktifleştirilmiş pirinç samanı	Bazik Kırmızı 5	288.68	Gong ve diğ.
Hurma çekirdeği	Bazik Mavi 9	80.29	Banat ve diğ.
Hindistan cevizi kabuğundan hazırlanmış aktif karbon	Bazik Mavi 9	434.78	Tan ve diğ.
Bambu tozundan elde edilmiş aktif karbon	Bazik Mavi 9	143.20	Kannan ve Sundaram
Yer fıstığı kabuğundan hazırlanmış aktif karbon	Bazik Mavi 9	164.9	Kannan ve Sundaram
Mango çekirdeği	Bazik Mavi 9	142.86	Ghosh ve Bhattacharyya
Hint keneviri liflerinden hazırlanmış aktif karbon	Bazik Mavi 9	225.64	Senthilkumaar ve diğ.
Kahve çekirdeğinden hazırlanmış aktif karbon	Bazik Sarı 2	10	Namane ve diğ.
Şeker pancarı küspesinden hazırlanmış karbonize madde	Bazik Sarı 28	862.67	Bu çalışma

b-Başlangıç konsantrasyonu arttıkça Bazik sarı 28 sorpsiyon yüzdesinin düştüğü bulunmuştur. Bu beklenen bir sonuçtur.

c-Bazik sarı 28'in KŞPK üzerine sorpsiyonunun sıcaklık yükseldikçe arttığı tespit edilmiştir.

Başlangıç konsantrasyonunu 0.5-2.0 mM olan çözeltiler için 25, 40 ve 55°C'de gerçekleştirilen deneylerin sonuçlarının kinetik modellere uygulanmasından, en uygun modelin basit II. mertebe kinetik model olduğu belirlenmiştir. Bu durum, basit II. mertebe kinetik modelden hesaplanan $q_{hes.}$ değerleriyle, deneysel olarak hesaplanan $q_{den.}$ değerlerinin birbirlerine oldukça yakın olduğu görülmektedir. İlgili değerlendirmelerdeki regresyon katsayıları da bunu teyid etmektedir.

Basit II. Mertebe kinetik modelin, 1 mM konsantrasyonu ve 25, 40 ve 55°C sıcaklıkları için bulunan hız sabitlerinden, aktivasyon enerjisi 9.162 kJ mol⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Denge sonuçlarının Langmuir ve Freundlich adsorpsiyon izotermine uygulanması sonucu, sorpsiyon prosesini en iyi temsil eden modelin Langmuir modeli olduğu belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalar Langmuir adsorpsiyon kapasitesinin 25, 40 ve 55°C'de sırasıyla 1.99, 2.13 ve 2.17 mmol/g olduğu hesaplanmıştır.

Langmuir sabiti b'den hesaplanarak bulunan r değerinin 0<r<1 olduğu ve buna göre sorpsiyon prosesinin elverişli olduğu tespit edilmiştir.

Langmuir sabiti b'den yapılan başka bir hesaplamada, 1 mM başlangıç konsantrasyondaki çözeltiden Bazik sarı 28'in % 99 oranında giderilmesi için, 25°C'de 8.65 g l⁻¹ dozu gerekirken, 55°C'de söz konusu giderme etkinliği için 5.73 g l⁻¹ dozun yeterli olduğu bulunmuştur.

Yapılan termodinamik hesaplamalar adsorpsiyon olayının endotermik olduğunu göstermiştir. Adsorpsiyon entalpisi değişiminin değeri 9.301 kJ mol⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Serbest enerji değişimi

hesaplamaları sözkonusu sorpsiyon olayının kendiliğinden meydana gelen ve yüksek sıcaklıklarda daha kolay oluşan bir olay olduğunu göstermiştir. Entropi değişimi pozitif olarak hesaplanmıştır. Bu da solid-çözümlü ara yüzeyindeki düzensizliğin artması anlamına gelmektedir.

Nihai bir sonuç olarak, şeker pancarından şeker üretimi yapılan fabrikalarda şekerin ekstraksiyonundan açığa çıkan şeker pancarı küspesinin, karbonize edildikten sonra tekstil endüstrisi atıksularından önemli bir kirliliğe yol açan boyar maddelerin giderilmesi amacıyla kullanılabilceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Allen, S.J., Gan, Q., Matthews, R., Johnson, P.A., Comparison of optimised isotherm models for basic dye adsorption by kudzu, *Bioresource Technology*, 88, 143 –152, 2003.
- Baughman, G.L., Perenich, T.A., Fate of dyes in aquatic systems: I Solubility and partitioning of some hydrophobic dyes and related compounds, *Environ. Toxicol. Chem.*, 7, 183-199, 1988.
- Chung, K.T., Fulk, G.E., Egan, M., Reduction of azo dyes by intestinal anaerobes, *Appl. Environ. Microbiol.* 35, 558-562, 1978.
- Chung, K.T., Stevens, S.E.J., Degradation of azo dyes by environmental microorganisms and helminths, *Environ. Toxicol. Chem.*, 12, 2121–2132, 1993.
- Demirbaş, E., Kobya, M., Öncel, S., Şencan, S., Removal of Ni(II) from aqueous solution by adsorption onto hazelnut shell activated carbon: equilibrium studies, *Bioresource Technology*, 84, 291-293, 2002.
- Kadirvelu, K., Kavipriya, M., Karthika, C., Radhika, M., Vennilamani, N., Patabhi, S., Utilization of various agricultural wastes for activated carbon preparation and application for the removal of dyes and metal ions from aqueous solutions, *Bioresource Technology*, 87,129-132, 2003.
- Kobya, M., Removal of Cr(VI) from aqueous solutions by adsorption onto hazelnut shell activated carbon: kinetic and equilibrium studies, *Bioresource Technology*, 91, 317-321, 2004.
- Marc, S.R., Asian textile dye makers are a growing power in changing markets, *C&EN Northeast News Bureau*,10 –12., 1996.
- Mishra, G., Tripathy, M., A critical review of the treatments for decolourization of textile effluent, *Colourage*, 40, 35-38, 1993.
- Namasivayam, C., Kadirvelu, K., agricultural solid wastes for the removal of heavy metals: Adsorption of Cu(II) by coirpith carbon, *Chemosphere*, 34, 377-399, 1997.
- Namasivayam, C., Kadirvelu, K., Uptake of mercury (II) from wastewater by activated carbon from an unwanted agricultural solid by-product: Coirpith, *Carbon*, 37, 79-84, 1999.
- Namasivayam, C., Prabha, D., Kumutha, M., Removal of direct red and acid brilliant blue by adsorption on to banana pith, *Bioresource Technology*, 64, 77-79, 1998.
- Robinson, T., McMullan, G., Marchant, R., Nigam, P., Remediation of dyes in textile effluent: A critical review on current treatment technologies with a proposed alternative, *Bioresource Technology*, 77, 247-255, 2001.
- Robinson, T., Chandran, B., Nigam, P., Removal of dyes from a synthetic textile dye effluent by biosorption on apple pomace and wheat straw. *Water Research*, 36, 2824-2830, 2002(a).
- Robinson, T., Chandran, B., Nigam, P., Removal of dyes from an artificial effluent by two agricultural residues, corn cob and barley husk, *Environment International*, 28, 1-2, 29-33, 2002(b).
- Selvi, K., Patabhi, S., Kadirvelu, K., Removal of Cr(VI) from aqueous solution by adsorption on to activated carbon *Bioresource Technology*, 80, 87–89, 2001.
- Tebbutt, T.H., Principles of water quality control, 4th ed. Pergamon Press, 1992.
- Waranusantigul, P., Pokethitiyook, P., Kruatrachue, M., Upatham, E.S., Kinetics of basic dye (methylene blue) biosorption by giant duckweed (*Spirodela polyrrhiza*), *Environmental Pollution* 125, 385 –392, 2003.
- Weber, E., Wolfe, N.L., Kinetics studies of reduction of aromatic azo compounds in anaerobic sediment/water systems, *Environ. Toxicol. Chem.*, 6, 911-920, 1987.

**İHLAMUR (Tilia Cordata) BİTKİSİNDE BULUNAN NARİNGENİN BİLEŞİĞİNİN
ANTIOKSİDAN ETKİ MEKANİZMASI VE AKTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ****INVESTIGATION OF ANTIOXIDANT EFFECT MECHANISM AND ANTIOXIDANT
PROPERTIES OF NARINGIN COMPOUND IN LINDEN (Tilia Cordata)****Şaban ERDOĞAN**Öğr. Gör., Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Simav Sağlık Hizmetleri MYO,
Tıbbi Hizmetler Ve Teknikler Bölümü**Dilara ÖZBAKIR IŞIN**

Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü

ÖZET

Son yıllarda ilginin arttığı alternatif tıpta faydalanılan bitkilerden olan ülkemizde yoğun bir şekilde tüketilen ıhlamur, içeriğinde bulunan birçok antioksidan madde ile reaktif oksijen türleri ile mücadele eder. Bunun sonucunda hücre yapısında mutasyona neden olan serbest radikallerin etkilerini azaltarak kanser hücrelerinin oluşumuna engel olabileceği gibi birçok hatalığın tedavisinde de faydalı olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada ıhlamur bitkisinde bulunan flavonoidlerden olan Narengenin bileşiğinin olası tüm konumlardan hidroksil radikali ile olan tepkime mekanizmaları kuantum kimyasal yöntemler ile hesaplanarak Narengenin'in serbest radikaller üzerindeki etkisi incelendi. İhlamurun antioksidan aktivitesi ile ilgili yapılan birçok deneysel çalışmada ıhlamurun içerdiği birçok antioksidan maddenin yüksek antioksidan etkiye sahip olduğu görüldü. Bu çalışmada ıhlamur bileşiminde bulunan narengenin bileşiğinin antioksidan aktivitesini belirlenmesi için Gaussian 09 programında kuantum kimyasal yöntemleri kullanılarak bazı termodinamik parametreler hesaplandı. Bu parametrelerden bağ ayrışma entalpisi (BDE), tepkime entalpisi, tepkime gibbs enerjisi, geçiş halleri ve bariyer enerjileri incelenerek Naringenin'in oldukça yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu görüldü.

Anahtar kelimeler: Antioksidan, Flavonoidler, Antioksidan Mekanizması, Radikaller, DFT**ABSTRACT**

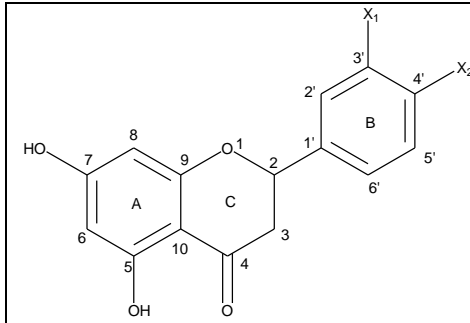
In recent years, the linden, which is widely used in our country in recent years and has an increasing interest in alternative medicine, combats against reactive oxygen species with many antioxidant substances in its content. As a result, it is thought to be beneficial in the treatment of many defects as well as preventing the formation of cancer cells by reducing the effects of free radicals causing mutations in the cell. In this study, the reaction mechanisms with hydroxyl radical at all possible positions of narengenin which is one of the flavonoids found in linden plant, were calculated by quantum chemical methods and the effect on free radicals of narengenin was investigated. In many experimental studies on the antioxidant activity of linden, it was found that has a high antioxidant effect of many antioxidant substances in linden. In this study, some thermodynamic parameters were calculated by using quantum chemical methods in Gaussian 09 program to determine antioxidant activity of narengenin compound in linden. It is seen that Naringenin has a very high antioxidant activity when analyzed bond dissociation enthalpy (BDE), reaction enthalpy, reaction gibbs energy, transition states and barrier energies.

Keywords: Antioxidant, Flavonoids, Antioxidant Mechanism, Radicals, DFT**1. GİRİŞ**

Vücudumuzdaki dokularda meydana gelen bazı kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşan serbest radikaller, dokularda hasara neden olmaktadır. Oluşan radikaller ise hücredeki diğer moleküllerle kolayca etkileşime girerek oksidatif stres meydana getirirler. Sonuçta serbest radikaller hücre yaşamı üzerine olan birçok zararlı etkilerinden dolayı damar sertliği, kanser, romatizmal hastalıklar ve yaşlılık hastalıkları gibi birçok hastalıkların oluşmasında önemli rol oynarlar [1,2]. Bu nedenle son zamanlarda sağlık alanında hastalıkların tedavisinde, yeni yöntemler geliştirilmesinde ve hastalıkları önlenmesinde antioksidanlara daha fazla ağırlık verilmektedir. Serbest radikallerin bu zararlı etkilerin önlenmesinde en etkili maddelerden biri olan antioksidanların serbest radikal oluşumunu önleyici veya var olan serbest radikalleri etkisiz hale getiren özellikteki faydalanılmaktadır [2,3]. Antioksidan özelliğe sahip olan flavonoidlerin bastırıcı (quencher) etki ile reaktif oksijen türleri ile etkileşip onlara bir proton ekleyerek

aktivite kaybına neden olarak zararlı etkilerini azalttığı biliniyor. Ükemizde yoğun şekilde tüketilen ihlamurun içerdiği antioksidan (flavonoid) madde bileşimi ile radikallerin zararlı etkilerine karşı oldukça iyi bir antioksidan aktivite gösterdiği bilinmektedir [4].

Flavonoidler çoğunlukla meyve, sebze, tıbbi ve aromatik bitkilerle, fındık, fıstık gibi sert kabuklular, çay [5,6] ve bitkilerin kök, gövde, yaprak gibi kısımlarında bulunan bileşiklerdir [7]. Flavonoidler; önemli antioksidan ve şelatlama özelliğine sahip, düşük molekül ağırlıklı ve en geniş bitki fenolikleri sınıfıdır. Yapıları 6 karbonlu A, B ve C halkalarından oluşan heterosiklik bileşikler, hetero halkanın yükseltgenme derecesine göre farklılık gösterirler. Flavonoid yapısındaki aromatik halkalar A ve B, hetero halka ise C olarak ifade edilir. Karbon atomları C halkasındaki oksijenden başlayarak, B halkasındaki karbon atomları ise üssü (') rakamlarla numaralandırılır (Şekil 1) Flavonun dihidroksi türevi flavanon'dur. Günümüzde flavonoidlerin biyoyararlanımı ve mekanizması hakkında yapılan çalışma sayısı çok az sayıdadır. Bu çalışmada ihlamur bitkisinde bulunan flavonoidlerden olan Naringenin bileşiğinin olası tüm konumlardan hidroksil radikali ile olan tepkime mekanizmaları kuantum kimyasal yöntemler ile hesaplanarak Naringenin'in serbest radikaller üzerindeki etkisinin ayrıntılı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Böylece, seçilen flavonoidin yapı-aktivite ilişkisi ve antioksidan mekanizmasını aydınlatarak onların ilaç ve gıda biliminde uygulamalarını geliştirmeye yardımcı olabileceği düşünülmüştür.



Şekil 1. Flavonoidlerin genel yapısı

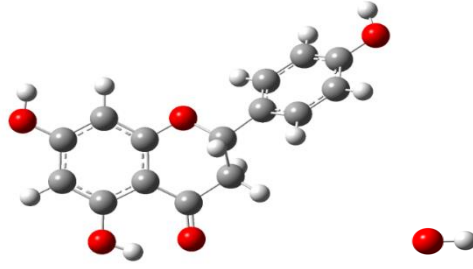
Tablo 1. Çalışması yapılan flavonoid yapısı

Flavonoid	X1	X2
Naringenin	H	OH

2. YÖNTEM

Bu çalışmada, moleküler orbital çalışmaları için GAUSSIAN 09 [8] paket programları kullanıldı. Yapılan çalışmalar sonucunda, DFT modelinin, molekül özelliklerinin belirlenmesinde çok başarılı olduğu gözlenmiştir. Kuantum kimyasal hesaplama yöntemleri, deneysel verileri destekleyici güçlü bir yöntemdir. Çalışmamızda Gaussian 09 paket programı çerçevesinde, yoğunluk fonksiyonel teori yöntemi ve BMK/6-311G++ basis seti yüksek doğruluk derecesine sahip olduğu için seçildi.

Bu çalışmada doğal antioksidan moleküllerinden bir flavonoid olan naringenin bileşiğinin yapı ve antioksidan aktivitesi arasındaki ilişkiyi araştırmak için yoğunluk fonksiyonel teoriye dayalı kuantum kimyasal hesaplamalar gaz ve su fazında hesaplandı. Çalışma kapsamında antioksidan tepkimelerinde kullanılacak tüm yapıların optimizasyonu yapıldı. Bu hesaplamalar yapılarak en kararlı yapılar belirlendi. Şekil 2'de geometri optimizasyonu sonucunda elde edilen şekiller görülmektedir. Daha sonra hidrojen atomu transfer (HAT), tek elektron transfer-proton transfer (SET-PT) ve proton kaybı-elektron transfer (SPLET) olmak üzere üç ana mekanizma incelendi. O-H bağ dissosiyasyon entalpisi (BDE), proton dissosiyasyon entalpisi (PDE), iyonlaşma enerjisi (IP), proton afinitesi (PA) ve elektron transfer enerjisi (ETE) parametreleri gaz ve su fazında hesaplandı. Ayrıca moleküllerin antioksidatif kapasitelerinin daha derinlemesine araştırılması amacıyla, moleküllerin hidroksi radikali (\cdot OH) arasındaki hidrojen atomu transfer (olası tüm konumlar için) potansiyel enerji yüzeyleri incelenerek, geçiş halleri, tepkime entalpileri ve gibbs serbest enerjileri hesaplandı. IRC (Intrinsic Reaction Coordinate) hesabı yapılarak geçiş halleri doğrulandı.



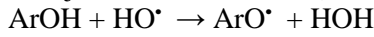
Şekil 2. Naringenin ve ·OH radikalinin optimize geometrileri

3. TARTIŞMA

Fenolik antioksidanların antioksidan aktivitesi, O-H bağ ayrışma entalpisi (BDE), proton ayrışma enerjisi (PDE), proton ilgisi (PA), iyonlaşma potansiyeli (IP) ve elektron transfer entalpisi (ETE) gibi parametrelerle termodinamik olarak değerlendirilebilir. Son yıllarda, teorik metodlar özellikle Yoğunluk Fonksiyonel Teori (Density Functional Theory, DFT), fenolik antioksidanlar için yapı-aktivite ilişkisini araştırmak ve fenolik bileşiklerin hesaplanan fizikokimyasal parametreler için başarılı bir şekilde kullanılmıştır.

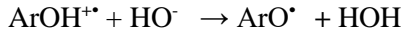
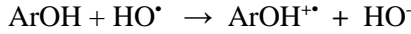
Antioksidanların koruyucu rol oynayabileceği üç antioksidan etki mekanizması şöyledir [9,10,11]:

1) Hidrojen Atomu Transferi (HAT) mekanizması



Bu mekanizmada serbest radikal, antioksidan bileşikten bir hidrojen atomu çıkarır ve fenolik antioksidanın radikal formu oluşur. Fenolik bir bileşiğin reaktivitesi, O-H bağ ayrışma entalpisi hesaplanarak öngörülebilir. Daha düşük BDE değeri daha yüksek antioksidan aktivite anlamına gelir.

2) SET-PT (Single elektron transfer- proton transfer) mekanizması



Bu mekanizma iki adımda meydana gelir. ArOH dan elektron çıkmasını oluşan radikal katyondan proton transferi izler. Bu mekanizmayla ilgili sayısal bir parametre, ilk adım için iyonlaşma potansiyeli (IP), ikinci adım için radikal katyondan (ArOH⁺•) proton ayrışma entalpidir (PDE). Düşük IP ve PDE ye sahip moleküllerin daha yüksek aktiviteye sahip olması beklenebilir.

3) SPLET (Sequential proton loss electron transfer) mekanizması

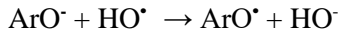
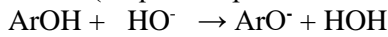


Table 2. Gaz ve su fazında, BMK/6-311 +G(d,p) basis seti ile hesaplanan parametreler (Tüm enerji birimleri kcal/mol).

ANTIOKSİDAN	HAT		SET-PT				SPLET			
	ΔH_{BDE}		ΔH_{IP}		ΔH_{PDE}		ΔH_{PA}		ΔH_{ETE}	
	Gaz	Su	Gaz	Su	Gaz	Su	Gaz	Su	Gaz	Su
Naringenin-4'	-30,97	-25,1	146,65	40,31	-177,62	-65,45	-56,47	-34,7	25,501	9,508
Naringenin -7	-25,13	-17,9	146,65	40,31	-171,78	-58,2	-64,06	-40,8	38,926	22,92
Naringenin -5	-16,04	-18,3	146,65	40,31	-162,69	-58,64	-46,22	-35,0	30,184	16,63

Bu mekanizma da iki aşamadan oluşur. İlk aşamasında fenolik antioksidan, anyonik form ve protona ayrışır ve sonra ilk tepkimede oluşan iyonlar serbest radikal ile tepkir. Bu mekanizmanın ilk adımının reaksiyon entalpisi, fenoksit anyonunun proton ilgisini (PA), ikinci adımın reaksiyon entalpisi elektron transfer entalpisi (ETE) olarak verilir.

BDE, IP ve PA değerleri, antioksidan etkinliğinin değerlendirilmesi için ana moleküler belirleyici olarak kullanılmıştır. Bu değerler, 298,15 K de hesaplanan toplam entalpilerden aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\Delta H_{\text{BDE}} = H(\text{ArO}^\bullet) + H(\text{HOH}) - H(\text{Ar-OH}) - H(\text{HO}^\bullet)$$

$$\Delta H_{IP} = H(\text{ArOH}^{+\bullet}) + H(\text{HO}^{\bullet}) - H(\text{Ar-OH}) - H(\text{HO}^{\bullet})$$

$$\Delta H_{PDE} = H(\text{ArO}^{\bullet}) + H(\text{HOH}) - H(\text{ArOH}^{+\bullet}) - H(\text{HO}^{\bullet})$$

$$\Delta H_{PA} = H(\text{ArO}^{\bullet}) + H(\text{HOH}) - H(\text{ArOH}) - H(\text{HO}^{\bullet})$$

$$\Delta H_{ETE} = H(\text{ArO}^{\bullet}) + H(\text{HO}^{\bullet}) - H(\text{ArO}^{\bullet}) - H(\text{HO}^{\bullet})$$

298,15 K' de moleküler entalpi, entalpiye termal katkılar ve hesaplanan enerji değerlerini içerir.

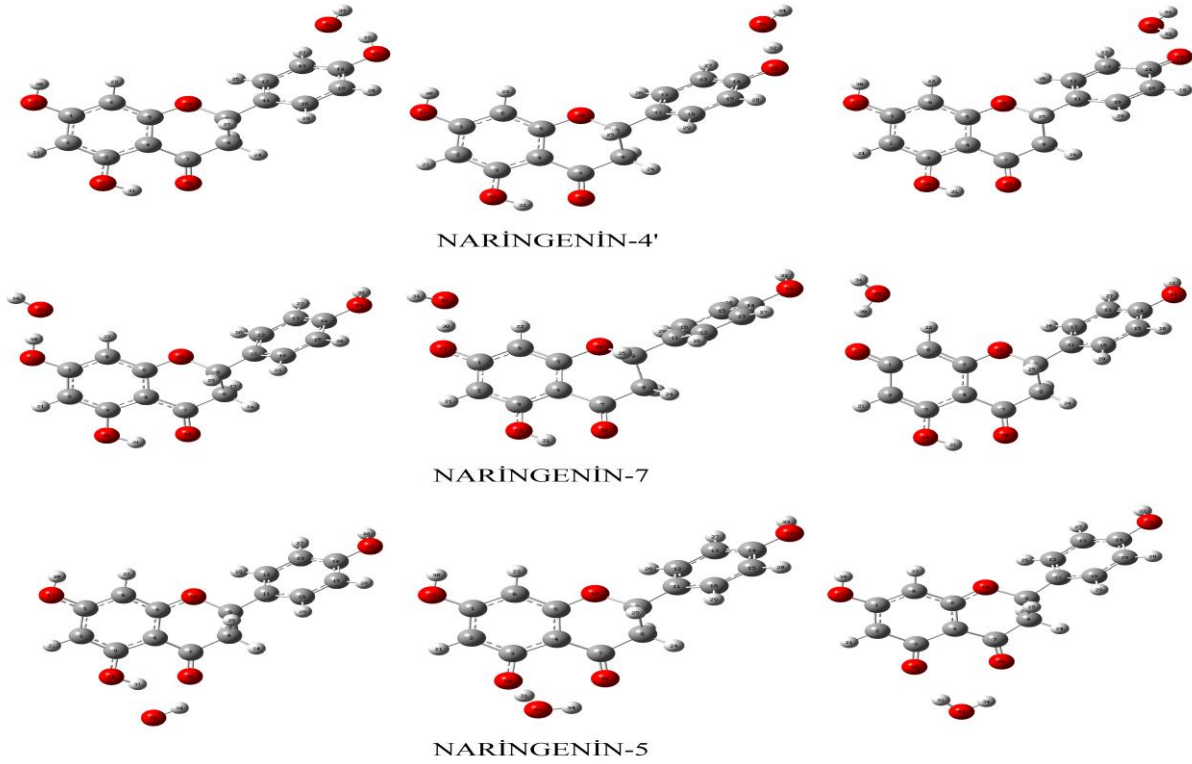
Tablo 2 incelendiğinde, gaz fazında hesaplanan ΔH_{IP} değerleri ΔH_{BDE} ve ΔH_{PA} değerlerinden oldukça yüksektir. Bu sonuç tepkimelerin ile HAT ve SPLET mekanizmaları üzerinden gerçekleşmesinin daha uygun oacağı düşünülürse, SPLET mekanizmasının ikinci adımında hesaplanan ΔH_{ETE} değerlerinin yüksek olması nedeniyle gaz fazında termodinamik olarak ΔH_{BDE} değerlerinin hesaplandığı HAT mekanizması en çok tercih edilen proses olacaktır. Suda fazında ise BDE ve PA değerleri IP değerlerinden oldukça düşük değerler alır. Bu sonuç da su fazında HAT ve SPLET mekanizmasının termodinamik açıdan en tercih edilen yol olacağını gösterir. Antioksidan aktivitenin hesaplamalı kimya ile incelenmesinde en çok kullanılan mekanizma olan HAT mekanizmasına ait tablo 2 deki sonuçlar dikkatli incelendiğinde hem gaz hem de su fazında naringenin bileşiğinin konumları için en düşük ΔH_{BDE} değerlerinin 4' konumunda olduğu görüldü. Düşük ΔH_{BDE} değerlerinin antioksidan aktiviteyi artırdığından dolayı en yüksek aktivitenin 4' konumunda olduğu belirlendi.

3.1. OH radikali süpürme kapasitesi

Table 3. 298 K de, Gaz fazında naringenin ile OH radikali arasındaki tepkimenin, tepkime gibbs enerjisi (ΔG), tepkime entalpisi (ΔH), tepken kompleksinin serbest gibbs enerjisi (GRC) ve aktivasyon bariyer enerjisi (ΔG^\ddagger) (in kJ/mol).

Antioksidan	In gas phase			
	ΔG_{gas}	ΔH_{gas}	GRC	ΔG^\ddagger
Naringenin-4'	-32,42	-31,13	-1030.175	1,98
Naringenin -7	-26,70	-25,86	-1030.174	2,82
Naringenin -5	-28,52	-26,53	-1030.161	2,52

Naringenin OH radikali ile tepkimesi sonucunda naringenin'e bağlı OH gruplarından hidrojen atomu ayrılır ve sonuçta naringenin radikali ve su oluşur. Naringenin ile OH radikalının şekli ve 3 reaksiyon yolu sırasıyla N'4, N7 ve N5 şekil 3 de gösterilmiştir. Naringenin bileşiğinin OH radikali ile tepkimesine ait serbest gibbs enerjisi (ΔG) ve reaksiyon entalpisi (ΔH) tüm yollar için hesaplanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde tepkimelerin ekzotermik olduğu görüldü. En kararlı tepkime yolunun N'4 olduğu belirlendi (tablo3). Yine tepkenlere ait serbest gibbs enerjisi ve tepkime aktivasyon enerjileri de hesaplandı. Hesaplama sonuçları incelendiğinde en düşük aktivasyon enerjisine N'4 'ün sahip olduğu görüldü.



Şekil 3. Naringenin bileşiğinin OH radikali ile olası tüm konumlarının sırasıyla tepken, geçiş hali (TS) ve ürünlerinin optimize geometrileri

4. SONUÇ

Bu çalışmamızın amacı flavoidlerin bir alt sınıfı olan flavononların bir üyesi olan naringenin bileşiğinin antioksidan aktivitesinin deneysel ve hesaplamalı kimya kullanılarak karşılaştırılması ve antioksidan etki mekanizmalarının hesaplamalı kimya ile incelenmesidir. Bu çalışmada naringenin bileşiğinin hidroksil radikali üzerine etkileri olası tüm konumlardan tepkime mekanizması incelenerek antioksidan aktivitesi için teorik bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada antioksidan tepkime mekanizmaları sonucu hesaplanan teorik sonuçların antioksidan aktivitesi yönünden deneysel sonuçlar ile uyumlu olduğu görüldü.

Sonuçlar incelendiğinde naringenin bileşiğinin özellikle 4' nolu konumundaki OH grubu nedeniyle antioksidan etkiye sahip olduğu belirlendi. Bu konumdaki ΔH_{BDE} değerinin diğer konumlara göre daha düşük olduğu bunun da antioksidan aktiviteyi artırdığı belirlendi. Ayrıca aktivasyon enerjisinin de düşük bulunması da bu konumdan hidrojen atomu transferinin daha hızlı olduğunu göstermiştir.

Naringenin bileşiğinin yapı – aktivite ilişkisini de incelediğimizde B halkasında bağlı OH gruplarının diğer bölgelere göre antioksidan aktiviteyi daha çok artırdığı elde ettiğimiz teorik sonuçlar ile belirlendi ve yapılan literatür taraması da bunu doğruladığı görüldü [12]. Birçok polifenolik antioksidan birbirleriyle karşılaştırıldığında, hem konfigürasyon hem de toplam hidroksil gruplarının antioksidan aktivitesini büyük oranda etkilediği görülmüştür. Yaptığımız çalışmada özellikle B halkasındaki 4' konumunda bulunan hidroksil grubunun tablo 2 ve tablo 3 belirtilen bağ ayrışma entalpisi ve bariyer enerjilerinin oldukça düşük olduğu ve antioksidan aktiviteyi oldukça artırdığı görüldü. Bu sonuç ile antioksidan aktiviteyi oldukça artırdığı belirlenmiş 4' konumunun literatür ile de uyumlu olduğu görüldü[13,14].

Alıntı

Bu araştırmada TÜBİTAK ULAKBİM, Yüksek Performanslı ve Şebeke Hesaplama Merkezi (Truba)(TR-Grid e-Altyapı) ile tüm hesaplamalar gerçekleştirildi.

5. KAYNAKLAR

1. Serafini M, Villano D, Spera G, Pellegrini N. Redox molecules and cancer prevention: the importance of understanding the role of the antioxidant network. *Nutr Cancer*, 2006; 56 (2): 232-240.,
2. Baykal, Y., F. Gök, and S. Erikçi. "Demir, serbest radikaller ve oksidatif hasar." *Sendrom 14.1* (2002): 94-100.
3. Fiamegos, Yiannis C., et al. "Analytical procedure for the in-vial derivatization—extraction of phenolic acids and flavonoids in methanolic and aqueous plant extracts followed by gas chromatography with mass-selective detection." *Journal of Chromatography A* 1041.1-2 (2004): 11-18.
4. Karadağ, Ayşe. "Türkiye'deki Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Antioksidan Potansiyelleri ve Fenolik Kompozisyonları." *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* 16: 631-637.
5. Cooray HC, Janvilisri T, Veen HW, Hladky SB, Barrand MA. Interaction of the breast cancer resistance protein with plant polyphenols. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2004;317: 269–275.
6. Gibellini L, Pinti M, Nasi M, Montagna JP, Biasi SD, Roat E, Bertocelli L, Cooper EL, Cossarizza A. Quercetin and cancer chemoprevention. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2011.
7. Kızılkeçili Ö. *Salvia cryptantha montbret & auchr ex bentham ve salvia pomifera l. Türlerinin metanol, etanol ekstralarının ve uçucu yağlarının antibakterial, antifungal ve antitüberküloz aktivitelerinin tayini. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji A.B.D. Balıkesir, 2007*
8. Frisch MJ, Trucks GW, Schlegel HB, Scuseria GE, Robb M A, Cheeseman JR, Scalmani G, Barone V, Mennucci B, Petersson GA, Nakatsuji H, Caricato M, Li X, Hratchian HP Izmaylov AF, Bloino J, Zheng G, Sonnenberg JL, Hada M, Ehara M, Toyota K, Fukuda R, Hasegawa J, Ishida M, Nakajima T, Honda Y, Kitao O, Nakai H, Vreven T, Montgomery JA Jr, Peralta JE, Ogliaro F, Bearpark M, Heyd JJ, Brothers E, Kudin KN, Staroverov VN, Kobayashi R, Normand J, Raghavachari K, Rendell A, Burant JC, Iyengar SS, Tomasi J, Cossi M, Rega N, Millam JM, Klene M, Knox JE, Cross JB, Bakken V, Adamo C, Jaramillo J, Gomperts R, Stratmann RE, Yazyev O, Austin AJ, Cammi R, Pomelli C, Ochterski JW, Martin RL, Morokuma K, Zakrzewski VG, Voth GA, Salvador P, Dannenberg JJ, Dapprich S, Daniels AD, Farkas O, Foresman JB, Ortiz JV, Cioslowski J, Fox DJ (2009) *Gaussian 09*, revision a.02, Gaussian, Inc., Wallingford
9. Saluja, P., Khurana, J. M., Nikhil, K., & Roy, P., Task-specific ionic liquid catalyzed synthesis of novel naphthoquinone–urazole hybrids and evaluation of their antioxidant and in vitro anticancer activity. *RSC Advances*, 4.65 (2014) 34594-34603.
10. Wright, J. S., Johnson, E. R., & DiLabio, G. A., Predicting the activity of phenolic antioxidants: theoretical method, analysis of substituent effects, and application to major families of antioxidants. *Journal of the American Chemical Society*, 123-6 (2001) 1173-1183.
11. IŞIN, Dilara ÖZBAKIR. "DFT Study on Antioxidant Action Mechanisms of Naphthoquinone-Urazole Hybrids." *Cumhuriyet Science Journal* 39.3: 734-744.
12. Burda, Stanislaw, and Wieslaw Oleszek. "Antioxidant and antiradical activities of flavonoids." *Journal of agricultural and food chemistry* 49.6 (2001): 2774-2779.
13. Shahidi, Fereidoon, P. K. J. P. D. Wanasundara, and C. Hong. "Antioxidant activity of phenolic compounds in meat model systems." 1992. 214-222.
14. Cao, Guohua, Emin Sofic, and Ronald L. Prior. "Antioxidant and prooxidant behavior of flavonoids: structure-activity relationships." *Free Radical Biology and Medicine* 22.5 (1997): 749-760.

**ÇİNKO, BAKIR VE DEMİRİN SULU ORTAMLARDA BAZI ORGANİK MADDELERLE
KOROZYONUN İNCELENMESİ**
INVESTIGATION OF CORROSION WITH SOME ORGANIC SUBSTANCES OF ZINC, COPPER
AND IRON IN AQUEOUS MEDIUMS

Dilara ÖZBAKIR IŞIN

Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü,

Şaban ERDOĞAN

Öğr. Gör., Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Simav Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Hizmetler Ve
Teknikler Bölümü

ÖZET

Son yıllarda, metal yüzeylerinde oluşan korozyonun önlemesi için kullanılan organik inhibitörlerin önemi artmaktadır. Bu çalışmada daha önce yapılan deneysel çalışmalarda düşük derişimlerde metal yüzeylerinde korozyonu büyük ölçüde önlediği belirlenen benzotriazol (BTA) ve tolitriazol (TTA)'ün teorik olarak korozyon inhibisyon etkisi Material Studio 8 programı ile modellenerek incelendi ve deneysel sonuçlar ile karşılaştırıldı. Yapılan çalışmada ilk olarak Material Studio 8 programı ile BTA ve TTA'nın en kararlı yapısı konformasyon analizi yapılarak belirlendi. Daha sonra kararlı BTA ve TTA yapılarının Fe (1 10) /50 H₂O, Zn(110)/ 50 H₂O ve Cu(110)/50 H₂O yüzeylerinde Monte Carlo Simülasyonu ile absorpsiyon enerjileri hesaplandı. Hesaplanan absorpsiyon enerjileri sonucunda TTA bileşiminin BTA bileşiminden daha iyi korozyon inhibitörü olduğu belirlendi. Elde edilen verilen incelendiğinde teorik sonuçlar ile deneysel sonuçların uyumlu olduğu belirlendi.

Anahtar kelimeler: Korozyon, Benzotriazol(BTA), Tolitriazol(TTA), Monte Carlo Simülasyonları

ABSTRACT

In recent years, the importance of organic inhibitors used to prevent corrosion on metal surfaces is increasing. In this study, theoretically corrosion inhibition effect of benzotriazole (BTA) and tolitriazole (TTA), which was determined to prevent corrosion on metal surfaces at low concentrations in previous experimental studies, was examined with Material Studio 8 program and compared with experimental results . In the study, firstly, the most stable structure of BTA and TTA was determined by conformation analysis with Material Studio 8 program. Then, the absorption energies were calculated by Monte Carlo simulation on Fe (1 10) /50 H₂O, Zn(110)/ 50 H₂O and Cu(110)/50 H₂O surfaces of stable BTA and TTA structures . As a result of the calculated absorption energies, it was determined that TTA was a better corrosion inhibitor than BTA. When the obtained data were examined, it was determined that the theoretical results were compatible with the experimental results.

Keywords: Corrosion, Benzotriazole (BTA), Tholithriazole (TTA), Monte Carlo Simulations

1. GİRİŞ

Metal malzemelerin bozunma reaksiyonuna ve bu reaksiyonun neden olduğu zararlı etkilere "korozyon" adı verilir. Türkçeye farklı dillerden giren korozyon kelimesi; yenme, kemirilme, aşınma, çürüme, paslanma, bozulma ve yenim gibi terimlerle de ifade edilebilir. Metal alaşımların ortamın kimyasal ve elektrokimyasal etkileriyle doğadaki şekline dönüşümü korozyon olarak tanımlanabilir. Korozyon sonucu metallerin fiziksel, kimyasal, mekanik ve elektriksel özelliklerinde istenmeyen bazı değişiklikler ortaya çıkmaktadır [1].

Dünyada pek çok alanda kullanılmak üzere metaller üretilir. Bu metalik yapılar korunmaz ise korozyon oluşumu kaçınılmazdır. Metalik malzemenin kullanıldığı her alanda, içinde buldukları ortamla reaksiyona girmeleri sonucu korozyon oluşumu meydana gelebilir. Korozyon, önlem alınmadığında metal ve metal alaşımlarının bozunmaları nedeniyle, ülkelerin büyük ekonomik kayıplara uğramasına sebep olur. Korozyon neden olduğu ekonomik kayıplar, doğal kaynakların tükenmesi ve enerji kayıpları nedeniyle korozyonu önleme çabaları her geçen gün daha büyük önem taşımaktadır. Metalin özellikle neme maruz kalması ile oluşan korozyona "sulu ortam korozyonu" denir. Atmosferde, toprak altında veya herhangi bir sulu kimyasal madde içerisinde ortaya çıkan korozyon bu olaya örnek olarak verilebilir.

Korozyonun önlenmesi birçok yöntemle mümkün olabilir. Bunlar;

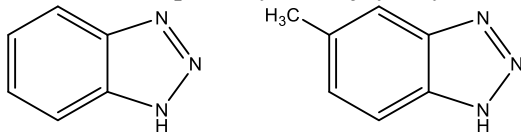
-Saf Metal Kullanarak -Alaşım Elementi Katarak -Isıl İşlem Uygulayarak -Uygun Tasarım Yapılarak - Katodik Korumayla -İnhibitör Kullanarak -Yüzey Kaplama

Korozyonu önlemek için, korozif ortama eklenen organik veya inorganik maddelere “inhibitör” adı verilir. Bu maddeler, genellikle metal yüzeyinde koruyucu bir tabaka oluşturarak korozyonu önler. İnhibitör seçimi yapılırken, inhibitörün zararlı etkilerinin olabileceği ve sağlık açısından oluşturabileceği sorunlar dikkate alınarak seçim yapılmalıdır. Buna ek olarak inhibitör seçiminde inhibitörün düşük derişimde de en iyi koruma yapabilecek maddeler olmasına dikkat edilmelidir. Yapılan Literatür araştırmalarında bu derişim yaklaşık binde bir molar olduğu ve inhibitörler doğrudan kullanımının mümkün olmadığı belirlenmiştir [2].

Günümüzde etkin inhibitörler son yıllara kadar belirli kimyasal maddeler denenerek aralarından seçilmiştir. Bazen de yapılan korozyon araştırmalarında kullanılan bazı kimyasal maddelerin inhibitör olarak etki gösterdikleri saptanmıştır. Literatür taramalarında kimyasal maddelerin yapısal özelliklerinden yola çıkılarak yapılan birçok inhibitör araştırması, inhibitör etkinliklerinin, moleküllerin yapılarına ve molekül üzerinde bulunan polar guruplara bağlı olduğu sonucuna varılmıştır[3]. Son yıllarda etkinliği arttırıcı özel gurupların moleküllerde bulunmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bugün gelinen noktada, korozyondan korunacak bir metal için, metalin özelliklerine göre, özel ve yeni inhibitörlerin geliştirilmesi zorunludur Çünkü günümüzde korozyon, büyük bir problem haline dönüşmektedir. Bunun önlenmesi için yapılan çalışmalar artıkça çeşitli yöntem ve önerileri beraberinde getirmektedir. Tam olarak mümkün olmasa da korozyonun önlenmesi, korozyon hızını azaltmanın mümkün olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar doğrultusunda çeşitli bileşiklerin, korozyonu azalttıkları öne sürülmüştür. İnhibitör olarak kullanılan bu bileşiklerim, ortama belli miktarda ilave edilerek korozyon hızını azalttığı belirlenmiştir. Metale yaptıkları etki tepkimenin türüne göre anodik, katodik ya da karma inhibitörler olarak isimlendirilir [4].

İnhibitör olarak yaygın olarak kullanılan organik maddelerin kullanılmasında molekülün sisteme uygunluğuna, çözünürlüğüne, çözeltinin pH'ına, sınır katmanı arasındaki difüzyon hızına ve ekonomik olup olmaması en çok dikkat edilmesi gereken unsurlardandır. İnhibitörler genel olarak şu yollarla etkili oldukları belirlenmiştir. İlk olarak metal yüzeyde koruyucu bir tabaka oluşturarak, ikinci olarak metalle tepkime verip, yüzeyde adsorplanarak ve son olarak da metalle tepkime vermeyip, yüzeyde adsorplanarak, etkirler. 1 ve 2'yi genellikle inorganik inhibitörler, 3'ü ise organik inhibitörler gösterir. Adsorpsiyon; moleküllerin kimyasal yapısı, çözeltinin kimyasal bileşimi, metal yüzeyinin yapısı ve metal-çözelti ara yüzeyindeki elektrokimyasal potansiyel gibi özelliklerinden dolayı değişiklik gösterir. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerle birlikte moleküler modelleme yöntemleriyle de moleküllerin ve radikallerin yapıları aydınlatılabilmektedir [5]. Bu tekniklerle sadece molekül ve radikalın değil, aynı zamanda tüm olası konformasyonlarının da yapısı belirlenebilmektedir Bir molekülün en kararlı hâlinin yapısı kadar, diğer konformasyonlarının yapısının da bilinmesi önemlidir. Özellikle organik moleküllerde, molekülün biyolojik aktivitesi konformasyonel dağılımı ile yakından ilgilidir. Radikal, molekül ve konformasyonlarının yapısının belirlenmesinde kullanılan en etkili moleküler modelleme tekniği konformasyon analizidir. Konformasyon analizi yapmanın pek çok yöntemi mevcuttur. Bunlar arasında en etkili olanı, molekül enerjilerini molekül yapısına bağlayan potansiyel enerji yüzeylerinin taranmasıdır [6].

Bu çalışmada benzotriazol (BTA) ve tolitriazol (TTA)'ün [7] uc hidrojenlerinden kaynaklanan moleküllerinin potansiyel enerji yüzeyleri taranarak bir konformasyon analizi yapılmıştır.



Şekil 1. Benzotriazol (BTA) ve tolitriazol(TTA) moleküllerinin yapıları

Bu çalışmada Çinko, Demir ve Bakır metallerinin korozyon inhibisyonu Şekil 1 de yapıları verilen iki triazol türevi seçilerek çalışılmıştır. Bu kullanılan organik inhibitörler; TTA ve BTA'dır. TTA'nın

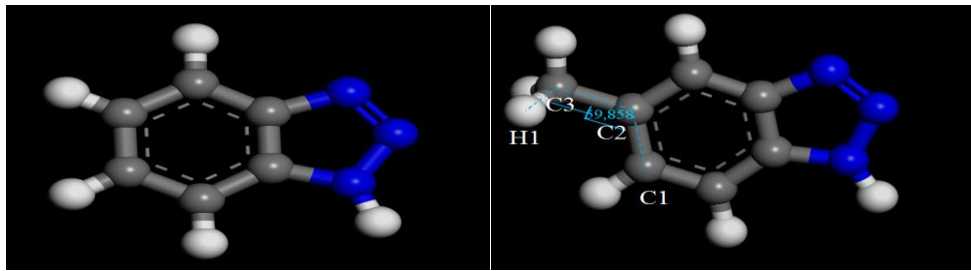
kapalı formülü $C_7H_7N_3$, molekül kütlesi 133,6g/mol ve suda iyi çözünen organik bir maddedir. BTA ise TTA ile benzer yapıda olan inhibitördür. BTA'nın kapalı formülü $C_6H_5N_3$, molekül kütlesi 119,12g/mol dür ve suda iyi çözünen organik bir maddedir [7].

2. YÖNTEM

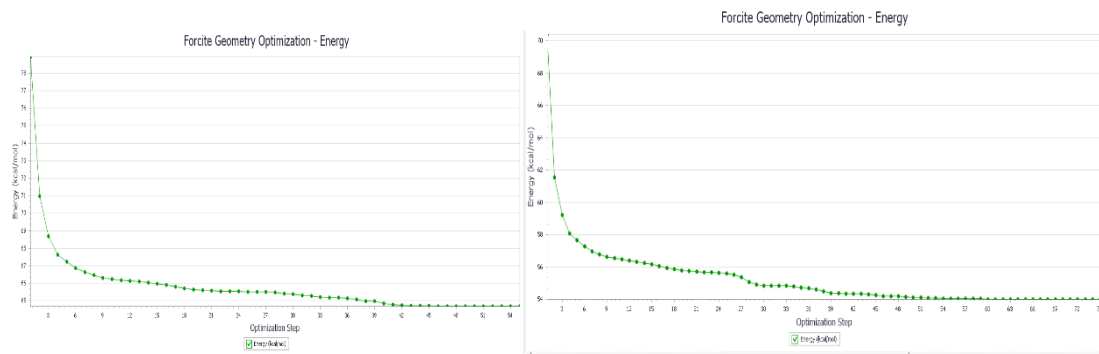
Bu çalışmada konformasyon analizine Materials Studio 8.0 programında moleküler mekanik metotlar seçilerek konformasyonel dağılım hesaplamalarıyla başlanmıştır. Bu şekilde potansiyel enerji yüzeyleri tarandıktan sonra elde edilen konformasyonların optimize yapıları ve termodinamik parametreleri incelendi. Moleküllerin en kararlı optimize yapısı belirlendikten sonra Monte Carlo simülasyonu, Materials Studio 8.0 programında Adsorpsiyon Locator modülü kullanılarak Monte Carlo simülasyonları hesaplanmıştır. Monte Carlo simülasyonları ile Fe (110)/50 H₂O, Zn(110)/50 H₂O ve Cu(110)/50 H₂O yüzeylerinde TTA ve BTA'nın en düşük adsorpsiyon enerjileri hesaplandı. Bu çalışmalarda kuvvet alanı olarak Dreiding (Fe (110) ve Zn(110) için) ve Universal (Cu(110) için) kullanıldı[8,9,10,11,12].

3. TARTIŞMA

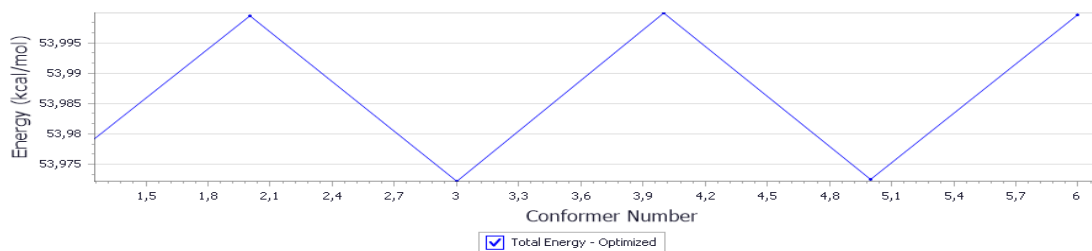
İlk olarak BTA ve TTA molekülleri için uç hidrojenlerden kaynaklı bir konformasyonun olup olmadığı belirlendi. BTA molekülünde uç hidrojenlerden kaynaklı bir konformer olmadığı Materials Studio 8.0 programında belirlendi. BTA molekülü için programda optimizasyon yapılarak en kararlı yapısı belirlendi. TTA molekülü ise uç hidrojenlerden kaynaklı 6 konformere sahip olduğu Materials Studio 8.0 programında belirlendi. 6 konformere ait optimize yapıları, torsiyon açıları ve optimize enerjileri hesaplandı. Bu işlem 6 adımda ve 60 derece molekülün çevrilmesi ile gerçekleştirildi. En kararlı yapıya ait bilgiler tablo 1 de verilmiştir.



Resim 1. BTA ve TTA moleküllerinin en kararlı optimize yapıları



Grafik 1. BTA ve TTA moleküllerinin optimizasyon enerji grafiği

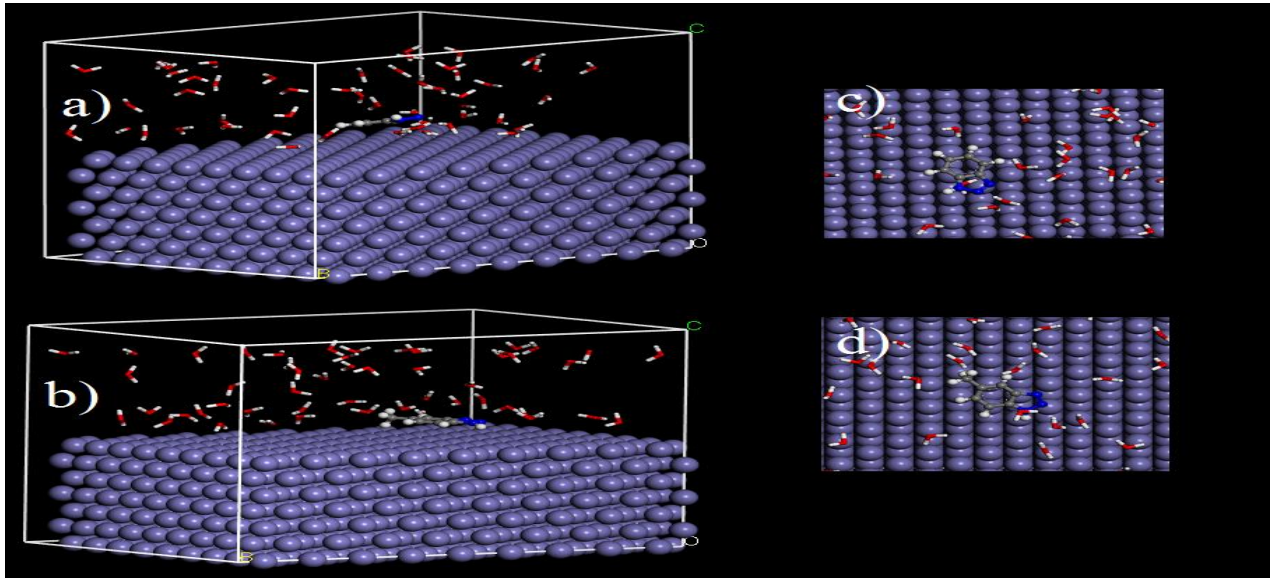


Grafik 2. TTA'nın konformasyon analizinin enerji grafiği

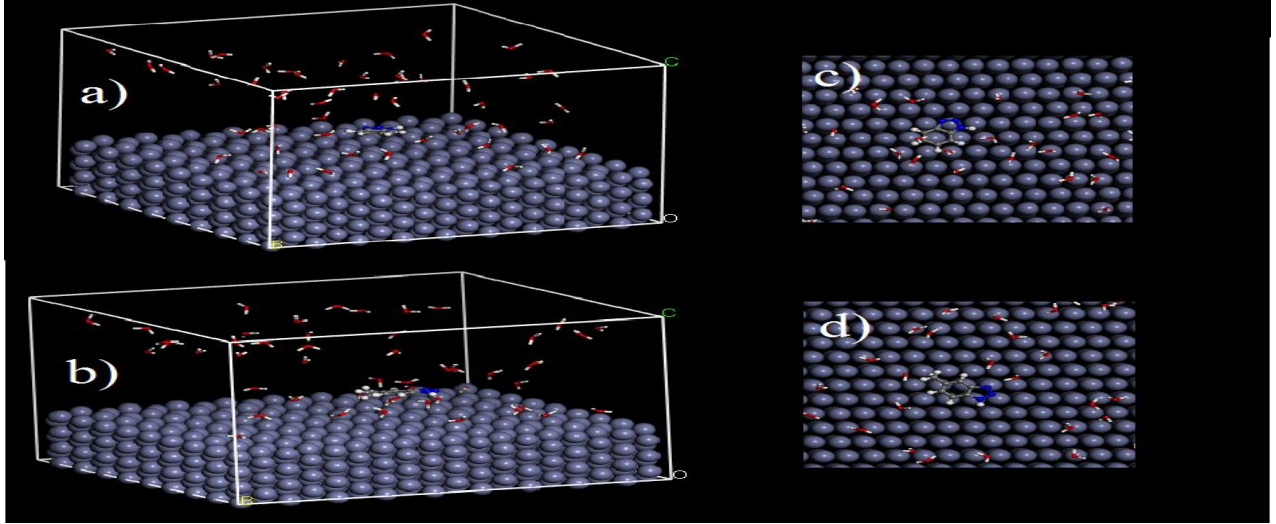
Tablo 1. TTA'nın en kararlı konformerine ait parametreler

C1-C2-C3-H1 : Torsiyon açısı	Optimize yapının enerjisi
59,85	53,97

Elde edilen kararlı molekül yapıları ile BTA ve TTA inhibitörlerinin çeşitli metal yüzeyleri ile etkileşimi H_2O varlığında hesaplandı. Bu işlemler için Monte Carlo simülasyonları, inhibitör ve metal yüzey arasındaki etkileşimi tanımlamak için moleküler dinamik simülasyonu yaygın bir şekilde kullanılmıştır; bu simülasyonlar atomların belirli bir zamanda etkileşimin ardından hareketinin bir görüntüsünü verir [13,14]. Resim 2,3,4' de Monte Carlo simülasyonu ile elde edilen Fe (1 10)/50 H_2O , Zn(110)/ 50 H_2O ve Cu(110)/50 H_2O substratları üzerinde TTA ve BTA'nin adsorpsiyonu için en uygun konfigürasyonun üstten ve yandan görünüşlerini göstermektedir. Sonuçlar ve hesaplanan parametreler tablo 2 de verilmiştir. Bu parametreler toplam adsorpsiyon, adsorpsiyon enerjisi, rijit adsorpsiyon ve deformasyon enerjileri olup Monte Carlo simülasyonu ile hesaplanan sonuçlar ve tanımlayıcılar Tablo 2'da verilmiştir. Adsorpsiyon enerjisi, kcal / mol cinsinden enerji olup, molekülleri Fe (1 10) /50 H_2O , Zn(110)/ 50 H_2O ve Cu(110)/50 H_2O yüzeyinde adsorbe edildiğinde salınan veya absorbe edilen enerjidir. Deformasyon enerjisi, adsorbe edilmiş adsorbat bileşenleri Fe (1 10) /50 H_2O , Zn(110)/ 50 H_2O ve Cu(110)/50 H_2O yüzeyinde gevşetildiğinde salınan enerjidir (kcal / mol olarak). Tablo 2'da gösterilen miktar (dEads / dNi), adsorbat bileşenlerinden birinin çıkarıldığı Fe (1 10) /50 H_2O , Zn(110)/ 50 H_2O ve Cu(110)/50 H_2O adsorbant konfigürasyonlarının enerjisini temsil eder [15,16]. Resim 2,3,4 'dan, inhibitörlerin, yüzey temasını en üst düzeye çıkarmak üzere Fe (1 10) /50 H_2O , Zn(110)/ 50 H_2O ve Cu(110)/50 H_2O yüzeylerine hemen hemen paralel olarak adsorbe edildiği açıkça görülmektedir. Bu adsorpsiyon işlemi, temel Fe (1 10) /50 H_2O , Zn(110)/ 50 H_2O ve Cu(110)/50 H_2O yüzeyinde çözünmeyen filmin oluşumu yoluyla gerçekleşir. Genel olarak, adsorpsiyon işleminin, korozyon önleyici etkileşimin birincil mekanizması olduğu belirtilmektedir. Tablo 2' deki sonuçlara göre, Fe (1 10) /50 H_2O , Zn(110)/ 50 H_2O ve Cu(110)/50 H_2O yüzeyindeki inhibitörlerin adsorpsiyon enerjileri BTA > TTA olduğu görüldü. Bu sonuçla korozyon inhibitör etkinliğinin TTA> BTA şeklinde olduğu belirlendi. Teorik çalışmalardan elde edilen sonuçların karşılaştırılan deneysel % IE (yüzde inhibitör etkinliği) sırasına uygun oldu belirlendi[7].

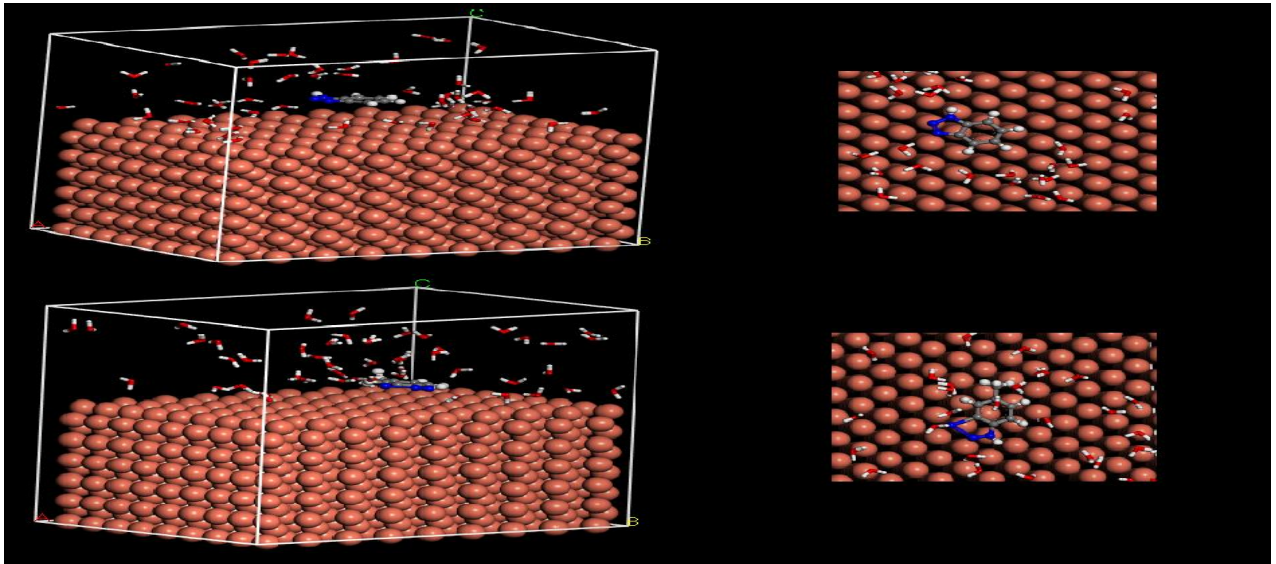
**Resim 2.** a) BTA molekülünün Fe / 50 H_2O yüzeyinde monte carlo simülasyonu

- b)TTA molekülünün Fe / 50 H_2O yüzeyinde monte carlo simülasyonu
c) BTA molekülünün Fe / 50 H_2O yüzeyinde üstten görünümü
d) TTA molekülünün Fe / 50 H_2O yüzeyinde üstten görünümü



Resim 3. a) BTA molekülünün Zn / 50 H₂O yüzeyinde monte carlo simülasyonu

- b) TTA molekülünün Zn / 50 H₂O yüzeyinde monte carlo simülasyonu
c) BTA molekülünün Zn / 50 H₂O yüzeyinde üstten görünümü
d) TTA molekülünün Zn / 50 H₂O yüzeyinde üstten görünümü



Resim 4. a) BTA molekülünün Cu / 50 H₂O yüzeyinde monte carlo simülasyonu

- b) TTA molekülünün Cu / 50 H₂O yüzeyinde monte carlo simülasyonu
c) BTA molekülünün Cu / 50 H₂O yüzeyinde üstten görünümü
d) TTA molekülünün Cu / 50 H₂O yüzeyinde üstten görünümü

Tablo 2. BTA ve TTA'nın Fe (110)/50 H₂O, Cu(110)/50 H₂O ve Zn(110)/ 50 H₂O yüzeylerinde hesaplanan parametreleri

İnhibitör / Yüzey	Toplam enerji	Absorbsiyon enerji	Rigid absorbsiyon enerji	Deformasyon enerji	su: dEad/dNi	İnhibitör : dEad/dNi
BTA/ Fe (110)/50H ₂ O	626,41	-43,41	-43,41	5,72*10 ⁻¹⁰	-0,17	-8,98
TTA/ Fe(110)/50H ₂ O	621,9	-46,6	-46,6	9,98*10 ⁻¹⁰	-0,18	-11,1
BTA/ Zn(110)/50H ₂ O	642,66	-27,16	-27,16	-1,56*10 ⁻¹⁰	-0,04	-6,46
TTA/ Zn(110)/50H ₂ O	640,43	-28,07	-28,07	-2,94*10 ⁻¹⁰	-0,02	-6,63
BTA/ Cu(110)/50H ₂ O	11,288	-86,38	-53,42	-32,96	-40,4	-0,39
TTA/ Cu(110)/50H ₂ O	1,8236	-88,46	-56,41	-32,05	-41,1	-0,27

4. SONUÇ

Bu çalışmada daha doğru sonuçlar elde edebilmek için öncelikle doğru moleküler yapının belirlenmesi gerektiği için, bu amaçla öncelikle moleküllerin konformasyon analiz çalışması ve optimizasyon işlemleri yapılmıştır. Sonuç olarak elde edilen en kararlı konformasyonun optimize parametreleri tablo 1'de verilmiştir.

Daha sonra TTA ve BTA'nın en kararlı optimize yapıları üzerinden Fe (110)/50 H₂O, Zn(110)/ 50 H₂O ve Cu(110)/50 H₂O yüzeylerinde absorpsiyon enerjileri hesaplandı (tablo 2). Hesaplanan sonuçlar incelendiğinde absorpsiyon enerjisi en düşük olan molekülün tüm metal yüzeylerinde TTA olduğu belirlendi. Absorpsiyon enerjisinin düşük olması molekülün daha iyi bir inhibitör olduğunu ve daha önce yapılan deneysel sonuçlarda da TTA molekülünün daha iyi bir inhibitör olduğu teorik yöntemlerle doğrulandı. Bu çalışma ile deneysel sonuçlar ile karşılaştırma veya gelecekte yapılması planlanan deneysel korozyon çalışmalarına bu yöntemle yapılan araştırmaların katkı sağlayacağı ve ön bilgi verebileceği görüldü.

5.KAYNAKLAR

1. Aksüt, A. A., W. J. Lorenz, and F. Mansfeld. "The determination of corrosion rates by electrochemical dc and ac methods—II. Systems with discontinuous steady state polarization behavior." *Corrosion Science* 22.7 (1982): 611-619.
2. Wahyuningrum, D., Achmad, S., Syah, Y. M., Ariwahjoedi, Buchari & Bambang, The Synthesis of Imidazoline Derivative Compounds as Corrosion Inhibitor towards Carbon Steel in 1% NaCl Solution, *Institute of Technology Blanchardstown Journal*, 40 (2008) pp. 33-38
3. T. Yanardağ, S. Özbay, S. Dinçer, A. A. Aksüt, (2011): "The Corrosion Inhibition Efficiency of Benzimidazole and Benzimidazole Derivatives for Copper, Zinc and Brass" 'Asian Journal of Chemistry' (2011) (in press) ISSN: 0970-7077.
4. Sayin U. Türkkkan E. Dereli Ö. Yüksel H. Birey M. EPR study of gamma irradiated single crystal 4-phenylsemicarbazide. *Radiation Physics and Chemistry*. 2010; 79(8): 863-869.
5. Sarıkaya E. K. Dereli Ö. Erdoğan Y. Güllüoğlu M. T. Molecular structure and vibrational spectra of 7-Ethoxycoumarin by density functional method. *Journal of Molecular Structure*. 2013; 1049: 220-226.
6. Sarıkaya E. K. Dereli Ö. Molecular structure and vibrational spectra of 7-Methoxy-4methyl coumarin by density functional method. *Journal of Molecular Structure*. 2013;1052: 214-220.
7. Yanardağ, Turan Yazar, and A. Abbas AKSÜT. Çinko ve çinko alaşımların korozyonunun inorganik ve organik maddelerle önlenmesi. Diss. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı.
8. Obot, I. B. "Theoretical design of new benzimidazole derivatives as steel corrosion inhibitors in CO₂ corrosive environment: DFT and Monte Carlo approaches."
9. J. Tan, L. Guo, T. Lv, S. Zhang, Experimental and computational evaluation of 3-indolebutyric acid as a corrosion inhibitor for mild steel in sulfuric acid, *Int. J. Electrochem. Sci.* 10 (2015) 823-837.
10. L. Guo, S. Zhu, S. Zhang, Q. He, W. Li, Theoretical studies of three triazole derivatives as corrosion inhibitors for mild steel in acidic medium, *Corros. Sci.* 87 (2014) 366–375.
11. A. M. Kumar, R. S. Babu, I. B. Obot, Zuhair M. Gasem, Fabrication of nitrogen doped graphene oxide coatings: experimental and theoretical approach for surface protection, *RSC Adv.* 5 (2015) 19264-19272.
12. A. Madhankumar, E. Thangavel, S. Ramakrishna, I. B. Obot, H C. Jung, K. S. Shin, Z. M. Gasem, H. Kim, D. E Kim, Multi-functional ceramic hybrid coatings on biodegradable AZ31 Mg implants: electrochemical, tribological and quantum chemical aspects for orthopaedic applications, *RSC Adv.* 4 (2014), 24272-24285.
13. Kaya S., Tüzün B., Kaya C., Obot I.B., *J. Taiwan Inst. Chem. Eng.* 58 (2016) 528-535.
14. Eivani A.R., Zhou J., Duszczyk J., *Comput. Mater. Sci.* 54 (2012) 370-377.
15. Kaya S., Kaya C., Guo L., Kandermirli F., Tüzün B., Uğurlu İ., Madkour L.H., Saraçoğlu M., *J. Mol. Liq.* 219 (2016) 497- 504.
- 16.. Khaled K., El-Maghraby A., *Arab. J. Chem.* 7 (2014) 319-326.

**BİYOYAKIT ÜRETİMİNDE ASİT VE BAZ KATALİZÖRLERİN KARŞILAŞTIRMASI
(COMPARISON OF ACID AND BASE CATALYSTS IN BIOFUEL PRODUCTION)****Muhammed ONAY**

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü

Çiğdem SARICI ÖZDEMİR

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Dünya enerji tüketimi arttıkça, gelecekteki ihtiyaçları karşılamak için nötr-karbon enerjiye ve sürdürülebilir kaynakların geliştirilmesine yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Biyoyakıtlar, mevcut petrol bazlı yakıtların bir alternatifidir, çünkü dönüşüm teknolojileri kullanılarak küçük çaplı değişimlerle yakıt olarak kullanılabilirler. Ayrıca biyoyakıtlar, sürdürülebilirliği artırmak ve sera gazı emisyonlarını azaltmak için önemli bir potansiyele sahiptir. Biyoyakıt üretimi, bitkiler, hayvansal ve tarımsal kalıntı gibi organik kaynaklara dayanır. Biyodizel, esas olarak bitkisel yağlar, hayvansal yağlar, alg lipidleri veya atık yağlardan alkol ve alkali katalizörlerin varlığında transesterifikasyon (alkoliz) yoluyla türetilen renksiz uzun zincirli yağ asidi metil esterleridir. Biyodizel eldesinde harmanlama, esterleştirme, transesterifikasyon, mikro emülsifikasyon ve piroliz işlemleri kullanılır. Transesterifikasyon işlemi, bitkisel veya hayvansal yağ ile alkol arasında, trigliseritlerin, kademeli olarak, digliseritlere, monogliseritlere ve en sonunda gliserole, dönüştürüldüğü ardışık üç tersinir reaksiyondan meydana gelir. Bu çalışmada atık yağdan biyodizel eldesinde kullanılan katalizörlerin verimde etkisi incelenmiştir. NaOH bazlı katalizör ve H₂SO₄ bazlı katalizör kullanılarak biyodizel üretimi gerçekleştirilmiştir.

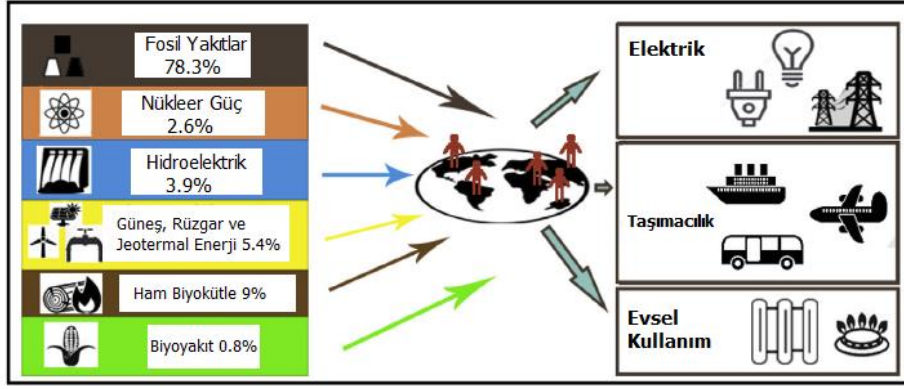
Anahtar kelimeler: Biyodizel; Atık Yağ; Transesterifikasyon

ABSTRACT

As world energy consumption increases, efforts towards neutral-carbon energy and the development of sustainable resources have accelerated to meet future needs. Biofuels are an alternative to existing petroleum-based fuels because they can be used as fuels with small changes using conversion technologies. In addition, biofuels have significant potential to improve sustainability and reduce green house gas emissions. Biofuel production is based on organic resources such as plants, animal and agricultural residues. Biodiesel is a colorless long chain fatty acid methyl ester derived mainly by vegetable oils, animal fats, algae lipids or waste oils by transesterification (alcoholysis) in the presence of alcohol and alkali catalysts. Blending, esterification, transesterification, micro emulsification and pyrolysis processes are used in the production of biodiesel. The transesterification process consists of three successive reversible reactions between vegetable or animal fat and alcohol, in which triglycerides are gradually converted to diglycerides, monoglycerides, and finally to glycerol. In this study, the effect of catalysts used in the production of biodiesel from waste oil was investigated. Biodiesel was produced by using NaOH based catalyst and H₂SO₄ based catalyst.

Keywords: Biodiesel; wasteoil; transesterification.**1. GİRİŞ**

Dünya nüfusu giderek artmaktadır. Ayrıca, kişi başına düşen enerji kullanan cihazların sayısı da gün geçtikçe artmaktadır. Bu nedenle, dünya çapında enerji talepleri büyümektedir. Enerji talebi arttıkça, ham enerji üretimi, işlenmesi ve enerji kullanımı yoğunluğu artar. Günümüz enerji taleplerini karşılamak için geleneksel enerji kaynaklarını kullanmak, çevresel riskleri beraberinde getirmektedir. İnsanlık için ana enerji kaynağı, yüzlerce yıllık canlı organizma kalıntılarının parçalanmasının bir sonucu olan (kömür, petrol ve doğal gaz) fosil yakıtlardır (Şekil 1).



Şekil.1 Enerji kaynakları ve tüketimleri

Biyokütle, kısa bir süre önce yaşamış olan veya şu anda yaşayan bitkilerden veya hayvanlardan türetilen herhangi bir organik materyali ifade eder. Biyokütle katı olmak zorunda değildir. Bitkisel ve hayvansal yağlar biyokütleyle örnek gösterilebilir. Ayrıca, fosilleşmemiş ve biyolojik olarak parçalanabilen organik maddelerin ayrışmasından geri kazanılan katı, sıvı ve gaz halindeki ürünleri de içerir. Fosil yakıtların aksine, biyokütlenin gelişmesi milyonlarca yıl almaz. Ayrıca biyokütle üreyebilir ve bu nedenle yenilenebilir enerji kaynağı olarak kabul edilir [1].

Biyokütle, karbondioksit (CO_2), hava, su, toprak ve güneş ışığının bitki ve hayvanlarla etkileşimi sonucu oluşur. Bitkilerin atmosferdeki karbondioksiti absorbe etmesiyle büyük miktarlarda biyokütle fotosentez yoluyla meydana gelmektedir. Biyokütleden elde edilen yakıtlar yandığında, bitkilerin atmosferden absorbe ettiği karbondioksit yeniden atmosfere salınmış olur. Bu nedenle, biyokütlenin yanması dünyanın karbondioksit seviyelerine net bir katkı yapmaz [2].

Biyokütle, botanik (bitki türleri) veya biyolojik (hayvan atığı vb.) kaynaklarından veya bunların bir kombinasyonundan meydana gelir. Bu nedenle, yakıt olarak veya kimyasal hammadde olarak kullanılacak sadece yaşayan ve yakın zamanda ölmüş olan biyolojik türleri içerir. Biyokütle, milyonlarca yıldan fazla bir süredir jeolojik süreçlerle kömür veya petrol gibi fosil yakıtlara dönüştürülmüş organik maddeleri içermemektedir [3].

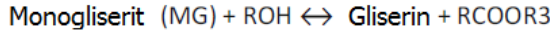
Biyoyakıtlar biyolojik, doğal ve yenilenebilir kaynaklardan (biyokütle) geliştirilen alternatif bir yakıt olarak tanımlanabilir. Biyoyakıt üretimi, bitkiler, hayvansal ve tarımsal kalıntı gibi organik kaynaklara dayanır. Biyoyakıtlar, mevcut petrol bazlı yakıtların bir alternatifidir, çünkü dönüşüm teknolojileri kullanılarak küçük çaplı değişimlerle taşınabilir yakıt olarak kullanılabilirler. Ayrıca biyoyakıtlar, sürdürülebilirliği artırmak ve sera gazı emisyonlarını azaltmak için önemli bir potansiyele sahiptir.

Biyodizel, esas olarak bitkisel yağlar, hayvansal yağlar, alg lipidleri veya atık yağlardan alkol ve katalizörlerin varlığında transesterifikasyon (alkoliz) yoluyla türetilen uzun zincirli yağ asidi alkil esterleridir. Neredeyse renksiz (bazen sarımsı) bir sıvıdır. Genel olarak, biyodizel, kısa zincirli alkollerin (özellikle metanol veya etanol) alkil yağ asidi esterlerini içerir ve kimyasal yapısı, 12 ila 22 karbon atomlu (ortalama 16) ve çift bağlı bir zincirlerdir [4]. Biyodizel, petrol dizelinden daha iyi bir yakıttır, çünkü: hammaddeler yenilenebilir, daha iyi yakılabilir, patlayıcı buharlar vermez, yüksek parlama noktasına sahip olduğu için daha güvenlidir, düşük egzoz emisyon profilinden dolayı çevre için daha güvenlidir, düşük veya ihmal edilebilir kükürt içeriği nedeniyle daha az toksiktir ve biyolojik olarak bozunabilir.

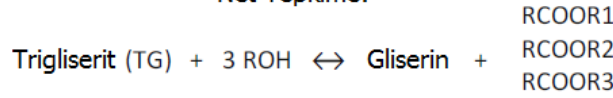
2.1. Biyodizel Üretim Prosesi

Dizel motorlarda kullanım için yağların viskozitesini azaltmak için çeşitli işlemler kullanılabilir. Bu işlemler arasında harmanlama, esterleştirme, transesterifikasyon, mikro emülsifikasyon ve piroliz bulunur. Transesterifikasyon, biyodizel üretiminde yaygın olarak kullanılır, çünkü biyodizel standartlarına uygun özelliklerde bir yakıt üretmek için transesterifikasyon metodu daha verimlidir. Transesterifikasyon işlemi, bitkisel veya hayvansal yağ ile alkol arasında, trigliseritlerin, kademeli olarak, digliseritlere, monogliseritlere ve en sonunda gliserole, Şekil 2'de gösterildiği gibi

dönüştürüldüğü ardışık üç tersinir reaksiyondan meydana gelir [5]. Stokiyometrik olarak, reaksiyon 1mol trigliserit için 3 mol alkol gerektirir. Ancak, reaksiyon verimini artırmak için genellikle fazla miktarda alkol kullanılır. Katalizörün tipi (eğer kullanılıyorsa), alkol / yağ mol oranı, sıcaklık, basınç, su ve serbest yağ asidi (FFA) içeriği gibi birkaç özellik transesterifikasyon reaksiyonunun verimini etkileyebilir. Transesterifikasyon, katalitik olmayan veya katalitik işlemlerle gerçekleştirilebilir, katalitik ise homojen katalizörler, heterojen katalizörler veya biyokatalizörler olmak üzere farklı tiplerde katalizörler kullanılabilir. Katalizörün kullanımına bakılmaksızın, transesterifikasyon reaksiyonunun verimi, mikrodalgalar, süper kritik koşullar, ultrason sesleri ve/veya membranlar kullanılarak artırılabilir [6].



Net Tepkime:



Şekil.2 Transesterifikasyon sürecinde yer alan reaksiyonlar

2.2. Homojen Katalizörlü Transesterifikasyon

Katalitik transesterifikasyon; homojen katalizörler, heterojen katalizörler veya biyokatalizörler kullanılarak gerçekleştirilebilir. Ayrıca, hem homojen hem de heterojen katalizörler asit veya alkali olabilir. Her iki homojen katalizör türünde avantajlar ve dezavantajlar vardır.

Alkali katalizörler, oldukça verimli olsalar da, serbest yağ asitlerine (FFA'lar) ve hammaddelerin içindeki nem içeriğine karşı oldukça hassastır. Araştırmacılar, serbest yağ asidi bakımından zengin hammaddeler için alkali katalizörlerin doğrudan kullanılmasında sabunlaşmaya neden olduğunu, aşırı nem içeriğine sahip hammaddeler ise hidrolize neden olduğunu ifade etmişlerdir. Bu nedenle aşırı nem ve serbest yağ asidinin transesterifikasyon reaksiyonundan önce ortamdan uzaklaştırılması tavsiye edilmiştir [7]. Asidik katalizörler beslemedeki serbest yağ asitleri ve neme karşı duyarsızdır ancak daha yüksek reaksiyon süresi, daha yüksek sıcaklık ve daha yüksek bir alkol-yağ oranı gerektirir. Ayrıca, asidik katalizörlerin kullanılması, korozyona dayanıklı depolama tankları ve reaktörlerin kullanılmasını ve ilave güvenlik önlemlerinin alınmasını gerektirmektedir[8].

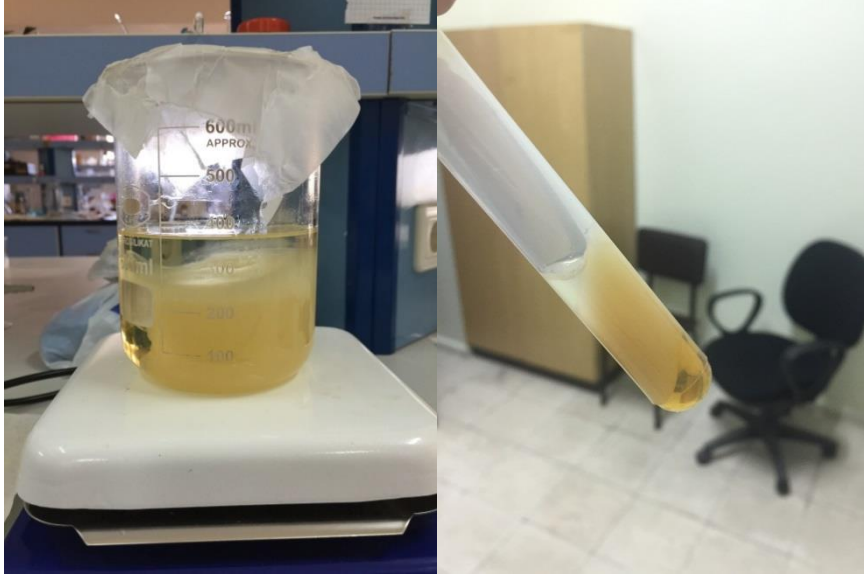
2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

Bu çalışmada evsel atık kızartma (ayçiçek) yağından transesterifikasyon yöntemiyle biyodizel üretim verimi iki farklı katalizör (asidik ve bazik) kullanılarak incelenmiştir. Asidik katalizör olarak sülfürik asit (H₂SO₄), bazik katalizör olarak sodyum hidroksit (NaOH) kullanılmıştır. Alkol olarak etil alkol (C₂H₅OH) kullanılmıştır.

2.2. Metot

Bu çalışmada 55-60 °C sıcaklıkta, 2 saat sürede, 600 rpm karıştırma hızında ve 6:1 alkol/yağ mol oranında deneyler gerçekleştirilmiştir. Ağırlığın yaklaşık % 5 oranında eklenen katalizörlerin etkisi incelenmiştir. Karıştırma ve bekletme işlemleri sonrasında numuneler ayırma hunisi yardımı ile ayrıldıktan sonra santrifüj işlemine tabi tutulmuştur.



Şekil.3 Bazik (NaOH) katalizör kullanılarak elde edilen biyodizel

Transesterifikasyon işlemlerinden sonra üretilen biyodizel miktarı ve reaksiyon verimi (1)nolu denklem kullanılarak hesaplanmıştır [9];

$$\text{Verim} = \frac{\text{Üretilen Biyodizel Miktarı}}{\text{Kullanılan Atık Yağ Miktarı}} \times 100 \quad (1)$$



Şekil.4 Asidik (H₂SO₄) katalizör kullanılarak elde edilen biyodizel

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Etanol ile atık ayçiçek yağının transesterifikasyon reaksiyonu sonucunda biyodizel (yağ asidi alkil esteri) oluşum verimine asit ve baz katalizörlerin etkisi aynı tepkime şartlarında incelenmiş ve Tablo.1 de verilen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde baz katalizör kullanımında verim daha yüksek çıkmaktadır. Verimin bazik katalizör varlığında daha yüksek olmasının başlıca sebebi kullanılan atık ayçiçek yağının serbest yağ asidi ve su içermemesidir. Asidik katalizör varlığında verimin düşük olmasının sebebi kısa tepkime süresi, düşük tepkime sıcaklığı olarak gösterilebilir.

Tablo.1. Deneş sonuçları

Süre (dk)	Sıcaklık (°C)	NaOH % (g)	H ₂ SO ₄ (ml)	Yağ (ml)	Etanol (ml)	Verim (%)
120	55-60	1,2	-	100	35	91,3
120	55-60	-	5	100	35	65,8

4. SONUÇLAR

Ayçiçek yağından biyodizel eldesinde kullanılan katalizörün etkin bir parametre olduğu belirlenmiştir. Karıştırma sıcaklığı ve süresi ile birlikte bekleme zamanının da transesterifikasyon reaksiyonlarında önemli olduğu gözlenmiştir.

KAYNAKÇA

- [1] Ptasinski KJ. (2016). Efficiency of biomass energy: an exergy approach to biofuels, power, andbiorefineries. johnwiley ed. Hoboken, New Jersey.,Hoboken: John Wiley&Sons, Inc.
- [2] Court V, Fizaine F. (2017). Long-term estimates of the energy-return-on-investment (EROI) of coal, oil, and gas global productions. *Ecol Econ*;138:145e59.
- [3] Chakraborty S, Aggarwal V, Mukherjee D, Andras K. (2012). Biomass to biofuel: a review on production technology ,AsiaPac J Chem Eng;7:S254e62.
- [4] C. Du, X. Zhao, D. Liu, C.S.K. Lin, K. Wilson, R.Luque, J. Clark, (2016). Introduction: an overview of biofuels and production technologies, in: Chaper 1 in Handbook of Biofuels Production, second ed.,Elsevier, Duxford, UK,, pp. 3–12.
- [5] M.C. (2015). Gould, Bioenergy and anaerobic digestion, in: Chapter 18 in Bioenergy, Academic Press, London, UK,pp. 297–317.
- [6] Y. Zhang, P. Chen, S. Liu, L. Fan, N. Zhou, M. Min, Y. Cheng, P. Peng, E. Anderson, Y. Wang, Y. Wan, Y. Liu,B. Li, R. Ruan, (2017). Microwave-assisted pyrolysis of biomass forbio-oil production, in: Chapter 6 in Pyrolysis,InTech, Rijeka, Croatia, , pp. 129–166.
- [7] I.L. Garcı́a, (2016), Feed stocks and challenges to biofuel development, in: Chapter 5 in Handbook of Biofuels Production,second ed.,Elsevier, Duxford, UK, pp. 85–118.
- [8] Kiss, F. E.,Jovanovic, M., &Boskovic, G. C. (2010). Economic and ecological aspects of biodiesel production over homogeneous and heterogeneous catalysts. *Fuel Processing Technology*,91, 1316–1320.

**MODİFİYE EDİLMİŞ KAYISI ÇEKİRDEĞİ KABUĞUNUN MALAHİT YEŞİLİ
ADSORPSİYONDA ETKİSİ**
(THE EFFECT OF MODIFIED APRICOT SEED SHELL ON MALACHIT GREEN ADSORPTION)**Çiğdem SARICI ÖZDEMİR**

(Sorumlu Yazar)

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Malatya

Muhammed ONAY

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Malatya

ÖZET

Günümüzde teknolojinin giderek artması ile birlikte çevre kirliliğinin de bu oranda artış göstermesine neden olmuştur. Bu gibi olumsuz çevre kirliliklerinin artması sonucu dünyamız birçok tehditlere maruz kalmıştır. Örneğin ekolojik dengenin bozulması ekolojide yaşayan canlılarda ciddi problemleri ortaya çıkarmıştır. Çevrenin kirlenmesi ile bu kirliliklerin içme sularına karışması sonucu üstesinden gelinemeyen sorunların doğmasına sebep olmuştur. İnsanoğlunun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanılan tarımsal ürünlerde son dönemlerde çeşitlilik ortaya çıkmaktadır. Bu çeşitlilik ile birlikte ürünlerin kabuk, çekirdek, posa gibi atıkları çevre açısından sorun yaratmaya başlamaktadır. Bu atıkların çoğu içerik açısından adsorpsiyon işlemlerinde adsorban olarak tercih edilebilirler. Doğrudan kullanılmaları, doğal madde olmaları ve ucuza temin edilebilmeleri açısından bu atıkların kullanımı avantaj sağlamaktadır. Bu çalışmada kayısı çekirdeği kabuğu malahit yeşili adsorpsiyonunda kullanılmıştır. Kayısı çekirdeği kabuğu yıkanmış, kurutulmuş, kırıldıktan sonra 125 mm elek altına elenmiştir. 0,4 gram titanyum dioksit 2 gram kayısı çekirdeği ile 200 ml alkol su karışımında 2 saat karıştırılmıştır. Elde edilen karışım 12 saat 160 °C de etüvde bekletilmiştir. Sentez çalışmaları sonrasında malahit yeşili adsorpsiyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Adsorpsiyon kinetik verileri kullanılarak intrapartikül, Avrami ve Elovich kinetik modellerine uyum incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kayısı Çekirdeği Kabuğu, Adsorpsiyon, Malahit Yeşili.**ABSTRACT**

Nowadays, with the increasing technology, environmental pollution has increased in this rate. As a result of the increase of such negative environmental pollution, our world has been exposed to many threats. For example, the deterioration of the ecological balance has caused serious problems in living organisms. Pollution of the environment has led to the emergence of problems that cannot be overcome as a result of these impurities being mixed with drinking water. The use of these wastes is advantageous in that they are used directly, are natural substances and can be obtained cheaply. In this study, apricot kernel bark was used for malachite green adsorption. The apricot kernel shell was washed, dried, sieved under a 125 mm sieve after crushing. 0.4 grams of titanium dioxide and 2 grams of apricot kernels were mixed with 200 ml of alcohol and water for 2 hours. The resulting mixture was kept in the oven at 160 °C for 12 hours. After synthesis studies, malachite green adsorption studies were carried out. Using adsorption kinetic data, compliance with intrapartikül, Avrami and Elovich kinetic models was investigated.

Keywords: Apricotkernel Bark, Adsorption, Malachitegreen.**1. GİRİŞ**

Biyolojik arıtma ve koagülasyon-flokülasyon gibi konvansiyonel arıtma metotları boyar madde içeren atıksuların arıtımında genellikle yetersizdir [1]. Bu yöntemler arasında adsorpsiyonun düşük maliyetli olması, tasarımının basitliği, kolay elde edilebilirliği nedeniyle diğer tekniklerden nispeten üstün olduğu düşünülmektedir.

Tarımsal atıklar üzerinde adsorpsiyonla organik renk giderimi son zamanlarda önemli bir konu haline gelmiştir[2]. Tarımsal atıklar ucuzdur ve bol miktarda mevcuttur. Büyük oranda selüloz, hemiselüloz ve ligninden oluşan tarımsal atıklar, hidroksil, karboksil, fenoller ve metoksi gibi kirletici bağlayan fonksiyonel gruplar sayesinde birçok kirleticinin gideriminde etkili olarak kullanılabilir [3].

Kayısı çekirdeği kabukları büyük miktarlarda açığa çıkan atıklar olarak düşünülebilmektedir. Bu malzemelerin pahalı olmaması ve kolay bulunabilir olması ayrıca uzaklaştırılmak istenen bir atık olması bizi bu malzeme üzerinde çalışmaya yöneltmiştir.

Bu çalışmada adsorban malzeme olarak farklı partikül boyutuna sahip olan ham kayısı çekirdeği kabukları ile elde edilen fotokatalizör ile adsorpsiyon özelliklerini değerlendirmek ve test etmek üzere malahit yeşili adsorpsiyonu araştırılmıştır.

2. MATERYALve METOT

Bu çalışmada, kayısı çekirdeği kabuğu Malatya ili Hekimhan ilçesinden doğal olarak temin edilmiştir. Kayısı çekirdeği kabuğundan elde edilen fotokatalizör, malahit yeşilini sulu çözeltilerden gidermek için adsorban olarak kullanılmıştır. Kabukların parçacık büyüklüğü 125 mm elek altına elenmiştir. 0,4 gram titanyum dioksit 2 gram kayısı çekirdeği ile 200 ml alkol su karışımında 2 saat karıştırılmıştır. Elde edilen karışım 12 saat 160 °C de etüvde bekletilmiştir. 25 ppm 50 ml malahit yeşili çözeltisinin 1, 3 ve 5 g olmak üzere üç farklı adsorban miktarında güneş ışığı altında adsorplanması işleminin kinetik parametreleri incelenmiştir. Ayrıca 1 g adsorban miktarı için üç farklı konsantrasyondaki (25, 50 ve 75 ppm) malahit yeşili çözeltisinde adsorplanması işleminin kinetik parametreler incelenmiştir. Adsorpsiyon sonrası süzülen örnekler UV spektrofotometresinde 601 nm de ölçülmüştür.

Kabuklara adsorbe edilen boya miktarı q_t (mg.g^{-1}), (1) nolu denklemlerle ifade edilen kütle denge ilişkisi ile hesaplanmıştır.

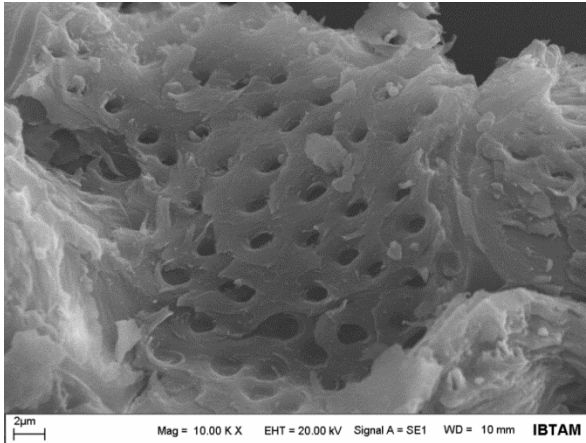
$$q_t = \frac{C_0 - C_t}{W} \times V \quad (1)$$

Denklemlerde C_0 ve C_t sırasıyla boyanın ilk ve son (t zamanında) sıvı faz konsantrasyonlarını (mg.L^{-1}), V ise çözeltinin (L) hacmini ve W kullanılan kayısı çekirdeği kabuklarının miktarını (g) göstermektedir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. SEM analizi

Modifiye edilmiş kayısı çekirdeği kabuğuna ait SEM grafiği şekilde verilmektedir. Şekil incelendiğinde kayısı çekirdeği kabuğunun gözenekli bir yapıda olduğu ve yapı içerisinde ikincil grupların yer aldığı görülmektedir.



Şekil.1 SEM analizi

3.2. Adsorpsiyon Kinetiği

Kayısı çekirdeği kabuğu ile malahit yeşilinin adsorpsiyon kinetiğini anlamak için intrapartikül, Elovich ve Avrami olmak üzere üç kinetik model deneysel verilere uygulanmıştır.

Kayısı çekirdeği kabuğuna malahit yeşili adsorpsiyonunun intrapartikül difüzyon denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir [4].

$$q_t = k_{int} t^{\frac{1}{2}} + C \quad (2)$$

Burada C, sınır tabakasının kalınlığı ve k_{int} , intrapartikül difüzyon hızı sabitidir ($mg \cdot g^{-1} \cdot min^{-1/2}$). Elovich denklemi [5] aşağıdaki gibi ifade edilir;

$$\frac{dq}{dt} = \alpha e^{(\beta \times q_t)} \quad (3)$$

Burada α başlangıç adsorpsiyon hızıdır ($mg \cdot g^{-1} \cdot dk^{-1}$). β ise desorpsiyon sabitidir ($g \cdot mg^{-1}$). Eşitlik (3) $q_t=0$ da $t=0$ ve $q_t=q$ de $t=t_v$ koşullarında integre edilirse denklem (4) elde edilir;

$$q_t = \frac{1}{\beta_t} \ln(\alpha\beta) + \frac{1}{\beta} \ln(t) \quad (4)$$

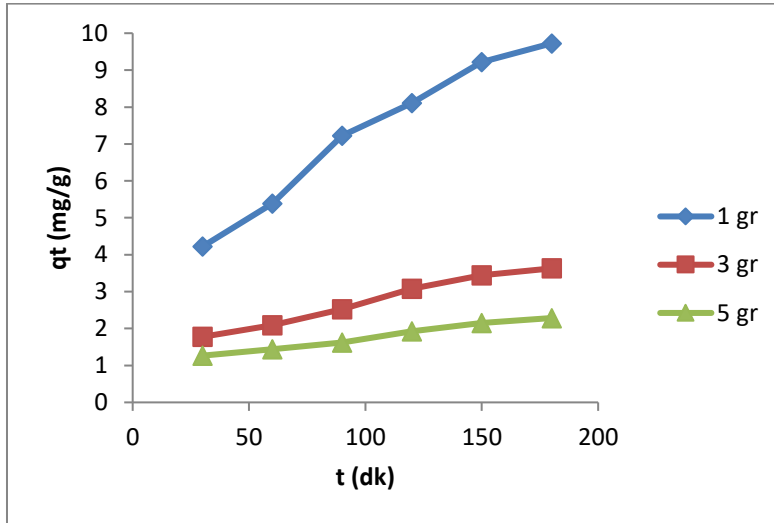
Avrami kinetik modelinin [6] lineer olmayan formu denklem (5) ile lineer formu ise denklem (6) da gösterilmektedir;

$$q_t = q_\infty \left\{ 1 - \exp[-(K_{Av}t)^{n_{Av}}] \right\} \quad (5)$$

$$\ln[-\ln(1 - \alpha)] = n_{Av} K_{Av} + n_{Av} \ln(t) \quad (6)$$

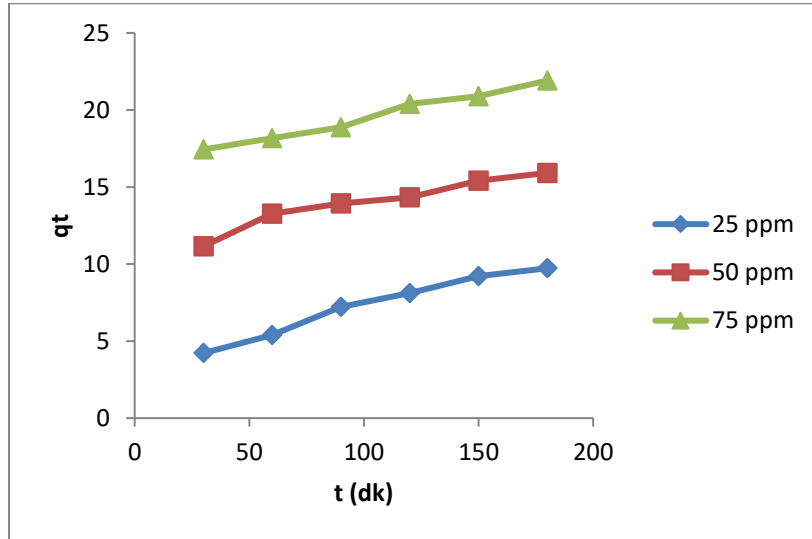
Burada K_{Av} Avrami sabitidir. n_{Av} adsorpsiyon mekanizmasındaki değişikliklerle ilgili zamanın Avrami model üssüdür. K_{Av} ve n_{Av} değerleri $\ln(t)$ ye karşılık $\ln[-\ln(1 - \alpha)]$ ifadesinin grafiğe geçirilmesiyle oluşan doğrunun eğiminden bulunabilir.

Elde edilen kinetik veriler yardımı ile çizilen grafikler Şekil 2 ve Şekil 3 de verilmektedir. Şekil 2 incelendiğinde kabuk miktarının artmasıyla adsorpsiyon kapasitesinin azaldığı görülmektedir.



Şekil 2 Adsorpsiyon kinetik verileri.

Şekil 3 incelendiğinde malahit yeşili konsantrasyonunun artmasıyla adsorpsiyon kapasitesinin arttığı görülmektedir.



Şekil 3 Adsorpsiyon kinetik verileri.

Üç farklı kinetik modelin incelenmesi için grafikler çizilmiş ve bu grafiklerden denklemlerin kinetik sabitleri ve regrasyon katsayısı belirlenmiştir. Veriler incelendiğinde malahit yeşilinin kayısı çekirdeği kabuğu üzerine adsorpsiyonunun intrapartikül kinetik modele uyduğu saptanmıştır.

Tablo.1. Kinetik sabitler

Denklemler	1 g	3 g	5 g
$q_e(\text{deneysel})(\text{mg.g}^{-1})$	9,725	3,63	2,285
İntraparticle			
$C (\text{mg.g}^{-1})$	0,0928	0,2745	0,4444
$k_{int} (\text{mg.g}^{-1}.\text{dak}^{-1})$	0,7301	0,2510	0,1354
R^2	0,9894	0,9777	0,9717
Elovich			
$\alpha (\text{mg.g}^{-1}.\text{dak}^{-1})$	156764,8	141088*10 ²	828654*10 ⁷
$\beta (\text{g.mg}^{-1})$	0,3113	0,9169	1,7099
R^2	0,9697	0,9345	0,9183
Avrami			
k	4,1173	4,0548	3,9038
n	0,9875	0,8819	0,7332
R^2	0,9357	0,8768	0,8508

Tablo.2. Kinetik sabitler

Denklemler	25 ppm	50 ppm	75 ppm
$q_e(\text{deneysel})(\text{mg.g}^{-1})$	9,725	15,915	21,91
İntraparticle			
$C (\text{mg.g}^{-1})$	0,0928	8,3957	13,922
$k_{int} (\text{mg.g}^{-1}.\text{dak}^{-1})$	0,7301	0,5670	0,5753
R^2	0,9894	0,9670	0,9643
Elovich			
$\alpha (\text{mg.g}^{-1}.\text{dak}^{-1})$	156764,8	470296,2	705438,6
$\beta (\text{g.mg}^{-1})$	0,3113	0,3943	0,4031
R^2	0,9697	0,9794	0,9080
Avrami			
k	4,1173	3,1216	2,4729
n	0,9875	0,5789	0,4047
R^2	0,9357	0,9269	0,8549

4. SONUÇLAR

Kayıslı çekirdeği kabuğu üzerine malahit yeşili adsorpsiyonun da aşağıda belirtilen sonuçlar elde edilmiştir.

- Kayıslı çekirdeği kabuğu, MY'nin sulu çözeltilisinden giderimi için adsorban olarak kullanılabilir.
- Kayıslı çekirdeği kabuğu üzerine MY adsorpsiyon kinetiği; İntraparticle, Elovich ve Avrami modelleri kullanılarak incelenmiştir. Adsorpsiyon kinetiğinin intrapartikül modeline uyduğu görölmektedir.

KAYNAKÇA

- [1]Papic,S., Koprivanac, N., Bozic, A.L., Metes, A. (2004) Removal some reactive dyes from synthetic waste water by combined Al (III) coagulation/carbon adsorption process. Dyes and Pigments,62: 291–298.
- [2]Yang, L., Sun, Q., (2003) “The Adsorption of Basic Dyes from Aqueous Solution on Modified Peat-Resin Particle”, Water Research, 37, 1535-1544.
- [3]Bechtold,T., Burtscher, E., Turcanu, A. (2001) Cathodic decolorisation of textile waste water containing reactive dyes using multi-cathode electrolyser. Journal of ChemicalTechnology&Biotechnology, 76:303–311.
- [4]Weber, W.J.; Asce, J.M.; Morris, J.C. (1963) Kinetics of adsorption on carbon from solution in: proceedings of the AmericanSociety of Civil Engineers. Journal of the Sanitary Engineering Division, 89: 31–59.
- [5]Juang, R.S.,Chen, M.L. (1997) Application of the Elovich equation to the kinetics of metal sorption with solvent-impregnated resins. Industrial&EngineeringChemistryResearch, 36: 813–820.
- [6]Avrami, M. (1940) Kinetics of phase change: transformation time relations for random distribution of nuclei. The Journal of Chemical Physics, 8: 212–224.

**MEDİKAL CİHAZLARDA HESAPLAMALI AKIŞKANLAR DİNAMİĞİ KULLANILARAK
VON WILLEBRAND FAKTÖRÜNÜN VE TROMBOZ'UN İNCELENMESİ
INVESTIGATION OF VON WILLEBRAND FACTOR AND THROMBOSIS IN MEDICAL
DEVICES BY USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS****Mesude Ozturk**

Dr. Öğr. Görevlisi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Kimya Mühendisliği, (Sorumlu Yazar)

ÖZET

Kalp yetmezliğinin artışı prostetik kalp cihazları gibi alternatif tedaviler bulmayı zorunlu hale getirdi. Kalp yetmezliğinin ilerleyen safhalarında kalp transferi yapılamamaktadır. Ayrıca, bazı hastalar için kalp transferi uygun olmamaktadır. Bu nedenle, bu gibi durumlarda aortic balon pompaları, yapay kalpler, ve ventriküler yardımcı cihazlar gibi prostetik kalp cihazları hastalara etkili bir tedavi sunmaktadır. Fakat, kalp cihazları tromboz ve kanama gibi hayati tehlikeler taşıyan komplikasyonlara sebep olmaktadır. Von Willebrand sendromu (vWS), şiddetli aortic daralma yaşayan hastalarda oluşan patojenik kanama komplikasyonlarında önemli bir role sahiptir. Von Willebrand faktörü (vWF) kanda dolaşan en büyük multimeric proteindir ve iki önemli görevi yerine getirmektedir. Birincisi, platelet-subendotelyum yapışması ve platelet-platelet etkileşiminden sorumludur. İkinci olarak da plazmada faktör VIII (FVIII) taşımaktadır. Bu nedenle, tromboz ve vWF den kaynaklanan kanamanın anlaşılması kalp cihazlarının gelişimine yardım edecektir. Bu çalışmada, farklı kalp cihazları simule edilerek; vWF oluşumu ve tromboz için etken faktörler araştırılmıştır. Bu cihazlardaki detaylı akış yapıları Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD) kullanılarak incelenmiş olup vWF oluşumu ve tromboz araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar bu cihazlar için yayımlanacak olan deneysel datalarla da kıyaslanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD), Von Willebrand faktörü (vWF), tromboz, kalp cihazları

ABSTRACT

Growth of heart failure (HF) is forcing to find alternative therapies such as prosthetic heart devices. Heart transfer is not an option for the patients who are in the stage of advanced HF. Also, heart transfer is not appropriate for some patients. Therefore, in these cases, prosthetic heart devices such as aortic balloon pumps, total artificial hearts, and ventricular assist devices (VAD) provide an effective therapy to the patients. However, heart devices are engaged with life-threatening complications such as device thrombosis and bleeding. Von Willebrand syndrome (vWS) carry an important role in the pathogenesis of bleeding complications in patients with severe aortic stenosis. Von Willebrand factor (vWF) is the largest multimeric protein circulating in the blood and performing two important activities. First, it is responsible in platelet-subendothelium adhesion and platelet-platelet interactions (aggregation). Second, it carries factor VIII (FVIII) in plasma. Therefore, understanding thrombosis and bleeding associated with vWF will help design and development of heart devices. In this study, contributing factors for vWF formation and thrombosis are investigated by simulating different heart devices. The detailed structure of flow in these devices is predicted and vWF formation and thrombosis are investigated by Computational Fluid Dynamics (CFD). Predictions will be compared to the experimental findings on the devices used.

Keywords: Computational Fluid Dynamics (CFD), Von Willebrand factor (vWF), thrombosis, heart devices

1. GİRİŞ

Kalp yetmezliği oluşum ve yayılma hızı artarak devam etmektedir. Sadece Amerika Birleşik Devletlerinde 5.8 milyon hasta kalp yetmezliğinin acısını çekmektedir. Yıllık 650,000 yeni hasta kalp yetmezliğine sahipken aynı zamanda 1 milyondan fazla yıllık hasta kabulü ve yılda 300,000 den fazla ölüm oranı bulunmaktadır [1]. Kalp yetmezliğinin ileri aşamalarındaki hastalar için kalp nakli yapılamamaktadır. Ayrıca kalp nakli bazı hastalar için uygun değildir. Bu nedenle kalp yetmezliğinin artışı yapay kalp cihazları gibi alternatif tedaviler bulmayı zorunlu kılmaktadır. Yapay kalp cihazları örneğin Sol Ventriküler Yardımcı Cihazlar (LVAD) son evre kalp yetmezliği ve akut kalp yetmezliği olan hastalar için etkili bir tedavi sunmaktadır [2].

Ancak, kandaki bileşenler yapay kalp cihazları içerisinde geçerken bu cihazlar içerisinde türbülans [3-5] ve kayma gerilimi [6] gibi fizyolojik olmayan kan akış şartlarıyla karşılaşılır. Eksenel-akışlı LVAD cihazında oluşan fizyolojik olmayan kayma gerilimi ve azalmış nabız basıncı, mide içi (Mİ) kanama ve kazanılmış von Willebrand hastalığı gibi hayatı tehdit eden komplikasyonlara sebep olmaktadır. Yapılan çalışmalar, LVAD cihazının implantasyonundan sonra oluşan en yaygın ve olumsuz etkinin özellikle mide içinde olan kanama olduğunu göstermektedir ve bu da bu cihazları kullanan hastalar için önemli bir sorundur [6-10]. Bu nedenle, LVAD cihazının implantasyonundan sonra yapılması gerekli bir proses olan sistemli antikoagülasyon (pıhtı önleme) ve implantasyon sonrası tedavi işlemleri için kanama riski mekanizmasının tamamen anlaşılması gerekmektedir [6]. Kanama mekanizmasının detayları tam olarak anlaşılabilir olsa da bozulmuş trombositlerin birleşmesi ve kazanılmış von Willebrand sendromunun (vWS) kanamaya sebep olduğu bilinmektedir [6, 11].

Von Willebrand faktör (vWf) damar endotel tabakası ve megakaryositler içerisinde üretilen yapışkan bir glikoproteindir. vWf in plazma içerisindeki görevleri içerisinde trombositlerin reaktif bölgelere endotelyum-altı yapışmasına yardım etmekte, trombosit-trombosit etkileşimi (birleşme), ve pıhtı büyümesi gibi görevler içermektedir. vWf proteini, pıhtı oluşumunu başlatan madde olan faktör VIII (FVIII)'in bağlanması ve damardaki incinmiş bölgelere taşınımı ile kan durdurucu prosesin gelişimini sağlar. Ayrıca, FVIII'in protein parçalayıcı enzim tarafından bozunmasını önleyerek ömrünü yarı yarıya artırır [11, 12]. vWf 'in plazma içerisinde yüksek ve düşük konsantrasyonlarda bulunması vücutta değişik komplikasyonlara sebep olmaktadır. Yüksek vWf oranı kan pıhtılaşmasını artırırken [13], düşük vWf oranı da kazanılmış vWS'e neden olur [12].

Laboratuvar ortamında belirlenmesi çok zor olan akış parametrelerinin doğru olarak belirlenmesinin gerekliliği, hayvanlar üzerinde yapılan deneylerin pahalılığı ve medikal cihazlardaki akışın tamamen kan hücresi hasarıyla ilgili olması gibi sebeplerle, Gıda ve İlaç İdaresi Başkanlığı (FDA) bir Kritik Yol İniyatifi (KYİ) yürütmeye karar verdi [14]. Bu KYİ incelemesi ile FDA, kan pompalarının tasarım ve optimizasyonunda hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) kullanımını standart haline getirmeyi ve desteklemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada, FDA tarafından yürütülen KYİ incelemesinde kullanılan santrifüjlü kan pompası simule edilerek; vWF oluşumu ve tromboz için etken faktörler araştırılmıştır. Bu cihazlardaki detaylı akış yapıları Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD) kullanılarak incelenmiş olup vWF oluşumu ve tromboz araştırılmıştır..

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1 HESAPLAMALI AKIŞKANLAR DİNAMİĞİ (HAD)

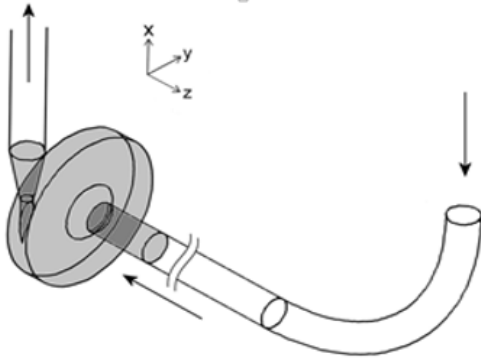
Hesaplamalı akışkanlar dinamiği akışkan akışının yüksek performanslı bilgisayarlarda çalışılmasıdır. Akışkan akışının simülasyonu demek yaygın olarak kullanılan denklemlerin (örneğin Navier-Stokes denklemleri) belirli bir geometri ve akış şartlarında bilgisayarda çözülmesi demektir. HAD, kalp cihazlarında hemolizin akış parametrelerinin bir fonksiyonu olarak hesaplanmasında ve Ventriküler kalp cihazlarının analiz, geliştirme ve optimizasyonunda çok yaygın olarak kullanılmaktadır. [15-20] Ayrıca HAD; santrifüjlü kan pompalarında potansiyel kan hücresi hasarını belirlemede, hidrodinamik performansın karakterizasyonunda ve kalp pompasının dizaynının optimum bir şekilde tasarlanması gibi geliştirilme aşamalarında da oldukça önemlidir. [21-24] Türbülans kinetik enerji dağılımının anlık uzaysal yayılımı gibi laboratuvar ortamında belirlenmesi çok zor olan akış parametrelerinin doğru olarak belirlenmesi HAD yi bu sistemler için çok gerekli kılmaktadır. Ayrıca, birçok implant tasarım sanal olarak oluşturularak geniş operasyon şartları altında, prototip cihazın üretim ve prototipin test edilmesi için gereken zaman ve harcamalara gerek kalmadan, bilgisayar ortamında detaylıca incelenebilir. Aşağıda HAD analizleri için gereken basamaklar ve yöntemler özetlenmiştir.

1. Deneysel cihazın oluşturulması ve modellenmesi: Deneysel cihazın boyutlarının ve akış özelliklerinin kapsamlı olarak belirlenmesi ve modellenmesi işlemidir. Deneysel olarak kullanılan cihazın birebir aynı boyutlarda ve cihazın çalışma koşullarında modellenmesi oldukça önemlidir.
2. Geometrinin mesh yapılması (küçük hücrelere bölünmesi): Deneyde kullanılan cihazın bir bütün olarak çözülmesi bugünkü bilgisayarlarla mümkün olmamaktadır. Bu nedenle modellenen geometri belirli miktarda küçük hücrelere bölünerek her bir hücrede bilinen akış denklemleri nümerik olarak çözülecektir.

3. Sınır koşullarının belirlenerek problemin çözülmesi: Sınır koşullarının belirlenmesi bilgisayar çözücüsünün, çalışma alanı içerisinde akışı hesaplaması için gereklidir. Doğru sınır şartlarının verilmesi problemin eksiksiz olarak çözülmesinde önem taşımaktadır.
4. Son işlemler: Problem çözüldükten sonra elde edilen sonuçların programdan okunması, gerekli hesaplamaların yapılması, Kolmogorov ölçeğinin hesaplanması ve kan bileşenlerinin hasarının test edilecek model kullanılarak belirlenmesi aşamalarını içerir.

2.2 KAN POMPASI MODELİ

FDA'in santrifüjlü kan pompasının basitleştirilmiş modeli Şekil 1 de gösterilmiş olup bilgisayar destekli tasarım kullanılarak oluşturulmuştur.



Şekil 1: FDA'in santrifüjlü kan pompasının basitleştirilmiş modeli. [25]

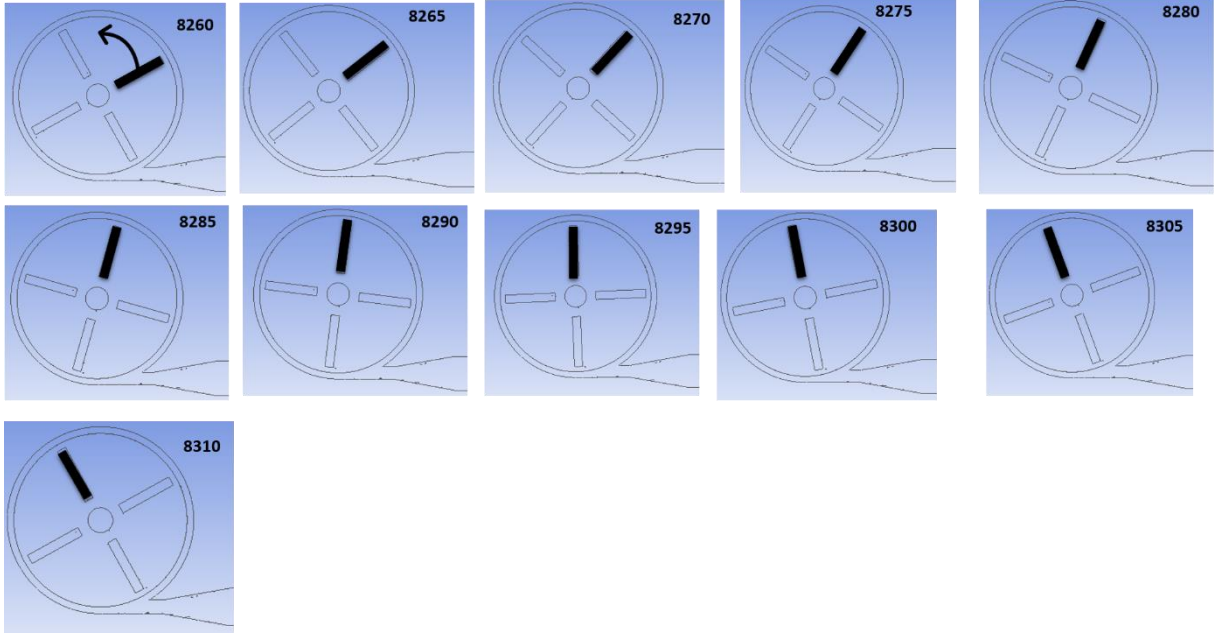
Pompa geniş aralıkta basınç ve akış şartlarını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Pompanın akrilik pervanesi 5.2 cm çapında, pompanın dört dolgulu pervanesi 3 mm uzunluğunda ve 3 mm genişliğindedir. Kanatlar 3.2 mm çapında paslanmaz çelik bir mile bağlı olup 4 mm kalınlığındaki çark tabanına dik olarak yerleştirilmiştir.

Akış etki alanı ANSYS FLUENT programının ANSYS® ICEM CFD® (v. 14.0) alt programında Octree metodu kullanılarak kafeslere (mesh) bölünmüştür. Çözümler, ikinci derecede uzaysal ayrıştırma kullanılarak ANSYS® (v. 14.0) de elde edilmiştir. Kafes bağımsızlığı analizi yapılırken basınç ve hız hesaplamalarının yakınsaması kullanılmıştır. Bu analiz, kafeste yaklaşık 2 milyon hücre ve 700,000 düğümün akış alanı özelliklerini yakalamada yeterli olacağını göstermiştir. Deneysel olarak pompada akış, çarkın hareketinden dolayı zamana bağımlıdır. Modelin detaylarını ve akış şartlarını şu kaynakta bulabilirsiniz. [26]

2.3 İŞLEMSEL (BİLGİSAYARLI) YAKLAŞIM

Simülasyonlar KYİ'nin belirlediği şartlarda olup; 2500 ve 3500 rpm hızlarda, 23°C çalışma sıcaklığında, 2.5 lpm akış hızında ve %36 hematokrit (kan ayırıcı) değerinde gerçekleştirilmiştir. Akış türbülanslı ve Newtonian olarak modellenmiştir. Türbülanslı akışın simülasyonu için the Shear-Stress Transport $k-\omega$ (SST $k-\omega$) modeli kullanılmıştır. SST $k-\omega$ modeli, düşük Re sayılı ($Re < 10,000$) iç akışlar için daha uygun olarak kabul edildiği için kalp pompasında türbülansın hesaplanmasında kullanılmaktadır. [27, 28] Her bir dönüşte zaman adımı 0.1 msec olan 200 zaman adımı ve hareketli kafes yaklaşımı kullanılmıştır.

Bilgisayarlı hesaplamaları daha ekonomik kullanmak amacıyla, çark simetrisi avantaj olarak kullanılmıştır. Simülasyonda bir tam turun dörtte biri alınarak 10 eşit bölgeye (10 farklı kanat pozisyonu) ayrılmıştır. Şekil 2'de bir tam turun dörtte birinde gerçekleşen kanat pozisyonları gösterilmiştir.



Şekil 2: Bir tam turun dörtte birinde gerçekleşen kanat pozisyonları.

Simülasyonda kullanılan on farklı kanat pozisyonu ve dönme yönü şekil 2 de görülebilir. Çarktaki kanatlardan bir tanesi kanat pozisyonlarının daha iyi görülebilmesi için koyu renkle gösterilmiştir 8260 ve 8310 nolu kanat pozisyonlarının aynı olduğu görülmektedir.

Çarkın alt kısmından üst kısmına kadar birçok düzlem oluşturularak bu düzlemlerin her biri için dönme sırasında oluşan farklı kanat pozisyonlarındaki Kolmogorov boyutu (KLS) değerleri hesaplanmıştır. KLS sistemdeki türbülans girdapları ve akış hakkında daha detaylı bilgi sahibi olmamızı kolaylaştıracağından öncelikle sistemdeki KLS incelenmiştir. Türbülans girdaplarının yayılma mekanizması enerji şalesi [29-31] olarak bilinir ve bu durumda büyük girdaplar parçalanarak enerjilerini sürekli olarak küçük girdaplara iletirler. Büyük girdaplar için viskoz etkiler önemsenmeyecek kadar küçüktür fakat girdaplar küçüldükçe viskoz etkiler ve yayılma daha önemli bir hale gelir. Enerji şalesi girdap boyutu çok küçük olup viskoz kuvvetler ve yayılma önemli olana kadar devam eder. Enerji şalesinin sonunda kandaki bileşenlerin özellikle de kan hücrelerinin boyutundaki küçük girdaplar kandaki bileşenlerle ve kan hücreleriyle etkileşime girerek enerjilerini bu bileşenlerin hücre zarına iletirerek hücre zarının hasarına yol açmaktadır. Kan hücrelerinin parçalanması hemoliz olarak adlandırılmaktadır ve birçok araştırmacı Kolmogorov boyutu küçük olduğunda, özellikle de kan hücresi boyutunda olduğunda, daha fazla kan hücresinin zarar gördüğünü göstermiştir. [25, 32-39]. Eğer bu girdaplar kan hücrelerinin boyutundan büyükse, hücreler akış alanı içerisinde sadece yer değiştirerek herhangi bir gerilim ve hasar görmezler. Böylece türbülans girdaplarının boyutu ve kan hücrelerinin hasarı arasındaki ilişki en küçük girdapların diğer bir deyişle Kolmogorov boyutundaki girdapların incelenmesi ile elde edilebilir. Aynı mantıktan yola çıkarak KLS in trombositlere de etki edeceği düşünülmektedir. Böylece her bir düzlem, 10 farklı KLS dağılımına sahip olmaktadır. Her bir kanat pozisyonundaki KLS boyut dağılımı, girdap analizi [2-4] ile hesaplanarak çizilmiştir. vWF oluşumu ve tromboz için etken faktörler araştırılması kan pompasına gönderilen çok sayıda parçacık aracılığıyla yapılmıştır. Bu parçacıklara trombositleri tanımlayacak özellikte şartlar verilmiş olup simülasyon şartları ve parçacıkların hareketi de buna göre belirlenmiştir.

3. SONUÇLAR

3.1 KLS HESAPLANMASI

Çarkta kandaki bileşenlerin zarar görebileceği bölgelerdeki KLS değerleri detaylı olarak incelenmiştir. Her bir düzlemin birbirinden farklı pozisyonlardaki KLS değerleri farklı değerlere sahiptir. Örneğin, Çizelge 1’de de görüleceği üzere, sadece 2500 rpm deki çark hızı için 100 den fazla KLS değeri bulunmaktadır.

Çizelge 1. 2500 rpm deki çark hızı için KLS değerleri

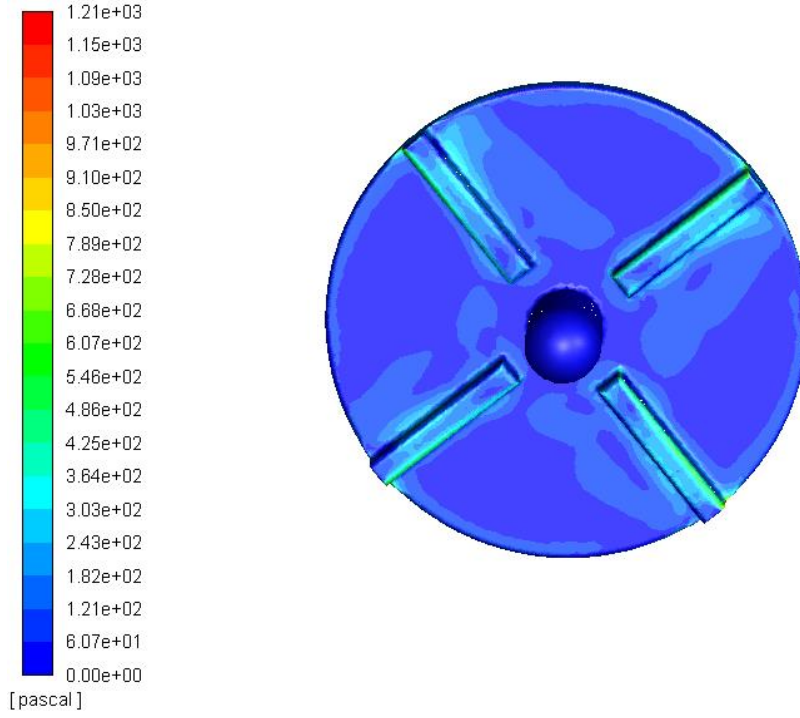
Planes Plane_	8260 (8310) KLS µm	8265 KLS µm	8270 KLS µm	8275 KLS µm	8280 KLS µm	8285 KLS µm	8290 KLS µm	8295 KLS µm	8300 KLS µm	8305 KLS µm
0.001	14.4 - 892.3	14.6 - 898.1	15.6 - 890.8	16.3 - 882.1	16.4 - 889.0	16.5 - 880.7	16.3 - 873.4	16.9 - 864.0	16.8 - 851.2	17.0 - 849.8
0.002	15.9 - 232.6	16.0 - 231.9	16.0 - 231.5	15.5 - 232.2	15.5 - 233.1	15.6 - 233.7	15.7 - 234.1	15.8 - 234.2	16.0 - 234.1	16.4 - 233.7
0.003	15.2 - 238.5	14.6 - 239.4	14.6 - 240.2	14.7 - 240.9	14.9 - 241.2	15.1 - 241.4	15.3 - 241.2	15.4 - 240.8	15.5 - 240.2	15.6 - 239.5
0.004	9.3 - 466.7	9.0 - 466.7	8.9 - 462.6	9.0 - 455.9	9.1 - 452.8	9.2 - 458.3	9.2 - 464.1	9.4 - 466.3	9.6 - 462.4	9.8 - 462.6
0.005	11.1 - 315.4	10.6 - 315.5	10.6 - 315.8	10.7 - 316.1	10.9 - 316.3	11.1 - 316.3	11.4 - 316.3	11.6 - 316.0	11.7 - 315.8	11.9 - 316.5
0.006	10.8 - 397.7	11.6 - 399.9	11.9 - 402.9	11.9 - 405.8	11.7 - 407.8	11.2 - 408.1	10.5 - 406.8	9.9 - 403.6	9.6 - 399.7	9.9 - 397.2
0.007	9.2 - 525.4	9.0 - 523.7	9.1 - 521.5	9.2 - 521.9	8.6 - 524.9	7.7 - 527.6	7.7 - 529.5	8.2 - 529.7	9.0 - 528.4	9.6 - 526.7
0.008	8.8 - 540.7	9.0 - 540.8	8.4 - 541.0	8.1 - 541.2	7.6 - 541.4	7.5 - 541.5	7.9 - 541.6	8.4 - 541.8	8.7 - 541.8	8.7 - 541.8
0.009	12.1 - 614.3	11.9 - 614.5	11.8 - 614.7	11.8 - 614.9	11.5 - 615.1	11.2 - 615.2	11.3 - 615.4	11.4 - 615.5	11.5 - 615.6	11.6 - 615.6
0.01	15.3 - 680.8	15.5 - 680.9	15.4 - 681.2	15.2 - 681.5	15.0 - 681.7	14.7 - 681.9	14.4 - 682.1	14.4 - 682.3	14.7 - 682.4	15.1 - 682.4
0.012	18.4 - 762.2	18.1 - 762.6	18.1 - 763.0	18.3 - 763.4	18.6 - 763.8	19.0 - 764.2	19.3 - 764.5	19.3 - 764.8	18.9 - 765.1	18.4 - 765.3
0.014	34.8 - 781.7	34.9 - 782.2	35.1 - 782.6	34.8 - 783.1	34.4 - 783.6	34.1 - 783.9	33.9 - 784.4	33.7 - 784.8	33.7 - 785.1	33.6 - 785.3
0.016	29.7 - 815.7	29.8 - 816.3	29.8 - 816.8	29.9 - 817.3	29.8 - 817.8	29.8 - 818.3	29.6 - 818.8	29.6 - 819.2	29.5 - 819.6	29.4 - 819.9
0.018	50.3 - 678.4	50.6 - 679.2	51.1 - 679.7	51.6 - 680.1	52.1 - 680.5	52.7 - 680.9	53.2 - 681.4	52.9 - 682.1	52.2 - 682.9	51.6 - 683.6
0.02	37.1 - 278.3	36.9 - 278.3	36.7 - 279.1	36.9 - 279.8	36.8 - 279.4	37.3 - 278.6	36.8 - 278.8	37.2 - 277.9	36.9 - 276.6	36.9 - 278.2

Çizelge 1 de görüleceği üzere en yüksek KLS değerleri düzlemden düzleme ve hatta aynı düzlem üzerindeki farklı kanat pozisyonlarında değişiklik göstermektedir. İlk sütun düzlemlerin çark tabanından uzaklığını temsil etmektedir. Örneğin, plane 0.001 tabandan ilk düzlem iken 0.02 son düzlemdir.

3.1 KAYMA GERİLİMİ HESAPLANMASI

Eksenel-akışlı LVAD cihazında oluşan fizyolojik olmayan kayma gerilimi von Willebrand hastalığı gibi hayatı tehdit eden komplikasyonlara sebep olmaktadır. LVAD cihazları tarafından oluşturulan yüksek kayma gerilimi vWf proteininde yapı değişikliğine sebep olmakta ve multimerleri proteinsel parçalanmaya eğimli hale getirmektedir. Tüm bu prosesler kazanılmış vWS hastalığına sebep olmaktadır. Bu nedenle sistemdeki kayma geriliminin boyutu incelenmelidir (Şekil 3).

contour-1
Wall Shear Stress



Şekil 3: Kan pompasının pervanelerinde oluşan kayma gerilimi.

Kan pompasının kanatları üzerinde ve etrafında oluşan kayma gerilimi Şekil 3 de görülmektedir. Görüldüğü üzere kanatlar üzerinde ve yakınında diğer kısımlara göre daha fazla kayma gerilimi bulunmaktadır. Bu da vWf bozulmasının bu kısımlarda daha fazla olacağı sonucunu doğurmaktadır. Kayma gerilimi incelenmesi açısından daha detaylı çalışmalar yapılacak ve ayrıca elde edilen sonuçlar bu cihazlar için yayınlanacak olan deneysel verilerle de kıyaslanacaktır.

KAYNAKÇA

1. Mancini, D. and P.C. Colombo, *Left Ventricular Assist Devices. A Rapidly Evolving Alternative to Transplant*, 2015. **65**(23): p. 2542-2555.
2. Givertz, M.M., *Ventricular assist devices important information for patients and families*. Circulation 2011. **124**: p. e305-311.
3. Antiga, L. and D.A. Steinman, *Rethinking turbulence in blood*. Biorheology, 2009. **46**(2): p. 77-81.
4. Hund, S.J., J.F. Antaki, and M. Massoudi, *On the representation of turbulent stresses for computing blood damage*. Int J Eng Sci, 2010. **48**(11): p. 1325-1331.
5. Ozturk, M., E.A. O'Rear, and D.V. Papavassiliou, *Hemolysis related to turbulent eddy size distributions using comparisons of experiments to computations*. Artificial Organs, 2015. **39**(12): p. E227-E239.
6. Suarez, J., et al., *Mechanisms of Bleeding and Approach to Patients With Axial-Flow Left Ventricular Assist Devices*. Circulation: Heart Failure, 2011. **4**(6): p. 779-784.
7. Crow, S., et al., *Gastrointestinal bleeding rates in recipients of nonpulsatile and pulsatile left ventricular assist devices*. The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2009. **137**(1): p. 208-215.
8. Geisen, U., et al., *Non-surgical bleeding in patients with ventricular assist devices could be explained by acquired von Willebrand disease*. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, 2008. **33**(4): p. 679-684.
9. Genovese, E.A., et al., *Incidence and patterns of adverse event onset during the first 60 days after ventricular assist device implantation*. The Annals of thoracic surgery, 2009. **88**(4): p. 1162-1170.
10. Stern, D.R., et al., *Increased Incidence of Gastrointestinal Bleeding Following Implantation of the HeartMate II LVAD*. Journal of Cardiac Surgery, 2010. **25**(3): p. 352-356.
11. Hudzik, B., et al., *Von Willebrand factor in patients on mechanical circulatory support – a double-edged sword between bleeding and thrombosis*. Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska/Polish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2015. **12**(3): p. 233-237.
12. Castaman, G., et al., *Von Willebrand's disease in the year 2003: towards the complete identification of gene defects for correct diagnosis and treatment*. Haematologica, 2003. **88**(1): p. 94-108.
13. Franchini, M. and G. Lippi, *Von Willebrand factor and thrombosis*. Annals of Hematology, 2006. **85**(7): p. 415-423.
14. Hariharan, P., et al., *Inter-Laboratory Characterization of the Velocity Field in the FDA Blood Pump Model Using Particle Image Velocimetry (PIV)*. Cardiovascular Engineering and Technology, 2018. **9**(4): p. 623-640.
15. Burgreen, G.W., et al., *Computational fluid dynamics as a development tool for rotary blood pumps*. Artificial Organs, 2001. **25**(5): p. 336-340.
16. Fraser, K.H., et al., *A quantitative comparison of mechanical blood damage parameters in Rotary Ventricular Assist Devices: shear stress, exposure time, and hemolysis index*. Journal of Biomechanical Engineering, 2012. **134**(8): p. 081002.
17. Izraelev, V., et al., *A passively suspended Tesla pump left ventricular assist device*. American Society for Artificial Internal Organs, 2009. **55**(6): p. 556-561.
18. Morsi, Y.S., et al., *Numerical analysis of the flow characteristics of rotary blood pump*. Journal of Artificial Organs, 2001. **4**(1): p. 54-60.
19. Nguyen, V.T., et al., *Experimentally validated hemodynamics simulations of mechanical heart valves in three dimensions*. Cardiovascular Engineering and Technology, 2012. **3**(1): p. 88-100.
20. Wu, J., et al., *Computational fluid dynamics analysis of blade tip clearances on hemodynamic performance and blood damage in a centrifugal ventricular assist device*. Artificial Organs, 2010. **34**(5): p. 402-411.
21. B., S., et al., *Evaluation of the Impeller Shroud Performance of an AxialFlow Ventricular Assist Device Using ComputationalFluid Dynamics*. Artificial Organs, 2010. **60**: p. 745-759.
22. Behbahani, M., et al., *A review of computational fluid dynamics analysis of blood pumps*. Eur J Appl Math, 2009. **20**: p. 363-397.
23. Chiu W-C, S. M.J., and D. Bluestein, *Thrombus Formation Patterns in the HeartMate II VAD- Clinical Observations Can Be Predicted by Numerical Simulations*. ASAIO J, 2014. **60**: p. 237-240.
24. Thamsen B., et al., *Numerical Analysis of Blood Damage Potential of the HeartMate II and HeartWare HVAD Rotary Blood Pumps*. Artificial Organs, 2015. **39**(8): p. 651-659.

25. US Food and Drug Administration. *Computational fluid dynamics: an FDA Critical Path Initiative project*. 2013; Available from: <https://fdacfd.nci.nih.gov>.
26. Heck, M.L., et al., *Flow-field simulations and hemolysis estimates for the Food and Drug Administration critical path initiative centrifugal blood pump*. Artificial Organs, 2017. **41**(10): p. E129–E140.
27. Bluestein, D., *Research approaches for studying flow-induced thromboembolic complications in blood recirculating devices*. Expert Review of Medical Devices, 2004. **1**(1): p. 65-80.
28. Goubergrits, L., et al., *Turbulence in blood damage modeling*. International Journal of Artificial Organs, 2016. **39**(4): p. 160-165.
29. Davidson, P.A., *Turbulence: An introduction for scientists and engineers*. 2004, New York: Oxford University Press.
30. Hinze, J.O., *Turbulence: An introduction to its mechanism and theory* 1st Edition ed. 1969: McGraw-Hill.
31. Richardson, L.F., *Weather prediction by numerical process*. 1922, Cambridge: Cambridge University Press.
32. Aziz, A., et al., *The cumulative and sublethal effects of turbulence on erythrocytes in a stirred-tank model*. Annals of Biomedical Engineering, 2007. **35**(12): p. 2108-2120.
33. Ellis, J.T., T.M. Wick, and A.P. Yoganathan, *Prosthesis-induced hemolysis: mechanisms and quantification of shear stress*. J Heart Valve Dis, 1998. **7**(4): p. 376-386.
34. Jones, S.A., *A relationship between reynolds stresses and viscous dissipation: implications to red cell damage*. Annals of Biomedical Engineering, 1995. **23**(1): p. 21-28.
35. Küçükaksu, S., *Hedef Tedavi; Cerrahi: Ventriküler Yardımcı Cihazlar ve Total Yapay Kalp*. Türkiye Klinikleri Cardiology - Special Topics, 2008. **1**(2): p. 12-33.
36. Li, C.P., C.W. Lo, and P.C. Lu, *Estimation of viscous dissipative stresses induced by a mechanical heart valve using PIV data*. Annals of Biomedical Engineering, 2010. **38**(3): p. 903-916.
37. Lu, P.C., H.C. Lai, and J.S. Liu, *A reevaluation and discussion on the threshold limit for hemolysis in a turbulent shear flow*. Journal of Biomechanics, 2001. **34**(10): p. 1361-1364.
38. Yılmaz, M.B., et al., *İleri evre kalp yetersizliği ve mekanik destek cihazlarının geleceği: Kardiyoloji-Kalp Damar Cerrahisi Uzlaşma Raporu*. Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi, 2016. **44**(2): p. 175-188.
39. Forstrom, R.J., *A new measure of erythrocyte membrane strength-the jet fragility test*. 1969, University of Minnesota.

**SİSAL FİBER KATKILI HİBRİT KOMPOZİT MALZEMELERİN MEKANİK
ÖZELLİKLERİNİN SONLU ELEMANLAR METODUYLA İNCELENMESİ**
INVESTIGATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF HYBRID COMPOSITE MATERIALS
WITH SISAL FIBER ADDITIVES BY FINITE ELEMENT METHODS

Hüseyin Taner BAHÇE
Yüksek Makine Mühendisi, Malatya

ÖZET

Kompozit malzemeler, en az iki farklı malzemenin makro boyutlarda birleştirilmesi sonucu oluşan malzemelerdir. Kompozit malzemelerin üretilmesindeki amaç, birbiri içerisinde çözünemeyen malzemeleri kullanım alanlarına uygun özellikleri verebilecek duruma getirmek için yeni özellikler kazandırmaktır. Kompozit malzemeler otomotiv, havacılık, elektronik ve spor malzemesi gibi birçok farklı alanda kullanım olanağı bakımından oldukça geniş bir yelpazeye sahiptir. Malzeme biliminin hızla gelişmesiyle birlikte nitelikli (üstün) özelliklere sahip olan kompozit malzemelerin araştırılması için günümüzde önemli araştırmalar yapılmaktadır.

Kompozit malzemelerin tasarlanması ve nitelikli yeni nesil kompozit malzemelerin üretiminde günümüzde doğal lif takviyeli fiberlerin kullanılması tercih edilmektedir. Doğal lif takviye katkı kompozit malzemeler tabakalı ve hibrit tabakalı kompozit malzemeler şeklinde üretilmektedir. Doğal lif takviyeli kompozit malzemelerde takviye elemanları olarak kullanılan doğal liflerin geri dönüşümü ve biyolojik bakımdan parçalanması özelliklere sahip olması nedeniyle son yıllarda endüstride tercih edilmektedir. Ayrıca ekolojik materyallerin üretilmesinde doğal liflerin tercih edilmesinin önemli bir nedeni düşük yoğunluk ve yüksek özgül mukavemet özelliklerine sahip olmasındandır. Doğal lif katkı tabakalı kompozit malzemelerde keten, kenevir, jüt, sisal ve hindistan cevizi gibi sentetik lifler kullanılmaktadır.

Tabakalı ve hibrit tabakalı kompozit malzemeler tasarlanırken, sonlu elemanlar metoduyla yapılan analizler oldukça önemlidir. Sonlu elemanlar metodu, karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde kullanılan bir yöntemdir. Yüksek dayanım özelliklerine sahip doğal lif takviyeli hibrit tabakalı kompozit malzemelerin üretilmesi için kompozit sonlu elemanlar yönteminin tercih edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, ANSYS programında modellenen sisal fiber katkı tabakalı hibrit kompozit malzemelerin uygulanan basınç değerleri neticesinde Von- mises kriterine göre meydana gelen gerilmeler ve maksimum eş değer gerilme teorisine bağlı olarak meydana gelen mekanik özellikler kıyaslanmıştır. ANSYS 18.2 programında modelleri oluşturulan doğal lif takviyeli hibrit tabakalı kompozit malzemelerin tasarımında sisal, jüt, karbon, aramid ve glass fiber olmak üzere beş tür fiber kullanılmıştır. Doğal lif takviyeli kompozit malzemelerin tasarımında, sonlu elemanlar yöntemiyle yapılan analizlerin malzeme tasarımı üzerine olan etkisinin araştırılması çalışmada amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kompozit malzemeler, Doğal Lif Takviyeli Kompozit Malzemeler, Sonlu Elemanlar Metodu, Sisal Lifi

ABSTRACT

Composite materials are formed by combining at least two different materials in macro dimensions. The aim of the production of composite materials is to give new properties to make the insoluble materials capable of giving suitable properties to their application areas. Composite materials have a wide range of applications in various fields such as automotive, aerospace, electronics and sports equipment. With the rapid development of the science of materials, important researches are being carried out for the research of composite materials that have qualified (superior) properties.

Today, it is preferred to use natural fiber reinforced fibers in the design of composite materials and in the production of qualified new generation composite materials. Composite materials with natural fiber reinforcement additives can be produced as laminated and hybrid laminated composite materials. It is preferred in the industry in recent years due to its recyclable and biodegradable properties of natural fibers used as reinforcement elements in natural fiber reinforced composite materials. In addition, an

important reason for the selection of natural fibers in the production of ecological materials is that it has low density and high specific strength properties. Synthetic fibers such as flax, hemp, jute, sisal and coconut are used in natural fiber doped composite materials.

When layered and hybrid layered composite materials are designed, the analysis made by finite element method is very important. Finite element method is a method used to solve complex engineering problems. Composite finite element method should be preferred in order to produce hybrid fiber laminated composite materials with high strength properties.

In this study, the stresses that occur according to the Von-mises criterion as a result of the applied pressure values of the sisal fiber doped hybrid composite materials modeled in ANSYS program and the mechanical properties that occur due to the maximum equivalent stress theory were compared.

Five types of fibers, sisal, jute, carbon, aramid and glass fiber, were used in the design of the composite fiber-reinforced composite materials created in the ANSYS 18.2 program. The aim of this study is to investigate the effect of finite element analysis on the design of natural fiber reinforced composite materials.

Keywords: Composite Materials, Natural Fiber Reinforced Composite Materials, Finite Element Method, Sisal Fiber

1.GİRİŞ

Kompozit kelime olarak, iki veya daha fazla parçadan oluşan bir malzeme anlamına gelmektedir. Bir kompozit malzeme (veya sadece kompozit), bileşenlerini oluşturan malzemelere göre daha üstün özelliklere sahip olan, iki veya daha fazla malzemenin karışımıdır. Günümüzde kompozit malzemeler kullanım alanları oldukça geniştir. Kompozit malzemeler belirlenen uygulamalar için istenilen özelliklere sahip olmasından dolayı geliştirilmiştir. [1].

Kompozit malzemeler, takviye ve matriks elemanı olmak üzere iki ana unsurdan meydana gelir. [2]. Kompozit malzemelerin, yeni kullanım alanlarının araştırılması için birçok bilimsel çalışma yapılmaktadır. Son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalarda, doğal lif takviyeli elemanlarına sahip olan tabakalı ve hibrit tabakalı kompozit malzemelerin üretilmesine yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Tabakalı kompozit malzemelerin tasarımında sonlu elemanlar metodu önemli bir rol oynamaktadır. Sonlu elemanlar metodu, kompleks mühendislik problemlerinin çözümünde kullanılan bir yöntemdir. Abdullah ve çalışma ekibi biyo- kompozit bisiklet kasklarının güvenlik ve aerodinamik performansı için en iyi tasarımı elde etmek amacıyla sonlu elemanlar analizi ve hesaplamalı akışkanlar dinamiği analizi yapmışlardır [3]. Mohanty ve arkadaşları doğal elyaf takviyeli polipropilen kompozit malzemelerin mekanik özelliklerini kıyaslamışlardır [4]. Mishra ve araştırma ekibi sisal ve ananas yaprağı lifleri takviyeli biyo-kompozit malzemelerin mekanik özelliklerini incelenmişlerdir. Yapılan deneylerden elde edilen verilere göre, eğilme dayanımında %47 oranında bir dayanım kaybı meydana geldiği gözlemlenmiştir [5]. Prasad ve araştırma ekibi jüt ve muz lifi takviyeli hibrit polimer matriksli kompozitlerin mekanik özelliklerini mukayese etmişlerdir. Çalışmada sonlu elemanlar metoduyla elde edilen teorik analiz verileri ve çekme deneyleri neticesinde elde edilmiş olan gerçek deney verileri karşılaştırılmıştır. Ayrıca çalışmada, çeşitli kombinasyonlara ve üstün niteliklere sahip olan doğal lif takviyeli kompozit malzemelerin üretilebileceği kanıtlanmıştır [6]. Kumar ve ekibi tarafından yapılan çalışmada, sisal ve hindistan cevizi lifi takviyeli epoksi reçine matriksli kompozit malzemelerin çekme dayanımlarını incelenmişlerdir. Kumar ve arkadaşları, elde ettikleri çekme deneyi verileri ile sonlu elemanlar yöntemi analiz verilerini mukayese etmişlerdir [7]. Babu ve çalışma arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, karbon nano tüplerle güçlendirilmiş sisal liflerinin yorulma davranışları incelenmiştir. Sisal ve nanopartikül takviyeli sisal fiber tabakalı kompozit malzemelerin yorulma deney verileri ve sonlu elemanlar yöntemiyle elde edilen analiz verileri karşılaştırılmıştır [8].

Srimanth ve bilimsel çalışma ekibi, jüt, ananas yaprağı ve jüt-ananas yaprağı lifi ile güçlendirilmiş polyeester matriksli numunelerin çekme dayanımı, eğilme dayanımı ve darbe dayanımı özellikleri araştırılmıştır. Elde edilen deney verileri, ANSYS programında yapılan sonlu elemanlar yöntemi analiz verileriyle kıyaslanmıştır [9]. Wu ve ekibi, doğal lif takviyeli kompozitler kullanarak otomobil

endüstrisindeki cam elyaf kalıplama işlemini değiştirmeyi amaçlamışlardır. Yapılan çalışmada doğal lif takviyeli kompozit malzemelerin mekanik özellikleri mukayese edilmiştir [10].

Li ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, sisal lifi katkılı kompozit malzemelerin mekanik özellikleri incelenmiştir. Çalışmada elde edilen teorik ve deneysel veriler kıyaslanmıştır [11]. Joseph ve Imam tarafından yapılan bilimsel çalışmada, hurma yaprağı lifi, hindistan cevizi kabuğu lifi ve insan saçı lifi kullanılarak modellenen farklı kalınlıktaki hibrit tabakalı kompozit malzemelerin, sonlu elemanlar yöntemiyle elde edilen çekme testi analiz verileri incelenmiştir [12]. Rahman tarafından yapılan çalışmada, doğal elyaf takviyeli hibrit kompozit malzemelerin mekanik özellikleri mukayese edilmiştir [13]. Favaro ve arkadaşları, sisal lifi katkılı kompozit malzemelerin eğilme ve darbe dayanımlarını karşılaştırmışlardır [14].

Natarajan ve çalışma ekibi, sisal fiber katkılı glass fiber tabakalı kompozit malzemelerin mekanik özelliklerini araştırmış ve elde edilen verileri mukayese etmişlerdir [15]. Rahman ve bilimsel araştırma ekibi tarafından yapılan çalışmada, muz ve sisal lifleri katkılı polyeester matriksli tabakalı kompozit malzemelerin mekanik özellikleri karşılaştırılmıştır [16]. Sanjay ve çalışma arkadaşları, glass fiber/sisal fiber katkılı polyeester matriksli hibrit tabakalı kompozit malzemelerin mekanik özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmada, sisal fiber katkılı hibrit tabakalı kompozit malzemelerin üretebileceği kanıtlanmıştır [17].

Desai ve arkadaşları yapılan çalışmada, jüt/karbon ve sisal/ karbon hibrit tabakalı kompozit malzemelerle jüt, sisal ve karbon fiber tabakalı kompozitlerin mekanik özelliklerini mukayese etmişlerdir. Elde edilen veriler neticesinde tabakalı karbon fiber kompozit malzemelerin yerine, doğal lif katkılı hibrit tabakalı kompozit malzemelerin kullanılabilceği kanıtlanmıştır [18]. Raja ve arkadaşları bambu/jüt fiber katkılı ve vinil ester matriksli farklı oranlardaki hibrit tabakalı kompozit malzemelerin mekanik özelliklerini kıyaslamışlardır. Çalışmada vinil ester reçine matriksli 4 adet kompozit numune üretilmiştir. Üretilen numuneler çekme ve eğilme deneylerine tabi tutularak, elde edilen dayanım değerleri karşılaştırılmıştır [19]. Retnam ve bilimsel araştırma ekibi, 0°/90° ve ± 45° farklı açı yönelimlere ve dizilimlerine sahip olan bambu/ glass fiber katkılı, polimer matriksli hibrit tabakalı kompozit malzemelerin çekme deneyi nedeniyle oluşan dayanım değerlerini kıyaslamışlardır [20].

Bu çalışmada sisal fiber katkılı hibrit tabakalı kompozit numunelerin yüzeylerine uygulanan basınç neticesinde meydana gelen gerilmeler, Von-mises kriterine göre değerlendirilmiştir. Çalışmada modellenen kompozit malzemelerin sonlu elemanlar yöntemiyle analizleri ANSYS 18.2 programında yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Sonlu elemanlar metodu, kompleks mühendisliklerinin problemlerin çözümünde kullanılan bir yöntemdir. Sonlu elemanlar metodu makina mühendisliği, inşaat mühendisliği ve malzeme bilimialanlarındaki problemlerin teorik olarak çözülmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada, modellenen hibrit tabakalı kompozit malzemeler, ANSYS 18.2 programındaki Workbench çalışma sayfasında tasarlanmıştır. Tasarımda 3 adet numune modellemesi yapılmıştır. 3 adet 6 hibrit tabakalı kompozit malzemelerin analizleri, dinamik analiz olarak yapılmıştır. Tasarımı yapılan hibrit tabakalı kompozit malzemelerin ilk adım olarak, Tablo 1’de verilen malzeme özellikleri ANSYS programına aktarılmıştır. İkinci adımda, tasarımın modellemesi yapılmış ve mesh işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 1.a ve 1.b).

Modellemede kullanılan polyeester reçine türüne ait özellikler Tablo 2’de verilmiştir. Üçüncü adımda, hibrit tabakalı kompozit malzemelerin yüzeyine uygulanacak olan basınç değeri belirlenmiştir (Şekil.2). Dördüncü adımda, Von-mises kriterine göre incelenecek parametreler belirlenerek, sonlu elemanlar metoduyla dinamik analiz gerçekleştirilmiştir. Kompozit numune modellerine 10000 MPa değerinde bir basınç uygulanmıştır. Beşinci adımda, Von-mises kriterine göre yapılan dinamik analizler neticesinde eş değer gerilmelerin, eş değer uzama miktarlarının ve meydana gelen deformasyon miktarlarının kıyaslanması yapılmıştır. Kompozit levhalar tasarlanırken 0-90-0 yönelim açı dizilimine göre modellenmiştir. Modellemesi yapılan numunelerin boyutları 100x100x4.5 mm şeklindedir.

Tablo 1. Model tasarımında seçilen malzemelerin mekanik özellikleri

Tabakalı elyaf kompozit türü	Poisson Oranı	Yoğunluk (gr/cm ³)	Young Modülü (MPa)
Sisal Fiber	0.33	1.50	22000
Carbon Fiber	0.33	1.60	70000
Aramid Fiber	0.33	1.45	130000
E-Glass Fiber	0.22	2.50	71500
Jüt Fiber	0.33	1.45	26500

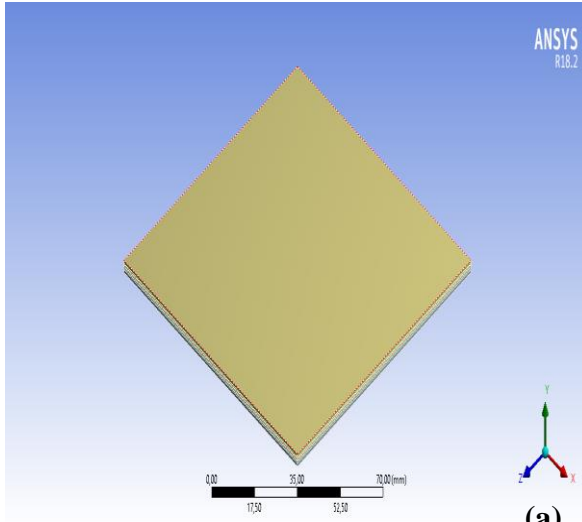
Tablo 2. Polyester reçineye ait özellikler

Reçine Türü	Young Modülü (MPa)	Yoğunluk (gr/cm ³)	Poisson Oranı
Polyester	36000	0.98	0.32

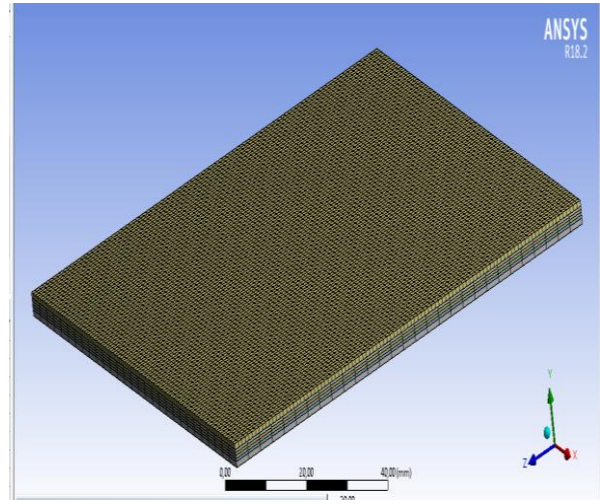
Tasarımı yapılan kompozit malzemelerdeki tabaka sıralaması Tablo 3 2de verilmiştir.

Tablo 3. Hibrit tabakalı kompozit malzemelerde elyaf tabaka sıralaması

Numune Numarası	1	2	3
Tabaka Numarası			
1 Numaralı Elyaf Tabaka	Kevlar 49	Carbon Fiber	E-Glass Fiber
2 Numaralı Elyaf Tabaka	Kevlar 49	Carbon Fiber	E-Glass Fiber
3 Numaralı Elyaf Tabaka	Kevlar 49	Carbon Fiber	E-Glass Fiber
4 Numaralı Elyaf Tabaka	Sisal	Sisal	Sisal
5 Numaralı Elyaf Tabaka	Sisal	Sisal	Sisal
6 Numaralı Elyaf Tabaka	Jüt	Jüt	Jüt

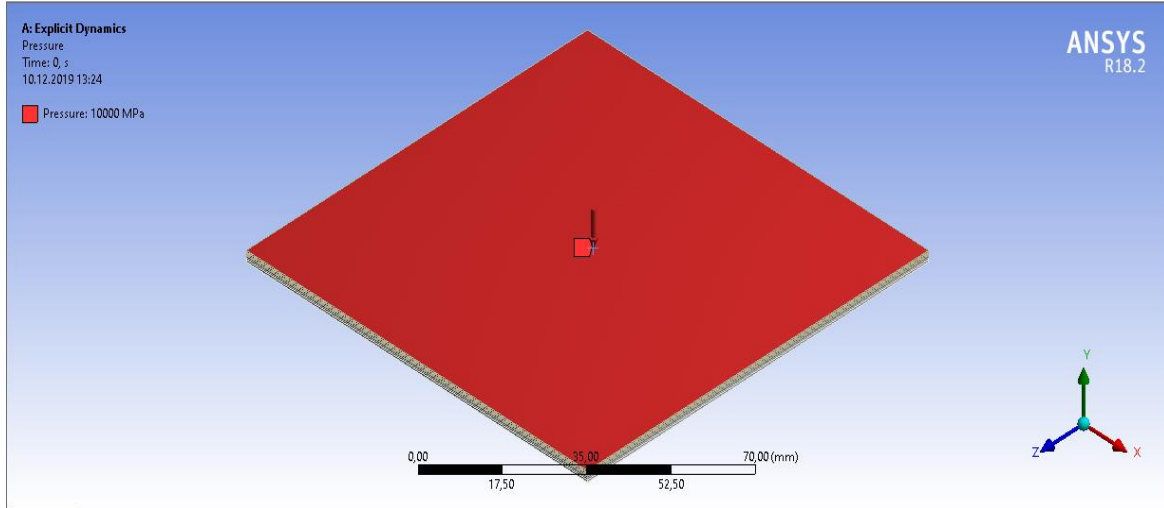


(a)



(b)

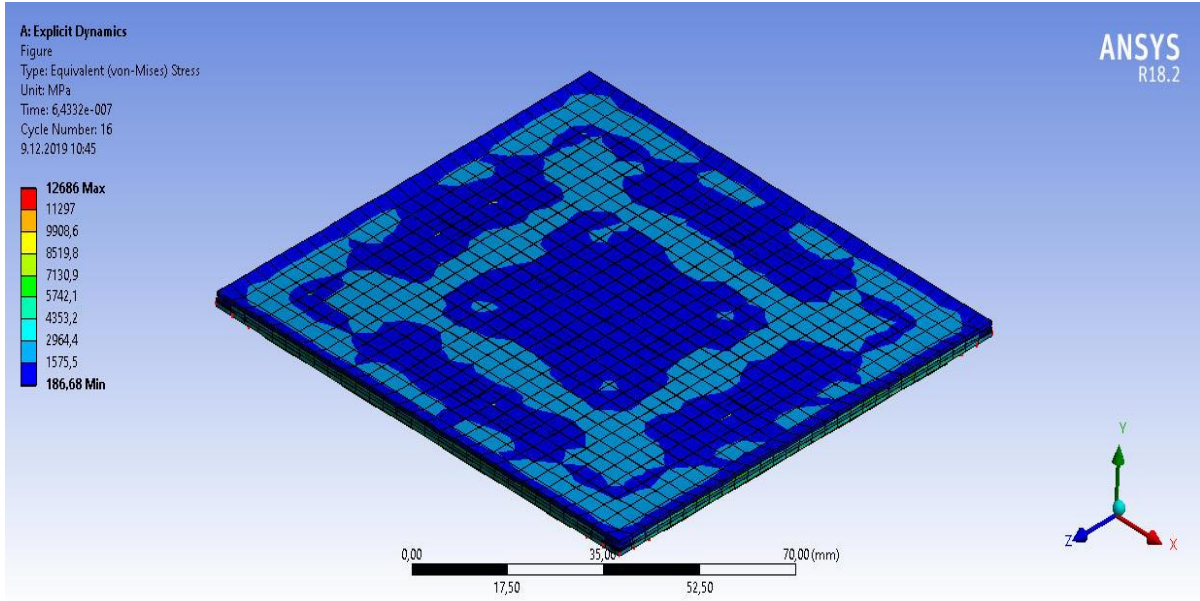
Şekil 1. (a) Modellemesi yapılan hibrit tabakalı kompozit malzeme, b) Mesh işlemi uygulanmış olan kompozit malzeme modeli



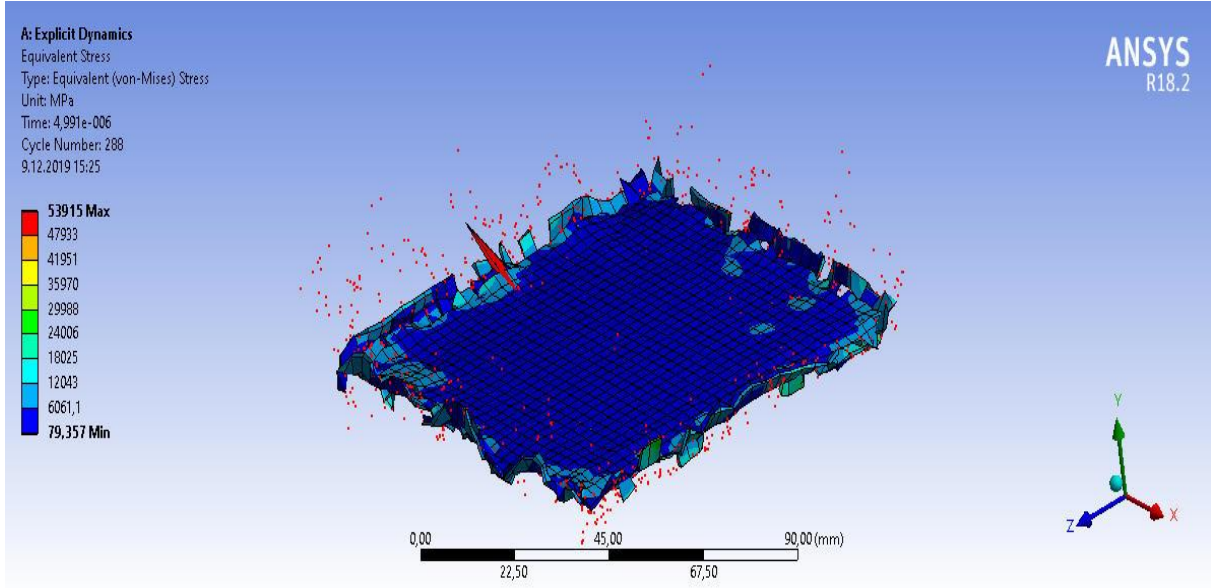
Şekil 2. Hibrit tabakalı kompozit numune levhaya basınç uygulanması işlemi

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

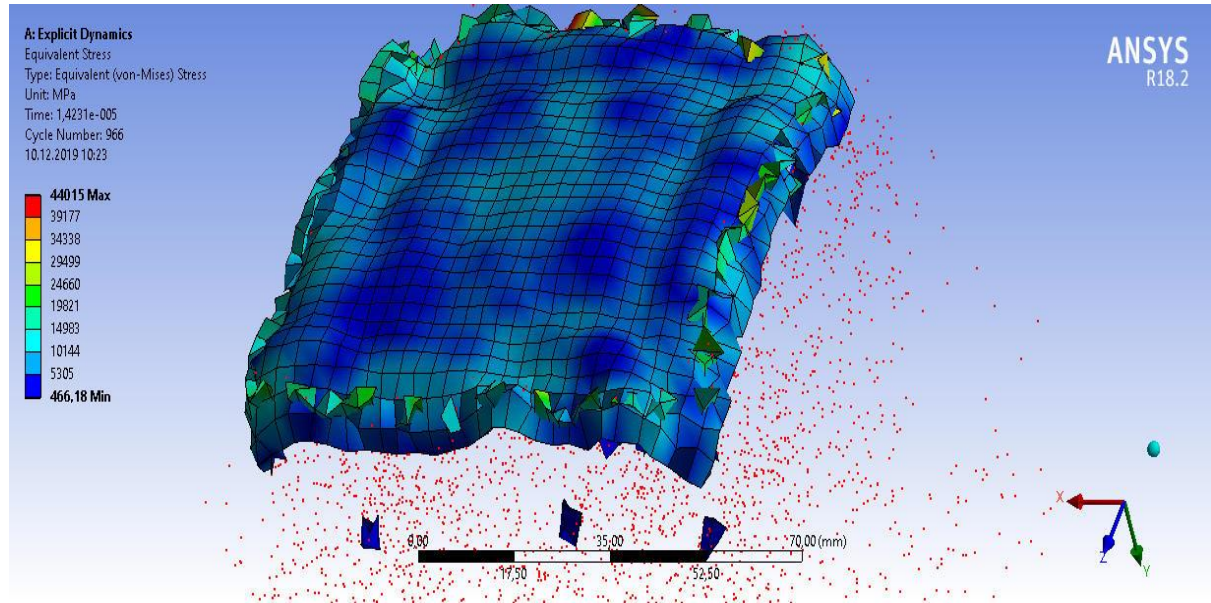
Sonlu elemanlar metoduyla dinamik analizleri gerçekleştirilen hibrit tabakalı kompozit malzemelerin Von-mises kriteine göre elde edilen analiz verileri mukayese edilmiştir. 1,2 ve 3 numaralı sisal lifi katkılı hibrit tabakalı kompozit malzemelere ait Von-mises kriterine göre gerilme değerleri sırasıyla Şekil 3,4 ve 5’de görülmektedir.



Şekil 3. 1 numaralı numunede oluşan gerilme miktarı



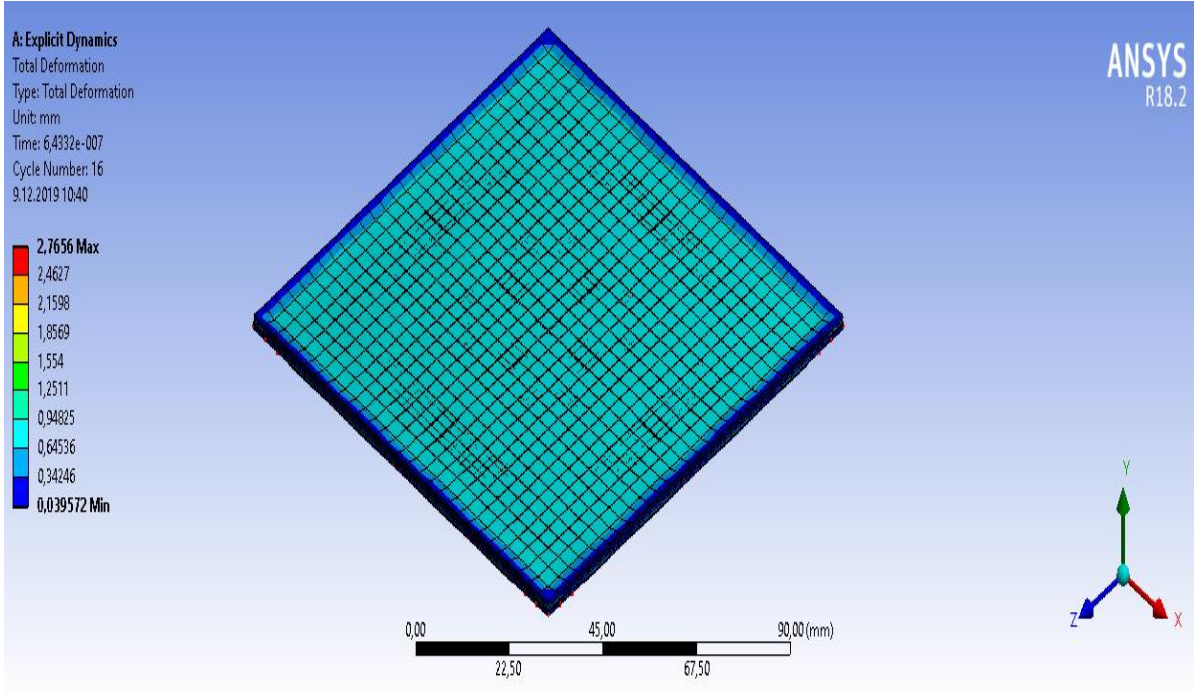
Şekil 4. 2 numaralı numunede oluşan gerilme miktarı



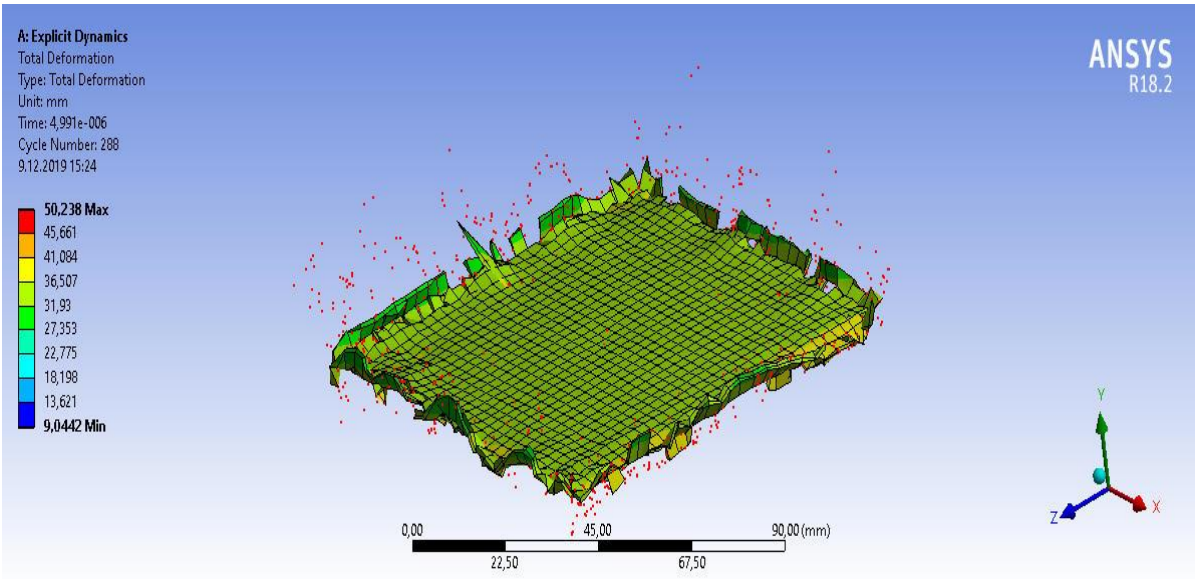
Şekil 5. 3 numaralı numunede oluşan gerilme miktarı

1,2 ve 3 numaralı numunelerde oluşan gerilme değerleri, en yüksek gerilmenin meydana geldiği numune 2 numaralı numunedir. 2 numaralı numunede oluşan gerilme miktarı, 1 numaralı numunede oluşan gerilme değerine göre 3.5 kat daha fazladır. 2 numaralı numunede oluşan gerilme miktarı, 3 numaralı numunede oluşan gerilmenin 1.23 katıdır.

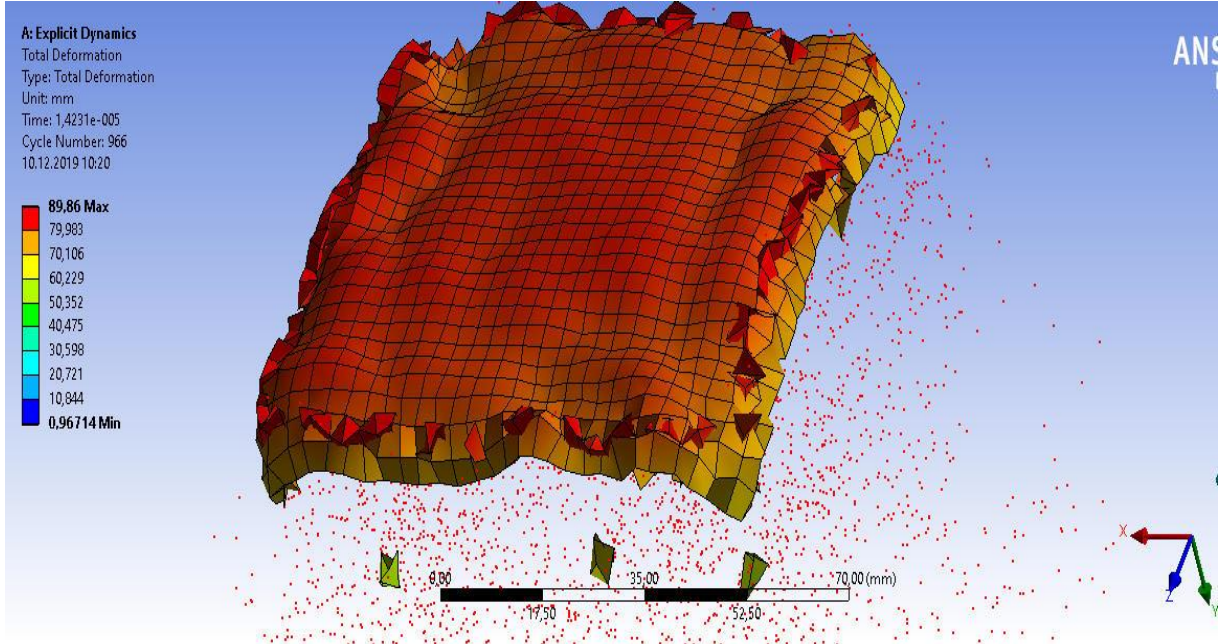
Eşdeğer gerilmelere bağlı olarak meydana gelen, 1, 2, ve 3 numaralı numunelere ait maksimum ve minimum eşdeğer deformasyon miktarları sırasıyla Şekil 6,7 ve 8'de görülmektedir.



Şekil 6. 1 numaralı numunede oluşan maksimum ve minimum hasar miktarı

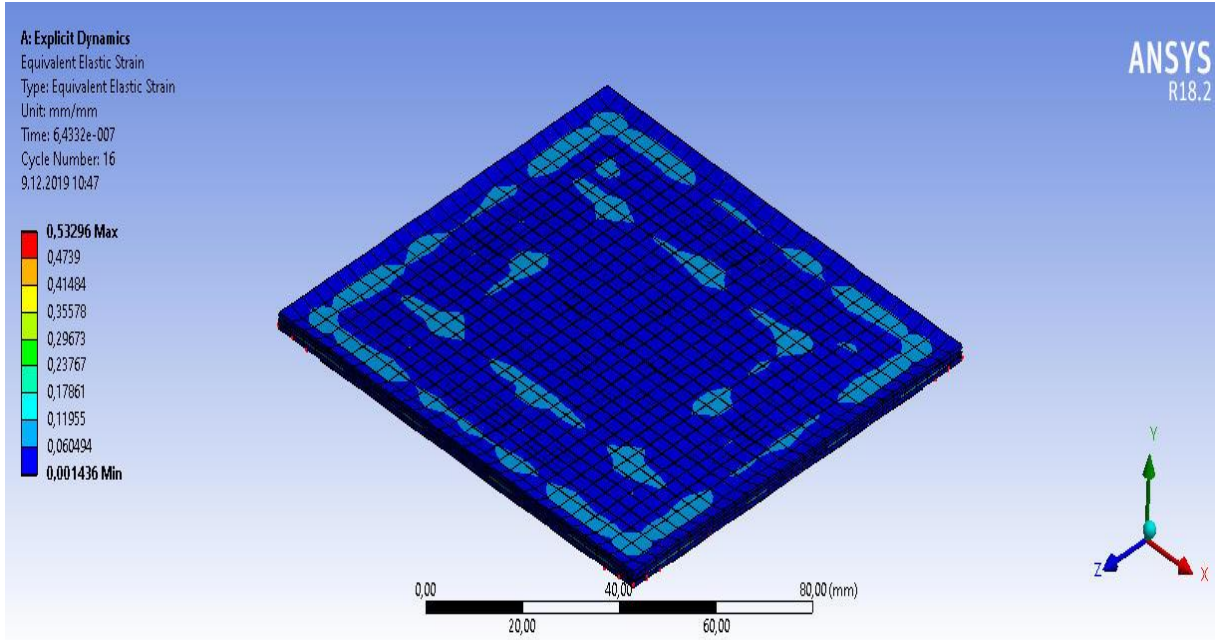


Şekil 7. 2 numaralı numunede oluşan maksimum ve minimum hasar miktarı

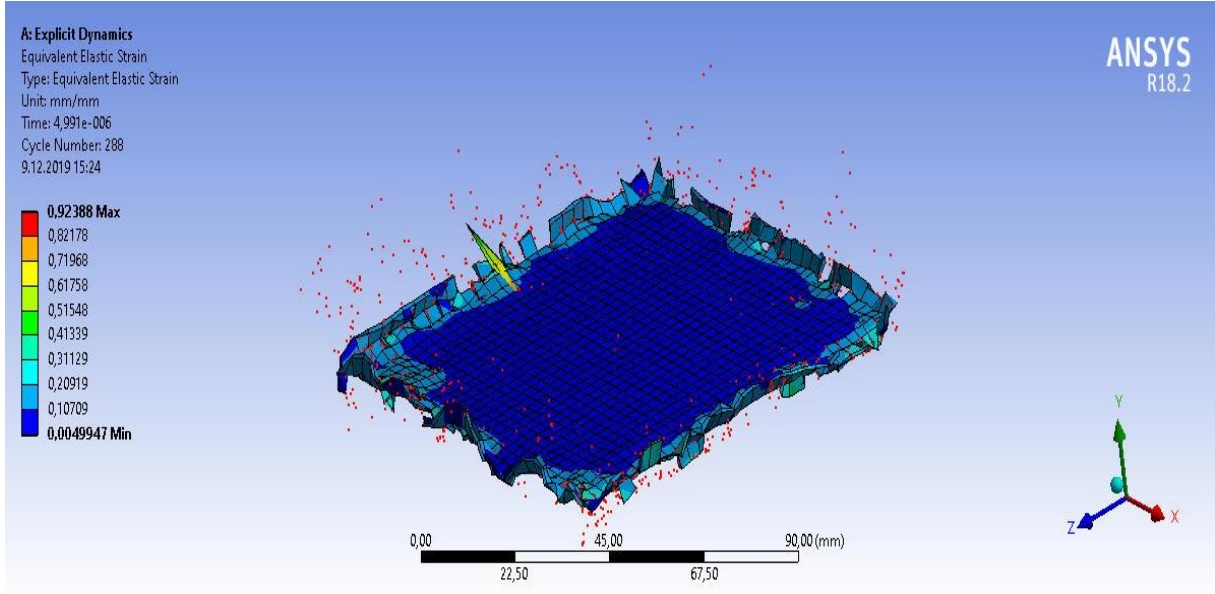


Şekil 8. 3 numaralı numunede oluşan maksimum ve minimum hasar miktarı

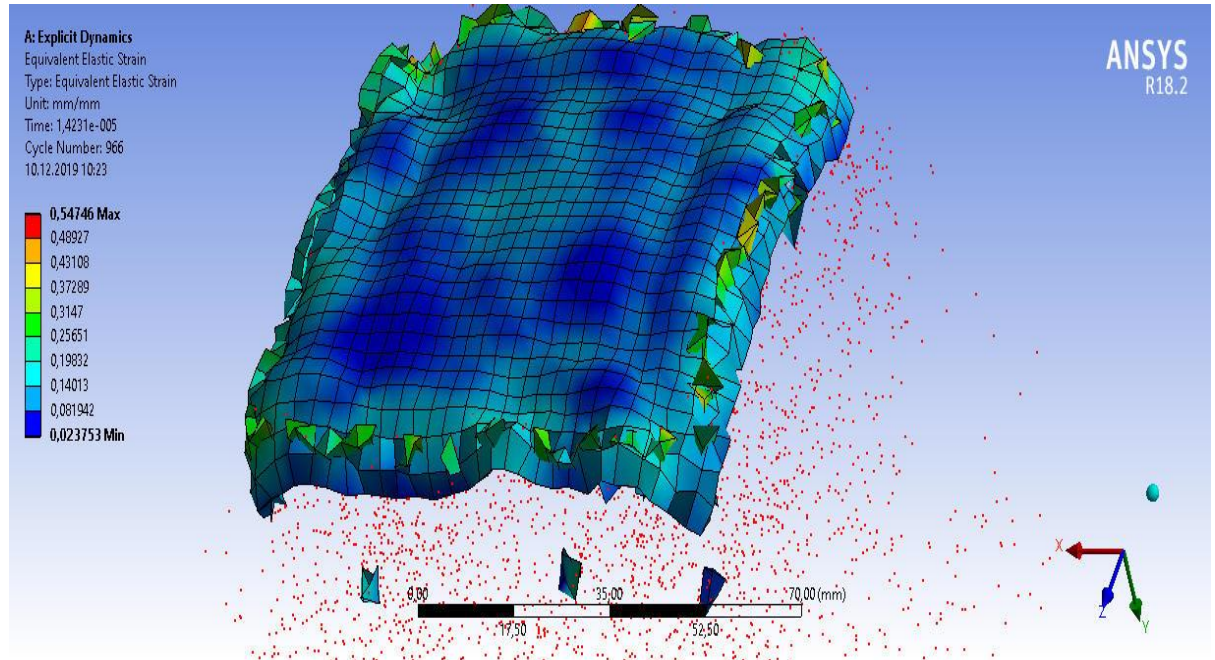
1, 2 ve 3 numaralı numunelerde arasında kıyaslama yapılırsa, deformasyon miktarının en fazla meydana geldiği numune 3 numaralı numunedir. Eşdeğer gerilmelere bağlı olarak numunelerde oluşan elastik eşdeğer gerilme miktarları Şekil 9, 10 ve 11 'de sırasıyla görülmektedir.



Şekil 9. 1 numaralı numunede meydana gelen elastik şekil değişimi



Şekil 10. 2 numaralı numunede meydana gelen elastik şekil değişimi



Şekil 11. 3 numaralı numunede meydana gelen elastik şekil değişimi

Numuneler mukayese edildiğinde elastik şekil değişiminin en fazla olduğu numune 2 ve en az olduğu numune ise 1 'dir. Numuneler arasında sisal ve jüt lifi uyumlu bir yapı gösteren 1 numaralı numunedir. Aramid lifinin sisal lifi daha mukavemetli olduğu görülmektedir. 2 ve 3 numaralı numunelerde tabakalar ayrısı ayrışmalar olduğu gözlemlenmiştir.

4. SONUÇLAR

Sisal lifi katkılı hibrit tabakalı kompozit numunelerin sonlu elemanlar yöntemiyle yapılan analizler neticesinde elde edilen sonuçlar maddeler halinde sıralanmıştır.

Hibrit tabakalı kompozit malzemelerin tasarımında sonlu elemanlar yöntemiyle analizler etkili olmaktadır. Sonlu elemanlar metodu yapılan analizler, kompozit tasarımında önemli bir yere sahiptir.

Sisal lifi katkılı sonlu elemanlar metoduyla modellenen hibrit tabakalı kompozit numunelerde aramid lifiyle en verimli olduğu gözlemlenmiştir. Sisal lifinin karbon fiber ve E-glass fiber katkılı hibrit tabakalı kompozitlerde, yüksek dayanım değerleri elde edilmiştir.

Elastik şekil değişiminin ve elastik eş gerilme değerlerinin meydana geldiği numune 2 numaralı numunedir. Sisal lifinin jüt lifinin uyum gösterdiği numune 1 numaralı numunedir.

Hasar miktarları incelendiğinde, en az hasar miktarının gözlemlendiği numune 1 numaralı numunedir. En fazla hasar miktarının meydana geldiği numune ise 2 numaralı numunedir.

Sisal lifinin karbon fiber ve E-glass fiber tabakalı elyaf kompozitlerle olan uyumu araştırılmalıdır. Polyester reçine matrisi ile sisal lifinin aramid katkılı kompozit malzemelerle uyum gösterdiği sonlu elemanlar metoduyla gözlemlenmiştir.

Doğal lif takviyeli kompozitler tasarlanırken, reçine seçimi ve seçilen elyaf tabakalı olan türü oldukça önemlidir. Sonlu elemanlar metodu üretimi yapılmak istenen hibrit tabakalı kompozit malzemelerin mekanik özelliklerin belirlenmesinde etkili bir parametredir.

Sisal lifi katkılı tabakalı ve hibrit tabakalı kompozit malzemelerle sonlu elemanlar metoduyla ilgili farklı çalışmalar yapılabilir.

5. KAYNAKLAR

- [1] Pothan L. A., Thomas S., Neelakantan N. R., "Short banana fibre reinforced polyester composites: mechanical, failure and aging characteristics, *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 1997, 16: 744-765.
- [2] Mukherjee R. N., Pal S.K., Phani K. K., "Role of interface in fibre reinforced polymer composites with special reference to natural fibres, *International Journal of Polymeric Materials* 1984, 1:69-81.
- [3] Abdullah M. N., Mustapha F., Muda M. K. H., Arrifin M. K. A., Rafie A.S.M., Shamsudin M. A., "Simulating bio-composite cycling helmet performance through FEA and CFD approaches, *Malaysian Journal of Movement Health and Exercise*, 2015,4(1): 77-91.
- [4] Mohanty A.K., Drzal L.T., Misra M., "Engineered natural fiber reinforced polypropylene composite: Influence of surface modifications and novel powder impregnation processing, *Journal of Adhesion Science and Technology*, 2002, 16(8):999-1015.
- [5] Mishra S., Tripathy S.S., Misra M., Mohanty A.K., Nayak S. K., "Novel eco-friendly biocomposites: biofiber reinforced biodegradable polyester amide composites- fabrication and properties evaluation, *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 2002, 21(1):55-70.
- [6] Prasada V., Joya A., Venkatachalam G., Narayanan S., Rajakumar S., "Finite element analysis of jute and banana fibre of design parameters using ANOVA technique, 12 th Global Congress on Manufacturing and Management (GCMM), Vellore- India, 97:1116-1125, (2014).
- [7] Kumar L.J., Praveen N.d., Thara R., Irfan G., "Experimental and finite element analysis of sisal fibre reinforced composites, *International of Journal Recent Trends in Engineering and Research*, 2016, 2(7): 115-160.
- [8] Babu A. I., Kumar B. R., Prasanthi P. P., Kumar A. E., Vidya C., "Fatigue characterization of sisal fiber reinforced composites using experimental and finite element method, *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJTEE)*, 2019, 8(10):1728-1732.
- [9] Srimanth K. D., Srinag T., Naidu, V. N. P., "Experimental investigation and finite element analysis of mechanical properties of jute, pineapple leaf, jute-pineapple leaf(hybrid) reinforced polyester composite, *International Journal of Engineering Development and Research(IJEDR)*, 2017, 5(4):208-216.
- [10] Wu Y., Xia C., Cai L., Garcia A. C., Shi S. Q., "Development of natural fiber-reinforced composite with comparable mechanical properties and reduced energy consumption and environmental impacts for replacing automotive glass-fiber sheet molding compound, " *Journal of Cleaner Production*, 2018, 184:92-100.

- [11] Li Q., Li Y., Zhou L., “A micromechanical model of interfacial debonding and elementary fiber pull-out for sisal fiber- reinforced composites, *Composites Science and Technology*, 2017, 153(1): 84-94.
- [12] Joseph A., Imam S., “Analysis of hybrid natural fiber composite material by using finite element analysis, *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education (IJARIE)*, 2018, 4(2):1976-1981.
- [13] Rahman M. Z., “Mechanical Performance Natural/ Natural Fiber Reinforced Hybrid Composite Materials Using Finite Element Method Based Micromechanics and Experiments”, Master of Science, Utah State University, (2017).
- [14] Favaro S. L., Ganzerli T.A., Neto A.G.V. C., Silva O. R. R. F., Radovanovic E., “Chemical, morphological and mechanical analysis of sisal fiber-reinforced recycled high -density polyethylene composites, *Express Polymer Letters*, 2010, 4(8):465-473.
- [15] Natarajan N., Bharathihasan S., Thanigaivelan R., Suresh P., “ Sisal fiber/Glass fiber hybrid nano composite: The tensile and compressive Properties, 5th International and 26th All India Manufacturing Technology, Design and Research Conferenece (AIMTDR), IIT Guwahati – Assam-India,103:1-6, (2014).
- [16] Rahman A. F., Giriraj B., Arun A.P., Gandhi S., B., “Comparative study on the mechanical properties of banana and sisal woven rovings polyester composites, *Carbon-Science and Technology*, 2014, 6(2):364-372.
- [17] Sanjay M. R., Arpitha G.R., Vasundhara M.G., Yogesha B., “Study on mechanical characteristic of unidirectional sisal/glass fiber reinforced polyester hybrid composite, *International Journal Science and Research (IJSR)*, 2014, 3(8): 585-588.
- [18] Desai D., Singh G. P., Madiwale P., Pariti S., Adivarekar R.V., “Sisal/Carbon and Jute/Carbon hybrid composites, *Journal of the Textile Association*, 2016, 77(1):17-21.
- [19] Raja B.P., Retnam S. J., Shukla M., “Analysis of mechanical properties of hybrid bamboo/jute fibers reinforced and vinyl ester composite material, *International Journal of Mechanical Enginnering and Techonology (IJMET)*, 2017, 8(10):318-324.
- [20] Retnam S.J., Sivapragashi M., Pradeep P.,” Effects of fibre orientation on mechanical properties of hybrid bamboo/glass fibre polymer composites, *Bulletin Material of Sxience*, 2014, 37(5):1059-1064.

**NANOKOMPOZİT TAKVİYE ELEMANI KATKILI TABAKALI VE HİBRİT TABAKALI
KOMPOZİT MALZEMELERİN SONLU ELEMANLAR METODUYLA
MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN MUKAYESE EDİLMESİ
COMPARISON OF MECHANICAL PROPERTIES OF NANOCOMPOSITE
REINFORCED ELEMENT ADDITIVE AND
HYBRID LAYER COMPOSITE MATERIALS BY FINITE ELEMENT METHODS**

Hüseyin Taner BAHÇE
Yüksek Makina Mühendisi, Malatya

ÖZET

Kompozit terimi anlam olarak, iki veya daha fazla parçadan meydana gelen bir malzeme anlamına gelmektedir. Kompozit malzeme, en az iki bileşenin bir ara yüzey boyunca bir araya gelmesiyle oluşan malzemelerdir. Kompozit malzemelerin en yaygın türü elyaf tabakalı kompozitlerdir. Tarihsel süreç içerisinde, kompozit malzemelerden binlerce yıl önce kerpiç ev yapımında faydalanılmıştır. Geçmişten günümüze kadar olan zaman dilimi içerisinde kompozit malzemelerin kullanımı alanları, oldukça artmıştır. Kompozit malzemeler tasarlanırken, sonlu elemanlar yöntemi programlarından ve diğer yazılım programlarından faydalanılmaktadır. Sonlu elemanlar yöntemi, mühendislik mekaniği ve malzeme tasarımında oldukça tercih edilen yöntemlerden biridir. Havacılık, balistik, savunma ve uzay endüstrisinde kullanılan nitelikli tabakalı ve hibrit tabakalı kompozit malzemeler tasarlanırken, sonlu elemanlar metoduyla yapılan analizlerden faydalanılmaktadır.

Kompozit malzeme teknolojisine bağlı olarak son yıllarda gelişmekte olan nanoteknoloji alanında önemli bilimsel araştırmalar yapılmaktadır. Nanokompozit malzemeler günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Nanokompozit malzemeler sayesinde, nitelikli ve yüksek özgül mukavemete sahip olan tabakalı ve hibrit tabakalı kompozit malzemeler elde edilebilmektedir. Nanokompozit katkı tabakalı kompozit malzemelerdeki kullanılan fiber elyaflarla ve matriks yapısını oluşturan reçinelerle olan uyumu oldukça önemlidir. Nanokompozit katkı tabakalı kompozit malzemelerin özellikleri belirlenirken, sonlu elemanlar yöntemi sayesinde yüksek dayanım özelliklerine sahip malzemeler tasarlanabilmektedir.

Bu çalışmada, ANSYS 18.2 programında modellenen nanokompozit- epoksi reçine ve nanokompozit-polyester reçine katkı tabakalı ve hibrit tabakalı kompozit malzemelerin katkı sonlu elemanlar metoduyla elde edilen verileri incelenmiş ve mukayese edilmiştir. Nanokompozit malzeme olarak grafen nanotozu, hindistan cevizi kabuğu tozuyla birlikte, karbon fiber, cam fiber ve aramid fiber olmak üzere üç tür elyaf tabakalı kompozit malzemelerin özelliklerinden yararlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kompozit Malzeme, Tabakalı Kompozit malzemeler, Hibrit Tabakalı Kompozit Malzemeler, Nanokompozit malzeme, Grafen Nanotozu ve Hindistan cevizi kabuğu tozu

ABSTRACT

The term composite means a material consisting of two or more parts. A composite material is a material formed by combining at least two components along an interface. The most common type of composite materials are fiber-layer composites. In the historical process, composite materials have been utilized in the construction of adobe houses thousands of years ago. The use of composite materials has increased considerably in the period from past to present. When designing composite materials, finite element method programs and other software programs are used. Finite element method is one of the most preferred methods in engineering mechanics and material design. Aviation, ballistics, In the design of qualified layered and hybrid layered composite materials used in the defense and space industries, the analyzes made by the finite element method are utilized.

Due to the composite material technology, important scientific researches have been made in the field of nanotechnology which has been developing in recent years. By means of nanocomposite materials, laminated and hybrid laminated composite materials with high specific strength can be obtained. While determining the properties of nanocomposite doped composite materials, materials with high strength properties can be designed by means of finite element method. Finite element method is one of the most

preferred methods in engineering mechanics and material design. Finite element method is used in the design of qualified laminated and hybrid laminated composite materials used in aerospace, defense and aerospace industries.

The compatibility with the fiber fibers used in nanocomposite doped composite materials and with the resins forming the matrix structure is very important. While determining the properties of nanocomposite doped composite materials, materials with high strength properties can be designed by means of finite element method.

In this study, the data obtained by using the finite element method of nanocomposite-epoxy resin and nanocomposite-polyester resin doped and hybrid layered composite materials modeled in ANSYS 18.2 program were examined. As nanocomposite material, graphene nanotube, home coconut shell powder, carbon fiber, glass fiber and aramid fiber properties of three types of fiber-layer composite materials were utilized.

Keywords: Composite Material, Layered Composite Materials, Hybrid Layered Composite Materials, Nanocomposite material, Graphene Nanopowder and Coconut shell powder

1. GİRİŞ

Kompozit malzemeler kullanım alanlarına göre oldukça geniş bir yelpazeye sahiptir. Günümüzde, kompozit malzeme alanına bağlı olarak gelişen yeni bir alan olan nanokompozit alanında, bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. Kompozit malzemelerde kullanılan nanokompozit malzemelerin tabakalı elyaflar ve matriks yapısını oluşturan reçine uyumu önemlidir. Üretimi yapılacak olan tabakalı ve hibrit tabakalı kompozit malzemelerin tasarlanmasında sonlu elemanlar metodu yapılan analizler önemlidir. Sonlu elemanlar metodu ile yapılan analizler tasarlanacak kompozit malzeme ile ilgili mekanik özelliklerin belirlemede etkilidir. Bu nedenle kompozit malzemeler tasarlanırken sonlu elemanlar metodu tercih edilmektedir.

Berkant tarafından yapılan araştırmada elyaf takviyeli kompozitlerde nano partikül katkısının yorulma, darbe ve burkulma davranışının üzerine olan etkileri deneysel olarak incelenmiştir. Çalışmada elde edilen deney verileri neticesinde, nanokil katkılı kompozit malzemelerin burkulma yükünün karbon nanotüp kompozit malzemelere göre daha fazla olduğu kanıtlanmıştır [1]. Aydın ve bilimsel çalışma ekibi, vakum destekli reçine transfer kalıplama üretim yöntemiyle üretilen 4 tabakalı ve 4 farklı diziliş sırasına sahip olan kompozit malzemelerin mekanik ve dinamik özelliklere olan etkisini araştırmışlardır. Elde edilen veriler neticesinde kompozit malzemelerdeki diziliş sırasının maksimum eğilme dayanım, elastisite modülü ve titreşim özellikleri mukayese edilmiştir [2]. De Rosa ve araştırma ekibi tarafından yapılan çalışmada cam-bazalt hibrit tabakalı darbe testleri hem sayısal yöntemlerle hem de deneysel olarak yapılmış ve bu veriler birbiriyle kıyaslanmıştır [3]. Yeter ve arkadaşları, tabakalı kompozit malzemelerde hibritleşmenin burulma davranışına olan etkisi üzerine olan çalışmada, 12 tabakalı 0/90, 30/60, -45/45 yönlenme açılarında ve diziliş sıralarına sahip olan S-cam, aramid ve karbon elyaf takviye elemanı katkılı hibrit tabakalı kompozit numunelerde burulma davranışını incelemiştir. Ayrıca çalışma sonuçlarını, ANSYS programından elde edilen sonlu eleman analiz verileri ile desteklemiştir [4]. Tsiamaki ve Anifantis tarafından yapılan çalışmada, grafen nanotubu katkılı elyaf tabakalı kompozit malzemelerin sıcaklık değişimini sonlu elemanlar yöntemi araştırmışlardır. Sonlu elemanlar metoduyla elde edilen analiz verilerini birbirleriyle mukayese etmişlerdir [5].

Aydın ve ekibi tarafından yapılan çalışmada grafen nanopartikül ve karbon nanotüp katkılı elyaf tabakalı kompozitlerin serbest titreşim ve burkulma analizlerini incelemiştir. Araştırmada, nano yapı katkılı kompozit malzemelerin burkulma analizleri yapılarak malzemelerin kritik burkulma yükleri belirlenmiştir [6]. Chandra ve çalışma ekibi, grafen nanopartikülünü sonlu elemanlar metodunu kullanarak atomistik ölçekte modellemiştir. Farklı sınır şartlarına ve uzunluklara sahip olan grafen nanopartikül takviyeli kompozit malzemelerin doğal frekansları ve mod şekillerine üzerine kapsamlı bir çalışma yapmışlardır [7]. Chandra ve çalışma arkadaşları tarafından yapılan araştırmada, tek tabakalı grafen yapraklarla modellenen kompozitlerin, iki tabakalı grafen yapraklarla oluşturulan kompozitlerle benzer bir yapıda olduklarını gözlemlemiştir [8].

Malekzadeh ve Shujaee tarafından yapılan nümerik bir çalışmada, bir karbon allotropu olan karbon nanotüpün katkısıyla modellenen kompozit malzemenin burkulma davranışında yüksek bir miktarda artışa sebep olduğunu tespit etmişlerdir [9]. Demir ve ekibi, grafen tabakaları membran gibi modelleyerek, serbest titreşim analizi yapmışlardır. Analiz sonuçları, tablolar ve grafikler halinde mukayese edilmiştir [10]. Kutucu tarafından yapılan bilimsel çalışmada, 2 farklı karbon nano tüpün özellikleri sayısal yöntemlerle belirlenmiş ve meydana gelen çökme, dönme, kesme kuvveti ve moment değerleri karşılaştırılmıştır [11].

Rafie ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, ağırlıkça % 0,1 grafen nanopartikül katkılı epoksi matrisli kompozit malzemelerin burkulma performansları incelenmiştir. Çalışmada burkulma performanslarında %52 oranında bir artış olduğu gözlemlenmiştir [12]. Fahkrabadi ve ekibi deformasyona uğramış karbon nanotüplerin kritik burkulma yüklerini ve doğal frekanslarını belirleyebilmek için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir [13].

Baykasoğlu ve Muğan tarafından yapılan çalışmada, tek katmanlı bir grafen tabakasının kırılma davranışları atomsal temelli modellerle incelenmiştir. Grafen tabakasına uygulanan dış kuvvetler neticesinde elde edilen analiz verileri literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırılmıştır [14]. Rouhi ve Ansari tarafından yapılan araştırmada, tek katmanlı grafen tabakaların atomistik sonlu elemanlar modelini oluşturarak, aksel burkulma ve titreşim analizlerini yapmışlardır. Çalışmada, farklı sınır şartları için grafen levhanın uzunluğundaki artışın doğal frekansında azalmaya sebep olduğunu gözlemlemiştir [15].

Küçükrendeci tarafından yapılan çalışmada epoksi /grafit tabakalı kompozit malzemelerin termal ortamda elastik tabandaki kompozit plakaların doğrusal olmayan titreşimleri incelenmiştir [16].

Bu çalışmada grafen nanotoz katkılı tabakalı ve hibrit tabakalı kompozitlerin malzemelerin modellenmesi ANSYS 18.2 programında sonlu elemanlar analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen maksimum gerilme değerleri kıyaslanarak, grafen nanotozunun kompozit malzemeler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada maksimum eşdeğer gerilme prensibi esas alınarak sonlu elemanlar yöntemi ile analiz gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Sonlu elemanlar yöntemi verilen herhangi bir fiziksel olgunun sonlu elemanlar analizini yapmak için kullanılan sayısal bir tekniktir. Sonlu elemanlar metodu, kompozit malzemelerin tasarımında etkili olan ve tasarlanan kompozit malzemelerin mekanik özelliklerinin teorik belirlenmesi sağlayan bir yöntemdir. Çalışmada sonlu elemanlar çözüm yönteminde ANSYS 18.2 programından faydalanılmıştır.

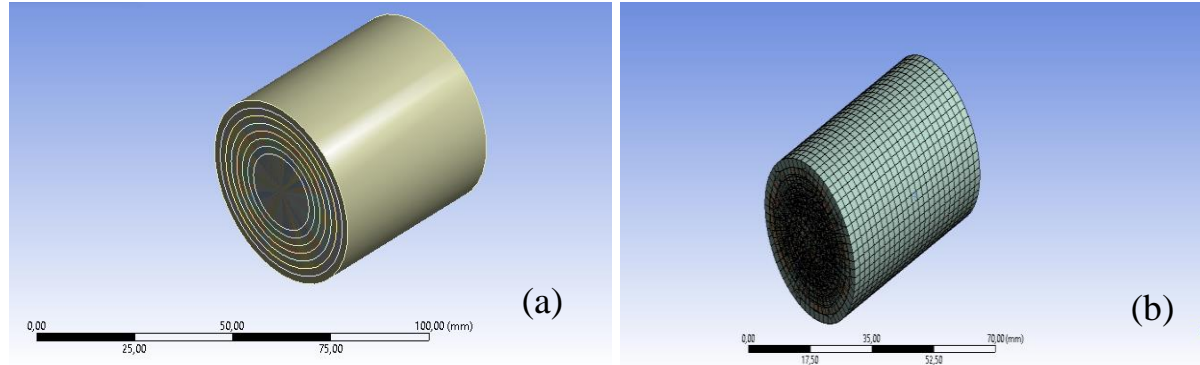
Birinci adımda Tablo 1’de verilen kompozit malzemelerin özellikleriyle birlikte, Tablo 2’de verilmiş olan reçine özellikleri ANSYS programına aktarılmıştır. İkinci adımda model olarak silindir şeklindeki kompozit malzeme modeli oluşturulmuştur (Şekil1.a). Sınır şartlarının kolaylıkla belirlenebilmesi kompozit numunelerin silindir olarak modellenmesi tercih edilmiştir. Üçüncü adımda, mesh işlemi uygulanarak sonlu elemanlar analizinde uygulanacak kuvvet değeri belirlenmiştir (Şekil 1.b) Dördüncü adımda, maksimum eş değer gerilmeler ve maksimum elastik uzama miktarları parametreleri seçilmiştir. Beşinci adımda, belirlenen özelliklere bağlı olarak, sonlu elemanlar metoduyla dinamik analiz yapılmıştır. Altıncı adımda, elde edilen analiz verileri mukayese edilmiştir. Silindirin yüksekliği bütün numuneler için 50 mm’dir. 5 katmanlı modelleri için silindir çapları sırasıyla 10, 12, 14, 16 ve 18 mm ‘dir. Hibrit tabakalı kompozit malzemeler 7 katmanlı olarak modellenmiştir.

Tablo 1. Modellemede kullanılan kompozit malzemelerin mekanik özellikleri

Malzeme Adı	Young Modülü (MPa)	Poisson Oranı	Yoğunluk (gr/cm ³)
Karbon Fiber Elyaf	70000	0.34	1.60
Kevlar 149 Fiber Elyaf	130000	0.35	1.45
E-Glass Fiber Elyaf	73000	0.22	2.50
Grafen Nanotozu	130000	0.38	0.10
Hindistan Cevizi Kabuğu Tozu	25000	0.26	1.60

Tablo 2. Polyester ve epoksi reçinelerin özellikleri

Reçine Türü	Young Modülü (MPa)	Poisson Oranı	Yoğunluk (gr/cm ³)
Polyester Reçine	36000	0.34	0.97
Epoksi Reçine	30000	0.34	1.17



Şekil 1. (a) Tasarımı yapılan kompozit malzeme modeli, (b) Mesh işleminin kompozit malzeme

Tasarımı yapılan 5 katmanlı kompozit malzeme modellerinin 1,2, ve 3 numaralı numunelerinin tabaka sıralaması Tablo 3’te, 4 ve 5 numaralı grafen epoksi ve polyester katkı) kompozit malzemelerin tabaka sıralaması Tablo 4’te ve grafen nanotozu ve hindistan cevizi kabuğu tozu katkı 7 katmanlı modellemesi gerçekleştirilen kompozit malzemelerin tabaka sıralaması ise Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 3. 5 katmanlı modellemesi yapılan tabakalı kompozit malzemelerin tabaka sıralaması

Tabaka Numarası	1 Numaralı Numune	2 Numaralı Numune	3 Numaralı Numune
1	Grafen Nanotozu	Grafen Nanotozu	Grafen Nanotozu
2	Epoksi Reçine	Epoksi Reçine	Epoksi Reçine
3	Aramid Fiber Elyaf	Karbon Fiber Elyaf	E-Glass Fiber Elyaf
4	Epoksi Reçine	Epoksi Reçine	Epoksi Reçine
5	Aramid Fiber Elyaf	Karbon Fiber Elyaf	E-Glass Fiber Elyaf

Tablo 4. 5 katmanlı grafen nanotozu katkı tabakalı kompozit malzemelerin tabaka sıralaması

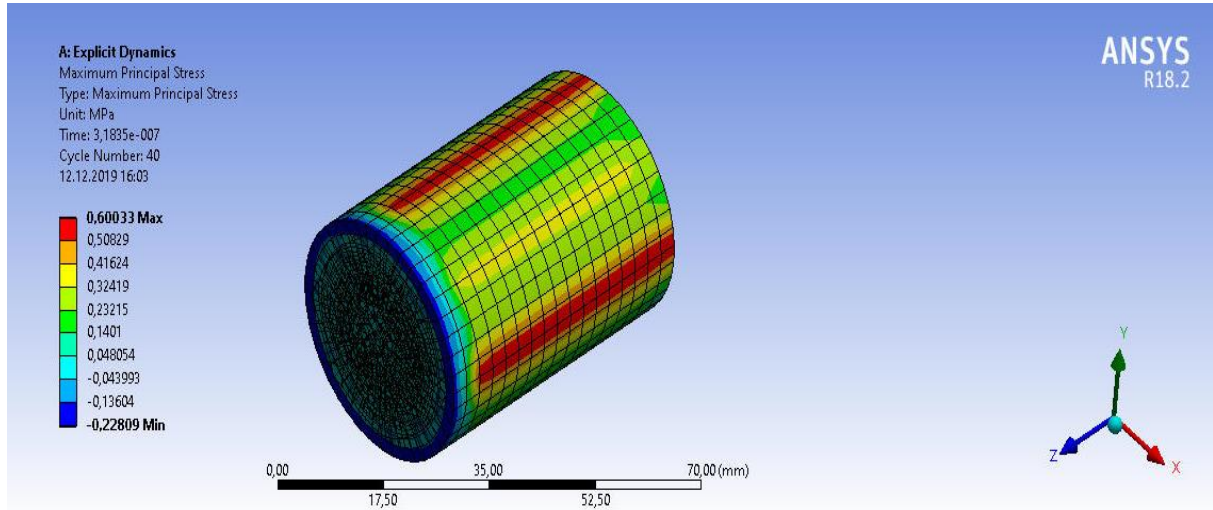
Tabaka Numarası	4 Numaralı Numune	5 Numaralı Numune
1	Grafen Nanotozu	Grafen Nanotozu
2	Epoksi Reçine	Polyester Reçine
3	Grafen Nanotozu	Grafen Nanotozu
4	Epoksi Reçine	Polyester Reçine
5	Grafen Nanotozu	Grafen Nanotozu

Tablo 5. Grafen nanotozu ve hindistan cevizi kabuğu tozu katkılı hibrit tabakalı kompozit malzemelerin tabaka sıralaması

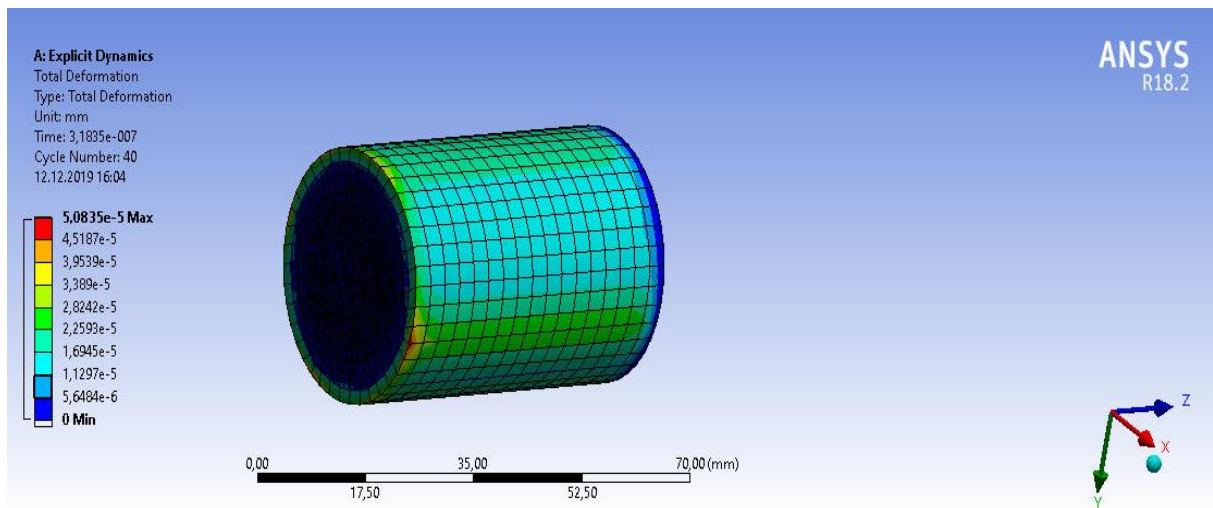
Tabaka Numarası	6 Numaralı Numune	7 Numaralı Numune
1	Grafen Nanotozu	Grafen Nanotozu
2	Epoksi Reçine	Polyester Reçine
3	Aramid Fiber Elyaf	Aramid Fiber Elyaf
4	Epoksi Reçine	Polyester Reçine
5	Hindistan cevizi kabuğu tozu	Hindistan cevizi kabuğu tozu
6	Epoksi Reçine	Polyester Reçine
7	Karbon Fiber Elyaf	E-Glass Fiber Elyaf

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Sonlu elemanlar metoduyla elde edilen maksimum eşdeğer gerilmeler ve elastik uzama miktarları mukayese edilmesi yapılmıştır. Aramid/grafen epoksi katkılı tabakalı kompozit malzemenin (1 numaralı numune) gerilme analiz değerleri Şekil 2’de ve gerilme neticesinde meydana gelen elastik uzama değerleri ise Şekil 3 ’te gösterilmiştir.



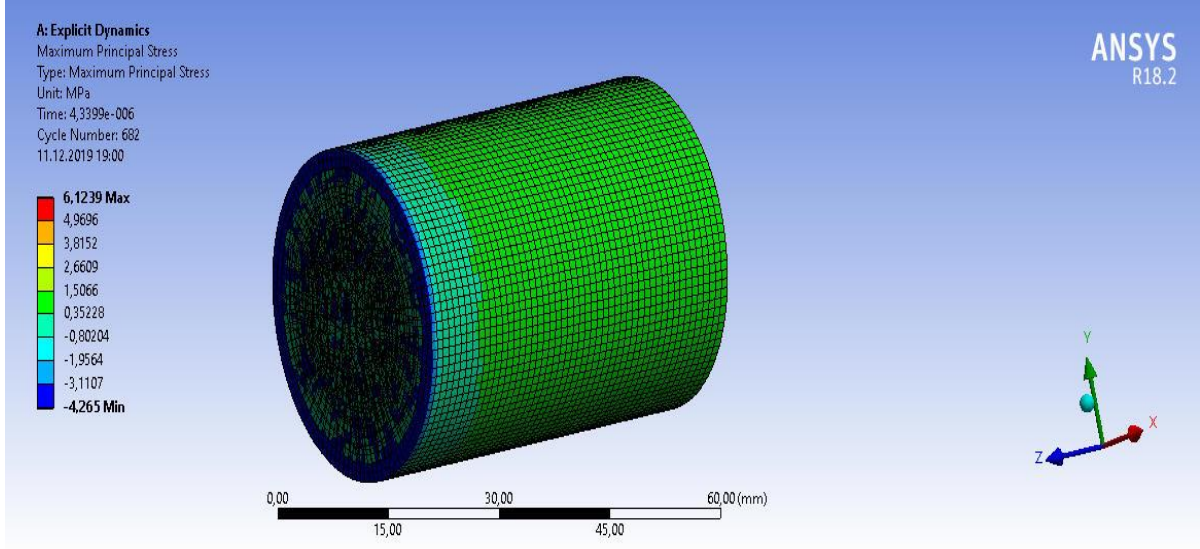
Şekil 2. 1 numaralı numunede oluşan maksimum eşdeğer gerilme değerleri



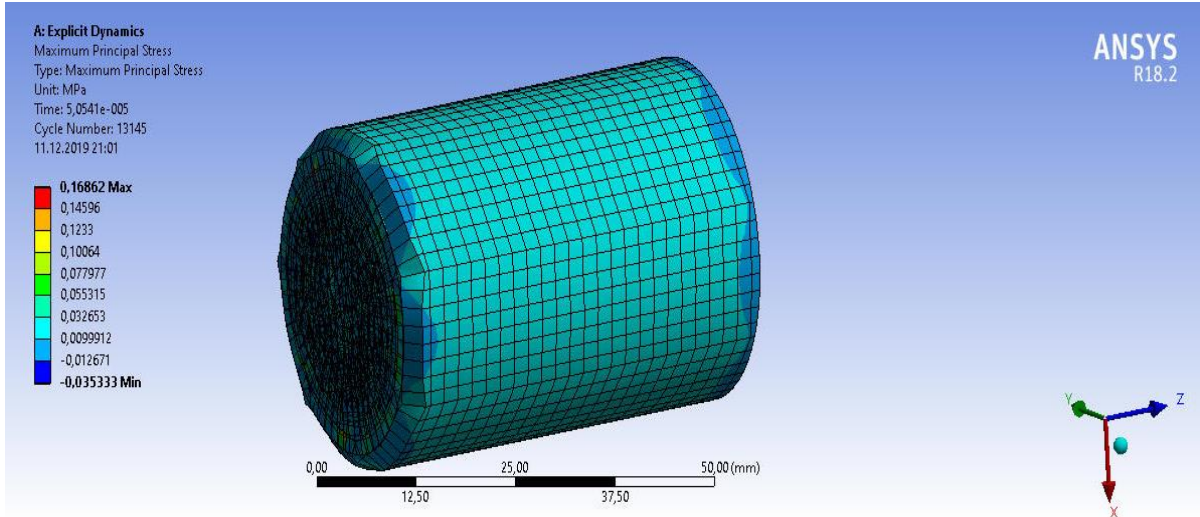
Şekil 3. 1 numaralı numunede oluşan maksimum eş değer uzama değerleri

Karbon/grafen ve glassfiber/grafen epoksi katkılı tabakalı kompozit malzemenin (2 ve 3 numaralı numunelerin) maksimum gerilme analiz değerleri Şekil 4 ve 5 ’te, gerilme neticesinde meydana gelen elastik uzama değerleri ise Şekil 6 ve 7’de görülmektedir. Aramid/grafen ve karbon/grafen epoksi kompozit malzeme modellerinde sonlu eleman analiz verilerinin, E-glass /grafen epoksi katkı

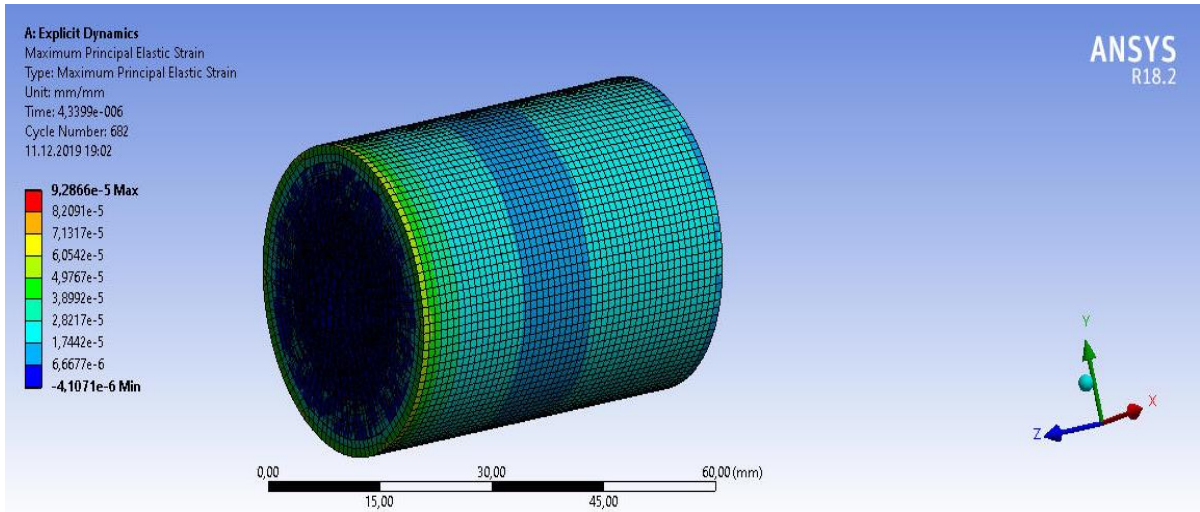
kompozit malzemesi grafen nanotozunun daha uyumlu olduğu göstermektedir. E-glass fiber katkılı kompozit numunede daha fazla şekil değişimi meydana geldiği gözlemlenmiştir.



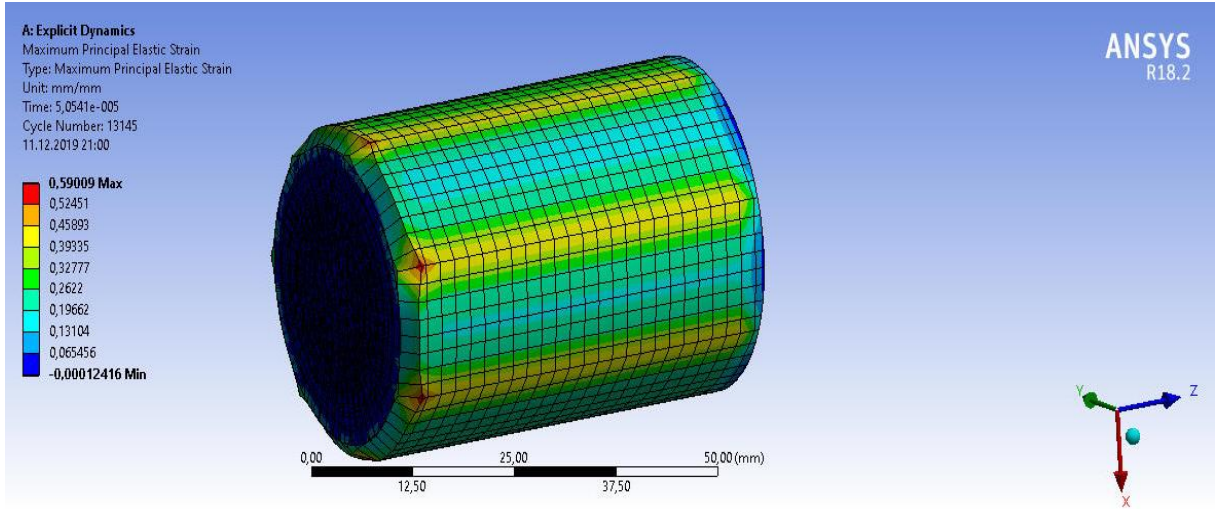
Şekil 4. 2 numaralı numunede oluşan maksimum eşdeğer gerilme değerleri



Şekil 5. 3 numaralı numunede oluşan maksimum eşdeğer gerilme değerleri

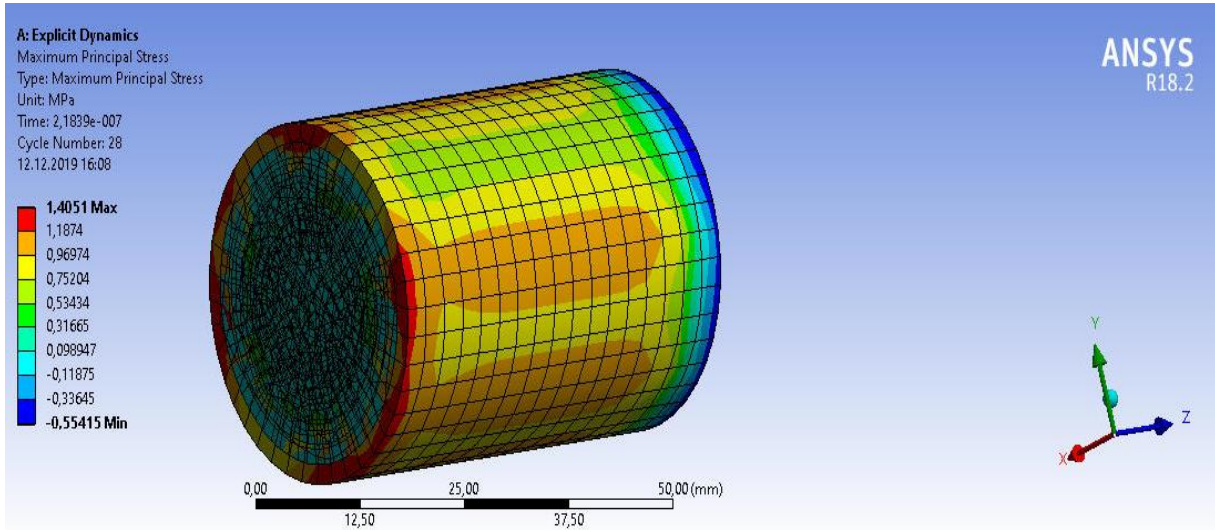


Şekil 6. 2 numaralı numunede oluşan maksimum eşdeğer uzama değerleri



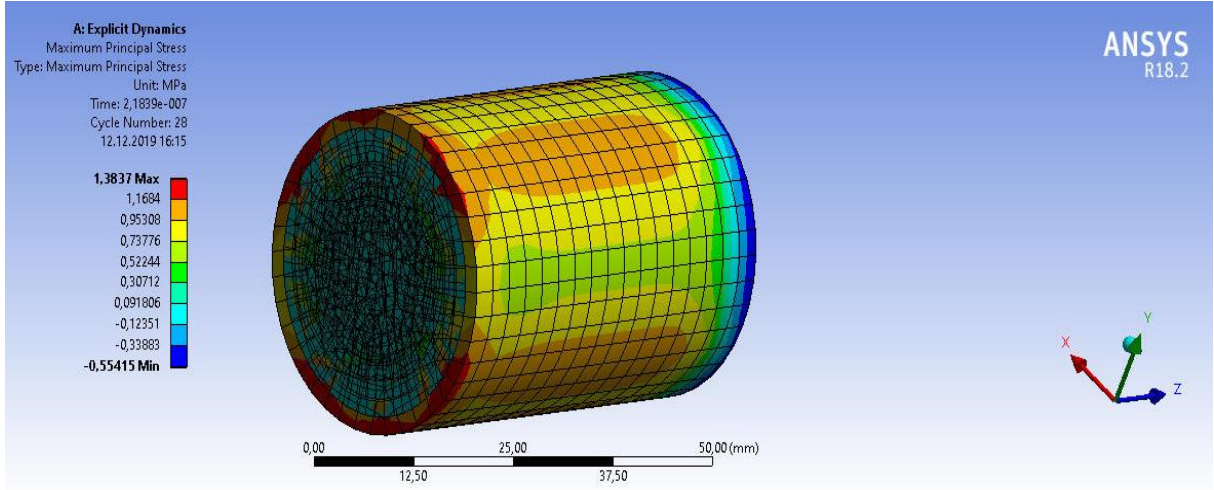
Şekil 7. 3 numaralı numunede oluşan maksimum eş değer uzama değerleri

Grafen nanotozu katkılı epoksi ve polyester tabakalı (4 ve 5 numaralı numunelere) kompozit malzemelere ait olan maksimum gerilme analiz sonuçları Şekil 8 ve 9 'da, gerilme neticesinde meydana gelen elastik uzama değerleri ise Şekil 10 ve 11 'de verilmiştir.

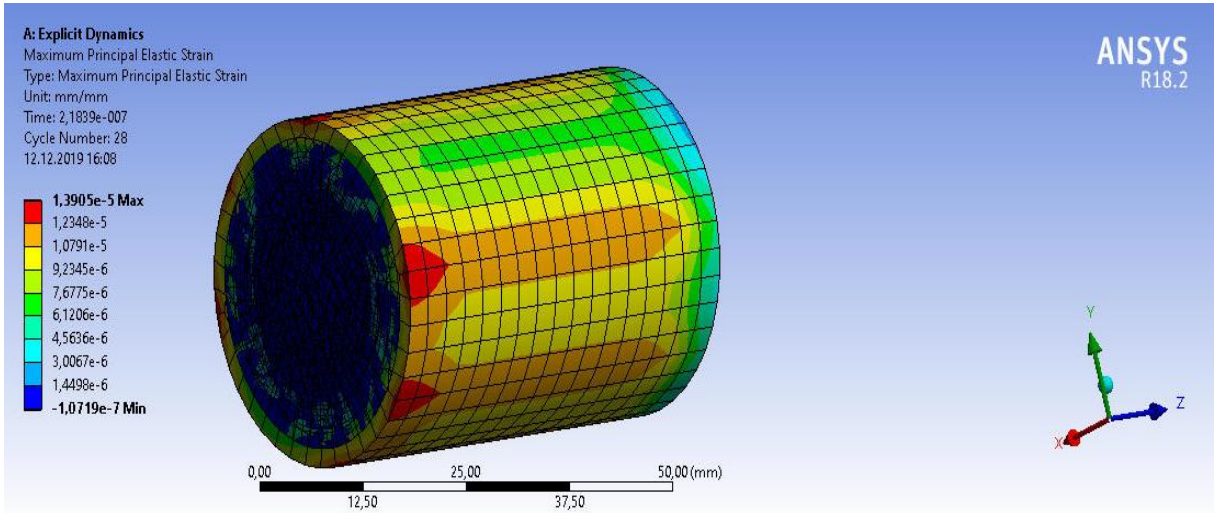


Şekil 8. 4 numaralı numunede meydana gelen maksimum eşdeğer gerilme değerleri

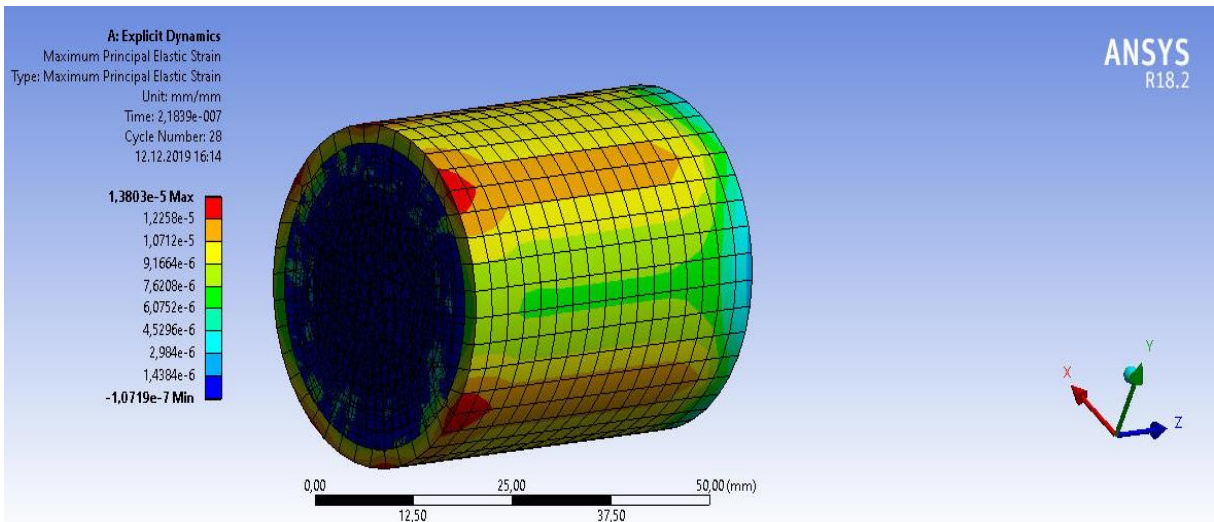
Grafen nanotozu katkılı epoksi ve polyester tabakalı (4 ve 5 numaralı numunelerde) meydana gerilme değerleri kıyaslandığında en fazla uzama miktarının meydana geldiği 4 numaralı numunedir. Grafen nanotozu epoksi katkılı kompozit malzeme modelinin, polyester katkılı kompozit malzeme modelinde meydana gelen dayanım özellikleri bakımından daha yüksek mukavemetlidir.



Şekil 9. 5 numaralı numunede meydana gelen maksimum eşdeğer gerilme değerleri

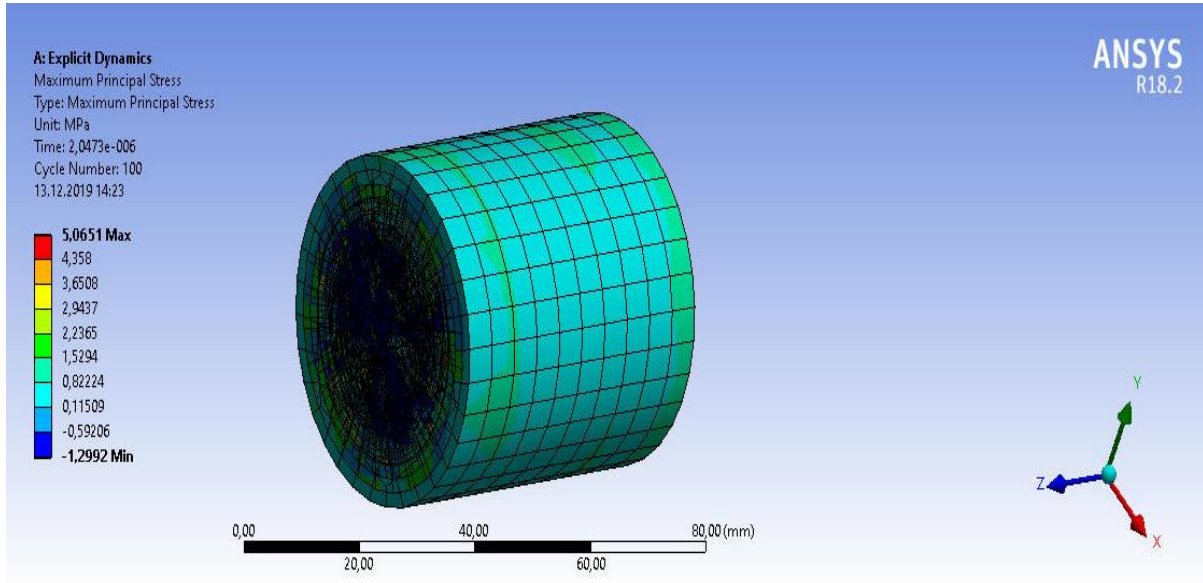


Şekil 10. 4 numaralı numunede meydana gelen maksimum eşdeğer uzama değerleri

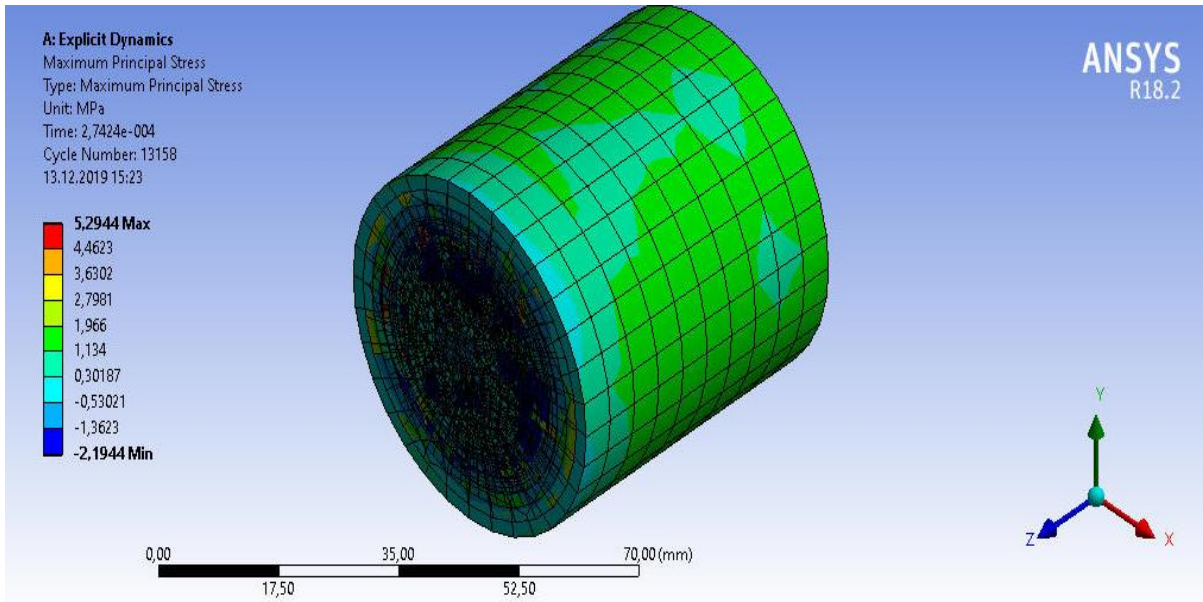


Şekil 11. 5 numaralı numunede meydana gelen maksimum eşdeğer uzama değerleri

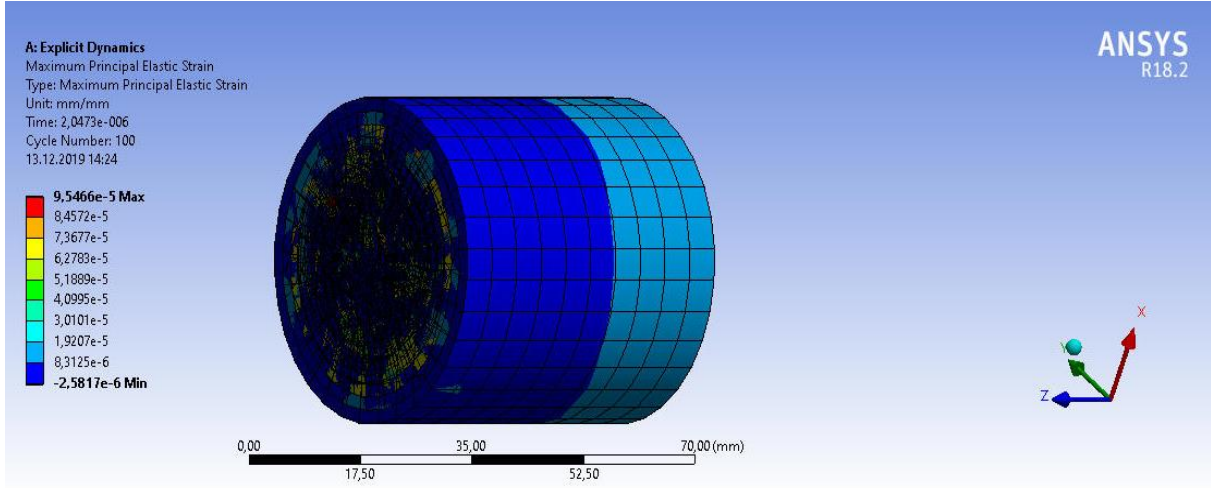
Grafen nanotozu ve hindistan cevizi kabuğu tozu katkılı epoksi ve polyester tabakalı (6 ve 7 numaralı numunelere) hibrit tabakalı kompozit malzemelere ait olan maksimum gerilme analiz sonuçları Şekil 12 ve 13 'te gerilme neticesinde meydana gelen elastik uzama değerleri ise Şekil 14 ve 15 'te görülmektedir.



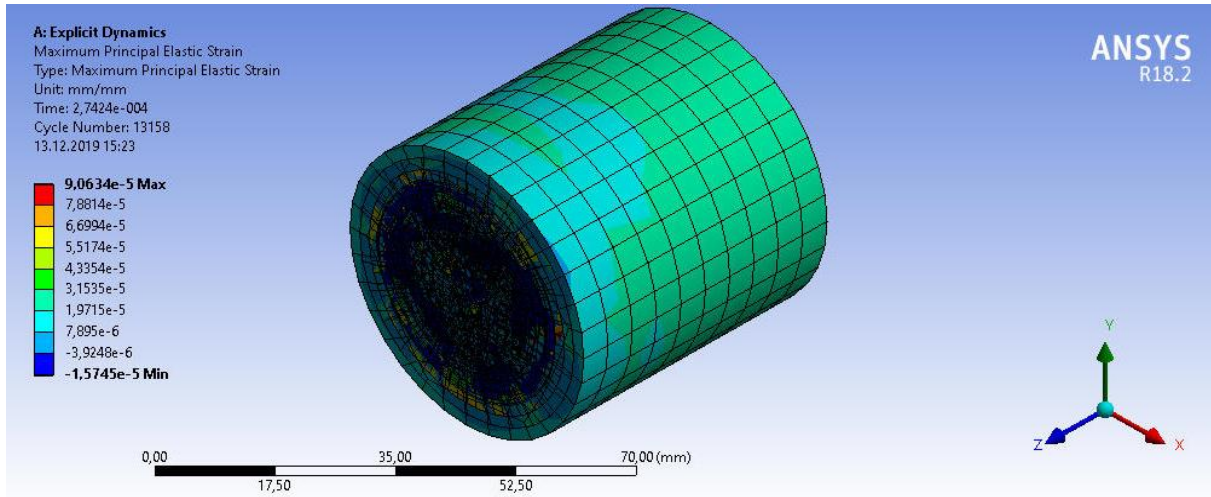
Şekil 12. 6 numaralı numunede meydana gelen maksimum gerilme değerleri



Şekil 13. 7 numaralı numunede meydana gelen maksimum eşdeğer gerilme değerleri



Şekil 14. 6 numaralı numunede meydana gelen maksimum eşdeğer uzama değerleri



Şekil 15. 7 numaralı numunede meydana gelen maksimum eşdeğer uzama değerleri

Hindistan cevizi kabuğu tozu ve grafen nanotozu katkılı epoksi hibrit kompozit malzeme modelinin, polyester epoksi hibrit kompozit malzemeden daha mukavemetli olduğu görülmüştür. Grafen nanotozunun kompozit malzemelerin mekanik özelliklerini arttırdığı tespit edilmiştir.

Grafen nanotozu katkılı hibrit tabakalı kompozit malzemelerin, grafen nanotozu tabakalı kompozit malzemelerden daha mukavemetli ve daha nitelikli mekanik özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Kompozit malzemelerle yapılan tasarımlarda, sonlu elemanlar yöntemiyle yapılan analizler büyük ölçüde katkı sağlamaktadır.

4. SONUÇLAR

Grafen nanotozu katkılı tabakalı ve hibrit tabakalı kompozit malzemelerin sonlu elemanlar metoduyla elde edilen analiz verilerinden elde edilen sonuçlar maddeler halinde sıralanmıştır.

Grafen nanotozunun hibrit tabakalı kompozit malzemelerin, daha üstün niteliklere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Grafen epoksi ve polyester reçinelerle modellenmesi yapılan silindirik şekilli kompozit malzemelerle meydana getirdiği uyum görülmüştür.

Sonlu elemanlar yöntemi kompozit malzemelerin tasarımında oldukça önemli bir yöntem olmanın yanında, kompozit malzemelerin tasarımında ve modellenmesinde etkin bir yere sahiptir. Grafen nanotozu kompozit malzemelere uygulanırken kullanılacak reçine türü ve fiber türü olan uyumu, sonlu elemanlar metoduyla yapılan dinamik analizler neticesinde gözlemlenebilmiştir. Grafen nanotozu

katkılı numunelerin, karbon ve aramid fiber elyaflarla daha yüksek mekanik özelliklere sahip kompozit malzemelerin tasarlanabileceği kanıtlanmıştır.

Grafen nanotozunun kompozit malzemelerin dayanım özelliklerini arttırdığı görülmüştür. Grafen nanotozunun doğal bir lif kabuğu tozu olan hindistan cevizi kabuğu tozuyla oluşturulan ve sonlu elemanları yöntemiyle elde edilen teorik verilerden farklı mekanik özelliklere sahip olan kompozit malzemeler tasarlanabilmektedir.

Grafen nanotozu katkı kompozit malzemelerde glass fiber malzemenin ile reçine türüyle olan uyumu en iyi şekilde araştırılmalıdır. Grafen nanotozuyla ilgili farklı çalışmalar yapılabilir ve diğer bilim alanlarındaki kullanım alanları araştırılabilir.

5. KAYNAKLAR

- [1] Dindar B., “Elyaf Takviyeli Kompozitlerde Nanopartikül Katkısının Yorulma, Burkulma ve Darbe Davrasına Olan Etkisinin Deneysel Olarak İncelenmesi, Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (2019).
- [2] Aydın M. R., Acar V., Yapıcı V., Yıldız K., Topçu M.V., Gündoğdu Ö., “Inter-ply Hibrit Kompozit Yapılarda Elyaf Diziliş Sıralamasının Mekanik ve Dinamik Özelliklere Etkisi, Iğdır University Journal of the Institute of Science and Technology, 2018, 8(3):225-263.
- [3] De Rosa I. M., Marra F., Pulci G., Santulli C., Sarasini F., Tirillo J., Valente M., “Post- impact mechanical characterisation of E-glass/basalt woven fabric interply hybrid laminates, Express Polymer Letters, 2011., 5(5):449-459.
- [4] Yeter E., Erkiş A., Bulut M., “Hybridization effects on the buckling behavior of laminated composite plates, Composite Structures, 118:19-27.
- [5] Tsiamakı A. S., Anifantis N. K., “Finite Element of the thermo-mechanical of graphene reinforced nanocomposites, MATEC Web Conferences, 188:1-8, (2018). Finite Element Simulation of the Thermo- mechanical Response of Graphene Reinforced Nanocomposites
- [6] Aydın M. R., Azimpour F., Acar V., Şakar G., “Grafen Nanopartikül ve Karbon Nanotüp Katkılı Elyaf Polimer Kompozitlerin Serbest Titreşim ve Burkulma Analizi, Uluslararası Katılımlı 17.Makina Teorisi Sempozyumu, İzmir, 1:468-472, (2015).
- [7] Chandra Y. Chowdhury R., Scarpac F., Adhikari S., Siens J., Arnold C., Murmu T., Bould D., “Vibration frequency of graphene based composites: A multiscale approach, Materials Science and Engineering B, 2012, 177(3): 303-310.
- [8] Chandra Y., Chowdhury R., Scarpa F., Adhikaricor S., “Vibrational characteristics of bilayer graphene sheets, Thin Solid Films, 2011, 519(18):6026-6032.
- [9] Malekzadeh P., Shojaee M., “Buckling analysis of quadrilateral laminated plates with carbon nanotubes reinforced composite layers, Thin Walled Structures, 2013, 71:108-111.
- [10] Demir Ç., Mercan K., Ersoy H., Civelek Ö., “Membran model kullanılarak grafen tabakaların titreşim hesabı, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2017, 23(6):652-658.
- [11] Kutucu B., “Nanoteknoloji ve Çift Duvarlı Karbon Nanotüplerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (2010).
- [12] Rafiee M. A., Rafiee J., Yu Z.-Z., Koratkar N., “Buckling resistant graphene nanocomposites, Applied Physics Letters, 2009, 95(22), [doi: 10.1063/1.3269637].
- [13] Akrabada M. M. S., Allahverdişadeh A., Norouzişard V., Dadashzadeh B., “ Mechanical characterization of deformed carbon nanotubes, Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 2012, 7(2): 717-727.
- [14] Baykasoğlu C., Muğan C., “ Tek katmanlı bir grafen tabakasının kırılma davranışının incelenmesi, I.Ulusal Nanoteknoloji Kongresi, İstanbul Teknik Üniversitesi 1(1): 148-155, (2011).
- [15] Rouhi S., Ansari R., “Atomistic finite element model for axial buckling and vibration analysis of single-layered graphene sheets, Physica E-Low-Dimensional Systems and Nanostructures, 2012, 44(4):764-772.
- [16] Küçükrendeci İ., “Nonlinear vibration analysis of composite plates on elastic foundations in thermal environments, Afyon Kocatepe University Journal of Science and Engineering, 2017, 17: 790-796.

**ADIYAMAN'DA SU KAYNAKLARININ DURUMU, SU KALİTESİ VE SU KİRLİLİĞİ
HEDEFLERİNİN BELİRLENMESİ**
DETERMINATION OF WATER RESOURCES STATUS, WATER POLLUTION AND WATER
QUALITY TARGETS IN ADIYAMAN

Yavuz DEMİRCİ

Adıyaman Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Adıyaman, Türkiye

Fatih TUFANER

Adıyaman Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Adıyaman, Türkiye

ÖZET

Adıyaman, ülkemizde yeraltı ve yüzeysel su potansiyeli bakımından zengin ve özellikle şehir şebeke suyunun tamamını kaynak sularından temin eden ender şehirlerimizden birisidir. Ancak son yıllarda yağış miktarındaki düşüşler, şehir nüfusunun hızlı bir şekilde artması, kentleşme, sanayileşme ve mevcut su kaynaklarının bilinçsiz kullanımı su kıtlıklarına ve çevresel problemlere sebep olmaktadır. Su kaynakları bakımından zengin illerin başında olan Adıyaman'da doğal kaynakların bilinçsizce kullanılmasından dolayı su kalitesi bozulmaktadır. Bu durum, doğal kaynaklara zarar vermekte ve il bünyesinde problemler oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Adıyaman ilinde içme sularında karşılaşılan bazı problemler, su kirliliği ve su kalitesine etki eden unsurlar ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Su, Su Kirliliği, İçme Suyu, Atık Su.

ABSTRACT

Adıyaman is one of our exceptional cities that is rich in underground and surface water potential in our country and especially supplying the whole city water from the source waters. However, in recent years declines in precipitation, a rapid increase in urban population, urbanization, industrialization and unconscious use of existing water resources have caused water scarcity and environmental problems. Water quality is deteriorating due to the unconscious consumption of natural resources in Adıyaman which is one of our cities rich in water resources. This pollution damages the water resources and creates problems in the province. In this study, some problems encountered in drinking waters, water pollution and elements affecting water quality are discussed in Adıyaman province.

Keywords: Water, Water Pollution, Drinking Water, Waste Water.

1. GİRİŞ

Ülkemizde kentleşme ve hızlı nüfus artışı, büyük yerleşimlerin su ihtiyaçlarının sadece yeraltı suları ve kaynaklardan karşılanmasını imkânsız hale getirmektedir. Bu nedenle, bu şehirlerin su ihtiyaçlarının büyük bir kısmı akarsu, baraj ve göl gibi yüzeysel su kaynaklarının artırılmasıyla temin edilmeye çalışılmaktadır. Su kaynaklarının planlanması ve kullanımı üzerine oluşan tehditleri azaltmak için yeni yaklaşımlar oluşturmaya ihtiyaç duyulmaktadır [1].

Türkiye genelinde Adıyaman ili su kaynakları potansiyeli bakımından oldukça zengin illerimiz arasında yer aldığı görülmektedir. Mevcut sularla sulanabilir durumda olan 120.485 ha'lık arazinin ancak 15.880 ha'lık kısmı sulanabilir durumdadır. Önemli bir su potansiyeline sahip olmasına rağmen sulanabilir olan alanın da %87'si sulanamamaktadır. Tarım arazilerinin ise ancak % 13'ü sulanabilmektedir [2].

Tablo 1. Adıyaman İli Toprak Potansiyeli ve Kullanımı [2]

Arazi Varlığı	Alan (ha)	Oranı (%)
Tarıma Elverişli Arazi	240820	-
Sulanabilir Arazi	160380	-
Etüd Edilen Arazi (DSİ)	134098	-
Ekonomik Olarak Sulanabilir Arazi	120485	100
İşletmeye Açılan	15880	13
İnşaat Aşamasında Bulunan	2070.5	2
Planlama - Proje Aşamasındaki	102535	85

Adıyaman'da % 61 olan kent nüfusunun oranı, Türkiye ortalamasının altında olmakla birlikte, kırsal nüfustan daha fazladır. Adıyaman'daki kentleşme 1980'den sonra artmaya başlamıştır. 1980'de 53.219 olan kent merkezi nüfusu, 1990'da 101.576'ya, 2000'de 178.538'e, 2013'te 217.789'a ve 2017'deki sayımlarda ise 251.893'e ulaştığı görülmüştür. Atatürk Barajı'nın yapılması ile birçok yerleşim alanı ve tarım arazisi su altında kalmış ve resmi rakamlara göre yaklaşık 50 bin insanın olumsuz etkilendiği bu süreçte, Adıyaman kent merkezi yoğun göç almıştır. Ayrıca ekonomisi uzun yıllar boyunca tarım ve hayvancılığa dayalı olan Adıyaman'da, tarıma dayalı politikaların getirdiği olumsuzluklar ve geçim sıkıntıları insanları topraktan koparmıştır [3].

Tablo 2. Adıyaman İli Su Kaynakları Mevcut Durumu [3]

Su Kaynakları	
Yerüstü Suyu Potansiyeli	3 371 Milyon m ³
Yeraltı Suyu Potansiyeli	32 Milyon m ³
Doğal Göller Toplam Yüzey Alanı	11 km ²
Mevcut Sulama Göletleri Hacmi	7 182 530 m ³

*DSİ 20. Bölge Müdürlüğü

Atatürk Barajı, yurdumuzun her bakımından en büyük barajı olup alanı 817 km²'dir. Dünyada, çapında gövde hacmi olarak dördüncü, su hacmi olarak dokuzuncu sırada yer almaktadır. Enerji üretimi ve göl hacmi açısından da ilk 30 baraj arasında yer aldığı bilinmektedir. Baraj yapımı sonrasında Adıyaman Samsat ilçesi tamamen olmak üzere bunun haricinde 2 ilçe ve üç bucak kısmi olarak, 10 köy tamamen ve 69 köyün ise kısmi olarak sular altında kaldığı belirtilmektedir. 1980 yılında yapılan nüfus sayımına göre bu bölgede yaşayan 55.000 kişi ülkemizin çeşitli yerlerine göç etmek zorunda kaldığı bildirilmektedir [3,4]

2. ADIYAMAN İLİNDE İÇME SUYU VE KULLANMA SUYU POTANSİYELİ

Adıyaman'ın içme suyu 2018 yılı itibariyle Havşeri (Çelikhan), Gürlevik (Merkez), Medetsiz (Tut) ve Palanlı (Koru) olmak üzere toplam 4 kaynaktan karşılanmaktadır. Adıyaman Çelikhan ilçesinde bulunan Havşeri kaynağından ortalama 300 L/sn, Gürlevik kaynağında 160 L/sn su gelmektedir. Medetsiz 100 L/sn ve Koru köyünde bulunan Palanlı kaynağından 100 L/sn su alınmaktadır. Bu kaynaklardan toplamda 660 L/sn su temin edilmektedir. İller Bankası Talimatname 3'e göre 2017 nüfusu dikkate alındığında ve ilin kişi başı günlük tüketim ihtiyacı 225 litre olarak düşünüldüğünde yaklaşık 656 L/sn debide suya ihtiyaç olduğu görülmektedir. Sanayi için gerekli olan debide dikkate alındığında su kaynaklarının yetersiz olduğu görülmektedir. Bu debiye ilaveten şebekelerde meydana gelebilecek kayıp ve kaçaklarda düşünüldüğünde, şehrin su ihtiyacını karşılamak için yaklaşık 800 L/sn'lik bir debiye ihtiyaç duyulmaktadır [5].

Adıyaman proje halinde olan Koçali (2. Aşama) Projesi, Besni-Gölbaşı İçme Suyu, Çelikhan Recep İçme Suyu projeleri ile işletmede olan Kaynaklar Projesi ve Adıyaman-Çelikhan İçme suyu projeleri ile beraber toplamda yılda 84.5 milyon m³ potansiyele sahiptir.

Tablo 3. Adıyaman İli Proje Halinde ve İşletmede Olan Su Potansiyeli [5]

Tesisin Adı	Fayda (Milyon m³/yıl)
Proje Halinde Olan (% 61)	51,5
1. Adıyaman İli İçme suyu 2. Aşama (Koçali) Projesi	31,5
2. Besni-Gölbaşı İçme suyu	15,8
3. Adıyaman Çelikhan Recep İçme suyu	4,2
İnşa Halinde Olan (% -)	
Yok	
İşletmede Olan (% 39)	33,00
1. Adıyaman İli İçmesuyu 1. Aşama (Kaynaklar) Projesi	31,50
2. Adıyaman-Çelikhan İçme suyu	1,50
Adıyaman İl Toplamı	84,50

Türkiye'de içme-kullanma suyu temininden belediyeler (5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu, 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 1593 sayılı UHK) ile İl Özel İdareleri (5302 sayılı İl Özel İdaresi) sorumludur. Sağlık Bakanlığı, belediye ya da İl Özel İdaresi tarafından temin edilen suyun kalite standartlarının belirlenmesinden, temiz, sağlıklı ve güvenilir olmasının denetiminden sorumludur.

Sağlık Bakanlığı bu görevini İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik çerçevesinde denetim ve kontrol izlemeleri şeklinde yapmaktadır. Bu denetimlerde alınan numune sayıları günlük üretilen ya da dağıtılan su miktarına göre belirlenmektedir. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte pH, renk, bulanıklık, koku, tat, iletkenlik, nitrit, amonyum, alüminyum, demir, *C. perfringens* (sporlar dâhil), *E. coli*, koliform bakteri kontrol izlemelerinde bakılması gereken parametrelerdir. Analiz sonuçlarına göre içme suyu standartlarıyla değerlendirildiğinde içme suyu yönünden uygun olduğu görülmüştür [6]. Ancak; bakteriyolojik olarak incelendiğinde içme ve kullanma açısından sakıncalı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Ayrıca, 2013 yılı ile 2016 yılları arasında Adıyaman İli içme-kullanma sularının kimyasal analizinde bazı bölgelerde nitrat seviyesinin yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 5). Nitrat, çevre kirliliğini gösteren en önemli parametrelerden biri olarak kabul edilmektedir. Yeraltı sularındaki kirlenmede en çok dikkat çeken kirlilik nitrat kirliliğidir. Yeraltı sularının nitrattan dolayı kirlenmesi, toprak ve yüzey sularının kirlenmesinin yanında ciddi çevresel bir kirlenmeye yol açmaktadır [7]. Tarımsal faaliyetlerde kullanılan azot kaynaklı gübreler, insan hayvan atıklarından dolayı meydana gelen bozunmalar, çorak alanlarda azotun bağlanması, topraktaki organik maddenin nitratin olmadığından dolayı bozulması sonucu nitrat kaynaklı kirlenmeler oluşmaktadır [8]. Nitratlı gübrenin uygulama zamanına ve miktarına, azotun tipine (hayvansal gübreler ya da kimyasal gübrelerden kaynaklı nitrat), toprak tipine, yeraltı derinliğine ve iklime, yağış miktarına, toprağın yapısına ve toprağın organik madde içeriğine bağlı olarak yeraltı sularına sızan nitratin miktarı değişmektedir. Azotlu gübrelerin bitkinin ihtiyacından fazla toprağa verilmesi durumunda yeraltı sularına azot genellikle nitrat formunda karışabilmektedir [9].

Adıyaman ilinde nitratin yüksek olarak tespit edildiği köylerde, su depolarının mezarlıklara, ahırlara yakın olması, kanalizasyon sisteminin olmaması, çöplüklerin depoya yakın olması, koruma bandının olmaması, bazı köylerde her evin kendine ait kuyusunun olması, bazı depoların yüksek yerleşimi nedeniyle hem kapaklarının kapalı olup olmadığı bilinmemesi, hem de temizliğinin yeterince yapılmaması, bazı köylerde klor cihazının olmaması, olanların ise bazılarında çalışmaması, depoların açık kalması nedeniyle kuş gibi hayvanların gübrelere doğrudan suya karışması, yakın mesafedeki tarım arazilerinin gübrelenmesi veya hayvan ahırlarının yakın olması nedeniyle toprağa karışarak dolaylı olarak sularda nitrat kirliliği oluşturmaktadır.

Tablo 4. 2013-2016 Yılları Arasında Sudaki Nitrat Yüksekliği Tespit Edilen Yerleşim Yerleri ve Nitrat Seviyeleri [6]

Yerleşim yeri	Depo	Kuyu	Nitrat (mg/L)		
			2014	2015	2016
Besni-Sayören Köyü	Yok	Var	183,1	56,8	-
Besni-Tokar	Var	Yok	75,8	61,0	65,8
Besni-Topkapı	Var	Yok	55,2	55,7	80,0
Besni-Yazıbeydilli	Var	Yok	129,5	72,4	-
Besni -Yazıkarakuyu	Var	Yok	54,9	54,5	-
Kahta-Akıncılar	Var	Yok	420	11,5	-
Kahta-Karacaören	Var	Yok	130,1	16,31	-
Merkez-Elmacık	Var	Var	75,3	121	-

Tablo 5. Adıyaman İli Merkez ve Sekiz İlçenin 2017 Yılına Ait Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları [6]

İlçe Adı	Toplam	Uygun	Uygunsuz	Uygunsuzluk Oranı (%)
Adıyaman Merkez	1031	561	468	45,39
Besni	407	282	117	28,75
Çelikhan	111	75	36	32,43
Gerger	180	51	129	71,67
Gölbaşı	158	86	72	45,57
Kahta	324	133	187	57,72
Samsat	69	30	31	44,93
Sincik	112	32	80	71,43
Tut	68	46	22	32,35
Toplam	2460	1296	1142	47,80

*Adıyaman İl Sağlık Müdürlüğü

Adıyaman ili merkez ve sekiz ilçenin denetim ve kontrol izlemeleri kısa vadeli riskler, mikrobiyolojik riskleri kapsarken, orta-uzun vadeli riskler suyun uzun yıllar içilmesi sonrası ortaya çıkan risklerdir

(örneğin pestisitler, aromatik hidrokarbonlar gibi). Kısa vadeli riskler için parametrelerin sık izlenmesi önerilirken, orta-uzun vadeli riskler için parametrelerin izleme sıklığı fazla değildir. Kısa vadeli risklerin suyun kalitesi ile ilişkisi net bir biçimde gösterilebilirken, uzun vadeli risklerin, suyla ilişkisi net olarak ortaya konulamamıştır [10, 11].

3. ADIYAMAN İLİ SU KİRLİLİĞİNİN BAŞLICA NEDENLERİ

Nüfusun hızla artması, kentleşme, sanayileşme, yetersiz altyapının yanı sıra sanayi kuruluşlarının pek çoğunda arıtım tesisinin bulunmaması ya da arıtım tesislerinin yeterli verimde çalışmaması ve tarımsal faaliyetler çevre kirliliğine yol açan temel sorunların başında gelmektedir. Yüzeysel su kaynaklarının kirlenmesinde sanayi kaynaklı atıklarının yanı sıra evsel kaynaklı atıkların etkisi oldukça yüksektir.

Adıyaman'da toplam 259 sanayi kuruluşu ve bunun yanında küçük sanayi bölgesinde 568 iş yeri bulunmaktadır. Bu tesislerin bazılarının yanlış yerde kurulması ve altyapı sistemlerinin yeterince planlanmamış olmasından dolayı doğal çevrede ve sulara kirlilik oluşabilmektedir.

İl genelinde yerüstü ve yeraltı suyu kirlenmelerinin sebebi, evsel ve endüstriyel atıkların arıtmaya tabi tutulmadan alıcı ortama deşarjı ve kimyasal gübre kullanımı ile oluşan tarım uygulamalarıdır. Bu nedenlerle meydana gelen kirlilikler su kaynaklarına ulaşarak, suyun kalitesini bozarak ve varsa su ortamında yaşayan canlıları olumsuz etkilemektedir [12].

Kimyasal gübreler, zirai böcek ilaçları ve hayvancılık faaliyetleriyle meydana gelen atıklar da ayrıca önemli çevresel kirlilikler oluşturmaktadır. Tarımsal alanlarda kullanılan pestisitler kirlilik kaynağı olarak önemli yer tutmaktadır. Alıcı ortamlara drenaj sistemleri ve yağmur suları ile karışarak göl ve akarsuların kirlenmesine neden olmaktadır.

Sanayi kuruluşlarından dolayı meydana gelen atıkların miktar ve kalite bakımından büyük çeşitlilik göstermesiyle oluşan bu sıvı atıklar; kendi tesislerinde doğrudan temizlenerek, bazen arıtma işlemleri yapılabilmesi için belli bir noktada toplanıp arıtılarak, bazen de sanayi kaynaklı atıklar doğrudan evsel atık su arıtma tesislerine verilerek büyük oranlarda bu kirliliklerin önüne geçilmiştir.

Tablo 6. Adıyaman İlinde 2018 Yılı İmalat Sanayi ve İstihdam Miktarları [13]

Sıra No		İşletme Sayısı	İstihdam Kişi
1	Gıda Ürünleri İmalatı	20	750
2	Tekstil Ürünleri İmalatı	33	2150
3	Giyim Eşyalarının İmalatı	17	1250
4	Ağaç, Ağaç Ürünleri İmalatı	1	15
5	Kimyasalların Ve Kim. Ürünlerinin İmalatı	2	20
6	Lastik Ve Plastik Ürünlerinin İmalatı	5	50
7	Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürün İmalatı	3	30
8	Ana Metal Sanayi	5	70
9	Elektrikli Teçhizat Sanayi	4	60
10	Mobilya İmalatı	15	575
11	Makine Ve Teçhizat (Tarım)	2	20
12	Diğer İmalatlar	20	520

*Adıyaman Organize Sanayi Bölgesi

Atatürk Baraj Gölü, sulama, enerji üretimi ve göldeki su potansiyeli bakımından büyük öneme sahiptir [12]. Barajı besleyen dereler üzerinde kirliliğe sebep olan unsurların belirlenmesi ve bu parametrelerin nedenlerinin ortaya konulması büyük önem arz etmektedir. Atatürk Baraj Gölünü en fazla etkileyen illerin başında Adıyaman ili sayılmaktadır (Adıyaman Valiliği, 2008). Adıyaman Atık Su Arıtma Tesisi ile şu an için evsel nitelikli atık sular arıtılarak, Atatürk Baraj Gölü'ne deşarj edilmektedir. Ancak arıtma tesisinin kapasitesi düşünüldüğünde en kısa zamanda ikinci etap çalışmalarının yapılarak işletmeye alınması zorunlu olmaktadır.

Adıyaman'da belediye çöpleri düzenli metotlara göre depolanmamaktadır. Adıyaman Belediyeler Birliğine ait Katı atık Düzenli Depolama alanı ile ilgili olarak ilk aşama tamamlanmış olup Bölge İdare Mahkemesi ÇED raporunun iptali yönünde karar verildiğinden henüz faaliyet göstermemektedir.

Adıyaman ili bünyesinde aylık ortalama 6210 ton çöp 7 km yakınında Sıtılce bölgesinde vahşi depolanmakta olup yağış, sularının kolayca çöplere ulaşır bu çöpleri yıkayarak eğimin az olmasının da etkisiyle yer altı suyuna ulaşarak Atatürk Baraj Gölü'ne girmekte ve kirlilik oranını artırmakta olduğu gözlemlenmiştir.

3.1. Adıyaman İli Bünyesinde Bulunan Arıtma Tesisleri

I. Adıyaman İli Atık Su Arıtma Tesisleri

2016 yılında tamamlanan Adıyaman Atık Su Arıtma Tesisleri ile ilde evsel nitelikli atık sular arıtılarak, Atatürk Baraj Gölü'ne deşarj edilmektedir. Adıyaman Atık Su Arıtma Tesisinin 2025 yılı için hesaplanan tasarım debisi 32.817 m³/gün olup, bu debi 2018 yılı itibari ile bu değerlere çıkmakta, yağmurlu zamanlarda 37.000 m³/gün'lere ulaşmaktadır. Bu sebepten dolayı en kısa zamanda ikinci etap çalışmalarının yapılarak işletmeye alınması zorunlu olmaktadır.

II. Adıyaman Organize Sanayi Bölgesi Atık Su Arıtma Tesisleri

Adıyaman il merkezinde bulunan organize sanayi bölgesinde ağırlıklı olarak tekstil sanayisi bulunmaktadır. Dokuma ve boyama üzerine 33 adet tekstil sanayisinden yaklaşık 1200 m³/gün atık su oluşmaktadır. Bunun yanı sıra gıda ürünleri imalatı atık suları 400 m³/gün, taş ve toprak ürünleri sanayi atık suları 100 m³/gün, ana metal sanayi atık suları 50 m³/gün, makine ve teçhizat (tarım) atık suları 20 m³/gün, kimyasalların ve kimyasal ürünlerinin imalatından kaynaklanan 20 m³/gün atık su ile beraber diğer sanayi kuruluşlarında da yaklaşık olarak 100 m³/gün atık su oluşmaktadır. Adıyaman Organize Sanayi Bölgesi Atık Su Arıtma Tesisine yaklaşık olarak 2000 m³/gün kapasitede bir atık su girişi olmaktadır. Atık sular gerekli arıtma işlemlerinden sonra Eğri Çayı'na deşarj edilmekte ve oradan da Atatürk Baraj Gölü'ne ulaşmaktadır.

III. Gölbaşı Atık Su Arıtma Tesisleri

Adıyaman'ın Gölbaşı ilçesindeki atık su arıtma tesisine ortalama günde 3040 m³ su gelmekte olup, yeterli bir arıtmanın sağlanamadığı tespit edilmiştir.

Tablo 7. Adıyaman İli Bünyesindeki Atık Su Arıtma Tesislerinin Atık Sularının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	Adıyaman ATT		Organize AAT		Gölbaşı ATT	
	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış	Giriş	Çıkış
pH	7,47	8,20	9,36	7,11	6,92	7,24
Renk (Pt-Co)	-	-	758	280	-	-
AKM, mg/L	208	10	293	59	48	19
KOİ, mg/L	450	40	1040	220	90	70
BOİ ₅ , mg/L	220	12	-	-	31	24
Yağ- Gres	-	-	19,60	16,50	-	-
Toplam Kjeldahl Azotu	-	-	25	16,5	-	-
Toplam Fosfor	-	-	2,6	1,3	-	-
Sülfat	-	-	274	98,5	-	-

4. SONUÇLAR

Adıyaman'da bulunan kaynakların bilinçsiz ve hızlı tüketimi sonucunda karşı karşıya kalınan problemler sadece Adıyaman yerinde değil ülkemiz genelinde karşı karşıya kaldığımız önemli bir problemdir. Bu yüzden yaşadığımız çevre başta olmak üzere yeşil alanlar, toprak, hava ve su gibi doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir yönetimi giderek daha önem kazanmaktadır.

- Su Kaynaklarının Korunması Yönetmeliği'ne göre içme kullanma suyu temin edilen ve edilecek olan yüzeysel su kaynaklarının evsel, endüstriyel, tarımsal ve her türlü hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan atıklar ile kirlenmesini önlemek için bu kaynaklar etrafında, mutlak, kısa ve uzun mesafeli korunma alanları teşkil ederek bunlarda alınacak tedbirler ile toplum sağlığının korunması sağlanmalıdır.
- Su kaynaklarımızın korunması amacı ile ülke insanımızın bilinçlendirilmesi sularımızın korunması açısından öncelikli görevlerimizden olmalıdır. Sınırlı olan doğal kaynaklarımızı, orman ve diğer bitki

alanlarını koruyarak kirliliğin çevrenin özümseme kapasitesini aşmaması için gerekli tüm önlemlerin alınması açıkça zorunlu bir gerekliliktir. Bu nedenle, doğa ile uyum içinde yaşama hedefini ilke edinilmesi gerekmektedir. Ayrıca, gelecek nesillerin yaşamının bizim elimizde olduğunun bilincinde hareket edilmelidir. Bunun da ön koşulunun, gelecek nesillere içilebilir nitelikte kaliteli su ve yaşanabilir bir çevre bırakmak olduğu açıktır.

- Atatürk Barajı içme suyu, sulama ve enerji amaçlı bir baraj olup balıkçılık amaçlı da kullanılmaktadır. Şanlıurfa ve civarına içme ve kullanma suyu sağlayan Atatürk Baraj Gölü, henüz temiz özelliğini korumakla birlikte yerleşim, sanayileşme, vahşi çöp depolama, erozyon ve tarımsal alanlardan yüzeysel akış ve sızıntılarla gelen kirletici yükler ve gölü besleyen derelerin alıcı ortam olarak kullanılmasıyla kirlenme tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır.

Sonuç olarak; ülkemizde içme, kullanma ve rekreasyon maksatlı kullanılan tüm yeraltı ve yüzeysel kaynaklarının kullanılabilirliğini kaybetmeden ve doğal çevredeki canlı yaşamı ile beraber gelecek nesillere bırakılabilmesi için su kaynakları bazında entegre bir yönetim şeklinin uygulanması esastır.

5. KAYNAKLAR

- [1] Özgüler, H. (1997). Su, Su Kaynakları ve Çevresel Konular. *Meteoroloji Mühendisliği TMMOB Meteoroloji Mühendisleri Odası Yayın Organı*, 2, 57-63.
- [2] Çelik A., Baran M.F., (2018), Adıyaman İli Toprak Yapısı ve Tarımsal Mekanizasyon Durumu, Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Akademik Çalışmalar, 61-74.
- [3] DSİ 2018 yılı faaliyet raporu, 2018, T.C. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 241.
- [4] T.C. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, (<http://www.dsi.gov.tr/projeler/ataturk-baraji>) (Son Erişim Tarihi: 13.02.2018)
- [5] T.C. Adıyaman Valiliği İl Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü (2017). Adıyaman İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu. Adıyaman, 73s.
- [6] Adıyaman Sağlık Müdürlüğü, Sağlık İstatistikleri Yıllığı – 2018, 112s.
- [7] Yadav, S.N., Peterson, W, Easter, K.W. (1997). Economic and Environmental Evaluation of Alternative Pollution-Reducing Nitrogen Management Practices in Central Illinois. *Environmental and Resource Economics*, 9, 323- 340.
- [8] Smith, G.D., Wetselaar, R., Fox, J.J., Robert, H.M., Moeljohardjo, D., Sarwono, J., Wironto, Asj'ari, Tjojud., S., Basuki (1999). The Origin and Distribution of Nitrate in Groundwater from Village Wells in Kotagede, Yogyakarta, Indonesia, *Hydrogeology Journal*, 7, 576-589.
- [9] Olhan, E., Ataseven, Y. (2009). Türkiye’de İçme Suyu Havza Alanlarında Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanabilecek Kirliliği Önleme ile İlgili Yasal Düzenlemeler. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 6(2), 161-170.
- [10] Clasen, T. (2015). Household Water Treatment and Safe Storage to Prevent Diarrheal Disease in Developing Countries. *Current Environmental Health Reports*, 2(1), 69-74.
- [11] Bradford, L.E., Okpalauwaekwe, U., Waldner, C.L., Bharadwaj, L.A. (2016). Drinking Water Quality in Indigenous Communities in Canada and Health Outcomes: A Scoping Review. *International Journal of Circumpolar Health*, 75, 32336.
- [12] Şahinöz, E. (2001). Atatürk Baraj Gölü’nde Su Kalitesinin Tespiti ve Su Ürünleri Açısından Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye, 86s.
- [13] Adıyaman Sanayisinin Üretim ve Teknolojik Altyapısının Araştırılması, Adıyaman Valiliği Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü, Adıyaman 2018, 99s.

**ANAEROBİK ÖZÜMLEYİCİ SİSTEMİNİN DESTEK VEKTÖR MAKİNESİ, LINEER REGRESYON, KARAR AĞACI VE YSA KULLANILAN MODELLENMESİ
MODELING OF THE ANAEROBIC ANALYSIS SYSTEM USING SUPPORT VECTOR MACHINE, LINEAR REGRESSION, DECISION TREE, AND ANN****Yavuz DEMİRCİ**

Adıyaman Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Adıyaman, Türkiye

Abdurrahman ÖZBEYAZ

Adıyaman Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Adıyaman, Türkiye

ÖZET

Ankara Büyükşehir Belediyesi, Atıksu Arıtma Tesisinin anaerobik çamur çürütücü kısmındaki bir adet çürütücü tankı esas alınarak, sistemde üretilen biyogaz üretimini tahmin etmek amacıyla destek vektör regresyon (DVR), lineer regresyon, karar ağacı ve yapay sinir ağları (YSA) teknikleri kullanılmıştır. Bu yaklaşımda, özümleyicilere beslenen ham çamurda debi, giriş katı madde ve uçucu katı madde miktarları, toplam uçucu yağ asidi ve alkalinite değerleriyle özümleyici içindeki pH, giriş katı madde ve uçucu katı madde miktarları, alkalinite ve hidrolik bekleme süreleri olmak üzere oniki girdi değişkeni ile modelleme yapılmıştır. Bu çalışma WEKA yazılım programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Destek vektör regresyon (DVR), lineer regresyon, karar ağacı ve yapay sinir ağları (YSA) teknikleri kullanılmış, yapay sinir ağları istatistiksel verilere göre diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında daha iyi sonuç vermiştir. YSA modeli biyogaz üretim miktarını deneysel veri setinden yola çıkarak tahmin etmiş ve önerilen model korelasyon katsayısı 0.87 olarak elde edilerek biyogaz için tatmin edici sonuç bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyogaz Üretimi, Destek Vektör Regresyon, Lineer Regresyon, Karar Ağacı Ve Yapay Sinir Ağları.

ABSTRACT

Support vector regression (DVR), linear regression, decision tree, and artificial neural network (ANN) techniques were used to estimate biogas production in one digester tank of anaerobic sludge digestion section at Ankara Municipality Wastewater Treatment Plant. In this approach, flow rate, input solids, and volatile solids content, total volatile fatty acid and alkalinity values in the raw sludge, and pH, input solids and volatile solids amounts, alkalinity and hydraulic residence times in the anaerobic sludge digestion were modeled with twelve input variables. This study was carried out using the WEKA software program. Support vector regression (DVR), linear regression, decision tree, and artificial neural networks (ANN) techniques were used, and artificial neural networks gave better results in the statistical methods. ANN model estimated biogas production amount from the experimental data set. The correlation coefficient was obtained as 0.87 from the proposed model and a satisfactory result was found for biogas production.

Keywords: Biogas Production, Support Vector Regression, Linear Regression, Decision Tree And Artificial Neural Networks.

1. GİRİŞ

Evsel atıksuların arıtımında klasik aktif çamur sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemlerde, özellikle son çökeltim havuzlarında oluşan çamurun stabilizasyonu ayrı bir önem taşımaktadır. Anaerobik özümleyiciler, arıtma çamurlarının biyolojik stabilizasyonunda başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Bu sistemlerde, organik maddeler mikroorganizmalar tarafından metan, karbondioksit ve düşük oranlarda hidrojen sülfür ve hidrojen gazlarına dönüştürülmektedir [1]. Anaerobik arıtmada organik yüklemenin yaklaşık % 80'i metan ve karbondioksite indirgenirken, az miktarda çamur üretilir. Aerobik arıtmada ise organik yükün yaklaşık %50'si biyomasa ve %45'i karbondioksite dönüşür. Evsel atıksu çamurlarının anaerobik arıtımı ile ilgili çeşitli araştırmalar yürütülmüştür. Ancak yapılan uygulamalar endüstriyel atıksulara göre oldukça sınırlı kalmıştır. Kanalizasyon çamurlarının çürütmesi iyi bilinen bir proses olmasına karşın, aktif çamur tesisi arıtma çamurlarının stabilizasyonu hakkındaki bilgiler tatmin edici değildir [2].

Anaerobik arıtma sistemleri hidrodinamik şartlara, işletme koşullarına ve reaktör türlerine bağlı olarak oldukça kompleks bir davranış sergilemektedir. Bu açıdan anaerobik arıtma sistemleri pH, sıcaklık, alkalinite, uçucu yağ asitleri gibi temel fizikokimyasal parametrelerin yanında, prostedeki biyokütle aktivitesinin bir göstergesi olan biyogaz ve metan üretimleri açısından sürekli izlenmesi gereken biyolojik proseslerdir. Ancak, anaerobik arıtma sistemleri giriş pH değeri, organik ve hidrolik yükleme oranları, toksik madde konsantrasyonu, şok yüklemeler gibi birçok proses şartından kolayca etkilenmekte olduğundan, prosteden sağlanacak biyogaz ve metan üretimleri de uygulanan proses koşullarına ve girdilerine oldukça bağımlılık göstermektedir. Bu maksatla, çok sayıda sistem faktörünün arasındaki bu kompleks ve non-lineer ilişkinin prosesi temsil edici farklı tahmin modelleri ile araştırılmasına yönelik modelleme çalışmalarının, değişen proses şartlarının daha hızlı ve daha hassas analizi açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir [3].

Kompleks organik maddelerin anaerobik ayrışması seri ve paralel reaksiyonların çok basamaklı prosesi olarak tanımlanır. Birinci basamakta proteinler, karbonhidratlar ve lipitler gibi kompleks polimerik maddeler, hücre dışı enzimler tarafından aminoasitlere, basit şekere, gliserole ve uzun zincirli yağ asitlerine dönüştürülür. İkinci safhada nispeten basit çözünebilir bu bileşikler kısa zincirli yağ asitlerine, alkollere, hidrojene ve amonyaya fermante edilir veya anaerobik olarak oksitlenir. Kısa zincirli yağ asitleri (asetattan başka), asetat hidrojen gazı ve karbondioksite dönüştürülür. Son olarak asetat, hidrojen ve karbondioksitten, metan üretilir [4].

Çeşitli parametrelerin sistem verimine ve gaz oluşumuna etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışma, Ankara Büyükşehir Belediyesi Eysel Atıksu Arıtma Tesisinin çamur çürütme kısmında bulunan 8 adet çamur özümleyicilerin 3. Özümleyicisinden alınan verilerin değerlendirilmesiyle yapılmıştır. Kullanılan regresyon yöntemleri; destek vektör regresyon (DVR), lineer regresyon, karar ağacı ve yapay sinir ağları (YSA) yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular literatür değerleriyle kıyaslanmış ve aksaklıklar belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Çalışma Alanı ve Örneklem Noktaları

Ankara Merkezi Atıksu Arıtma Tesisi 1997 tarihinde işletmeye açılmış ve konutlardan, endüstrilerden kaynaklı atıksuları arıtmak üzere inşa edilmiştir. Tesis kuru havalarda günde 765000 m³, yağışlı havalarda 1530000 m³ atıksuyu arıtacak kapasitededir. Çamur arıtma ünitesi, her biri 11250 m³ hacminde, çapı 22.90 m ve yüksekliği 35.48 m olan 8 adet silindirik beton özümleyicilerden oluşmaktadır. Çamurun sirkülasyonu, sistemde oluşan gaz vasıtasıyla sağlanmaktadır. Oluşan gaz, katuların çökmesini önlemek için özümleyici tabanından üflenmektedir. Anaerobik çürütme işleminde elde edilen gaz, arıtma tesisindeki binaların ısıtılması için su ısıtma kazanlarında yakılmak ve özümleyicilerdeki gaz sirkülasyon işlemi için kullanılmaktadır. Anaerobik çürütme işleminden sonra çürütülmüş çamur, yoğunlaştırıcılardan geçirilerek TKM konsantrasyonu % 6-7 düzeyine çıkarılmakta ve suyu alınmak üzere su alma istasyonuna (bant presler) iletilmektedir. Her biri 11250 m³ hacme sahip olan 8 adet özümleyicinin bulunduğu çamur çürütme sisteminde, 7 adet özümleyici sürekli çalıştırılmaktadır. Bu çalışma, 3. özümleyici üzerinde yürütülmüştür. Çamur örnekleri 3. özümleyici girişi ve özümleyici içinden elde edilen verilere dayanılarak yapılmıştır. Gaz analizleri, gaz toplama tankından alınan numunelerle yapılmıştır.

2.2. Analizler ve Analiz Metotları

Her iki özümleyici girişinden, içinden ve çıkışından günlük olarak alınan numuneler analiz edilmiş ve 2 aylık veri seti kullanılmıştır. Sıcaklık, toplam katı madde (TKM), toplam uçucu katı madde (TUKM), alkalinite, pH ve toplam uçucu asit (TUA) analizleri Standart Metotlara göre yapılmıştır [5]. Oluşan gaz miktarları ATI Unicam Marka (610 Series) Gaz Kromatografisi ile tayin edilmiştir.

2.3. Temel Regresyon Yöntemleri

2.3.1. Destek Vektör Makinesi

Vapnik tarafından geliştirilen Destek Vektör Makineleri (DVM), eğitici bir öğrenme yöntemi olup sınıflandırma ve regresyon amacı ile kullanılmaktadır. Diğer geleneksel öğrenme yöntemleriyle karşılaştırıldığında doğrusal olmayan problemleri çözmedeki performansı ve yeteneği çok daha iyidir. Yaygın olarak sınıflandırma problemleri için kullanılan DVM'nin regresyon için uyarlanması Smola ve

arkadaşları tarafından ileri sürülmüştür ve Destek Vektör Regresyonu olarak adlandırılmıştır. DVM’lerde karşılaşılabilecek iki durum, verilerin lineer olarak ayrılabilirlikleri bir yapıda olması veya lineer olarak ayrılamayan yapıda olmasıdır [6].

2.3.2. Lineer Regresyon

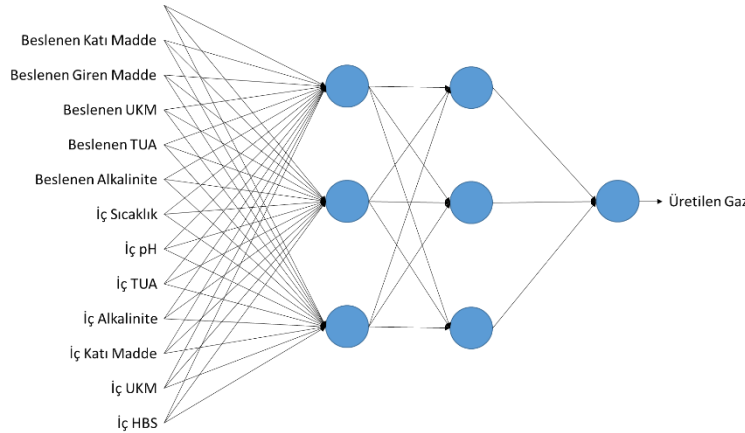
Doğrusal regresyon analizi belirlenmek istenen değişkenden daha kolay veya daha erken saptanabilen değişkenlerden yola çıkarak belirlenmek istenen değişkeni tahmin eden bir model oluşturmaktır. Yani bağımsız değişkenler olan girdilerin ve bunlara bağlı olarak hesaplanan çıktının arasındaki ilişkinin doğrusal olarak belirlendiği bir algoritmadır. Doğrusal regresyonda belirlenmek istenen değişken yani bağımlı değişken sürekli veya sıralı sayısal veriler olmalıdır. Doğrusal regresyon algoritması girdiler için çıktıları tahmin etmeye çalışmaktadır. Her denemede hata değerini hesaplayarak bir sonraki denemede bu değeri düşürmeye çalışmaktadır [7].

2.3.3. Karar Ağacı

Karar ağacı, çok sayıda kayıt içeren bir veri kümesini, bir dizi karar kuralları uygulayarak daha küçük kümelerle bölmek için kullanılan bir yapıdır. Birbirini izleyen her bölme ile ortaya çıkan setlerinin üyeleri birbirine daha çok benzemektedir. Bir karar ağacı modeli geniş heterojen popülasyonu küçük parçalara bölmek için bir kurallar kümesi içerir. Öncelikle hedef kümesinin standart sapması hesaplanmaktadır. Sonra diğer kümelerle hedef kümeler arasında ikili standart sapma değerleri hesaplanmaktadır ve her birisinin sonucu hedef kümesinin standart sapma değerinden çıkarılmaktadır. Bu adımlar her bir düğüm için devam ettirilerek ağaç yapısı oluşturulmaktadır [8].

2.3.4. Yapay Sinir Ağları

Giriş katmanından, n sayıda nöron içerebilen bir veya daha fazla gizli katmandan ve çıkış katmanından oluşan bir yapıdır. Katmandaki nöronlar birbirlerine bağlıdır. Katmanlardaki nöronlar bir ağırlık katsayısına ve aktarım fonksiyonuna sahiptir. Çalışma kapsamında kullanılan yapay sinir ağları modeli aşağıda verilmiştir.



Şekil 1. Yapay sinir ağının yapısı

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Özümleyiciye beslenen ham çamurda debi, giriş katı madde ve uçucu katı madde miktarları, toplam uçucu yağ asidi ve alkalinite değerleriyle özümleyici içindeki pH, giriş katı madde ve uçucu katı madde miktarları, alkalinite ve hidrolik bekleme süreleri olmak üzere on iki girdi değişkeni ile modelleme yapılmıştır (Tablo1.).

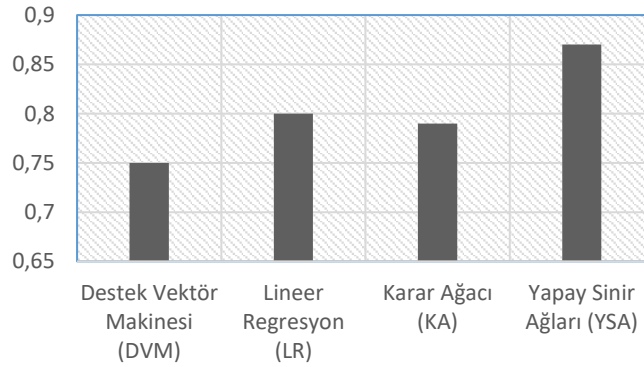
Tablo1. Özümleyiciye beslenen ve özümleyici içindeki parametreler

	Özümleyicilere Beslenen Ham çamur						Özümleyici 3 içindeki değerler								
	Akış 3. Özm m ³ /g	Katı Madde %	Giren katı madde kgKM/g	UKM %	TUA mg/L	Alkalinite mg CaCO ₃ /L	T oC	pH	TUA mg/L	Alkalinite mg CaCO ₃ /L	TUA/Alk	Katı Madde %	UKM %	HBS GÜN	Gaz m ³ /g
1	450	4,11	16893,00	63,1	458	515	34	7,16	331,7	3303	0,100	2,18	46	27	4812
2	440	4,12	24064,00	62,5	514	525	35	7,18	265,3	3210	0,083	2,14	47	22,5	5416
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	420	3,62	18176,00	64	578	520	35	7,19	265,3	3275	0,081	1,74	51,9	25,7	5733
31	450	3,7	18705,00	63,2	644	540	35	7,11	298,5	3313	0,090	1,88	47	24	5242

Çalışmada kullanılan regresyon algoritmalarının belirlilik katsayısı (R²), ortalama mutlak hata (OMH-mean absolute error (MAE)) ve ortalama karesel hata (OKH – mean squared error (MSE)) değerleri Tablo 1.'de verilmiştir.

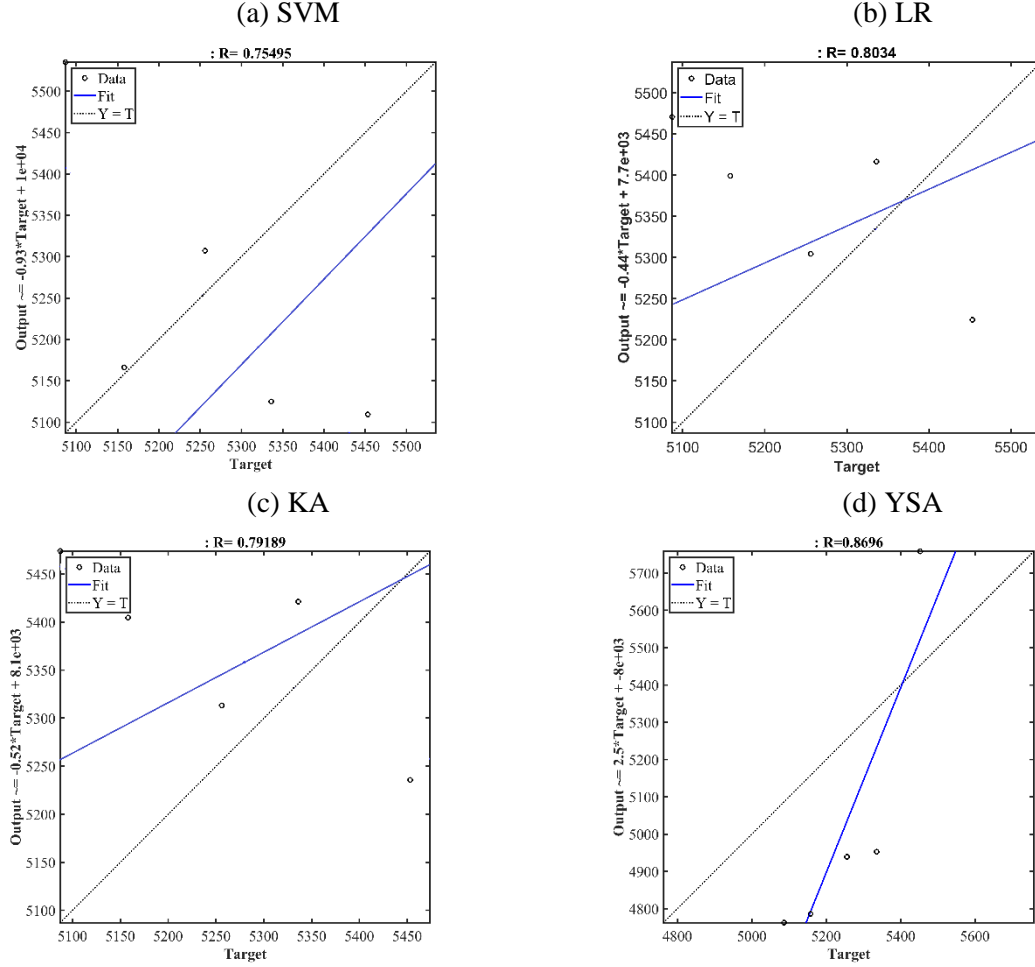
Tablo 2. Farklı Regresyon Algoritmalarının Başarı Değerleri

Regresyon Yöntemleri	R	R ²	MAE	MSE
Destek Vektör Makinesi (DVM)	0,75	0,56	212.48	270.67
Lineer Regresyon (LR)	0,80	0,64	207.61	236.61
Karar Ağacı (KA)	0,79	0,62	198.57	231.55
Yapay Sinir Ağları (YSA)	0,87	0,76	340.45	341.86



Şekil 1. Farklı regresyon algoritmalarına göre belirlilik katsayıları

Regresyon algoritmalarının korelasyon katsayısı (R) ve belirlilik katsayılarının (R²) kıyaslama grafiği Tablo 2.'de verilmiştir. Korelasyon katsayıları ve belirlilik katsayıları 1'e yakın değerlerde olması o algoritmanın başarısının yüksek olduğunu ifade etmektedir. Yapılan çalışmaya göre belirlilik katsayıları sonuçları arasında en iyi regresyon sonucunun 0,87 değeriyle yapay sinir ağlarına ait olduğu görülmektedir. Özkaya vd. tarafından yapılan bir çalışmada, İstanbul Sarıyer'de bulunan Oda yeri düzenli çöp depolama sahasına kurulan tam ölçekli biyoreaktörlerden elde edilen gaz içerisinde ki metan üretimi yapay sinir ağları ile tahmin edilmeye çalışmıştır [9]. Elde edilen sonuçlara göre, Yapay Sinir Ağları ile korelasyonun 0.96 ile önemli ölçüde sağlandığı ve metan üretiminin bu oranlarda tahmin edildiği ifade edilmiştir. Temizel İ. ve Yetilmezsoy K. (2012) yaptıkları bir çalışmada Melas atık sularının arıtımında yukarı akışlı havasız çamur yataklı reaktörde DataFit® kullanılarak Yapay Sinir Ağları ile modelleyerek, biyogaz ve metan üretimini tahmin ettikleri işlemler sonucunda biyogaz için, 0,964 korelasyon (R), metan için ise 0.974 korelasyon (R) değerleri elde etmişlerdir. Bu değerler bizim çalışmamızla kıyaslandığında yapılan çalışmanın pilot ölçekte olduğunu da dikkate alarak oldukça yüksek değerler elde etmişlerdir [10].



Şekil 2. Regresyon grafikleri (a) SVM (b) LR (c) KA (d) YSA

Regresyon algoritmalarının ortalama mutlak hata ve ortalama karesel hata değerleri Tablo 2.'de verilmiştir. Bu değerlere ait ortalama mutlak hata yüzde değerleri, destek vektör regresyon, lineer regresyon, karar ağacı ve yapay sinir ağları için sırasıyla; 0.040, 0.039, 0.038 ve 0.065 olarak elde edilmiştir. Ortalama mutlak hata değerinin 0'a yakın olması algoritmanın başarısının yüksek olduğunu ifade etmektedir. Temizel İ. ve Yetilmezsoy K.(2012) yapay sinir ağları ile modelleyerek yaptıkları biyogaz ve metan üretimini tahmin ettikleri çalışmada optimizasyon sonucunda biyogaz için, 0,062382 ortalama karesel hata ile 9 nöron, metan için ise 0,064884 ortalama karesel hata değeri ile 12 nöron ile gizli katmandaki nöron sayıları optimize etmişlerdir [10].

4. SONUÇ

Bu çalışmada sistemde üretilen biyogaz üretimini tahmin etmek amacıyla regresyon temelli algoritmalar kullanılmıştır. Ankara Büyükşehir Belediyesi, Atıksu Arıtma Tesisinin anaerobik çamur çürütücü kısmındaki bir adet çürütücü tankı esas alınarak yapılan çalışmada, belirlilik katsayısı (R^2) bakımından kıyaslandığında üretilen biyogaz için en iyi tahmin edebilen algoritma yapay sinir ağları regresyonu olmuştur ve diğer algoritmalara göre daha başarılı sonuçlar üretmişlerdir. YSA modeli biyogaz üretim miktarı için korelasyon katsayısı 0.87 olarak elde edilerek biyogaz için tatmin edici sonuç bulunmuştur. Elde edilen değerlerden de görülebileceği üzere belirlilik katsayısı yüksek olan regresyon algoritmalarının hata değerleri olan ortalama mutlak hata değerleri 0'a daha yakın bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar literatürde elde edilen sonuçlara göre paralellik göstermektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Hickey R.F., Wu W.M., Veiga M.C. and Jones R., Start-up, operation, monitoring and control of high-rate anaerobic treatment systems, *Water Science and Technology*, 24,8,213-225, 1991.
- [2] Öztürk İ., Anaerobik biyoteknoloji ve atık arıtımındaki Uygulamaları, İstanbul, 320s, 1999.
- [3] Türkdoğan-Aydınoğlu, F. İ. ve Yetilmezsoy, K., A Fuzzy-Logic-Based Model to Predict Biogas and Methane Production Rates in a Pilot-Scale Mesophilic UASB Reactor Treating Molasses Wastewater, *Journal of Hazardous Materials*, 182: 460-471, 2010.
- [4] Pavlostathis S.G. and Giraldo-Gomez E., Kinetics of anaerobic treatment, *Water Science and Technology*, 24, 8, 35-59, 1991.
- [5] APHA, AWWA and WPCF, Standards methods for the examination of water and wastewater, 16 th Ed. Pub. Office APHA, Fifteenth- Str. N. W. Washington, DC. 1015 p, 1985.
- [6] Acı1 M., Avcı M., Acı1 Ç., Destek vektör regresyonu yöntemiyle karbon nanotüp benzetim süresinin kısaltılması, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University* 32:3, 901-907, 2017.
- [7] DAŞ M., AKPINAR E. K., Farklı Tip Güneş Kollektörlerinin Isıl Verim Değerlerinin Hesapsal Zekâ Yöntemleriyle Tahmin Edilmesi, *HU Muh. Der.*, 02,p.43-48, 2018.
- [8] IRMAK S., ERCAN U., Karar Ağaçları Kullanılarak Türkiye Hanehalkı Zeytinyağı Tüketimi Görünümünün Belirlenmesi, *Int. Journal of Management Economics and Business*, vol. 13, No. 3, 2017.
- [9] Özkaya, B., Demir, A. ve Bilgili, M. S., Neural Network Prediction Model for the Methane Fraction in Biogas from Field-Scale Landfill Bioreactors, *Environmental Modelling Software*, 22: 815-822, 2007.
- [10] Temizel İ. ve Yetilmezsoy K., Melas Metan Atık Üretimlerinin Sularının Arıtımında Yukarı Akışlı Havasız Çamur Yapay Sinir Ağları ile Modellenmesi Yataklı Reaktör (YAHÇYR) Sisteminden Elde Edilen Biyogaz ve Metan Üretimlerinin Yapay Sinir Ağları ile Modellenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, 116 p., İstanbul, 2012

RUTHENIUM(II)-BENZIMIDAZOLE CATALYZED N-ALKYLATION OF AMINES**Serpil DEMİR DÜŞÜNCELİ**

Prof. Dr., İnönü University, Faculty of Science and Art, Department of Chemistry, 44280 Malatya, Turkey

İnönü University, Catalysis Research and Application Centre, 44280 Malatya, Turkey

Eda Nur ÖZSOYUndergraduate, ^aİnönü University, Faculty of Science and Art, Department of Molecular Biology and Genetic, 44280 Malatya, Turkey

İnönü University, Catalysis Research and Application Centre, 44280 Malatya, Turkey

İsmail ÖZDEMİRProf. Dr. , ^aİnönü University, Faculty of Science and Art, Department of Molecular Biology and Genetic, 44280 Malatya, Turkey

İnönü University, Catalysis Research and Application Centre, 44280 Malatya, Turkey

ABSTRACT

Amines and alcohols are key building blocks in organic synthesis. The catalytic N-alkylation of amines with alcohols provides a green and atom economic pathway for the synthesis of substituted amines that have important synthetic applications in pharmaceutical chemistry. In this context, a significant impetus has been propelled N-alkylation reactions to furnish a new C–N bond. Ruthenium complexes have been commonly used as catalysts for the N-alkylation of amines via a hydrogen autotransfer process, particularly $\text{RuCl}_2(\text{PPh}_3)_3$, its derivatives and Ruthenium NHC complexes. As far as I know, there is only one publication the half-sandwiched ruthenium(II) complex containing the benzimidazole ligand catalyzed for N-alkylation reaction. Therefore in this report, we prepared the ruthenium(II) complex having 4- 4-phenylbenzyl benzimidazole ligand, and their catalytic activity was tested in the alkylation of amines with alcohol.

Keywords: Ruthenium(II) complex, *N*-substituted benzimidazole, *N*-alkylation, hydrogen transfer**INTRODUCTION**

Amines are important building blocks that have found widespread applications for the synthesis of pharmaceuticals, agrochemicals, dyes, and polymers [1-4]. The use of catalytic transformations for the generation of those products is one of the means toward sustainable industrial processes. Transfer hydrogenation reactions of C-O and C-N groups is a source of amines and alcohols using transition metal complexes as catalysts. This reaction has been widely studied and continues to attract special interest, given its simplicity and readily availability of substrates [5,6]. The alkylation reaction of amines is usually completed using alkyl halides. However, the procedure frequently leads to over alkylation and, considering the necessity for environmentally friendly processes, the high toxicity of many alkylating agents is a major disadvantage [4]. The use of alcohols as alkylating agents for amines has proven to be less efficient, given their low electrophilicity. The N-alkylation of amines using alcohols could be envisaged as the successful merger of three different steps: an alcohol oxidation by the borrowing hydrogen method, in-situ imine formation from the resulting carbonyl species in the presence of an amine, and finally hydrogenation of the imine by the borrowed hydrogen from alcohol [7,8].

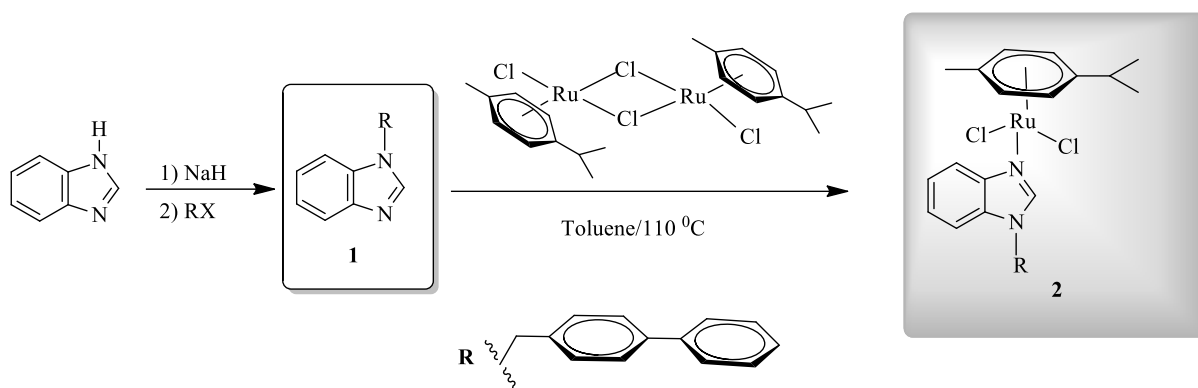
The first examples of homogeneous amine alkylation with alcohols were developed by Grigg [9] and Watanabe [10-13] in 1981 using rhodium and ruthenium based catalysts, respectively. Fujita, Yamaguchi, and co-workers successfully used Cp^*Ir complexes for the alkylation of amines and sulfonamides [14-19]. The Williams group has also been very successful in using ruthenium and iridium based catalysts for such alkylation reactions [20-24]. Also noteworthy is the Yus group, who have been successful in using simple palladium and copper salts for the alkylation of amines, amides, and sulfonamides [25-27]. Using $\text{Ru}_3(\text{CO})_{12}$ combined with various ligands, the Beller group has been able to carry out alkylation reactions with great success [28-31]. Other iridium catalysts have also been used by the Kempe group and have shown good results [32-34]. Recently, our research group has focused on NHC and *N*-substituted benzimidazole ligands, and their ruthenium complexes. These ruthenium complexes have been used as a catalyst for N-alkylation of amines [35-39].

RESULTS AND DISCUSSION

Synthesis and characterization of ligand and their ruthenium complex

We are interested in the possibility of using benzimidazole derivatives as ligands because they are structurally simple, readily available, and inexpensive, and they allow for simplistic introduction of various substituents into their structure.

The *N*-substituted ligand (**1**) were prepared by the reaction of benzimidazole and base with alkyl halide in one step reaction. Reaction of 1:2 ratio of [Ru(*p*-cymene)Cl₂]₂ with ligand in toluene at 110 °C for 5h afforded half sandwich ruthenium (II) complex (**2**) in good yield (Scheme 1).



Scheme 1. Synthesis of *N*-substituted benzimidazole ligand and ruthenium complex

All new compounds were isolated as air stable solids. They were characterized by ¹H NMR, ¹³C NMR, and IR techniques which support the proposed structures. The analytical data are in good agreement with the compositions proposed for the ligand and complex are presented in Table 1.

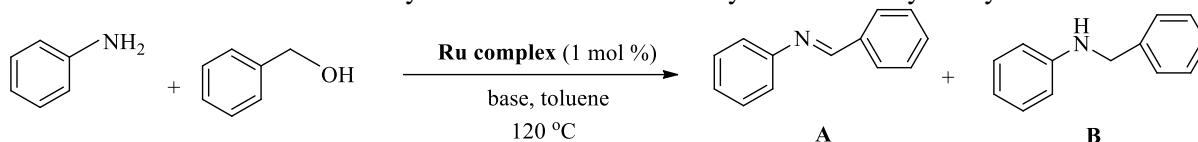
Table 1. Selected analytical data for the ligand and ruthenium complex

Compound	Isolated Yield (%)	M.p. (°C)	$\nu_{(C-N)}$ (cm ⁻¹)	¹³ C NMR C(2) (ppm)	¹ H NMR H(2) (ppm)
1	92	155-156	1496	143.2	8.00
2	69	231-232	1503	144.9	8.42

Catalytic application of ruthenium complex for N-alkylation reaction

The *N*-alkylation of amines with alcohols is an attractive candidate for the synthesis of amines because, (i) it does not generate any harmful and/or wasteful co-products (only H₂O as co-product), (ii) alcohols are more readily available than corresponding halides or carbonyl compounds in many cases, and (iii) if the reaction proceeds efficiently by the employment of equimolar amounts of starting materials, extremely high atom economical system can be realized [40]. Although several catalytic systems for the *N*-alkylation of amines with alcohols have been studied using ruthenium and other transition metal catalysts, most of them require a high reaction temperature (>150 °C) and/or an excess use of alcohols to obtain high yields of the product [9,12,13,21,22,41-45]. We studied the reaction of aniline with benzyl alcohol as a model reaction. The reaction was carried out using aniline (0.55 mmol) and benzyl alcohol (0.5 mmol) in toluene in the presence of **2** as catalyst (1.0 mol%) and base (0.5 mmol) at 120 °C for 16-20 h. The results are summarized in Table 2.

Table 2. Effects of bases on N-alkylation of aniline with benzyl alcohol catalyzed by **2**

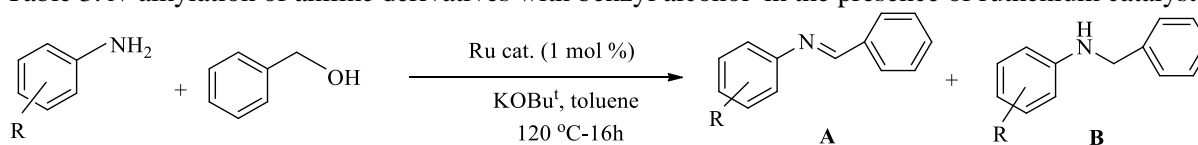


Entry	Base	Time (h)	Conv. (%)	Yield A (%)	Yield B (%)
1	KOPiv	24	100	95	5
2	KOAc	24	100	78	22
3	Cs ₂ CO ₃	24	100	65	35
4	KOBu ^t	24	100	98	2
5	KOH	24	100	70	30
6	KOPiv	16	100	95	5
7	KOAc	16	100	75	25
8	Cs ₂ CO ₃	16	100	58	42
9	KOBu^t	16	100	97	3
10	KOH	16	100	63	37

Reaction conditions: Aniline (0.55 mmol), benzyl alcohol (0.5 mmol), cat. (1.0 mol%), base (0.5 mmol), toluene (2 mL), 120 °C-16-24 h.

The generation of N-benzylimine and N-benzylaniline from benzyl alcohol and aniline was used as a representative reaction to optimize the reaction conditions. The results given in Table 2 show the screening of bases as initiators of the catalytic reaction. We continued the N-alkylation reaction optimization process after finding the need for a strong base to activate the ruthenium complex. The following step was to study the influence of the some aniline derivatives. The results given in Table 3 show the screening of aniline derivatives such as electron donating and sterically hindered anilines.

Table 3. N-alkylation of aniline derivatives with benzyl alcohol in the presence of ruthenium catalyst



Entry	Aniline	Conv. (%)	Yield A (%)	Yield B (%)
1		60	85	25
2		30	80	20
3		70	95	5
4		50	55	45
5		40	5	95
6		50	75	25

Reaction conditions: Aniline (0.55 mmol), benzyl alcohol (0.5 mmol), cat. (1.0 mol%), KOBu^t (0.5 mmol), toluene (2 mL), 120 °C-16 h.

Ruthenium catalysts have been moderate activity for the synthesis of N-benzyl imine and N-benzyl amine. Because of sterically hindered, the reaction of 2,6-diisopropyl aniline with benzyl alcohol resulted in lower conversions.

CONCLUSION

In conclusion, inexpensive and easily prepared half sandwich ruthenium (II) complexes bearing benzimidazole moiety have been shown to be an active, stable, versatile, and selective catalyst for monoalkylation of aromatic amines. In future N-alkylation reaction can be improved for secondary amine and different alcohol.

EXPERIMENTAL

All reactions for the preparation of N-substituted benzimidazole as ligand and their ruthenium complex were carried out under argon in flame-dried glassware using standard Schlenk techniques. Chemicals were obtained from Sigma Aldrich and Fluka. Melting points were determined in glass capillaries under air with an Electrothermal-9200 melting point apparatus. FT-IR spectra were recorded as KBr pellets in the range 400-4000 cm^{-1} on a Perkin Elmer Spectrum 100. The ^1H and ^{13}C NMR spectra were recorded with a Bruker Ascend™400 Avance III HD NMR spectrometer with sample solutions prepared in CDCl_3 . The NMR studies were carried out in high-quality 5 mm NMR tubes. The chemical shifts (δ) are reported in ppm relative to CDCl_3 . Coupling constants (J values) are given in hertz. NMR multiplicities are abbreviated as follows: s = singlet, d = doublet, t = triplet, hept = heptet, m = multiplet. ^1H NMR spectra are referenced to residual protonated solvents ($\delta = 7.26$ ppm for CDCl_3), ^{13}C chemical shifts are reported relative to deuterated solvents ($\delta = 77.16$ ppm for CDCl_3). All catalytic reactions were determined by using Shimadzu GC 2025 with GC-FID sensor and RX-5ms column of 30 m length, 0.25 mm diameter and 0.25 μm film thickness. Column chromatography was performed using silica gel 60 (70-230 mesh). Solvent ratios are given as v/v.

General procedure for the preparation of the 1-alkylbenzimidazole

Benzimidazole (10 mol) was added to a solution of NaH (10 mol) in dry THF (30 mL), the mixture was stirred for 1 h at room temperature, and the corresponding alkyl halides (10.1 mol) was added dropwise and heated for 8 h. The solvent was removed in vacuum, after that dichloromethane (50 mL) was added in the Schlenk tube. The mixture was filtered and then the salt was separated from solution. The solution was concentrated and diethylether was added. The colorless product was obtained as a crystal.

N-(4-phenylbenzyl)benzimidazole,

Yield: 2.61 g (92%). FT-IR ν_{CN} : 1496 cm^{-1} , m.p.: 155-156 °C. ^1H NMR (399.9 MHz, CDCl_3) δ (ppm) = 8.00 (s, 1H, NCHN), 7.85-7.25 (m, 13H, Ar-H), 5.41 (s, 2H, $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{C}_6\text{H}_5$ -4). ^{13}C NMR (100.5 MHz, CDCl_3) δ (ppm) = 143.2 (NCHN), 141.3, 140.3, 134.4, 133.9, 128.8, 127.8, 127.6, 127.5, 127.1, 123.2, 122.4, 120.4, 110.1 (Ar-H), 48.6 ($\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{C}_6\text{H}_5$ -4).

General procedure for the preparation of the half sandwich ruthenium(II) complex

A solution of N-alkylbenzimidazole (1.0 mol) and $[\text{RuCl}_2(p\text{-cymene})_2]$ (0.5 mol) in 10 mL toluene was heated under reflux for 5 h. Upon cooling to room temperature, orange crystals of complex were obtained. The crystals were filtered off, washed with diethyl ether (3 \times 15 mL) and dried under vacuum.

Dichloro-(N-(4-phenylbenzyl)benzimidazole)(p-cymene)ruthenium(II)

Yield: 0.40g (69%). FT-IR ν_{CN} : 1503 cm^{-1} , m.p.: 231-232 °C. ^1H NMR (399.9 MHz, CDCl_3) δ (ppm) = 8.42 (s, 1H, NCHN), 8.03 (d, 1H, $J = 8.4$ Hz, $\text{NC}_6\text{H}_4\text{N}$), 7.36-7.14 (m, 6H, $\text{NC}_6\text{H}_4\text{N}$ and $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_2$ -3,4), 5.55 (d, 2H, $J = 6.0$ Hz, $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ -4), 5.42 (d, 2H, $J = 6.0$ Hz, $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ -4), 4.97 (s, 2H, $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_2$ -3,4), 2.77 (hept., 1H, $J = 6.0$ Hz, $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ -4), 2.11 (s, 3H, $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ -4), 1.24 (d, 6H, $J = 6.9$ Hz, $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ -4). ^{13}C NMR (100.5 MHz, CDCl_3) δ (ppm) = 144.9 (NCHN), 142.3, 135.4, 133.2, 133.0, 132.6, 131.0, 128.8, 127.2, 124.8, 123.4, 111.6 ($\text{NC}_6\text{H}_4\text{N}$ and $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_2$ -3,4), 102.4, 98.0, 83.1, 81.1 ($(\text{CH}_3)_2\text{CHC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ -4), 48.2 ($\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_2$ -3,4), 30.7 ($(\text{CH}_3)_2\text{CHC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ -4), 22.3 ($(\text{CH}_3)_2\text{CHC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ -4), 18.5 ($(\text{CH}_3)_2\text{CHC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ -4).

ACKNOWLEDGMENTS

This work was financially supported by the TUBITAK-2209 project.

REFERENCES

- [1] A. Ricci, Ed.; Amino Group Chemistry: From Synthesis to the Life Sciences Wiley-VCH: Weinheim, Germany, 2008.
- [2] T.C. Nugenta, M. El-Shazly, *Adv. Synth. Catal.* 2010, 352, 753-819.
- [3] S. Gomez, J.A. Peters, T. Maschmeyer, *Adv. Synth. Catal.* 2002, 344, 1037-1057.
- [4] R.N. Salvatore, C.H. Yoon, K.W. Jung, *Tetrahedron* 2001, 57, 7785-7811.
- [5] R.H. Morris, *Chem. Soc. Rev.* 2009, 38, 2282-2291.
- [6] T. Ikariya, J. Blacker, *Acc. Chem. Res.* 2007, 40, 1300-1308.
- [7] T. Watanabe, Y. Tsuji, Y. Ohsugi, *Tetrahedron Lett.* 1981, 22, 2667-2670.
- [8] J. Magano, J.R. Dunetz, *Chem. Rev.* 2011, 111, 2177-2250.
- [9] R. Grigg, T.R.B. Mitchell, S. Sutthivaiyakit, N. Tongpenyai, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* 1981, 611-612.
- [10] Y. Tsuji, K.T. Huh, Y. Ohsugi, Y. Watanabe, *J. Org. Chem.* 1985, 50, 1365-1370.
- [11] Y. Watanabe, Y. Morisaki, T. Kondo, T. Mitsudo, *J. Org. Chem.* 1996, 61, 4214-4218.
- [12] Y. Watanabe, Y. Tsuji, H. Ige, Y. Ohsugi, T. Ohta, *J. Org. Chem.* 1984, 49, 3359-3363.
- [13] Y. Watanabe, Y. Tsuji, Y. Ohsugi, *Tetrahedron Lett.* 1981, 22, 2667-2670.
- [14] K. Fujita, T. Fujii, A. Komatsubara, Y. Enoki, R. Yamaguchi, *Heterocycles* 2007, 74, 673-682.
- [15] K. Fujita, Y. Kida, R. Yamaguchi, *Heterocycles* 2009, 77, 1371-1377.
- [16] K.I. Fujita, T. Fujii, R. Yamaguchi, *Org. Lett.* 2004, 6, 3525-3528.
- [17] R. Yamaguchi, Z. Mingwen, S. Kawagoe, C. Asai, K.I. Fujita, *Synthesis* 2009, 7, 1220-1223.
- [18] R. Kawahara, K. Fujita, R. Yamaguchi, *J. Am. Chem. Soc.* 2010, 132, 15108-15111.
- [19] R. Kawahara, K.I. Fujita, R. Yamaguchi, *Adv. Synth. Catal.* 2011, 353, 1161-1168.
- [20] S. Bahn, S. Imm, K. Mevius, L. Neubert, A. Tillack, J.M.J. Williams, M. Beller, *Chemistry* 2010, 16, 3590-3593.
- [21] G. Cami-Kobeci, P.A. Slatford, M.K. Whittlesey, J.M.J. Williams, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 2005, 15, 535-537.
- [22] M.H. Hamid, J.M.J. Williams, *Chem. Commun.* 2007, 725-727.
- [23] G.W. Lamb, F.A. Al Badran, J.M.J. Williams, S.T. Kolaczowski, *Chem. Eng. Res. Des.* 2010, 88, 1533-1540.
- [24] W.M.J. Ma, T.D. James, J.M.J. Williams, *Org. Lett.* 2013, 15, 4850-4853.
- [25] A. Martinez-Asencio, D.J. Ramon, M. Yus, *Tetrahedron Lett.* 2010, 51, 325-327.
- [26] A. Martinez-Asencio, D.J. Ramon, M. Yus, *Tetrahedron* 2011, 67, 3140-3149.
- [27] A. Martinez-Asencio, M. Yus, D.J. Ramon, *Synthesis* 2011, 22, 3730-3740.
- [28] S. Bahn, A. Tillack, S. Imm, K. Mevius, D. Michalik, D. Hollmann, L. Neubert, M. Beller, *ChemSusChem* 2009, 2, 551-557.
- [29] D. Hollmann, A. Tillack, D. Michalik, R. Jackstell, M. Beller, *Chem.-Asian J.* 2007, 2, 403-410.
- [30] S. Imm, S. Bahn, L. Neubert, H. Neumann, M. Beller, *Angew. Chem.* 2010, 49, 8126-8129.
- [31] S. Imm, S. Bähn, M. Zhang, L. Neubert, H. Neumann, F. Klasovsky, J. Pfeffer, T. Haas, M. Beller, *Angew. Chem., Int. Ed.* 2011, 50, 7599-7603.
- [32] B. Blank, M. Madalska, R. Kempe, *Adv. Synth. Catal.* 2008, 350, 749-758.
- [33] B. Blank, S. Michlik, R. Kempe, *Chem. Eur. J.* 2009, 15, 3790-3799.
- [34] S. Michlik, R. Kempe, *Chem. Eur. J.* 2010, 16, 13193-13198.
- [35] Z. Şahin, N. Gürbüz, İ. Özdemir, O. Şahin, O. Büyükgüngör, M. Achard, C. Bruneau, *Organometallics* 2015, 34, 2296-2304.
- [36] S. Demir, F. Coşkun, İ. Özdemir, *J. Organomet. Chem.* 2014, 755, 134-140.
- [37] M. Yiğit, E.Ö. Karaca, B. Yiğit, N. Gürbüz, İ. Özdemir, *Trans. Metal Chem.* 2019, 44, 565-573.
- [38] N. Şahin, N. Özdemir, N. Gürbüz, İ. Özdemir, *Appl Organometal Chem.* 2019, 33, e4704.
- [39] M. Kaloğlu, N. Gürbüz, D. Semeril, İ. Özdemir, *Eur. J. Inorg. Chem.* 2018, 1236-1243.
- [40] B.M. Trost, *Science* 1991, 254, 1471-1477.
- [41] A. Arcelli, B.-T. Khai, G. Porzi, *J. Organomet. Chem.* 1982, 235, 93-96.
- [42] J.A. Marsella, *J. Org. Chem.* 1987, 52, 467-468.
- [43] G. Jenner, *J. Mol. Catal.* 1989, 55, 241-246.
- [44] T. Naota, H. Takaya, S.-I. Murahashi, *Chem. Rev.* 1998, 98, 2599-2660.
- [45] A. Del Zotto, W. Baratta, M. Sandri, G. Verardo, P. Rigo, *Eur. J. Inorg. Chem.* 2004, 524-529.

ENDÜSTRİYEL ATIKTAN KİMYASAL AKTİVASYON İLE ADSORBAN ELDESİ
PRODUCTION OF ADSORBAN BY CHEMICAL ACTIVATION FROM INDUSTRIAL WASTE**Çiğdem SARICI ÖZDEMİR**

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü

Berna TAŞ

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü

Kübra KARADAŞ

İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Artan nüfus ile birlikte ihtiyaçlara cevap vermek açısından üretim de artmaktadır. Üretimdeki bu artış beraberinde çeşitli sorunlar da getirmektedir. Bu sorunların en önemlisi fabrikaların çevreye vermiş oldukları atıklardır. Bu atıkların çoğu kimyasal atık niteliğinde değildir. Özellikle gıda sektöründeki atıklar daha çok meyve çekirdek, kabuk veya posalarıdır. Organik yapıdaki bu atıkların tekrar değerlendirilmesi mümkündür. Ülkemizin özellikle Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde zeytin yetiştiriciliği önemli bir gelir kaynağıdır. Zeytinin oluşturduğu en önemli endüstri kuruluşu da zeytinyağı fabrikalarıdır. Zeytin yağı fabrikalarına gelen zeytin gerekli işlemlerden geçirildikten sonra zeytin yağı eldesinde kullanılacaktır. Ekstraksiyon işleminden sonra kalan zeytin posaları çevresel olarak atık niteliğinde değerlendirilmektedir. Bu çalışmada İzmir yöresindeki zeytin yağı fabrikalardan elde edilen atıklar kimyasal aktivasyon işlemi sonrasında adsorban olarak kullanılmıştır. Elde edilen adsorbanların yüzey özellikleri XRD, SEM FTIR analizleri ile belirlenmiştir. 298 K de yapılan aktivasyon işleminde % 5 lik sülfürik asit çözeltisi zeytin yağı fabrika atığı 4, 6 ve 12 saat sürelerde karıştırılmıştır. Aktivasyon süresinin etkisinin belirlenmek istendiği bu çalışmalarda en yüksek yüzey alanı 228,07 m²/ g ile 6 saatlik karıştırma sonucunda elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin; adsorban; karakterizasyon**ABSTRACT**

To respond to productions with increasing population. This increase in production is accompanied by various systems. The most important of these problems are the insignificance of the factories to the environment. Ineffective chemicals of these wastes are more fruit seeds, husks or pulps. It is possible to repeat these organic wastes. Olive growing is an important source of income in the Aegean, Marmara and Mediterranean regions of our country. Olive oil factories are the most important industrial centers of olive. Olive oil from olive oil factories is made in olive oil. For the olive pulp remaining after extraction, it is evaluated as waste. The wastes obtained from olive oil factories in this underground İzmir region are here as adsorbents in the chemical activation process. The surface properties of the adsorbents obtained were focused by XRD and SEM FTIR analyzes. Activation at 298 K 5 % sulfuric acid solution of olive oil factory waste was mixed for 4, 6 and 12 hours. The effect of activation time is to be indicated. In these studies, maximum surface area of 228.07 m² / g was obtained as 6 should be.

Keywords: Olive; Adsorbent; Characterization**1. GİRİŞ**

Türkiye zeytin üretiminde dünyada ilk sıralarda yer almaktadır. Üretimin % 53'ü Ege Bölgesinde, % 18'i Marmara Bölgesinde, % 23'ü Akdeniz Bölgesinde, % 6'sı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ve % 0,2'si de Karadeniz Bölgesinde gerçekleştirilmektedir. Ege Bölgesinde üretimin % 55'i yağlık olarak değerlendirilirken Marmara Bölgesinde üretimin % 60'ı sofralık olarak değerlendirilmektedir. Yağ üretildikten sonra atık olarak kalan çekirdek ve posanın değerlendirilmesi önemlidir. Adsorpsiyon bir katı üzerinde gaz veya sıvı maddelerin tutunması olayıdır. Burada katı adsorban, sıvı veya gaz adsorplanan olarak adlandırılır. Yüksek yüzey alanı, gözeneklilik oldukça fazla sayıda aktif grup adsorbanlar da aranan özelliklerdir (Aziz ve ark, 2009; Hodaifa ve ark, 2014). Endüstriyel atıklar kullanılarak fiziksel ve kimyasal yöntemlerle adsorban eldesi mümkündür. Fiziksel aktivasyon işleminde karbonlu materyal uygun gazlar ile karbonizasyon işlemine tabi tutulur. Kimyasal aktivasyon işleminde ise başlangıç materyali bir kimyasal ile karıştırılır daha sonrasında kimyasalın türüne göre farklı sıcaklıklarda aktive edilir (Yakout ve ark 2016).

Bu çalışmada zeytin yağı fabrikası atığı kullanılarak kimyasal aktivasyon yöntemi ile adsorban eldesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL METOT

2.1. Materyal

Ege Bölgesinde yer alan birkaç zeytinyağı fabrikasından atık temin edilmiştir. Bu atıklar zeytin çekirdeği ve posasından oluşmaktadır. Başlangıç materyali yıkanmış kurutulmuş ve öğütülerek 0.106 mm elek altına elenmiştir.

2.2. Metot

2.2.1. Adsorban eldesi

Elde edilen atık kullanılarak kimyasal aktivasyon yöntemi ile adsorban sentezlenmiştir. 100 gram atık %5 (w/w) H₂SO₄ ile oda sıcaklığında 4, 6 ve 12 saatlik sürelerde karıştırılmıştır. Sürenin sonunda karışım süzülüş, pH=7 oluncaya kadar katı kısım sıcak saf su ile yıkanmıştır. Yıkama işlemi tamamlandıktan sonra adsorbanlar 105°C sıcaklığındaki etüvde 24 saat kurutulmuştur. Elde edilen adsorbanların XRD, FTIR ve SEM analizleri yapılmıştır.

2.2.2. Yüzey alanı hesabı

0,5 gr örnek tartılarak her birine 0,015 M, 0,025 M, 0,05 M ve 0,1 M asetik asit çözeltilerinden eklenerek 300 rpm karıştırma hızında 1 saat karıştırılıp süzüldükten sonra 1 M'lık NaOH ile titre edilmiştir (Shoemaker and Garland) yapılan deneyler sonrasında yüzey alanı hesabı için aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$A = N_m * N_0 * \sigma \quad (1)$$

Burada,

A= Yüzey alanı (m²/g)

N_m= Adorplama kapasitesi (g/mg)

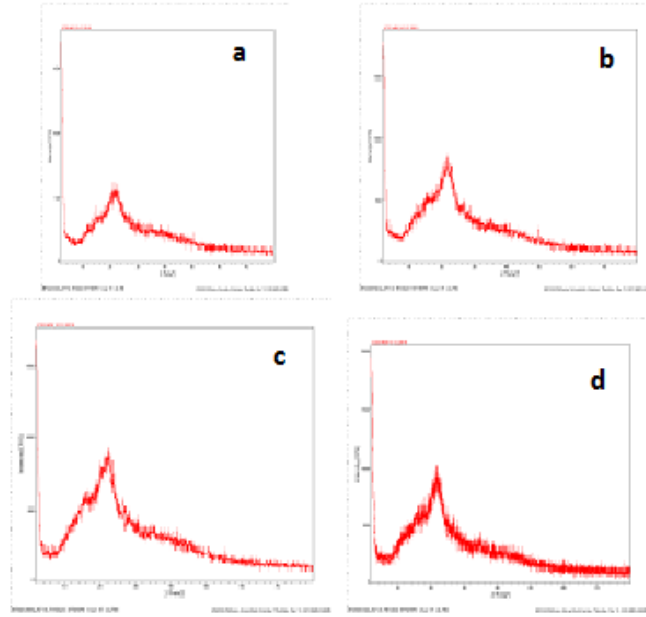
N₀= Avagadro sayısı (mol/g)

σ = Asetik asit molekül çapı (m²/mol)

3. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

3.1. Elde edilen adsorbanların XRD analizi

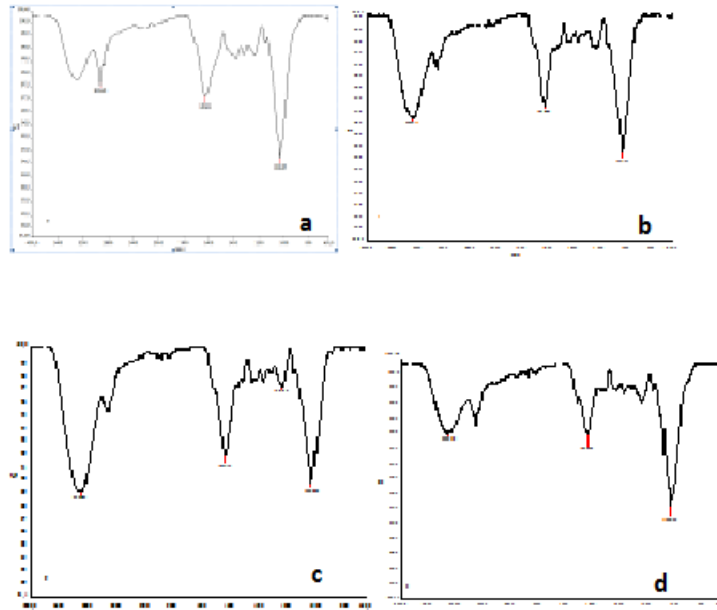
Fabrika atığına ve elde edilen adsorbanlara ait XRD grafiği Şekil.1 de verilmektedir. şekil incelendiğinde ham örnekte amorf yapı 20-30 teta da görülmektedir. Aktivasyon süresinin artması ile amorf yapı daha belirgin ortaya çıkmaktadır.



Şekil.1. XRD spektrumları a) Ham örnek b) 4 saat karıştırma, c) 6 saat karıştırma, d) 12 saat karıştırma.

3.2. Elde edilen adsorbanların FTIR analizi

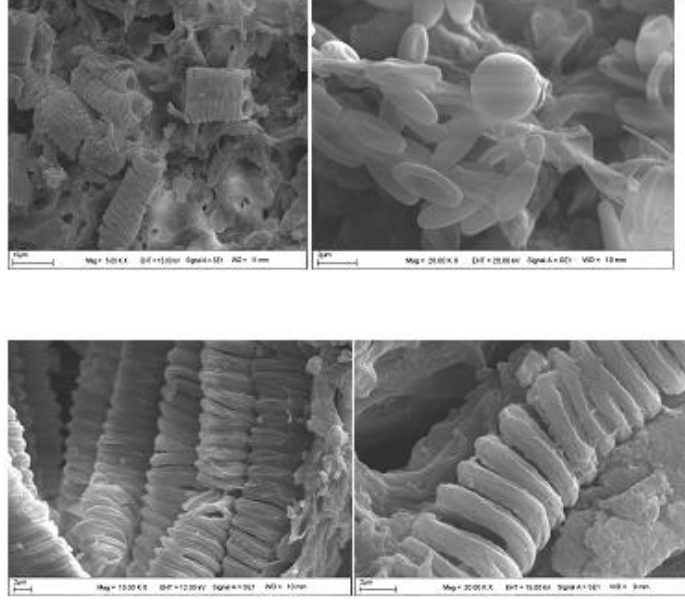
Ham örnek ve elde edilen adsorbanlara ait FTIR spektrumları Şekil.2 de verilmektedir. Şekil incelendiğinde yapı içerisindeki C-O-C ve C-O gruplarına ait $1000-1200\text{ cm}^{-1}$ aralığındaki bantlar bütün örneklerde gözlenmektedir. Bu bantların şiddeti ham örnek ile aynı derecede ortaya çıkmaktadır ki bu durum aktivasyon işlemi ve süresinin bu yapılara ait gruplarda etkin olmadığını göstermektedir. Aromatik C-H grubuna ait olan $3200-3500\text{ cm}^{-1}$ aralığında ki pikte 4 ve 6 saatlik karıştırma sonrası artış olurken 12 saat karıştırma işleminde tekrar düşüş gözlenmiştir. $1600-1700\text{ cm}^{-1}$ de görünen pikler karboksilik gruplara aittir ve yine 4 ve 6 saatlik karıştırma işlemlerinde daha keskin pikler elde edilmiştir.



Şekil.2. FTIR spektrumları a) Ham örnek b) 4 saat karıştırma, c) 6 saat karıştırma, d) 12 saat karıştırma.

3.3. Elde edilen adsorbanların SEM analizi

Elde edilen örneklere ait SEM görüntüsü Şekil.3 de verilmektedir. Şekil incelendiğinde ham örneğe benzer yapı diğer örneklerde de görülmektedir. Ham örnekte kesik kesik görünen sarmal yapı 6 ve 12 saat sonraki işlemlerde devamlı bir durum almıştır. Ayrıca 6 saatlik karıştırma sonrası elde edilen adsorbanın çok düzenli mikrogözenekli sarmal bir yapı ortaya çıkardığı görülmektedir. Bu sarmal tüp görüntüsü adsorbanın adsorplama kapasitesinde arttığının göstergesidir.



Şekil.3. SEM görüntüsü a) Ham örnek b) 4 saat karıştırma, c) 6 saat karıştırma, d) 12 saat karıştırma.

3.2.4. Elde edilen adsorbanların yüzey alanı

Örneklere ait yüzey alanı sonuçları Tablo.1 de verilmektedir. Tablo incelendiğinde yapılan yüzey alanı çalışmaları sonrasında 4 saatlik karıştırmada 42.47, 6 saatlik karıştırmada 228.07 ve 12 saatlik karıştırmada 6.15 m²/g değerleri elde edilmiştir. Bu değerler incelendiğinde 6 saatlik karıştırma sonrasında yüzey alanında çok büyük bir artışın olduğu görülmektedir. 12 saatlik karıştırma sonrasında ise yüzey alanı düşmektedir. Bu düşmenin nedeni zaman geçtikçe açılan gözeneklerin yeni oluşumlarda tekrar dolmasından kaynaklanmaktadır ki bu durum FTIR ve SEM analiz sonuçlarından da görülmektedir.

Tablo.1. Örneklerin yüzey alanı değerleri

Örnek	Yüzey Alanı (m ² /g)
Ham örnek	21.10
4 saat karıştırma	42.47
6 saat karıştırma	228.07
12 saat karıştırma	6.15

Teşekkür: Bu çalışmada FYL-2018-1522 Nolu proje kapsamında katkılarından dolayı İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederiz.

4. SONUÇLAR

Zeytin yağı fabrika atığının asit ile aktivasyonu işleminde sürenin etkisi belirlenmiştir. SEM, FTIR, XRD analizleri ile 6 saatlik karıştırma işleminde daha belirgin görüntüler elde edilmiştir. En yüksek yüzey alanı 228.07 m²/g ile 6 saatlik karıştırma işleminde hesaplanmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] Aziza A., Oualia M.S., Elandaloussia E. H., Menorval L. C. D., Lindheimerb M. Chemically modified olive stone: A low-cost sorbent for heavy metals and basic dyes removal from aqueous solutions, Journal of Hazardous Materials 163 (2009) 441-447.
- [2] Hodaifa G., Alami S.B.D., Ochando-Pulido J.M., Victor-Ortega M.D. Iron removal from liquid effluents by olive stones on adsorption column: breakthrough curves Ecological Engineering 73 (2014) 270–275
- [3] Yakout S.M., Sharaf El-Deen G., Characterization of activated carbon prepared by phosphoric acid activation of olive stones Arabian Journal of Chemistry 9 (2016)1155–1162

FARKLI ADSORPSİYON İZOTERM DENKLEMLERİ KULLANILARAK BOYA GİDERİMİNİN İNCELENMESİ
(INVESTIGATION OF DYE REMOVAL USING DIFFERENT ADSORPTION ISOTHERM EQUATIONS)**Çiğdem SARICI ÖZDEMİR**

(Sorumlu Yazar)

İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Malatya

Kübra KARADAŞ

İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Malatya

ÖZET

İnsanoğlunun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanılan tarımsal ürünlerde son dönemlerde çeşitlilik ortaya çıkmaktadır. Bu çeşitlilik ile birlikte ürünlerin kabuk, çekirdek, posa gibi atıkları çevre açısından sorun yaratmaya başlamaktadır. Bu atıkların çoğu içerik açısından adsorpsiyon işlemlerinde adsorban olarak tercih edilebilirler. Doğrudan kullanılmaları, doğal madde olmaları, ucuza temin edilebilmeleri açısından ve herhangi bir kimyasal madde içermemelerinden dolayı doğrudan kirlilik giderimi proseslerinde kullanılabilirlik açısından avantaj sağlamaktadır. Dünyada ve Türkiye’de yer fıstığı önemli bir tarım gıdasıdır. Günümüzde yapılan çalışmalarla birlikte kullanım alanı oldukça yaygınlaşmıştır. Kullanım alanları; yem dolgu maddesi, kontraplak, aktif karbon, katalizör, suntra, gübre katkı maddesi, çimento, kompozit malzemesi şeklinde yer almaktadır. Bir diğer önemli özelliği ise baklagiller familyasından olan bitkinin havadaki serbest azotu toprağa bağlamasıdır. Atıksulardan kirliliklerin gideriminde; kimyasal çöktürme, iyon değiştirme, filtrasyonu, membran, ters ozmos, ve adsorpsiyon gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler içerisinde en ucuz olanı adsorpsiyondur. Bu çalışmada fıstık kabuğu adsorban olarak kullanılmıştır. Kabuklar yıkanmış, kurutulmuş, öğütülmüş ve 125 mm elek altına elenmiştir. Farklı sıcaklıklarda metilen mavisi adsorpsiyonu çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen adsorpsiyon denge verileri kullanılarak farklı izoterm modellerine uyum incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Adsorpsiyon, atık, boya**ABSTRACT**

Diversity has emerged recently in agricultural products used to meet the needs of human beings. With this diversity, the wastes of the products such as shells, cores and pulp start to create problems for the environment. Most of these wastes can be preferred as adsorbents in adsorption processes in terms of content. They are advantageous in terms of their direct use, being a natural substance, inexpensive supply, and because they do not contain any chemicals, they can be used in direct pollution removal processes. peanuts in the world and Turkey is an important agricultural food. Today, the field of use has become quite widespread with the studies. Usage areas; feed filler, plywood, activated carbon, catalyst, suntra, fertilizer additive, cement, composite material. Another important feature of the legume plant that connects the free nitrogen in the air to the soil. In the removal of impurities from wastewaters; chemical precipitation, ion exchange, filtration, membrane, reverse osmosis, and adsorption. Adsorption is the cheapest of these methods. In this study, peanut shell was used as adsorbent. The shells were washed, dried, ground and sieved under a 125 mm sieve. Methylene blue adsorption studies were performed at different temperatures. Adaptation to different isotherm models were investigated by using adsorption equilibrium data obtained.

Keywords: Adsorption; waste; dye**1.GİRİŞ**

Yaşadığımız dünyada giderek artan kirlilikler artık dünyamızı yaşanmaz hala getirmiştir. Bu nedenle bu kirlilikleri ortadan kaldırmak için yeni sistemlerin oluşturulması ve bu sistemlerin hayata geçirilebilmesi büyük önem taşımaktadır. Yeni sistemlerin içerisinde atık suların arıtılması büyük önem taşımaktadır. Sağlıklı bir toplum yaşamı oluşturulmasının temelinde ilk olarak çevre problemlerinin çözülmesiyle gerçekleşebileceği, günümüzde dünyada kabul görmüş bir gerçektir. Çevreyi temiz olarak kullanmak bir canlının en temel haklarından biridir. Bu nedenle çevrenin korunmasına yönelik

uygulanacak her bir işlem, öne sürülecek her adım insanlık için yapılmış olacaktır. adsorpsiyon önemli arıtım yöntemlerinden biridir (Akhtar ve ark.,2004; Kılıç ve ark. 2016). kullanılan adsorbanın özelliklerine bağlı olarak adsorplama kapasitesi de değişim göstermektedir. Atıklardan elde edilen adsorbanların kullanıldığı çalışmalar artış göstermektedir (Mittal ve ark.,2008; Ofomaja ve ark. 2011). Bu çalışmada fıstık kabuğu yardımıyla metilen mavisinin giderimi çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışma kapsamında kullanılan yer fıstığı kabuğu (FK) Adana yöresinden temin edilmiştir. Kabuklar iyice kurutulduktan sonra öğütülüp tanecik boyutu iyice küçültülmüştür. 0.125 mm elek altında elenen numune ağzı kapaklı şişelerde saklanmıştır. Hazırlanan numuneler metilen mavisi gideriminde kullanımının incelenmesi için metilen mavisi stok çözeltisi hazırlanmış bütün deneyler bu stok çözeltiden hazırlanan seyreltilmiş boyalar kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Adsorpsiyon Çalışmaları

Fıstık kabuğu tarımsal atığı kullanılarak metilen mavisinin adsorpsiyonunda boya konsantrasyonu, adsorpsiyon süresi, adsorpsiyon sıcaklığı ve adsorban miktarının etkisi incelenmiştir.

Konsantrasyon çalışmalarında; 50, 100, 150, 200 ve 250 mg/L konsantrasyonlarındaki metilen mavisinden 50 mL olarak hazırlanan çözeltilere 0.5 g fıstık kabuğu ilave edilerek karıştırma hızı 500 devir/dk olan karıştırıcıda 298 K sıcaklıklarda 1st karıştırılmıştır.

Adsorpsiyon süresi çalışmalarında, 150 mg/L konsantrasyonundaki 50 mL metilen mavisi üzerine 0.5 g fıstık kabuğu ilave edilerek 30, 60, 90 ve 120 dakika 298 K sıcaklıkta 500 devir/dk karıştırılmıştır.

Adsorpsiyon sıcaklığı çalışmalarında, 150 mg/L konsantrasyonundaki 50 mL metilen mavisi üzerine 0.5 g fıstık kabuğu ilave edilerek 25, 40 ve 60 °C de 500 devir/dk de karıştırılmıştır.

Adsorban miktarının belirlenmesi çalışmalarında, 0.1, 0.25, 0.5 ve 1 g atık 150 mg/L konsantrasyonundaki 50 mL metilen mavisi ile oda sıcaklığında 1 saat 500 devir/dk de karıştırılmıştır.

Karıştırma işlemlerinden sonra örnekler süzölmüştür. UV spektrofotometresinde 662 nm de ölçümler alınmıştır.

Adsorpsiyon işlemlerinden sonrasında elde edilen sonuçlardan ne kadar boyanın giderildiği aşağıdaki denklemden hesaplanmıştır. % Ads değeri aşağıda verildiği şekilde hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Ads} = \frac{(C_o - C_t)}{C_o} \times 100 \quad (2.1)$$

C_o =Başlangıç çözelti konsantrasyonu (mg/l)

C_t = t anındaki çözelti konsantrasyonu (mg/l)

% Ads= Yüzde adsorplanan boya miktarı

Gram başına adsorplanan madde miktarı (adsorpsiyon kapasitesi aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır;

$$q_e = \frac{(C_o - C_e)V}{W} \quad (2.2)$$

q_e = Denge de adsorplanan madde miktarı (mg/g)

C_o = Başlangıç sıvı konsantrasyonu (mg/l)

C_e = Denge deki sıvı konsantrasyonu(mg/l)

V= Çözelti hacmi(ml)

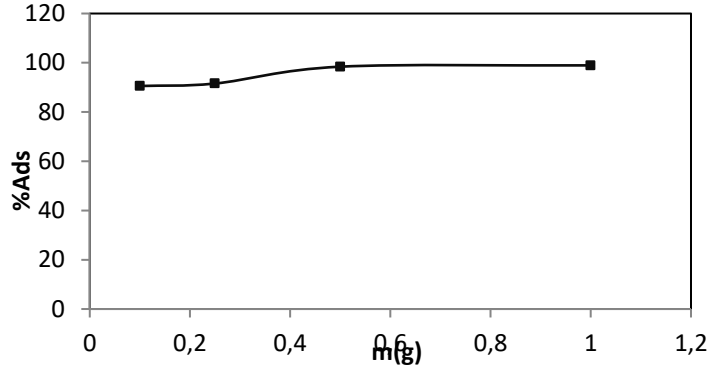
W= Adsorban miktarı(g)

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE SONUÇLAR**3.1. Adsorpsiyon Çalışmaları**

Adsorpsiyon çalışmaları kapsamında fıstık kabuğu örneği ile adsorban miktarı, karıştırma süresi, konsantrasyon ve sıcaklığın adsorpsiyona etkisi incelenmiştir.

3.1.1. Adsorban Miktarının Etkisi

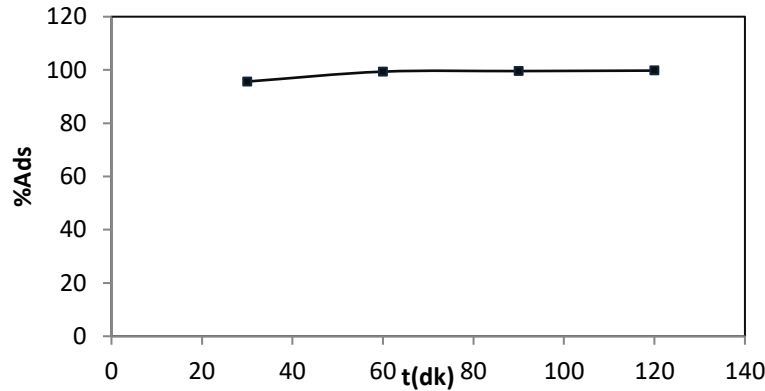
Bu çalışmada 150 mg/L konsantrasyonundaki MM çözeltileri farklı miktarlarındaki fıstık kabuğu ile 25 °C de 1 saat karıştırılarak adsorban miktarının adsorpsiyon yüzdesi üzerine etkisi incelenmiştir. Adsorban miktarı ile adsorpsiyon yüzdesi arasındaki değişim Şekil 1’de verilmiştir. Şekil incelendiğinde miktar arttıkça adsorpsiyon miktarında da artma meydana gelmektedir. 0,5 gramdan sonra örnekte fazla değişim olmadığından adsorpsiyon çalışmalarında 0.5 gramın yeterli olacağı kabul edilmiştir.



Şekil 1. Karıştırma süresinin etkisi ($C_0=150$ mg/L $t=1$ st $T=25^\circ\text{C}$ $V=500$ devir/dk)

3.1.2. Karıştırma Sürelerinin Etkisi

0.5 g fıstık kabuğunun, 150 mg/L konsantrasyonundaki MM çözeltileri 25 °C de 30, 60, 90 ve 120 dakika gibi farklı karıştırma zamanları için adsorpsiyon yüzdesindeki değişim Şekil 2’ de verilmiştir. Şekil 2 incelendiğinde süre artışı ile adsorpsiyon veriminde artış görülmektedir. Gözeneklere boya partiküllerinin girmesine bağlı olarak zamanla etkileşim artmakta gözeneklerin tamamının ile dolmasına bağlı kalarak belirli bir süreden sonra dengeye ulaşılmaktadır. Bu süre 60 dakika olarak saptanmıştır.

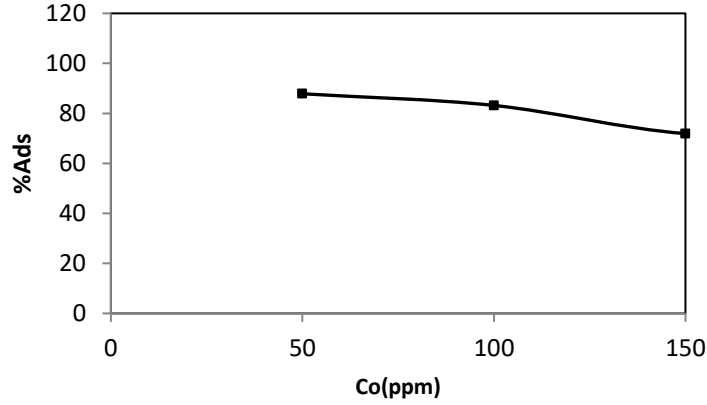


Şekil 2. Adsorpsiyon miktarının etkisi ($C_0=150$ mg/L $m=0.5$ g $T=25^\circ\text{C}$ $V=500$ devir/dk)

3.1.3. Konsantrasyon Çalışması

Konsantrasyon çalışmalarında; 50, 100, 150, 200 ve 250 mg/L konsantrasyonlarındaki metilen mavisinden 50 mL olarak hazırlanan çözeltilere 0.5 g FK ilave edilerek karıştırma hızı 500 devir/dk olan karıştırıcıda 25 °C sıcaklıkta 1st karıştırılmıştır. Karıştırma sonrasında elde edilen verilerden çizilen grafik Şekil 3’ de verilmektedir. Ortamdaki boya konsantrasyonunun artması ile adsorpsiyon verimindeki değişim grafikte görülmektedir. Gözeneklerin tam dolması ile ortamda kalan boya

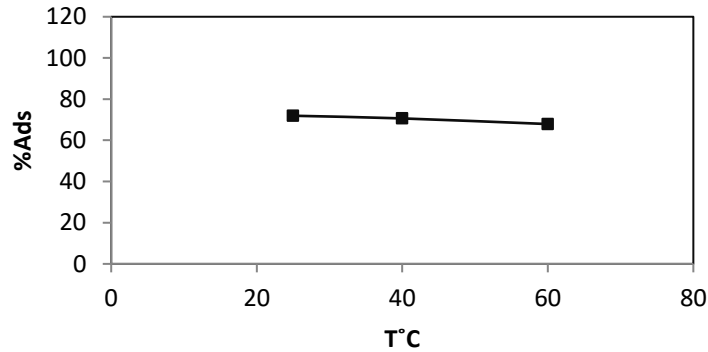
molekülleri çözelti içerisinde artma göstermiştir. Artan boya konsantrasyonu ile adsorpsiyon verimi düşmektedir.



Şekil 3. Konsantrasyon etkisi (m=0.5 g t=1 st T=25°C V=500 devir/dk)

3.1.4. Sıcaklığın Etkisi

Adsorpsiyon sıcaklığı çalışmalarında, 150 mg/L konsantrasyonundaki 50 mL metilen mavisi üzerine 0.5 g fıstık kabuğu ilave edilerek 25, 40 ve 60 °C de 500 devir/dk de karıştırılması sonucu elde edilen değerler ile çizilen grafikler Şekil 4’de verilmiştir. Şekil incelendiğinde artan sıcaklıkla birlikte adsorpsiyon veriminin düştüğü görülmektedir. Sıcaklığın artması ile moleküllerin kinetik hızları da artmakta ve boya molekülleri ile kabuk arasında bir hareketlilik başlamaktadır. Hareketli boya moleküllerinin hareket halindeki kabuk yüzeylerine tutunması artan sıcaklıkla beraber güçleşmektedir. Aynı zamanda boya molekül büyüklüğünün kabuk molekül büyüklüğüne nazaran daha küçük olabilmesi durumu da boya moleküllerinin gözenekler içine girip çıkarak orada tam tutunamamasına sebep olabilmektedir.



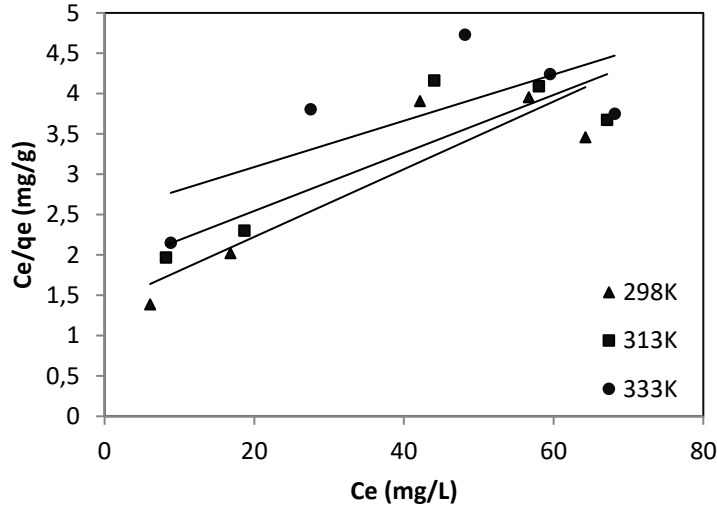
Şekil 4. Sıcaklığın etkisi (C₀=150 mg/L m=0.5 g V=500 devir/dk)

3.2. Adsorpsiyon İzotermi

Metilen mavisinin fıstık kabuğu ile adsorpsiyonunda denge verileri kullanılarak Langmuir ve Freundlich izotermi uyumları incelenmiştir.

3.2.1. Langmuir İzotermi

Fıstık kabuğuna ait Langmuir (Langmuir,1918) izotermi Şekil 5’de verilmektedir. Şekil incelendiğinde sıcaklıkla değişimler göze çarpmaktadır. Langmuir izoterm sabitleri Çizelge 3.1’ de verilmektedir.



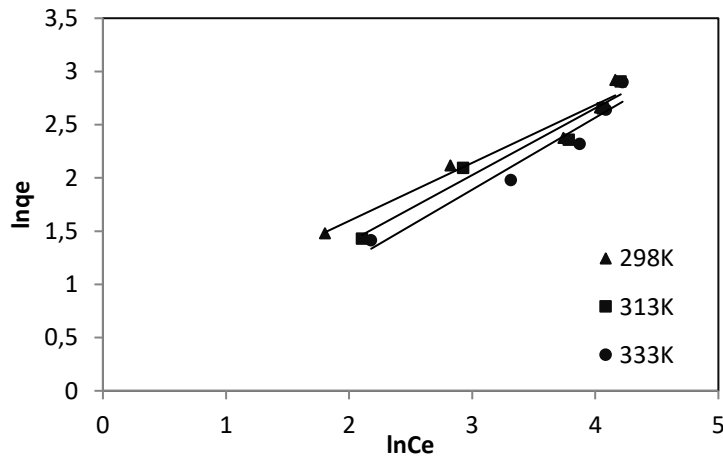
Şekil 5. Fıstık kabuğunun farklı sıcaklıklardaki Langmiur grafiği

Çizelge 3.1. Fıstık kabuğunun Langmiur sabitleri

SABİTLER	298 (K)	313 (K)	333(K)
Q ₀ (mg/g)	23,866	26,882	28,089
b(L/mg)	0,0302	0,112	0,088
R ²	0,8071	0,9646	0,9823

3.2.2. Freundlich İzotermi

Fıstık kabuğu ile metilen mavisinin adsorpsiyonunda elde edilen denge verileri kullanılarak çizilen Freundlich (Freundlich, 1906) izotermi Şekil 6’da verilmektedir. Şekiller incelendiğinde sıcaklıkla değişimler göze çarpmaktadır. Freundlich izoterm sabitleri Çizelge 3.2’de verilmektedir.



Şekil 6. Fıstık kabuğunun farklı sıcaklıklarda Freundlich grafiği

Çizelge 3.2. Fıstık kabuğunun Freundlich sabitleri

SABİTLER	298 (K)	313 (K)	333(K)
n(g/L)	1,8338	1,591	1,478
K _f (L/g)	1,6374	1,152	0,869
R ²	0,9538	0,9567	0,9397

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada tarımsal atık olan fıstık kabuğu kullanılarak metilen mavisinin giderimi çalışılmıştır. Fıstık kabuğunun boya gideriminde etkisini belirlemek amacı ile adsorban miktar, konsantrasyon, sıcaklık, karıştırma süresi incelenmiştir. Denge verileri kullanılarak Langmuir ve Freundlich izotermi incelenmiştir.

- Fıstık kabuğu adsorpsiyon çalışmalarında en uygun çalışma koşulları; 150 mg/L boya konsantrasyonu 1 saat karıştırma hızı 0,5 g adsorban özellikleri ve 298 K sıcaklık olarak belirlenmiştir.
- Denge verilerinin kullanılması ile çizilen izotermilerin hem kestane hem de fıstık kabuğunun metilen mavisi adsorpsiyonunda Langmuir izotermine uyduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] Akhtar N., Iqbal J., Iqbal M., 2004 Enhancement of Lead(II) biosorption by microalgal biomass immobilized onto Loofa (*Luffa cylindrica*) sponge, Eng. Life Sci. 4, 171–178.
- [2] Kılıç F., Sarıcı Özdemir Ç., 2016, Experimental and modelling studies of methylene blue adsorption onto particles of peanut shell, Particulate Science and Technology, 34, 658-664
- [3] Mittal A., Kaur D., and Mittal J., 2008, Applicability of waste-materials-bottom ash and deolied soya-as adsorbents for the removal and recovery of hazardous dye, brilliant green. J. Colloid Inter. Sci. 326, 8–17.
- [4] Ofomaja A.E., Naidoo E.B., 2011, Biosorption of copper from aqueous solution by chemically activated pine cone: A kinetic study, Chemical Engineering Journal 175, 260– 270.
- [5] Langmuir, I. 1918. The adsorption of gases on plane surfaces of glass, mica and platinum. Journal of the American Chemical Society, 40, 1361–1368.
- [6] Freundlich, H. M. F. 1906. Uber dye adsorption in lusungen. Physical Chemistry 57, 385–470.

**MOLEKÜLER BASKILANMIŞ POLİMER MODİFİYELİ EKTRAN BASKILI KARBON ELEKTROTLAR İLE MİKROSİSTİN-LR’NİN ELEKTROKİMYASAL ALGILANMASI
ELECTROCHEMICAL SENSING OF MICROCYSTIN-LR WITH MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER-MODIFIED SCREEN-PRINTED CARBON ELECTRODES****Oğuz ÇAKIR**

Dicle University, Science and Technology Application and Research Center, Diyarbakır, Turkey,
Catalan Institute of Nanoscience & Nanotechnology ICN2, Campus UAB, Barcelona 08193, Spain,
(Sorumlu Yazar)

Giulio ROSATI

Catalan Institute of Nanoscience & Nanotechnology ICN2, Campus UAB, Barcelona 08193, Spain,
giulio.rosati@icn2.cat

Arben MERKOÇI

Catalan Institute of Nanoscience & Nanotechnology ICN2, Campus UAB, Barcelona 08193, Spain,
Catalan Institution for Research and Advanced Studies ICREA, Barcelona 08010, Spain,

ÖZET

Mikrosistinler (MC'ler), insanlar ve hayvanlar için toksik olan bazı tatlı su siyanobakteri türleri tarafından üretilen siklik hepatotoksik heptapeptitlerdir. Bu nedenle, yeni nesil kullanımı kolay ve hassas sensör sistemlerinin geliştirilmesi, potansiyel olarak toksik kirlenmelerin kalitatif ve kantitatif tespiti için esastır. Bu çalışma, göl suyu örneklerinde mikrosistin-LR (MC-LR)'nin tespiti için ekran baskılı karbon elektrotlar (SPCEs) üzerinde moleküler olarak baskılanmış polimerlere (MIPs) dayalı bir elektrokimyasal sensörün geliştirilmesini sunmaktadır. Bu amaçla, el yapımı SPCE'ler üretildi ve karşılaştırma için, MIP ve hedef molekül olmadan aynı prosedür kullanılarak hazırlanan baskılanmamış polimerler (NIP) ile modifiye edildi. Hazırlanan polimerlerin ve modifiye edilmiş elektrokimyasal sensör yüzeylerinin karakterizasyon çalışmaları, fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak gerçekleştirildi. Elektrokimyasal karakterizasyon analizi döngüsel voltametri (CV) ile yapıldı. MIP-modifiye edilen sensörler ile nodularin, mikrosistin-RR ve mikrosistin-YR gibi yapısal olarak benzer maddelerin girişimlerinden kaçınarak MC-LR'nin etkili bir şekilde tespiti sağlanmıştır. Geliştirilen sensörler, tatmin edici bir performans sergileyen MC-LR tespiti için göl suyu örneklerinde de test edilmiştir. Bu çalışma, MC-LR tespiti için bu teknolojinin ucuz, basit ve etkili bir algılama platformu olarak kullanılabileceğini kanıtlar ve doğru ve güvenilir çevresel analizin gelecekteki gelişimi için umut verici bir araçtır.

Anahtar Kelimeler: Moleküler Baskılanmış Polimerler, Mikrosistin-LR, Elektrokimyasal Sensörler, Ekran Baskılı Karbon Elektrotlar

ABSTRACT

Microcystins (MCs) are cyclic hepatotoxic heptapeptides produced by certain strains of freshwater cyanobacteria, toxic for humans and animals. Therefore, the development of a new generation easy-to-use and sensitive sensor systems is essential for qualitative and quantitative detection of potentially toxic contaminations. This work present the development of an electrochemical sensor based on molecularly imprinted polymers (MIPs) on screen-printed carbon electrodes (SPCEs) for microcystin-LR (MC-LR) detection in lake water samples. With this purpose, we produced SPCE in-house and modified them with MIP and with non-imprinted polymer (NIP), obtained using the same protocol but without the template molecule, for comparison. The characterization studies of the prepared polymers and the modified electrochemical sensor surfaces were made by using fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) and scanning electron microscope (SEM). The electrochemical characterization analysis was made by cyclic voltammetry (CV). The MIP-modified sensor effectively detect MC-LR avoiding interferences of structurally similar substances like nodularin, microcystin-RR, and microcystin-YR. The developed sensors were tested also on lake water samples for MC-LR detection showing a satisfactory performance. This study proves this technology can be used as a cheap, simple and effective

sensing platform for MC-LR detection making it a promising tool for future evolution of accurate and reliable environmental analysis.

Keywords: Molecularly Imprinted Polymers, Microcystin-LR, Electrochemical Sensors, Screen-Printed Carbon Electrodes

Acknowledgements

This work was supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK), 2219-International Postdoctoral Research Fellowship Program.

PAMUK BİTKİSİ (*G. hirsutum* L.) YAPRAKLARININ BESİN MADDESİ İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF NUTRIENT CONTENT OF COTTON (*G. hirsutum* L.) LEAF

İbrahim Erhan ARSLAN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Dicle Üniversitesi Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Remzi EKİNCİ

Doç. Dr., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, (Sorumlu Yazar)

Sema BAŞBAĞ

Prof. Dr., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada, Diyarbakır ekolojik koşullarında, 2018 yılında, 8 adet pamuk çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Yaprak ADF, NDF, ham protein, kalsiyum, potasyum, magnezyum ve fosfor içerikleri incelenmiştir. Yem rasyonlarında, ADF yönünden ek artırıcı materyaller ile beraber tercih edilmesi, NDF yönünden sadece 0-2 ay laktasyon dönemi ve düve dönemlerde, Ca ve Mg yönünden sınırlı miktarda, P yönünden 5-12 ay laktasyon ve düve dönemlerinde, K yönünden tüm dönemlerde takviye edilmesi koşulu ile, protein içeriği yönünden tüm pamuk çeşitleri (BA119, Carisma ve ST468 hariç) tüm laktasyon dönemlerinde; BA119, Carisma ve ST468 çeşitlerinin ise sadece 2 ay ve üzeri laktasyon dönemleri ve düve dönemlerinde yem rasyonlarında kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Yaprak, Yem, Protein, Besin Maddesi

ABSTRACT

This study was carried out in 2018 under Diyarbakır ecological conditions. 8 cotton varieties were used as materials in this study. The experiment was carried out in randomized block design with 3 replications. ADF, NDF, dry matter, calcium, potassium, magnesium, phosphorus, and protein of leaf were examined in the study. It is recommended that ADF should be used together with additional enhancing materials, and for 0-2 months location period and heifer period for NDF in feed rations. It is recommended to be used in feed rations with the condition that it is fortified in terms of Ca and Mg, in location and heifer periods in 5-12 months in terms of P, and in all periods in terms of K. protein content, all cotton varieties (except BA119, Carisma and ST468) in all lactation periods; BA119, Carisma and ST468 varieties are recommended to be used in feed rations only during lactation periods and heifers periods of 2 months or more.

Keywords: Cotton, Leaf, Feed, Protein, Nutrient.

Not: Bu çalışma, İbrahim Erhan ARSLAN tarafından Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Doç. Dr. Remzi EKİNCİ danışmanlığında yürütülen “Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetiştiriciliği yapılan pamuk çeşitlerinin besin maddesi içeriklerinin belirlenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Pamuk bitkisi, emek-yoğun bir endüstri bitkisi olup, tekstil, yağ, kağıt, barut, ilaç, kozmetik, sabun ... vb. sanayi sektörlerinde hammadde olarak kullanılmaktadır. Yarattığı katma değer yüksek olmasından dolayı, ekolojinin uygun olması koşulu ile yetiştiriciliği önemli konumdadır. Üretim zincirinde oluşturduğu hammadde ve ara maddeler ile diğer sektörler için olan çarpan etkileri dikkate alındığında ekonomik öneminin çok yüksek olduğu fark edilebilmektedir.

ABD, Çin, Hindistan başta olmak üzere birçok gelişmiş ülkeler, bu sektörler için önemden dolayı sektörel alt yapılarını oluşturarak ciddi yatırımlar yapılmıştır. Yapılan bu yatırımlar dikkate alınarak iç üretim yeterli kalite ve miktarda olmadığı takdirde dış üretim (ithalat) ile tedarik edilmektedir. İthalat ile alımı gerçekleştirilen hammadde işlenerek daha yüksek bir fiyat ile yine dış ülkelere (ihracat) satışı yapılabilmektedir. Gerek ülkemizin ve gerekse pamuk üretimi yapılan diğer ülkelerin, yıllık pamuk üretim, tüketim ve stok miktarları sadece bizim ülkemiz için değil, bu sektörde faaliyet gösteren diğer

tüm ülkeler için büyük önem taşımakta olduğundan yıllara göre yakın takip edilmektedir. Dünya nüfusunun artması ile sanayi ve kalkınma endeksinde insanlarda yaşam standartlarının yükselmesi, pamuk lifinin tüketim ve ihtiyacını artırmaktadır.

Pamuk lifi sayesinde tekstil endüstrisinde kullanılmasının yanı sıra, pamuk tohumları da insan ve hayvan için bir gıda kaynağı olmuştur. Ayrıca pamuk tohumu kabuğu selüloz sanayisinde, tohumun iç kısmı ise içerdiği gossypol sayesinde tıbbi alanlarda kullanılır. Pamuk sapları da selüloz sanayi ve sunta imalatında kullanım alanı bulabilmektedir. Bütün bunlarla birlikte pamuk tohumunun en önemli kullanım alanı insan ve hayvan beslenmesi olmuştur (İnan,1980).

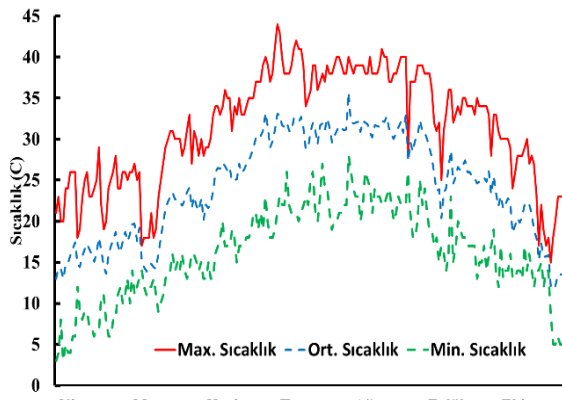
Pamuğun güçlü yapısı nedeniyle hasattan sonra oldukça fazla bitkisel atık oluşmaktadır. Pamuk yapraklarının besin içeriklerinin saptanması yem sektörü açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma, Güneydoğu Anadolu bölgesinde en fazla üretimi yapılan bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitleri yapraklarının besin maddesi içeriklerinin belirlenmesi ve ileride bu konuda yapılacak çalışmalara yardımcı olmak amacı ile yapılmıştır.

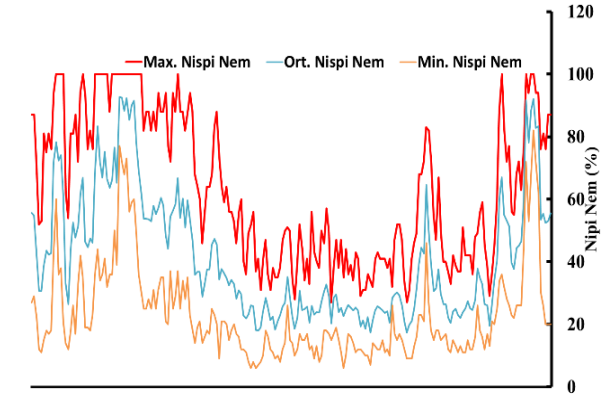
MATERYAL ve METOT

Çalışma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme alanında 2018 yılında yürütülmüştür. Güneydoğu Anadolu bölgesinde en fazla üretimi yapılan *G. hirsutum* L. türüne ait 8 adet (BA-119, Carisma, DP-396, Gloria, GW-Teks, Lodos, ST-373, ST-468) pamuk çeşidi, çalışmada bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Kullanılan çeşitlerin tohumları Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi genetik stokundan temin edilmiştir.

Deneme, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüştür. 2018 yılına ait minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değişimleri, Şekil 1’de; nispi nem değişimleri ise Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 1. Nisan-Ekim Dönemi Sıcaklık Değişimleri (°C)



Şekil 2. Nisan-Ekim Dönemi Nispi Nem Değişimleri (%)

İklim özelliklerine baktığımızda pamuk için ekim döneminde istenilen 15 °C ve üzeri sıcaklık Nisan-Mayıs aylarında yakalanmış, yetiştirme süreci boyunca sıcaklık değerlerinin 20°C üzeri olması ve yaz aylarında 25 °C civarlarındaki seyretmesi, taraklanmayı olumlu yönde etkilemiştir (Şekil 1 ve Şekil 2).

Ekim, 20 Nisan tarihinde deneme mibzeri ile yapılmıştır. Gerçek yaprakların çıkışından sonra seyreltme işlemi yapılmıştır. Ekim öncesi toprak hazırlığında taban gübresi olarak kompoze gübre (20.20.0) formunda 40 kg/da, üst gübre olarak üre (%46 N) formunda 20 kg/da verilmiştir. Denemede, 8 kez karık usulü sulama yapılmıştır. Hasat elle 2 defada yapılmıştır.

Her parselden çiçeklenme doruğu döneminde rastgele seçilen 1000 adet yaprak toplanmıştır. Toplanan bu yapraklar, öncelikle serada 4 gün süre ile daha sonrada Nüve marka KD-700 model kurutma dolabında 80 °C’de 48 saat süreyle ağırlıkları sabitleninceye kadar kurutulmuş ve daha sonar öğütülmüştür. Öğütülerek elde edilen yaprak numuneleri, Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü bünyesinde Tarımsal Test ve Analiz laboratuvarında FOSS

marka XDS Rapid Content Analyzer model NIR cihazı kullanılarak yaprakta ADF, NDF, magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), potasyum (K), fosfor (P), ham protein içerikleri belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında her özellik için elde edilen veriler, JMP 5.0 (Copyright © 1989 - 2002 SAS Institute Inc.) istatistik paket programı ile analiz edilmiş; sonuçlar, F testi ile değerlendirilmiş; ortalamalar, EGF testi uyarınca gruplandırılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

İncelenen ADF (%1), K (%5) ve Mg (%5) içerikleri yönünden genotipler arasındaki farklılıklar, istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar, Tablo 1’de, 2001 yem yönetmeliğine göre incelenen özelliklerin yem içerisinde bulunma değerleri, Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. İncelenen özelliklere ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	ADF	NDF	Ca	K	Mg	P	H Protein
	Ort. (%)	Ort. (%)	Ort. (%)	Ort. (%)	Ort. (%)	Ort. (%)	Ort. (%)
BA-119	10.09±0.063 a	25.66±1.0704	2.66±0.062	0.51±0.051 ab	0.74±0.019 bc	0.30±0.020	17.27±0.420
Carisma	9.55±0.100 ab	25.59±0.437	2.70±0.053	0.49±0.026 abc	0.77±0.022 abc	0.27±0.039	16.82±0.376
DP-396	9.47±0.121 b	25.31±0.6208	2.63±0.066	0.56±0.019 a	0.74±0.013 bc	0.35±0.008	18.82±0.649
Gloria	9.59±0.074 ab	25.09±0.9594	2.74±0.095	0.38±0.018 c	0.77±0.007 abc	0.34±0.014	18.23±0.511
GW-Teks	9.83±0.041 ab	26.83±0.5035	2.58±0.148	0.54±0.039 ab	0.72±0.028 c	0.35±0.002	18.26±0.158
Lodos	9.87±0.255 ab	25.60±0.6225	2.96±0.073	0.40±0.012 c	0.83±0.028 a	0.31±0.010	18.37±0.255
ST-373	8.71±0.271 c	23.87±0.668	2.83±0.041	0.40±0.050 c	0.81±0.025 ab	0.33±0.001	18.95±0.740
ST-468	9.47±0.311 b	24.35±0.2801	2.65±0.085	0.44±0.016 bc	0.74±0.030 bc	0.32±0.014	17.85±0.597
Ort. (%)	9.57±0.197	25.290.737	2.72±0.090	0.46±0.034	0.77±0.024	0.32±0.019	18.07±0.534
EGF 0.05	0.60	öd	öd	0.105	0.075	öd	öd

Ort. Ortalama, EFG: En Güvenilir Fark, öd : önemli değil, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif oranı, NDF: Nötral deterjanda çözünmeyen lif oranı, Ca: Kalsiyum, K: Potasyum, Mg: Magnezyum, P: Fosfor

Tablo 2. 2001 yem yönetmeliğine göre incelenen özelliklerin yem içerisinde bulunma değerleri

İncelenen Özellik	Sığır Süt I		Sığır Süt	Kuru Dönem	Düve
	Laktasyon 0-2	Laktasyon 2-5 Ay			
ADF (% en az)	19	21	21	27	19
NDF (% en az)	25	28	28	35	25
Ca (% en az-en çok)	0.70 – 2.00	0.60 – 2.00	0.50 – 2.00	0.40 – 2.00	0.30 – 2.00
Mg (% en az-en çok)	0.25 - 0.50	0.25 - 0.50	0.20 - 0.50	0.15 - 0.50	0.15 - 0.50
P (% en az-en çok)	0.40 – 1.00	0.40 – 1.00	0.30 – 1.00	0.20 -1.00	0.20 – 1.00
K (% en az-en çok)	1-3	0.90 - 3	0.60 - 3	0.60 - 3	0.60 - 3
Ham Protein (% en az)	18	16	16	12	12

Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranı (ADF)

Pamuk çeşitlerin, yaprak ADF ortalama değerlerinin, %8.71±0.271 (ST-373) ile %10.09±0.063 (BA-119) arasında değişim gösterdiği; ortalama yaprak ADF değerinin, %9.57±0.197 olduğu; BA-119, Carisma, Gloria, GW-Teks, Lodos pamuk çeşitleri, en yüksek yaprak ADF değerine sahip çeşitler olarak ilk grubu; ST-373 pamuk çeşidinin, ise en düşük yaprak ADF değerlerine sahip son grubu oluşturduğu izlenebilmektedir (Tablo1).

Kullanılan yemin kalitesi hakkında bilgi içeren bir parametre olan asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (ADF), yüksek değerlerde olduğunda, yemin sindirme oranı ve enerji veriminin düşük olması anlamına gelmektedir. ADF değerinin düşük olması yemin sindirebilirlik oranının yüksek olması anlamına gelmektedir. Bu neden ile özellikle tek mideli hayvan yemlerinde düşük olması istenir. Hayvan beslemede ADF geniş getiren hayvanların yemlerinde enerji göstergesi olarak kullanılır. Bitkilerin yapısal karbonhidratlar içerisine giren ADF, selüloz ve ligninden oluşur. Aşırı miktarda ADF verildiğinde enerji yoğunluğuna bağlı olarak yem alımı düşer ve hayvanlardan beklenen verim oluşmaz.

Ancak az miktarda ADF verilmesi ise geniş getiren hayvanın sindirim sistemindeki fermantasyon ortamının değişmesi ile başta asidozis olmak üzere abomosum diplazisi, laminitis, süt yağı oranının düşmesi ve vücut kondisyonunun düşmesi gibi ölümcül hastalıklara sebep olur.

Materyal olarak kullanılan tüm pamuk çeşitlerine (S468 ve ST737 hariç) ait pamuk yapraklarından elde edilen ADF değerleri %8.71-10.09 aralığında ve ort.%9.57 olduğundan, düşük ADF değerlerine sahip olduğu (Tablo 2) ve yem rasyonlarında kullanıma uygun olmadığı, ancak yem rasyonlarında ek ADF artırıcı materyaller ile beraber tercih edilmesi gerekmektedir.

Elde ettiğimiz bulgular, Garcia ve ark., (2003), Holland ve Kezar, (1999); Roth ve Heinrichs, (2001), Ekinci ve ark., (2018) bulgularını destekler niteliktedir.

Nötral Deterjanda Çözünemeyen Lif Oranı (NDF)

Pamuk çeşitlerin, yaprak nötral deterjanda çözünemeyen lif oranı ortalama değerlerinin, %23.87±0.668 (ST-373) ile %26.83±0.5035 (GW-Teks) arasında değişim gösterdiği; ortalama yaprak nötral deterjanda çözünemeyen lif oranı değerinin, %25.29±0.737 olduğu izlenebilmektedir (Tablo 1).

NDF, yemin hacimsel olarak büyüklüğü ile ilgili bir parametre olup, NDF değeri yüksek yemler, daha düşük enerji değerine sahip olduğu anlamına gelir. Yemdeki NDF miktarı yeterli olmazsa sindirim sistemi fermentasyonundaki değişim nedeniyle enerji eksikliğine bağlı bazı metabolik hastalıklar oluşur. Bu hastalıklar başta, karaciğer yağlanması, sindirim bozukluğu, vitamin A eksikliği ve mide ülseridir. Yüksek NDF sonuçları, potansiyel besin alınımını engeller.

Materyal olarak kullanılan tüm pamuk çeşitlerine (S468 ve ST737 hariç) ait pamuk yapraklarından elde edilen NDF değerleri %23.87-26.83 aralığında ve ort.%25.29 olduğundan, sadece 0-2 ay laktasyon dönemi ve düve dönemlerinde (Tablo 2)) yem rasyonlarına katılabileceğini göstermektedir. Elde ettiğimiz bulgular, Hutjens (1998), Akdeniz ve ark., (2004), Ekinci ve ark., (2018) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Kalsiyum İçeriği (Ca) (%)

Çeşitlerin, yaprak kalsiyum içerikleri ortalama değerlerinin, %2.58±0.148 (GW-Teks) ile %2.96±0.073 (Lodos) arasında değişim gösterdiği; ortalama yaprak kalsiyum içeriği değerinin, %2.720±0.197 olduğu izlenebilmektedir (Tablo 1).

Yem rasyonlarında kalsiyum değerleri oldukça büyük önem taşımaktadır. Özellikle tavuk yemlerinde ve kemik gelişimi bakımından buzağı yemlerinde bu önem çok daha yüksektir. Eksikliğinde hayvan kemiklerinde yumuşamaya neden olmaktadır (Khan ve ark., 2007). Kaba yemlerde azami, %0.30 olması gerekir. Materyal olarak kullanılan tüm pamuk çeşitlerimizde Ca oranı (2.58-2.96 (Ort. %2.72)) %2.00'den yüksek olduğundan, sınırlı miktarda yem rasyonlarında kullanılması önerilmektedir.

Elde ettiğimiz bulgular, Khan ve ark., (2007), Mitchell ve Baker, (2009), Ayan ve ark., (2010), Albayrak, (2014), Ekinci ve ark., (2018) bulguları ile paralellik gösterirken, Erdal ve Sökmen, (2017), Ektiren ve Değirmenci, (2018) bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığın, farklı çevre ve genotiplerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Potasyum İçeriği (K) (%)

Pamuk çeşitlerin, yaprak potasyum içeriği ortalama değerlerinin, %0.3±0.018 (Gloria) ile %0.56±0.019 (DP-396) arasında değişim gösterdiği; ortalama yaprak potasyum değerinin, %0.46±0.034 olduğu; DP-396, Carisma, BA-119 ve GW-Teks çeşitlerinin en yüksek yaprak potasyum içeriği grubunu oluştururken, Carisma, Gloria, Lodos, ST-737 ve ST-468 çeşitleri en düşük yaprak potasyum içeriği grubunu oluşturduğu görülmektedir (Tablo 1).

Yemlerde potasyum içeriğinin %1 düzeylerinde olması önemlidir. Yüksek potasyum rasyonlarda bazı zararlı sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Sığırlarda kan pH düzenlemekte önemlidir. Ancak potasyum ve kalsiyum oranlarına dikkat edilmesinin de faydalı olacağı düşünülmektedir. Eksikliğinde büyümenin

gecikmesi, kaslarda genel zayıflama, sallantılı yürüyüş, pika, ishal, karnın gerilmesi, zayıflama ve bunu izleyen ölüm gözlenir. Öte yandan, bu mineralin fazlalığı Mg'un emilimi ve değerlendirilmesini bozar.

Materyal olarak kullanılan tüm pamuk çeşitlerimizde K oranı %0.38-0.56'den aralığında (Ort.%0.46) olduğundan tüm dönemlerde yem rasyonlarında kullanılması için yetersiz düzeyde olduğu; takviye edilmesi koşulu ile yem rasyonlarında kullanılması önerilmektedir.

Elde edilen bulgular, Ekinci ve ark., (2018), Ektiren ve ark., (2018) ile örtüşmekte iken Mitchell ve Baker, (2009), Albayrak, (2014), Erdal ve Sökmen (2017)'in bulguları ile örtüşmemektedir.

Magnezyum İçeriği (Mg) (%)

Pamuk çeşitlerin, yaprak magnezyum içeriği ortalama değerlerinin, %0.72±0.028 (GW-Teks) ile %0.83±0.028 (Lodos) arasında değişim gösterdiği; ortalama yaprak magnezyum içeriği değerinin, %0.77±0.024 olduğu; Gloria, Carisma, Lodos ve ST-373 pamuk çeşidinin en yüksek yaprak magnezyum içeriği ortalama değerine sahip ilk grubu; BA-119, Carisma, DP-396, Gloria, GW-Teks ve ST-468 pamuk çeşitlerinin, ise en düşük yaprak magnezyum içeriği ortalama değerlerine sahip son grubu oluşturduğu izlenebilmektedir (Tablo 1).

Hayvanların sakinleşmesi için önemli bir besin elementi olan magnezyum, düşüklüğünde hayvanlarda felçliğe neden olabilmektedir (Ensminger ve ark., 1990). İdeal hayvan yemlerinde magnezyum içeriği, %0.12-%0.20 olması istenir (Ayan ve ark., 2010). Büyümenin gecikmesi, aşırı duyarlılık, ağırlık kaybı, süt veriminin azalması, iştahın azalması, kaslarda koordinasyon bozukluğu gibi belirtiler Mg yetersizliğinin belirgin sonuçlarıdır.

Materyal olarak kullanılan tüm pamuk çeşitlerimizde Mg oranı %0.50'den yüksek olduğundan sınırlı miktarda yem rasyonlarında kullanılması önerilmektedir.

Bulgularımız, Mitchell ve Baker, (2009), Ayan ve ark., (2010), Albayrak, (2014), Ekinci ve ark., (2018), Ektiren ve ark., (2018) benzerlik göstermektedir.

Fosfor İçeriği (P) (%)

Pamuk çeşitlerin, yaprak fosfor içeriği ortalama değerlerinin, %0.27±0.039 (Carisma) ile %0.35±0.008 (DP-396) arasında değişim gösterdiği; ortalama yaprak fosfor değerinin, %0.32±0.019 olduğu izlenebilmektedir (Tablo 1).

Hayvan yemlerinde Ca/P oranı büyük önem taşımaktadır. Hayvan yemlerinde Ca/P oranının, 1:1-2:1 aralığında olması tavsiye edilmektedir (Ayan ve ark., 2010; Grzegorzcyk ve ark., 2017). Aksi takdirde hayvanlarda zehirlenmeler meydana gelmektedir. Rasyonların hazırlanmasında dikkat edilmesi gerektiğinden, farklı oranlarda rasyonlara katılması önerilmektedir.

Materyal olarak kullanılan tüm pamuk çeşitlerimizde P oranı %0.27-0.35'den aralığında (Ort.%0.32) olduğundan 5-12 ay laktasyon ve düvelerin yem rasyonlarında kullanılması önerilmektedir (Tablo 2).

Elde ettiğimiz bulgular, Mitchell ve Baker, (2009), Albayrak, (2014), Erdal ve Sökmen, (2017)'nin bulguları ile benzerlik göstermekte iken, Ektiren ve ark., (2018)'nin bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığın, farklı çevre ve genotiplerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Ham Protein İçeriği (%)

Pamuk çeşitlerin, yaprak ham protein içeriği ortalama değerlerinin, %16.82±0.376 (Carisma) ile %18.95±0.740 (ST-373) arasında değişim gösterdiği; ortalama yaprak ham protein içeriği değerinin, %18.07±0.534 olduğu izlenebilmektedir (Tablo 1).

Yemlerde ham protein oranı, yemin kalitesini artırdığı için oldukça yüksek olması istenmektedir. Pamuk yapraklarının ortalama %18 protein içeriği ile birçok yemlere önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Proteinlerin hayvan beslemede önemi, onun hayvan organizmasındaki fonksiyonları ile yakından ilgilidir. Öncelikle proteinler hayvan organizmasının yapısal bileşenidir. Örneğin, kollojen,

elastin, kas, deri, tüy, kıl, tırnak, boynuz gibi yapıların temel bileşenidir. Proteinler metabolik faaliyetlerin oluşumu için zorunlu birçok metabolitin yapısal formudur.

Materyal olarak kullanılan tüm pamuk çeşitlerimizde protein oranı %16.82-18.95'den aralığında (ort.%18.07) olduğundan tüm pamuk çeşitleri (BA119, Carisma ve ST468 hariç) tüm laktasyon dönemlerinde; BA119, Carisma ve ST468 çeşitlerinin ise sadece 2 ay ve üzeri laktasyon dönemleri ve Düvelerin yem rasyonlarında kullanılması önerilmektedir (Tablo 2).

Elde edilen bulgular Ekinci ve ark., (2018) bulguları ile değişim miktarı yönünden örtüşürken, pamuk genotipleri arasındaki farklılığın çeşitlerden kaynaklanması yönü ile örtüşmemektedir. Bu durum, farklı pamuk genotipleri ile çalışılmış olabileceğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, Güneydoğu Anadolu bölgesinde en fazla üretimi yapılan 8 adet (BA-119, Carisma, DP-396, Gloria, GW-Teks, Lodos, ST-373, ST-468) pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitleri yapraklarının besin maddesi içeriklerinin belirlenmesi ve ileride bu konuda yapılacak çalışmalara yardımcı olmak amacı ile ADF, NDF, magnezyum, kalsiyum, potasyum, fosfor ve ham protein özellikleri incelenmiş ve irdelenmiştir.

Yapılan çalışmada yem rasyonlarında, ADF yönünden ek artırıcı materyaller ile beraber tercih edilmesi, NDF yönünden sadece 0-2 ay laktasyon dönemi ve düve dönemlerde, Ca ve Mg yönünden sınırlı miktarda katılabileceği, P yönünden 5-12 ay laktasyon ve düve dönemlerinde, K yönünden tüm dönemlerde takviye edilmesi koşulu ile protein içeriği yönünden tüm pamuk çeşitleri (BA119, Carisma ve ST468 hariç) tüm laktasyon dönemlerinde; BA119, Carisma ve ST468 çeşitlerinin ise sadece 2 ay ve üzeri laktasyon dönemleri ve düve dönemlerinde yem rasyonlarında kullanılması önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından ZİRAAT.18.014 nolu proje numarası ile desteklenmiş olup, Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi'ne desteğinden ötürü teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Akdeniz, H., Karşlı, M.A., Keskin, B. and Andiç, N., 2004. Determination of Chemical Composition, Digestible Dry Matter Yields of Some Silage Type Corn Varieties. *YYÜ Vet Fak Derg* 2004, 15 (1-2): 19-22.
- Albayrak, H., 2014. Aydın Merkez İlçesi Pamuk Üretiminde Yetiştirme Koşullarının Verim, Lif ve Tohum Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Ayan, I., Mut, H., Önal-Asçı, O., Basaran U. and Acar, Z., 2010. Effects of manure application on the chemical composition of rangeland hay. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 9(13): 1852-1857.
- Ekinci, R., Başbağ, S., Demiray Y. G., Baykara F., 2018. Bazı Pamuk (*G. hirsutum* L.) Genotiplerinde Yaprak İçerikleri ve Morfolojik Özelliklerin İrdelenmesi. International Congress on Agriculture and Animal Sciences, Alanya / Turkey, 652-657.
- Ektiren Y., Değirmenci H., 2018. Kısıntılı Sulama Uygulamalarının Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Yaprak Bitki Besin Elementlerine Etkisi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 21(5):691-698,
- Ensminger, M.E., Oldfield, J.E., and Heinemann, W.W., 1990. Feeds & Nutrition, second ed., The Ensminger Publishing Company, California, U.S.A., p: 890.
- Erdal, Ü., Sökmen, Ö., 2017. Organik ve konvansiyonel pamuk yetiştiriciliğinde toprak özelliklerinin karşılaştırılması. I. Uluslararası Organik Tarım ve Biyoçeşitlilik Sempozyumu, Bayburt, Turkey, 27-29 Eylül 2017.
- Garcia, A., Thiex, N., Kalscheur, K., Tjardes, K., 2003. Interpreting Corn Silage Analysis. <http://anserv.sdstate.edu/downloads>.
- Grzegorzczak, S., Alberski, J., Olszewska, M., Grabowski, K. and Bałuch-Małecka, A., 2017. Content of calcium and phosphorus and the Ca:P ratio in selected species of leguminous and herbaceous plants, *Journal of Elementology*. 22(2): 663-669.

- Holland, C., and Kezar, W., 1999. Understanding Silage Quality. www.farmwest.com/index.
- Hutjens, M.F., 1998. An Update on Corn Silage www.livestocktrail.uiuc.edu/dairy.net/
- İnan, Ö. 1980. Pamuk Glandlerinin Kimyasal Bilesimi, Biyolojik Aktivitesi ve Genetiği. Antalya Pamuk Araştırma Enstitüsü Raporları, 1-15.
- Khan, Z. I., Ashraf, M., Hussain, A., 2007. Evaluation of macro mineral contents of forages: influence of pasture and seasonal variation. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 20(6): 908-913.
- Mitchell, CC., Baker, W.H., 2009. Reference sufficiency ranges, field crops: cotton. Reference sufficiency ranges for plant analysis in the southern region of the United States. *Southern Cooperative Series Bulletin*, 394. NC.
- Roth, G.W., and Heinrichs, 2001. www.silagecropsoil.psu.edu/extension.

PAMUK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE AZOT YÖNETİM SİSTEMİ İÇİN BAZI FİZYOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERDEN FAYDALANMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF UTILIZATION OPPORTUNITIES FROM SOME PHYSIO-MORPHOLOGICAL TRAITS FOR NITROGEN MANAGEMENT SYSTEMS IN COTTON CULTIVATION

Serkan KILIÇASLAN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Dicle Üniversitesi Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,

Remzi EKİNCİ

Doç. Dr., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, (Sorumlu Yazar)

Sema BAŞBAĞ

Prof. Dr., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Bu çalışma, pamuk bitkisinin farklı azot dozlarının bitkinin fizyomorfolojik özelliklerinde oluşan değişimleri saptamak, bu fizyomorfolojik özellikler yardımı ile bitkideki azot durumunu tahmin etmek, geniş pamuk üretim alanlarında azot gereksinimlerini saptamak ve azot uygulama tavsiyelerinde bulunmak amacı ile Mardin ekolojik koşullarında, tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada, fizyomorfolojik özellikler (yaprak azot içeriği, yaprak SPAD değeri, yaprak alan indeksi, NDVI) ve kütlü pamuk verimi özelliği incelenmiştir. İncelenen tüm fizyomorfolojik özellikler yönünden yaprak azot içerikleri arasında farklılıklar, istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Yaprak azot içeriği ile incelenen tüm fizyomorfolojik özellikler aralarında ikili ilişkiler, istatistiki olarak önemli olduğu; yaprak azot içeriği ile yaprak SPAD değeri ($R^2: 0.44$), yaprak alan indeksi ($R^2: 0.79$) arasında linear ilişki, NDVI ($R^2: 0.42$), kütlü pamuk verimi ($R^2: 0.65$) özellikleri arasında ise quadratik ilişkinin olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, azot, yönetim sistemi, fizyo-morfoloji, LAI, SPAD, NDVI

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the changes in the physio-morphological properties of different plant nitrogen doses in cotton plant and to estimate the nitrogen status of the plant with these physio-morphological features, in order to determine nitrogen requirements in large cotton production areas and to advise on nitrogen application, it was carried out with 3 replications in randomized plot design in Mardin ecological conditions. Physio-morphological properties (leaf nitrogen content, leaf SPAD value, leaf area index, NDVI) and cotton yield were investigated. Differences between leaf nitrogen contents in terms of all physio-morphological characteristics examined were found to be statistically significant. Leaf nitrogen content and the relationship between all physio-morphological properties examined were statistically significant; leaf nitrogen content and leaf SPAD value ($R^2: 0.44$), leaf area index ($R^2: 0.79$), linear relationship between NDVI ($R^2: 0.42$), cotton yield ($R^2: 0.65$) was found to have a quadratic relationship.

Key Words: Cotton, nitrogen, management systems, physio-morphology, LAI, SPAD, NDVI

Not: Bu çalışma, Serkan KILIÇASLAN tarafından Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Doç. Dr. Remzi EKİNCİ danışmanlığında yürütülen "Pamuk Yetiştiriciliğinde Azot Yönetim Sistemi için Bazı Spektral ve Fizyomorfolojik İndislerden Faydalanma Olanaklarının Araştırılması" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

1. GİRİŞ

Pamuk; tekstil, yağ, yem ve kimya sanayi sektörleri başta olmak üzere birçok sanayi sektörlerinin hammaddesini oluşturmaktadır. Dünya nüfusunun artışı ile tüm sektörlerde talep hızla artarken, pamuk üretim miktarlarında yeterli düzeyde artış sağlanamamaktadır. Bu durum, yıllara göre pamuk ve pamuk üretimine olan talebi daha da artırmaktadır. Türkiye'de pamuk geniş kullanım alanı, oluşturduğu istihdam ve katma değer ile ülke ekonomisine büyük faydalar sağlayan önemli ve stratejik bir üründür.

Tüm bitkiler için önemli bir besin kaynağı olan azot, pamuk bitkisinin büyüme ve gelişiminde diğer makro ve mikro bitki besin maddelerine göre daha etkili olan, birçok farklı yollardan sağlanan, bitkilerde meydana gelen fizyolojik olaylarda görev alan, nitrat ve amonyum iyon formlarında alınan hayati öneme sahip mobil bir bitki besin maddesidir (Kaçar, 2009). Bitkisel üretimde gereksinim ve kayıpları oldukça fazla ve aynı zamanda hızlı olduğundan, eksikliği çok yaygındır. Vejetatif gelişme döneminde bitkide bulunma oranı/miktarı ve ihtiyaç oldukça artmaktadır. Bitkilerin tür, çeşit, yaş, verim potansiyeli, kök, gövde ve yaprak yapılarına göre bitkideki miktarı ve ihtiyacı, değişim göstermektedir (Kaçar ve Katkat, 2011).

Azot (N) bitki besin maddesinin gerekli olan miktarından daha az alımı durumunda, bitki vejetatif ve generatif olarak yeterli düzeyde büyüme ve gelişme sağlayamamakta; fazla kullanılması durumunda ise insan sağlığına ve çevre kirliliğine olumsuz yönde etki etmektedir (Sutton ve ark., 2011). Biyoçeşitliliğin azalması, sularda nitrat oranında artış, asidifikasyon, azot-oksit emisyonu sonucunda küresel ısınma ve stratosferik ozon tabakasının incelmeye, ekolojik faktörlerin değişimi, iklim değişimi ile insanoğlunun yaşamı ve sağlığına olumsuz etkileri de ortaya çıkmaktadır.

Harran Ovası şartlarında yapılan araştırmalarda pamuk yetiştiriciliği için en ekonomik azot dozunun 13-14 kg/da arasında değiştiği, (Özer ve Dağdeviren, 1986; Haliloğlu ve Oğlakçı, 2000) azot gübreleme çalışmalarında ise pamuktan en yüksek verimin 12 kg/da dozunda alındığı (Hibberd ve ark., 1990), azot dozundaki artışla koza sayısı ve koza ağırlığının arttığı böylece pamuk veriminde artışa neden olduğu ve lif kalite parametrelerinden lif oranının da azot dozundaki artıştan olumlu etkilendiği (Setatou ve Simonis, 1994) saptanmıştır.

Tarımsal üretimde gübre kayıplarının azaltılması için uygulanacak gübre dozlarının bitki ihtiyacına göre belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaç ile bitki ihtiyacının belirlenmesi için toprak veya yaprak analizi, en fazla uygulanan yöntemlerdendir. Bitkinin, azot başta olmak üzere diğer birçok bitki besin maddelerinin anlık durumları ve gereksinim miktarlarının saptanmasına yönelik yeni teknolojilerin kullanımı ve yeni hesap yöntemlerinin geliştirilerek doğru tahmin edilmesi, tarımsal üretim ve çevreye daha duyarlı üretim için önemlidir.

Bu çalışma, pamuk bitkisinin farklı azot dozlarının bitkinin fizyo-morfolojik özelliklerinde oluşan değişimleri saptamak, bu fizyo-morfolojik özelliklerin bitkideki azot durumunu tahmin etmede kullanılabilirliğini araştırmak, bitki bünyesindeki azot miktarını tahmin etmek amacı ile yürütülmüştür.

2. MATERYAL ve METOT

Mardin ekolojik koşullarında, *G. hirsutum* L. türüne ait ST-468 pamuk çeşidi, çalışmada bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma, tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her parsel 50 m uzunluk ve 17.5 m (25 adet sıra x 0.7 m=17.5 m) genişliğinde olacak şekilde yapılandırılmıştır. Deneme yeri, siltli killi toprak yapısına sahip, tuz oranı bakımından normal değerlere sahip, pH ve kireç oranı bakımından çok yüksek, fosfor ve çinko bakımından yetersiz, potasyum ve demir içeriği bakımından yeterli bir seviyeye sahiptir. Karasal iklim hâkim olup, yazları çok sıcak ve kurak, kışları ise ılımandır. Yıllık yağış ortalaması 350 mm'dir. Genellikle kuraklıklar yaşanmaktadır. Kızıltepe ve Artuklu ilçeleri nemlilik düzeyi oldukça düşüktür. Pamuk ekimi, 26 Nisan 2018 tarihinde makine ile dekara 2.5 kg/da tohum kullanılarak yapılmıştır. Tüm parsellere ekim ile beraber 20.20.0 kompoze gübre formunda 45 kg/da uygulanmıştır. Uygulama parsellerinde yapraktaki azot oranı varyasyonu oluşturmak için 25 Haziran 2018 tarihinde (ekimden 60 gün sonra) Üre (%46 N) formunda 0, 10, 15, 30, 35, 40, 45, 50 ve 70 kg/da dozlarında gübreleme uygulanmıştır. Arazi gözlemleri 25.07.2018 tarihinde (ekimden 90 gün sonra) alınmıştır. 09.10.2018 tarihinde (ekimden 166 gün sonra) hasat elle yapılmıştır.

Çalışmada, yaprak SPAD değeri (Minolta SPAD-502 cihazı ile), yaprak azot içeriği (YAI)(%) (FOSS marka XDS model NIR cihazı ile AOAC 992-23 yöntemine uyarınca), yaprak alan indeksi (LAI)(SS1 Sunscan Canopy Analysis System (Delta-T_Devices, Cambridge, İngiltere)), normalize edilmiş farklılık bitki örtüsü indeksi (NDVI) ve pamuk kütlü verim (PKV) özellikleri incelenmiştir. Yaprak azot içeriği, %3.5-%5.02 arasında değişim olmak üzere 20 adet sınıf oluşturularak irdelenmiştir. Sınıf aralığı %0.075 alınmıştır. Çalışma kapsamında incelenen fizyomorfolojik özellikler için elde edilen veriler, F testi ile

incelenmiş; ortalamalar, EGF testi uyarınca gruplandırılmıştır. Çalışmada yaprak azot içeriği ile fizyomorfolojik özellikler arasındaki ilişkiler (basit korelasyon katsayıları) saptanmıştır. İstatistiki analizler, JMP 5.0 paket programı yardımı ile yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yaprak SPAD değeri, yaprak alan indeksi (LAI), normalize edilmiş farklılık bitki örtüsü indeksi (NDVI) ve kütlü pamuk verimi (kg/da) (KPV) ortalama değerleri ve EGF testine göre oluşan gruplar, Tablo 1’de; yaprak azot içeriği ile yaprak SPAD değeri arasındaki ilişki, Şekil 1’de, LAI arasındaki ilişki, Şekil 2’de, NDVI arasındaki ilişki Şekil 3’de, PKV arasındaki ilişki Şekil 4’de, YAİ ile incelenen diğer özellikler arası ikili ilişkiler (korelasyon) Şekil 5’de verilmiştir.

Yaprak SPAD Değeri: Yaprak SPAD ortalama değeri, 50.44; değerlerin ise, 44.35 ile 56.06 arasında değişim göstermiştir. Yaprak azot içeriğinin artışı ile yaprak SPAD değerlerinin arttığı, görülmektedir. Bu durum, yaprak SPAD değeri ve yaprak azot içeriği arasında olumlu bir ikili ilişkinin var olduğu yargısını ortaya koymaktadır. Yaprak azot içeriği ve yaprak SPAD değeri arasında pozitif ikili ilişkinin ($r=+0.67^{**}$) varlığı, bu yargıyı desteklemektedir (Şekil 1 ve Şekil 5). Yaprak azot içeriği ile yaprak SPAD değeri arasında linear ($y=11.134*N+3.1053$) ($R^2=0.44$) bir ilişkinin var olduğu görülmektedir. Yaprak azot içeriği ile yaprak SPAD değeri arasındaki doğrusal ve önemli ilişkinin var olması, yaprak azot içeriğinin belirlenmesinde yaprak SPAD değerinin kullanılabilmesini ortaya koymaktadır. Yaprak azot içeriğinin artması ile yaprak klorofil miktarında artış meydana gelmektedir. (Bruinsma, 1963). Oluşan bu artış, yaprak SPAD değerinin artmasına neden olmaktadır. Elde ettiğimiz bulgular, Bruinsma, (1963), Fiella ve ark., (1995), Porro ve ark., (2002), Costa ve ark., (2001), Rosolem ve Mellis, (2010), Xiong ve ark., (2015) Zillmann ve ark., (2015), nin bulgularını destekler niteliktedir.

Yaprak Alan İndeksi (LAI): Yaprak alan indeksi ortalama değerinin, 7.75; verilerin, 6.24 ile 8.90 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Yaprak azot içeriğinin artışı ile yaprak alan indeksi değerlerinin arttığı görülmektedir. Bu durum, yaprak alan indeksi değeri ve yaprak azot içeriği arasında olumlu bir ilişkinin var olduğu yargısını ortaya koymaktadır. Yaprak azot içeriği ve yaprak alan indeksi özelliği arasında pozitif ikili ilişkinin ($r=+0.89^{**}$) var olması, bu yargıyı desteklemektedir (Şekil 2 ve Şekil 5). Yaprak azot içeriği ile yaprak alan indeksi arasında linear ($y=2.1627*N-1.4393$) ($R^2=0.79$) bir ilişkinin var olduğu görülmektedir. Yaprak azot içeriği ile yaprak alan indeksi arasındaki doğrusal ve önemli ilişkinin var olması, yaprak azot içeriğinin belirlenmesinde yaprak alan indeksi değerinin kullanılabilmesini ortaya koymaktadır. Yaprak azot içeriğinin artması ile bitkideki vejetatif gelişmeyi artırmakta, dolayısıyla yaprak sayısı ve büyüklüklerinde artışlar meydana getirmektedir (Coombs ve ark., 1982). Yaprak sayısı ve büyüklüğünde oluşan artışlar, yaprak alan indeksinin artmasını sağlamaktadır. Pamuk bitkisinde yaprak alan indeksinin yüksek olması, bitkinin vejetatif gelişmesinin oldukça iyi olduğu, bu gelişmesinin sağlayabilmesi için gerekli su ve bitki besin elementlerinin yeterli ve stres koşullarının sınırlı olabileceği yargısının ortaya koymaktadır. Elde ettiğimiz bulgular, Coombs ve Hall, (1982), Frederick ve Camberato (1994), Serrano ve ark., (2000), Koç ve Barutçular, (2000)‘nin bulgularını desteklemektedir.

Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI): NDVI verileri 0.68-0.85 arasında değişim göstermekte olup, ortalama değeri, 0.83 olarak saptanmıştır. Yaprak azot içeriğinin artışı ile NDVI değerlerinin arttığı görülmektedir. Bu durum, NDVI özelliği ile yaprak azot içeriği arasında olumlu bir ilişkinin var olduğu yargısını ortaya koymaktadır. Yaprak azot içeriği ve NDVI özelliği arasında pozitif ikili ilişkinin ($r=+0.55^{**}$) var olması bu yargıyı desteklemektedir. Yaprak azot içeriği ile NDVI arasında quadratik ($R^2=0.42$) ($y=-0.1268*N^2+1.1155*N-1.6104$) bir ilişkinin var olduğu görülmektedir. Elde edilen denkleme göre en yüksek NDVI (0.84) için %4.40 yaprak azot içeriğinin (YAİ) olması gerektiği saptanmıştır. Yaprak azot içeriği ile NDVI arasındaki olumlu ve önemli ilişkinin var olması, yaprak azot içeriğinin belirlenmesinde NDVI değerinin kullanılabilmesini ortaya koymaktadır. Yaprak azot içeriğinin artması ile bitkideki vejetatif gelişme artırmakta, dolayısıyla bitki büyüme ve gelişiminin daha iyi hale gelmesini sağlamaktadır. Yapraktaki azot içeriği saptanmasında daha doğrusu bitki azot durumu belirleme, eksik ve fazlalık durumlarını saptamalarda NDVI okumalarının rahatlıkla yapılabileceği, bununda tarımsal üretim ve gübre kullanımının etkinliğinin artırılması, maliyetlerin düşürülmesinde önemli faktörler olduğu saptanmıştır. Elde ettiğimiz bulgular, Freeman ve ark., (2007), Çekiç ve ark., (2008), Cabrera-Bosquet ve ark., (2011), Xia ve ark., (2016)‘nin bulguları ile benzerlik gösterirken,

linear ilişkinin olduğunu saptayan Yegül ve ark., (2015)'nin bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığın materyal-metot ve çevresel faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kütlü Pamuk Verimi (KPV)(kg/da): Yaprak azot içeriğinin artışı ile kütlü pamuk verimi değerlerinin arttığı görülmektedir. Bu durum, kütlü pamuk verim değeri ve yaprak azot içeriği arasında olumlu bir ilişkinin var olduğu yargısını ortaya koymaktadır. Yaprak azot içeriği ve kütlü pamuk verimleri arasında pozitif ikili ilişkinin ($r=+0.36^*$) var olması bu yargıyı desteklemektedir (Şekil 5). Yaprak azot içeriği ile kütlü pamuk verimi arasında quadratik ($y = -191.09*N^2 + 1619.95*N + 3030,35$) ($R^2=0.65$) bir ilişkinin var olduğu görülmektedir. Yaprak azot içeriği ile pamuk kütlü verimi arasındaki quadratik ve önemli ilişkinin var olması, anlık/dinamik yaprak azot içeriğinin belirlenmesi ile pamuk kütlü veriminin artırılmasında kullanılabilirliğini ortaya koymaktadır. Elde edilen denkleme göre en yüksek kütlü pamuk verimi (402,90 kg/da) için %4.24 yaprak azot içeriğinin (YAI) olması gerektiği saptanmıştır. Elde ettiğimiz bulgular, Bruckner ve Morey, (1988); Kimball ve ark., (1993); Bell ve ark., (2003); Prasad ve ark., (2004); Salemm ve ark., (2010); Seilsepour ve Rashidi, (2011), Yegül ve ark., (2015)'nin bulgularını desteklemektedir.

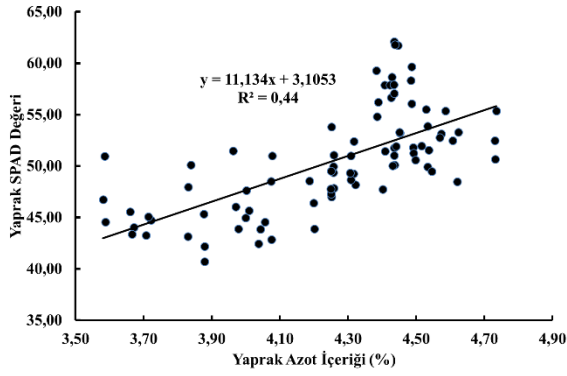
4. SONUÇ

Yaprak azot içeriği ile yaprak SPAD değeri ($R^2:0.44$), yaprak alan indeksi ($R^2:0.79$) arasında linear ilişki, NDVI ($R^2:0.42$), kütlü pamuk verimi ($R^2:0.65$) özellikleri arasında ise quadratik ilişkinin olduğu saptanmıştır. Yaprak azot içeriğini tahmin etmede, yaprak SPAD değeri, LAI ve NDVI'nin kullanılabilirliği, en yüksek kütlü pamuk verimi (402.90 kg/da) için %4.24 yaprak azot içeriğinde (N) yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

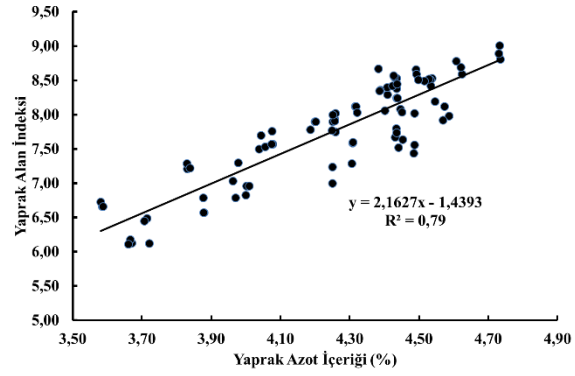
Teşekkür: Bu çalışma, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (DÜBAP) tarafından Ziraat.18.022 nolu proje ile finansal olarak desteklenmiştir. Desteginden dolayı teşekkür ederiz.

Tablo 1. Yaprak SPAD değeri, LAI, NDVI ve PKV ortalama değerleri ve EGF testine göre oluşan gruplar

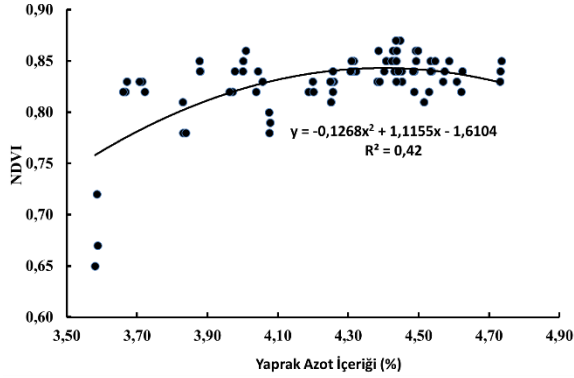
YAI Skalası	SPAD Değeri	LAI	NDVI	KPV (kg/da)
2 (3.576-3.651)	47.42 def	6.68 e	0.68 f	315.00 d
3 (3.652-3.727)	44.35 f	6.24 f	0.83 bcd	344.00 cd
5 (3.804-3.879)	44.90 f	6.94 e	0.82 de	387.00 ab
7 (3.956-4.031)	46.61 def	6.98 e	0.84 abc	395.00 ab
8 (4.032-4.107)	45.54 ef	7.60 d	0.81 e	397.50 ab
10 (4.184-4.259)	48.54 de	7.76 d	0.82 cde	398.25 ab
11 (4.26-4.335)	49.80 cd	7.79 cd	0.84 ab	394.00 ab
12 (4.336-4.411)	54.56 ab	8.35 b	0.84 ab	411.00 a
13 (4.412-4.487)	56.06 a	8.05 cd	0.85 a	390.83 ab
14 (4.488-4.563)	51.77 bc	8.49 b	0.84 a	392.33 ab
15 (4.564-4.639)	52.58 bc	8.34 b	0.84 abcd	369.00 bc
17 (4.716-4.791)	52.84 abc	8.90 a	0.84 abc	365.00 bcd
Ortalama	50.44	7.75	0.83	385.86
EGF _{0,05}	2.04	0.47	0.01	37.41



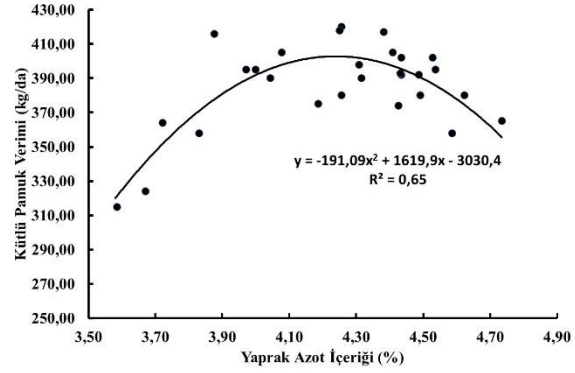
Şekil 1. YAI ile Yap. SPAD değeri arasındaki ilişki



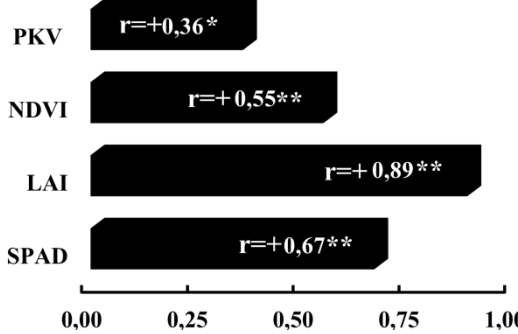
Şekil 2. YAI ile LAI arasındaki ilişki



Şekil 3. YAI ile NDVI arasındaki ilişki



Şekil 4. YAI ile PKV arasındaki ilişki



Şekil 5. YAI ile incelenen diğer fizyo-morfolojik özellikler arası korelasyon analizi

5. KAYNAKLAR

- Bell, P.F., Boquet, D.J., Millhollon, E., Moored, S., Ebelhare, W., Mitchell, C.C., Varco, J., Funderburgh, E.R., Kennedy, C., Breitenbeck, G.A., Craig, C., Holman, M., Baker, W., McConnell, J.S. .2003. Relationships between leaf-blade nitrogen and relative seedcotton yields. *Crop Science* Vol. 43 No. 4, p. 1367-1374.
- Bruckner, P.L. Morey, D.D., 1988. Nitrogen effects on soft red winter wheat yield, agronomic characteristics, and quality. *Crop Sci.*, 28: 152-157.
- Bruinsma, J., 1963. The quantitative analysis of chlorophylls a and b in plant extracts. *Photochemistry and Photobiology* 2(2):241 – 249.
- Cabrera-Bosquet, L., Molero, G., Stellacci, A.M., Bort, J., Nogués, S. And Araus, J.L., 2011. NDVI as a potential tool for predicting biomass, plant nitrogen content and growth in wheat genotypes subjected to different water and nitrogen conditions. *Cereal Research Communications* March 2011 DOI: 10.1556/CRC.39.2011.1.15.
- Coombs, J., Hall, D.O. 1982. Techniques in bioproductivity & photosynthesis. *Trends in Biochemical Sciences* Volume 8, Issue 5, May 1983, Page 185.

- Costa, C., Dwyer, L.M., Dutilleul, P., Stewart, D.W., Ma, B.L., Smith, D.L. 2001. Inter-relationships of applied nitrogen, spad, and yield of leafy and non-leafy maize genotypes. *Journal of Plant Nutrition* Volume 24, 2001 - Issue 8.
- Çekiç, C., Savaşlı, E., Önder, O., Dayıoğlu, R., Gökmen, F., Dursun, N., Gezgin, S., Kalaycı, H.M., 2008. Bitkilerin azot kullanma etkinliğini artırmada mevsim içi azotlu gübre yönetiminin önemi, 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. Sayfa 83-91. 8-10 Ekim 2008 Konya.
- Filella, I., I. Serrano, J. Serra, and J Penuelas. 1995. Evaluating Wheat Nitrogen Status with Canopy Reflectance Indices and Discriminant Analysis. *Crop Sci.* 35:1400–1405.
- Frederick, J.R., Camberato, J.J. 1994. Leaf Net CO₂-Exchange rate and associated leaf traits of winter wheat grown with various spring nitrogen fertilization rates. *Crop Science* Vol. 34 No. 2, p. 432-439.
- Freeman, K. W., Girma, K., Arnall, D. B., Mullen, R. W., Martin, K. L., Teal, R. K., and Raun, W. R., 2007. By-plant prediction of corn forage biomass and nitrogen uptake at various growth stages using remote sensing and plant height. *Agronomy Journal*, Vol. 99, March–April 2007.
- Haliloğlu, H. ve M. Oğlakçı. 2000. Effects of Different Nitrogen Rates on Earliness, Yield and Yield Distribution of Cotton. The Interregional Cooperative Research Network on Cotton. A Joint Workshop and Meeting of the All Working Groups 20-24 September, pg 137-142, Adana/TURKEY.
- Hibberd, D. E., J. H. Ladewig., M. N. Hunter and G. W., Blight. 1990. Responses in Cotton Yields to Nitrogen and Phosphorus Fertilizers in the Emerald Irrigation Area, Central Queensland, Australian *Journal of Experimental Agriculture*, 30, 661-667.
- Kaçar, B. ve Katkat, A., 2011. Bitki Besleme, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti
- Kaçar, B., 2009. Toprak analizleri, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti,
- Kimball, B.A., Mauney, J.R., Nakayama, F.S., Idso, S.B., 1993. Effects of increasing atmospheric CO₂ on vegetation. *CO₂ and biosphere* pp 65-76.
- Koç, M., ve Barutçular, C. 2000. Buğdayda çiçeklenme dönemindeki yaprak alanı indeksi ile verim arasındaki ilişkinin çukurova koşullarındaki durumu, *Türk J Agric. For.* 24 (2000) 585-593.
- Özer, M.S., Dağdeviren, İ., 1986. Harran Ovası Koşullarında Pamuğun Azotlu Gübre İsteği. *Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları* No:25, Şanlıurfa.
- Porro, D., Bertamini, M., Dorigatti, C., Stefanini, M., Ceschini, A. 2002. SPAD for the Diagnosis of the Nutritional Status of Vine. *Hort. Abst.*, 72(4):3253.
- Prasad, G., Siddique, N.H., Warne, K., Maguire, L.P. 2004. Development of a hybrid PCA-ANFIS measurement system for monitoring product quality in the coating industry 2004 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE Cat. No.04CH37583).
- Rosolem, C. A., Mellis, V. 2010. Monitoring nitrogen nutrition in cotton. *R. Bras. Ci. Solo*, 34:1601-1607, 2010.
- Saleem, M.F., Bilal, M.F., Awais, M., Shahid, M.Q. and Anjum, S.A. Effect of nitrogen on seed cotton yield and fiber qualities of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars. *Journal of Animal and Plant Sciences* 20(1):23-27.
- Seilsepour, M., Rashidi, M. 2011. Effect of different application rates of nitrogen on yield and quality of cotton (*Gossypium hirsutum*). *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 10 (3): 366-370, 2011.
- Serrano, L., Filella, I., and Peñuelas, J., 2000. Remote Sensing of Biomass and Yield of Winter Wheat under Different Nitrogen Supplies. *Crop Science* Vol. 40 No. 3, p. 723-731.
- Setatou, H.B., Simonis, A.D., 1994. Response of Cotton to NPK Fertilization the Greek Experience. *Proceedings of the World Cotton Research Conf-1, Brisbane Australia, February 14-17, 147-155.*
- Sutton, M.A., C.M. Howard, J.W. Erisman, G. Billen, A. Bleeker, P. Grennfelt, H. van Grinsven, B. Grizzetti., 2011. *The European Nitrogen Assessment: Sources, effects and policy perspectives.* Cambridge, Cambridge University Press. ISBN: 978110700612.
- Xia, T., Miao, Y., Wu, D., Shao, H., Khosla, R., and Mi., G. 2016. active optical sensing of spring maize for in-season diagnosis of nitrogen status based on nitrogen nutrition index. *Remote Sens.* 2016, 8, 605; doi:10.3390/rs8070605.
- Xiong, D., Chen, J., Yu1, T., Gao, W., Ling, X., Li, Y., Peng, S., Huang, J., 2015. SPAD-based leaf nitrogen estimation is impacted by environmental factors and crop leaf characteristics. *Scientific RepoRts* | 5:13389 | DOI: 10.1038/srep13389.

- Yegül, U., Talebpour, B., Çolak, A., Türker, U., 2015. Kışlık buğdayda değişken oranlı makinalı azot uygulamaları için mevsim içi azot durumuna dayalı verim ve protein tahminine yönelik sensör yansıma indekslerinin geliştirilmesi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science), 2015, 11 (3), 239-246.
- Zillmann, E., Schönert, M., Lilienthal, H., Siegmann, B., Jarmer, T., Rosso, P., Weichelt, H., 2015. Crop ground cover fraction and canopy chlorophyll content mapping using Rapideye imagery. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-7/W3, 2015 36th International Symposium on Remote Sensing of Environment, 11–15 May 2015, Berlin, Germany.

**DİYARBAKIR EKOLOJİK KOŞULLARINDA PAMUĞUN (*G. hirsutum* L.) BAZI
GENOTİPLERİNİN VERİM UNSURLARI YÖNÜNDE İRDELENMESİ
INVESTIGATION OF YIELD COMPONENTS OF SOME GENOTYPES (*G. hirsutum* L.) IN
DIYARBAKIR ECOLOGICAL CONDITIONS**

Ramazan MIZRAK

Yüksek Lisans Öğrencisi, Dicle Üniversitesi Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Remzi EKİNCİ

Doç. Dr., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, (Sorumlu Yazar)

Sema BAŞBAĞ

Prof. Dr., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Bu çalışma, Diyarbakır ili Merkez ve Bismil ilçeleri ekolojik koşullarında verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla 2018 yılında 9 adet pamuk çeşit adayı olan ıslah hatları (Aday 1-9) ve 3 adet standart pamuk çeşidi (ST-468, BA-119 ve DP-396) materyal olarak kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü yürütülmüştür. Çalışmada bazı verim özellikleri (tek koza pamuk kütlü ağırlığı, pamuk kütlü verimi, çırçır randımanı ve 100 tohum ağırlığı) irdelenmiştir. İncelenen özellikler yönünden istatistikî olarak genotipler arasında önemli farklılıklar saptanırken, lokasyonlar arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Ancak tüm özellikler bir bütün olarak incelendiğinde Bismil ekolojik lokasyonu ile Diyarbakır Merkez ekolojik lokasyonunda genotipler arasında farklılıkların yüksek olduğu; Aday-1, Aday-2, Aday-3, Aday-7, Aday-9 ve ST-468 genotiplerinin Diyarbakır Merkez ekolojik lokasyonunda, Aday-8 genotipinin ise Bismil ekolojik lokasyonuna tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Diyarbakır, Bismil, verim, aday, genotip.

ABSTRACT

This study was carried out in randomized block design with 3 replications 9 cotton lines (Line 1-9) and 3 standard cotton varieties (ST4-68, BA-119, and DP-396) were used as material in Diyarbakır Central and Bismil ecological conditions in 2018. The study was carried out to investigate the genotype, location and property relations by examining some yield traits (single boll seed cotton weight, seed cotton yield, ginning rate, and 100 seed weight). When the examined features were evaluated separately, the differences between genotypes were found to be statistically significant, while the differences between locations were not significant. However, when all traits are examined as a whole, the differences between Bismil ecological location and Diyarbakır ecological location are high; Line1, Line2, Line3, Line7, Line9 and ST468 genotypes can be suggested to Diyarbakır Central ecological location and Line8 genotype will be suggested to be Bismil ecological location.

Keywords: Cotton, Diyarbakır, Bismil, yield, line, genotype

Not: Bu çalışma, Ramazan MIZRAK tarafından Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Doç. Dr. Remzi EKİNCİ danışmanlığında yürütülen “Diyarbakır ekolojik koşullarında pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) bazı genotiplerinin verim ve lif kalite özelliklerinin araştırılması” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Pamuk (*G. hirsutum* L.) bitkisi, birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de yarattığı katma değer, oluşturduğu istihdam ve birçok sektörün hammadde kaynağı olarak, dünya tarımsal üretim ve ticaretinde çok önemli stratejik konuma sahiptir. Gün geçtikçe dünya nüfusunun artmasının yanında sanayileşen ve kalkınan toplumlarda yaşam konforunun yükselmesi, pamuk lifinin tüketim ve ihtiyacını artırmıştır. Tüketilen lifler içerisinde yapay liflerin daha yüksek bir orana sahip olmasına karşın, insanların doğal liflere olan ilgilerinin artması ve sun’i sentetik liflere doğal liflerde bulunan birçok özelliğin kazandırılmaması nedeniyle pamuk, gün geçtikçe daha cazip hale gelmektedir.

Uluslararası Pamuk İstişare Komitesinde (ICAC, 2018) alınan verilere göre; ülkeler sıralamasında pamuk ekim alanı açısından Türkiye 2013-2014 yılları arasında 10. Sıralarda iken; 2016-2017 yılları arasında 9. sıraya yükselmiştir. Dünya da toplam pamuk ekim alanı 2016-2017 yılları arasında 29.6 milyon hektar iken Türkiye, 530 bin hektar alana sahip olmuştur. Türkiye de ekim alanı bakımında son yıllarda dalgalanmalar meydana gelmiştir. Bu dalgalanma teşviklerin yanında iklimsel değişikliklerden de kaynaklanmaktadır. 2017-2018 yıllarında ise Türkiye’de düşüş meydana gelmiştir. Dünya lif pamuk verim değerlerine baktığında 2017-2018 sezonunda, Dünya ortalaması dekara 77 kg iken Türkiye dekara 182 kg ile 3. sırada yer almıştır [1, 2].

Ülke ekonomisinde önemli bir yer tutan pamuk, verimliliği açısından da ıslah çalışmaları yapılarak pamuk verimi yüksek çeşitlerin üretime alınması büyük önem arz etmektedir [3]. Yeni geliştirilmiş pamuk genotiplerinin farklı çevre/lokasyonlarda veya farklı yıllarda denemelerinin kurulması ile genotipin farklı çevre koşullarına olan tepkilerinin bilinmesi, pamuk yetiştiriciliği ve hatta pamuk ile ilgili incelenen özellikler yönünden büyük önem taşımaktadır.

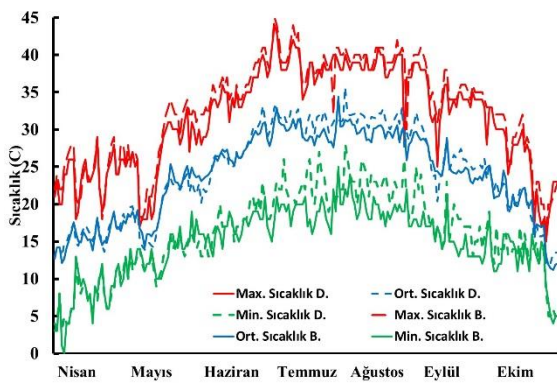
Genotip ve çevre ilişkileri birçok tez ve proje çalışmalarına konu olmuştur. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar, oluşturulan genotip grupları veya oluşturulan çevre grupları içerisinde herhangi bir tanesinin değişmesi durumunda geçerliliğini yitirmektedir. Bu nedenle seçilerek oluşturulan genotip ve çevre gruplarının, çok iyi seçilmesi verimlilikte başarıyı artıracaktır.

Bu çalışma, Güneydoğu Anadolu bölgesi içerisinde pamuk üretim yönünden büyük öneme sahip Diyarbakır Merkez ve Bismil ilçe ekolojik koşullarında pamuk verim parametrelerini incelemek, yeni geliştirilmiş pamuk hatlarının bu çevre koşullarındaki performanslarını ortaya koymak ve ileride bu konuda yapılacak çalışmalara yardımcı olmak amacı ile yapılmıştır.

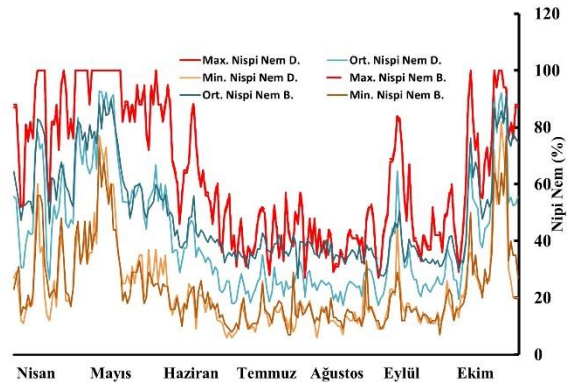
MATERYAL ve METOT

Diyarbakır ekolojik koşullarında, *G. hirsutum* L. türüne ait 9 adet aday pamuk hattı ile ST-468, DP-396 ve BA-119 çeşitleri, denemede materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuştur. Deneme parseli 12 m uzunlukta ve 4 sıralı olarak yapılandırılmıştır.

Deneme, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi (37°53’25”N; 40°16’32”E) deneme alanı ve Diyarbakır ili Bismil ilçesi (37°47’29”N; 40°46’48”E) deneme alanında ve 2018 yılında yürütülmüştür. 2018 yılı denemenin yürütüldüğü lokasyonlara ait minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değişimleri, Şekil 1’de; Nispi nem değişimleri ise Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 1. 2018 Yılı Nisan-Ekim Dönemi Diyarbakır ve Bismil Lokasyonlarının Sıcaklık Değişimleri (°C)



Şekil 2. 2018 Yılı Nisan-Ekim Dönemi Diyarbakır ve Bismil Lokasyonlarının Nispi Nem Değişimleri (%)

İklim özelliklerine baktığımızda pamuk için ekim döneminde istenilen 15 °C ve üzeri sıcaklık Nisan-Mayıs aylarında yakalanmış, yetiştirme süreci boyunca sıcaklık değerlerinin 20°C üzeri olması ve yaz aylarında 25 °C civarlarındaki seyretmesi, taraklanmayı olumlu yönde etkilemiştir (Şekil 1 ve Şekil 2). Ekim, 20 Nisan tarihinde deneme mibzeri ile yapılmıştır. Gerçek yaprakların çıkışından sonra seyreltme işlemi yapılmıştır. Ekim öncesi toprak hazırlığında taban gübresi olarak kompoze gübre (20.20.0) formunda 40 kg/da, üst gübre olarak üre formunda 20 kg/da verilmiştir. Denemede, 8 kez karık usulü sulama yapılmıştır. Hasat elle 2 defada yapılmıştır. Çalışma kapsamında, tek koza kütlü pamuk ağırlığı (gr), pamuk kütlü verimi (kg/da), çırçır randımanı (%) ve 100 tohum ağırlığı (gr) özellikleri incelenmiştir.

Çalışma kapsamında her özellik için elde edilen veriler, JMP 5.0 (Copyright © 1989 - 2002 SAS Institute Inc.) istatistik paket programı ile analiz edilmiş; sonuçlar, F testi ile değerlendirilmiş; ortalamalar, EGF testi uyarınca gruplandırılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

İncelenen verim özelliklerinden pamuk kütlü verimi ve 100 tohum ağırlığı yönünden Lokasyonlar ve Lokasyon*Genotip interaksyonu arasındaki farklılıklar; incelenen tüm verim özellikleri (tek koza kütlü pamuk ağırlığı, pamuk kütlü verimi, çırçır randımanı ve 100 tohum ağırlığı) yönünden genotipler arasındaki farklılıklar, istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Tablo 1).

Tek Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (TKKPA)(gr)

Genotiplerin, tek koza kütlü pamuk ağırlığı ortalama değerlerinin, 4.29 gr/koza (Aday-1) ile 6.23 gr/koza (Aday-3) arasında değişim gösterdiği; Aday-3 genotipinin en yüksek; Aday-1 genotipinin en düşük tek koza kütlü pamuk ağırlığına sahip grubu oluşturduğu; ortalama tek koza kütlü pamuk ağırlığının ise 4.96 gr/koza olduğu saptanmıştır. Bismil lokasyonundan 4.98 gr/koza, Diyarbakır Merkez lokasyonundan ise 4.95 gr/koza elde edilmiştir (Tablo 1).

Bu durum, tek koza kütlü pamuk ağırlığı özelliği değişiminde çevre koşullarından çok genetik yapının daha çok etkili olduğu, yargısını ortaya koymaktadır. Çalışmanın alanını oluşturan Bismil ve Diyarbakır ekolojik koşullarının, incelenen özellik yönünden birbirinden farksız değerler ortaya koyması, bu iki ekolojik koşulun birbirine çok benzerlik gösterdiğinin göstergesidir. Bundan sonraki çalışmalarda incelenen özellik yönünden bu çevre koşullarının benzerliğinden dolayı çalışmanın lokasyonların yanında farklı yıllara yayılması daha iyi sonuca ulaşmamızı sağlayacaktır.

Bulgularımız, İrget, [4], Yıldız ve Haliloğlu, [5]'nin bulguları ile benzerlik gösterirken, Stoilova ve Dechev, [6]'nin bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığın genotip ve çevre koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Pamuk Kütlü Verimi (PKV)(kg/da)

Pamuk kütlü verimi genel ortalama değerinin, 267.40 kg/da olduğu; genotiplerde, ortalama değerlerin, 128.15 kg/da (Aday-3) ile 344.78 kg/da (Aday-9) arasında değişim gösterdiği; Aday-4 ve Aday-9 genotiplerinin en yüksek pamuk kütlü verimine sahip olduğu; Aday-3 genotipinin en düşük pamuk kütlü verimine sahip olduğu görülmektedir. Lokasyonlarda, pamuk kütlü verimi ortalamalarının, 260.31 kg/da (Diyarbakır) ile 274.50 kg/da (Bismil) arasında değiştiği; Bismil lokasyonunun en yüksek; Diyarbakır lokasyonu ise en düşük pamuk kütlü verimi oluşturduğu Tablo 1'den görülmektedir. Lokasyonlarda, pamuk kütlü verim ortalamalarının 108.03 kg/da (Bismil, Aday-3) ile 391.27 kg/da (Bismil, Aday-9) arasında değişim gösterdiği; Bismil-Aday-9 interaksyonunun en yüksek; Bismil-Aday-3 interaksyonunun ise en düşük pamuk kütlü verimini oluşturduğu aynı tablodan izlenebilmektedir (Tablo 1).

Bu durum, pamuk kütlü verimi değişiminde hem çevre koşullarının hem de genetik yapının etkili olduğu, çevre koşullarına göre genotiplerin adaptasyonunun farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Diyarbakır lokasyonunda pamuk kütlü verim değerlerinin nispeten daha düşük olması, Diyarbakır ekolojik şartlarında sıcaklık değerlerinin Bismil ekolojik şartlarına göre nispeten daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabileceği kanısını ortaya koymaktadır. Ancak bazı genotiplerin, Diyarbakır ekolojik şartlarında daha yüksek pamuk kütlü verim değerlerine sahip olması, genotiplerin yüksek sıcaklığa karşı toleranslılık farklılığından kaynaklandığını göstermektedir. Genotipler arasındaki

değişimin, lokasyonlar arasındaki değişimden daha fazla olması, incelenen pamuk kütlü verim özelliğinin çevre koşullarından daha fazla etkilediğini göstermektedir. Pamuk kütlü verimini oluşturan tek koza kütlü pamuk ağırlığı özelliğinde de benzer sonuçların elde edilmesi bu yargıyı desteklemektedir.

Bulgularımız, lokasyon açısından Güvercin ve ark., [7], Gumber ve ark., [8]; genotip açısından, Birgül, [9], Karademir ve ark., [10], Güreli, [11], Yıldız ve Haliloğlu, [5], Dinç, [10]; genotip x lokasyon interaksyonu açısından ise Sezener ve ark., [11]'nin bulguları ile benzerlik gösterirken, Çoban ve Çiçek, [12]'in bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu farklılığın, genotip, çevre koşulları ve metot farklılığından meydana gelmiş olabileceği düşünülmektedir.

Çırcır Randımanı (ÇR) (%)

İncelenen çırcır randımanı genel ortalama değerinin, %42.81 olduğu; genotiplerde, ortalama değerlerin, %36.63 (Aday-3) ile %47.03 (Aday-7) arasında değişim gösterdiği; Aday-7 genotipinin en yüksek; Aday-3 genotipinin ise en düşük çırcır randımanına sahip olduğu görülmektedir. Bismil lokasyonunda %46.76; Diyarbakır lokasyonunda ise %47.29 değerleri elde edilmiştir (Tablo 1).

Bu durum, çırcır randımanı özelliği değişiminde çevre koşullarından çok genetik yapının daha çok etkili olduğu, yargısını ortaya koymaktadır. Çalışmanın materyalini oluşturan Bismil ve Diyarbakır ekolojik koşullarının, incelenen özellik yönünden birbirinden farksız değerler ortaya koyması, bu iki ekolojik koşulun birbirine çok benzerlik gösterdiğinin göstergesidir. Bundan sonraki çalışmalarda incelenen özellik yönünden bu çevre koşullarının benzerliğinden dolayı çırcır randımanında ele aldığımız lokasyonlardan çok genotiplerin farklı yıllarda ekilmesi çalışma açısından daha iyi sonuçlara ulaşmamızı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Bulgularımız, lokasyon açısından Terzi, [13]; genotip açısından Çopur, [14], Birgül, [9], Karademir ve ark., [15], Yıldız ve Haliloğlu, [5]; lokasyon x genotip interaksyonu açısından ise Sezener ve ark., [11]'nin bulguları ile benzerlik gösterirken Karademir ve ark., [16]'in bulguları ile farklılık göstermektedir.

100 Tohum Ağırlığı (100TA)(gr)

100 tohum ağırlıkları (gr) genel ortalama değerinin, 9.00 gr olduğu; genotiplerde, ortalama değerlerin, 7.59 gr (Aday-5) ile 11.52 gr (Aday-3) arasında farklılık gösterdiği; Aday-3 genotipinin 100 tohum ağırlığı açısından en yüksek; Aday-5 ve Aday-7 genotiplerinin ise en düşük 100 tohum ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. Lokasyonlarda, 100 tohum ağırlığı ortalama değerleri, 8.77 gr (Diyarbakır) ile 9.23 gr (Bismil) arasında farklılık göstermiştir; Bismil lokasyonun 100 tohum ağırlığı açısından en yüksek ortalama değerine sahip grubu oluştururken, Diyarbakır lokasyonu ise en düşük 100 tohum ağırlığı ortalama değerine sahip grubu oluşturduğu görülmektedir. Lokasyon x genotip interaksyonunda, 100 tohum ortalama değerleri, 7.30 gr (Diyarbakır, Aday-5) ile 12.13 gr (Bismil, Aday-3) arasında değişim gösterdiği; Bismil-Aday-3 genotipi en yüksek 100 tohum ağırlığı ortalamasına sahip olurken, Diyarbakır-Aday-5 ve Diyarbakır-Aday-7 genotipi ise en düşük 100 tohum ağırlığı ortalama değerine sahip olmuştur (Tablo 1).

Bu durum, 100 tohum ağırlıkları özelliği değişiminde hem çevre koşullarının hem de genetik yapının etkili olduğunu, çevre koşullarına göre genotiplerin adaptasyona farklılık gösterdiği ortaya koymaktadır. Diyarbakır lokasyonunda 100 tohum ağırlığı değerlerinin nispeten daha düşük olması, Diyarbakır ekolojik koşulunda sıcaklık değerlerinin Bismil ekolojik koşuluna göre nispeten daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabileceği yargısını ortaya koymaktadır. Ancak bazı genotiplerde, Diyarbakır ekolojik koşulunda daha yüksek 100 tohum ağırlığı değerlerinin elde edilmesi, genotiplerin yüksek sıcaklığa karşı toleranslarının farklılığından kaynaklandığını göstermektedir. Genotipler arasındaki değişimin, lokasyonlar arasındaki değişimden daha fazla olması, incelenen 100 tohum ağırlığı özelliği yönünden genetik yapının, çevre koşullarından daha fazla etkilediğini göstermektedir. Bulgularımız, Birgül, [9], Yıldız ve Haliloğlu, [5]'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

G. hirsutum L. türüne ilişkin, 9 adet aday hat ile 3 adet standart pamuk çeşidinin materyal olarak kullanılarak Bismil ve Diyarbakır Merkez ekolojik lokasyonlarda yürütülen bu çalışmada, iki farklı lokasyonda genotiplerin performansları ve uyumları, tek koza kütlü ağırlığı, pamuk kütlü verimi, çırçır randımanı ve 100 tohum ağırlığı özellikleri yönünden incelemiş ve genotiplerin performansları belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada, incelenen verim özelliklerinden pamuk kütlü verimi ve 100 tohum ağırlığı özellikleri yönünden incelenen Bismil ve Diyarbakır merkez ekolojik lokasyonları arasında; materyal olarak kullanılan pamuk genotipleri arasında ve lokasyon x genotipler interaksiyonu arasında farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu; incelenen tek koza pamuk kütlü ağırlığı ve çırçır randımanı özellikleri yönünden sadece materyal olarak kullanılan genotipler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Tüm özellikler dikkate alındığında Diyarbakır Merkez ekolojik lokasyonu için Aday-9, Aday-7, Aday-3, Aday-1, ST468 ve Aday-2 genotiplerinin uygun olduğu; Bismil lokasyonu için sadece Aday-8 genotipinin uygun olduğu belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından ZİRAAT.18.021 nolu proje numarası ile desteklenmiş olup, Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi'ne desteğinden ötürü teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- [1] ICAC, 2018. Cotton This Month, November 1, 2018
- [2] Özüdoğru, T., 2018. Durum ve Tahmin PAMUK, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE YAYIN NO: 285, ISBN: 978-605-9175-89-0
- [3] Gençer, O., Yelin, D., 1983. Pamuk bitkisinde (*Gossypium hirsutum* L.) erkencilik kriterlerinin kalıtımı ve verimle ilişkileri üzerine bir araştırma. Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Adana. Yayın No: 40.
- [4] İrgüt, M., 2015. Farklı orijinli pamuk genotiplerinin tarımsal, teknolojik ve verticillium solgunluğu hastalığına dayanıklılık özelliklerinin belirlenmesi; Fen Bilimleri Enstitüsü, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- [5] Yıldız, Z. ve Haliloğlu, H., 2017. Pamukta çeşit tercihinde dekara gelir yaklaşımı. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi Cilt 6: (ICAFOF, 2017 Özel Sayı) 261-270.
- [6] Stoilova, A., Dechev, D., 2002. Genotype environment interaction and phenotypic stability of economic traits in cotton lines. Bulg. J. Agric. Sci., 8: 485-491.
- [7] Güvercin, R.Ş., Karademir, E., Karademir, Ç., Özkan, N., Ekinci, R., Borzan, G., 2017. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21(1): 41-52.
- [8] Gumber, R.K., Gill, M.S., Gill, J.S., Pathak, D., 2009. Evaluation of *Gossypium arboreum* L. genotypes for genotypexenvironment interactions and stability of performance. The Icfai University Journal of Genetics & Evolution, 2 (1): 23- 32.
- [9] Birgül, İ.H., 2008. Bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinde büyüme parametreleri ve hasat devrelerine göre lif özelliklerinin saptanması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 68s.
- [10] Karademir, E., Karademir, Ç., Ekinci, R., 2007. Pamukta erkencilik, verim ve lif teknolojik özelliklerin kalıtımı, Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 17(2):67-72.
- [11] Güreli, R., 2015. Farklı pamuk hat/çeşitlerinde büyüme ve gelişmenin izlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 50s.
- [10] Dinç, R., Akınerdem, F., 2018. Pamukta ekim zamanının adana şartlarında verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin araştırılması; Ç.Ü. Pamuk Araştırma ve Uygulama Merkezi, Adana, Türkiye 2 Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Konya.
- [11] Sezener, V., Özbek, N., Erdoğan, O., Bözbek, T., Yavaş, İ., Ünay, A., 2007. Variety x environment interaction in cotton yield trials. International Journal of Agricultural Research. 2(2): 175-179.
- [12] Çoban, M., Çiçek, S., 2017. Nazilli koşullarına adapte olabilecek ileri pamuk hatlarının verim ve lif kalite özelliklerinin belirlenmesi, KSÜ Doğa Bil. Derg., 20 (Özel Sayı), 222-226, 2017.
- [13] Terzi, H., 2018. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) hasadın kalite üzerinde etkisi Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 57 sayfa.

- [14] Çopur, O., 2006. Determination of yield and yield components of some cotton cultivars in semi-arid conditions. *Pakistan Journal of Biological Science*, 9 (14): 2572–2578.
- [15] Karademir, E., Karademir, Ç., Ekinci, R. ve Sevilmiş, U., 2015. İleri generasyondaki pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) hatlarında verim ve lif kalite özelliklerinin belirlenmesi, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2(2):100-107s.
- [16] Karademir, E., Karademir, Ç., Sevilmiş, U., 2018. Mardin koşullarında ileri pamuk hatlarının verim ve lif kalite özelliklerinin belirlenmesi; *Anadolu I. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi*.

1. ULUSLARARASI MALATYA UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ
20-22 Aralık 2019/ MALATYA

Tablo 1. İncelenen verim özellikleri ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar*

Genotipler	TKKPA (gr)			PKV (kg/da)			ÇR (%)			100 TA (gr)		
	Bismil	D.bakır	Ort.	Bismil	D.bakır	Ort.	Bismil	D.bakır	Ort.	Bismil	D.bakır	Ort.
ADAY 1	4.29	4.29	4.29 f	328.86 cd	308.26 de	318.56 bc	43.16	43.16	43.16 de	9.12 f-ı	8.95 g-j	9.04 cd
ADAY 2	5.11	4.96	5.04 c	238.89 kl	235.35 lm	237.12 e	39.63	39.96	39.80 h	9.74 c	8.73 ı-k	9.24 c
ADAY 3	6.25	6.21	6.23 a	108.03 p	148.27 o	128.15 f	36.63	36.63	36.63 ı	12.13 a	10.90 b	11.52 a
ADAY 4	4.77	4.77	4.77 d	330.62 cd	337.32 c	333.97 ab	42.59	42.59	42.59 f	9.68 cd	9.53 c-e	9.61 b
ADAY 5	5.21	5.21	5.21 c	249.52 j-l	193.50 n	221.51 e	45.96	45.96	45.96 b	7.87 mn	7.30 o	7.59 g
ADAY 6	4.79	4.82	4.81 d	260.94 ı-k	284.64 f-h	272.79 d	43.39	43.72	43.56 c	8.76 h-k	8.23 lm	8.50 f
ADAY 7	4.52	4.52	4.52 e	247.10 j-l	215.23 mn	231.17 e	46.76	47.29	47.03 a	7.82 n	7.46 no	7.64 g
ADAY 8	4.81	4.57	4.69 de	265.91 h-j	275.94 ghı	270.93 d	43.71	43.38	43.55 c	9.16 e-h	8.85 h-j	9.01 cd
ADAY 9	5.45	5.45	5.45 b	391.27 a	298.28 e-g	344.78 ab	43.54	43.54	43.54 c	9.49 c-f	9.83 c	9.66 b
BA-119	4.68	4.82	4.75 d	365.45 b	261.78 h-k	313.62 c	42.71	43.28	43.00 e	9.27 d-g	8.36 kl	8.82 de
DP-396	4.71	4.69	4.70 de	257.85 ı-l	263.09 h-j	260.47 d	41.69	41.23	41.46 g	8.61 j-l	8.63 j-l	8.62 ef
ST-468	5.16	5.06	5.11 c	249.57 j-l	302.02 ef	275.80 d	43.27	43.56	43.42 cd	9.13 e-ı	8.43 kl	8.78 d-f
Ortalama	4.98	4.95	4.96	274.50 a	260.31 b	267.40	42.75	42.86	42.81	9.23 a	8.77 b	9.00
EGF_{LOK0,05}			öd			11.59			öd			0.41
EGF_{GENOTİP0,05}			0.19			16.42			0.38			0.29
EGF_{LOKXGENOTİP0,05}			öd			23.22			öd			0.18

TKKPA: Tek koza kütlü pamuk ağırlığı (gr), PKV: Pamuk kütlü verimi, ÇR: Çırcır randımanı, 100 TA: Yüz tohum ağırlığı; EGF: En güvenilir fark; LOK: Lokasyon; gr: Gram; kg: Kilogram; da: Dekar; %: Yüzde; öd: Önemli değil; Ort: Ortalama.

*EGF çoklu karşılaştırma testine göre aynı harfler arasındaki farklar, istatistiki olarak %5 düzeyinde önemsizdir.

**İSHALLİ BUZAĞILARDA ETİYOLOJİK VE PREDİSPOZE FAKTÖRLERİN
ARAŞTIRILMASI**
INVESTIGATION OF ETIOLOGICAL AND PREDISPOSING FACTORS OF CALF DIARRHEA

İhsan KELEŞ

Prof. Dr. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı

Vehbi GÜNEŞ

Prof. Dr. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı

Öznur ASLAN

Prof. Dr. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı

Mehmet ÇİTİL

Prof. Dr. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı

Ali Cesur ONMAZ

Doç. Dr. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı

İlknur Karaca BEKDİK

Öğr. Gör. Dr. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı

Gencay EKİNCİ

Araş. Gör. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı

Emre TÜFEKÇİ

Araş. Gör. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı

Ömer DENİZ

Doktora Öğrencisi Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı

Kemal VAROL

Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Burdur Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek
Yüksekokul

Yahya ARSLAN

Doktora Öğrencisi Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışma, farklı ırklara ait ishali buzağılarda ishalin etiyojisi ve predispoze kılan faktörleri belirlemek için Ocak 2016 ve Eylül 2019 tarihleri arasında yapılmıştır. Etiyojistik ajanları belirlemek ve predispoze faktörleri ortaya koymak için bu çalışmada toplam 270 ishali buzağı kullanıldı. Bu buzağılar, Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Kliniği'ne Kayseri ilinin farklı bölgelerinden ve çevre illerden getirildi. İshalin etiyojistik ajanları hızlı tanı kitleri ile araştırıldı (Bionote, Güney Kore). Bu araştırma sonucunda 270 ishali vakanın; % 10'u (27) Rotavirüs, % 14.1'i (38) Coronavirus, % 8.5'i (23) Rota+Coronavirus, % 15.6'sı (42) Escherichia Coli, % 1.5'i (4) E. coli+Coronavirus, % 0.4'ü (1) E. coli+Rota+Coronavirus, % 2.6'sı (7) E. Coli+Rotavirus, % 18.1'i (49) Cryptosporidia, % 1.1'i (3) Cryptosporidia+Coronavirus, % 9.3'ü (25) Cryptosporidia+Rotavirus olarak bulundu. İlaveten, barınak cinsine göre; % 85,18'i (270'in 230'u) geleneksel, % 14,82'si (40) ise modern işletme tipinde idi. Kolostrum alım durumu bakımından; % 7.4'ü (20) kolostrum hiç almadığı, % 11.2'sinin (30) kolostrumu yetersiz aldığı ve % 81.48'inin ise (200) yeterince ve zamanında kolostrum aldığı tespit edildi. Ek olarak, ishali buzağuların annelerinin % 36.66'sının (99) aşılansmış olduğu, % 63.34'ünün ise (171) alınan anamneze göre aşılansmadığı belirlendi.

Yukarıdaki verilen bulgular ile buzağılarda ishalin etiyojisinde rol oynayan etkenler ile predispoze faktörler ortaya konmuştur. Bu bulgular sadece klinisyenler ve araştırmacılar için değil aynı zamanda hayvan sağlığı uzmanları, politika yapıcılar, çiftçi vs için de çok önemli bilgilerdir. Ülkemizin farklı yörelerinde ishalin etiyojisi ve predispozisyon yaratan faktörlerle ilgili ayrıca çalışmalar yapılmalıdır. Çünkü özellikle etiyojistik faktörler yöresel farklılık arzedebilir. Bu nedenle, her alana spesifik önlemler alınabilir.

Anahtar Kelimeler: Buzağı, İshal, Etiyojisi, Anket

ABSTRACT

The study was carried out between January 2016 and September 2019 in calves at different breeds having diarrhea to find out the etiology and predisposing factors. A total of 270 diarrheic calves were included to this study to check for etiological agents and to document predisposing factors. These calves were admitted to the faculty internal medicine clinics from the different part of Kayseri province and from its neighboring cities. Etiological agents of diarrhea were investigated with the cow-side cassette kits (Bionote, South Korea). As a result of this investigation, out of 270 diarrheic cases; 10 % (27) Rotavirus, 14.1 % (38) Coronavirus, 8.5 % (23) Rota+Coronavirus , 15.6 % (42) Escherichia Coli, 1.5 % (4) E. coli+Coronavirus, 0.4 % (1) E. Coli+Rota+Coronavirus, 2.6 % (7) E. Coli+Rotavirus, 18.1 % (49) Cryptosporidia, 1.1 % (3) Cryptosporidia+Coronavirus, 9.3 % (25) Cryptosporidia+Rotavirus were found. In addition, with regard to shelter type; 85.18 % (230 out of 270) were traditional and 14.82 % (40) were modern type. In terms of colostrum receiving status; 7.4 % (20) did not have colostrum at all, 11.12 % (30) had colostrum insufficiently and 81.48 % (220) had colostrum sufficiently and in time. Additionally, 36.66 % (99) of calves mothers were vaccinated and 63.34 % (171) were unvaccinated according to anamnesis.

As a result of above findings, etiological and predisposing factors of calf diarrhea have been put forward. These findings may generate valuable information not only for the clinicians and researchers but also animal health experts, policy makers, farmer etc. Further studies with concern to etiology and predisposing factors at different locations in our country should be performed in future. Because, especially the etiological factors may show regional differences. So, precautions specific to each area can be taken.

Key words: Calf, Diarrhea, Etiology, Survey

LİKOPENİN KOLESTEROL METABOLİZMASI ÜZERİNE ETKİLERİ

Dilek ARSLAN ATEŞŞAHİN

Arş.Gör.Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü,

Orhan ERMAN

Prof.Dr., Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü

Kadir SERVİ

Prof.Dr., Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı,

Ahmet ATEŞŞAHİN

Prof.Dr., Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı,

ÖZET

Kolesterolün dokularda özellikle de damarların endotel tabakasında birikimi, plak oluşumuna bağlı daralma (ateroskleroz) ve koroner arter hastalıkları gibi yaşamı tehdit edebilecek bozukluklar ortaya çıkarabilir. Yaygın bir metabolik hastalık olan hiperkolesterolemi, ateroskleroz ve buna bağlı koroner ve serebrovasküler hastalıklar için en önemli risk faktörlerinden biridir. Kolesterol seviyesinin statinlerle kontrol edilmesi genel olarak kullanılan tedavi yaklaşımıdır. Ancak bu gibi terapötik ilaçların miyopati, karaciğer hasarı ve ilaç-ilaç etkileşimi gibi birçok yan etkisinin olduğu bildirilmiştir. Bundan dolayı da kolesterol seviyesini kontrol etmek için alternatif tedavilere gereksinim duyulmuştur.

Likopen özellikle kırmızı renkli sebze ve meyvelerde bulunan doğal bir karotenoiddir. Domates, domates ürünleri, karpuz, pembe greyfurt ve guava, kayısı, papaya gibi besinler yüksek oranda likopen içerirler. En önemli etkilerinden biri güçlü bir antioksidan olmasıdır. Yapılan çalışmalarda likopen tüketiminin kardiyovasküler hastalıklar ve osteoporoz riskini azalttığı, çeşitli kanser türleri ile hipertansiyon ve infertilitede etkili olduğu gözlenmiştir. Ayrıca Alzheimer, Parkinson ve vasküler demans hastalarında likopen seviyesinin anlamlı derecede düşük bulunduğu görülmüştür. Likopenin son yıllarda kolesterol metabolizmasını düzenlemesiyle ilgili yeni bir mekanizma ortaya atılmıştır. Likopenin kolesterolle benzer yolları paylaştığı kabul gören gözlemlerdir. Likopen mevalonattan *HMG-KoA redüktaz* yolu aracılığıyla sentezlenen poliiizoprenoittir. Bitki ve hayvan hücrelerinde *HMG-KoA redüktaz* son ürün baskılamasıyla düzenlenmektedir. Kolesterol biyosentezi inhibitörlerinin taşınan serum LDL'yi daha sonra da LDL reseptörü aktivasyonunu artırarak serum kolesterol konsantrasyonunu azalttığı bilinmektedir. Böylece *HMG-KoA redüktaz* aktivitesinin statinlere benzer şekilde bazı karotenoidlerle inhibe edilmesi, muhtemelen LDL reseptörünün gen ekspresyonundaki artışı tetiklemektedir.

Likopen tüketiminin LDL kolesterolü düşürmede etkili olduğu ayrıca diyetle alınan likopenin plazma kolesterol seviyesini azalttığı gösterilmiştir. Likopenin güçlü antioksidan etkisinden dolayı LDL'yi oksidasyondan koruduğu, likopen içerikli besinlerin LDL'nin oksidasyona karşı direncini artırdığı gösterilmiştir. Okside LDL'nin, köpük hücre oluşumunda ve aterogenezde rolü kesin olarak kanıtlanmıştır. Likopenin hiperkolesterolemide, dolayısıyla kardiyovasküler hastalıklar ve ateroskleroz tedavisinde suplementasyon halinde kullanılabilineceği ve bu konudaki çalışmaların henüz yetersiz olduğu kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Kolesterol, Hiperkolesterolemi, Ateroskleroz, Likopen, Statin, Okside LDL.

ABSTRACT

Accumulation of cholesterol in tissues, especially in the endothelial layer of vessels, may result in life-threatening disorders such as plaque-induced narrowing (atherosclerosis) and coronary artery disease. Hypercholesterolemia, a common metabolic disease, is one of the most important risk factors for atherosclerosis and related coronary and cerebrovascular diseases. Controlling the cholesterol level with statins is the generally used treatment approach. However, such therapeutic drugs have been reported to have many side effects, such as myopathy, liver damage, and drug-drug interaction. Therefore, alternative therapies are needed to control cholesterol levels.

Lycopene is a natural carotenoid, especially found in red vegetables and fruits. Tomato, tomato products, watermelon, pink grapefruit and guava, apricot, papaya foods contain high levels of lycopene. One of

the most important effects is that it is a powerful antioxidant. Studies have shown that lycopene consumption reduces the risk of cardiovascular diseases and osteoporosis and is effective in various types of cancer, hypertension and infertility. In addition, lycopene levels were found to be significantly lower in patients with Alzheimer's, Parkinson's and vascular dementia. In recent years, a new mechanism for regulating cholesterol metabolism has been proposed. It is accepted that lycopene shares similar pathways with cholesterol. Lycopene is polyisoprenoid synthesized from mevalonate via the *HMG-CoA reductase* pathway. In plants and animal cells, *HMG-CoA reductase* is regulated by an end-product repression. Cholesterol biosynthesis inhibitors are known to reduce serum cholesterol concentration by increasing transported serum LDL and then LDL receptor activation. Thus, inhibition of *HMG-CoA reductase* activity with some carotenoids, similar to statins, probably triggers an increase in gene expression of the LDL receptor.

It has been shown that lycopene consumption is effective in lowering LDL cholesterol and dietary lycopene decreases plasma cholesterol levels. It has been shown that lycopene protects LDL from oxidation due to its strong antioxidant effect and lycopene-containing foods increase the resistance of LDL to oxidation. The role of oxidized LDL in foam cell formation and atherogenesis has been proven conclusively. We believe that lycopene can be used as a supplement in hypercholesterolemia and therefore in the treatment of cardiovascular diseases and atherosclerosis, and the studies on this subject are insufficient.

Key Words: Cholesterol, Hypercholesterolemia, Atherosclerosis, Lycopene, Statin, Oxidized LDL.

FETHİ SEKİN ŞEHİR HASTANESİ ACİL SERVİS İLK YIL DENEYİMİ
FIRST YEAR EXPERIENCE OF EMERGENCY MEDICINE DEPARTMENT OF FETHİ SEKİN
CITY HOSPITAL

Bahadır ÇAĞLAR

Dr. Öğr. Üyesi, Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Ana Bilim Dalı
(Sorumlu Yazar)

Süha SERİN

Dr. Öğr. Üyesi, Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Ana Bilim Dalı

Giriş

Elâzığ ili yaklaşık 600000 nüfusuyla Türkiye'nin nüfus bakımından 37. Sıradaki ilidir. 1 Ağustos 2018 tarihinde Türkiye'deki 6. Şehir hastanesi olarak hizmete başlayan Fethi Sekin Şehir hastanesi, yaklaşık 347500 metrekare alan üzerinde 1038 yataklıdır. Çalışmamızda retrospektif olarak Fethi Sekin Şehir hastanesi acil servisinin birinci yılı değerlendirilmiştir.

Metod

Hastane bilgi yönetim sistemi üzerinden 1 Ağustos 2018-1 Ağustos 2019 tarihleri arasında acil servise başvuran hastaların triaj kodlarına göre dağılımı, yatış oranları ve aylara göre hasta dağılımı incelenmiştir.

Sonuçlar

Belirtilen dönemde acil servise 437893 hasta başvurmuştur. Bunlardan yeşil triaj kodu alan 45636 hasta (10,42%), sarı triaj kodu alan 323778 hasta (73,94%) ve kırmızı triaj kodu alan 68479 hasta (15,64%) dir. (Grafik 1) Toplam 20290 hastaya yatış verilmiştir. Triaj kodlarına göre ortalama yatış yüzdeleri incelendiğinde yeşil alan hastalarının 0,01% i, sarı alan hastalarının 4,55% i ve kırmızı alan hastalarının 8,31% i yatırılmıştır. (Grafik 2) En fazla başvuru Ocak 2018 de gerçekleşmiş olup en çok yatış Temmuz 2019 da yapılmıştır. (Grafik 3)

Tartışma ve Sonuç

Fethi Sekin Şehir Hastanesi acil servis verileri incelendiğinde açıldığı ilk aydan itibaren yıllık ortalama hasta sayısını koruduğu görülmektedir. Yeni bir hastane olması ve şehrin merkezine uzak olması gibi dezavantaj olarak görünen faktörlere rağmen, hastaların ilk aydan itibaren hastaneyi tercih ettiği görülmektedir. En fazla başvurunun ocak ayında olması mevsimsel faktörlerin etkisi olarak düşünülmektedir. Kırmızı triaj kodlu hastalarda dahi 8% gibi yatış oranı ise ülkemizin bir gerçeği olan acil servislerin kullanım şeklini göstermektedir.

Introduction

Elâzığ province has a population of approximately 600000. 37th place by population density in Turkey. August, 1 2018 started to operations as 6th city hospital in turkey which has 1038 beds on an area of approximately 347500 square meters. In our study, the first year of Fethi Sekin Şehir hospital emergency department was evaluated retrospectively.

Method

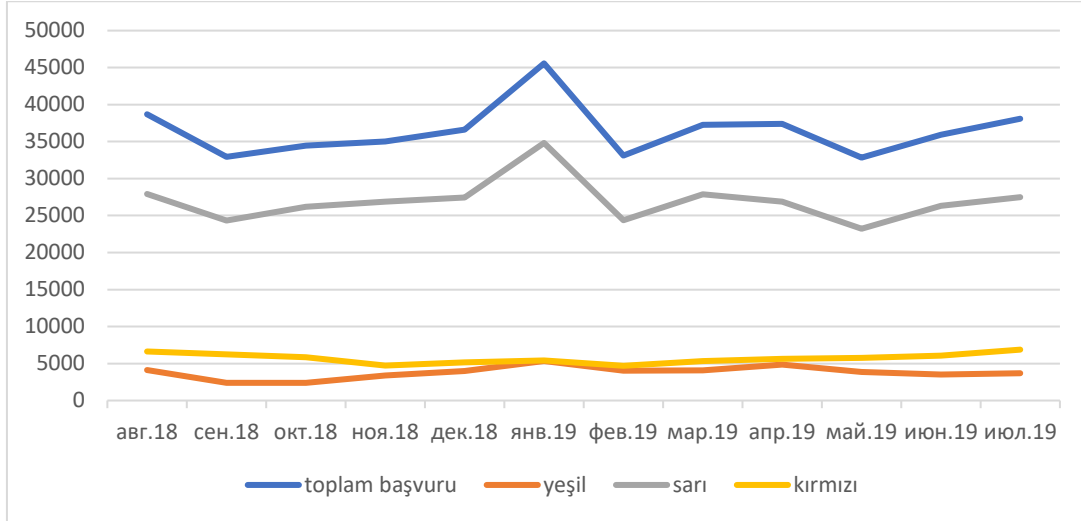
The distribution of patients admitted to the emergency department between August 1, 2018 and August 2019 according to triage codes, hospitalization rates and patient distribution according to months were examined through the hospital information management system.

Results

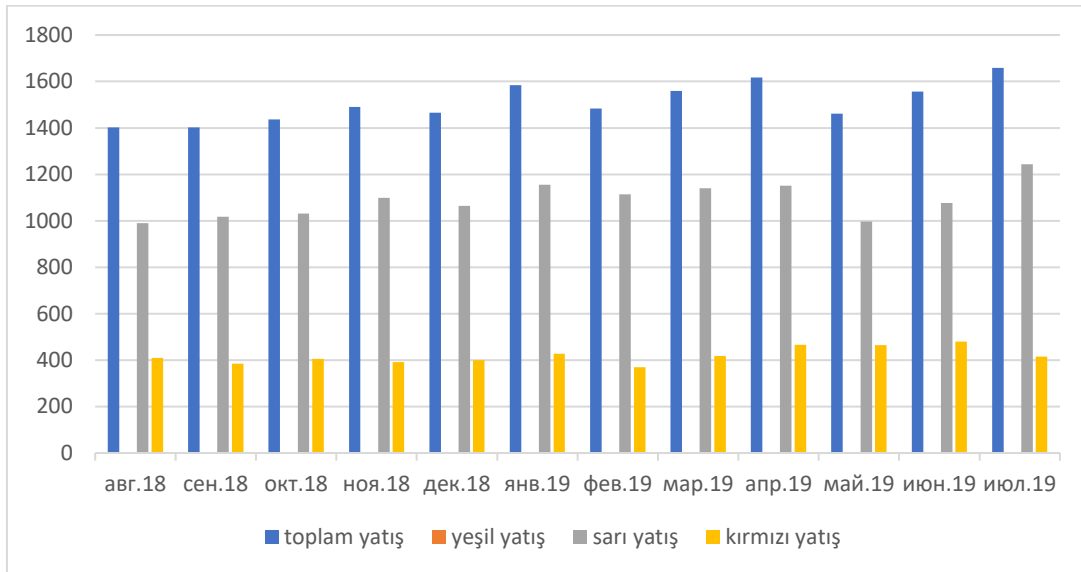
437893 patients applied to the emergency department in the specified period. Of these, 45636 patients received green triage codes (10.42%), 323778 patients received yellow triage codes (73.94%) and 68479 patients received red triage codes (15.64%). (Grafic 1) A total of 20290 patients were hospitalization. According to the triage codes, 0.01% of green area patients, 4.55% of yellow area patients, and 8.31% of red area patients were hospitalization. (Grafic 2) The highest number of applications was made in January 2018 and the highest number of hospitalization was made in July 2019. (Grafic 3)

Discussion

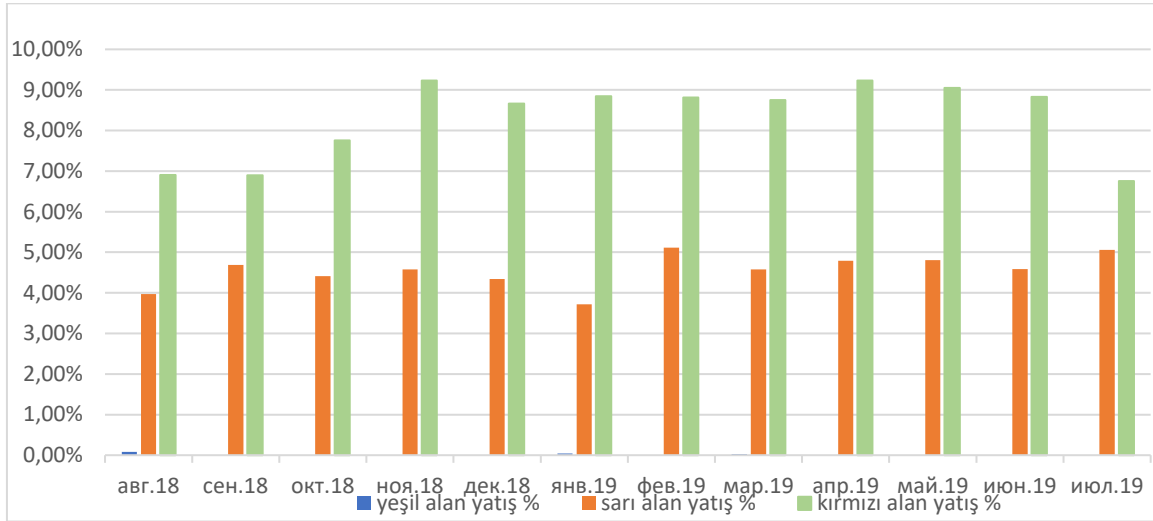
When the emergency department data of Fethi Sekin City Hospital is examined, it is seen that the average number of patients has been maintained since the first month. Despite the disadvantage of being a new hospital and being far from the city center, it is seen that patients preferred the hospital from the first month. The maximum number of applications in January is considered to be the effect of seasonal factors. The hospitalization rate of 8%, even in red triage coded patients, shows the use of emergency services, which is a fact of our country.



Grafic 1: Number of applications by months and triage codes



Grafic 2: Number of hospitalizations by months and triage codes



Grafic 3: Hospitalization percentages according to triage codes

İKİNCİL GİRİŞİM TİROİD VE PARATİROİD CERRAHİSİNDE ROLL ÜN ETKİNLİĞİ VE GÜVENİRLİLİĞİ

THE EFFECTIVENESS AND RELIABILITY OF ROLL IN SECONDARY INTERVENTION THYROID AND PARATHYROID SURGERY

Kubilay DALCI

Çukurova Üniversitesi Balcalı Hastanesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı

Mehmet Onur GÜL

Çukurova Üniversitesi Balcalı Hastanesi Cerrahi Onkoloji

ÖZET:

Primer hiperparatiroidinin en sık nedeni paratiroidadenomu'dur. Total tiroidektomi veya daha önce herhangi bir sebepten boyun eksplorasyonu yapılan hastalarda boyuna yapılan ikincil girişimlerde lezyonun bulunmasında güçlük; vokal kord hasarı, kalıcı hipokalsemi gibi zorluklarla karşılaşmaktadır. Total tiroidektomi yapılmış primer hiperparatiroidili hastada, ikincil boyun eksplorasyonunda ROLL tekniğinin etkinliği ve klinik tecrübemizin paylaşılması amaçlanmıştır.

Elli altı yaş bayan hasta sırt ağrısı ile yapılan başvurusunda ki laboratuvar değerlendirmesi sonrası paratiroid adenom tanısı almıştır. Hastanın anamnezinde yaklaşık 5 yıl önce Graves etiyojisi ile total tiroidektomi operasyonu yapıldığı öğrenilmiştir. Hastanın preoperatif kalsiyum u 11,5 mg/dl, paratiroid hormonu 127,4 pg/ml olarak bulunmuştur. Yapılan ultrasonografisinde ve paratiroid sintigrafisinde sol inferiorda yaklaşık 15x12 mm boyutunda paratiroid adenomu olduğu tespit edilmiştir. Hastanın değerlendirmesinde kemik dansitesinin düşük olması ve semptomatik kemik ağrılarının olması sebebi ile operasyonu planlanmıştır. Operasyon günü USG eşliğinde lezyon içerisine 0,5 mCi Tc-99m MAA direk enjekte edilmiştir. Sinir monitorizasyonu kullanılmıştır.

Operasyonu sırasında cilt ve cilt altı geçildikten sonra strep kasları tamamen açılmadan sol alt bölgede ROLL tespit cihazı kullanılarak sadece adenomun olduğu bölgedeki strep kasları yaklaşık 1.5 cm diseke edilerek paratiroid lojuna ulaşıp diseksiyonu tamamlanmıştır. Operasyon süresi 30 dk sürmüştür. Hastada sinir hasarı veya başka bir komplikasyon gelişmemiştir.

Boyun bölgesine daha önce herhangi bir neden ile cerrahi uygulanan, paratiroid adenomlarında ROLL tekniğinin kullanılması hem lezyonun bulunma süresini kısaltmakta hem de doğru lezyonun çıkarılmasını sağlamaktadır. Bu nedenle ROLL tekniğinin güvenli, etkin ve komplikasyon oranını düşüren bir teknik olduğu ve ikincil girişim yapılacak hastalarda kullanılması önerilir.

Anahtar kelimeler: Radyoaktif madde yardımcı, İkincil boyun cerrahisi, Paratiroid adenomu

ABSTRACT:

The most common cause of primary hyperparathyroidism is parathyroid adenoma. Difficulty in finding the lesion in secondary interventions to the neck in patients undergoing total thyroidectomy or previous exploration of the neck for any reason; vocal cord injury, persistent hypocalcemia. The aim of this study was to share the efficacy of ROLL technique and clinical experience in secondary neck exploration in a patient with primary hyperparathyroidism who underwent total thyroidectomy.

A 56-year-old female patient was diagnosed with parathyroid adenoma after laboratory evaluation. The patient's history revealed a total thyroidectomy operation with Graves etiology about 5 years ago. The preoperative calcium level of the patient was 11.5 mg / dl and the parathyroid hormone was 127.4 pg / ml. Ultrasonography and parathyroid scintigraphy revealed a 15x12 mm parathyroid adenoma in the left inferior. The patient was scheduled for surgery because of low bone density and symptomatic bone pain. On the day of operation, 0.5 mCi Tc-99m MAA was injected directly into the lesion under USG guidance. Nerve monitoring was used.

During the operation, the skin and subcutaneous passage were passed, and the strep muscles were dissected only 1.5 cm by using ROLL fixation device in the left lower region without dissection of the

strep muscles and the dissection was completed by reaching the parathyroid region. The operation time was 30 min. The patient did not develop nerve damage or other complications.

The use of ROLL technique in parathyroid adenomas, which had previously been surgically applied to the neck region for any reason, both shortens the duration of finding lesion location and ensures the removal of the correct lesion. Therefore, it is recommended that the ROLL technique is a safe, effective and low complication rate and should be used in patients undergoing secondary intervention.

Key words: Radioguided surgery, Secondary neck surgery, Parathyroid adenoma

TİP 2 DİYABET HASTALARINDA SOSYODEMOGRAFİK ÖZELLİKLER İLE SAĞLIK İNANÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ**THE RELATIONSHIP BETWEEN HEALTH BELIEFS AND SOME OF THE SOCIO-DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE PATIENTS WITH DIABETES****Feyza NAZİK**

Bingöl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği

Mehtap SÖNMEZ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği

ÖZET

Giriş ve amaç: Diyabet, gerek görülme sıklığı, gerekse komplikasyonlarına bağlı oluşturduğu mortalite ve morbidite nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur. Bu çalışmada, diyabetli hastaların bazı sosyo-demografik özellikleri ile sağlık inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Bu araştırma tanımlayıcı çalışma olarak yapılmıştır. Veriler, sosyo-demografik özellikleri içeren hasta bilgi formu ile Diyabetli Hastalarda Sağlık İnanç Modeli Ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Ölçek beş alt boyuttan meydana gelen beşli likert bir ölçektir. Ölçekten alınan puanın artması pozitif inancı göstermektedir. Araştırmanın örneklemini, 1 Ocak - 30 Nisan 2019 tarihleri arasında hastanede yatan ve araştırmaya katılmayı kabul eden Tip 2 diyabetli hastalar oluşturmaktadır (n=100). Araştırma için etik kurul izni alınmıştır. Verilerin değerlendirilmesi, IBM SPSS 22 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uyması nedeni ile parametrik testlerden t testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması 47,22±17,86'dır. %61'i kadındır ve %80'i evlidir ve %45'i eşi ve çocukları ile yaşamaktadır. Hastalık süresi 103.06±82.96 aydır. Hastaların %74'ü insülin kullanmaktadır. Hastaların Sağlık İnanç Modeli Ölçeği puan ortalamaları 3.87±0.49 ve %48'i diyabete karşı pozitif inancına sahiptir. Eğitim seviyesi ile algılanan duyarlılık arasında anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (p<0.05). Sağlık İnanç Modeli Ölçeği ve alt ölçek puan ortalamaları ile medeni durum ve cinsiyet arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

Sonuç: Araştırmada Tip 2 diyabetlilerin genel olarak sağlık inancı pozitif bulunmuştur. Diyabet hastalığının tedavisinde, bakıma uyumun sağlanmasında, hastaların sağlık inançlarını belirlemek ve uygun eğitim programlarını uygulamak etkili olabilir.

Anahtar kelimeler: Diyabet, Sağlık İnanç Modeli, Kronik Hastalık.

ABSTRACT

Introduction and aim: Diabetes is important public health problem. The aim of this study was to identify the relationship between the sociodemographical properties and health beliefs of the patients with diabetes mellitus.

Methods: This research was performed as a descriptive study. Data was obtained by using the Health Belief Model Scale and patient Information form containing the socio-demographical properties in the patients with diabetes mellitus. The scale consists five sub-dimension. The increase of score from the scale shows positive belief. The study was conducted between January I and April 30, 2019. Participants were the outpatients who accepted to participate in the research in hospitalized patient (n=100). Ethics committee permission was obtained for research. Data evaluated in IBM 22 SPSS program. Relationship between dependent and independent variables was compared with t Test and one way ANOVA for normal range. In the statistical analysis, One Sample Kolmogorov Smirnov test was used for compatible data in the normal range.

Results: The mean ages of the participants are 47.22± 17.86. 61.0% of them are female, 80.0% of them are married and 45% of patient live their spouse and children. Mean of diabetes diagnosis durations of the patients were 103.06±82.96 months. 74% of them were used insülin treatment. Mean of Health Belief Model Scale of patient is 3.87±0.49 and 48% of patient have positive belief. It was determined

that there were statically significant differences between perceived sensitivity and education ($p<0.05$). It was determined that there were not statically significant differences between the Health Belief Model Scale and subscales of the individuals with diabetes mellitus and the gender and marital status ($p>0.05$). Conclusion: In the study, patients with Type 2 diabetes were generally found to have positive health beliefs. It may be effective to determine patients' health beliefs and to apply appropriate training programs for the treatment and adaptations .

Key words: Diyabetes, Health Belief Model, Chronic Diseases.

1-GİRİŞ

Diyabet mellitus (DM); yaşam süresini kısaltan, yaşam kalitesini düşüren, birey ve toplum açısından ciddi ekonomik, mesleki ve sosyal kayıplara yol açan önemli bir hastalıktır. Tüm dünyada Tip 2 diyabet prevalansı hızla artmaktadır. Hızlı nüfus artışı, şehirleşme, ileri yaş, obezitenin artması, fiziksel aktivitenin azalması Tip 2 DM'un artma nedenleri arasındadır (1). Uluslararası Diyabet Federasyonu verilerine göre 2015 yılında her 11 kişiden biri diyabetli iken 2040 yılında bu oranın on kişide bir olması beklenmektedir. Diyabete bağlı sağlık harcamalarında da yıllara göre artış görülmektedir. Erken ölümlere yol açan DM'un 2019 yılında 4.2 milyon yetişkinin erken ölümüne sebep olacağı tahmin edilmektedir (2). Küresel bir salgın olan diyabetle ilgili ülkemizde de durum dünya verileri ile benzerlik göstermektedir. DM'un görülme sıklığı hızla artmaktadır. Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi (TURDEP-2) çalışmasına göre 12 yılda (1998-2010) ülkemizde diyabet görülme oranı %90 oranında artarak %7.2'den %13.7'ye yükselmiştir (3). Dünya Sağlık Örgütü, 2000 yılında 3 milyon olan ülkemizdeki diyabetli sayısının 2030 yılında 6.5 milyona ulaşacağını tahmin etmişse de 2014 yılında ülkemizdeki diyabetli sayısı 7 milyonu geçmiştir (4). DM yönetiminde anahtar nokta bireyin hastalığını yönetebilme becerisi ve davranışlarıdır. Sadece yaşam tarzında yapılan değişikliklerle diyabete bağlı komplikasyonlar % 44-58 oranında azaltılabilir. Bu nedenle, diyabetik hastaların davranışlarını değiştirmede etkili olan faktörlerin belirlenmesi çok önemlidir (5). Kronik bir hastalık olan diyabette akut ve kronik komplikasyonları azaltmak için kişinin tıbbi tedavi ve hastalığı yönetme becerileri konusunda eğitim verilirken kişilerin sağlığını ve hastalığın ciddiyetini nasıl algılandığının değerlendirilmesi gerekmektedir (6). Diyabet hastalarının, hastalıklarını başarılı bir şekilde yönetebilmeleri için olumlu bir tutuma sahip olmaları gerekir (5). Yaş, cinsiyet, sosyoekonomik durum, öğrenim düzeyi, diyabetin tipi ve süresi gibi değişkenler hastalığın ciddiyetini algılamayı, tedavi ve önerileri yararlı bulmayı etkileyebilir. Özellikle birinci basamak ve ikinci basamakta diyabetli hastalar ile çalışan sağlık personelinin, bakımı etkili bir şekilde planlayabilmeleri, uygulayabilmeleri ve sonuçları değerlendirebilmeleri için bireyin diyabet hastalığı ve yönetimi ile ilişkili tutumlarını bilmeleri oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı, Tip 2 diyabet hastalarında sağlık inancını ve etkileyen faktörleri belirlemektir.

2-GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma tanımlayıcı çalışma olarak yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini, 1 Ocak - 30 Nisan 2019 tarihleri arasında hastanede yatan ve araştırmaya katılmayı kabul eden Tip 2 diyabetli hastalar oluşturmaktadır (n=100). Araştırma için etik kurul izni alınmıştır. Veriler, sosyo-demografik özellikleri içeren hasta bilgi formu ile Diyabetli Hastalarda Sağlık İnanç Modeli Ölçeği kullanılarak elde edilmiştir.

2.1. Sağlık İnanç Modeli Ölçeği (SİMÖ)

SİMÖ, genel olarak bireyin sağlık davranışı olarak neyi yapmasına ya da yapmamasına etkisi olduğu düşünülen inançlarını açığa çıkarmada kullanılan bir ölçüm aracıdır. SİMÖ, meme muayenesi, hipertansiyonu kontrol altında tutma, serviks kanserinin erken tanısı, pap smear testi yaptıрма, tüberkülozdan korunma gibi koruyucu sağlık davranışlarının belirleyicilerini saptamak amacıyla kullanılmaktadır. Ancak, son yıllarda ölçeğin kullanım alanı genişleterek diyabet ve koroner arter hastalıkları gibi hastalık durumlarında bireylerin sağlık davranış unsurlarını açıklamak için kullanılmaktadır. Diyabetli hastaların sağlık inançlarına göre mevcut davranışları ile tedavi sürecine uyumlarını belirlemede kullanılan SİMÖ, 33 madde ve beş alt boyuttan oluşmaktadır. SİMÖ alt boyutları; duyarlılık (4 madde), ciddiyet (3 madde), yarar (7 madde), engel (9 madde), sağlıkla ilgili önerilen aktiviteler (10 madde) olarak sıralanmaktadır. Ölçek 5'li likert tarzında derecelendirilmektedir ve 1=kesinlikle katılmıyorum, 2=katılmıyorum, 3=kararsızım, 4=katılıyorum, 5=tamamen katılıyorum şeklinde puanlanmaktadır. Ölçeğin her alt boyutu birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmektedir.

Ölçeğin yorumlanmasında tutarlılık olması için negatif sorular tersine kodlanmıştır. Algılanan duyarlılık alt boyutunda yer alan 3. ve 4. maddeler, algılanan engeller alt boyutunda yer alan 15, 16, 17,18, 19, 20, 21, 22, 23. maddeler ters kodlanmıştır. Her bir alt boyuttan alınan toplam puan ortalaması, o alt boyuttaki madde sayısına bölünerek alana ilişkin puan hesaplanmaktadır. Düşük puanlar olumsuz sağlık inançlarını, yüksek puanlar olumlu sağlık inançları göstermektedir. Ölçekten 4 ve üzeri puan alınması olumlu tutumu gösterirken, dördün altında puan alınması olumsuz tutumu göstermektedir. Ölçek 1994 yılında Schvab ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş, ülkemizde diyabet hastalarında geçerlik ve güvenilirlik çalışması 2005 yılında Kartal ve Özsoy tarafından gerçekleştirilmiştir (7).

2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesi, IBM SPSS 22 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uyması nedeni ile parametrik testlerden t testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. İstatistik analizlerde %95 güven aralığında, $p < 0.05$ anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

3-BULGULAR

Diyabetli bireylerin hastalıklarına ilişkin sağlık inançları ve etkileyen faktörlerin incelendiği çalışmada hastaların yaş ortalaması $47,22 \pm 17,86$ bulunmuştur. % 61'i kadındır ve % 80'i evlidir. % 45'i eşi ve çocukları ile yaşamaktadır. 74 hasta ilde, 16 hasta ilçede yaşamaktadır. Hastaların sosyo-demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Diyabetli bireylerin sosyo-demografik özellikleri

Sosyo-demografik özellikler	n	%
Cinsiyet		
Kadın	61	61
Erkek	39	39
Medeni durum		
Evli	80	80
Bekar	20	20
Eğitim seviyesi		
Okur-yazar değil	23	23
İlkokul	24	24
Ortaokul	13	13
Lise	11	11
Üniversite	29	29
Gelir durumu		
Gelir giderden az	33	33
Gelir gidere eşit	61	61
Gelir giderden fazla	6	6

Diyabetli bireylerin hastalık özelliklerine bakıldığında; hastalık süresi 103.06 ± 82.96 aydır. % 65 hastanın ailesinde de diyabet hikayesi vardır. Hastaların %74'ü insülin, %23'ü oral antidiyabetik kullanmaktadır. İnsülin kullanma oranının yüksek çıkmasının sebebi, çalışma yapılan grubun hastanede tedavi altında olan hastalardan oluşmasından kaynaklanabilir.

Diyabetli bireylerin SİMÖ puan ortalamaları 3.87 ± 0.49 'dur. Bireylerin % 48'i diyabete karşı pozitif sağlık inancına sahiptir. Hastaların SİMÖ puan ortalamalarına bakıldığında; en yüksek puan ortalaması algılanan engeller ve sağlıkla ilgili önerilen aktiviteler alt boyutunda bulunmuştur. En düşük puan ortalaması ise algılanan duyarlılık alt boyutundan alınmıştır. Algılanan engel puanının yüksek olması, bireyin diyabetle ilgili istenen sağlık davranışlarının oluşmasını sağladığını göstermektedir. Diyabetli bireylerin SİMÖ ve alt gruplarından aldıkları puan dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Diyabetli bireylerin SİMÖ ve alt gruplarından aldıkları puanların dağılımı

SİMÖ ve alt grupları	Ortalama±SS
SİMÖ	3.87±0.49
Duyarlılık algısı	2.74±0.91
Ciddiyet algısı	3.94±0.96
Yarar algısı	4.12±0.80
Sağlıkla ilgili önerilen aktiviteler	4.42±0.85
Engel algısı	4.16±0.94

Diyabetli bireylerin sosyo-demografik özellikleri ve SİMÖ arasındaki ilişkiye bakıldığında medeni durum ve cinsiyet arasında anlamlı ilişki olmadığı bulunmuştur. Eğitim seviyesi arttıkça algılanan duyarlılık puanı yükselmektedir. Eğitim seviyesi arttıkça duyarlılığın yükselmesi, eğitilmiş kişilerin diyabete ilişkin komplikasyon gelişme algılarının yüksek olduğunu ve koruyucu davranışlarının daha fazla olacağını göstermektedir.

Diyabetli bireylerin yaşadıkları yere göre SİMÖ ve alt grup puanlarına bakıldığında il merkezinde yaşayanlarda, ilçede yaşayanlara göre duyarlılık puanlarının yüksek olduğu bulunmuştur. İl merkezinde yaşayan hastaların, köy/kasaba/ilçe merkezlerinde yaşayanlara göre sağlık hizmetlerine kolay ulaşabilme imkanlarına sahip olması; diyabet hastalığına ilişkin duyarlılığın artmasını sağlamıştır. Eşi ve çocukları ile yaşayan diyabetli bireylerde engel algısı anlamlı olarak yüksek çıkmıştır. Aile bireyleri ile yaşamak, yalnız yaşamaya göre hastalığın ciddiye algılanmasını olumlu etkilemektedir. Aile ile yaşamak diyabetli bireylerde sosyal desteği artırarak, aile bireylerinin hasta kişinin aktif bakımına katılmasını sağlayarak komplikasyonların azalmasını sağlayacaktır. Diyabetli bireylere uygulanan tedavi şekli ile SİMÖ ve alt grupları arasında anlamlı ilişki yoktur.

4-SONUÇ VE ÖNERİLER

Eğitim ve algılanan duyarlılık arasındaki ilişki dikkate alındığında, eğitim düzeyi düşük hastalarının diyabet tedavisini yönetmede risk grubu olarak ele alınmaları gerekmektedir. Diyabetli bireylere yönelik planlanacak diyabet eğitimlerinde, eğitim düzeyi düşük bireylere öncelik verilmelidir. Bu bireylerin gereksinimlerine ve öğrenme özelliklerine uygun olarak eğitim programları hazırlanmalıdır.

İl merkezinde yaşamayan hastaların eğitimlerine öncelik verilmeli ve eğitimin sürekliliği sağlanmalıdır. Diyabetli hastaların yarısının pozitif sağlık inancına sahip olduğu ancak algılanan duyarlılık alt boyutunda negatif sağlık inancı gösterdikleri tespit edilmiştir. Diyabetlilerin hastalık yönetimi konusunda eğitilmesi ve sağlık inançları ile hastalığa karşı tutumlarının belirlenerek olumsuz inanç ve tutumların değiştirilmesi konusunda uygun girişimlerin yapılması önerilmektedir.

5-KAYNAKLAR

- 1- Yağcı S, Yılmaz Karabulutlu E. (2017). Evaluation of Health Beliefs, Attitudes towards Illness and Metabolic Control Variables of Patients with Type 2 Diabetes. Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 2017; 19(3): 149-7).
- 2- <https://diabetesatlas.org/> IDF Diabetes Atlas, 9th edition 2019 Erişim tarihi:16.12.2019.
- 3- <http://www.tdhd.org/pdf/>. Verilerle Türkiye ve Dünya'da Diyabet. Erişim tarihi:16.12.2019.
- 4- Satman I, Omer B, Tutuncu Y et al. Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. Eur J Epidemiol 2013;28: 169-180).
- 5- Tavşanlı Güngör N, Özmen D. (2016) An Investigation Of The Effects Of The Health Beliefs Of Diabetics On Metabolic Control. International Refereed Academic Journal of Sports, Health and Medical Sciences.
- 6- American Diabetes Association-ADA, (2008). Standards of medical care in diabetes-2008. Diabetes Care, 31(suppl 1), pp.5-11.
- 7- Kartal A, Özsoy AS. Validity and Reliability Study of The Turkish Version of Health Belief Model Scale in Diabetic Patients. Int J Nurs Stud 2007; 44(8): 1447-1458.).

**BİRİNCİ BASAMAK SAĞLIK KURUMLARINDA ÇALIŞAN HEMŞİRE VE EBELERDE
TÜKENMİŞLİK VE ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ
EVALUATION OF THE FACTORS ASSOCIATED WITH BURNOUT OF NURSES AND WIFES
IN PRIMARY HEALTH CARE**

Feyza NAZİK

Bingöl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği

Mehtap SÖNMEZ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği

Giriş ve amaç: İşe bağlı tükenmişlik, hemşirelik mesleği için küresel bir sorundur. Mesleki tükenmişlik, duygusal tükenmeyi artırır, hastalığa karşı direnci azaltır, kişilerarası ilişkilerin bozar, işe devamsızlığa sebep olur ve iş verimsizliğini artırır. Bu çalışmanın amacı birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan hemşire ve ebelerde tükenmişliği etkileyen faktörleri değerlendirmektir.

Gereç ve yöntem: Bu kesitsel çalışma 108 hemşire ve ebe ile gerçekleştirilmiştir. Tükenmişlik sendromunun üç bileşenini değerlendirmek için Maslach Tükenmişlik Envanteri kullanılmıştır. Bu bileşenler, duygusal tükenme, duyarsızlaşma ve kişisel başarıda azalmadır. Verilerin istatistiksel analizleri T testi, tek yönlü varyans testi kullanılarak yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya katılan 108 hemşire ve ebenin yaş ortalaması 30.2 ± 6.0 'dır. %61.1'i evli, %76.9'u kadındır. Maslach Tükenmişlik Envanteri duygusal tükenme puan ortalamaları 26.6 ± 6.6 , duyarsızlaşma 11.6 ± 4.2 , kişisel başarı puanı 17.7 ± 3.9 'dur. Hemşire ve ebelerin yaş ve çalışma yılı ile kişisel başarı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Cinsiyet ve tükenmişlik arasında anlamlı ilişki yoktur.

Sonuç ve öneriler: Birinci basamak sağlık hizmetinde çalışan hemşireler ve ebeler, stresli çalışma koşulları ve çalışma ortamı nedeniyle tükenmişlik sendromu için en yüksek risk gruplarından birini oluşturmaktadır. Bu nedenle hemşirelerde ve ebelerde tükenmişliğin belirli aralıklarla ve elde edilen sonuçlara göre değerlendirilmesi, başa çıkma becerileri eğitimi vermenin yanı sıra çalışma koşullarının iyileştirilmesi önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Duygusal Tükenmişlik, Hemşire, Ebe.

ABSTRACT

Background&aim: Nurse job-related burnout is a global issue. Occupational burnout increases emotional exhaustion, reduces resistance to disease, disrupts interpersonal relationships, leads to absenteeism and increases work inefficiency. The aim of this study was to evaluation the factors associated with burnout of nurses and widwifes at a primary health care.

Methods & Materials: This cross-sectional study was carried out with 108 nurses and widwifes. The Maslach Burnout Inventory was used to assess the three components of burnout syndrome: emotional exhaustion, depersonalization and reduced personal accomplishment in this study. The statistical analyses of the data were performed using the Independent Sample T test, One-Way Anova test . Level of statistical significance was considered as $p < 0.05$.

Results: A total of 108 nurses and midwifes with the mean age of 30.2 ± 6.0 years participated in the study. %61.1 of nurses and midwifes are married and %76.9 are women. The nurses and midwifes received a mean score of of 26.6 ± 6.6 on the emotional exhaustion subscale, they received a mean score of 11.6 ± 4.2 on the depersonalization subscale, and they received a mean score of 17.7 ± 3.9 on the personal accomplishment subscale of the Maslach Burnout Inventory. A significant relationship was found between personel achievement and age and working year. There was no significant relationship between gender and burnout ($p > 0.05$).

Conclusion: Nurses and midwifes working in primary health care constitute one of the highest risk groups for burnout syndrome due to stressful working conditions as well as work environment. For this

reason, assessment of burnout in nurses and midwifery at certain intervals and based on the results obtained, improving working conditions besides providing coping skills training may be suggested.

Keywords: Emotional Exhaustion, Nurse, Midwifery.

1-GİRİŞ

Tükenmişlik (Burnout) kavramı ilk kez Freudenberg tarafından 1974 yılında tanımlanmıştır. Daha sonra 1981 yılında Maslach ve Jackson tarafından günümüzde yaygın olarak kullanılan tanımlanmıştır (1). Maslach'a göre tükenmişlik "iş gereği yoğun duygusal taleplere maruz kalan ve sürekli diğer insanlarla yüz yüze çalışmak durumunda olan kişilerde görülen fiziksel bitkinlik, uzun süreli yorgunluk, çaresizlik ve umutsuzluk duygularının, yapılan işe, hayata ve diğer insanlara karşı olumsuz tutumlarla yansması ile oluşan bir sendromdur (2). Maslach'a göre tükenme; artmış duygusal tükenme ve duyarsızlaşma ile azalmış kişisel başarıdan oluşan üç kavramla karakterizedir (3). Duygusal tükenme, halsizlik, yorgunluk, güçsüzlük duygularının yanında bireysel özgüvenin, mesleğe karşı ilginin kaybolmasıyla oluşmaktadır. Kişi böyle bir durumda kendisine aşırı yüklenmişlik ve tüketilmişlik hissine kapılır. Duyarsızlaşma, bireyin bakım ve hizmet verdiği kişilere karşı, onların birer birey ve kendilerine özgü birer varlık olduklarını göz ardı ederek, duygudan yoksun biçimde davranması olarak tanımlanmaktadır. Kişisel başarı ise olası durumlar karşısında üretkenlik, yeterlilik ve başarıyla üstesinden gelme duygularını belirtmektedir (4). Tükenmişlik gelişiminde ilk olarak duygusal tükenme ortaya çıkar; duygusal tükenmeyi takiben duyarsızlaşma (depersonalizasyon) gelişir son olarakta bireysel beceri ve başarıda azalma gelişir (5).

Tükenmişlik, insanlarla yüzyüze çalışan mesleklerde diğer mesleklere göre daha fazla görülmektedir. İnsanlarla yüz yüze çalışan bir meslek grubu olan hemşirelerde de tükenmişlik oranı yüksektir. Hemşirelerde tükenmişliğin nedenlerine bakıldığında görev tanımının açık ve net bir şekilde yapılmamış olması, farklı düzeyde eğitim görmüş hemşirelerin aynı işi yapıyor olması, çalışma sistemi (nöbet/vardiya), düşük ücretle çalışma, haftalık çalışma süresinin ve bakım verilen hasta sayısının fazla olması gibi etmenler sayılabilmektedir (3). Hemşirelerin ölümü algılama biçimi, ekip ve hasta ile işbirliğinin olmaması, bilgi eksikliği gibi nedenler hemşirelerde strese neden olarak tükenmişliğe yol açmaktadır (6). Tükenmişliğin hemşirelerdeki olumsuz etkileri; işten ayrılma, iş doyumsuzluğu, evlilik ve aile içinde geçimsizlik, benlik saygısında azalma, bir işe yoğunlaşmada güçlük, sosyal izolasyon, yorgunluk, cinsel ilgide azalma, baş ağrısı, soğuk algınlığı, gastrointestinal sistem sorunları, uyku bozuklukları, alkol ve ilaç kullanımında artış şeklinde karşımıza çıkmaktadır (4). Bu çalışmanın amacı birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan ebe ve hemşirelerde tükenmişlik düzeyi ve etkileyen faktörleri belirlemektir.

2-GEREÇ VE YÖNTEM

Kesitsel olarak planlanan bu çalışma Bingöl ilinde birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan ebe ve hemşireleri kapsamaktadır. Birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan 126 hemşire ve ebeden 108'ine ulaşılmıştır. Araştırma için Bingöl Üniversitesi Etik Kurulu'ndan gerekli izin alınmıştır. Veriler iki bölümden oluşan anket formu ile toplanmıştır.

2.1. Kişisel Veri Formu: Hemşirelerin bazı sosyo-demografik özellikleri (cinsiyet, yaş, medeni durum, çocuk sahibi olma ve çocuk sayısı, aylık net gelir, ekonomik durum, meslekte toplam çalışma süresi, çalışma ortamıyla ilgili tercih ve memnuniyet, günlük bakılan hasta sayısı vs.) ile ilgili sorular yer almaktadır.

2.2. Maslach Tükenmişlik Ölçeği: Maslach ve Jackson (1981) tarafından geliştirilen ve Maslach'ın adıyla literatüre geçen Tükenmişlik Ölçeği yedi dereceli likert tipi bir ölçektir. Bu ölçme aracı toplam 22 madde ve üç alt ölçekten oluşmaktadır. Bu alt ölçeklerden duygusal tükenme alt ölçeği 9 maddeden, duyarsızlaşma alt ölçeği 5 maddeden ve kişisel başarı alt ölçeği de, toplam 8 maddeden oluşmaktadır. Maslach Tükenmişlik Ölçeği, Ergin (1992) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Ölçek, beşli likert tipi bir ölçektir. "1 hiçbir zaman", "5 her zaman" olarak ölçek beş dereceli olarak düzenlenmiştir. Tükenmişliğin yüksekliği duygusal tükenme ve duyarsızlaşma alt ölçeklerindeki yüksek puanı, kişisel başarı alt ölçeğindeki düşük puanı yansıtmaktadır (3).

2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesi, IBM SPSS 22 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uyması nedeni ile parametrik testlerden t testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. İstatistik analizlerde %95 güven aralığında, $p < 0.05$ anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

3-BULGULAR

Çalışmaya katılan 108 hemşire ve ebeinin yaş ortalaması 30.2 ± 6.0 'dır. %61.1'i evli, %76.9'u kadındır. Çocuk sahibi olan personel oranı %50'dir. Hemşire ve ebelerin sosyo-demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Sosyo-demografik Özellikler

Sosyo-demografik özellikler	n	%
Cinsiyet		
Kadın	83	76.9
Erkek	25	23.1
Medeni durum		
Evli	66	61.1
Bekar	42	38.9
Gelir durumu		
Gelir giderden fazla	37	34.3
Gelir gidere eşit	69	63.9
Gelir giderden az	2	1.9
Çocuk sahibi olma		
Evet	54	50.0
Hayır	54	50.0
Sigara içme durumu		
Düzenli içici	25	23.1
Ara sıra	18	16.7
Kullanmıyor	65	60.2
Uyku problemi yaşama		
Her zaman	17	15.7
Ara sıra	65	60.2
Hiçbir zaman	26	24.1

Çalışanların %58.3'ü imkanları olsa tekrar aynı mesleği seçeceğini belirtmiştir. Meslekteki toplam çalışma süreleri 7.4 ± 5.5 yıl, haftalık çalışma saati 41.2 ± 4.1 'dir. Hemşire ve ebelerin günlük ilgilendiği hasta sayısı 41.8 ± 23.2 'dir. Çalışanların % 62'si aile sağlığı merkezini isteyerek seçmişlerdir. Çalışanların %36.1'i sözleşmeli personeldir.

Maslach Tükenmişlik Envanteri duygusal tükenme puan ortalamaları 26.6 ± 6.6 , duyarsızlaşma 11.6 ± 4.2 , kişisel başarı puanı 17.7 ± 3.9 'dur. Sosyo-demografik özellikler ile tükenmişlik alt boyutları arasındaki ilişki incelendiğinde; cinsiyet, medeni durum, sigara kullanma, çocuk sahibi olma ile tükenmişlik alt boyutları arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Hemşire ve ebelerin yaşları ile kişisel başarı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Yaş arttıkça kişisel başarıda artmaktadır. Genç yaşta olma, beraberinde deneyim azlığını getirerek kişisel başarıyı düşürmektedir. Çalışanların uyku problemi yaşamalarına göre tükenmişlik alt boyutlarından aldıkları puanların dağılımı Tablo 2' verilmiştir. Her zaman uyku problemi yaşayan ebe ve hemşirelerin duygusal tükenme puanları yüksek bulunmuştur. Tükenmişlik birçok olumsuz etki ile beraber uyku bozukluklarına yol açmaktadır.

Tablo 2. Çalışanların uyku problemi yaşama durumlarına göre tükenmişlik düzeyleri

Tükenmişlik alt boyutları	Uyku problemi yaşama			
	Her zaman	Ara sıra	Hiçbir zaman	
Duygusal tükenme	29.3 ± 5.2	27.1 ± 6.4	23.7 ± 7.0	p=0.015
Duyarsızlaşma	12.6 ± 4.9	11.9 ± 4.1	10.2 ± 3.9	p=0.139
Kişisel başarı	17.5 ± 4.2	17.6 ± 3.8	18.2 ± 4.0	p=0.777

Çalışanların mesleki özellikleri ile tükenmişlik arasındaki ilişki incelendiğinde; meslekteki çalışma süresi arttıkça kişisel başarının arttığı görülmektedir. Ortalama bakılan hasta sayısı arttıkça kişisel başarı

azalmakta, duyarsızlaşma artmaktadır. Sözleşmeli olarak çalışan personelde kadrolu çalışanlara göre kişisel başarı azalmaktadır.

4-SONUÇ VE ÖNERİLER

Sağlık çalışanları ve özellikle hemşireler tükenmişlik için risk altında olan meslek grubunu oluşturmaktadır. İcra edilen meslek gereği insan sağlığı ile bire bir ilişki içinde olunması, yapılacak bir hatanın geri döndürülemez sonuçlara yol açabilmesi nedeniyle konu ayrıca önem taşımaktadır. Tükenmişliğe yol açması olası nedenlerin giderilmesi için uygun girişimlerde bulunulması, çalışma saatlerinin, günlük bakılan hasta sayısının gözden geçirilerek yeniden düzenlenmesi önerilerimiz arasındadır. Hasta yoğunluğunun fazla olduğu bölgelere personel alımının artırılması gerekmektedir.

5.KAYNAKLAR

- 1- Balcı Gök U, Demir Ş, Kurdal Y ve ark (2013) Hemşirelerde Tükenmişlik ve Yorgunluk Semptomları. Tepecik Eğitim Hast Derg. 23(2): 83-87
- 2- Maslach Maslach C, Jackson SE (1984) Patterns of burnout among a national sample of public contact workers. Journal of Health and Human Resource Administration, 7(2): 189- 212.
- 3- Kaçan YC, Örsal Ö, Köşgeroğlu N (2016) Hemşirelerde Tükenmişlik Düzeyinin İncelenmesi. Cumhuriyet Hemşirelik Dergisi. 5(2):64-74.
- 4- Demir A, (2004) Hemşirelikte Tükenmişliğe Bir Bakış. Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi. 7(1):10-20.
- 5- Arıca SG, Özer C, Arı M, Karakuş A, Mansuroğlu YE, Eraslan S. Cerrahi ve dahili bölüm asistanlarında tükenmişlik düzeyleri ve etkileyen faktörler. Smyrna Tıp Dergisi 2011;1(1): 6-9.
- 6- Çam O, Engin E. (2017) Hemşirelerde Tükenmişlik. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi.10(51):501-8.

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR AKTİVİTELERİNE KATILIM AKADEMİK BAŞARIYI
ETKİLER Mİ?**

**DO PARTICIPATION IN PHYSICAL EDUCATION AND SPORT ACTIVITIES AFFECT
ACADEMIC SUCCESS?**

Kadir KARAKURT

Yüksek Lisans Öğrencisi, Hitit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor
Anabilim Dalı, (sorumlu yazar)

Erkan DEMİRKAN

Doç. Dr., Hitit Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

Çilem NARİNÇ

Uzm. Antrenör

Tülay DEMİR

Doktora Öğrencisi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim
Dalı

ÖZET

Araştırmanın amacı Beden Eğitimi ve Sporun akademik başarı üzerindeki etkisinin ulusal ve uluslararası akademik çalışma sonuçları değerlendirilerek sonuca varılmak istenmiştir.

Araştırmada veri toplamak amacıyla nitel veri toplama araçlarından doküman analizi kullanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda ulusal ve uluslararası düzeyde yapılmış olan 61 akademik çalışma incelenmiştir. Yapılan çalışma sonuçları incelendiğinde, spor aktivitesine katılan öğrencilerin katılmayan öğrencilere göre daha yüksek akademik başarı puan ortalamalarına sahip oldukları görülmektedir. Araştırma sonucunda düzenli spora katılımın öğrenciler üzerinde sorumluluk duygularını, açıklık özelliklerini arttırdığı, dışa dönük bir kişilik kazanmalarına yardımcı olduğunu ve akademik başarılarını arttırdığı bulunmuştur. Bununla birlikte, sportif faaliyete düzenli devam eden çocukların okul hayatında daha düzenli olmaya başladıkları ve disiplin seviyelerinin arttığı, sorumluluk duygularının arttığı, grup antrenörlerinin güdülemesiyle sınıf çalışmalarına daha aktif katıldıkları ve okula gitme isteklerinin arttığı sonucuna varılmıştır. Çocukların sportif faaliyete katılımından sonra, arkadaşlık ilişkilerinin geliştiği, kişiliklerinin oturmaya başladığı, içe kapanıklıklarının sona erdiği, daha neşeli ve daha mutlu çocuklar oldukları sonucuna varılmıştır. Fiziksel anlamda daha aktif olan öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu, sporun kaslar kadar beyin gelişiminde de etkili olduğu, egzersizin beyin kıvrımı hücre sayısında çoğalmayı sağladığı, stresin azaldığı ve duyguları dengelediği, böylelikle bilişsel sisteminde gelişme gösterdiği sonucuna varılmıştır. Yapılan çalışma sonuçları değerlendirildiğinde Beden Eğitimi ve Sporun akademik başarı üzerine olumlu yönde etki oluşturabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kavramlar: Beden Eğitimi, Spor, Akademik başarı

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate the effects of physical education and sport on academic achievement by evaluating the results of national and international academic studies. In order to collect data, document analysis, which is one of the qualitative data collection tools, was used in the research. For this purpose, 61 academic studies conducted at national and international level were examined. When the results of the study are examined, it is seen that the students participating in sports activity have higher average academic achievement scores than the students who did not participate. As a result of the research, it has been found that regular sports participation increases the students' sense of responsibility, openness characteristics, it helps them to gain an outward personality and increases their academic success. However, it was concluded that children who continue their sporting activities regularly become more regular in their school life and their disciplinary levels increase, and also their sense of responsibility increases, they participate in class activities more actively with the motivation of group coaches and their desire to go to school increases. After the children participated in the sporting activity, it was concluded that friendship relations developed, their personalities started to sit, their introverts ended, and they were more joyful and they became happier children. It has been concluded that the students who are more active in physical sense have higher academic achievement, sport is effective in brain development as well as muscles, exercise increases the number of cells in the brain

fold, decreases stress and balances emotions, thus improves cognitive system. When the results of the study are evaluated, it is thought that Physical Education and Sports can have a positive effect on academic achievement.

Key Concepts: Physical Education, Sport, Academic Success

1.GİRİŞ

Gelişen teknoloji çağıyla insanlar ve özellikle teknoloji bağımlısı gençler değişen beslenme alışkanlıklarıyla da hareketsiz bir hayata doğru yol alırken, zihinsel aktivitelerde kayıplar bilimsel olarak ortaya çıkmaktadır. Hareketsiz yaşam kilo sorunlarına yol açarken bunun yanında zihinsel tembelliği de beraberinde getirmektedir. Bu da sporun insanın beden ve zihin kalitesindeki önemini her geçen gün arttırmaktadır (Tosun ve ark, 2015).

Son yıllarda bilimde ve teknolojideki baş döndürücü gelişmelere paralel olarak spor aktivitelerinin insan yaşamındaki önemi de giderek artmaktadır. Çünkü spor, bireylerin fiziksel, zihinsel, duygusal ve toplumsal gelişmelerine katkıda bulunan bir bilim dalıdır. Bu nedenle bu disiplinin çeşitli eğitim düzeylerinde ve bilimsel bir yaklaşım içinde ele alınması ve bilincin oluşturulması gerekmektedir (Tosun ve ark, 2015).

Uzmanlara göre beden eğitiminin, eğitimin içerisindeki yeri ve önemi çok farklı biçimlerde tanımlanmıştır. Eğitimin içinde yer alan beden eğitimi ve spor faaliyetlerinin kişilerin gelişimlerine katkısı azımsanmayacak kadar önemlidir. Öğrencilerin vücutlarında bulunan enerji dışa atılırken bu enerjiyi pozitif yöne çeviren ve bireylerin sağlıklarına katkısı olan yardımcı bir elemandır. Bu nedenle eğitimin içerisinde yer alan beden eğitimi, spor, fiziksel aktivite kavramları bireylerin bilişsel süreçlerine olan katkısı yeri doldurulamayacak faaliyetlerdir (Özmen, 1999).

Yapılan araştırmalar neticesinde beden eğitimi ve spor faaliyetleri sadece fiziksel ve ruhsal yönden bireyleri geliştirmede bunların yanında kişilerin akademik başarısına olan etkilerine dikkat çekmiştir. Spor yapan bireylerde gelişen öz saygı, kendine güven duyma, hızlı karar verme gibi yetilerin kendilerine başarıyı hedef koymasını olumlu etkilediğini ve başarıyı getirdiğini savunmuştur. Çağımızın problemi olan hareketsizliğinde önüne geçen spor faaliyetleri bireyleri sosyalleştiren zorunlu bir ihtiyaç haline gelmiştir (Zorba, 2006).

Son yıllarda çocuklar arasında fiziksel aktivitelerin azalması, televizyon izleme, bilgisayar kullanma gibi hareketsiz aktivitelerin artması çocukların kardiovasküler ve motor performanslarının kötüleşme nedenini açıklayabilir. Aerobik egzersiz özellikle, kardiovasküler performansı geliştirirken, nöromusküler aktivite, fiziksel olarak aktif oyun motor performansı geliştirir. Düşük seviyelerde yapılan fiziksel aktivite, kardiovasküler ve motor performans artan kardiyometabolik risk ile ilişkilendirilmiştir. Kardiovasküler performansı zayıf olan çocukların okul başarısı için gerekli olan yönetimsel kontrol ve kısa süreli hafıza gibi zihinsel fonksiyonlarda daha zayıf yanlarının olduklarını ve motor performansı zayıf olan çocukların da akademik başarılarının düşük olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Riethmuller ve ark, 2009). Spor faaliyetleri içinde bulunan çocukların bazal metabolik hızlarında artış, yağ dışı kitlede artış ve yağ kitlesinde azalma olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Altındağ ve Sert, 2009). Bununla beraber, fiziksel aktivite bilişsel gelişim, ruh hali, hafıza, öğrenme ve konsantrasyon için önemlidir (Ferris ve ark, 2007).

Spor evrensel kültürün bir parçası, dünyada dili, ırkı, dini farklı insanları birleştiren önemli bir vasıttır. Çağımız sporunu; fiziksel faydalarının yanı sıra insanların ruhsal sağlığını da olumlu yönde etkilemek, sosyal ve moral kazançlar sağlamak amacı ile yapılan hareketler topluluğu olarak da tanımlayabiliriz (<http://www.diyadinnet.com/YararlıBilgiler-715&Bilgi=spor-nedir-spor-bilimi-nedir>).

Spor özünde; Sistem, disiplin, hedef ve başarı kombinasyonudur. Spor yapan çocuk kendiliğinden, sisteme, disiplinle sistemi uygulamaya, hedef koymaya ve başarmaya güdümlenir. Sporcu düzenlidir, sistemlidir, hedefleri vardır. Bu şekilde yaşamaya başlayan bir çocuğun yaşamının içinde de aynı düzen gözlemlenir (<http://cocukvespor.blogcu.com/spor-yapan-cocugun-okul-basarisi-da-yuksekoluyor/9230589>).

Çocukların okul başarısı ile ilgili endişe duyan veya sistemli çalışma ve disiplinle ilgili desteğin faydalı olacağı düşünülen çocuklara uzmanlarında ilk önerisi spor eğitimidir. Enerjisini atan, sosyal bir gruba ait olan çocuğun mutluluğu, çevresinin desteği ve kazandığı başarı onu motive eder. Sağlığı, direnci, görüntüsü ve becerileri arkadaşları içinde de saygı uyandırır. Spor yapan çocuk onaylanır, destek görür ve sevilir. Tüm bu pozitif katkılar çocuğun ders başarısını da pozitif yönde etkiler (<http://cocukvespor.blogcu.com/spor-yapan-cocugun-okul-basarisi-da-yuksek-oluyor/9230589>).

2. ÇALIŞMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Araştırmanın gerekçesi beden eğitimi ve sporun kişilerin akademik başarılarına etkisi olup olmadığının öğrenilmesi ve bu bağlamda eğitimcilerin, ülke yöneticilerinin, ebeveynlerin, özellikle genç nesillere daha başarılı olma konusunda doğru yönlendirme yapmaları için yapılan yurt içi ve yurt dışı akademik çalışmalardan derlenerek bir sonuca varılmak istenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Yurt Dışında Yapılan Bazı Çalışmalar

Coe ve ark. (2006) orta okul 6. sınıfta okuyan öğrenciler üzerinde yapılan çalışmada öğrencilere her gün 30 dakika beden eğitimi çalışma programı uygulamış ve öğrencilerin çalışma sonunda akademik performans üzerinde pozitif yönde etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Castelli ve Buck'ın (2007) 259 devlet okulunda okuyan ilköğretim öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada 3. ve 5. sınıf öğrencilerin fitnessgramla alınan ölçümler sonucunda genel fitness puanları ve standart başarı puanlarını değerlendirmişler, matematik ve okuma derslerinde pozitif yönde etkisi olduğu bulmuşlardır.

Haapala, (2012) çocuk ve adolesanlarda fiziksel egzersiz ve antrenmanın, akademik ve bilişsel performansa etkisini incelenmiştir. Gözden geçirdiği çalışmaların 5 tanesinde fiziksel egzersizin bilişsel zekâyâ pozitif yönde etkisi olduğunu tespit etmiştir. 3 tanesinde ise 14- 64 hafta süren fiziksel antrenmanlarda dilsel ve aritmetik becerinin geliştiğini gözlemlemiştir. Çalışmanın sonunda ise egzersizin bilişsel fonksiyonlara olumlu etki ederek akademik performansı arttırdığını tespit etmiştir.

Davis ve ark. (2011) ABD'de 7-11 yaş aralığında spor yapmayan ve kilo fazlası bulunan çocuklar üzerinde yapılan çalışmada aerobik egzersizin beyin fonksiyonları üzerinde olan etkisini incelenmiştir. Çalışmaya katılan 171 öğrencinin 56'sı yüksek şiddette egzersiz grubuna 55 düşük şiddette egzersiz grubuna 60'ı ise kontrol grubuna dâhil edilmiştir. Egzersiz grubundaki çocuklara okul günlerinde çeşitli fiziksel aktiviteleri içeren egzersizler uygulanmıştır. Yüksek şiddette egzersiz grubunda yer alan çocuklar 40 dakika süren egzersize düşük şiddette egzersiz grubunda bulunan çocuklar ise 20 dakika süren egzersiz grubunda yer almışlar ve herhangi bir denetim olmaksızın 20 dakika hareket içermeyen aktivitelere katılmışlardır. Programlar 13 hafta uygulanmış kontrol grubunda olan çocuklar ise herhangi bir aktivite yapmamışlardır. Çocukların bilişsel değerlendirmeler Cognitive Assessment System akademik başarıları ise Woodcock Johnson Başarı Testinden yararlanılarak tespit edilmiştir. Araştırmayı 164 çocuk başarıyla bitirmiştir. Çalışma sonunda egzersiz şiddeti ile beyin fonksiyonları ve akademik başarı arasında pozitif yönlü etkisi olduğu tespit etmişlerdir.

3.2. Yurt İçinde Yapılan Bazı Çalışmalar

Yıldırım ve Bayrak (2017) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin %32.2'si (n=330) spora dayalı fiziksel aktivitelere yüksek düzeyde katılım gösterdiği, %28.8'inin (n=295) ise hiçbir aktiviteye katılım göstermediği ve sedanter düzeyde oldukları tespit edilmiştir. Fiziksel aktivite ve sporun, bireyin fiziksel, zihinsel, psikolojik, ruhsal ve sosyal gelişimi olumlu yönden etkilediği, stresten uzak durarak motivasyonu yüksek sağlıklı birer birey olmasında önemli katkılar sağladığı düşünülmektedir. Fiziksel aktivite ve spora olan ilgi ne kadar yüksek olursa bireyin günlük yaşamında toplumsal kurallara uyumlu olması da o derece yüksek olacaktır. Bulgulardan yola çıkarak üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivitelere katılımlarının yüksek düzeyde olduğu, öğrencilerin aktiviteler içerisinde keyif aldıkları ve sporu sevdikleri sonucuna varılabilir. Araştırma bulguları büyük bir çoğunluğun da sedanter olduğunu göstermiştir. Fiziksel aktivitenin küçük yaşlardan itibaren düzenli olarak yapılması daha sonraki yaşlardaki beden ve ruh sağlığı açısından önemli rol oynamaktadır. Öğrencilerin yine büyük

çoğunluğunun sedanter olmasında fiziksel aktivite konusundaki bilgi düzeylerinin yetersiz olması, fiziksel aktivitenin fiziksel ve zihinsel sağlık açısından önemini yeterince algılanamaması, teknolojik ortamların artması gibi nedenler gösterilebilir.

Öz Yalvaç (2010) yaptığı çalışmada, Ortaöğretim Öğrencilerinin Beden Eğitimi Dersine Yönelik Tutumu ve Akademik Başarı Motivasyonunun incelendiği bu çalışmada, araştırmaya katılan deneklerin Beden Eğitimi Dersine Yönelik Tutumlarına ilişkin değerleri ile kardeş sayısı, babanın ve annenin eğitim durumları, babanın ve annenin meslekleri, ailenin ortalama aylık geliri, deneklerin hazırlık kurslarına gitme değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken; cinsiyet, sınıflar arası, yaşlar arası, boş zamanlarda egzersiz yapma ve bir kulüpte düzenli olarak spor yapma değişkenleri arasında ise anlamlı derecede farklılıklar tespit edilmiştir.

Yıldırım, (2015) çalışmasında üniversite düzeyindeki öğrencilerin spor yönlü fiziksel aktivite katılımları ile yaşam kalitesinin akademik başarıları ile sosyalleşme değişkenleri üzerindeki etkisini incelemiştir. 2. ve daha üst sınıfta okuyan 1057 gönüllü öğrenciyi incelemiş ve çalışmanın sonunda fiziksel aktivite ile yaşam kalitesi arasında, sosyalleşme ve akademik başarı arasında pozitif yönlü bir korelasyon bulmuştur.

Özcanoğlu (1993) Ankara ilinde bulunan okullarda yaptığı çalışmasında, okul spor etkinliklerine katılan öğrenciler ile katılmayan öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı fark bulunmadığını belirtmiştir.

Er (2010) yaptığı tez çalışmasında Düzenli olarak spor yapan öğrencilerin akademik başarısının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Çünkü spor ile ilgilenen birey fizyolojik olarak kendisini daha sağlıklı ve zinde hissetmesinin yanında daha sosyal, kendisine güveni olan, şiddet ve stresten uzak ve daha mutludur. Bu nedenle öğrencilerin küçük yaştan itibaren derslerinin yanında spor yapmaları sağlanmalı ve yaşam boyu düzenli spor alışkanlığı kazandırılmalıdır.

Aksu (2018) yaptığı tez çalışmasında, Fiziksel aktivite düzeyi ile akademik başarı arasında ilişki vardır. Fiziksel aktivite düzeyi minimal aktif (orta düzey) olan bireylerin akademik başarıları daha yüksektir. Çok aktif ve inaktif fiziksel aktivite düzeyine sahip bireylerin akademik başarıları düşüktür.

Babakaya ve ark, (2015) yaptıkları çalışmada, beden eğitimi ve spor yüksekokulunda yapılan bu çalışmada cinsiyet, öğrenim görülen sınıf düzeyi ve spor türüne göre bedensel/kinestetik zekâ düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunamazken, bedensel/kinestetik zekâ ve akademik başarı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Çocuk yaşta gelişimi desteklenen bedensel/kinestetik zekânın ileride başarılı bir sporcu ya da spor adamı olma konusunda önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda ilköğretim ve ortaöğretim seviyesindeki çocuklar üzerinde de benzer araştırmalar yapılabilir ve fiziksel gelişimin hızlı olduğu bu yaşlarda yapılan araştırmalarla bedensel/kinestetik zekâyı güçlendirici çalışmaların yapılmasının gelecek nesillerin yararına olacağı düşünülmektedir.

Saygılı ve ark, (2014) yaptıkları araştırmada, Katılımcıların cinsiyetleri ve lisanslı olarak spor yapma durumlarına göre kişilik özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur, ayrıca akademik başarıları ve kişilik özellikleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır. Sonuç olarak katılımcıların kişilik özellikleri ve akademik başarıları birçok farklı unsurdan etkilenmektedir. Düzenli spor yapan öğrencilerin dışa dönüklük ve açıklık kişilik özellikleri düzenli spor yapmayan öğrencilere göre daha iyidir. Dışa dönük ve açıklık özellikleri iyi olan öğrencilerin akademik başarının da daha iyi olduğu bulunmuştur.

4. SONUÇ

Yapılan literatür çalışma sonuçları incelendiğinde,

- Spora katılımın öğrenciler üzerinde ki sorumluluklarına, açıklık özelliklerine ve dışa dönük kişilik kazanmalarına yardımcı olabileceği,
- Ayrıca, sportif faaliyete düzenli devam eden çocukların okul hayatında daha düzenli olmaya başladıkları, disiplin seviyelerinin ve sorumluluklarının arttığı, okula gitme isteklerinde devamlılık oluşturduğunu,
- Bununla birlikte, Sportif faaliyete düzenli devam eden çocukların hırçınlıklarının azaldığı, hareketliliklerinin arttığı, yemek yeme alışkanlıklarının düzene girdiği, aile bireyleriyle ilişkilerinin olumlu yönde ilerleme gösterdiği,
- Çocukların sportif faaliyete katılımından sonra, arkadaşlık ilişkilerinin geliştiği, kişiliklerinin oturmaya başladığı, içe kapanıklıklarının sona erdiği, daha sevecen, daha neşeli ve daha mutlu çocuklar oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

1. Aksu, E, O. (2018) Beden Eğitimi Ve Spor Öğretmen Adaylarının Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Akademik Başarı Ve Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Trabzon
2. Altındağ, Ö., & Sert, C. (2009). Çocuklarda vücut kompozisyonu ve fiziksel aktivite ilişkisi: Pilot çalışma. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, 55, 60-63.
3. Babakaya, H, Karakaş, G, Gizdem, S, (2015). Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğrencilerinin Bedensel/ Kinestetik Zekâsı ile Akademik Başarılarının İncelenmesi. CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.
4. Castelli, D. M., Hillman, C. H., Buck, S. M. and Erwin, H. E. (2007). Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. Journal of Sport and Exercise Psychology, 29(2), 239-252.
5. Coe, D., Pivamik, J. and Womack, C. (2006) Effect of physical education and activity levels on academic achievement in children. Medicine and Science in Sports and Exercise, 38(8), 1515-1519.
6. Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, P. H., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., ...Naglieri, J. A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. Health Psychology, 30(1), 91-98.
7. Er F. (2010). Düzenli Spor Yapan Ve Yapmayan Üniversite Öğrencilerinin Fiziksel Uygunluk Düzeyleriyle Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin Karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi
8. Ferris, L.T., Williams, J.S. & Shen, C.L. (2007). The effect of acute exercise on serum brain-derived neurotrophic factor levels and cognitive function. Med Sci Sports Exerc, 39: 728–34.
9. Haapala, E. (2012). Physical activity, academic performance and cognition in children and adolescents: A systematic review. Gdansk University of Physical Education and Sport in Gdansk, 4(1),147-155.
10. <http://cocukvespor.blogcu.com/spor-yapan-cocugun-okul-basarisi-da-yukse-oluyor/9230589>
11. <http://www.diyadinnet.com/YararliBilgiler-715&Bilgi=spor-nedir-spor-bilimi-nedir>
12. Özcanoglu, A.B. (1993). Ortaöğretimde okul spor faaliyetlerine katılımın öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
13. Özmen, Ö. (1999). Çağdaş sporda eğitim üçgeni. Ankara: Bağırhan Yayinevi.
14. Özyalvaç, N. T. (2010). Ortaöğretim Öğrencilerinin Beden Eğitimi Dersine Yönelik Tutumları İle Akademik Başarı Motivasyonlarının İncelenmesi (Konya Anadolu Lisesi Örneği) Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Konya.
15. Saygılı, G. Atay, E. Eraslan, M. ve Hekim, M. (2015) Düzenli olarak spor yapan ve yapmayan öğrencilerin kişilik özellikleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi
16. Tosun, A. Demir, B. Uçkun, G. ve Konak, O. (2015) Spor aktivitelerinin üniversite öğrencilerinin başarı ve motivasyonu ile ilişkisi
17. Yıldırım M. Bayrak C, Üniversite Öğrencilerinin Spora Dayalı Fiziksel Aktivitelere Katılımları ve Yaşam Kalitelerinin Akademik Başarı ve Sosyalleşme Üzerine Etkisi (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Örneği) Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2017

- 18.Yıldırım, M. (2015). Üniversite öğrencilerinin spora dayalı fiziksel aktivelere katılımları ve yaşam kalitelerinin akademik başarı ve sosyalleşme üzerine etkisi, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- 19.Zorba, E. (2006). Yaşam boyu spor. Ankara: Nobel Yayınları.

**AKTİF SPORA KATILIM ÇOCUKLARDA OBEZİTE FARKINDALIĞI OLUŞTURMADA
ETKİLİ MİDİR?**

**IS PARTICIPATION IN ACTIVE SPORTS IS EFFECTIVE FOR CREATING OBESITY
AWARENESS IN CHILDREN?**

Kadir KARAKURT

Yüksek Lisans Öğrencisi, Hitit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor
Anabilim Dalı, (sorumlu yazar)

Doç. Dr. Erkan DEMİRKAN

Hitit Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

Çilem NARİNÇ

Uzm. Antrenör

ÖZET

Amaç: Spor yapan çocuklar ile herhangi bir sportif aktiviteye katılmayan çocukların obezite farkındalık düzeylerinin incelenmesidir.

Materyal ve Metot: Bu araştırma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Araştırmanın örneklemini spor aktivitesine katılmayan çocuklar (n=112) ile yüzme kulüplerinde aktif yüzme sporu yapan (n=106) 10-14 yaş aralığında toplam 218 çocuk katılmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak “Obezite Farkındalık Ölçeği” kullanıldı. İstatistiksel analiz yöntemi olarak nonparametrik testlerden Mann Whitney U testi ve Kruskal-Wallis Testleri kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi (p<0.05) kabul edilmiştir.

Bulgular: Araştırmada, yüzücülerin obezite farkındalık puanlarının X=2,10, beslenme farkındalık puanlarının X=2,61, fiziksel aktivite farkındalık puanlarının X=3,28 olduğu bulunmuştur. Her hangi bir sporla uğraşmayan öğrencilerin ise obezite farkındalık puanlarının X=1,34, beslenme farkındalık puanlarının X=1,63, fiziksel aktivite farkındalık puanlarının ise X=1,61 olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan ölçeğin farkındalık puanlama sıklası 1.1-2.0 arası vasat, 2.1-3.0 arası iyi, 3.1-4.0 arası yüksek düzeyde farkındalık puanı olarak kabul edilmektedir. Puanlamaya göre yüzücülerin obezite ve beslenme farkındalıkları iyi, fiziksel aktivite farkındalıkları ise yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, spor aktivitesi ile uğraşmayan çocukların bütün farkındalıkları vasat düzeyde oldukları ortaya çıkmıştır. Her iki grubun obezite farkındalığı, beslenme farkındalığı ve fiziksel aktivite farkındalıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olduğu tespit edilmiştir (p<0,05).

Sonuç: Spora katılımın çocuklarda obezite farkındalığı oluşturmada etkili bir yaklaşım olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yüzme, Obezite, Öğrenci, Farkındalık, fiziksel aktivite, beslenme

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study is to examine obesity awareness levels of children who do sports and children who do not participate in any sport activities.

Material and Methods: This research is a descriptive research model. The sample of the study included children (n = 112) who did not participate in sports activities and a total of 218 children between 10-14 years of age (n = 106) engaged in active swimming in swimming clubs. Obesity Awareness Scale was used as data collection tools. Mann Whitney U test and Kruskal-Wallis Tests were used as statistical analysis method. Significance level (p <0.05) was accepted.

Results: In the study, it was found that swimmer's obesity awareness points were X = 2.10, nutritional awareness points were X = 2.61, physical activity awareness points were X = 3.28. It was determined that obesity awareness points were X = 1.34, nutritional awareness points were X = 1.63, physical activity awareness points were X = 1.61. The awareness scoring frequency of the scale used is accepted as mediocre between 1.1-2.0, good between 2.1-3.0, and high level of awareness between 3.1-4.0. According to the scoring, it is seen that swimmers have good obesity and nutritional awareness and

physical activity awareness is high. However, all awareness of children who do not engage in sports activity is mediocre. There was a statistically significant difference between obesity awareness, nutrition awareness and physical activity awareness of both groups ($p < 0.05$).

Conclusion: Participation in sports is thought to be an effective approach in raising obesity awareness in children.

Keywords: Swimming, Obesity, Student, Awareness, physical activity, nutrition

1. GİRİŞ

DSÖ göre obezite “sağlığı olumsuz etkileyecek düzeyde vücutta yağ birikmesi” olarak nitelendirilen günümüzde yetişkinler kadar çocukları da etkileyen önemli bir problemdir. DSÖ obezite düzeyinin çocuklar ve ergenlerde yüksek seviyelere ulaştığını belirtmektedir (Maurer ve Smith, 2005). Obezite dünya genelinde prevalansı gittikçe artan ciddi bir halk sağlığı sorunudur (WHO, 2007). Obezite, kalıtsal veya metabolizma ki sorunlar sonucunda meydana gelebilmektedir. Besinlerden alınan enerji ile vücuttaki harcanan enerjinin uyumsuz olması ve kalan enerjinin yağ olarak depo edilmesi sonucunda oluşur. Obezite olan bir kişinin VKİ’ si 30.0 kg/m^2 nin üzerindedir (WHO, 2000).

Vücut Kitle İndeksi Değerlerine Göre Obezitenin Sınıflandırılması (Çapan, 2013)

Sınıflandırma	Vücut Kitle İndeksi (VKİ)
Zayıf	< 18,5
Normal	18,5 – 24,9
Fazla Tartılı	25 – 29,9
Obez	>30
Birinci Derece Obez	30 – 34,9
İkinci Derece Obez	35 – 39,9
Üçüncü Derece Obez (Morbid)	>40

Obezite 2’ ye ayrılır.

1. Basit obezite (Ekzojen obezite); Çocuklukta ve ergenlikte görülen obezitenin temel nedenidir. Dengesiz beslenme sonucu oluşur. Alınan enerjinin harcanan enerjiden fazla olması sonucu oluşur (Demirel, 2011; Gürel ve İnan, 2001; Öztora, 2006; Günöz, 2001; Maffei, 2000; Rudolph ve ark. 2003). Bu tür obez çocukların ergenlikte boyları uzundur ancak yetişkinlikte ortalama ya da ortalamanın altındadır (Çelik, 2007).
2. Sekonder Obezite; hormonal problemler ya da genetik sorunlar sonucu oluşur (Güler ve ark. 2009). Genellikle ergenlikten sonra oluşur. Kalıtsal hastalıklar ve kullanılan ilaçlar temel nedenidir. Obez bireylerin % 5’ini oluşturur (Can, 2011).

Obezitenin son zamanlarda önemli bir sağlık sorunu haline gelmesinin sebeplerinden biri insanların obezite ile ilgili yeteri kadar bilgi düzeyine sahip olmadıklarıdır. Obezite ile mücadele etmek için çeşitli obezite farkındalık projeleri düzenlenmektedir. Obezite farkındalığı kişinin kendisini tanıması ve obezite hakkında ne bildiğidir. Bu sebeple çocukların obezitenin önemli bir sağlık sorunu olduğunu bilmesi ve bunun farkında olması bir farkındalık göstergesidir (Günay Kara, 2017). Genelde yüksek gelirli ve orta gelirli ülkelerin sorunu olsa da gelişmekte olan ülkelerde de obezitenin büyük bir hızla artacağı yapılan çalışmalar da belirtilmiştir. ABD’de 2 ve 19 yaş arası çocuk ve adolesanların %16,9’u obezdir (TEMD, 2018). DSÖ 2018 – 2019 verilerine göre obezitenin en yüksek oranları; Türkiye, Amerika, Suudi Arabistan, Ürdün, Katar, Mısır gibi ülkeler ile sıralama devam etmektedir. Türkiye obezite de ve diyabette Avrupa’da birinci sıradayız (<http://www.obezite.com/dunya-obezite-orani/#dunya-saglik-orgutu-2018-8211-2019-verilerine-gore-dunya-obezite-orani>).

2. ÇALIŞMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Yapılan bu çalışmanın amacı spor yapan çocuklar ile herhangi bir sportif aktiviteye katılmayan çocukların obezite farkındalık düzeylerinin incelenmesidir. Bu araştırma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Araştırmanın örneklemini Malatya ilinde eğitim gören 10-14 yaş aralığında toplam 218 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin 112' sini düzenli olarak spor aktivitelerine katılmayan öğrenciler oluştururken, 106' sini ise kulüplerde düzenli olarak yüzme sporuna katılan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak "Obesite Farkındalık Ölçeği" kullanılmıştır. Obesite farkındalık ölçeği, üç alt boyutta (Birinci alt boyut; obezite farkındalığı, İkinci alt boyut; beslenme farkındalığı, Üçüncü alt boyut; fiziksel aktivite farkındalığı) toplam 20 maddeden oluşan ölçme aracıdır. İstatistiksel analiz yöntemi olarak bağımsız değişkenlere ait verileri Kolmogrov-Smirnov Z testi ile normallik sınaması yapılmış, sınama sonucunda verilerin normal dağılımadıkları görülmüştür. Normal dağılmayan veri analizlerinde ikili karşılaştırmalar için Mann Whitney U testi, çoklu karşılaştırmalar için Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi ($p < 0.05$) kabul edilmiştir.

3. BULGULAR**Tablo 1. Öğrencilerin Spor Yapma Durumuna Göre Obesite Farkındalık Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanların Karşılaştırılması**

		N	X	SS	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Mann Whitney U	P
Obesite farkındalığı	Spor yapmayan	112	1,34	0,59	78,41	8782,00	2454,000	,000
	Yüzücü	106	2,10	0,62	142,35	15089,00		
	Total	218	1,71	0,71				
Beslenme farkındalığı	Spor yapmayan	112	1,63	0,78	81,33	9108,50	2780,500	,000
	Yüzücü	106	2,61	1,01	139,27	14762,50		
	Total	218	2,11	1,02				
Fiziksel aktivite farkındalığı	Spor yapmayan	112	1,61	0,64	62,65	7016,50	688,500	,000
	Yüzücü	106	3,28	0,67	159,00	16854,50		
	Total	218	2,42	1,06				

Tablo 1'de spor yapmayan öğrencilerin obezite farkındalık ortalama puanlarının $x=1,34$; beslenme farkındalık ortalama puanlarının $x=1,63$ ve fiziksel aktivite farkındalık ortalama puanlarının $x=1,61$ olduğu bulunmuştur. Yüzme sporu yapan öğrencilerin obezite farkındalık ortalama puanları $x=2,09$; beslenme farkındalık ortalama puanları $x=2,61$ ve fiziksel aktivite farkındalık ortalama puanları $x=3,28$ olduğu bulunmuştur. Obesite farkındalık puanlama skalasında 1.1-2.0 arası vasat, 2.1-3.0 arası iyi, 3.1-4.0 arası yüksek düzeyde farkındalık puanı olarak kabul edilmektedir. Puanlamaya göre yüzücülerin obezite ve beslenme farkındalıkları iyi, fiziksel aktivite farkındalıkları ise yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, spor yapmayan öğrencilerin bütün farkındalıkları vasat düzeyde oldukları ortaya çıkmıştır. Yüzme sporu yapan öğrencilerin obezite farkındalık ortalama puanı, beslenme farkındalık ortalama puanı ve fiziksel aktivite farkındalık ortalama puanı, spor yapmayan öğrencilerin ortalama puanlarından yüksek olduğu görülmüştür. Spor yapmayan öğrencilerin obezite farkındalığı ve alt boyutlarının ortalamaları yüzme sporu yapan çocuklardan düşük bulunmuştur. İstatistiksel açıdan bu fark anlamlıdır (tüm p değerleri < 0.05).

4. TARTIŞMA

Bu araştırma Malatya il merkezinde eğitim gören 10-14 yaş arasındaki yüzme sporu yapan çocuklar ile herhangi bir sportif aktiviteye katılmayan çocukların obezite farkındalık düzeylerini incelenmeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda yüzme sporu yapan çocukların obezite farkındalığı, beslenme farkındalığı ve fiziksel aktivite farkındalığı spor yapmayan çocuklara oranla yüksek bulunmuştur. Ertan Akgül, (2019) yılında yaptığı çalışmada 3 ve 8 hafta süresince aerobik egzersiz programı uygulamış ve haftada 1 gün sağlıklı beslenme ve fiziksel aktivitenin önemi içerikli eğitimler vermiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin obezite farkındalığı, beslenme farkındalığı ve fiziksel aktivite farkındalık düzeylerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir. Buda sporun öğrencilerin obezite, beslenme ve fiziksel aktivite farkındalığı üzerine etki ettiğini göstermektedir. Diğer bir çalışmada, Dündar ve ark.

(2012) uyguladığı bir araştırmada ise sedanter bir hayat sürdürdükleri ve spor yapmadıkları tespit edilen bireylerin % 83.3'ünün obez olduğu görülmüştür.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda yüzme sporu yapan çocukların obezite farkındalığı, beslenme farkındalığı ve fiziksel aktivite farkındalığı spor yapmayan çocuklara oranla yüksek bulunmuştur. Spora katılımın çocuklarda obezite farkındalığı, beslenme farkındalığı ve fiziksel aktivite farkındalığı oluşturmada etkili bir yaklaşım olduğu düşünülmektedir. Çocuklara düzenli spor yapma olanakları daha çok sağlanmalıdır. Okullarda daha fazla fiziksel aktivite yapılan oyun alanları oluşturulmalıdır. Ayrıca, eğitim müfredatında beslenme eğitimi yer verilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Can N. Çorlu Merkezdeki İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Obezite Görülme Sıklığı, Risk Faktörleri ve Benlik Saygısı. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı Halk Sağlığı Hemşireliği. Yüksek Lisans Tezi. Edirne: Trakya Üniversitesi, 2011.
2. Çapan N. Astım ve Obezite. Solunum Hastalıkları Dergisi. 2013, Cilt No 24(2): 82-84.
3. Çelik, H. Ekzojen Obez Adolesanların Düşük ve Yüksek Glisemik İndeksli Kahvaltıya Yanıtının Serum Glikoz, İnsülin, C-Peptid ve Lipid Düzeyleri ile Değerlendirilmesi. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi, Edirne: Trakya Üniversitesi, 2007
4. Demirel H. İzmir İli Menemen İlçesindeki İlköğretim İkinci Kademe (6-7-8. Sınıflar) Öğrencilerinde Obezite Sıklığı ve Beslenme Davranışları. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek lisans tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2011.
5. Dündar C, Öz H. Obesity-Related Factors in Turkish School Children. The Scientific World Journal, 2012, 1-5.
6. Ertan Akgül, G. 12-14 Yaş Arası Öğrencilerde Aerobik Egzersiz ve Sağlıklı Yaşam Eğitimlerinin Beslenme, Fiziksel Aktivite ve Obezite Farkındalık Düzeyleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2019.
7. Güler Y, Gönener HD, Altay B, Gönener A. Adolesanlarda Obezite ve Hemşirelik Bakımı. Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi. 2009, Cilt No 4(10): 168-173.
8. Günay Kara M. Ortaokul Öğrencilerinin Fiziksel Aktivite Düzeyleri ve Obezite Farkındalık Düzeylerinin Araştırılması. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2017.
9. Günöz H. Çocuk ve Adolesanlarda Obezite. Aktüel Tıp Dergisi. 2001, Cilt No 6(2): 58-61.
10. Gürel S, İnan G. Çocukluk çağı obezitesi tanı yöntemleri, prevalansı ve etiyojisi. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2001, Cilt No 2: 39-46.
11. <http://www.obezite.com/dunya-obezite-orani/#dunya-saglik-orgutu-2018-8211-2019-verilerine-gore-dunya-obezite-orani>
12. Maffei C. Aetiology of Overweight and Obesity in Children and Adolescents. Eur J Pediatr. 2000, Cilt No 159(1): 35-44.
13. Maurer FA, Smith CM. Community/ Public Health Nursing Practice, 3rd. Ed. USA, Elsevier's Health Sciences Rights, 2005: 816
14. Öztora S. İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Obezite Prevalansının Belirlenmesi ve Risk Faktörlerinin Araştırılması. Bakırköy Tıp Dergisi. 2006, Cilt No 2: 11-14.
15. Rudolph AM, Kamei KR, Overby JK, Yurdakök M. Rudolph's Fundamentals of Pediatrics. Ankara, Öncü Basımevi, 2003: 12-71.
16. TEMD Obezite, Lipid Metabolizması, Hipertansiyon Çalışma Grubu. 6. Baskı. Ankara, BAYT Bilimsel Araştırmalar Basın, 2018: 5-54.
17. World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894: 1-12, 2000.
18. World Health Organization. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response: summary. Copenhagen. WHO Regional Office for Europe, 2007. p. 2-3.

**BELEDİYELERİN SPOR HİZMETLERİ İLE İLGİLİ GÖREV VE SORUMLULUKLARININ
ARAŞTIRILMASI**
RESEARCH OF DUTIES AND RESPONSIBILITIES OF MUNICIPALITIES RELATED TO
SPORT SERVICES

İlknur TÜRKER

Yüksek Lisans Öğrencisi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor
Anabilim Dalı, (Sorumlu Yazar)

Cemal GÜNDOĞDU

Prof. Dr. İnönü Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı,

ÖZET

Bu araştırmada belediyelerin (Belediye, Büyükşehir Belediye) spor hizmetlerinin yürütülmesi ile ilgili sorumluluklarının Belediye yasası (1580 sayılı), Büyükşehir belediye yasası (6360 sayılı) yasası, mevzuatlar çerçevesinde incelenerek ortaya konulması amaçlanmıştır.

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Araştırma yapılırken Belediye Spor yasası, Büyükşehir Belediye Spor yasası mevzuatlarından faydalanılmıştır.

Belediyelerin spor hizmetleri ile ilgili görev ve sorumluluklarının yasal sınırlamalar içerisinde nasıl olması gerektiği hususları mevcut mevzuat ve yargı kararları ışığında çeşitli yönleriyle incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Belediye, Spor Hizmeti, Büyükşehir Belediye, Yerel Yönetim

ABSTRACT

In this research, it is aimed to examine the responsibilities of municipalities (Municipality, Metropolitan Municipality) regarding the execution of sports services by examining the Municipal Law (No. 1580), Metropolitan Municipality Law (No. 6360) within the framework of the legislation.

Document analysis, one of the qualitative research methods, was used in the research. Municipal Sports Law and Metropolitan Municipality Sports Law regulations were used during the research.

The issue of how the duties and responsibilities of municipalities related to sports services should be within the legal limits has been examined in various aspects in the light of the current legislation and judicial decisions.

Key words: Municipality, Sports Service, Metropolitan Municipality, Local Government

1. GİRİŞ

1982 Anayasası; Devletin, gençleri alkol düşkünlüğünden, uyuşturucu maddelerden, suçluluk, kumar ve benzeri alışkanlıklar ile cehaletten korumak için gerekli tedbirleri alacağı (madde 58) ve ayrıca her yaştaki Türk Vatandaşlarının beden ve ruh sağlığını geliştirecek tedbirleri alacağı, sporu kitlelere yayılmasını teşvik edeceği ile başarılı sporcularla koruyacağı (madde 59) hükümlerine yer vermektedir (1).

Bu meyanda yöre halkına yerel nitelikte hizmet götürmek için kurulan belediyeler de 1580 sayılı yasada sayıldığı üzere spora bazı yerel katkılar sağlamak durumundadırlar. Ancak spor faaliyetlerinin organize haline gelmiş biçimi olan spor kulüplerine belediyelerin mali ve aynı katkıları yerine göre tamamen veya kısmen sınırlandırmıştır (2).

Son yıllarda belediye hizmetlerinde görülen aktif ve güzel hizmetlere sporu da dâhil etmek gerekir. Zaten 1938 yılında yayınlanan ve bugüne kadar çeşitli değişikliklere uğrayan 3530 sayılı spor yasası, sporu köylere kadar indirmiş ve mülki amirlerin himayesine vererek, harcamalarına ayırmalarını zorunlu kılmıştır (3).

1930 yılında çıkarılan 1580 sayılı Belediye Kanunu ile belediyelere çeşitli görevler verilmiştir. Bu görevler içerisinde spor hizmetlerinin yürütülmesi konusu da bulunmaktadır. Belediyeler halkın spor ihtiyacını karşılamada önemli sorumluluklar üstlenmiştir. Anayasanın 59. maddesinde belirtilen "devlet" kavramı ile belediyelere anayasal bir sorumluluk verilmiştir. 1580 sayılı Belediye Kanununun 15. maddesinde, "oyun ve yarış yerleri yapmak, gençler için mahallin ihtiyaçlarına uygun stadyumlar yapmak ve işletmek gibi, sporla ilgili görevler yer almaktadır (4).

Kaliteli ve nitelikli bir yaşamın sağlanması ve ortaya çıkmasındaki belirleyici unsurlardan birisi de spordur. Sporun yerel yönetim birimlerinden olan belediyeler tarafından sunulması, belediyelerin geniş hizmet yelpazeleri içerisinde yer almaktadır. Zira temel insani ihtiyaçlardan birisi olan sporun belediyeler tarafından sunulması birçok avantaj sağlamaktadır. Yücel ve ark, (2012)'ye göre, gelişen ve değişen insan ihtiyaçlarının yerel ölçekteki kurumlar vasıtası ile karşılanmasının hem zaman hem de maliyet açısından elverişli olacağını ifade etmektedir. Ayrıca halk ile belediyeler arasında iletişimin ve güven duygusunun artırılması ve geliştirilmesinde de spor hizmetlerinin belediyeler tarafından sunulması önemlidir (5).

2. BELEDİYE SPOR YASASI

5393 sayılı Belediye Kanununun 14.maddesinde belirtilen idarenin görev alanına giren konularda sporun tüm branşlarını sevdirmek, gençleri spor yapmaya özendirmek, spora küçük yaşlarda başlanması ve bu alanlarda bilimsel yöntemlerin uygulanması ile sporda erdemli olmayı yaygınlaştırıp özendirmek, gençleri kötü alışkanlıklardan uzak tutmak, spor yarışmaları ve sportif eğitim çalışmalarını yapmak gibi amaçlarla; belediyelerce bağlı derneklere nakdi yardımlar yapılmaktadır.

Bu bağlamda 5393 sayılı yasanın 14,5018 sayılı yasınının 29. Maddeleriyle 2006/10656 karar sayılı Dernek, Vakıf, Birlik, Kurum, Sandık vb. Teşekküllere genel yönetim kapsamındaki Kamu İdarenin Bütçelerinden Yardım Yapılması Hakkındaki Yönetmelik dayanak yapılarak, oluşturulan belediye spor kulüp ve derneklerine kaynak sağlamakta ve böylelikle çok sayıda gencin amatör spor olanaklarından yararlanmalarının yolu açılmakta idi (6).

Yürürlükte bulunan 3289 sayılı kanun, belediyeler ve il özel idarelerinin bir yıl önceki gelir toplamalarının % 1'ini gençlik ve spor il müdürlükleri bütçelerine aktarmaları ve elde edilen gelirin yine o bölgenin spor saha ve tesislerinin yapısı ile spor faaliyetlerinin devamı için kullanılmasını öngörülmektedir (7).

Belediyelerin, bir sene önceki gelir toplamalarının %1'ni spor faaliyetlerine tahsis etmesi, tahsis edilen bu paranın aktarılması takip eden 6 ay içinde Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü bütçesine aktarılması, görevi vardır.

Belediyelerin spora ayırdığı bu bütçenin %80'nin spor saha ve tesis yapımına, geri kalan %20'lik kısımda spor teşkilat ve faaliyetlerine gerekli spor malzemesi tedarik etmek için kullanılır.

3. BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE SPOR YASASI

Belediyeler, sadece amatör spor kulüplerine yardım yapabilmektedir. 5393 sayılı Kanununun 14'üncü maddesinin birinci fıkrasının (b) bendinde 6360 sayılı Kanundan önce yer alan "amatör spor kulüplerine malzeme verir ve gerekli desteği sağlar..." ibaresi kapsamında amatör spor kulüplerine nakdi yardım yapılması, denetim elemanlarınca kamu zararına konu edildiğinden, belediyelerimizde sorunlar yaşanmakta idi. Bu sorunlar, Sayıştay Genel Kurulunun 15/12/2009 tarihli ve 31013 sayılı kararında "gerekli desteği sağlar" ibaresinin nakdi yardımı da kapsayacağına dair kararına kadar devam etmiştir (8).

Belediyelerin amatör spor kulüplerine nakdi yardım yapabileceğine dair yasal düzenleme getirmiştir. 5393 sayılı Kanun'un 14'üncü maddesinin ikinci fıkrasında yer alan kısıtlayıcı hükme göre, belediyelerin birinci fıkrasının (b) bendi uyarınca, sporu teşvik etmek amacıyla yapacakları nakdi yardım, bir önceki yıl genel bütçe vergi gelirlerinden belediyeleri için tahakkuk eden miktarın; büyükşehir belediyeleri için binde yedisini (% 07), diğer belediyeler için binde on ikisini (% 012) geçemeyecektir (9).

Örneğin, bir büyükşehir belediyesinin 2019 yılı bütçesi 757.000.000.-TL ise bu belediye, 2020 yılında bu sayının binde yedisi olan 5.299.000 TL amatör spor kulüplerine nakdi yardım yapabilecektir. Bir ilçe belediyesinin 2019 yılı bütçesi 224.000.000 TL ise bu ilçe belediyesi 2020 yılında bu sayının binde on ikisi olan 2.688.000 TL amatör spor kulüplerine yardım yapabilecektir.

6360 sayılı Kanun ayrıca belediyelerin sporu teşvik etmek amacıyla gençlere spor malzemesi vereceğini ve yurt içi ve yurt dışı müsabakalarda üstün başarı gösteren veya derece alan sporcuların yanında öğrencilere, teknik yöneticilere ve antrenörlere de ödül verebileceğini ifade edebiliriz.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; mevcut yasalar incelendiğinde; belediyelerin spor hizmetlerini daha sağlıklı ve verimli yürütmek amacıyla spor kulüplerine parasal ve malzeme yardımı yaparak kulüpleri bir nebze de olsa rahatlatma yoluna gittikleri görülmektedir.

Son zamanlarda spordaki ivmenin bir hayli yükseldiğini görmekteyiz. Sürece baktığımızda artık daha fazla gencimiz spor yapmakta, tam da bu noktada gerekli verimin alınabilmesi için belediyelere büyük görevler düştüğü görülmektedir. Belediyeler sadece yolların asfaltlanması, kaçak yapıların önüne geçilmesi vb işlevlerinin dışında spora da büyük önem vermektedirler. Gerek kendi bünyelerindeki spor kulüplerine gerekse amatör spor kulüplerine destek vererek sporun kalkınmasına katkı sağladıkları görülmektedir. Bunların yanısıra müsabakalarda kullanılan teknik malzemelerden forma, şort, t-shirt ve eşofman vb. tüm malzemeler Belediyeler tarafından karşılanmakta, bu da spor kulüplerine önemli bir destek sağlamaktadır.

Genel anlamda baktığımızda belediyeler spor branşlarının ve spor kültürünün gelişmesine, ilerlemesine önemli katkılar sağladığı görülmektedir. Belediyeler bu imkânları sağlarken çok önemli bir görevi daha üstlenmektedirler. Yerel düzeydeki spor kulüplerinin antrenör ve eğitici ihtiyaçlarını karşılayıp gerekli istihdamı sağladığı görülmektedir. Belediyelerin bu süreçteki edindiği amaca baktığımızda ise sağlıklı bireyler yetiştirmek, gençleri kötü alışkanlıklardan kurtarmak ve daha sosyal bireyler yetiştirmek olduğunu görmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Sadettin D, Belediyelerin spora katkıları ve spor kulüplerine yardımları. ankara : s.n., 2014.
2. Belediyelerin Spora Katkıları Ve Spor Kulüplerine Yardımları. Ankara : S.N., 2014.
3. Hasan Rüzgâr, “ Çankaya Belediyesi ve Spor,” İller ve Belediyeler Dergisi, Yıl 50, Kasım 1994, Sayı 589, s. 485-486.
4. Yalcındağ S. "Belediyelerde Halkla İlişkiler", Türk İdare Dergisi, 59 (377):75-114, 1987.
5. Yücel N, Yücel A, Atlı Y (2012): Belediyelerin Sunduğu Hizmetlerde Vatandaş Memnuniyeti. Elâzığ Belediyesi Örneği. Electronic Journal of Vocational Colleges, pp.31- 41.
6. Aldan ÖS. Milli Eğitim,Gençlik,Kültür Ve Spor. Muğla : s.n., 2013. 81763.
7. Bayansalduz M, “Türk Spor Yönetiminde Finansal Kaynak Sağlama Çabalarının Değerlendirilmesi,” Milli Eğitim Dergisi, Sayı 160, Güz 2003, <http://www.meb.gov.tr/index1024.htm>.
8. Türkiye Belediyeler Birliği. Amatör Takımlara Nakdi Yardım. 2014.
9. TBMM, Belediye Kanunu. Ankara, S.N. 25874

SPORDA CİNSİYET AYRIMCILIĞI
GENDER DISCRIMINATION IN SPORTS

Hülya BİNGÖL

Dr. Öğr. Üyesi, İnönü Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği
Bölümü, (Sorumlu Yazar)

İlknur TÜRKER

Yüksek Lisans Öğrencisi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor
Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışma, sporda cinsiyet ayrımcılığının incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmadaki asıl amaç makaleyi okuyan bireylerde bu konuda farkındalık oluşturmak ve onları bilinçlendirmektir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır.

Kadınların sporda toplumsal cinsiyet algısı kapsamında birçok ayrımcılığa uğradığı görülmektedir. Spor erkek egemenliğinde sayılmış, kadın sporcular ikincil konuma düşmüşlerdir. Kadınlara atfedilen annelik, kadınlık, ev hanımlığı gibi toplumsal roller kadınların spora katılımlarını zorlaştırmakta ve kadınların cinsiyet ayrımcılığına uğradığının bir diğer göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kadın, Toplumsal Cinsiyet, Spor, Ayrımcılık

ABSTRACT

This research is aimed to investigate the sexual discrimination in sports. The main goal in the study is to raise awareness in the individuals who are reading the article and to shape them in accordance. Document analysis, which is one of the methods of qualitative research methods, has been used in the study.

It has been seen that women suffer from various discriminations in the social sexual perception in sports. Sport has been considered under the male domination and female sportswomen have always been in the second place in terms of importance. Social roles which are ascribed to women, such as motherhood, femininity and housewifery have made it difficult for women to take part in sports and this appears to be the indicator of the fact that women suffer from sexual discrimination.

Key Words: Woman, Social Sexualism, Sport, Discrimination

1.GİRİŞ

Günümüzde bilimsel bir disiplin olarak araştırılan ve evrensel nitelik taşıdığı söylenen sporun hiyerarşik, cinsiyetleştirilmiş inanç ve eğilimlerden etkilenmiş ve etkileniyor oluşu şaşırtıcı olabilir. Ancak Batı'da son elli yılda ve ülkemizde belki son on yılda artan, kadının sporda var olmasına engel olabilecek inanışlar ve iddialar üzerinde duran araştırmaların toplumsal sonuçları da görülmeye başlamıştır (1).

Geçmişten günümüze erkekler daima ayrıcalıklı bir konuma sahip olmuşlardır. Bu ayrımcılık biyolojik olarak görülse de temeline indiğinde kültürel ayrımcılığın etkisi çok daha fazladır.

1980'lerin başında spor örgütlerinin toplumsal yapısı toplumsal cinsiyet perspektifi ile incelenmeye başlanmış ve bu örgütlerde kadın ve erkeğin konularının çok farklı olduğu gözlenmiştir. Örneğin, spor kurumunda toplumsal cinsiyet eşitliğinin birçok erkek açısından tarafsız ve atama/terfi sistemi ile yürütülmekte olduğu, fakat birçok kadının, kadın olmalarından dolayı sistematik olarak dezavantajlı konumda kaldıkları ortaya çıkmıştır (2).

Cinsiyet ayrımı anlayışına dayanılarak, spora uzun süre, erkek etkenliği olarak bakılmış, üstün spor performansı ile erkeklik eşdeğer kabul edilmiştir. Sporun erkekler için risk, macera, güç, beceri, egemenlik, dayanıklılık, saldırganlık ile özdeşleştirilmesi, patriarkal yapıdaki kadın-erkek ayrımının korunduğunun ve sürdürüldüğünün en belirgin işaretidir (3).

2.GENEL BİLGİLER

2.1 Spor nedir?

Spor, kitlenin afyonudur, çeşitli siyasi görüş ve düşüncelerdeki insanları, devletleri bir araya getiren onları bir amaç tarafından birleştirebilen bir olgudur (4).

Spor, insan, toplum ve insanlık için barış, kardeşlik, yarış, oyun, eğlence, zevk ve boş zamanları değerlendirme aracıdır. Spor sağlık, güzellik ve başarıdır ama asla şiddet değildir. Sporun bir kavga değil, barış, kardeşlik, dostluk duyguları içinde mertçe yapılan bir yarışma olduğu herkese öğretilmelidir (5).

Spor, kişinin belli düzenlemeler içinde fiziksel aktivitelerini ve motorik becerilerini, zihinsel, ruhsal ve sosyal davranışlarını geliştiren, bu özelliklerin belirli kurallar içinde yarıştırılmasını amaçlayan biyolojik, pedagojik ve sosyolojik bir olgudur (6).

2.2 Sporun tarihçesi

İnsanlık tarihinin başlangıç aşamasında, insanoğlu kendini tanıyabilmek ve hayatta kalabilmek için belli bir amaca yönelik olmayan çeşitli davranışlarda bulunmuştur. Bunu gerek kendi aralarında itişip kakışma gerekse yeme ve giyinme gibi temel ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla hayvanları avlama şeklinde göstermişlerdir. Bunlara benzer davranışlardan anlaşılacağı üzere insanoğlunun ilk hareketlerinin tamamı hayatta kalma arzusunun bir göstergesidir. Yavaş yavaş kendinitanıyan ve doğaya hâkim olan insan, hareket ve davranışlarını bilinçli bir şekilde sergilemeye başlamıştır (7).

Sporun tarihi, insanoğlunun zorlu tabiat şartlarıyla tanışarak tabiata egemen olmaya çalışması, yaşamını sürdürebilmek için vücutlarını ve kaslarını geliştirmesiyle başlar (8).

Tarihin ilerleyen dönemlerinde insan, yerleşik hayata geçişle hayvanları evcilleştirirken yanında, vücudunu güçlü ve becerikli hâle getirmeye yönelik hareketler daha çok yer vermiştir. İnsanın fiziki özelliklerini sergileme, yarıştırma düşüncesi ve üstünlük sağlayabilme çabaları sonrasında tabiatla, hayvanlarla ve diğer insanlarla mücadeleleri farklı biçim almaya başlamıştır (9).

2.3 Kadının Kavramsal Tanımı

Kadın, bir cinsiyet kategori üyesi olarak varsayıldığında, ister feminist yaklaşımlar çerçevesinde olsun, ister kadını söz konusu eden sosyal projeler çerçevesinde olsun, ister devletin yasaları çerçevesinde olsun, sosyal eşitsizliklerin birincil mağduru olarak ele alınır (10).

Kadınlık, içinde yaşadığımız kültürde, yaş, eğitim, sınıf gibi değişkenlerden bağımsız olarak, esasen "ev" üzerinden tanımlanır ve yeniden üretilir. Bu nedenle, ev ve ev işleri, kadın öznelliğinin kurulmasını anlamak için kilit alanlardan biri olarak karşımıza çıkar. Ev ve ev işleriyle kurulan ilişki, her kadın için merkezi önem taşırsa da, kadının ait olduğu sınıfa, statüye, kuşağa ve eğitim düzeyine göre farklılaşır (11).

Kadın ne olursa olsun, toplumun birçok alanında ikincil bir statü sahibi, ezilen, üstü açık veya kapalı bir şekilde baskı gören, bir aile düzeni içinde çalışıyor da olsa eve gelince yemek yapmak zorunda olan ve bu gibi yaptırımlar yüzünden erkeklerle ve ataerkil toplumla devamlı mücadele edendir (12).

2.4 Toplumsal Cinsiyet Tanımı ve Kapsamı

Sosyolojide "cinsiyet", biyolojik farklılıkları, "toplumsal cinsiyet" ise sosyo-kültürel farklılıkları ifade etmek için kullanılır. Toplumsal cinsiyet kavramı, feministler tarafından, kadın ve erkek arasındaki eşitsizlikleri ve ayrımcılıkları vurgulamak için kullanılmaktadır (13).

Toplumsal cinsiyet, kadının ve erkeğin toplumsal ve kültürel olarak belirlenen toplumsal rol ve sorumluluklarını ifade etmektedir. Toplumsal cinsiyet biyolojik farklılıklardan bağımsız olarak, kadın ve erkek olarak toplumun kadını nasıl gördüğü, nasıl algıladığı, nasıl düşündüğü ve kadının nasıl davranmasını beklediği ile ilgili bir kavramdır (14).

Eski Yunan'da kadınları spor alanlarından dışlayan anlayış, 20. yüzyılın başlarında da devam etmiş,

modern olimpiyat oyunlarının kurucusu Fransız Baron Pierre de Coubertin'in olimpiyatlarda sadece erkeklerin yarışmasını savunan yaklaşımı da spor kültürünün erkek egemenliği üzerine kurulmasına zemin hazırlamıştır (15).

Spordeki toplumsal cinsiyet ayrımı ilk olarak biyolojik özelliklere atıfla yapılmaktadır. Kadınlar fizikleri gereği erkeklere göre daha nazik ve incinebilir olduklarından spor daha en başta erkek aktivitesi olarak görülmüştür (16).

Sporcular toplumsal cinsiyet rolüne uygun spor branşını seçmekte bu durumda da özellikle kadınlar bazı olumsuz psikolojik etkileri yaşayabilmektedirler. Erkek ve kadınlar arasında özgüven düzeylerindeki farklılık ise gerçekleştirilen sportif göreve cinsiyetin ne ölçüde uygun olduğunun algılanışı ile ilgilidir. Psikolojik müdahale ve değerlendirmelerde sporcuya gerçekleştirdiği spor branşının toplumsal cinsiyet rolüne uygunluğu ve bu rolden etkilenme düzeyine bağlı olarak kişiselleştirilmiş bir yaklaşım sergilenmelidir (17).

Spor, toplumumuzda kadınlarla özdeşleştirilmiş bir faaliyet olarak algılanmamakta ve sporda kadına gereken önem verilmemektedir. Bu durum cinsiyet ayrımcılığının bir diğer yüzüdür (18).

Her toplumda belirli tutumlar, davranışlar ve ilgiler herhangi bir cinsiyetle birleştirilir ve o cinsiyete uygun olarak kabul edilir. Böylece toplumsal cinsiyet, bir kalıp yargı biçimini de yansıtır (19).

2.5 Sporda Erkek İmgesi

Medyada kadın sporcularla ilgili haberlerin çoğunda onların ev kadını ve annelik özelliği üzerine durulur. Çünkü sporun çağrıştırdığı hızlı, güçlü ve kuvvetli olma gibi özellikler aynı zamanda erkeklerin çağrıştırdığı özelliklerdir. Fiziksel başarı ve erkeksilik aynı anlaşılmaktadır. Başarılı kadınların başarıları arttıkça erkekleştiği düşünülmektedir. Başarılı bir kadın sporcu, erkek gibi ama başarısız bir kadın gibi görülür. Hiçbir erkek sporcu toplumda böyle bir ikilem yaşamaz (20).

Sporu erkeğin atletik yapısı ile bütünleştirerek erkeğe özgü bir etkinlik olarak görme, erkeği toplumda egemen olarak kabul eden ataerkil anlayışın bir ürünüdür ve toplumda egemen olan bu anlayışın kadına ve erkeğe biçtiği toplumsal cinsiyet rolleri ile kadın ve erkeğin spora katılımları ve spor deneyimleri arasında yakın bir ilişki vardır (21).

Eski Yunan'da kadınları spor alanlarından dışlayan anlayış, 20. yüzyılın başlarında da devam etmiş, modern olimpiyat oyunlarının kurucusu Fransız Baron Pierre de Coubertin'in olimpiyatlarda sadece erkeklerin yarışmasını savunan yaklaşımı da spor kültürünün erkek egemenliği üzerine kurulmasına zemin hazırlamıştır (22).

Spor, geleneksel olarak, erkeksi cinsiyet rolü özellikleri gerektiren bir erkek etkinliği olarak görülmekte ve üstün sportif performans, erkeklikle eşdeğer kabul edilmektedir (23).

Spor, beden ve fiziksel performansa dayalı bir alan olması dolayısıyla özellikle bir etkinliği olarak görülmekte ve bu nedenle sporla ilişkili tüm alanlarda erkek egemen ideolojisi su yüzüne çıkmaktadır (24).

2.6 Sporda Kadın imgesi

Spor, erkek egemen bir dünyanın kapılarını ardına kadar açan ve bu dünya içerisinde yer almak isteyen kadınların da ancak iki şekilde var olabildikleri bir alan görünümündedir. Kadınlar, bu dünyada ya dışılık özelliklerini daha fazla ortaya çıkartacak şekilde ya da erkeksilemiş bir biçimde yer alabilirler (25).

Özellikle yarışma sporları, erkeklik ve kadınlıkla ilgili çok kuvvetli mesajlar taşımakta ve spor, geleneksel olarak erkeksi cinsiyet rolü özellikleri gerektiren bir erkek etkinliği olarak görülüp, üstün sportif performans erkeklikle eşdeğer kabul edilmektedir (26).

Sporun erkekler için risk, macera, güç, beceri, egemenlik, dayanıklılık, saldırganlık ile özdeşleştirilmesi,

patriarkal yapıdaki kadın-erkek ayrımının korunduğunun ve sürdürüldüğünün en belirgin işaretidir (27).

Sporun tarihsel kökenlerine inildiğinde Eski Yunan’da kadınların spor yapmasını engelleyen anlayışın, tarih içinde ne kadar evrilsede günümüzde sporda erkek egemen bir yapının tartışılmaz bir gerçeklik olduğu görülmektedir. Kadınların spor içindeki yeri, hem bedensel engellerden, hem de kültürel gerilikten ötürü hep engellere karşı mücadeleyle edinilmiş bir yerdir ve bu özel mücadele tarih boyunca devam etmiştir (28).

Her alanda olduğu gibi sporda da kadın yerine almaktadır. Cumhuriyet’in ilanından günümüze kadar geçen sürede çok başarılı kadın sporcuların yetiştiği ve ülkemize de büyük başarılar getirdikleri bilinmektedir (29). Bu durumun en önemli sebebi de sporun erkek faaliyeti ya da aktivitesi olarak görülmesidir.

2.7 Kadınların Spora Katılım Fırsatları

Kadınların spora katılımlarının hâlâ kabul görmemesi, güvenlik sorunu; spora katılım öncesi, sırası ya da sonrasında tacize uğrama tehlikesi aile, eş, erkek arkadaş, vs. baskıları, az oranda olsa da kadınların spora eskiye göre artış gösteren katılımı, kadın sporlarına seyirci desteğinin/ilgisinin çok az oluşu, medyanın kadın sporlarına ilgisizliği, kulüplerde eskiye göre daha iyi ücretler kazanılmasına rağmen erkeklere kıyasla çok daha az kazanıyor olması ve her açıdan (malzeme, çalışan sayısı, vs.) daha kötü olan şartlar, kadınlar için örneklerin olmaması nedeniyle sporun erkek uğraşı olarak görülmesi ya da kadın uğraşı olarak görülmemesi, futbolun erkek egemen bir spor kültürünün yaygınlaşmasına olan itici etkisi, devlet yönetiminin kadını eve kapatmaya yönelik politikası, kız ve erkek çocuklarına biçilen toplumsal cinsiyet rolleri, toplumsal yapı, aile yapısı, ekonomik durum, okul, din, çevrenin etkisi, sporun örgün eğitimi olumsuz etkileyeceği kaygısı, evlilik, çocuk doğurma erkeklerin fiziksel üstünlüğü; erkeklerin genel kuvvete, performans, sürat dayalı bu tür sporlarda bayanlardan daha iyi olduğu düşüncesi, erkek sporunun seyrinin daha güzel olduğu, sponsorların da bu nedenle erkek sporlarına destek veriyor olduğu düşüncesi, sporların cinsiyetleşmesi, erkeklere her zaman öncelik tanınıyor olması sürekli erkek antrenörlerle çalışmanın getirebileceği olumsuzluklar şeklinde özetlenebilir (30).

Dinlerin ortaya çıkışıyla ve toplumların kadına verdiği kimlik değişmeye başlayınca kadınlar sadece spordan değil hemen her alandan uzak kalıp, kendilerinin tek sorumluluk alanı olarak belirlenen “ev” işleri ve annelik ile meşgul olmuşlardır (31). Güç gerektiren ve zahmetli ağır işler erkeklere, kibarlık isteyen işler ise hep hanımlara layık görülmüştür (32).

Bir toplum içinde kadının spora katılımı, kadının o toplum içerisindeki genel statüsünün bir yansımasıdır. Dünya genelinde de kadının konumu ve kendisine biçilen roller düşünüldüğünde, spor içinde kadının sporcu özelliğinden önce cinsiyetiyle değerlendirildiği söylenebilir (33).

Özellikle modern spor, erkeğin gücünün ve üstünlüğünün en önemli göstergelerinden bir olarak gelişmiş ve bu güçlü ataerkil anlayışın da etkisiyle kadınlar, spora katılım konusundaki cesareti kendilerinde uzun bir süre bulamamışlardır (34).

Kadınların, spora katılım düzeylerinin ve biçimlerinin erkeklerden daha düşük ve farklı olduğu, spor ortamında dezavantajlı konumda buldukları belirtilmektedir (35).

2.8 Tarihsel Süreçte Kadın Sporları

Antik toplumlarda sportif aktiviteler öncelikle savaşçı becerilerin geliştirilmesi ve korunması amacıyla yapıldı. Tarihte bilinen ilk uygarlıklardan biri olan Mısır duvar resimlerinde akrobatik jimnastik hareketleri yapan ve top oynayan kadın tasvirleri eski dünyada kadın spor ilişkisine işaret etmektedir. Bununla birlikte, hala bu oyunlar ve kadınların bunlara katılımlarının niteliği hakkında bilgi yoktur (36). Dönemin en popüler festivali olan Antik Olimpiyat Oyunları kalabalık insan topluluklarına hitap etmekteydi. Sadece Yunanlı erkeklerin katılabildikleri yarışlar, çıplak olarak yapılır ve kadınlar tarafından seyredilemezdi (37).

Eski Türklerde sportif faaliyetlere baktığımızda bu dönemde özellikle atlı sporlar, binicilik, ok atıcılığı,

at sporları gibi denge sporlarının gelişmiş olduğunu, bu dönemde kadınlarında erkeklerle birlikte at yarışlarına katıldıklarını, çeşitli faaliyetlerde bulduklarını görmekteyiz (38).

2.9 Kadın Bedeninin Sporda Kullanılması

Toplumsal cinsiyet önyargılarının ve bu önyargılara dayalı cinsiyetçi davranışların, çoğunlukla kadın bedeni üzerinden yürütüldüğü düşünülmektedir. Kadın bedeni, spor medyasında bir gösteriş malzemesi olarak kullanılmaktadır. Başarılı olan kadın sporculara yönelik haberlerde, “kadınlık” özellikleri ön plana çıkarılmaktadır. Medya, sporda kadın başarısını sıra dışı bir durum olarak tanımlamakta ve sporda kadını, ikincil konuma sokan yargıları pekiştirmektedir (39).

Rowe (1996)’a göre medyadaki spor haberlerinde kadın sporlarının büyük ölçüde mevcut olmayışı ve kadınların bedenlerinin cinsel açıdan değer biçilecek nesnelere olarak yer alması, kültüre kök salmış iş gücü ve ev gibi alanlardaki toplumsal ve maddi eşitsizliklerin anlamlı bir yeniden üretimidir (40).

Kadın sporcuların yer aldığı gazetelerde kadın sporcuların özellikle dişiliklerinin ve estetik görüntülerinin yer aldığı haberlerin öne çıkarıldığını ortaya koymuştur (41).

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarihsel süreç incelendiğinde kadınlar birçok alanda ayrımcılığa uğramışlardır. Bu alanlardan biri de spordur. Spordaki cinsiyet ayrımcılığı çoğu branşta kendini göstermiştir. Kadınlar daha çok biyolojik kimliklerine uygun sporlara yönlendirilmiş, spor daha çok erkek faaliyeti olarak görülmüştür.

Futbol, hentbol, basketbol gibi sporlar erkeklerle, voleybol, atletizm, jimnastik gibi sporlar ise kadınlarla ilişkilendirilmiştir. Bu durumun en görülen sebebi ise ağır sporların erkek egemenliğinde olması ile alakalıdır.

Kadınların spor içerisindeki konumlarına bakıldığında daha çok zariflikleriyle, kadınlıklarıyla, dişilikleriyle, ve cinsellikleriyle anılmışlardır. Bu durum kadın sporcuların gerek medyada gerekse spor kurumlarında cinsel bir obje olarak kullanıldığının göstergesidir.

Spor içerisinde yapılan kadın-erkek eşitsizliğine bakıldığında temeldeki sorunun biyolojik farklılık olduğunu, ancak sorunun temelinde inildiğinde sadece biyolojik farklılık olmadığı, hem düşünce hem de kültürel anlamda farklılıklar görüldüğünü söyleyebiliriz.

Kadınların spora katılım oranlarının erkeklere nazaran az olmasının diğer bir sebebi ise kadınlara yüklenen annelik, ev kadını, çocuk bakma gibi toplumsal rollerdir. Bu durum kadınların spora katılımlarını yavaşlatıp, zorlaştırmaktadır.

Öneriler şu şekilde sıralanabilir;

- Branşları cinsiyetleştirmeyip kadınların da her türlü branşta yer alabileceği düşüncesi oluşturmak,
- Medya aracılığı ile kadınların katıldığı boks,halter gibi ağır sporları kamuoyuna sunarak bilinçlendirmek,
- Kadınların kendilerine atfedilen toplumsal rollerinin dışında da bir çok spor kurumlarında yer alabileceği düşüncesini oluşturmak,
- Medyadaki spor haberlerinde kadın sporculara daha fazla yer vermek,
- Spor haberlerinde kadınları değer biçilecek bir obje olarak değil, başarılı kimlikleriyle anılmasını sağlamak,
- Spor kurumları içerisindeki bireylere cinsiyet ayrımcılığı ile ilgili hizmetiçi eğitimler vererek durumun farkındalığını oluşturmak,

Kaynaklar

1. **Yaprak, P. ve Amman, M. T.** Sporda Kadınlar ve Sorunları. Türkiye Kick Boks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi. Temmuz, 2009, Cilt 1, 2.
2. **Kocak, Ş.** Toplumsal Cinsiyet ve Spor. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi. 2015.
3. **Bulgu, N.** Spor Kurumunda Cinsiyet Ayrımı: Haber Fotoğraflarına Yansıyan Toplumsal Değerler. Spor Bilimleri Dergisi. 1997, Cilt 8, 2.
4. **Atasoy, B. ve Öztürk Kuter, F.** Küreselleşme ve Spor. Eğitim Fakültesi Dergisi. 2005, Cilt 18, 1.
5. **Kaplan, Y. ve C., Akkaya.** Spor Kültürü ve Türkiye'de Spor. International Journal of Science Culture Sport. Ağustos, 2014, 2.
6. **Özbayraktar, F., Yücel, E. ve Han, A.** Beden Eğitimi ve Spor Tarihi. Devlet Kitapları, 2012. 978-975-11-3322-9.
7. **Kılıç, M. N. ve Özbayraktar, F., Yücel, E., Kıvanç, C.** Beden Eğitimi ve Spor Tarihi. Devlet Kitapları, 2012. 978-975-11-3322-4.
8. **Kurt, T., Kılıç, M. ve Yücel, E.** Türk Spor Tarihi. Devlet Kitapları, 2012. 978-975-11-4032-6.
9. **Kurt, T. ve Kılıç, M.** Eski Türklerde Spor. Devlet Kitapları Matbaası, 2016. 978-975-11-4032-6.
10. **Elçi, E.** Türkiyede Kadın Olmak. İstanbul, 2011, Cilt 31.
11. **Aktaş, G.** Feminist Söylemler Bağlamında Kadın. 1, Ankara, 2013, Cilt 30.
12. **Elçi, E.** Türkiyede Kadın Olmak. İstanbul, 2011, Cilt 31.
13. **Yüksel, M.** Cinsiyet ve Spor. Tarih Okulu Dergisi. 2014, Cilt 7, 19.
14. **Özsoy, S.** Türk Spor Medyasında Kadın. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi. 2008, Cilt 19, 4.
15. **Öziş, H.** Kadının Spordaki Yeri. Spor Bilimleri Dergisi. 2008, Cilt 19, 4.
16. **Kocak, Ş.** Toplumsal Cinsiyet ve Spor. 2005.
17. **Yılmaz, O. ve Yeter, S.** Spor Psikolojisinde Cinsiyetin Rolü. Ankara, 2019.
18. **Orta, L.** Sporda Kadın. İSTANBUL, 2011.
19. **Özdemir, N.** Geleceğin Beden Eğitimi Öğretmenleri Sporda Kadının Yerini Nasıl Tanımlıyor? 1, AYDIN : Spormetre, 2018, Cilt 16.
20. **Koca, C.** Sporda Toplumsal Cinsiyet Eşitliği. Ankara : Nika Yayınevi, 2018. 978-605-69015-0-8.
21. **Koca, C.** Beden Eğitimi ve Spor Alanında Toplumsal Cinsiyet İlişkileri. 2, Ankara, 2006, Cilt 17.
22. **Özsoy, S.** Türk Spor Medyasında Kadın. 4, Ankara, 2008, Cilt 19.
23. **Akkaya, C. ve Kaplan, Y.** Toplumsal Cinsiyet Bağlamında Spor Medyasında Kadın. 2, Antalya, 2014. 2148-1148.
24. **Küçük Durur, E.** Sporda Cinsiyetçilik ve Haber Metinlerinde Kadın Sporcuların Temsili. Uluslararası Hakemli İletişim ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi. 2017, 14.
25. **Koca, C, Bulgu N.** Spor ve Toplumsal Cinsiyet: Genel Bir Bakış. Toplum ve Bilim Dergisi. 2005, Cilt 103.
26. **Theberge, N.** The Construction of Gender in Sport: Women, Coaching and the Naturalization of Difference. Social Prob. 40, 1993, Cilt 3.
27. **Oglesby, C. A., Hill, K.** Gender and Sport. [kitap yaz.] M. Murphey, L. K. Tennant Ed. R. N. Singer. Handbook Of Research On Sport Psychology. New York : Mc Millan Publish, 1993, Cilt 8, s. 718-728.
28. **Özsoy, S.** Türk Spor Medyasında Kadın. Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J. of Sport Sciences. 2008, Cilt 19, 4, s. 201-219.
29. **Atalay, A.** Türkiye'de Osmanlı Döneminde ve Uluslaşma Sürecinde Kadın ve Spor. Spor Yönetimi ve Bilgi Teknolojileri Dergisi. 2007, Cilt 2, 2, s. 27-28.
30. **Yaprak, P. ve Amman, M. T.** Sporda Kadınlar ve Sorunları. Türkiye Kick Boks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi. 2009, Cilt 2, 1.
31. **Bandy, S. J.** Women & Sport From Antiquity to the 19th Century, Olympic Review. Olympic Review. 31 (Febr-March), 2000, s. 18-22.
32. **Butts, R. F.** A Cultural History of Western Education. London : McGraw-Hill Book Company, 1955. Cilt 15.
33. **Öztürk, F.** Toplumsal Boyutlarıyla Spor. Ankara : Bağırhan Yayınevi, 1998. 9755810277.
34. **Yüksel, M.** Cinsiyet ve Spor. Tarih Okulu Dergisi. 2014, Cilt 7, 19.
35. **Koca C, Bulgu N.** Spor ve Toplumsal Cinsiyet: Genel bir bakış. Toplum ve Bilim. 103, 2005, s. 163-184.
36. **Bandy, S. J.** Women & Sport From Antiquity to the 19th Century. Olympic Review. 31 (Febr-March), 2000, s. 18-22.

37. **Uzun, R.** Antik Çağlardaki Spor Figürlerinin Farklı Alandaki Lisans Öğrencileri Tarafından Algılanması. Samsun, 2019.
38. **Bişgin Ş, Bişgin H.** TARİHSEL PERSPEKTİFTE KADIN VE SPOR. DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ. 2011, Cilt 5.
39. **Koca C, Bulgu N.** Spor ve Toplumsal Cinsiyet: Genel bir bakış. Toplum ve Bilim. 2005, Cilt 103.
40. **D, Rowe.** Popüler kültürler: Rock ve sporda haz politikası. İstanbul : Ayrıntı Yayınları, 2006. Cilt 19.
41. **Küçük Durur, E.** Sporda Cinsiyetçilik ve Haber Metinlerinde Kadın Sporcuların Temsili. Uluslararası Hakemli İletişim ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi. 2017, Cilt 14.

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN MANEVİYAT VE MANEVİ BAKIMI ALGILAMA
DÜZEYLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER
NURSİNG STUDENTS' PERCEPTION OF SPIRİTUALİTY AND SPIRİTUAL CARE AND
AFFECTİNG FACTORS

Hakime ASLAN

Dr. Öğrt. Üyesi., İnönü Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Hemşirelik Esasları, (Sorumlu yazar)

Ayla ÜNSAL

Prof. Dr., Ahi Evran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları ABD.

Amaç: Bu araştırma, hemşirelik öğrencilerinin maneviyat ve manevi bakımı algılama düzeyleri ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla gerçekleştirildi.

Yöntem: Araştırma, İnönü Üniversitesinde öğrenim gören hemşirelik bölümü öğrencileri ile Nisan-Haziran 2019 tarihleri arasında yürütüldü. Tanımlayıcı tipteki araştırmanın evrenini İnönü Üniversitesi hemşirelik bölümünde öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Örneklemini ise; 0.05 yanılma düzeyinde, 0.95 güven aralığında, 0.5 etki büyüklüğünde, evreni %99 temsil gücünde güç analizi ile belirlenen 420 öğrenci oluşturmuştur. Veriler öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerini ve manevi bakıma ilişkin soruları içeren Tanıtıcı Bilgi Formu ve “Maneviyat ve Manevi Bakım Dereceleme Ölçeği” kullanılarak elde edildi. Veriler SPSS 23.0 paket programında yüzdeler, ortalama, standart sapma, korelasyon, bağımsız gruplarda t-testi, ANOVA, Mann Whitney U ve Kruskal-Wallis H testleri kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Araştırmaya katılan öğrencilerin yaş ortalaması 20.8±1.6'dır. Öğrencilerin %60.5'i kadın, %33.6'sı birinci sınıf, %77.9'unun gelir seviyesi orta düzeyde, %43.8'inin anne eğitim seviyesi ve %31.2'sinin baba eğitim seviyesinin ilköğretim düzeyinde olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin %52.9'unun hemşireliği isteyerek seçtiği, %64.5'inin manevi bakım hakkında bilgi sahibi olduğu, %51.7'si manevi bakımın hemşirelik bakımı ile biraz ilgili olduğunu ve % 52.1'inin hastalarına kısmen manevi bakım verdiklerini ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğrenciler Maneviyat ve Manevi Bakım Dereceleme Ölçeği'nden toplam 59.8±9.7, Maneviyat ve Manevi Bakım alt ölçeğinden 25.6±5.9, Bireysel Bakım alt ölçeğinden 14.3±3.3 ve Dinsellik alt ölçeğinden 12.8±2.7 puan aldıkları saptanmıştır.

Sonuç: Hemşirelik öğrencilerinin manevi bakımı algılama düzeylerinin orta seviyede olduğu, cinsiyet, sınıf, baba eğitim seviyesi, manevi bakım hakkında bilgi sahibi olma gibi değişkenlerin öğrencilerin manevi bakım algıları üzerinde etkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Spiritüalizm, Spiritüel bakım, Hemşirelik,

ABSTRACT

Objective: This study was carried out to determine the level of perception of spirituality and spiritual care of nursing students and the factors affecting them.

Methods: This research was conducted between April-June 2019 with nursing students studying at İnönü University. The universe of this descriptive study consisted of students studying in İnönü University nursing department. The sample consisted of 420 students determined by power analysis at 0.05 delusion level, 0.95 confidence range, 0.5 impact size, 99% representation strength of the universe. The data were obtained by using the Descriptive Information Form and the Spirituality and Spiritual Care Rating Scale, which included students' socio-demographic characteristics and questions about spiritual care. Data were analyzed using SPSS 23.0 software, percentage, mean, standard deviation, correlation, t-test in independent groups, ANOVA, Mann Whitney U and Kruskal-Wallis H tests.

Findings: The average age of the students involved in the study was 20.8±1.6. 60.5% of the students were female, 33.6% were in first grade, 77.9% had an income level of intermediate, 43.8% had a maternal education level, and 31.2% had a paternal education level of primary education. It was determined that 52.9% of students chose nursing willingly, 64.5% had information about spiritual care, 51.7% expressed that spiritual care was somewhat related to nursing care, and 52.1% expressed that they were partially providing spiritual care to their patients. The students received a total score of

59.8±9.7 from the Spirituality and Spiritual Care Rating Scale, 25.6±5.9 from the spirituality and spiritual care subscale, 14.3±3.3 from the individual care subscale and 12.8±2.7 from the religiosity subscale.

Conclusion: The perception levels of spiritual care of nursing students were moderate, and variables such as gender, classroom, paternal education level and knowledge about spiritual care had an effect on students' perceptions of spiritual care.

Key words: Spirituality, Spiritual Care, Nursing,

GİRİŞ

Maneviyat; herhangi bir dine veya üstün güce bağlılığın ötesinde, yaşamın anlamı, amacı ve iç huzur için çaba sarf etmek şeklinde tanımlanmaktadır. Maneviyat insana destek ve umut sağlar, hayatta bağlanmayı, anlam ve amaç edinmeyi kolaylaştırır (Uğurlu, 2014; Oldnall, 1996). Ayrıca maneviyat, insanların güçlü yönlerini ve olumlu yaşam algılayışını destekleyerek kendini gerçekleştirme ve güçlü, umutlu ve barış içerisinde olmasını sağladığı için yalnızca hastalık dönemlerinde değil sağlıklı yaşam üzerinde de güçlü etkileri bulunmaktadır (Ergül ve Bayık, 2004; Hall, 2006). Literatürde maneviyatın olumlu katkıları gösteren pek çok araştırmaya rastlanmaktadır (Moadel ve ark., 2000; Jim et al., 2015; Koenig, 2012; Bediako et al., 2011) Hastalara bütüncül bakım verebilmek için bireylerin manevi gereksinimlerinin tanımlanması ve buna yönelik gerekli girişimlerin sağlanması gerekmektedir. Ancak literatürde hemşirelerin manevi bakım uygulamaları konusunda bilgilerinin yetersiz olduğu ve bakımları sırasında çoğunlukla ihmal edilen alan olduğu görülmüştür (Taylor, 2008; Lundmark, 2006; Chan, 2009). Bu sonuçlar hemşirelik eğitiminde maneviyat ve manevi bakım ile ilgili eksikliklerin olabileceğini düşündürmektedir.

Bu araştırma, hemşirelik öğrencilerinin maneviyat ve manevi bakımı algılama düzeyleri ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla gerçekleştirildi.

YÖNTEM

Araştırmanın Tipi

Araştırma tanımlayıcı tiptedir.

Araştırmanın yapıldığı yer ve zaman

Araştırma, İnönü Üniversitesi Hemşirelik Fakültesinde öğrenim gören hemşirelik bölümü öğrencileri ile Nisan-Haziran 2019 tarihleri arasında yürütüldü.

Evren- Örneklem

Tanımlayıcı tipteki araştırmanın evrenini İnönü Üniversitesi hemşirelik bölümünde öğrenim gören birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Örneklemi ise; 0.05 yanılma düzeyinde, 0.95 güven aralığında, 0.5 etki büyüklüğünde, evreni %99 temsil gücünde güç analizi ile belirlenen 420 öğrenci oluşturmuştur (veri toplama aşamasında kayıp olabileceği göz önüne alınıp %10 oranında fazla sayıda öğrenci araştırmaya alınmıştır).

Verilerin toplanması

Veriler öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerini ve manevi bakıma ilişkin soruları içeren Tanıtıcı Bilgi Formu ve "Maneviyat ve Manevi Bakım Dereceleme Ölçeği" kullanılarak elde edildi.

Maneviyat ve Manevi Bakım Dereceleme Ölçeği

Maneviyat ve Manevi Bakım Dereceleme Ölçeği (MMBDÖ) McSherry ve ark.'ları tarafından geliştirilmiş (McSherry ve ark, 2002), Ergül ve Temel tarafından ise Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır (Ergül ve Temel, 2007). Ölçek 17 madde, 3 alt boyut ve beşli likert tipi bir ölçektir. Ölçekte maddeler 1-Kesinlikle Katılmıyorum, 2- Katılmıyorum, 3- Kararsızım, 4- Katılıyorum ve 5- Tamamen Katılıyorum şeklinde puanlanmakta, 3., 4., 13. ve 16. maddeler ise ters puanlanmaktadır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 85 olup, en düşük puan ise 17'dir. Ölçekten alınan puanın yüksek olması maneviyat ve manevi bakım algılarının pozitif yönde yüksek olduğunu gösterir. Ölçek; maneviyat ve manevi bakım, bireysel bakım ve dinsel alt boyutlarından oluşmaktadır. Ülkemizde

yapılan Türkçe geçerlilik güvenirlik çalışmasında ölçeğin Cronbach alfa katsayısı 0.76 olarak tespit edilmiştir (Ergül ve Temel, 2007).

Verilerin Değerlendirilmesi

Veriler SPSS 23.0 paket programında yüzdeler, ortalama, standart sapma, korelasyon, bağımsız gruplarda t-testi, ANOVA, Mann Whitney U ve Kruskal-Wallis H testleri kullanılarak değerlendirildi.

Araştırmanın Etik İlkeleri

Araştırmanın yapılabilmesi için, İnönü Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi dekanlığından yazılı izin alındı. Öğrencilere, araştırmaya katılmakta özgür oldukları, araştırmanın amacı ve elde edilen sonuçların hangi amaçlarla kullanılacağı açıklanarak, aydınlatılmış onamları alındı.

BULGULAR

Araştırmaya katılan öğrencilerin yaş ortalaması 20.8 ± 1.6 'dır. Öğrencilerin %60.5'i kadın, %33.6'sı birinci sınıf, %77.9'unun gelir seviyesi orta düzeyde, %43.8'inin anne eğitim seviyesi ve %31.2'sinin baba eğitim seviyesinin ilköğretim düzeyinde olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin %52.9'unun hemşireliği isteyerek seçtiği, %64.5'inin manevi bakım hakkında bilgi sahibi olduğu, %51.7'si manevi bakımın hemşirelik bakımı ile biraz ilgili olduğunu ve % 52.1'inin hastalarına kısmen manevi bakım verdiklerini ifade ettikleri belirlenmiştir (Tablo 1).

Öğrencilerin cinsiyeti, sınıfı ve baba eğitim seviyesi ile manevi bakım derecelendirme ölçeği arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$). Ekonomik seviye, anne eğitim seviyesi ve bölümü isteyerek seçme değişkenlerinin manevi bakım algılarını etkilemediği görülmüştür ($p > 0.05$). Manevi bakım hakkında bilgi sahibi olma, hemşirelik bakımı ile ilgili olma ve manevi bakım verme değişkenleri ile MMBDÖ toplam puanı arasındaki farkın net anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0.001$) (Tablo 1).

Tablo 1. Öğrencilerin Sosyo-Demografik Özellikleri

Sosyo-demografik değişkenler	Sayı	Yüzde	X±SS	Test ve anlamlılık
Yaş	X±SS 20.8±1.6			
Cinsiyet				
Kadın	254	60.5	61.1±9.5	t=3.280
Erkek	166	39.5	57.9±9.9	p=0.001*
Sınıf				
1	141	33.6	60.9±8.2	F=20.69 p=0.000**
2	84	20.0	60.7±9.2	
3	115	27.4	58.6±9.9	
4	80	19.0	64.6±9.3	
Ekonomik Seviye				
İyi	78	18.6	59.5±10.9	KW=.410 p=.815
Orta	327	77.9	60.0±9.4	
Kötü	15	3.6	57.3±10.8	
Anne Eğitim Seviyesi				
Okur-yazar değil				F=1.948 p=0.102
Okur yazar/İlk öğretim	70	16.7	61.1±8.7	
Orta öğretim	184	43.8	60.7±8.6	
Lise				
Üniversite	55	13.1	59.1±9.9	
	60	14.3	58.6±10.2	
	51	12.1	57.2±13.2	
Baba Eğitim Seviyesi				
Okur-yazar değil				KW=12.23 p=0.016*
Okur yazar/İlk öğretim	13	3.1	62.9±10.4	
Orta öğretim	131	31.2	61.3±7.8	
Lise				
Üniversite	65	15.5	61.9±6.9	
	103	24.5	60.0±10.0	
	108	25.7	56.2±11.9	
Hemşirelik bölümünü isteyerek mi seçtiniz?				
Evet				t=1.084 p=0.279
Hayır	222	52.9	60.4±9.7	
	198	47.1	59.3±9.8	
Manevi bakım hakkında bilginiz var mı?				
Evet	271	64.5	61.9±8.8	t=5.966 p=0.000**
Hayır	149	35.4	56.1±10.2	
Sizce manevi bakım hemşirelik bakımı ile ilgili midir?				
İlgili değildir				KW=18.11 p=0.000**
Biraz ilgilidir	22	5.2	52.2±10.6	
Çok ilgilidir	217	51.7	59.3±8.6	
	181	43.1	61.4±10.4	
Hastalarınıza manevi bakım veriyor musunuz?				
Evet	143	34.0	63.1±8.4	F=22.83 p=0.000**
Kısmen	219	52.1	59.4±9.2	
Hayır	58	13.8	53.5±11.3	

*p<0.05, **p<0.001

Öğrenciler Maneviyat ve Manevi Bakım Dereceleme Ölçeği'nden toplam 59.8±9.7, Maneviyat ve Manevi Bakım alt ölçeğinden 25.6±5.9, Bireysel Bakım alt ölçeğinden 14.3±3.3 ve Dinsellik alt ölçeğinden 12.8±2.7 puan aldıkları saptanmıştır (Tablo 2). Öğrenci hemşirelerin MMBDÖ'nden aldıkları toplam puan ortalamalarına (59.8±9.7) bakıldığında öğrenci hemşirelerin maneviyat ve manevi bakımla ilgili olumlu bir algıya sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 2. Hemşirelerin Maneviyat ve Manevi Bakım Dereceleme Ölçeği Puan Ortalamaları

	Min-Max	X-SS
Maneviyat ve Manevi Bakım	7.0-35.0	25.6±5.9
Bireysel Bakım	4.0-20.0	14.3±3.3
Dinsellik	5.0-20.0	12.8±2.7
Maneviyat ve Manevi Bakım Dereceleme Ölçeği Toplam Puanı	33.0-81.0	59.8±9.7

TARTIŞMA

Öğrencilerin MMBDÖ'den 59.8±9.7 puan aldıkları ve manevi bakım algılarının orta seviyeni üzerinde olduğu görülmüştür. İnce ve Akhan tarafından yapılan araştırmada hemşirelik öğrencilerinin MMBDÖ'den 64.9±6.1 puan aldıkları belirlenmiştir (İnce ve Akhan, 2016). 0 Hemşire ve ebeler üzerinde yapılan bir araştırmada, katılımcıların MMBDÖ puan ortalaması 60.97±7.92 bulunmuştur (Kostak ve ark., 2010). Nas'ın yüksek lisans tez çalışmasında MMBDÖ'den 62.5± 7.1 puan, alt ölçeklerden Maneviyat ve Manevi bakım alt boyutundan 27.2±4.6, Bireysel Bakım alt boyutundan 14.5±2.4 ve Dinsellik alt boyutundan 13.7±2.6 puan aldıkları görülmüştür (Nas, 2018). Literatürde manevi bakım algısını değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmalarda benzer sonuçların alındığı, ancak çalışan hemşirelerin puan ortalamalarının öğrenci hemşirelerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Henüz eğitim aşamasında olan öğrencilere manevi bakım konusuna ağırlık verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

SONUÇ

Hemşirelik öğrencilerinin maneviyat ve manevi bakımı algılama düzeyleri ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yaptığımız araştırmada öğrencilerin maneviyat ve manevi bakım algılarının pozitif yönde iyi olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin maneviyat ve manevi bakım algılarının cinsiyet, sınıf, baba eğitim düzeyi, Manevi bakım hakkında bilgi sahibi olma, manevi bakımı hemşirelik bakımı ile ilgili bulma ve manevi bakım verme değişkenlerinden etkilendiği görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Bediako S, Lattimer L, Haywood CJ, Ratanawongsa N, Beach M. Religious coping and hospital admissions among adults with sickle cell disease. *Journal of Behavioral Medicine*, 2011, 34: 120-127.
- Chan MF. Factors affecting nursing staff in practising spiritual care. *Journal of Clinical Nursing*, 2009, 19: 2128-2136.
- Çelik İnce, S., & Utaş Akhan, L. Öğrenci Hemşirelerin Maneviyat ve Manevi Bakıma İlişkin Algıları. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi* 2016;13 (3): 202-208
- Ergül Ş, Bayık A: Hemşirelik ve Manevi Bakım: Cumhuriyet Üniv. Hemşirelik Yüksek okulu Dergisi, 2004, 8 (1):37.
- Ergül Ş, Temel AB. Maneviyat ve Manevi Bakım Dereceleme Ölçeği'nin Türkçe Formunun Geçerlilik ve Güvenilirliği. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 2007, 23:75-87.
- Hall J: Spirituality at the beginning of life *Journal of Clinical Nursing*, 2006, 15:804-810.
- Jim H, Pustejovsky J, Park C, Danhauer S, Sherman A, Fitchett G, Merluzzi T, Munoz A, Snyder M, Salsman J. Religion, spirituality, and physical health in cancer patients: A meta-analysis. *Cancer*, 2015:1-9
- Koenig H. Religion, spirituality, and health: the research and clinical implications. *International Scholarly Research Network ISRN Psychiatry*, 2012, 33:1-33.
- Kostak AM, Çelikkalp Ü, Demir M. Hemşire ve ebelerin maneviyat ve manevi bakıma ilişkin düşünceleri. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi* 2010; Sempozyum Özel Sayısı: 218-25.
- Lundmark M. Attitudes to spiritual care among nursing staff in a Swedish oncology clinic. *Journal of Clinical Nursing*, 2006, 15: 863-874.
- McSherry W, Draper P, Kendrick D. The Construct validity of a rating scale designed to assess spirituality and spiritual care. *Int J Nurs Stud*, 2002, 39:723-734.
- Moadel A., Morgan C., Fatone A., Grennan J., Carter J., Laruffa G, Skummy A, Dutcher J: Seeking meaning and hope: self-reported spiritual and existential needs among an ethnically-diverse cancer patient population. *Psycho-Oncology*, 2000, 8(5): 378-385.

- Nas İ., Çoban G.İ. Hemşirelerin Maneviyat ve Manevi Bakım Algıları İle Mesleğe Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki. Atatürk Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.2018
- Oldnall A. A critical analysis of nursing: meeting the spiritual needs of patients. Journal of Advanced Nursing, 1996, 23: 138-144.
- Uğurlu E. Hemşirelikte manevi bakımın uygulanması. Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2014, 5: 187-191.
- Taylor EJ. What is spiritual care in nursing? Findings from an exercise in content validity. Holistic Nursing Practice, 2008, 22: 154-159.

**YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE HASTA KONFORU
PATIENT COMFORT IN INTENSIVE CARE UNITS**

Hakime ASLAN

Dr. Öğrt. Üyesi, Hemşirelik Fakültesi, Hemşirelik Esasları ABD, İnönü Üniversitesi

ÖZET

Günümüzde ulaşılan sağlık hizmetlerinin düzeyine bağlı olarak, geçmişe kıyasla yoğun bakım gerektiren hasta sayısı artmıştır. Uygulanan karmaşık tanı ve tedavi yöntemleri, onkolojik tedaviler, organ nakilleri ve ileri cerrahi girişimler nedeni ile yoğun bakımlarda kalan hasta sayısı artmıştır. Bununla birlikte daha fazla hasta yaşamın son günlerini yoğun bakımda geçirir hale gelmiştir.

Yoğun bakım üniteleri, kritik hastaların bakıldığı, teknik donanım, insan gücü ve profesyonel kapasitesi açısından farklı ve özel birimlerdir. Multidisipliner ekip yaklaşımıyla özel tedavi yöntemlerinin kullanıldığı, birçok karmaşık biyomedikal cihazların bulunduğu yoğun ve karmaşık ortamlardır. Yoğun bakım üniteleri hem burada tedavi gören hastaların nitelikleri yönünden hem de araç-gereç donanımı yönünden diğer tedavi ünitelerine göre büyük farklılıklar göstermektedir. Bu karmaşık ve yoğun ortamda hasta ve ailesinin, fiziksel, sosyokültürel, psikospiritüel ve çevresel boyutta konforunu etkileyen birçok faktör bulunmaktadır.

Konfor; bireyin gereksinimleri ile ilgili yardım, huzuru sağlama ve sorunların üstesinden gelebilmeye ilişkin hastanın fiziksel, psikolojik, sosyal ve çevresel bütünlük içerisinde olmasıdır. Konfor, geçmişten günümüze kadar hemşirelik bakımının amacı ve istenilen sonucu olarak önemli rol oynamıştır. Yoğun bakım ortamında hastanın konforunu bozan pek çok faktör bulunmaktadır. Yoğun bakımdan çıkan hastalar üzerinde yapılan araştırma sonuçlarına göre; konforu bozan faktörler arasında ağrı, uyku ile ilgili sorunlar, bilinç bozukluğu, susuzluk, kendini güvende hissetmeme, iştahsızlık, gürültü, iletişim kuramama ve entotrakeal tüp uygulaması gibi aktiviteler bildirilmiştir.

Bu derleme yoğun bakım hastalarının konfor düzeyini bozan faktörleri değerlendirmek amacıyla yazılmıştır.

Anahtar kelimeler: Bakım, Hemşirelik, Konfor, Yoğun bakım

ABSTRACT

Due to the level of health care services available today, the number of patients requiring intensive care has increased compared to the past. Due to the complex diagnostic and treatment methods, oncological treatments, organ transplants and advanced surgical interventions, the number of patients in intensive care units has increased. However, more patients have spent the last days of life in intensive care.

Intensive care units are different and special units in terms of technical equipment, manpower and professional capacity in which critical patients are cared for. Multidisciplinary team approach and special treatment methods are used, and many complex biomedical devices are intensive and complex environments. Intensive care units differ greatly from other treatment units in terms of both the qualifications of the patients treated here and the equipment and equipment. In this complex and intense environment, there are many factors that affect the comfort of the patient and his / her family in physical, sociocultural, psychospiritual and environmental dimensions.

Comfort; the patient's physical, psychological, social and environmental integrity to help with the needs of the individual, to provide peace of mind and to overcome problems. Comfort has played an important role as the aim and desired result of nursing care from past to present. There are many factors that disrupt the comfort of the patient in the intensive care environment. According to the results of the research conducted on patients coming from the intensive care unit; comfort, discomfort, lack of consciousness, lack of appetite, noise, lack of communication, and entotracheal tube application.

This review was written to evaluate the factors that disrupt the comfort level of intensive care patients.

Key words: Care, Nursing, Comfort, Intensive care

GİRİŞ

Yoğun terapi ünitesi, yoğun tedavi ünitesi ya da kritik bakım ünitesi olarak adlandırılan yoğun bakım üniteleri kritik hastalık sürecinde, birçok kompleks tedavilerin uygulanmasına olanak sağlayan hastanelerin özel birimleridir. Yoğun bakım ünitelerinin ortaya çıkmasında ve yaygınlaşmasında fizyolojik olarak kritik durumdaki hastaların sağlığına kavuşturulması amacı yanında sosyal, ekonomik bilimsel ve teknolojik gelişmeler de etkili olmuştur (Akyol ve Zengin, 2017). Günümüzde yoğun bakım üniteleri hastanelerin yedi gün 24 saat yaşamı risk altında olan hastaların izlemine yapıldığı ve bakım verildiği, ileri teknoloji ve multidisipliner ekip ile birlikte hizmetlerin yürütüldüğü özel birimlerdir. Yoğun bakım üniteleri hayati risk taşıyan, ölüm olayı ile karşılaşma riskinin yüksek olduğu yoğun dikkat ve profesyonel ekip tarafından bakım gerektiren hastaların yatırıldığı üniteler olup, tarihi çok eskilere dayanmaktadır (Eti Aslan ve Olgun 2016). Yoğun bakım üniteleri birinci, ikinci ve üçüncü basamak olarak üç grupta incelenmektedir.

1. Basamak Yoğun Bakım Ünitesi

Temel monitörizasyon (EKG, ritm, oksijen saturasyonu, kan basıncı, nabız, ateş) yöntemlerine sahip, sıvı ve kan ürünleri replasmanı, entübasyon, Kardiyopulmoner Resusitasyon ve hastanın ilk stabilizasyonu yapılabilen, 2. veya 3. basamak yoğun bakımlara transfer yapabilen yoğun bakım üniteleri (Koroner YB) ve 2. ve 3. basamak yoğun bakımların diğer özelliklerini karşılayamayan yoğun bakım üniteleridir.

Bu ünitelerde; Takip ve tedavileri için rutin yöntemler yeterli olmayan, ancak, henüz organ yetmezliği başlamamış, solunum desteğine ihtiyaç duymayan, yakın takibi gereken hastalar yatırılmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı Yoğun Bakım Ünitelerinin Standartları Genelgesi (2008/53).

2. Basamak Yoğun Bakım Ünitesi

1. basamak yoğun bakım ünitelerine göre daha detaylı gözlem ve girişim gereksinimi olan, tek organ yetmezliği nedeniyle destek tedavilerinin yapıldığı (dializ, hemofiltrasyon, plazmaferez, mekanik ventilasyon gibi), kliniklerin içinde yer alan ve 3. basamak yoğun bakımların tüm özelliklerini karşılayamayan yoğun bakım üniteleridir.

1. basamak yoğun bakım hastası özelliklerine ilave olarak kısa süreli, detaylı ve nitelikli gözlem, girişim (invaziv monitörizasyon) ve yaşamsal destek gereksinimi bulunan hastalar bu ünitelerde yatırılmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı Yoğun Bakım Ünitelerinin Standartları Genelgesi (2008/53).

3. Basamak Yoğun Bakım Ünitesi

Altta yatan özellikli (ağır, yüksek riskli) hastalığı nedeniyle takibi gereken hastaların yattığı özel yoğun bakımlar, solunum yetmezliği ve/veya çoklu organ işlev bozukluğu gibi tüm komplike hastaların kabul edildiği, solunum desteği, renal replasman tedavisi, plazmaferez gibi destek tedavilerinin hepsinin yapılabildiği, en üst düzeyde tıbbi bakım ve tedavi yapılabilen yoğun bakım üniteleridir.

1. ve 2. basamak hastalarının özelliklerine ilave olarak uzun süreli nitelikli gözlem ve girişim, uzun süreli yaşamsal destek gereksinimi bulunan veya çoklu organ yetmezliği gelişmiş hastalar izlenmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı Yoğun Bakım Ünitelerinin Standartları Genelgesi (2008/53). Ayrıca yoğun bakım üniteleri gürültünün (monitör, cihaz sesleri gibi) fazla olduğu, hastaların kıyafetlerinin çıkarıldığı ve mahremiyetin azaldığı, sürekli ışıklandırılan birimlerdir. Bu ünitelerde yatan hastaların konforunu olumsuz etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır (Akpınar 2010, Eti Aslan ve Olgun 2016).

Konfor, bireyin gereksinimleri ile ilgili yardım, huzuru sağlama ve sorunların üstesinden gelebilmeye ilişkin hastaların fiziksel, psikolojik, sosyal ve çevresel bütünlük içerisinde olmalıdır. Hemşirelik literatüründe konfor kavramı, bir durum ya da süreç olarak çeşitli anlamlarda kullanılmıştır. Bu anlamlar arasında deneyim, yaşam kalitesi, umut, kontrol, karar verme, uzlaşma, ağrı kontrolü, hemşirelik girişimi ve bir süreç olarak rahatlama yer almaktadır (Karabacak ve Acaroğlu, 2011).

Konfor kavramı pek çok hemşire kuramcı tarafından ele alınmış, hemşirelik bakımı neticesinde elde edilen ve bir hemşirelik işlevi olarak tanımlanan çok boyutlu bir kavramdır. 1994 yılında Katharine Kolcaba tarafından ferahlama, huzur, anlam bulma olarak üç tipte ve fiziksel, psikospiritüel, çevresel,

sosyokültürel olarak da dört boyutta sınıflandırılmıştır (Kolcaba, 1991; Erdemir ve Çırlak 2013). Hemşirelikte konfor, gereksinimlerin karşılanması temeline dayanır. Konfor gereksinim alanları ise konforu bozan durumdan kurtulma, konforlu olma ve kişisel gelişim şeklindedir.

Yoğun bakım ünitesinde fiziksel boyutta konfor gereksinimleri; homeostatik mekanizmalar ile bedensel algıları (dinlenme, uyku, hastalığa bağlı gelişen komplikasyonlar, beslenme ve hidrasyon) kapsar. Çok yaygın yaşanan ağrı, uykusuzluk, beslenme düzeninde değişim, nazogastrik beslenme, entübe olma, endotrakeal ya da oral-nazal aspirasyon, susuzluk hissi ve intravenöz girişimler ve pansuman uygulamaları konforu bozan fiziksel faktörler arasında sayılabilir (Kolcaba ve DiMarco, 2005; Kolcaba et al., 2006).

Sosyokültürel boyutta konfor gereksinimleri; aile, arkadaşlar, kişilerarası ilişkiler, kültür, maddi destek kaynakları, bilgi edinme ve danışmanlık alabilme ve taburculuğun planlanması yer almaktadır. Yoğun bakım ortamında hastalar alışık olmadığı yabancı bir ortama alınmakta, aile ve arkadaşları ile ilişkileri kesilmekte, alışılmamış tıbbi araç gereçler, ürpertici monitör ve cihaz seslerine maruz kalmakta, durumu hakkında bilgi sahibi olamama nedeni stres ve yalnızlık yaşayabilmektedirler. Yoğun bakımdaki hastaların entübe olması ya da bilincinin kapalı olması sözlü-sözsüz iletişimi zorlaştırmaktadır. Bakımın verilmesi sırasında iletişim kurulamaması sosyokültürel boyutta olduğu kadar psikospirüel boyutta da konforu önemli ölçüde etkileyen bir sorundur. Yalnızlık ve bilinmezlik hasta konforunu olumsuz etkilemektedirler (Kolcaba ve DiMarco, 2005; Kolcaba et al., 2006). Bazı araştırmalarda, yoğun bakım ünitesinde aile üyelerinin varlığının sosyal destek, hasta ve aile memnuniyetinde artma gibi pozitif sonuçlarının olduğu bildirilmiştir (Lawson et al., 2010).

Yoğun bakım ünitesi psikospirüel boyutta; öz-saygı, mahremiyet, beden imajında bozulma, benlik saygısında azalma, girişimler ve ortama bağlı hastanın korku ve anksiyete hissetmesi, kullanılan ilaçlar ve fiziksel ortam nedeniyle hastanın düşünce sürecinin bozulması, dua etme gereksiniminin karşılanmaması sonucu hastanın konforu olumsuz etkilenir (Zengin, 2010; Koçaşlı, 2006).

Yoğun bakım ünitesinin çevresel boyutta ortamdaki gürültü, renk, sıcaklık, koku, alarm sesleri, aydınlatma, yatakların rahat olmaması hasta konforunu olumsuz etkiler.

Hemşirelik bakımında amaç stresli durumlardan kaynaklanan konfor alanındaki sorunlardan kurtulma, huzur bulma ve üstesinden gelme ihtiyaçlarının giderilmesi olmalıdır. Hemşireler bakım sürecinde, Kolcaba'nın konfor kuramını rehber edinerek hastanın konfor ihtiyaçlarını tanımalı, konforu artırıcı girişimleri planlamalı ve etkili şekilde uygulayarak konforda artma hedefine ulaşmalıdırlar.

KAYNAKLAR

Akyol A.D. Yoğun bakım Hemşireliği. İçinde Zengin N. Dünyada ve Türkiye'de Yoğun bakım ünitelerinin tarihçesi.1. baskı, İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Tic. Ltd. Şti., İstanbul; 2017, S:3-11.

Erdemir F, Çırlak A. Rahatlık kavramı ve hemşirelikte kullanımı. Deuhyo Ed. 2013; 6 (4): 224-230.

Eti Aslan F, Yıldız T. Ağrı ve ağrı yönetimi. İçinde: Eti Aslan F, Olgun N, eds. Fizyopatoloji. 1. baskı, Akademisyen Tıp Kitabevi Yayın Dağıtım ve Pazarlama A.Ş., Ankara; 2017, s: 109-136.

Karabacak Ü., Acaroğlu R. Konfor Kuramı. Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilimi ve Sanatı Dergisi, 2011, 4(1): 198-200

Koçaşlı S. Cerrahi Girişim Sonrası Radyoterapi Alan Erken Evre Meme Kanseri Kadınların Konfor Düzeyi. İ. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006, İstanbul (Danışman: Akyolcu N).

Kolcaba K Y. A Taxonomic structure for the concept comfort. Journal of Nursing Scholarships. 1991; 23(4): 237-240.

Kolcaba K, DiMarco MA. Comfort Theory and its application to pediatric nursing. Pediatr Nurs 2005;31(3):187-94.

Kolcaba K, Tilton C, Drouin C. Comfort theory a unifying framework to enhance the practice environment. JONA 2006;36(11):538-544

Lawson N, Thompson K, Saunders G, Saiz J, Richardson J, Brown D, Ince N, Caldwell M, Pope D. Sound intensity and noise evaluation in a critical care unit. Am J Crit Care 2010;19(6):88-98.

TC. Sağlık Bakanlığı Genelgesi (2008). Yoğun Bakım Ünitelerinin Standartları.
<http://www.saglik.gov.tr/TR/belge/1-7063/yogun-bakim-unitelerinin-standartlarigenelgesi200853.html>

Zengin, N. Konfor kuramı ve yoğun bakım ünitesinin hasta konforuna etkisi. Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi, 2010; 14(2), 61-66.

**EVDE BAKIM HASTALARINA BAKIM VERENLERDE TÜKENMİŞLİK
BURNOUT IN HOME CARE PATIENTS CAREGIVERS**

Esra ÇAVUŞOĞLU

Araş. Gör., Mersin Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı,
(Sorumlu Yazar)

Meral GÜN

Doç. Dr., Mersin Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı

ÖZET

Son yıllarda kronik hastalıkların artışı ile birlikte hastanelerdeki yığılmalar, özel sağlık hizmetlerinin oldukça yüksek maliyetleri, ev konforunda bakım alma isteği, sağlık harcamalarının kontrolü ve kamu kaynaklarının verimli kullanılmasının istenmesi gibi nedenlere bağlı olarak evde bakım uygulamalarına olan gereksinim ve yönelim giderek artmıştır.

Evde bakım sürecinin yönetimi konusu karmaşık bir süreç olup, formal bakım verenler yanında informal bakım verenler olan aile üyelerine de önemli görevler düşmektedir. Bakım süreci genellikle uzun bir süreci kapsamakta ve beraberinde fiziksel, ekonomik, sosyal ve emosyonel yükleri de getirebilmektedir. Sıklıkla serebrovasküler olay (SVO), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), kalp yetmezliği, osteoporoz ve kanser gibi hastalıkların yönetiminde evde bakım hizmetlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Belirtilen hastalıklara bakıldığında kronik seyirli ve semptom kümelenmesi olan hastalıklar olduğu görülmektedir. Bu anlamda bakım verenlerin genellikle bakım konusunda herhangi bir eğitim almamaları ve bilgi düzeylerinin de yeterli olmaması ile ilişkili olarak bakım sürecindeki zorluklar ile baş edilememektedir. Bu durumun bir sonucu olarak da bakım verenlerde tükenmişlik semptomları görülebilmektedir. Tükenmişlik; başarısız olma, zorluklar karşısında yıpranma sonucu, kişide görülen motivasyonda azalma, isteksizlik ve tükenme durumu olarak tanımlanabilmektedir. Tükenmişlik duygusal tükenme, duyarsızlaşma ve kişisel başarı gibi birbirini etkileyen üç boyutlu bir süreçten oluşmaktadır. Tükenmişliğin en sık gözlenen belirtileri; yorgunluk, güçsüzlük, baş ağrısı, uyku sorunları, kilo kaybı, immün sistem ile ilişkili sorunlar, engellenmişlik hissi, anksiyete, tatminsizlik, depresyon şeklinde sıralanabilmektedir. Konuya ilişkin yapılan literatür incelemesinde tükenmişliğin en sık primer bakım verenler olan eş, anne/baba ve çocuk/gelin vb. kişilerde görüldüğü bildirilmiştir.

Bakım sürecinin özellikle kadının görevi olarak görülmesi, bakım verilen kişinin yaşına bağlı olarak duyulan saygı, ekonomik ve kültürel birçok faktör bakım verenlerin ağır yükler altında ezilmesine ve tükenmişlik yaşamasına neden olabilmektedir. Sağlık profesyonellerinden hemşirelerin; belirli aralıklarla bakım verenlerin bakım yüklerini değerlendirmeleri, sürece uygun planlama yapması ve bakım verenleri tüm yönleriyle desteklemesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Evde Bakım, Bakım Veren, Tükenmişlik, Hemşirelik

ABSTRACT

In recent years, with the increase in chronic diseases, the need and orientation towards home care applications has increased gradually due to the reasons such as the agglomeration in hospitals, the high costs of private health services, the desire to receive care in the comfort of home, the control of health expenditures and the demand for efficient use of public resources.

The management of the home care process is a complex process and the family members, who are informal caregivers as well as formal caregivers, have important duties. The care process usually involves a long period of time and can bring physical, economic, social and emotional burdens. Home care services are often needed for the management of diseases such as cerebrovascular event (SVO), chronic obstructive pulmonary disease (COPD), heart failure, osteoporosis and cancer. When the mentioned diseases are examined, it is seen that they have chronic course and symptom cluster. In this sense, the difficulties in the care process cannot be overcome in relation to the fact that caregivers generally do not receive any training in care and their level of knowledge is insufficient. As a result, burnout symptoms may be seen in caregivers. Burnout; failure, wear and tear in the face of difficulties, decreased motivation, unwillingness and exhaustion. Burnout is a three-dimensional process that affects

each other, such as emotional exhaustion, depersonalization and personal accomplishment. The most common symptoms of burnout are; fatigue, weakness, headache, sleep problems, weight loss, immune system related problems, feeling of disability, anxiety, dissatisfaction, depression. In the literature review, the most common primary caregivers, spouse, mother / father, and child / bride, etc. reported to be seen in people.

Consideration of the care process as the duty of the woman, respect for the age of the patient, economic and cultural factors may cause the caregivers to be crushed under heavy loads and burnout. Nurses from health professionals; it is recommended that caregivers should periodically assess their care burden, plan for the process and support all aspects of caregivers.

Key Words: Home Care, Caregiver, Burnout, Nursing

1. GİRİŞ

Son yıllarda kronik hastalıkların artışı ile birlikte hastanelerdeki yığılmalar, özel sağlık hizmetlerinin oldukça yüksek maliyetleri, ev konforunda bakım alma isteği, sağlık harcamalarının kontrolü ve kamu kaynaklarının verimli kullanılmasının istenmesi gibi nedenlere bağlı olarak evde bakım uygulamalarına olan gereksinim ve yönelim giderek artmıştır (Lecovich 2016; Torre 2015).

Evde bakım hizmetlerinin kullanımının artmasına bağlı olarak da bu alanda deneyimli sağlık personeline olan ihtiyaç da giderek artmaktadır. Mevcut durum incelendiğinde dünyada ve ülkemizde evde bakım alanında deneyimli sağlık personeli sayısının ihtiyacın oldukça altında olduğu görülmektedir. Bu anlamda evde bakım hastalarına bakım verme sürecinde formal bakım vericiler olan sağlık profesyonelleri yanında informal bakım vericiler olan aile bireylerine de önemli görevler düşmektedir. Bu süreçte bakım verenlerin yaşadıkları fiziksel, emosyonel ve psikolojik sorunlara bağlı olarak bakım verenler ağır yükler altında ezilmekte ve tükenmişlik yaşayabilmektedir. Bu anlamda sağlık profesyonellerinden hemşirelerin; belirli aralıklarla bakım verenlerin bakım yüklerini değerlendirmeleri, sürece uygun planlama yapması ve bakım verenleri tüm yönleriyle desteklemesi önerilmektedir (Torre 2015; Yun ve ark. 2005).

2. EVDE BAKIM SÜRECİ VE YAŞANAN SORUNLAR

Günümüzde sağlık bakım sistemindeki ilerlemelere bağlı olarak, ortalama yaşam süresi giderek uzamış ve yaşlı nüfusun, tüm nüfus içerisindeki payı artmıştır. 2018 yılı verilerine göre yaşlı nüfusun, genel nüfus oranı içerisindeki payı genişleyerek %8,8'e ulaşmıştır. Bu oranın ilerleyerek 2030 yılında %12,9 düzeyine ulaşması beklenmektedir. Bu sonuçlar ışığında evde bakım hizmetlerine olan gereksinimin ilerleyen yıllar içerisinde daha da artacağı görülmektedir (TÜİK 2018; Aslan ve ark. 2009).

Özellikle hastalığın akut evresinde hastane ortamında tedavi edilmesi gerekli ve önemli bir koşul iken, stabil olarak seyreden kronik hastalıkların hastaneler gibi kurumsal bazda hizmet veren birimlerde yönetimi oldukça güç olmaktadır. Hem yetersiz sağlık personeli sayısı hem de maliyetlerdeki artışa bağlı olarak kronik hastalıkların evde bakımının gerekliliği söz konusudur. Bu anlamda evde bakım hizmetlerine olan gereksinimin artması ile birlikte informal bakım verenler olan aile bireylerine de önemli görevler düşmektedir (Doğan 2019). Son yıllarda bu konuda yapılan bazı çalışmalar evde bakımın olumlu yönlerini ortaya çıkarmaktadır. Konuya yönelik yapılan bir çalışmada demanslı hastaların aile üyelerinden bakım almaları zayıf ve güçsüz yaşlılar için önemli bir kaynak olarak görülürken, bakım verenler içinse; bakım verme sürecinin fiziksel, ekonomik, mental birçok sorunu beraberinde getirdiğine vurgu yapılmıştır (Kim ve ark. 2012).

Bakım verme süreci karmaşık bir süreç olup, bir işin, durumun ya da nesnenin daha iyi bir duruma ya da düzeye getirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Bakım veren kavramı ise; özellikle kronik hastalık ya da yaşlılık gibi özel süreçlerle ilişkili olarak bireyin kendi bakımını sağlayamadığı durumlarda, bakım görevini üstlenen kişiler olarak tanımlanmaktadır. Dünyada ve ülkemizde bakım verenlerin genel olarak dağılımını bakıldığında yapılan çalışmalar bakım verenlerin sıklıkla birinci derece aile yakınlarından oluştuğu görülmektedir. Bu yakınlar eş, çocuk/gelin, anne/ baba gibi aile üyelerini kapsamaktadır (Tokem ve ark. 2015).

Amerika Birleşik Devletleri'nde kanser hastasına bakım verenler incelendiğinde; bakım verenlerin %58'inin kadın olduğu bildirilmiştir. Yine bakım verenlerin akraba (%88), kayınvalide/anne (%44), eş ya da partner (%16), kardeşlerden (%14) oluştuğu bildirilmiştir. Aynı zamanda yine 4,6 milyon kanser hastasının evde bakım aldığı ve bu hastalara bakım veren aile bireylerinin sadece üçte ikisinin evde bakıma yönelik bir eğitim aldığı bildirilmiştir (William ve McCorkle 2011). Türkiye'de Toptaş (2013) tarafından yapılan bir çalışmada ise; bakım verenlerin %44'ünün eş, anne, baba, kardeş gibi birinci derece yakın, %56'sının ise ikinci derece yakın olduğu belirtilmiştir (Toptaş 2013). Tsaras ve arkadaşları (2018) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise; bakım verenlerin sıklıkla anksiyete, depresyon düzeylerinin arttığı, immün sisteme ilişkin sorunlar yaşadıkları ve bakım verenlerin aslında adlandırılmayan "gizli hastalar" olduğuna dikkat çekilmektedir (Tsaras ve ark. 2018).

Literatür incelenmesinde sıklıkla serebrovasküler olay (SVO), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), kalp yetmezliği, osteoporoz ve kanser gibi hastalıkların yönetiminde evde bakım hizmetlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Belirtilen hastalıklara bakıldığında kronik seyirli ve semptom kümelenmesi olan hastalıklar olduğu görülmektedir. Bu anlamda bakım verenlerin genellikle bakım konusunda herhangi bir eğitim almamaları ve bilgi düzeylerinin de yeterli olmaması ile ilişkili olarak bakım sürecindeki zorluklar ile baş edilememektedir. Bu durumun bir sonucu olarak da bakım verenlerde tükenmişlik semptomları görülebilmektedir (Doğan 2019).

3. TÜKENMİŞLİK

Tükenmişlik, ilk kez 1974 yılında Herbert Fredenberger tarafından tanımlanan bir kavram olup, o dönemde mesleki bir tehlike olarak tanımlanmıştır. Fredenberger, sağlık çalışanlarında yaptığı gözlemler sonucunda tükenmişliği; yorgunluk, motivasyonsuzluk, halsizlik, iş gücünde azalma ve hayal kırıklığı ile seyreden bir durum olarak belirlemiştir. Ek olarak Fredenberger tükenmişlik için genel anlamda "başarısız olma, yıpranma enerji ve güç kaybı veya karşılanamayan istekler sonucu bireyin iç kaynaklarında tükenme durumu" tanımını yapmıştır. Bu kavram ilk olarak Fredenberger tarafından tanımlansa da günümüzde genel olarak Maslack tarafından yapılmış olan tükenmişlik tanımı ve değerlendirilmesi kullanılmaktadır (Öksüzoğlu 2018; Karatepe 2019).

Maslack'a göre tükenmişlik; işi gereği uzun süreli taleplere yada kişiler arası etkileşimlere maruz kalan bireylerde görülen umutsuzluk, halsizlik, yorgunluk, depresyon, anksiyete, tahammülsüzlük gibi duygular ile seyreden, bireyin yaşamına ve kişiler arası ilişkilerine olumsuz şekilde yansıyan bir sendrom olarak tanımlanmaktadır. Bireylerin yaşamına tüm yönleriyle etki eden tükenmişlik aslında birdenbire gelişen bir durum olmayıp, arka planda yavaş ve sinsice seyreden bir semptomlar yumağıdır. Bu anlamda bireyde tükenmişliğe yönelik semptomların görülmesi için tükenmişliğin belirli gelişim aşamalarının yaşanması gerekmektedir (Öksüzoğlu 2018; Karatepe 2019).

4. TÜKENMİŞLİĞİN GELİŞİM AŞAMALARI

Tükenmişlik duygusal tükenme, duyarsızlaşma ve kişisel başarısızlık hissinde azalma aşamaları sonucunda görülmektedir.

Duygusal Tükenme: Bu evrede bireyin yoğun stres karşısında duygusal ve fiziksel dayanaklarında azalma olmaktadır (Çapri 2006; Maslack 2006).

Duyarsızlaşma: Bu evrede birey hizmet veya bakım verdiği bireye bir nesne gibi davranıp, karşındakinin duyguları konusunda kayıtsız kalmaktadır. Kişiler arası ilişkide çoğu zaman azarlayıcı ve umursamaz tavır takınan birey iletişim konusunda kendisini oldukça yetersiz hissetmektedir (Çapri 2006; Maslack 2006).

Kişisel Başarıda Azalma Hissi: Bu evrede, kişide motivasyon eksikliğine bağlı olarak başarısızlık hissi ön plandadır. Bu nedenle birey sürekli olarak kendisi hakkında olumsuz tutum geliştirme çabasıdadır. Çeşitli aşamalardan oluşan tükenmişlikte belirtilerin erken evrede tanınması da büyük önem taşımaktadır. Tükenmişliğe özgü belirtiler fiziksel, psikolojik ve davranışsal belirtiler olarak üç grupta ele alınmaktadır (Çapri 2006; Maslack 2006).

5. TÜKENMİŞLİK BELİRTİLERİ

Bir semptomlar yumağı olarak karşımıza çıkan tükenmişlikte ilk evrede fiziksel belirtiler görülmekte olup, sonrasında psikolojik belirtiler ve en son aşamada ise davranışsal belirtiler kendini göstermektedir.

Fiziksel Belirtiler: İlk olarak hafif belirtiler olarak kendini gösteren yorgunluk, halsizlik, baş ağrısı, güçsüzlük, uyku sorunları ile karakterize bir dönemdir. Önlem alınmazsa ikinci evreye geçilir. Bu dönemde görülen kilo alma-verme, immün sistemle ilişkili sorunlar, mide- bağırsak sorunları ve kardiyak problemler tükenmişliğin haberci semptomları olarak adlandırılmaktadır (Fredenberger 1974; Güllüce 2006; Öksüzoğlu 2018, Karatepe 2019).

Psikolojik Belirtiler: Bu belirtiler fiziksel ve davranışsal belirtilere oranla fark edilmesi daha güç olan belirtiler olarak tanımlanmaktadır. Anksiyete, tahammülsüzlük, depresyon, huzursuzluk, engellenmişlik hissi, paranoya, işi/bakımı bırakmayı düşünme gibi durumlarla karakterizedir (Fredenberger 1974; Güllüce 2006; Öksüzoğlu 2018, Karatepe 2019).

Davranışsal Belirtiler: Bu belirtiler unutkanlık, çabuk öfkelenme, aile içi çatışmalar, başarısızlık hissi, konsantrasyon bozukluğu, ağlama nöbetleri gibi tipik semptomlar ile kendini gösteren belirtiler olarak tanımlanmaktadır. Tanımlanması karmaşık bir süreç olan tükenmişliğin erken tanınmasının ve bu süreçteki bakım verenlerin desteklenmesinin, hem bakım veren hem de hasta açısından önemli sonuçları olmaktadır. Bu anlamda sağlık profesyoneli olan hemşirelere de önemli görevler düşmektedir. (Fredenberger 1974; Güllüce 2006; Öksüzoğlu 2018, Karatepe 2019).

6. TÜKENMİŞLİKTE BAKIM VERENLERİN DESTEKLENMESİ

Bakım sürecinin özellikle kadının görevi olarak görülmesi, bakım verilen kişinin yaşına bağlı olarak duyulan saygı, ekonomik ve kültürel birçok faktör bakım verenlerin ağır yükler altında ezilmesine ve tükenmişlik yaşamasına neden olabilmektedir. Özellikle tükenmişliğin ilk evresinde bireylerin gösterdiği fiziksel belirtilerin tanınarak ileri aşamaya geçilmeden müdahale edilmesi büyük önem taşımaktadır (Öksüzoğlu 2018).

Konuya yönelik yapılan bir çalışmada; palyatif bakım hastalarına bakım verenlerin büyük çoğunluğunun hastanın çocuğu ve eşi olduğu saptanmıştır. Özellikle bakım verme süresi uzadıkça bakım verenlerin daha fazla depresif semptom gösterdikleri belirlenmiştir. Belirtilen çalışmada olduğu gibi bakım verme süresinin uzaması, bakım verenlerin sosyal ve ekonomik desteklerinin olmaması, bakım konusunda herhangi bir eğitim almamaları dolayısıyla daha bakım sürecine tam olarak hazırlanamadan birçok sorumluluk ile karşılaşmaları bakım verenlerin tükenmişlik düzeylerini artıran faktörlerden birkaçı olarak karşımıza çıkmaktadır (Öksüzoğlu 2018). Benzer şekilde Salar ve arkadaşları (2013)'nın çalışmasında ise; bakım veren bireylerin orta düzey tükenmişlik yaşadıkları fakat depresif semptomlar göstermedikleri belirlenmiştir. Bu durum sorgulandığında; bakım verenlerin bakım verme işini kültürel bir değer olarak algılamalarına bağlı olarak; bakım yükünü daha iyi tolere ettikleri saptanmıştır (Salar ve ark. 2013).

Bakım verenlerin bakım sürecine yönelik değer ve tutumları da karşılaşılan yükün derecesini etkileyen bir faktör olsa da bu süreçte bakım verenlerin fiziksel, ekonomik, sosyal ve psikolojik bazı yükler yaşadıkları yadsınamaz bir gerçektir. Bu anlamda bakım verenlerin çeşitli konu ve alanlarda desteklenmesi bakım sürecine yönelik sorun ve zorluklarla daha kolay baş edilmesine yardımcı olmaktadır. Bu nedenle bakım verenlerin desteklenmesi konusunda yapılabilecek girişimler aşağıda özetlenmektedir: (Kaplan Say 2018; Öksüzoğlu 2018; Karatepe 2019)

*Gerek toplumumuzun kültürel yapısı, gerekse geçmişten gelen bazı yanlış düşüncelere bağlı olarak bakım verme kadının görevi olarak görülmektedir. Bakım verme sürecinin zorlu ve uzun bir süreç olması, bakım verici rolü dışında, anne, eş gibi farklı rolleri de olan kadınların bu süreçte ciddi anlamda zorlanması ve tükenmişlik yaşamasına neden olabilmektedir. Bu anlamda yılda birkaç kez bakım veren kadınlar için dinlenme periyotları oluşturulması önemli ve gereklidir. Bu konuda belediyeler ile Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı faaliyetleri doğrultusunda düzenlemeler yapılarak dinlenme süreçlerinin artırılması önerilmektedir (Kaplan Say 2018; Öksüzoğlu 2018; Karatepe 2019).

*Bakım verenin hastasını gerek rapor yenileme gerekse muayene amacıyla sağlık kurumlarına getirme süreci kimi zaman zorlayıcı olabilmektedir. Bu nedenle aile hekimleri dışında hastanın tedavi ve bakım sürecinde yer alan diğer branş hekimlerinin de belirli periyotlarla hastayı evinde ziyaret etmesi önerilmektedir (Kaplan Say 2018; Öksüzoğlu 2018; Karatepe 2019).

*Evde bakım sürecinde maaş alınması, kaynaklara ulaşım gibi konular bakım verenler için çözülmesi ve anlaşılması karmaşık konular olup, bu süreçte bakım verenlere yol göstermek adına bir sosyal hizmet uzmanından yardım alınması önerilmektedir (Kaplan Say 2018; Öksüzoğlu 2018; Karatepe 2019).

*Evde bakıma yönelik bu alanda yetiştirilmiş deneyimli personel sayısı ihtiyacın oldukça altında olup, bu alanda hizmet verebilecek personelin eğitim ve seminerlerle desteklenmesi ve gerekli sertifika programlarının düzenlenmesi önerilmektedir (Kaplan Say 2018; Öksüzoğlu 2018; Karatepe 2019).

7. SONUÇ

Bakım verme süreci bakım verenler üzerinde fiziksel, ekonomik, sosyal ve psikolojik etkileri olan önemli bir süreçtir. Bu süreçte gerekli eğitimleri alan ve sosyal destekleri iyi olan bakım verenlerin sorunlar ile daha iyi baş edebildikleri gözlenmiştir. Baş edemeyen bakım verenlerde ise; ileri aşamada tükenmişliğe yönelik belirtilerin ortaya çıktığı görülmektedir. Bu anlamda her zaman bireylerin sağlığını ve yaşam kalitelerini korumayı ve daha üst düzeye çıkarmayı hedefleyen sağlık profesyonellerinden hemşirelere önemli görevler düşmektedir. Bu noktada hemşirelerin; bakım verenlerin belirli aralıklarla tükenmişlik düzeylerini değerlendirmeleri, sürece uygun planlama yapması ve bakım verenleri tüm yönleri desteklemesi gerekli ve önemlidir (Toptaş 2013; Tokem ve ark. 2015; Kaplan Say 2018; Öksüzoğlu 2018).

KAYNAKLAR

1. Aslan, O., Sanisoğlu, Y., Akyol, M., Yetkin, S. (2009), Quality of sleep in Turkish family caregivers of cancer patients, *Cancer Nurs*, 32 (5), 370-7.
2. Çapri, B. (2006), "Tükenmişlik Ölçeğinin Türkçe Uyarlaması: Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması", *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1): 62-77.
3. Doğan, R. (2019), "Evde Bakım Hizmetinden Yararlanan Hastaların Yakınlarının Genel Ruhsal Sağlık Durumları Ve Bakım Yükünün İncelenmesi", *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Karabük Üniversitesi, Karabük.
4. Freudenberger, H.Ö. "Staff Burnout", *Journal of Social Issues*. (1974);(30):159-165.
5. Güllüce, A. Ç. (2006). Mesleki Tükenmişlik ve Duygusal Zeka arasındaki İlişki: Yöneticiler Üzerine Bir Uygulama, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
6. Kaplan Say, Y. (2018), *Evde Bakım Hastalarına Bakım Verenlerin Tükenmişlik Düzeyleri Ve Etkileyen Faktörler*, Tıpta Uzmanlık Tezi, T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Sağlık Uygulama Ve Araştırma Merkezi, Ankara.
7. Karatepe, H. (2019). Sağlık Çalışanlarında Duygusal Emek Davranışının Çalışanların Tükenmişlik Düzeylerine Etkisi: Sivas Numune Hastanesi Örneği. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
8. Kim, H., Chang, M., Rose, K., Kim, S., (2012). Predictors of caregiver burden in caregivers of individuals with dementia, *J Adv Nurs*.,68(4):84.
9. Lecovich, E. (2016), Caregiving burden, community services, and quality of life of primary caregivers of frail elderly persons, *Journal of Applied Gerontology*, 27(3) : 309-330.
10. Öksüzoğlu, S. (2018). Palyatif Bakım Hastalarına Bakım Verenlerde Depresyon Ve Tükenmişlik Durumunun Bakım Süresiyle Olan İlişkisi, *Uzmanlık Tezi*, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bozyaka Eğitim Ve Araştırma Hastanesi, İzmir.
11. Salar, S., Koyuncu, G., Bumin, G. (2013), Nörolojik Hastalığı Olan Kişilere Bakım Verenlerde Tükenmişlik, *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*.
12. Tokem, Y., Özçelik, H., Cicik, A. (2015). Examination of the Relationship Between Hopelessness Levels and Coping Strategies Among the Family Caregivers of Patients With Cancer. *Cancer Nurs*., 38 (4), 28-34.
13. Toptaş, S. (2013), *Kanser Hastalığı Olan Bireye Bakım Veren Yakınlarının Yaşam Kalitesi*, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

14. Torre, L. A., Bray, F., Siegel, R. L., Ferlay, J., Lortet-Tieulent, J., Jemal, A. (2015), Global cancer statistics, 2012. *CA Cancer J Clin.*, 65 (2), 87-108.
15. Tsaras, K., Papathanasiou, I.V., Mitsi, D., Veneti, A., Kelesi, M., Zyga, S., Fradelos, E.C. (2018), Assessment of Depression and Anxiety in Breast Cancer Patients: Prevalence and Associated Factors, *Asian Pac J Cancer Prev.*, ;19(6):1661-1669.
16. TÜİK (2018), İstatistiklerle Yaşlılar, Basın Bülteni, 30699, Erişim Adresi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30699>.
17. Williams, A. L., McCorkle, R. (2011). Cancer family caregivers during the palliative, hospice, and bereavement phases: A review of the descriptive psychosocial literature. *Palliat Support Care*, 9, 315-325.
18. Yun, Y. H., Rhee, Y. S., Kang, I. O., Lee, J. S., Bang, S. M., Lee, W. S. ve diğerleri (2005), Economic burdens and quality of life of family caregivers of cancer patients, *Oncology*, 68 (2-3), 107-14.

EVDE BAKIMDA KURAM VE MODELLERİN KULLANIMI
THE USE OF THEORY AND MODELS IN HOME CARE**Esra ÇAVUŞOĞLU**Araş. Gör., Mersin Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı,
(Sorumlu yazar)**Birgül VURAL DOĞRU**

Dr. Öğr. Üyesi, Mersin Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi İç Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı

ÖZET

Günümüzde sağlık bakım sistemlerindeki iyileşmeler, bilimin ilerlemesi ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortalama yaşam süresi uzamış ve kronik hastalıkların görülme sıklığı artmıştır. Kronik hastalıkların giderek artmasına bağlı olarak da kronik hastalıklara bağlı semptomların yönetimi, hastaların yaşam kalitesinin korunarak sürdürülmesi konuları gündeme gelmiştir.

Kronik hastalıkların hafif düzeyden başlayarak gitgide ağırlaşabilen semptomlar ile seyredebilmesi ve yaşam boyu sürmesi bu tür hastalıkların hastane ortamı gibi kurumsal bazda hizmet veren birimlerde yönetimini zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla kronik hastalıkların evde yönetimi düşüncesi ile hem hastanın ev konforunda bakım alması, hem de artan hastane maliyetlerinin önüne geçilmesi gibi olumlu gelişmeler yaşanmıştır. Evde bakım sürecinde hastane ortamında olduğu gibi tedavi ve bakım uygulamalarının etkin bir şekilde sürdürülmesi önem taşımaktadır. Bu anlamda kuram ve modellerin kullanımı ile tedavi ve bakım uygulamaları sürecinin daha etkin bir şekilde yönetimi sağlanabilmektedir. Kuram ve modeller, karmaşık bir yapıya sahip olan hemşirelik uygulamalarına tanımlama, açıklama, planlama ve değerlendirme basamakları ile sistematik bir yapı kazandıran destekleyici ve yol gösterici zihinsel bilgi formlarıdır. Kuramların hemşirelik uygulamalarında kullanımı ile hastaya özgü bakım ve bu bakımın sonuçlarının etkin bir şekilde değerlendirilmesi mümkün olmaktadır. Bu bağlamda evde bakım gibi uzun süreli ve kronik bir tabloya sahip özellikli bir alanda kuramların kullanımı bakımın kalitesini artırabilmektedir. Evde bakım hizmetleri sıklıkla kronik hastalığı olan bireylere verilen bakımla ilişkilendirildiğinden, bu kapsam da kullanılan kuram ve modeller de kronik hastalıkların yönetiminde kullanılan modeller ile benzerlik taşımaktadır. Konuya ilişkin yapılan bir çalışmada; kronik hastalık yönetiminde Orem'in Öz Bakım Kuramı, Roy'un Uyum Modeli, Neuman'ın sistemler modeli, Pender'in Sağlığı Geliştirme Modeli ve Sağlık İnanç Modeli'nin üst sıralarda kullanılan modeller olduğu dikkat çekmektedir.

Evde bakımda kuram ve modellerin kullanımı bakımın sürekliliği ve kalitesi açısından son derece önemli olup, geliştirilmesi gereklidir. Kuram ve modeller ile hemşirelik uygulamalarının ortak dil kullanımı, sistemli ve bütüncül yaklaşımla yapılması sağlanarak, hastaların yaşam kalitesi ve konforunun artırılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Evde Bakım, Kuram ve Modeller, Hemşirelik**ABSTRACT**

Today, due to improvements in health care systems, advancement of science and technological developments, the average life expectancy has increased and the incidence of chronic diseases has increased. Due to the increasing number of chronic diseases, the management of symptoms related to chronic diseases and maintaining the quality of life of the patients have been raised.

The chronic illnesses, starting from a mild level, may be progressively aggravated by symptoms that may become more severe, and the life-long duration of these diseases makes management of such diseases in institutional units such as the hospital environment difficult. Therefore, with the thought of managing chronic diseases at home, there were positive developments such as taking care of the patient from the comfort of home and preventing the increasing hospital costs. In the home care process, as in the hospital environment, it is important to continue the treatment and care practices effectively. In this sense, more effective management of treatment and care applications can be achieved by using theories and models. Theories and models are supportive and guiding forms of mental knowledge that give a systematic structure to the nursing practice with a complex structure of identification, explanation,

planning and evaluation. With the use of theories in nursing practices, it is possible to evaluate patient-specific care and the results of this care effectively. In this context, the use of theories in a particular area with a long-term and chronic picture such as home care can improve the quality of care. Since home care services are frequently associated with the care given to individuals with chronic diseases, this scope is similar to the models used in the management of chronic diseases in the theories and models used. In a study on the subject; Orem's Self-Care Theory, Roy's Adaptation Model, Neuman's systems model, Pender's Health Promotion Model, and Health Belief Model are the top-ranked models in chronic disease management.

The use of theories and models in home care is extremely important for the continuity and quality of care and needs to be improved. It is aimed to increase the quality of life and comfort of the patients by providing systematic and holistic approach to the use of common language by using theories and models and nursing practices.

Key Words: Home Care, Theory and Models, Nursing

1. GİRİŞ

Günümüzde sağlık bakım sistemlerindeki iyileşmeler, bilimin ilerlemesi ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortalama yaşam süresi uzamış ve kronik hastalıkların görülme sıklığı artmıştır. Kronik hastalıkların giderek artmasına bağlı olarak da kronik hastalıklara bağlı semptomların yönetimi, hastaların yaşam kalitesinin korunarak sürdürülmesi konuları gündeme gelmiştir (Tanlı 1996; Karadağ 2006).

Kronik hastalıkların hafif düzeyden başlayarak gitgide ağırlaşabilen semptomlar ile seyredilmesi ve yaşam boyu sürmesi bu tür hastalıkların hastane ortamı gibi kurumsal bazda hizmet veren birimlerde yönetimini zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla kronik hastalıkların evde yönetimi düşüncesi ile hem hastanın ev konforunda bakım alması, hem de artan hastane maliyetlerinin önüne geçilmesi gibi olumlu gelişmeler yaşanmıştır. Evde bakım sürecinde hastane ortamında olduğu gibi tedavi ve bakım uygulamalarının etkin bir şekilde sürdürülmesi önem taşımaktadır. Bu anlamda kuram ve modellerin kullanımı ile tedavi ve bakım uygulamaları sürecinin daha etkin bir şekilde yönetimi sağlanabilmektedir (Akdemir ve ark. 2011; Taşdelen ve Ateş 2012).

2. HEMŞİRELİK UYGULAMALARINDA KURAM VE MODELLERİN KULLANIMI

Hemşirelik uygulamaları karmaşık uygulamalardır. Karmaşık yapıya sahip hemşirelik uygulamalarının planlı ve doğru bir şekilde yerine getirilmesinde ve hemşirelerin bilgi düzeylerinin yükseltilmesinde kuramlar yol gösterici olmaktadır (McEven ve Wills 2014). Kuramların etkin bir şekilde kullanımı ile hemşirelik uygulamaları sürecinde ortaya çıkan problemlerin tüm boyutları ile incelenmesi mümkün olabilmektedir (Billings ve Kowalski 2006).

Hemşirelik uygulamalarında kuramların kullanımı sağlık profesyoneli olan hemşirelerin bir anlamda otonomi kazanmalarında temel basamak sayılabilmektedir. Hemşirelik uygulamalarının kullanılması ve sonuçlarının kliniğe yansması mesleğin ilerleme sürecini kolaylaştırırken, kullanılmaması ise hemşirelik uygulamalarının sadece hekim istemlerinin izlenilmesi ve geleneksel uygulamaların kullanılması aşamasında kalmasına neden olmaktadır (McEven ve Wills 2014). Hemşirelik birey ile ilgili problemlerin çözümünde kuramları yapacağı uygulamalara rehber olarak almaktadır. Bu sayede hemşireler, uygulamalarını yaparken kuram çerçevesinde klinik becerileri ve eleştirel düşünme yeteneklerini birleştirerek birey için en doğru yaklaşımı yapabilecek, bireyin gereksinimlerine göre hemşirelik girişimlerini uygulayabilecektir (Erdoğan ve ark. 2014).

3. EVDE BAKIMDA KURAM VE MODELLERİN KULLANIMI

Evde bakım hizmetleri sıklıkla kronik hastalığı olan bireylere verilen bakımla ilişkilendirildiğinden, bu kapsam da kullanılan kuram ve modellerde kronik hastalıkların yönetiminde kullanılan modeller ile benzerlik taşımaktadır. Konuya yönelik yapılan bir sistematik incelemede, ‘‘Orem’in Öz Bakım Eksikliği Kuramı (%39,3), Roy’un Uyum Modeli (%17,9), Neuman’ın Sistemler Modeli (%10,7), Pender’in Sağlığı Geliştirme Modeli (%8,9), Sağlık İnanç Modeli (%3,6), olduğu saptanmıştır (Zuhur ve Özpancar 2017).

3.1. OREM'İN ÖZ BAKIM EKSİKLİĞİ KURAMI

Hemşire teorisyen Dorothea Elizabeth Orem, tarafından öncülüğü yapılan bu modelde hemşirelik tüm boyutları ile ele alınmaya çalışılmış olup, bir sanat, kritik karar verme, hemşirelik sürecinin tüm aşamalarını planlama ve bireyin farklılaşan durum ve çevreye uyumu olarak tanımlanmıştır. Orem'e göre; birey biyolojik, kültürel ve sosyal boyutu olan bir değerler sisteminden oluşmaktadır. Her bireyin kendi değerler sistemi öz bakım önceliklerinin belirlenmesinde anahtar niteliği taşımaktadır. Bu noktada bireye özgü olarak ortaya çıkan ve karşılanmayan öz bakım gereksinimleri, hemşireler tarafından bilimsel bilgi ile birleştirilerek karşılanmaya çalışılır (Velioğlu 1999; Özkan ve ark. 2014).

Öz bakım kuramında, birey mevcut iyilik halinin devamlılığı için bir yardım çağrısı başlatır, öz bakımın sürdürülmesinden sapan durumlarda sağlık profesyoneli olan hemşire ise; birey tarafından karşılanamayan öz bakım gereksinimlerini saptar ve bunlara yönelik etkin bir süreç planlaması yaparak bireyin iyilik halinin ve refahının sürdürülmesine yardımcı olur. Tabi ki tüm bunlar yapılırken Orem'in ısrarla altını çizdiği en önemli nokta bireyin ilişki ve iletişim halinde olduğu sağlık, çevre ve hemşirelik kavramlarından ayrı düşünülmemesidir. Orem öz bakımı her bireyde farklı olarak seyreden birey tarafından karşılanması beklenen ve karşılandığında iyilik halinin ve sağlıklı olma durumunun korunup, sürdürülebildiği ihtiyaçlar durumu olarak tanımlanmaktadır (Velioğlu 1999; Özkan ve ark. 2014).

Orem'in Öz Bakım Kuramı'nın özellikle kronik hastalarda sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Romatoid artritli olan kadınlarda ağrı yönetiminde öz bakım kuramının etkisinin sorgulandığı bir çalışmada, kadınlara öz bakım kuramı doğrultusunda verilen romatoid artrit, eklem koruma yöntemleri, kendi kendine bakım davranışları konulu eğitimler sonunda, ağrı düzeyinde belirgin şekilde azalma olduğu belirlenmiştir (Saecidifar ve ark. 2018). Benzer şekilde diyabetli olan bireylere öz bakım kuramı doğrultusunda kan glukoz düzeyi ölçümü, semptomlar, komplikasyonlar, ayak bakımı konularında eğitimler verilmiştir. Eğitim sonunda hastaların kan glukoz düzeyinin daha etkin şekilde kontrolünü sağladığı, diyabet ve komplikasyonları konusunda bilgi düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Çalışmalar sonucunda, Orem'in Öz Bakım Kuramı'nın kronik hastalıkların yönetiminde hastaların yaşam kalitesi ve konforuna olumlu yönde katkı sağladığı belirlenmiştir (Borji ve ark. 2017).

3.2. ROY'UN UYUM MODELİ (RAM)

Sister Callista Roy, pediatri alanında çalışırken klinikte bakım verdiği çocukların hızlı bir şekilde iyileştiklerine ve ortam değişikliklerine daha çabuk adapte olduklarını fark etmiştir. Bu çıkış noktasından hareketle Roy, günümüzde birçok alanda kullanılan adaptasyon (uyum) modelinin temelini oluşturmuştur. Modele göre birey biyolojik, psikolojik ve sosyal yönleri ile bir bütün olup, çevre ile sürekli etkileşim halindedir. Dolayısıyla açık bir sistem olan bireyin iç ve dış uyaranlar ile sürekli uyum içinde olması gerekmektedir. Bu anlamda birey uyaranlara karşı uyum gösterip, baş etme mekanizmaları geliştirirse sağlık, geliştiremezse hastalık durumları ortaya çıkmaktadır (Velioğlu 1999; Özkaraman ve ark. 2012).

Konuya yönelik yapılan literatür incelemesinde, Roy'un Uyum Modeli'nin birçok kronik hastalık yönetiminde hastayı bütüncül ve sistemli olarak değerlendirme fırsatı sağladığından kullanıldığı görülmektedir. Yoldaş ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan bir çalışmada esansiyel hipertansiyonu olan bir olgu Roy'un Adaptasyon Modeli doğrultusunda değerlendirmiştir. Değerlendirmede birey, fizyolojik, benlik, rol ilişki ve karşılıklı bağımlılık modları olmak üzere dört farklı alanda ele alınmıştır. Model doğrultusunda bireyin gereksinimi olan alanlarda uygun hemşirelik tanıları konulup, girişimler planlanmış ve sonuçları değerlendirilmiştir. Olgu sunumu sonrasında Roy'un Uyum Modeli'nin bireyi bütüncül olarak ele almada etkili bir model olduğu belirlenmiştir (Velioğlu 1999; Yoldaş ve ark. 2019).

3.3. NEUMAN SİSTEMLER MODELİ

Neuman Sistemler Modeli temel olarak bireyin strese karşı tepkisine odaklanan ve bu sürece birincil, ikincil ve üçüncül koruma önlemlerinin dahil olduğu bir modeldir. Birçok modelin vurguladığı gibi insan dinamik bir varlık olup, çevresiyle sürekli etkileşim halindedir. Bu etkileşimin sonucu olarak birey çevresi ile uyum sağlayabilirse sağlık düzeyi olumlu, sağlamazsa olumsuz olarak adlandırılmaktadır (Velioğlu 1999; Uysal ve ark. 2009).

Neuman sistemler modeli de bu doğrultuda çalışan bir model olup, bireyi çok boyutlu olarak ele almaktadır. Modelde birey merkezde olup, çevresinde bireyi korumayı amaçlayan esnek, normal ve direnç hatları yer almaktadır. Bu halkaların dayanıklılığı, kişiye özgü, kişiler arası ve kişi dışı stresörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu kapsamda kişiye özgü stresörler üzüntü, travma, enfeksiyon, hastalık vb. bireyin genel durumunu ve gelişimini etkileyen faktörler, kişiler arası stresörler bireyler arası ilişkileri etkileyen rol beklentileri, rol değişimleri, kişi dışı faktörler ise; ekonomik, kültürel, eğitime ilişkin değişkenler olarak tanımlanabilmektedir (Velioğlu 1999; Uysal ve ark. 2009).

Neuman Sistemler Modeli'nin literatürde kronik hastalıkların yönetiminde farklı hastalıklarda kullanıldığı görülmektedir. Konuya yönelik yapılan bir olgu sunumunda hemodiyaliz hastası olan bir birey Neuman sistemler modeli doğrultusunda ele alınmıştır. Model doğrultusunda oluşturulan soru formu ile bireyin şu anki en büyük sorununun ne olduğu, hastalığın yaşam biçimini nasıl ve ne düzeyde etkilediği, geleceğe yönelik hedefleri ve ailesi-sağlık profesyonellerinden beklentileri sorgulanmıştır. Bireyin cevapları doğrultusunda, stresörleri belirlenmiş ve bunlara uygun birincil, ikincil ve üçüncül koruma evrelerinde yapılacaklar kararlaştırılmıştır. Son aşamada ise; bu sürece uygun hemşirelik tanıları konulmuş, uygun girişimler ile bu girişimlerin sonuçları değerlendirilmiştir. Sonuç olarak Neuman sistemler modeli belirtilen olguda bireyi bütüncül olarak ele alıp, stresörlere karşı tepkisini çok boyutlu olarak değerlendirebildiğinden kullanımı uygun bir model olduğu saptanmıştır (Özer ve Gökçe 2015).

3.4. SAĞLIĞI GELİŞTİRME MODELİ

Sağlığı Geliştirme Modeli 1987 yılında Pender tarafından geliştirilmiş bir model olup, 1996 yılında revize edilmiştir. Sağlığı Geliştirme Modeli, yukarıda belirtilen diğer modellerden farklı olarak bireyde ortaya çıkan bir sorunu ya da semptomu çözmeye odaklanmanın dışında bireyin mevcut iyilik halinin daha da ileri götürülmesini amaçlamaktadır. Bu doğrultuda model, bireyin geçmiş sağlık öyküsü ve mevcut durumu konusunda bilgi edinme, bireyin kendi yaşam biçimini istendik düzeye getirmesinde yol gösterici olmayı hedeflemektedir (Velioğlu 1999; Bahar ve Açıl 2014).

Modelin özünde diğer modellerde olduğu gibi bireyi bütüncül bir bakış açısı ele almakla birlikte, Sağlığı Geliştirme Modelinde bütüne ulaşmada, bireyi oluşturan ve etkileyen parçalarında değerlendirilmesi gerektiğinin altı çizilmektedir. Modelin amacı bireyin yaşam kalitesini daha ileri götürecek sağlıklı yaşam biçimi davranışının bireye kazandırılmasıdır. Bu anlamda modelin bileşenleri olan, bireysel deneyim ve özellikler, davranışa özgü süreçler ve davranış çıktıları aşamaları istenilen davranışın oluşturulmasında etkili olan süreçler olarak tanımlanmaktadır. Bireysel deneyim ve özelliklere bakıldığında bireyin geçmiş sağlık durumuna ilişkin deneyimleri, biyolojik, psikolojik ve sosyo-kültürel özelliklerini kapsadığı görülmektedir. Davranışa özgü süreçlerde ise; bireyin davranışa özgü algıladığı yarar, engel, öz etkililik, bireyin davranışa özgü duygu durumu, kişiler arası ilişkiler ve durumsal faktörler yer almaktadır. Davranış çıktısı sürecinde de; birey diğer iki süreci olumlu olarak atlarsa davranışa özgü plan yaparak sağlığı geliştirme davranışını oluşturmaktadır (Velioğlu 1999; Bahar ve Açıl 2014).

Literatür incelendiğinde bu model kapsamında yapılmış çalışmalar olduğu görülmektedir. Tip1 diyabet yönetiminde sağlığı geliştirme modelinin kullanıldığı bir çalışmada; bireyin kan glukoz düzeyini düzenli ölçme, insülin enjeksiyonu yapma, öğünlerinde diyetine uygun beslenme, düzenli fiziksel aktivitede bulunma ve bu konuda akran-aile desteğini alması gibi davranışları yerine getirdiğinde sağlığı geliştirme davranışı olarak diyabetin etkin şekilde yönetimini sağlayabildiği görülmektedir (Çövenner ve Ocakçı 2013).

3.5. SAĞLIK İNANÇ MODELİ

Sağlığın korunması ve geliştirilmesi kapsamında ele alınan modellerden bir diğeri de Sağlık İnanç Modeli olup, 1996 yılında Rosenstock tarafından geliştirilmiştir. Mevcut haliyle de kullanılabilir olan model 2004 yılında Becker ve arkadaşları tarafından genişletilmiştir. Sağlık İnanç Modeli bireyin davranışlarının inanç, değer ve tutumlarından etkilenebileceğini öne sürmektedir (Velioğlu 1999; Dedeli ve Fadiloğlu 2011).

Sağlık İnançları Modelinin duyarlılık, yarar, ciddiyet-tehdit ve engel algısı gibi dört temel bileşeni olup, bunlar sağlık davranışını yakından ilgilendirmektedir. Örneğin; bireyin hastalığına yönelik duyarlılığı

veya ciddiye algısının fazla olduğu durumlarda birey sağlığı koruyucu davranış konusunda adım attığında, sağlığına zarar verici durumlardan daha az etkileneceğini düşündüğünden davranışa daha kolay geçebilmektedir (Velioğlu 1999; Dedeli ve Fadiloğlu 2011). Aydoğar (2018) tarafından yapılan bir çalışmada diyabet hastalarına Sağlık İnanç Modeli doğrultusunda planlanan eğitimler verilmiş. Eğitim sonunda bireylerin; sağlık inançlarında, öz-etkililik düzeylerinde ve karar verme yetilerinde olumlu yönde değişim olduğu saptanmıştır (Aydoğar 2018).

4. SONUÇ

Evde bakımda kuram ve modellerin kullanımına yönelik yapılan literatür taramasında modellerin kullanımı ile bireylerin çok boyutlu ve tüm yönleriyle ele alınarak hemşirelik girişimlerinin uygulandığı ve sonuçlarının değerlendirildiği görülmüştür. Evde bakım sürecinde kuram ve modellerin kullanımı ile hemşirelik uygulamalarında ortak dil kullanımı, sistemli ve bütüncül bir yaklaşım sağlanacağından model kullanımının artırılması sağlanarak bireylerin yaşam kalitesinin artırılması hedeflenmektedir (McEven ve Wills 2014; Billings ve Kowalski 2006).

KAYNAKLAR

1. Akdemir, N., Bostanoğlu, H., Yurtsever, S., Kutlutürkan, S., Kapucu, S. (2011), Yatağa Bağımlı Hastaların Evde Yaşadıkları Sağlık Sorunlarına Yönelik Evde Bakım Hizmet Gereksinimleri, Dicle Tıp Dergisi, 38(1):57-65.
2. Aydoğar, M. (2018), Diyabet Hastalarına Sağlık İnanç Modeli Doğrultusunda Verilen Eğitimin Hastaların Sağlık İncasına, Öz Etkililik Algısına Ve Karar Verme Düzeyine Etkisi: Bakım Etiği Boyutuyla, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
3. Bahar, Z., Açıl, D. (2014), Sağlığı Geliştirme Modeli: Kavramsal Yapı, Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi,7(1): 59-67.
4. Billings, D. M., Kowalski, K. (2006). Bridging the theory- practice gap with evidence-based practice. J Contin Educ Nurs., 37(6), 248-9.
5. Borji, M., Otaghi, M., Kazembeigi, S. (2017), The Impact of Orem's Self-care Model on the Quality of Life in Patients with Type II Diabetes, Biomed. & Pharmacol. J., 10(1), 213-220.
6. Çövener, Ç., Ocakçı, A.F. (2013). Tip 1 Diyabet Yönetimi: Bir Hemşirelik Modeli Örneği. Hemşirelikte Araştırma ve Geliştirme Dergisi,10 (1): 30-37.
7. Dedeli, Ö., Fadiloğlu, C. (2011), Development and evaluation of The health belief model scale in obesity, TAF Preventive Medicine Bulletin,10(5): 533-542.
8. Erdoğan, S., Nahçıvan, N., Esin, N. (2014). Hemşirelikte araştırma. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; s.8, 41.
9. Karadağ M. (2006), Türk silahlı kuvvetlerinde görevli hekim öğretim üyelerinin evde bakım hizmetleri konusundaki görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara üniversitesi, Ankara.
10. McEwen, M., Wills, E. M (2014). Theoretical basis for nursing, 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Wolters Kluwer; p. 412-29.
11. Özer, S., Gökçe, S. (2015), Neuman Sistemler Modeli'nin Hemodiyaliz Tedavisi Gören Bir Olguda Uygulanması, Hemşirelikte Eğitim Ve Araştırma Dergisi,12 (1): 69-77.
12. Özkan, F., Zincir, H., Seviğ, E.Ü. (2014), Birden fazla kronik hastalığı olan bir çocuğa Orem öz bakım yetersizliği teorisine göre hemşirelik bakımı verilmesi: bir olgu sunumu, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 2(2):71-79.
13. Özkaraman, A., Özer, S., Alpaslan, G.B. (2012).Romatoid Artritli Bir Vakanın Hemşirelik Bakımında Roy Adaptasyon Modelinin Kullanımı. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 1:138-52.
14. Saedifar, E. S., Memarian, R., Fatahi, S., Ghelichkhani, F. (2018), Use of the Orem self-care model on pain relief in women with rheumatoid arthritis: a randomized trial, Electronic Physician, 10(6): 6884-6891.
15. Tanlı, S. (1996), Evde bakım hizmetlerinin firmalaştırılması: bir işletme planı önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
16. Taşdelen, P., Ateş, M. (2012), Evde Bakım Gerektiren Hastaların Bakım Gereksinimleri ile Bakım Verenlerin Yükünün Değerlendirilmesi, Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 9(3): 22-29.

17. Uysal, N., Khorshid, L., Eşer, İ. (2009), Neuman sistemler modeli üzerine bir vaka çalışması, Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 12:74-81.
18. Veliöğlu, P. (1999). *Hemşirelikte Kavram ve Kuramlar*. 1. Baskı. İstanbul: Alaş Ofset Matbaası, 1-10.
19. Yoldaş, G., Yıldırım, Y., Fadıloğlu, Ç., Şenuzun Aykar, F. (2019), Esansiyel Hipertansiyon'u Olan Bir Hastada Roy Adaptasyon Modeline Göre Hemşirelik Yaklaşımı, Turk J Cardiovasc Nurs, 10(21):33-39.
20. Zuhur, Ş., Özpancar, N. (2017), Türkiye'de Kronik Hastalıkların Yönetiminde Hemşirelik Modellerinin Kullanımı: Sistematik Derleme, Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi, 19(2):57-74.

**SOME PHYSICOCHEMICAL AND SENSORIAL PROPERTIES OF REDUCED-FAT
TAHINI (SESAME PASTE)**

Tamer ARSLAN

Lecturer, Malatya Turgut Ozal University, Food Processing Department, Malatya; TURKEY

Gökhan DURMAZ

Prof. Dr., Inonu University, Food Engineering Department, Malatya, TURKEY

(Corresponding author)

ABSTRACT

Tahini is produced via crushing dehulled and roasted sesame seeds. It is very popular in Middle East, North Africa, Turkey and Balkans and consumed as an ingredient in some foods or alone. It is rich in oil, protein and some antioxidants like lignans and tocopherols. Due to its high oil content, some people are reluctant to eat tahini. This high content of oil also cause tahini to be very fluid and prevent it to be consumed as a spread. In this study, oil content of the tahini is reduced by centrifugation and some properties are determined. The oil content of the fat-reduced tahini was determined as 56, 53 and 50% while the control sample contains 59% of oil. To investigate sensorial properties of the tahini samples; color, flavor, consistency, oiliness, spreadability, taste, bitter taste, mouth feeling and overall appreciation were evaluated by trained panelists. Viscosity and color coordinate values were determined by instrumental methods as well.

According to the results of sensory tests best scores were obtained for 53 percent oil containing sample in which oil content is almost 10% less than the control tahini. With decreasing oil content, *L* values were decreased but *a* and *b* values were increased. As expected, with oil removal, viscosity was increased gradually which supports higher scores given for the fat-reduced tahini samples in spreadability test.

As a conclusion, it was elucidated that reduced-fat tahini is a good alternative to conventional tahini with its lower calorie and better spreadability properties.

Keywords: Tahini, Reduced fat, Viscosity, Sensorial properties

İNME Lİ HASTADA PEKTORALİS MAJOR KASI BOTULİNUM TOXİN ENJEKSİYONU
PECTORALIS MAJOR MUSCLE BOTULINUM TOXIN INJECTION IN A PATIENT WITH
STROKE

Mitat CEBE Cİ

Uzman Doktor, Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim Araştırma Hastanesi,
(Sorumlu Yazar)

ÖZET:

İnme, tüm dünyada kardiyak hastalıklardan sonra görülen en sık ikinci morbidite ve mortalite nedenidir. İnme hastalarında üst ekstremitte problemleri sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Özellikle omuz ağrısının inme sonrası insidansı %48-%84 arasındadır. Omuz ağrısı hastalarda rehabilitasyon sürecini uzatması, fonksiyonel iyileştirmeyi geciktirmesi nedeni ile önemlidir. Bu çalışmada iskemik inme tanısıyla izlenen tendinozise yönelik pektoralis majör kasına botulinum toksini uygulanan hastamızı sunmak istedik.

73 yaşında iskemik inme tanısı ile Ankara Gaziler Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Hastanesine başvuran erkek hastanın yapılan muayenesinde sağ omuz eklem hareket açıklığı sonunda ağrısı olduğu tespit edildi. Omuz abduksiyonunda ve omuz eksternal rotasyonunda modifiye Ashworth testine göre grade 2 spastisite mevcuttu. Çekilen ön arka omuz grafisinde kemikte hafif dejenerasyon dışında patolojik bulgu saptanmadı. Hastanın sol omuz eklem ultrasonografide supraspinatus tendonunda tendinozis lehine bulgular görüldü. Hastanın sağ omzuna yönelik hotpack ve teröpatik ultrason tedavilerini içeren fizik tedavi programı başlandı. Hastanın supraspinatus kasındaki tendinozise yönelik subakromial kortikosteroid enjeksiyonu yapıldı. Ancak hastanın istirahat ve hareket VAS değerlerinde anlamlı düzelme olmadı. Hastada pektoralis major kasındaki spastisiteye yönelik 30 IU Botulinum Toxin A enjeksiyonu yapıldı. Hastanın takibinin 10. gününde pektoral kas spastisitesinde düzelme olduğu görüldü. Ayrıca sağ omuz eklemi istirahat ve hareket VAS skalasında anlamlı gerileme olduğu gözlemlendi. İnmeli hastalarda omuz çevresi spastisitesinin nadir de olsa ağrı kaynağı olduğu akıldan çıkarılmamalıdır. Spastisite tedavisinde botulinum toksin uygulaması belirgin fayda sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Botulinum toksin, pektoralis majör, inme

ABSTRACT:

Stroke is the second most common cause of morbidity and mortality after cardiac diseases worldwide. Upper extremity problems are frequently encountered in stroke patients. Especially the incidence of shoulder pain after stroke is between 48% and 84%. Shoulder pain is important in patients because of prolonging the rehabilitation process and delaying functional recovery. In this study, we aimed to present pektoralis major botulinum toxin injection for tendinosis in a patient with ischemic stroke.

A 73-year-old male patient admitted to Ankara Gaziler Physical Therapy and Rehabilitation Hospital with the diagnosis of ischemic stroke and in his examination, he had pain at the end of right shoulder range of motion. Grade 2 spasticity was found according to the modified Ashworth test in shoulder abduction and external rotation. There was no pathological finding other than mild degeneration in anterior-posterior shoulder radiography. Left shoulder joint ultrasonography showed signs of tendinosis in the supraspinatus tendon. A physical therapy program including hotpack and therapeutic ultrasound was applied to the right shoulder of the patient. Subacromial corticosteroid injection was performed for the tendinosis of the supraspinatus muscle. However there was no significant improvement in resting and movement VAS values of the patient. The patient underwent 30 IU Botulinum Toxin A injection for spasticity in the pektoralis major muscle. Improvemnet in pektoral muscle spasticity was observed on the 10th day of the patient's follow-up. In addition, there was a significant regression in right shoulder joint rest and movement VAS scale.

Shoulder spasticity is a rare cause of pain in stroke patients. Botulinum toxin treatment provides significant benefit in the treatment of spasticity.

Keywords: Botulinum Toxin, Pektoralis Major, Stroke

PSYCHODA ALBİPENNİS'İN NEDEN OLDUĞU ÜRİNER MYİAZİS OLGU SUNUMU
CASE REPORT OF URINARY MYIASİS CAUSED BY PSYCHODA ALBİPENNİS

Mitat CEBECİ

Uzman Doktor, Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim Araştırma Hastanesi,
(Sorumlu Yazar)

ÖZET

Myiasis, diptera genusu sineklerin lavralarının sebep olduğu enfestasyonlara denir. Bu enfestasyon ilk olarak 1840 yılında Hope tarafından tanımlanmış ve isimlendirilmiştir. En önemli etiyolojik faktör kötü hijyen koşullarıdır. Klinik tabloyu lavranın yerleştiği lokalizasyon belirlemekte olup yerleştiği bölgeye göre Kutanoz Myiasis, Vücut Boşlukları Myiasisi ve Oftalmomyiasis olarak isimlendirilmektedir. Bu çalışmada, fizik tedavi ve rehabilitasyon servisimizde izlediğimiz 18 yaşında erkek hastada tespit edilen ürogenital myiasis olgusunu sunmak istedik.

Hasta araç içi trafik kazası sonrası servikal vertebra hasarına sekonder quadriplesik ve kalıcı sondalı olarak Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesine başvurdu ve fizik tedavi ve rehabilitasyonuna başlandı. Takiplerinde herhangi bir enfestasyon klinik bulgusu vermeyen hastanın sondasında kurtçuklar saptandı. Hastanın ön tansında canlı kurtçuklar sebebiyle ascariasis, myiasis ve oksiyur düşünüldü. Hastanın tanı anındaki laboratuvar bulguları enflamasyon varlığını gösterir nitelikte olup, beyaz küre ve akut faz reaktanları yüksekliği mevcuttu. Diğer bir dikkat çeken bulgu tam idrar tetkikinde lökosit bulunmazken izole hematürisinin olmasıydı. Gönderilen idrar kültürlerinde de herhangi bir üreme tespit edilmedi. Renal fonksiyonları normal olan hastanın üriner görüntüleme tetkiklerinde de patolojik bulgu saptanmadı. Hastanın idrar örneği halk sağlığı laboratuvarına gönderildi ve mikroskopik incelemede *Psychoda albipennis* (resim-1) saptanan hastaya ürogenital myiasis tanısı konuldu. Ürogenital myiaziste primer tedavi önerisi üriner antiseptikler ve tüm lavraların mekanik olarak mesane yıkaması ile temizlenmesi olup, başarılı olunamazsa sistoskopik temizliktir. Hastaya % 0,9 luk NaCl ile mesane yıkaması yapıldı ve mesanedeki kurtçuklar temizlendi. Üriner antiseptik olarak fosfomisin gün aşırı 3 kez kullanıldı. Fizik tedavi ve rehabilitasyon tedavavisinin devam ettiği süre boyunca yeni kurtçuklar görülmedi. Taburculuğunda hastaya bol su içmesi ve hijyen koşullarına uyması önerildi.

Ürogenital myiasis, nadir görülen ancak ürogenital yakınması olan hastalarda akılda tutulması gereken önemli bir tanıdır. Nemli ortamlarda, kötü hijyen koşullarında görülme sıklığı artmaktadır. Hijyen koşullarına uyulması hastalıktan korunmada en önemli faktördür.

Anahtar kelimeler: Üriner myiasis, *Psychoda albipennis*



Resim-1: *Psychoda albipennis* larvası

ABSTRACT:

Myiasis is an infestation caused by diptera genus larvae. This infestation was first described and named by Hope in 1840. The most important etiological factor is poor hygienic conditions. Depending on the localization of the larva, the clinical forms are named as Cutaneous Myiasis, Body Cavity Myiasis and

Ophthalmomyiasis. In this report we present a case of urogenital myiasis in an 18-year-old male patient who was followed up in our physical therapy and rehabilitation hospital.

The patient admitted to Ankara Gaziler Physical Therapy and Rehabilitation Hospital quadriplegically due to cervical vertebra damage after an in-vehicle traffic accident with permanent urinary catheter and physical therapy and rehabilitation was started. During his follow-up, larvae were detected in urinary catheter of the patient without any clinical signs of infestation. The differential diagnosis were ascariasis, myiasis and oxyuria due to live larvae. Laboratory findings of the patient at the time of diagnosis indicated the presence of inflammation with elevated white blood cell and acute phase reactants. Another remarkable finding was the presence of isolated hematuria while no leukocyte was detected in the urinalysis. The urine culture was negative. The renal functions were normal and no pathological findings were detected in urinary imaging studies. Urine sample of the patient was sent to the public health laboratory and *Psychoda albipennis* (picture-1) was found on microscopic examination and urogenital myiasis was diagnosed. The primary treatment of urogenital myiasis is urinary tract antiseptics, larvae removal by mechanical bladder washing and cystoscopy if it is not achieved with previous treatments. The patient underwent bladder washing with 0.9% NaCL and the larvae in the bladder were cleaned. Phosphomycin was used as urinary antiseptic 3 times a day. No new larvae was seen during the follow-up of physical therapy and rehabilitation. At the time of discharge, the patient was advised to drink plenty of water and to comply with hygiene conditions.

Urogenital myiasis is a rare diagnosis but should be kept in mind in patients with urogenital complaints. The incidence increases in humid environments and poor hygiene conditions. Compliance with hygiene conditions is the most important factor in preventing disease.

Keywords: Urinary myiasis, *Psychoda albipennis*



Figure-1: *Psychoda albipennis* larvae

BOROTUNGUSTAT İLE 5-FLUOROURASİLİN SİNERJİSTİK/ANTAGONİSTİK ETKİLERİNİN İNSAN PROSTAT KANSERİ HÜCRELERİNDE ARAŞTIRILMASI
INVESTIGATION OF SYNERGISTIC/ANTAGONISTIC EFFECTS OF BOROTUNGSTATE WITH 5-FLUOROURACIL IN HUMAN PROSTATE CANCER CELLS

Elif Gözde GÖKKAYA

Öğretim Görevlisi, Antalya Bilim Üniversitesi Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Bölümü, Sorumlu Yazar)

Pınar ÖZTOPCU-VATAN

Prof. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü,

ÖZET

Kanser günümüzde hala en önemli sağlık sorunlarından birisidir. Tedavi amacı ile kullanılan kemoterapötik ilaçlara karşı kanserli hücrelerin direnç oluşturması hastalığın tedavisini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle araştırmacılar direnç oluşturan hücreler üzerinde kullanılan ilaçların etkinliğini artıracak yeni moleküller araştırmaktadır. 5-Fluorourasil (5-FU) farklı kanser türlerinin kemoterapisinde kullanılan bir ajandır ve özellikle prostat kanseri tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışmamızda bir polioksometalat türevidir olan borotungstat ile 5-FU'nin 1 ila 200 µM arasındaki farklı konsantrasyonlarının 1:1 oranında kombine verilerek insan prostat kanseri hücre dizisi (LNCaP) çoğalması üzerindeki sinerjistik ve antogonistik etkileri doza ve zamana bağlı olarak araştırılmıştır. Sitotoksik etkiyi belirlemek için MTT testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler tek yönlü varyans analizinin ardından (ANOVA) and Tukey'in çoklu karşılaştırma yöntemi ile yapılmıştır. Yapılan çalışmada 24 saatte 100 µM konsantrasyonundan itibaren LNCaP hücre çoğalması üzerinde sinerjistik etkisi olduğu gözlenmiştir. Kırk sekiz saatlik uygulamada ise 50 µM konsantrasyonundan itibaren sinerjistik etki görülürken, sadece 200 µM konsantrasyonunda ise tekrar antagonistik bir etki olduğu hesaplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, borotungstat ile 5-FU'nin kombine uygulanmasının doza ve zamana bağlı olarak LNCaP hücre çoğalmasının baskılanmasında sinerjistik bir etki oluşturduğu ilk kez belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Borotungstat, 5-Fluorourasil, Prostat kanseri, Sinerjistik etki

ABSTRACT

Cancer is still one of the most important health problems today. The resistance of cancer cells to chemotherapeutic drugs used for therapeutic purposes makes it difficult to treat the disease. Therefore, researchers are researching new molecules that will increase the efficacy of drugs used on resistant cells. 5-Fluorouracil (5-FU) is an agent used in the chemotherapy of different types of cancer and is widely used in the treatment of prostate cancer in particular. Borotungstate is a polyoxometalate derivative. Antagonistic/synergistic interactions between borotungstate and 5-FU were investigated by MTT assay. The same concentrations (1-200 µM) of borotungstate and 5-FU were applied as combined at 1:1 ratio for 24 and 48 hours. All statistical analyses were performed by one-way analysis of variance (ANOVA) and followed by Tukey's multiple comparison tests. In the study, it was observed that there was a synergistic effect on LNCaP cell proliferation from 100 µM concentration in 24 hours. Synergistic effect was observed from 50 µM concentration, whereas an antagonistic effect was calculated only at 200 µM concentration in 48 hours. The present study reveals for the first time the combined application of borotungstate and 5-FU has a synergistic effect, especially in suppressing in a time and dose dependent manner in LNCaP cells.

Keywords: Borotungstate, 5-Fluorouracil, Prostate cancer, Synergistic effect

GIDA İŞLEMEDE OHMİK ISITMA UYGULAMALARINDA GELİŞMELER**Pınar GÜLER**

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş/Türkiye

İnci DOĞAN

Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş/Türkiye

ÖZET

Taze haldeki raf ömürleri kısa olduğu için tarımsal ürünlerinin uygun işlenmesi gerekmektedir. Bu yöntemler içinde en yaygın kullanılanlardan biri ısıtmadır. Geleneksel ısıtma yöntemlerinin gıdanın kalitesinde bazı istenmeyen değişikliklere sebep olması nedeniyle yeni ısıtma teknikleri ile ilgili çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır. Gıdanın besin içeriğini koruması, düşük enerji tüketimi, yüksek enerji verimliliği ve yüksek kalitede ürün üretilmesine olanak tanıyan yeni ve alternatif yöntemler üzerinde artan çalışmalar mevcuttur. Bu alternatif yöntemlerden biri ohmik ısıtmadır. Bu çalışmada gıda işlemede ohmik ısıtma uygulamaları alanındaki son çalışmaların özetlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ohmik Isıtma, Gıda İşleme, Elektriksel Özellik

ABSTRACT

Agricultural products are needed to be processing via preper technique after harvesting due to their short shelf life heating is one of the most common processing methods. Since traditional heating methods cause some undesirable changes in the quality of food, studies on new heating techniques have been increased in recent years. New alternative methods enabling food to maintain nutrient content, low energy consumption, high energy efficiency and high quality of products are being developed. One of these alternative methods is ohmic heating. In this study, it is aimed to introduce ohmic heating process and summarize the studies about ohmic heating applications in food processing.

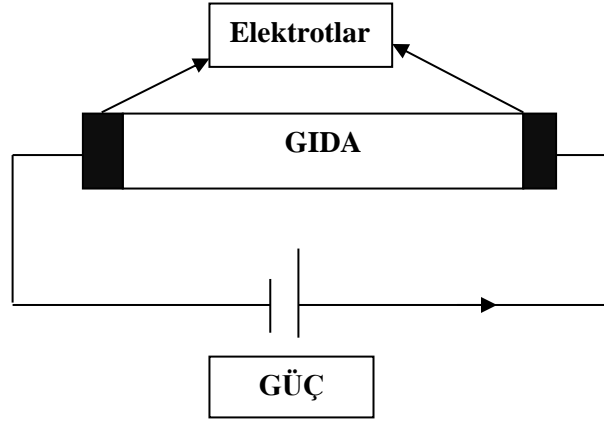
Keywords: Ohmic Heating, Food Processing, Electrical Properties

GİRİŞ

Kurutma, dondurma, kavurma, haşlama, sterilizasyon, pastörizasyon gibi işlemler gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılan gıda işleme yöntemleridir. Bu işlemlerin uygulanmasında amaç, gıdanın su içeriği ve su aktivitesini düşürerek daha uzun süre koruma sağlamak, mikrobiyel ve enzimatik bozulmaları kontrol altına almaktır. Dünya gıda sanayisinde teknolojik gelişmelerin artması ve tüketicilerin gıda üretiminde daha kaliteli, daha az kayba uğramış gıda ürünlerini tercih etmeleri doğrultusunda işletmeler yeni alternatif gıda işleme tekniklerine yönelmişlerdir. Ohmik ısıtma işlem sürelerinin kısalması, ürün kalitesini arttırması, kayıpların azaltılması ve enerji tasarrufu sağlaması amacıyla uygulanan bir işleme yöntemidir. Bu açıdan çalışmanın amacı gıda işlemede kullanılan ohmik ısıtmanın uygulamaları hakkındaki son gelişmelerin özetlenmesidir.

Ohmik Isıtmanın Temel Prensibi

Ohmik ısıtma, ısıtma uygulamaları içerisinde yer alan ve son yıllarda üzerinde yapılan çalışmaların arttığı gıda işleme yöntemidir. Ohmik ısıtma gıdaların elektriksel özelliklerinden yararlanılarak geliştirilen bir sistemdir. Bu sistemin temel prensibi elektriksel özelliğe sahip gıdalla, temas halinde bulunan elektrotlardan alternatif akım geçirilerek gıdanın elektrik akımına karşı gösterdiği direnç ile elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştürülmesi ve gıdanın ısıtılmasıdır. Ohmik ısıtmada gıda ile elektrotlarının teması zorunludur. İşlem boyunca elektrot ile gıdanın teması kesilmemesi gerekmektedir. Temas kesilirse ısı birikimi durmakta ve ısınma gerçekleşmemektedir (Kaya ve İçier , 2019). Ohmik ısıtmada elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümü hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu nedenle ohmik ısıtma diğer geleneksel yöntemler ile kıyaslandığında istenilen sıcaklığa daha kısa sürede ulaşmaktadır.



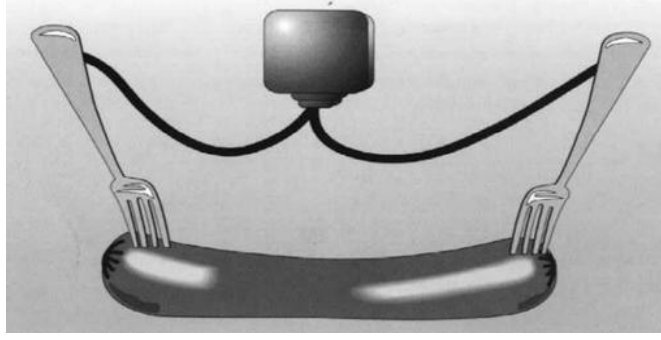
Şekil 1. Ohmik Isıtmanın Temel Prensibi

Ohmik Isıtmanın Avantaj ve Dezavantajları

Ohmik ısıtmanın diğer ısıtma yöntemlerine göre avantajı ısıtmanın hacimsel olarak gerçekleşmesidir. Gıda maddesinin içerisinde sıcaklık dağılımı homojen olarak gerçekleşmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında işlem süresini kısaltması, daha az kalite kayıplara neden olması, karıştırma vb. mekanik işleme gerek kalmadan ürünün ısıtılması sağlandığı ve mikroorganizmaların üreme mekanizmasına etki ederek inaktivasyonu sağladığı için pişirme, ekstraksiyon, kurutma, fermantasyon, haşlama vb. uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda ohmik ısıtma ile zararlı bakteri, mikroorganizmalar ve virüsler elimine edilmektedir. Uygulanan elektriksel akım ile mikroorganizmaların üreme mekanizmasına etki ederek çoğalmalarını önlemektedir. Daha az yer kaplamakta ve yatırım maliyeti geleneksel ısıtmaya göre daha düşük olmaktadır. İşlem boyunca voltaj değeri kontrol edilebilmektedir (İcier , 2005). Aynı zamanda çevreci bir ısıtma sistemidir. Ohmik ısıtmada ısıtma sırasında elektrot plakalarının korozyona uğraması ohmik ısıtmanın olumsuz özelliklerindedir. (Candan ve Bağdatlı , 2018). Yapılan çalışmada Wang ve Farid (2015) frekansın (50Hz ve 10kHz) farklı paslanmaz elektrot plakaları üzerinde etkilerini belirlemek için et köftelerine ohmik ısıtma uygulamışlardır. Çalışma sonucunda yüksek frekans değerlerinin korozyonu önemli oranda azalttığı belirlenmiştir (Wang ve Farid , 2015). Ayrıca bu yöntemde buz, yağ ve kabuklu ürünler gibi elektriği iletmeyen ürünlerin ısıtılması mümkün değildir.

Ohmik Isıtmayı Etkileyen Faktörler

Ohmik ısıtmada gıda maddesinin ısıtma oranını etkileyen faktörler vardır. Bunlar parçacık türü, elektriksel iletkenlik, voltaj gradyanı, partikül boyutu, partikül konsantrasyonu, partikül şekli, partiküllerin yönelimi, partikül yoğunluğu, sıcaklığı, nem içeriği, elektrolit konsantrasyonu ve elektrik alanındaki yönüdür (Icier ve Ilicali , 2005). Aynı zamanda ohmik ısıtma uygulanacak gıdanın yağ, tuz ve asit içeriği de ısıtmayı etkileyen önemli faktörlerdendir. Ohmik ısıtmada elektriksel iletkenlikteki değişimler gıda maddesinin yağ, protein ve nişasta özelliklerinde değişikliklere neden olduğu belirlenmiştir. Gıda maddelerinin elektriksel içeriği gıdanın yapısı ve sıcaklığa bağlı olarak değişmektedir. Örneğin yüksek miktarda tuz ve asit içeren gıdaların elektrik iletkenliği yüksek olurken, yüksek miktarda yağ içeren gıdaların elektriksel iletkenliği düşüktür. Bunun nedeni yağın gıdanın elektrik iletkenliğini düşürmesi olarak belirlenmiştir.



Şekil 2. Sosise Uygulanan Ohmik Isıtma İşleminin Modellenmesi (İçier , 2005)

Ohmik Isıtmanın Uygulama Alanları

Ohmik ısıtma günümüzde gıda uygulamalarında birçok alanda uygulama olanağı bulmuştur. Gıda sanayisinde pişirme ve ısıtma uygulamalarında yaygın olarak kullanılırken konserve ürünlerine yapılan ön ısıtma, haşlama, kurutma, ekstraksiyon, fermentasyon, evaporasyon, meyve ve sebze ürünlerinin pastörizasyonu, sterilizasyonu, meyve ve sebzelerin kabuklarının soyulması, et ürünlerinin ısıtılması, pişirilmesi, mikrobiyolojik ve enzimatik inaktivasyon amacıyla da uygulanan bir işlemdir. Ohmik ısıtma çorba, şurup gibi sıvı gıdaların ve ısıya duyarlı gıda ürünleri için de kullanılmaktadır. Ayrıca proteince zengin sıvı gıdaların denatüre olmadan pastörize edilmelerinde ve donmuş ürünlerin çözündürülmesinde kullanılmaktadır (Kaletunç , 2009).

Sarang ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada 25-140°C aralığında farklı taze meyvelerin (kırmızı elma, altın elma, şeftali, armut, ananas ve çilek) elektrik iletkenliklerini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda sıcaklık arttıkça elektrik iletkenliğinin arttığı ve çilek ve şeftalinin elektrik iletkenliğinin elma, armut ve ananastan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. (Sarang ve ark. , 2008). Farahnaky ve ark. (2012) havuç, kırmızı pancar ve altın havuç örneklerine ohmik ısıtma yüksek ve düşük güç mikrodalga ısıtma ve geleneksel ısıtma yöntemi uygulayarak ürünlerin yapısal özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ohmik ısıtma uygulanan örneklerin sertliğinin mikrodalga ısıtma ve geleneksel ısıtmaya göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Farahnaky ve ark. , 2012). Ohmik ısıtma uygulanan patates örneğinin geleneksel ısıtma yöntemine göre elektriksel iletkenliğinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Domeneghini ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada aserola pulpuna ohmik ve konveksiyonel ısıtma uygulayarak C vitamini kayıplarını incelemişlerdir. Çalışmada posanın katı madde içeriği(2-8g/100g) ve voltaj değeri (120-200V) olarak iki değişken kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda düşük voltaj gradyanı değerinde askorbik asitteki kayıpların konveksiyonel ısıtmaya göre benzerlik gösterdiği yüksek voltaj gradyanı değerinde ise askorbik asit içeriğinde daha fazla kayba neden olduğu belirlenmiştir (Domeneghini ve ark. , 2012). Donmuş patates püresinin çözündürülmesi çalışmasında 10,20 ve 30kHz frekanslarda ve farklı tuz konsantrasyonlarında (%0,50-0,75-1) ohmik ısıtma uygulanmış ve geleneksel çözündürme ile kıyaslandığında geleneksel çözündürme ile çözünme 50 dakikada gerçekleşirken ohmik ısıtma 3,5-7 dakika arasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Aynı zamanda frekans değeri ve tuz konsantrasyonu arttıkça çözünme süresinin azaldığı belirlenmiştir (Seyhun , 2008). Leizerson ve Shimoni (2005) yaptıkları çalışmada pastörizasyon ve ohmik ısıtmanın portakal suyunun kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Pastörizasyon işlemi 90°C'de 50s uygulanmıştır. Ohmik ısıtma ise 90-120-150°C'de 1,13-0,85 ve 0,68s boyunca uygulanmıştır. Ohmik ısıtmada mikrobiyel olarak bakteri, maya ve küfün elimine edildiği belirlenmiştir. Ohmik ısıtma işlemi ile pektin estarazın %98 oranında C vitamininin ise %15 oranında azaldığı belirlenmiştir. Aynı zamanda portakal suyunda ohmik ısıtma ile lezzet verici bileşiklerin pastörizasyona göre daha az kayba uğradığı belirlenmiştir (Shimoni ve Leizerson , 2005). 30-55V/cm voltaj gradyanı aralığında nar suyuna ohmik ısıtma uygulanmıştır. Çalışma sonucunda voltaj gradyanı değeri arttıkça zaman ve ph değerlerinin azaldığı ve voltaj gradyanı arttıkça enerji kayıplarının arttığı belirlenmiştir (Darvishi ve ark. , 2013).

Mercali ve ark. (2014) Barbados kirazı pulpunun 10^1 - 10^5 frekans aralığında ohmik ısıtma uygulanmış ve düşük frekans değerinde gıdanın askorbik asit içeriğinde ve renk içeriğinde daha fazla değişim görüldüğü belirlenmiş ve 100 Hz üzerindeki frekans değerlerinde bu değişimlerin azaldığı belirlenmiştir (Döner ve İçier , 2018).

Cho ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada *Gochujang* adı verilen Korece geleneksel fermente bir gıda olarak bilinen kırmızıbiber ezmesi içeren ürüne farklı frekans (40-20000Hz) ve farklı voltaj gradyanında (20-60V) ohmik ısıtma işlemi uygulanmıştır. Çalışmada ısınma hızının frekans arttıkça arttığı ve aynı zamanda 5kHz frekans değerinde en yüksek ısınma hızının gerçekleştiği ve 5kHz değerinin üzerinde ısınma hızının azaldığı meydana gelmiştir. Yapılan çalışma sonucunda *Bacillus* hücrelerinin ohmik ısıtma ile %99,7 oranında azaldığı belirlenmiştir. 100°C 'de 8dk boyunca ohmik ısıtma uygulanan kırmızıbiber ezmelerinin fizikokimyasal özelliklerinin ham numune ve aynı olduğu ancak geleneksel ısıtma yöntemine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Cho ve ark. , 2016). Başka bir çalışmada salsa sosunun pastörizasyonu için 12,5V/cm voltaj gradyanı ve 60,100,300,500,1000,10000 ve 20000Hz frekanslarında ohmik ısıtma gerçekleştirilmiş ve frekans arttıkça ısınmanın kısa sürede gerçekleştiği belirlenmiştir. Yumurta albümininin ohmik ısıtılması çalışmasında 50-10000Hz frekans aralığında ve 10V/cm voltaj gradyanında 20°C 'den 90°C 'ye ohmik ısıtma işlemi uygulanmıştır. Isıtmada frekans değeri arttıkça daha kısa sürede ısındığı ve en hızlı ısınma süresinin 10 kHz değerinde elde edildiği belirlenmiştir.

Ohmik ısıtmada daha çok olarak et ve piliç örnekleri üzerinde çalışılmıştır. Bu ürünler ohmik ısıtma yöntemi ile pişirildiğinde geleneksel pişirme yöntemlerine göre istenilen sıcaklığa daha kısa sürede ulaşıldığı, ürün kalitesini daha iyi koruduğu ve hedeflenen mikroorganizmada yüksek oranda inaktivasyon sağlandığı, mineral madde ve enerji kaybının daha az olduğu için bu yöntem tercih edilmiştir (Kaya ve İçier , 2019).

Sarang ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada 25 - 140°C aralığında farklı etlerin (tavuk, domuz ve sığır eti) elektrik iletkenliklerini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda sıcaklık arttıkça elektrik iletkenliğinin arttığı ve yağsız etlerin iletkenliklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Sarang ve ark. , 2008). Ohmik ısıtma aynı zamanda et, balık, kıyma, tavuk, donmuş meyve ve sebzelerin çözündürülmesi amacıyla yaygın olarak uygulanan birçok olumlu etkisinin gözlemlendiği bir gıda işleme yöntemidir. Yapılan bir çalışmada etin ohmik çözündürme işlemi ile çözündürülmesinde 60V ve 120V gerilim ve 60Hz ve 60kHz frekansların etin çözündürülmesinde herhangi bir etki göstermediği belirlenmiştir. Yapılan çalışmada ohmik çözündürme ve geleneksel çözündürme karşılaştırıldığında ohmik çözündürmenin çözünme kaybını azalttığı belirlenmiştir. Aynı zamanda frekans değeri arttıkça hücrenin içindeki direnç azalıp ürünün çözünme hızının arttığı belirlenmiştir. Balpetek ve Gürbüz (2015) etin çözündürülmesinde farklı yöntemler uygulayarak (oda sıcaklığında çözündürme, buzdolabında çözündürme, ohmik ısıtma ile çözündürme) bu işlemlerin etin kalitesi ve çözündürme süreleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda en hızlı erime ve en az pişme kaybının ohmik ısıtma uygulanmış etlerde olduğu belirlenmiştir. Ohmik ısıtma uygulanmış etlerin daha sert olduğu ve geleneksel çözündürme işlemleri uygulanmış etlerin ise daha yumuşak olduğu gözlemlenmiştir (Kaya ve İçier , 2019).

Zell ve ark.(2009) jambon örnekleri üzerinde yaptıkları çalışmada ohmik ısıtma (LTLT- 70°C , 5dk/HTST- 95°C , 6dk) ve geleneksel ısıtma (80°C ,120dk) yöntemlerinin pişirme kaybı renk, doku, duyu kalite açısından incelemişlerdir. LTLT uygulamasının daha az pişirme kaybı verdiği renk analizlerine bakıldığında HTST uygulanan örneklerin daha parlak olduğu belirlenmiştir. HTST uygulamasının diğer yöntemlere göre daha sert yapıda olduğu belirlenmiştir. Ohmik ısıtma uygulanan et örneklerinin duyu açıdan kabul edilebilir olduğu belirlenirken renk, lezzet ve görünüş açısından geleneksel yöntemlere göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Zell ve ark. , 2009).

Liu ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada ton balığı kasında(dorsal, lateral ve ventral) ohmik çözündürme uygulanmış ve elektrik iletkenliğinden nasıl etkilendiği araştırmışlardır. İşlem 20 - 30°C sıcaklık aralığında ve 50Hz ve 20kHz frekanslarında gerçekleşmiştir. Frekansın artması ile ısıtma hızının arttığı ve çözünme süresinin kısaldığı belirlenmiştir. En uzun çözünme süresi en az nem ve en fazla yağ

içeriğine sahip örneklerde olduğu en kısa çözünme süresinin ise en yüksek nem ve en düşük yağ içeriğine sahip örneklerde olduğu belirlenmiştir (Liu ve ark. , 2017). Başka bir çalışmada dumanlanmış gökkuşağı alabalığından üretilen ezmelerin ohmik ısıtma ve geleneksel ısıtma sonrasında buzdolabı koşullarında kalite parametreleri incelenmiştir. 50Hz frekansında ve 5V/cm voltaj gradyanında ohmik ısıtma gerçekleştirilmiş ve geleneksel ısıtma ise $98 \pm 1^{\circ}\text{C}$ su banyosunda cam kavanozda gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda toplam bakteri sayısının ohmik ısıtma yönteminde geleneksel ısıtmaya göre daha az olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda ohmik ısıtma ile üretilen ezmelerin duyuşal açıdan daha çok beğenildiği belirlenmiştir. Yapılan ısıl işlemler sonucu enerji verimliliklerine bakıldığında ohmik ısıtmada %89,89 iken geleneksel ısıtma %9,25 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir (Aydın , 2018).

Keten tohumu unu ile zenginleştirilmiş İnegöl köftesine farklı pişirme yöntemleri uygulanmıştır (ızgara, fırın, tava, ohmik ısıtma). Keten tohumu unu yüksek miktarda a-linolenik asit içermektedir ve bu yağ asidinin tutulması açısından en yüksek pişirme yöntemini ohmik ısıtma olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda ohmik ısıtma uygulanan İnegöl köfteleri diğer yöntemlere kıyasla daha parlak bir yüzey ve daha sert bir doku oluşumuna sahip olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda en yüksek verimin fırında pişirilen köftelerde meydana geldiği belirlenmiştir. Başka bir çalışmada ohmik pişirme uygulanmış yarı pişmiş köftelerin mikrobiyolojik özellikleri araştırılmıştır. Ohmik pişirmede toplam mezofilik aerobik bakteri, küf ve maya sayılarında azalma meydana geldiği ve aynı zamanda *Satphlococcus aureus* ve *Salmonella spp.* tamamen ortadan kaldırıldığı ve *Listeria Monocytogenes*'i etkisiz hale getirmede zayıf olduğu belirlenmiştir Aynı zamanda gıdalla temasta bulunan elektrotların varlığı, frekanslar ve dalga boylarının etkileri üzerine birçok çalışma bulunmaktadır (Candan ve Bağdatlı , 2018).

Maraş usulü dondurma karışımı (20,40 ve 60V/cm) ve kaymaklı dondurma karışımı (20,40 ve 50V/cm) üzerinde yapılan çalışmada tüm voltaj değerlerinde Maraş usulü dondurma karışımının kaymaklı dondurma karışımında daha kısa sürede ısındığı belirlenmiştir. Maraş usulü dondurmanın yağ oranı kaymaklı dondurma karışımının yağ oranından daha düşük olduğu için ve yağ oranının elektriksel iletkenliğe etki ettiği için Maraş usulü dondurma daha kolay ısınmıştır. Yapılan çalışmada aynı zamanda dondurma karışımı örneklerine 20V/cm voltaj değerinde farklı sıcaklıklarda (0,20,40,60 ve 80°C) Maraş usulü ve kaymaklı dondurmanın elektriksel iletkenlikleri incelenmiş olup sıcaklık arttıkça elektriksel iletkenliklerin arttığı ve daha hızlı ısıtıldığı belirlenmiştir (İçier ve ark. , 2005).

Başka bir çalışmada aynı miktar yağ ve kuru maddeye sahip rekonstitüe süt ile tam yağlı süt örneklerine 30V/cm voltaj gradyanında 20°C'den 80°C'ye kadar ohmik ısıtma uygulanıp reolojik özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Vizkozite değerlerinin rekonstitüe süt örneklerinde ohmik ısıtma, süt örnekleri için ise geleneksel ısıtma yöntemlerinin sıcaklık artışına daha hassas olduğu belirlenmiş ve ürünlerin sıcaklık artışı ile vizkozite değerlerinin azaldığı belirlenmiş olup aynı zamanda farklı sütlerin reolojik etkilerinin de farklı olabileceği belirlenmiştir (İçier ve Bozkurt ,2010).

Başka bir çalışmada katı (farklı yağ içeriğine sahip kıyma, farklı tuz konsantrasyonuna sahip Tylose) ve sıvı (fruktoz-glikoz şurubu, farklı meyve suyu ve nektarları, meyve konsantre ve püreleri) örnekler üzerine ohmik ısıtma uygulanmıştır. Sıvı gıdalara 18-77V/cm arasında katı örnekler ise 10-50V/cm arasında voltaj gradyanı uygulanmış olup tüm örneklerde voltaj gradyanı değeri arttıkça ısınma süresinin kısaldığı belirlenmiştir. Sıvı örneklerde elektriksel iletkenliğin asit ve şeker oranına katılarda ise yağ ve tuz oranına bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir (İçier , 2003). Yapılan bir çalışmada ohmik ısıtma surimi yapımında kullanılmış ve surimi jellerinin 55°C'ye kadar ısıtılmasının iyi bir jel fraksiyonu olduğu belirlenmiştir (Akkara ve Kayaardı , 2014).

Yapılan çalışmada ohmik ısıtma yöntemi ile makarna pişirilmesinde makarnanın pişme süresi, enerji sarfiyatı ve pişmiş makarnanın kalite özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. İşlem 10 ve 40V/cm voltaj gradyanı değerinde gerçekleşmiş olup çalışma sonunda voltaj değeri arttıkça pişme süresinin kısaldığı ve pişirilen örneklerde enerji düzeylerinde önemli oranda tasarruf sağlandığı belirlenmiştir. Bu yöntemle pişirilen makarnanın geleneksel yöntemle pişirilen makarnaya göre daha az pişme kaybına uğradığı belirlenmiştir (Turgut , 2019). Yapılan çalışmada makarna örneklerine farklı elektriksel potansiyel (10,

20, 30 ve 40 V/cm altında ohmik ısıtma ve farklı sıcaklıklarda (75, 85 ve 95°C) suya daldırma yöntemi ile makarna örneklerinin rehidrasyon özellikleri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda ohmik ısıtma da gözlemlenen nem değerinin kabul edilebilir seviyede olduğu ohmik ısıtmanın makarnaların nem absorpsiyonu üzerinde hızlandırıcı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Turgut ve ark. , 2019).

Ohmik ısıtmada ısı üretimi uygulanan voltaj gradyanına ve gıdanın elektriksel iletkenliğine bağlıdır. Voltaj gradyanı arttıkça gıdanın istenilen sıcaklığa gelme süresi kısalmakta ve ürün daha çabuk ısıtılmaktadır. Aynı zamanda gıdanın elektriksel iletkenliği arttıkça elektrik enerjisi ısı enerjisine daha kısa sürede ulaşmakta ve ürün daha kısa sürede ısınmaktadır. Isıtılmak istenen gıdanın elektrik akımına konumu da ohmik ısıtmada önemlidir. Yapılan çalışmada kas dokuları elektrik akımına paralel olarak konumlandırıldığında elektriksel iletkenliklerinin daha yüksek ve çözünme sürelerinin daha kısa olduğu belirlenmiştir. Ohmik ısıtma gıdaların üretiminde ön işlem olarak uygulanmaktadır. Pastırma ve meyve dilimlerinin kurutulmasında geleneksel yöntem alternatif olarak maliyeti azaltmak ve kuruma süresini kısaltmak amacıyla ön işlem olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Gıda maddesinin yapısı, gıdanın elektrik iletkenliği ohmik ısıtmada gıdanın daha kısa sürede ısıtılmasını sağlayan parametrelerdir. Lee ve ark. (2013) salsa sosunun ohmik ısıtılması sonucu dalga şekillerinin gıdanın kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda ürünün renk, ph, likopen içeriğinin dalga şekli ve frekansın etkili olmadığı belirlenmiştir. Mercali ve ark. (2014) Barbados kirazı pulpunun 10^1 - 10^5 frekans aralığında ohmik ısıtma uygulanmış ve düşük frekans değerinde gıdanın askorbik asit içeriğinde ve renk içeriğinde daha fazla değişim görüldüğü belirlenmiş ve 100 Hz üzerindeki frekans değerlerinde bu değişimlerin azaldığı belirlenmiştir (Döner ve İçier , 2018).

SONUÇ

Ohmik ısıtma, elektriksel özelliğe sahip gıdayla, temas halinde bulunan elektrotlardan alternatif akım geçirilerek gıdanın elektrik akımına karşı gösterdiği direnç ile elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştürülmesi ve gıdanın ısıtılması işlemidir. Ohmik ısıtma et, balık, tavuk, kıyma, piliç, meyve-sebze, meyve suyu, meyve konsantreleri, meyve pürelerinde endüstriyel olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında ohmik ısıtma sadece ısıtma amacıyla değil konserve ürünlerine yapılan ön ısıtma, haşlama, ekstraksiyon, fermentasyon, evaporasyon, mikrobiyolojik ve enzimatik inaktivasyon amacıyla yaygın olarak uygulanan bir işlemdir. Ohmik ısıtma işlem süresini kısaltması, geleneksel yöntemlere göre daha az kalite kayıplara neden olması, karıştırma vb. mekanik işleme gerek kalmadan ürünün ısıtılması sağlandığı, mikroorganizmaların üreme mekanizmasına etki ederek inaktivasyonu sağladığı ve ısınma sırasında mineral ve kütle kayıpların geleneksel yöntemlere göre daha az olması gibi avantajlarından dolayı alternatif gıda işleme yönteminde geniş kullanım alanı bulmuştur.

KAYNAKÇA

- Akkara, M., Kayaardı, S. (2014). İleri Muhafaza Tekniklerinin Et Kalitesi Üzerine Etkisi: *Akademik Gıda* 12(4), 79-85.
- Aydın, C. (2018). Ohmik Isıtma İşleminin Balık Ezmesi Kalite Parametreleri Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi. Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 143s. Sinop.
- Candan, T., Bağdatlı, A. (2018). Et Teknolojisinde Alternatif Isıtma Yöntemleri:*El Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 656-670.
- Cho, W., Yi, J., Chung, M. (2016). Pasteurization of Fermented Red Pepper Paste by Ohmic Heating:*Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 180-186.
- Darvishi, H., Khostaghaza, M., Najafi, G. (2013). Ohmic Heating of Pomegranate Juice: Electrical Conductivity and pH Change:*Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 101-108.
- Domenechini, G., Jesscheke, D., Tessaro, I., Damasceno, L., Marczak, F. (2012). Study of Vitamin C Degradation in Acerola Pulp During Ohmic and Conventional Heat Treatment:*LWT - Food Science and Technology*:91-95.
- Döner, D., İçier, F. (2018). Gıdaların Elektriksel Yöntemlerle İşlenmesinde Uygulanan Farklı Frekans ve Dalga Şekillerinin Proses Etkinliği Üzerine Etkisi:*Akademik Gıda* 16(4):470-482.
- Farahnaky, A., Azizi, R., Gavahian, M. (2012). Accelerated Texture Softening of Some Root Vegetables by Ohmic Heating:*Journal of Food Engineering*, 275-280.
- Icier, F., Ilıcalı, C. (2005). Temperature Dependent Electrical Conductivities of Fruit Purees During Ohmic Heating:*Food Research International*, 1135-1142.

- İçier, F. (2005). Gıda İşlemede Alternatif Isıtma Yöntemi- Ohmik Isıtma:*Türkiye 8. Gıda Kongresi*, 139-143.
- İçier, F. (2003). Gıdaların Ohmik Isıtma Yöntemiyle Isıtılmasının Deneysel ve Kuramsal Olarak İncelenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 245s. İzmir.
- İçier, F., Tavman, Ş., Ergin, B. (2005). Maraş Usulu Dondurma Karışımının Elektriksel ve Reolojik Özellikleri:*Gıda(2005) 30(5)*,309-313.
- İçier, F., Bozkurt, H. (2010). Süt ve Rekonstitüe Sütün Ohmik Isıtılmasının İncelenmesi: Reolojik Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi:*Gıda(2010)*,35(4):251-258.
- Kaletunç, G. (2009). Gıda endüstrisinde alışılmamış yöntemler:*Bilim ve Teknik*, 60-63.
- Kaya, O., İçier, F. (2019). İndüksiyon ve Ohmik Isıtma İşlemlerinin Gıdalara Uygulanabilirliğinin Karşılaştırılması:*Akademik Gıda 17(1)*,111-119.
- Liu, L., Llave, Y., Zheng, D., Fukuova, M., Sakai, N. (2017). Electrical Conductivity and Ohmic Thawing of Frozen Tuna at High Frequencies:*Journal of Food Engineering*, 68-77.
- Sarang, S., Sastry, S., Knipe, L. (2008). Electrical Conductivity of Fruits and Meats During Ohmic Heating:*Journal of Food Engineering*, 351-356.
- Seyhun, N. (2008). Dondurulmuş Patates Püresinin Mikrodalga, Kızılötesi Destekli Mikrodalga ve Ohmik Isıtma Yöntemleri ile Çözdürülmesinin Modellenmesi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara.
- Shimoni, E., Leizeron, S. (2005). Effect of Ultrahigh-Temperature Continuous Ohmic Heating Treatment on Fresh Orange Juice:*Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 3519-3524.
- Turgut, Y. (2019). Makarnanın Pişirilmesinde Alternatif Yöntem Olarak Ohmik Isıtmanın Kullanılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 100s. Isparta.
- Turgut, Y., Turgut, S., Küçüköner, E., Karacabey, E. (2019). Elektrik Potansiyeli ve Sıcaklığın Ohmik Isıtma ve Sıcak Suya Daldırma:*Afyon Kocatepe Üniversitesi Uluslararası Mühendislik Teknolojileri ve Uygulamalı*, 74-84.
- Wang, R., Farid, M. (2015). Corrosion and Health Aspectin Ohmic Cooking of Beef Meat Patties:*Journal of Food Engineering*, 17-22.
- Zell, M., Lyng, J., Cronin, D. (2009). Ohmic Cooking of Whole Beef Muscle- Optimisation of Meat Preparation:*Meat Science*, 693-698.

XARİCİ ÖLKƏLƏRİN SOSIAL XİDMƏT TƏCRÜBƏSİNİN AZƏRBAYCANDA TƏTBİQ EDİLMƏSİ İMKANLARI**Əliyev Ülvi Məmmədli oğlu***Bakı Dövlət Universitetinin doktorantı***Özət**

Məqalədə müəllif xarici ölkələrin sosial xidmət sahəsində təcrübəsi təhlil edilir və həmin təcrübənin Azərbaycanda tətbiq edilməsi imkanları araşdırılır. Təklif edilir ki, Azərbaycan Respublikasında sosial xidmət sisteminin formalaşması üçün Qərbi Avropa ölkələrində əhaliyə sosial xidmət üzrə “konvergensiya” (latın dilində *convergere*-yaxınlaşmaq, uzlaşmaq deməkdir) nəzəriyyəsinin tətbiq olunması vacib rol oynaya bilər. Təəsüf ki, bu tendensiya keçmiş SSRİ-də “kənardan” təsir hesab edildiyinə görə rədd edilmiş və bu səbəbdən konvergensiya nəzəriyyəsinin “insan şəxsində kapitalizm” və “insan şəxsində sosializm” formasında konkretləşdirilməsi cəhdlərinin inkişafı mümkün olmamışdı. Hüquq elmlərinə gəldikdə isə, xarici ölkələrdən fərqli olaraq Azərbaycanda konvergensiya nəzəriyyəsinin inkişafı üçün əlverişli mühit formalaşmamışdır. Bununla yanaşı, bazar iqtisadiyyatına keçid şəraitində bu nəzəriyyə Azərbaycanda da aktualıq kəsb edir. Konvergensiya nəzəriyyəsi ona görə əhəmiyyətlidir ki, o, hər şeyi yenidən başlamaq üzrə bütün cəhdləri rədd edərək qanunvericilik və hüquqtətbiqetmə üzrə artıq hazır olan müsbət təcrübənin istifadə edilməsini təklif edir. Hesab edirik ki, belə bir nəzəriyyənin sosial xidmətlə bağlı münasibətlərin tənzim edilməsində istifadə edilməsi daha düzgün olardı.

Sosial xidmət haqqında xarici qanunvericiliyin təhlili göstərir ki, sosial xidmətə ehtiyacı olan şəxslərin vəziyyəti ayrı-ayrı ölkələrdə müxtəlifdir. Bəzi ölkələrdə sosial xidmət əldə etmək üçün tibbi sığortaya malik olmaq və müəyyən vaxt ərzində sığorta haqlarını ödəmək (Almaniyada, Niderlandda), peşə fəaliyyəti stajına malik olmaq (Almaniya) lazımdır. Yaşlı insanların maraqları naminə bəzi ölkələrin (ABŞ, AFR, Danimarka, İsveç) qanunvericiliyi evdə sosial xidmətin göstərilməsinə, onların evdə, ailədə yaşaması üçün ən yaxşı şəraitin yaradılmasına yönəlmişdir. İnkişaf etmiş xarici ölkələrdə demoqrafik problemlərin və müəyyən risk qruplarının problemlərinin həlli üçün sosial xidmət proqramlarına xüsusi ilə əhəmiyyət verilir və inkişaf etdirilir. Bu ölkələrin qanunvericiliyi və praktikasını əsas olaraq cəmiyyətdə uşaqların və qadınların problemlərinin həlli, sosial və iqtisadi statuslarının möhkəmləndirilməsi üçün bu istiqamətdə sosial xidmət müəssisələri ehtiyacı qarşılanmalıdır. Dünyanın əksər ölkəsində ailəvi işlər və ailənin digər fərdləri ilə azyaşlı uşaqların baxımı qadınların üzərindədir. Qadının iş həyatına daxil olaraq məşğulluğunun artırılması üçün dövlətin müəyyən sosial xidmət siyasəti aparması, müəyyən xidmətlərin qarşılanması, ailədə və cəmiyyətdə qadınların günbəgün artan iş yükünün azaldılması lazımdır. Avropa Birliyi ölkələrində tətbiq olunan şəkildə - ölkəmizdə uşaq baxımı üçün sosial xidmətlərin çoxaldılması və qadın-kəşi gender bərabərliyi siyasətinin tətbiq edilməsi lazımdır.

Sosial xidmət haqqında xarici ölkələrin qanunvericiliyinin təhlili əsasında müəllif təklif edir ki, sosial xidmətin növləri və həcmi əsasən ölkə iqtisadiyyatının səmərəliliyindən asılıdır. İqtisadi cəhətdən zəif ölkələrdə sosial sığorta sistemi artıq heç olmasa maliyyələşmə baxımından sosial təminatın yalnız nisbətən aşağı səviyyəsini təmin etmək imkanındadır. İqtisadi səmərəliliyin artması ilə sosial xidmət sistemini də genişləndirmək olur.

Açar sözlər: sosial xidmət, sosial sığorta, xarici ölkələrin təcrübəsi, dövlətin sosial siyasəti, hüquq, sosial müdafiə, demoqrafik

Ümumdünya İnsan Hüquqları Bəyannaməsinin 22-ci maddəsində də cəmiyyətin bir üzvü kimi, hər bir insan sosial təminat hüququna və öz ləyaqətini qoruyub saxlaya bilmək və öz şəxsiyyətini azad inkişaf etdirmək üçün iqtisadi, sosial və mədəni sahələrdə zəruri olan hüquqlarını milli səylər və beynəlxalq əməkdaşlıq vasitəsilə, hər bir dövlətin strukturu və resurslarına müvafiq olaraq həyata keçirmək hüququna malikdir”, şəklində ifadə edilmişdir. Bəyannamənin 25-ci maddəsinə görə "Hər bir insan, qida, geyim, mənzil, tibbi yardım və zəruri sosial xidmətlər də daxil olmaqla onun özünün və ailəsinin sağlamlığının və rifahının qorunub saxlanması üçün layiqli həyat səviyyəsinə malik olmaq hüququna

və işsizlik, xəstəlik, əlillik, dulluq, qocalıq halında və ondan asılı olmayan digər səbəblərə görə dolanışq vəsaitlərini itirdiyi halda sosial təminat hüququna malikdir”.

Sosial xidmətlər insanların özündən asılı olmayan səbəblərlə meydana gələn maddi və mənəvi sosial əksikliklərinin qarşılınması, sağlıq və digər ünsürlərin inkişaf etdirilməsi, insanların özlərinin ehtiyaclarını qarşılaya bilməsi, başqalarına möhtac olmaması və ailə münasibətlərinin gücləndirilməsində mühüm yeri vardır. Ayrıca sosial xidmətlər fərdlərin, ailələrin və kollektiflərin sosial ehtiyaclarının qarşılınması məqsədi ilə həyata keçirilən xidmətlər və proqramlar sistemidir. Bu xidmətlər cəmiyyətin ümumi zərurətindən və ya ehtiyacından ortaya çıxmış və insanlara ödənişsiz və ya qismən ödəniş alınaraq xidmət verilməsini ifadə etməkdədir (13, s. 11).

Vətəndaşın sosial risklərdən qorunması üçün sosial müdafiə sistemi içində ödənişli və ya ödənişsiz müdafiə vasitələri olan sosial sığorta, sosial xidmət və sosial yardım vasitələrinə istifadə edilməkdədir. Günümüzdə qədər tarixi müddətdə insanların qorunması üçün fərdi və kollektiv müdafiə vasitələri mövcud olmuşdur. Kollektiv müdafiə vasitələri kimi, ödənişsiz rejim vasitələri olaraq “Sosial yardım” və “Sosial xidmət” ən geniş istifadə olunan vasitələrdir (18, s. 25, 36).

Sosial xidmət hüquqi dövlətin bir vəzifəsi olaraq ayrı-ayrı vətəndaş qruplarının qorunması üçün sosial risklərin qabağının alınması və ya meydana çıxan problemlərin aradan qaldırılması üzrə fəaliyyətləri özündə əks etdirir. Eyni zamanda çətin həyat şəraitində olan şəxslərin sosial xidmət müəssisələrində və evdə baxılması, tibbi, psixoloji, hüquqi və digər yardımların göstərilməsi, ayrıca onların adaptasiya və reabilitasiyasının və xərclərin qarşılınması olaraq başa düşülür (18,333-334). Bütün bu vəzifələr vətəndaşların sosial vəziyyəti və rifahı ilə maraqlanan, onlara minimum yaşamaq səviyyəsi təmin etməyi öhdəsinə alan dövlətin, yəni sosial dövlətin vəzifələridir. Sosial dövlət “sosial –iqtisadi həyata istiqamət verərək gücsüzləri, yoxsulları, yardıma və sosial xidmətə ehtiyacı olan insanları qoruyan, bu xidmətlər üçün sosial qurumlar təsis edən, qoruyucu tədbirlər vasitəsi ilə cəmiyyət məsələlərini həll edərək vətəndaşlarını qoruyan və himayə edən dövlət olaraq tərif edilir (21, s. 498).

Xarici ölkələrin qanun və praktikasında sosial xidmətin fərqli kateqoriyalarının həyata keçirilməsi üçün xərclər fərqli qaynaqlardan qarşılır. Əlillərə verilən sosial xidmət dövlət və bələdiyyə orqanları tərəfindən, yaşlılara dövlət sosial qurumları və həmkarlar ittifaqları tərəfindən təmin olunur. Bu praktikalar nəzərə alınaraq, sosial xidmətin yararlılığı ölkə iqtisadiyyatının inkişafı ilə mütənəssib şəkildə və görülən xidmətlər də inkişaf səviyyəsinə uyğun olaraq həyata keçirilir.

Əlbəttə ki, bu sosial xidmətlərin təməli tarixdə fərdi olaraq dini qurumlar olan kilisələr və digər xeyriyyə təşkilatları vasitəsi ilə görülmüşdür. 1789-cı il Fransız İnkilabı ilə “bərabərlik və azadlıq” əsaslarına bağlı iradə sərbəstliyi prinsipi qəbul edilmiş, dövlət və fərd münasibətində yeni bir perspektiv ilə çox fərqli bir yardım anlayışı ortaya qoyulmuşdur. Xüsusi ilə yoxsulluq problemləri, məşğulluq, tibbi yardım sahələrində yeni fikirlər ortaya atılmışdır. Həmin zamanda Avropada sosial xidmət təhsili verilərək konfrans və təhsil proqramları təşkil edilmişdir. Sosial xidmət sahəsində ilk təhsil və maarifləndirmə proqramları 1873-cü ildə Londonda, 1893-cü ildə Nyu-Yorkda, 1899-cı ildə Amsterdamda və 1904-cü ildə və sonrakı illərdə İngiltərə, Almaniya və İsveçrədə davam etdirilmiş və sosial xidmət məktəbləri açılmışdır. Ancaq sosial xidmət sahəsində XX əsrdə bu xidmətlərin müvəffəqiyyətlə həyata keçirilməsi mümkün olmuşdur (15, s. 1-70; 19, s. 324; 22, s. 40-42).

Son yüz ildə Qərbi ölkələrinin iqtisadi inkişafını müşayiət edən sosial xidmət sisteminin genişlənməsi üç istiqamətdə həyata keçirilmişdir:

Birincisi, sosial xidmətin təqdim edilməsi risklərinin genişlənməsi. Belə ki, sosial xidmət sistemi əvvəlcə yalnız müəyyən sosial risklərdən müdafiəni əhatə etsə də sonralar öz tərkibinə onların geniş dairəsini daxil etməyə başlamışdır.

İkincisi, sosial müdafiə olunan şəxslərin tərkibinin genişlənməsi. Belə ki, sosial xidmət sistemi əvvəlcə yalnız maddəli işçiləri əhatə edirdi və yalnız tədricən müdafiəyə ehtiyacı olan digər şəxslər qruplarını

(məsələn, sənətkarlara, işləməyənlərin müəyyən təbəqələri, reabilitasiya mərhələsində olanlara, sosial yardımdan istifadə edənləri) əhatə etməyə başlamışdır.

Üçüncüsü, təqdim edilən sosial xidmət növlərinin kəmiyyətinin coxalması və səviyyəsinin yüksəlməsi. Belə ki, göstərilən xidmətlərin sayı əvvəllər məhdud olsa da dövlətin iqtisadi potensialının artması ilə tədricən göstərilən xidmətlərin səviyyəsinin yüksəlməsi də mümkün olmuşdur.

Sosial xidmət sisteminin ayrı-ayrı sahələrinin konkret olaraq formalaşması ilə əlaqədar göstərmək olar ki, hər bir ölkənin bazar iqtisadiyyatı ilə uzlaşan alternativ imkanları mövcuddur. Həmin imkanlar özündə əsas etibarilə sosial xidmətin təşkil edilməsi, sosial müdafiə olunmalı olan şəxslərin dairəsi, sosial xidmətlərin həcmi və forması, onun maliyyələşdirilməsi ilə bağlı aspektləri əhatə edir.

İqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrdə sosial təminat probleminin tədqiqatçıları göstərir ki, əksər ölkələrdə sosial xidmət sistemi üçün iki prinsip - dövlətin yalnız ictimai birliklərin müəyyən fəaliyyət göstərməsindən sonra sosial xidmət göstərilməsinə dəstək prinsipi, yəni bazar münasibətləri şəraitində funksional mərkəzsizləşmə haqqında danışmağa imkan verən dövlətin səlahiyyətlərinin bir hissəsinin könüllü fəaliyyət göstərən təşkilatlara, yerli hakimiyyətlərə verilməsi və bunun təkcə insan hüquqlarının təmin olunmasına deyil, həm də insanlara normal həyat şəraitinin təmin olunmasına aid olduğu halda əsas rolun və məsuliyyətin dövlətə keçməsi prinsipi xarakterikdir (8, s. 220-222;12, s. 19-21).

Almaniyanın qanunvericiliyində bundan başqa, sosial xidmətin aşağıdakı prinsipləri də təsbit edilmişdir:

- sığorta prinsipi (sosial xidmətin sosial sığorta ödəmələri hesabına maliyyələşdirilməsi, sosial sığorta ödəmələri ilə sosial xidmət növlərinin həcmi arasında qarşılıqlı əlaqə);
- təminat prinsipi (vergilər hesabına maliyyələşdirilmə);
- himayəçilik prinsipi (büdcə hesabına maliyyələşdirilmə və fərdi ehtiyacları yönəltmə).

Böyük Britaniyada isə sosial xidmətin aşağıdakı prinsipləri təsbit edilmişdir:

- universallıq (sosial xidmətin ölkənin bütün əhalisinə şamil olunması);
- ümumilik (bütün sosial risk hallarını əhatə etməsi);
- idarəetmənin vahidliyi (sosial xidmətin idarə edilməsi ictimai dövlət xidməti tərəfindən həyata keçirilir);
- göstərilən xidmətlərin eyniliyi (onlar əlavələrə və vəziyyətinə görə eyni olmalıdırlar və gəlirlərin məbləğindən asılı olmamalıdırlar).

ABŞ-da öz tərkibinə bilavasitə sosial işləri daxil edən dövlət sosial xidmət sistemi Avropa ölkələrindən xeyli gec meydana gəlmişdir. Uzun müddət ABŞ sosial xidmət məsələlərinə lazımi formada fikir verilməmişdir. Dövlətin sosial siyasəti daha çox pensiya təminatına və sosial sığortaya yönəlmişdir. ABŞ-da sosial təminat pensiya təminatı, İngiltərədə professional pensiya təminatı, Avstraliyada superannusiya sistemi, Fransada əlavə professional pensiyalar, AFR-də istehsalat sığortası adlanırdı. Müəyyən müddət keçdikdən sonra istehsalat sosial təminatının strukturu mürəkkəbləşərək öz tərkibinə tibbi xidmətlə yanaşı sosial xidməti də daxil etməyə başlamışdır.

Hazırda ABŞ-da 1935-ci ildə qəbul edilmiş sosial müdafiə və sosial təminat haqqında qanunlar qüvvədədir. 45 milyon amerikalını əhatə edən və 2002-ci il federal dövlət büdcəsindən 455 milyard dollar məbləğində maliyyələşməni nəzərdə tutan sosial həmrəylik prinsipinə əsaslanan pensiya təminatı sisteminin əsas dövlət proqramında islahatlar aparılması barədə artıq yeni təkliflər irəli sürülmüşdür (1, s. 184). Ölkənin inkişaf tempinə uyğun olaraq həmin qanunlara müxtəlif dövrlərdə müəyyən düzəlişlər olunmuşdur. Məsələn, 1975-ci ildə sosial təminat haqqında qanuna aşağıdakı normaları müəyyən edən 20-ci maddə əlavə olunmuşdur: gəliri müvafiq ştatda adambaşına olan orta gəlirin 80%-dən azını təşkil edən şəxs pulsuz olaraq sosial xidmət növlərindən istifadə edə bilər. Gəlir həmin məbləğdən çox olduqda isə sosial xidmətlərə görə haqq tələb olunur. Sosial xidmət üzrə federal fondlar əhalinin sayına uyğun olaraq ştatlar arasında bölüşdürülür. Dövlət sosial yardım xidmətləri 75%-federal vəsaitlər hesabına, 25% isə ştatın vəsaitləri hesabına maliyyələşdirilir (13, s. 151-152).

Yaşlı insanlara göstərilən sosial xidməti tənzimləyən əsas qanun olan «Yaşlı amerikalılar haqqında» qanun isə 1992-ci ildə qəbul olunmuşdur. Həmin qanuna əsasən ayrılan vəsaitlər müxtəlif yardım

növlərinin təşkili və göstərilməsi üçün nəzərdə tutulur. Onların arasında yaşayış yerinə görə qocalara xidmət göstərilməsini, həm qrup şəklində, həm də fərdi olaraq qida ilə təmin edilməsini göstərmək olar. Eyni zamanda xüsusi ehtiyaclarla şərtlənən müxtəlif yardım növlərinin təqdim edilməsi də nəzərdə tutulmuşdur. Qanunda göstərilən həmin xidmətlərin maliyyələşdirilməsinə ayrılmış bütün vəsaitin 70%-i yönəldilir və bu zaman qidalanma məsələsi mərkəzi yer tutur. Belə ki, yaşı 60 və ya ondan çox olan vətəndaşlar qida proqramından istifadə etmək hüququna malikdirlər. Əlillər zərurət olduqda evdə qida əldə edirlər və yaşa görə onlar 60 yaşdan da az ola bilərlər. Qidanın 2/5-dən çoxu yaşayış yeri üzrə verilir, qalan 3/5-ü isə yaşayış məntəqələrinə ən yaxın olan ərəzilərdə paylanılır.

Federal vəsaitlər hesabına ştatlardan və ayrı-ayrı ərazi vahidlərindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənən və “son ümid proqramları” adlandırılan ümumi yardım proqramları fəaliyyət göstərir. Bu proqramlar yalnız bir əhali qrupuna, məsələn, əlillərə, əlilərin ailələrinə və s. xidmət göstərilənə qədər həyata keçirilə bilər. Ehtiyacı olan bütün kateqoriya şəxslərə (praktiki olaraq heç bir proqrama aid olmayan əmək qabiliyyətli şəxslər istisna olmaqla) yalnız 10 ştatda xidmət göstərilir.

ABŞ-da ümumi yardım proqramlarından başqa fəvqəladə və xüsusi yardım proqramları da mövcuddur. Fəvqəladə yardım proqramları ümumi proqramlarda planlaşdırılmayan hallarda sosial dəstəyi nəzərdə tutur. Xüsusi yardım proqramları insanların qeyri-standart ehtiyaclarının ödənilməsinə yönəlir. Proqramların dövlət proqramı olmasına baxmayaraq xüsusi sosial agentliklər də burada iştirak etmək hüququna malikdirlər.

Eyni zamanda Amerikada qadınların məşğulluğunun artırılması üçün təşviq siyasəti aparılaraq uşaqlara sosial xidmət və qulluq üçün fondlar yaradılmış və problemlərin bu şəkildə həll edilməsinə cəhd edilmişdir. Qadınları məşğulluğunu həll etmək və onları əmək fəaliyyətinə həvəsləndirmək məqsədi ilə dövlət tərəfindən verilən xidmətlərdən yararlanmaq üçün istənilən işdə işləmək şərti qoyulmuşdur. Buna bənzər praktikalar Avropa ölkələrində də mövcuddur. Avstriya, Hollandiya, İngiltərə və Lüksemburq kimi ölkələrdə dövlət tərəfindən baxça və uşaqlara qayğı mərkəzləri yaradılmışdır. Eyni zamanda bu xidmətlərə alternativ olaraq nəgd pulla yardımların verildiyi də bəzi ölkələrdə mövcuddur (17, s. 124). Almaniyada müxtəlif hissələrə bölünən sosial yardım sistemi fəaliyyət göstərir. Sosial təminat (sosial yardım) təşkilatların qarşısında duran əsas vəzifə hər bir insanın layiqli həyat şəraitinin təmin edilməsidir. Sosial xidmətə olan hüquq ölkə əhalisinin əksəriyyətinə aiddir. 1991-ci ilin yanvarın 1-dən «Müstəqil surətdə özünə xidmət etmə qabiliyyətini itirmiş şəxslər və yaşlı insanlar üçün evdə yardımın göstərilməsi haqqında» qanun qüvvəyə minmişdir. Evdə xidmət göstərilməsi üçün sığorta edilmiş şəxs statusu, hazırda və ya keçmişdə əmək fəaliyyətində iştirak edilməsi tələb olunur. Yardımın həcmi vətəndaşlara maksimum dərəcədə ev şəraitində qalmağa imkan verir və sığınacaq institutunda onların yaşaması zəruriyyətini minimuma endirir (xüsusən ona görə ki, orada qalma evdə xidmətdən daha baha başa gəlir).

Niderlandda 1968-ci ildə qəbul edilmiş “Xüsusi tibbi xərclərin sığortalanması haqqında” qanun hələ də qüvvədədir və həmin qanunda sosial xidmətin aşağıdakı formaları təsbit edilmişdir: sığınacaq evləri, stasionar müəssisələr, gündüz və gecə qalmaq üçün evlər, evdə xidmət göstərilməsi (xüsusi milli assosiasiyalar tərəfindən). Sığınacaq institutu pensiya və əlavə gəlirlər (əgər onlar olarsa) hesabına ödənilir. Ancaq dövlət yardımına görə haqqın yüksək həddini müəyyən etmişdir. Yalnız müəyyən müddət üçün nəzərdə tutulan yardım pulsuz olaraq göstərilir (6, s. 360-364).

Böyük Britaniyada “Yardım göstərilməsi haqqında” 1948-ci il qanunu müasir dövrdə də öz əhəmiyyətini saxlamışdır. Həmin qanuna əsasən bütün sosial yardım rejimləri sosial təminat və səhiyyə orqanlarının səlahiyyətindədir. Ehtiyacı olanlara fərdi sosial yardım göstərilir. Yaşlı şəxslərin 97% evdə yaşamaqla tibbi və sanitariya yardımından, o cümlədən sosial xidmətdən istifadə edir. Yarımstasionar xidmət mərkəzlərində həkimlər tibbi yardım göstərirlər, sosial sferanın işçiləri isə qidamı və istirahəti təşkil edirlər. Evdə yaşaya bilməyən şəxslərin 80% yerli cəmiyyətlərin, 20% isə qeyri-kommersiya birliklərinin və özəl institutların mülkiyyətində olan xüsusi təchiz olunmuş mənzillərdə məskunlaşdırılır. Bununla yanaşı, yerli vergilər və hökumət subsidiyaları hesabına maliyyələşdirilən qocalar üçün evlər mövcuddur. Həmin evlərdə yaşayanların çox az bir hissəsi (5%) öz hesablarına sosial xidmətlə təmin edilirlər.

İsveçrənin “Sosial təminat haqqında” 1982-ci il tarixli qanununda göstərilir ki, yaşlı şəxslər yaxınlıqda sosial, kommersiya, tibbi-sanitar və mədəni xidmətlərin göstərilməsi üzrə xidmətləri olan yüksək keyfiyyətli mənzilə malik olmalıdırlar. Sosial xidmət onu göstərən şəxsin sağlamlıq vəziyyətindən və vəsaitlərindən asılıdır. Qanun mənzil müavinətinə olan hüququ və ya mənzilin təchizatı üçün dotasiya müəyyən edir. Sosial xidmətə ehtiyacı olanlara adi və ya xüsusi təchiz olunmuş mənzil, əlillik dərəcəsi ağır olanlar üçün yüksək səviyyəli rahatlığı olan mənzil təqdim olunur. Qanunda yaşlı şəxslər və səhhəti xüsusilə ağır vəziyyətdə olan şəxslər üçün yataqxanada və ya pansionat evlərdə ayrıca mənziliin verilməsi nəzərdə tutulmuşdur (4, s. 14).

Danimarkada 1987-ci ilin mayında yaşlı şəxslərin ehtiyaclarına uyğun yeni mənzillərin tikintisinə və köhnə mənzillərin yenidən təchiz olunmasına imkan verən “Mənzil haqqında” qanun qəbul olunmuşdur. Qanun onlara hətta lazımi yardıma ehtiyacları olduqda belə evdə yaşamağa icazə verir. Bunun üçün qanun yerli xüsusiyyətləri nəzərə alan mənzillərin tikilməsi zamanı cəmiyyətin və rəhbərliyin subsidiyalaşdırılması qaydasını, yəni yaşlı şəxslər üçün mənzil müavinətlərini nəzərdə tutur. Həmin qanun yaşlı şəxslərin sayının və onunla bağlı dövlətin və cəmiyyətin xərclərinin mütəmadi artmasını, ailə əhatəsində öz müstəqilliyini saxlamaq istəyən yaşlı şəxslərin iradəsini nəzərə alaraq dövlət tərəfindən təqdim olunan evdə yardım və qulluqla bağlı xidmətlərin göstərilməsini təsbit edir.

İspaniya Konstitusiyasına və muxtar cəmiyyətlərdəki ümumi qanunlara müvafiq olaraq vətəndaşların sosial müdafiəsinə yönəlmiş bir sıra qanunvericilik aktları qəbul olunmuşdur. Kastilya və Leonun muxtar cəmiyyəti “Sosial fəaliyyət və sosial xidmət haqqında” 1988-ci il tarixli qanun qəbul etmişdir. Andaluz muxtar cəmiyyəti, Basklar ölkəsi, Kataloniya muxtar cəmiyyəti vətəndaşlara sosial xidməti, yaşlı insanların yaşayış səviyyəsinin yüksəldilməsini, yardımın fərdiləşdirilməsini nəzərdə tutan sosial təminat haqqında qanunlar qəbul etmişlər.

Fransada sərbəstliyini itirmiş, o cümlədən yaşlı şəxslərin və sığınacaq institutlarında olan şəxslərin müdafiəsi 1970-ci il xəstəxana islahatı ilə və 1975, 1978 və 1990-cı illərdə qəbul edilmiş müxtəlif qanunlarla müəyyən olunur. Onlar uzunmüddətli saxlama (internat evləri strukturlarında) zamanı və uzunmüddətli ambulator müalicə (yaşlılar üçün nəzərdə tutulmuş evlərdə) zamanı xidmətlərin ödənilməsinin differensiyalaşdırılmış tariflərini müəyyən edirlər. Evdə yardım göstərilməsi zamanı mümkün xərclərin yüksək hədləri müəyyən edilmişdir, bunlar daha da artıqda qospitala yerləşdirmə nəzərdə tutulmuşdur. Yüksək gəlirə malik olmayan şəxslər ağır vəziyyətdə olurlar, çünki onlara lazımi yardım göstərilməsindən imtina oluna bilərlər.

Lüksemburqda yaşlı insanlara qulluğun maliyyələşdirilməsi və qulluğun özü sosial təminat orqanlarından deyil, bilavasitə dövlətdən asılıdır. Həmin şəxslərin sığınacaq institutunda və ya ev şəraitində saxlanılan dəyəri, bir qayda olaraq, təsbit edilmiş yüksək həddə müəyyən olunur və ödənişdə vətəndaşların özləri də iştirak edir. Nəzərə alsaq ki, ölkədə pensiyaların məbləği yüksəkdir, onda belə xərclərə yaşlı şəxslərin 2/3-nin imkanı çatır. Əgər həmin şəxsin öz gəliri kifayət etmirsə, onun saxlanması dövlət tərəfindən ailənin iştirakı olmadan maliyyələşdirilir (9, s. 58).

Belçikada yaşlı şəxslərin sosial yardımına yönələn çoxsaylı qanunlar və qərarlar qəbul edilmişdir ki, burada tariflər və ailənin maliyyə ehtiyatlarına münasibətdə sanitar və sosial aspektlər arasında fərqlər müəyyən olunmuşdur. Qəbul edilmiş müəyyən aktlar bəzən bir-birinə uyğun gəlmir və qaydalardan istisnalar doğurur. Ölkədə yaşlı vətəndaşlara evdə qulluq göstərilməsi daha çox inkişaf etsə də bu xidmətlərin dəyəri xeyli yüksək olaraq qalır. Bununla əlaqədar oxşar xidmətlər, o cümlədən lazımi gerontoloji hazırlığa malik olan kadrlar çatışmır.

Sosial xidmət haqqında xarici qanunvericiliyin təhlili göstərir ki, sosial xidmətə ehtiyacı olan şəxslərin vəziyyəti ayrı-ayrı ölkələrdə müxtəlifdir. Bəzi ölkələrdə sosial xidmət əldə etmək üçün tibbi sığortaya malik olmaq və müəyyən vaxt ərzində sığorta haqlarını ödəmək (Almaniyada, Niderlandda), peşə fəaliyyəti stajına malik olmaq (Almaniya) lazımdır. Yaşlı insanların maraqları naminə bəzi ölkələrin (ABŞ, AFR, Danimarka, İsveç) qanunvericiliyi evdə sosial xidmətin göstərilməsinə, onların evdə, ailədə yaşaması üçün ən yaxşı şəraitin yaradılmasına yönəlmişdir.

İnsanın sosial xidmət hüququnun səmərəli təmin olunması üçün hər bir cəmiyyət üzvü və dövlət bir-birləri ilə sıx surətdə əməkdaşlıq etməlidirlər. Bu o deməkdir ki, sosial xidmət hüququnun səmərəli təmin olunmasında dövlət təkbaşına deyil, ictimai birliklər və cəmiyyət üzvləri ilə birlikdə, sıx əməkdaşlıq şəraitində fəaliyyət göstərməlidir. Məsələn, dövlət sosial xidmətlərindən başqa xarici ölkələrdə dini və s. fondlar daxil olmaqla yerli fondlar tərəfindən maliyyələşdirilən könüllü qeyri-kommersiya sosial xidmətləri və xüsusi şəxslərin himayə etdiyi özəl kommersiya təşkilatların maliyyələşdirilməsi hesabına sosial xidmətlər həyata keçirilir. Eyni zamanda peşyə görə birləşən təşkilatlar da mövcuddur.

A.Y.Nekrasovun haqlı olaraq qeyd etdiyi kimi “qeyri-hökumət təşkilatlarının fəaliyyətində xüsusilə qiymətli olan odur ki, onlar öz fəaliyyətində peşəkar ödənişli xidmətlərlə könüllü xidmətləri əlaqələndirirlər, həmçinin onlar həmin xidmətləri əhaliyə bilavasitə, çətin inzibati prosedurlara əl atmadan təqdim edirlər. Onlar xüsusilə böhran vəziyyətlərində (təbii fəlakətlər, qəzalar və s.) yeni tələbatların meydana gəlməsinə düzgün və operativ reaksiya vermək və hökumət proqramlarını tamamlayaraq əhaliyə təxirəsalınmaz yardım göstərmək imkanındadır”(5, s. 75).

İqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrin əksəriyyəti çoxsaylı assosiasiyalar fəaliyyət göstərir. Assosiasiyalar öz üzvlərinin mənafeələrinin müdafiəsi məqsədilə təşkil olunur. Məsələn, Böyük Britaniyada orta məktəb müəllimlərinin, ali təhsil müəssisələrinin və kolleclərin müəllimlərinin, sonrakı təhsil müəllimlərinin assosiasiyaları korporativ marağın, pedoqoji heyət üzvlərinin statusunun sosial təminatı məsələlərini həll edirlər, onlara isə zərurət olduqda sosial xidmət göstərilir. Bununla əlaqədar korporasiyanın imkanları təhsil orqanlarının, xeyli sayda müxtəlif müəllimlərə dəstək fondlarının imkanları çərçivəsində kənara çıxır. Xüsusi olaraq, müəllimlər üçün yardım və qarşılıqlı dəstək cəmiyyətləri yaradılmışdır və fəaliyyət göstərir.

Müəyyən ölkələrdə öz üzvlərinə həmçinin sosial xidməti təmin edən xüsusi sosial təminat təşkilatları mövcuddur (1, s. 6-10). Bununla əlaqədar tam şəkildə muxtariyyətə malik olan xüsusi təşkilatlar yaradılmışdır: saxtaçılar təşkilatı, SNCF (dəmir yolları milli cəmiyyəti) təşkilatı, RATP (muxtar dövlət Paris nəqliyyat müəssisəsi), peşəkar hərbiçilər təşkilatı, Fransız bankı təşkilatı və s.

Bir sıra ölkələrdə xüsusi proqramlar qəbul etməklə icmanı təmin edən sosial xidmət praktikası inkişaf etmişdir. Belə ki, ABŞ-da “Gündəlik qayğı ” proqramı bütün il ərzində həftənin beş günü (8:00-dan 16:30-a qədər) qüvvədə olur. Bu proqram uşaqları səhər yeməyi, nahar, günortadan sonra iki qəlyanaltı ilə təmin edir. Təhsilə yönələn proqrama əlavə olaraq “Gündəlik qayğı” preventiv tibbi xidmət və ailə məsləhətləşməsinə təmin edir.

Son illər “Qoddard-Riversayd” layihəsi həmçinin evsiz tənha insanlar üçün nümunəvi yaşayış yerinə çevrilir. Evsiz insanlarla iş hələ 70-ci illərin sonlarında başlamışdır. O zaman işlənib hazırlanmış layihəyə görə Yuxarı Vest-Saydın park və küçələrinə hər gün evsiz insanlara qida, paltar, xidmət, sığınacaq, emosional dəstək təklif edən işçilər komandası göndərildi. Layihə ruhi xəstə olan evsiz insanlarla apardığı işdə qazandığı uğurlar sayəsində dövlət miqyasında diqqəti cəlb etdi (3, s. 198;7, s. 114).

Analoji funksiyanı həmçinin bəzi ölkələrdə (Finlandiya) yaradılan öz fəaliyyətində müəyyən istiqaməti və məqsədi deviz seçən liqalar həyata keçirir. Məsələn, “Qonşuna kömət et” devizi altında fəaliyyət göstərən liqa minlərlə uşaqları özündə birləşdirir. Məqsəd-bütün səviyyələrdə, yerli səviyyədə dövlət səviyyəsinə qədər uşaqların və anaların sağlamlığının mühafizəsinin inkişafıdır. 1989-cu ildə liqa uşaqların problemləri ilə və uşaq ailələrə dəstək məsələsi ilə məşğul olan eston rəhbərləri ilə əməkdaşlıq etməyə başladı. Liqa digər ölkələrdə də uşaqların mühafizəsi üzrə təşkilatlarla əməkdaşlıq edir. Liqanın bütün Finlandiya üzrə 470 yerli şöbəsi vardır. Yerli şöbələrdə liqa üzvləri hökumətə və ictimai rəyə təsir etməyə çalışırlar, müxtəlif tədbirlər təşkil edir və onlarda fəal iştirak edirlər. Burada fəaliyyətin 100 müxtəlif növü mövcuddur: orada xəstə uşaqlara yardım edirlər, psixoloq-məsləhətçilər, klublar, ilk valideynlər üçün məktəblər və s. var.

İsveçrədə sosial xidmət xüsusilə diqqətəlayiqdir. Müəlliflərdən A.M.Fişer-Qeyzer ona yüksək qiymət (11, s. 215) verərək göstərir ki, İsveçrədə sosial işin vəziyyəti onun bütün istiqamətlərində dövlətin konfederativ xarakteri ilə müəyyən olunur. Ölkə iyirmi altı kantona bölünüb və onların hər biri öz qanunvericiliyinə uyğun yaşayır. Sosial sfera daxil olmaqla kantonlarda həyata keçirilən bütün ictimai-siyasi, iqtisadi və mədəni fəaliyyət yalnız kantonun əhalisinin rifahına yönəlmişdir. Ancaq yoxsullara və ehtiyacı olanlara dövlət sosial yardımının göstərilməsinə görə məsuliyyəti kanton deyil, icma daşıyır. İsveçrədə cəmi 3050 müstəqil icma vardır ki, onların da yarısı 500 nəfərdən çox olmayan sakinə malikdir.

İsveçrədə sosial xidmət müəssisələri özəl və ya kilsə müəssisələri kimi fəaliyyət göstərirlər. Tarixi ənənələrdən asılı olaraq onlar 3 səviyyədə - konfederasiya, kanton və kommuna (icma) səviyyələrində fəaliyyət göstərirlər. Bununla əlaqədar sosial xidmətlər “dövlətin mümkün qədər az müdaxilə etməsi” prinsipi üzrə idarə olunurlar.

Ölkədə sosial xidmətlərin inkişaf tarixi göstərir ki, onlar əsas etibarilə özəl təşəbbüs nəticəsində meydana gəlmişlər və ittifaqlar, fondlar və cəmiyyətlər tərəfindən idarə olunurlar. Məsələn, Sürix kantonunda bütün təşkilatların təxminən 50% özəl şəxslərin əlindədir, 15% kilsə xidmətləri təşkil edir, 30% kommunalara və təxminən 5 % kantonlara məxsusdur. Ancaq xüsusi sosial xidmətlərin hamısı bu gün dövlətin, kantonun və ya icmanın verdiyi maliyyə dotasiyaları olmadan mövcud ola bilməz. Sosial xidmət xərcləri çox yüksək olduğu üçün maliyyə məsələsi ciddi çətinliklər doğurur.

Bununla belə, özəl təşkilatların üstünlüyü ondadır ki, onlar dövlət xidmətlərinə nisbətən cəmiyyətdə yaranan problemlərə daha cəld, daha mobil reaksiya vermək, göstərilən sosial xidmətlərə yeniliklər gətirmək imkanına malikdirlər.

Ölkədə sosial xidmət bu prinsip üzrə təşkil olunur: əvvəlcə ailədə olan bütün imkanlardan istifadə edilir, əgər bunlar kifayət etmirsə, onda özəl və ya kilsə sosial xidmətləri tərəfindən xidmətin göstərilməsinə başlanılır. Yalnız sonuncu halda dövlət təşkilatlarına kömək üçün müraciət olunur.

Təqdim olunan sosial xidmətlər ərazidən - şəhər və ya kənddən asılı olaraq fərqlənir. Böyük şəhərlərdə sosial xidmətlərin artıqlığı müşahidə olunur. Sosial yardım ayrıca şəxslərə, ailələrə, qruplara və kollektivlərə göstərilir. Praktikada sosial iş kompleks xarakterli olduğuna görə bu işin ayrı-ayrı sahələri arasında fərqləndirmə o qədər də dəqiq aparılmayıb. Ona görə də daha çox kantonların mərkəzlərində fəaliyyət göstərən ixtisaslaşmış özəl məsləhətxanalarla yanaşı çoxprofilli dövlət sosial xidmət mərkəzləri mövcuddur. Onlar bir qayda olaraq böyük şəhərlərdə və daha iri icmalarda cəmləşmişlər və bütün həyatı məsələlər üzrə: tərbiyə problemləri, qəyyumluq, müxtəlif maliyyə işləri, ailədə əmək kollektivlərində qarşılıqlı münasibətlər, yaşla bağlı problemlərin həlli və s. üzrə xidmətləri və məsləhətləri təklif edirlər.

İri sənaye müəssisələri, univermaqlar, ticarət firmaları, banklar, poçt və teleqraflar, dəmir yolları və s. də öz sosial yardım mərkəzlərinə malikdirlər və həmin müəssisələrdən asılı deyillər və onların rəhbərliyi qarşısında hesabat verməyə bilər.

Kilsə vergiləri və verilmiş ianələr sayəsində maliyyə münasibətlərində uğur qazanan çoxlu kilsə icmaları gənclərə, tənha şəxslərə, kişilərə, qadınlara, analara, dul şəxslərə və s. ilə differensiasiyalı şəkildə iş aparan xeyli sosial işçilər qruplarına malikdirlər. Onlar xüsusi layihələri - xeyriyyə naharlarını, qocalar və gənclər üçün görüşləri, uşaqlar üçün istirahəti və s. həyata keçirirlər.

Ölkədə böyük sosial yardım əlillərə, xəstələrə, fiziki və əqli çatışmazlıqları olan şəxslərə, qocalara göstərilir. Həmin kateqoriya şəxslər üçün bütün kantonlarda öz şöbələri olan ümumdövlət sosial yardım mərkəzləri (“Pro Infirmis”, “Pro Senectute”) fəaliyyət göstərir. Sosial işçilər əlillərə, xəstələrə gündəlik həyatın çətinliklərinin öhdəsindən öz imkanları həddində necə gəlməyi öyrədirlər. Həmin işçilər münasib mənzil axtarmaqda, internata düzəldilməsində, ərzaq xidmətinin təşkilində, zəruri köməkçi vasitələrin (əl ağacı, uşaq arabaları və s.) alınmasında onlara köməklik edirlər. Tənha şəxslər və qocalar üçün daha gənc insanlar arasından ünsiyyət qura bilən şəxslər seçilir.

Hazırda İsveçrənin bütün iri şəhərlərində qadın evləri açılmışdır. Ərləri tərəfindən döyülən, psixi istirablara məruz qalan qadınlar həmin evlərdə uşaqlarla birlikdə sığınacaq tapa bilərlər. Burada bir neçə həftə qaldıqları müddətdə onlar rahat şəkildə ailələrində mövcud olan vəziyyəti müzakirə edirlər və sosial işçilərlə birlikdə çıxış yolu tapmağa cəhd göstərə bilərlər. Zorakılığın qurbanı olan qadınlara yaşamış olduqları iztirabları unutmaqda, habelə baş vermiş hadisə üzrə məhkəmə baxışının hazırlanmasında və aparılmasında köməklik göstərilir. Qadın məsləhətxanaları arasında ailə planlaşdırması məsələləri üzrə yardım göstərən ixtisaslaşmış mərkəzlər mövcuddur.

İsveçrədə gənclərə yardım xidmətlərində sosial işin bütün politrasi ifadə olunmuşdur. Uşaq tərbiyyə və gənclər internatları yaradılmışdır. İlk öncə şəhərlərdə yaradılan Robinzon adlı oyun meydançalarında uşaqlar sosial işçilərin rəhbərliyi altında komalar tikmək, nəşə hazırlamaq - öz fantaziyalarını qurmaq imkanına malikdirlər.

Gənclərin görüş məntəqələrində və gənclər mərkəzlərində oğlanlar və qızlar öz boş vaxtlarında birgə tədbirlər keçirirlər, onları maraqlandıran məsələlər haqqında söhbət edirlər. Bu mərkəzlərdə çalışan sosial işçilər gənclərin qruplarına başçılıq edirlər, boş vaxtlarda məşğuliyyət növü və əyləncə təklif edirlər, rəqs gecələri (diskotekalar) və digər mədəni tədbirlər təşkil edirlər. Həmin vaxt ərzində müxtəlif məsələlər üzrə fərdi məsləhətləşmələr aparıla bilər. Ailələrə, az yaşlı və böyük uşaqları olan valideynlərə yardım göstərilməsi üzrə ixtisaslaşan klassik tipli özəl məsləhətxanaların sayı da az deyildir.

İsveçrənin faktiki olaraq bütün kantonlarda öz filiallarına malik olan uşaqlara, yeniyetmələrə, gənclərə yardım üzrə böyük ümumdövlət mərkəzi mövcuddur. Burada tələbatdan asılı olaraq xidmətlər göstərilir, habelə uşaqların istirahət düşərgələrində, internatlarda qalması üçün maliyyə dəstəyi göstərilir.

Bundan əlavə bir çox kantonlarda gənclərə məhkəmə icraatı sahəsində yardım üzrə dövlət mərkəzləri fəaliyyət göstərir. Burada sosial işçilər yetkinlik yaşına çatmayan qanun pozanların cəzalandırılması və ya müdafiəsinə dair bütün mövcud hüquqi aktları araşdırırlar. Sosial işçilər və sosial pedaqoqlar məhkəmə icraatı sahəsində gənclər üçün həbsxanalarda və islah müəssisələrində işləyirlər. Burada sosial işçilər qüvvədə olan hüquqi aktları araşdırırlar.

Hələlik ümumdövlət səviyyəsində bu sosial bəla ilə mübarizədə vahid strateji xətt işlənib hazırlanmasında İsveçrənin bütün kantonlarında xəstələr-alkoqolizmlər və narkomanlar üçün müstəsna məsləhətxanalar mövcuddur. Psixiatriya klinikalarında və ixtisaslaşmış institutlarda müvafiq müalicə kursunu keçdikdən sonra bu növdən olan xəstələri xüsusi terapevtik şöbələrə keçirirlər ki, orada onlar qruplarda yaşayırlar və müxtəlif profilli mütəxəssislər (sosial işçilər, həkimlər, psixoloqlar və s.) onları adi peşəkar və gündəlik həyata qaytarmağa çalışırlar .

Bəzi özəl mərkəzlərin sosial işçiləri sosial hazırlıqdan sonra küçə işi adlı fəaliyyəti həyata keçirirlər. Bu o deməkdir ki, onlar yeniyetmələri, gəncləri müəyyən görüş və yığıncaq yerlərində, məsələn, şəhər parkında, şəhərin mərkəzi meydanında, dəniz kənarında və ya müvafiq bar və kafelərdə saxlayaraq həmin gənclərə bütün sosial məsələlər üzrə lazımı köməklik göstərirlər .

Bu gün İsveçrədə bütün sosial fəaliyyət sferalarında və işəgötürənlərdə sosial işçilər tam şəkildə əmək haqqı almaqla işləyə bilərlər.

Ölkədə ayrı-ayrı kantonlarında sosial işin strukturu və istiqaməti bir-birindən fərqlənsədə, bu işin prinsipləri, onun məqsədləri və fəaliyyəti bütün sahələrdə eynidir.

Azərbaycanda sosial xidmət sisteminin formalaşması üçün xarici ölkələrin praktikası əsasında təkliflər

Azərbaycan Respublikası Konstitusiyası sosial təminat hüququnu insan hüquqlarından biri kimi təsbit etmiş və vətəndaşların sosial xidmətlə olan hüququ birbaşa təsbitini tapmışdır. Buna görə hər kəs qanunla müəyyən edilmiş yaş həddinə çatdıqda, xəstəliyinə, əlilliyinə, ailə başçısını itirdiyinə, əmək qabiliyyətini itirdiyinə, işsizliyə görə və qanunla nəzərdə tutulmuş digər hallarda sosial təminat almaq hüququna malikdir.

Ölkəmizdə sosial xidmətlər sisteminin mütərəqqi təcrübələrdən istifadə olunmaqla daha da inkişaf etdirilməsi və dünya təcrübəsi əsasında daha da təkmilləşdirilməsi əsas vəzifələrdən biri olmalıdır. Xarici ölkələrin sosial xidmət sistemləri haqqında qeyd edilənlərin təhlili və ümumiləşdirilməsi ölkəmizdə bu sistemin inkişafı üçün aşağıdakı nəticələrə gəlməyə əsas verir:

1. Azərbaycan Respublikasında sosial xidmət sisteminin formalaşması üçün Qərbi Avropa ölkələrində əhaliyə sosial xidmət üzrə “konvergeniya” (latın dilində *convergence*-yaxınlaşmaq, uzlaşmaq deməkdir (6, s. 360-364)) nəzəriyyəsinin tətbiq olunması vacib rol oynaya bilər.

Təəsüf ki, bu tendensiya keçmiş SSRI-də “kənardan” təsir hesab edildiyinə görə rədd edilmiş və bu səbəbdən konvergeniya nəzəriyyəsinin “insan şəxsində kapitalizm” və “insan şəxsində sosializm” formasında konkretləşdirilməsi cəhdlərinin inkişafı mümkün olmamışdı. Hüquq elmlərinə gəldikdə isə, xarici ölkələrdən fərqli olaraq Azərbaycanda konvergeniya nəzəriyyəsinin inkişafı üçün əlverişli mühit formalaşmamışdır. Bununla yanaşı, bazar iqtisadiyyatına keçid şəraitində bu nəzəriyyə Azərbaycanda da aktualıq kəsb edir. Konvergeniya nəzəriyyəsi ona görə əhəmiyyətlidir ki, o, hər şeyi yenidən başlamaq üzrə bütün cəhdləri rədd edərək qanunvericilik və hüquqtətbiqetmə üzrə artıq hazır olan müsbət təcrübənin istifadə edilməsini təklif edir. Hesab edirik ki, belə bir nəzəriyyənin sosial xidmətlə bağlı münasibətlərin tənzim edilməsində istifadə edilməsi daha düzgün olardı.

2. Sosial xidmət haqqında xarici qanunvericiliyin təhlili göstərir ki, sosial xidmətə ehtiyacı olan şəxslərin vəziyyəti ayrı-ayrı ölkələrdə müxtəlifdir. Bəzi ölkələrdə sosial xidmət əldə etmək üçün tibbi sığortaya malik olmaq və müəyyən vaxt ərzində sığorta haqlarını ödəmək (Almaniyada, Niderlandda), peşə fəaliyyəti stajına malik olmaq (Almaniya) lazımdır. Yaşlı insanların maraqları naminə bəzi ölkələrin (ABŞ, AFR, Danimarka, İsveç) qanunvericiliyi evdə sosial xidmətin göstərilməsinə, onların evdə, ailədə yaşaması üçün ən yaxşı şəraitin yaradılmasına yönəlmişdir.

3. İnkişaf etmiş xarici ölkələrdə demografik problemlərin və müəyyən risk qruplarının problemlərinin həlli üçün sosial xidmət proqramlarına xüsusi ilə əhəmiyyət verilir və inkişaf etdirilir. Bu ölkələrin qanunvericiliyi və praktikası əsas olaraq cəmiyyətdə uşaqların və qadınların problemlərinin həlli, sosial və iqtisadi statuslarının möhkəmləndirilməsi üçün bu istiqamətdə sosial xidmət müəssisələri ehtiyacı qarşılanmalıdır. Dünyanın əksər ölkəsində ailəvi işlər və ailənin digər fərdləri ilə azyaşlı uşaqların baxımı qadınların üzərindədir. Qadının iş həyatına daxil olaraq məşğulluğunun artırılması üçün dövlətin müəyyən sosial xidmət siyasəti aparması, müəyyən xidmətlərin qarşılanması, ailədə və cəmiyyətdə qadınların günbəgün artan iş yükünün azaldılması lazımdır. Avropa Birliyi ölkələrində tətbiq olunan şəkildə - ölkəmizdə uşaq baxımı üçün sosial xidmətlərin çoxaldılması və qadın-kəşi gender bərabərliyi siyasətinin tətbiq edilməsi lazımdır (20, s. 205; 17, s. 275, 291; 14, s. 289-313). Qadınların təkrar iş həyatına başlaması, uşağını güvəndiyi bir baxıcıya və ya quruma əmanət edəbiləcəyi hallar mümkün olacaqdır. Uşağının qulluğa olan ehtiyacını qarşılaya bilməyən qadınlar məcburiyyətdən iş həyatından uzaq qalırlar. Bu çərçivədə məktəbəqədər və ibtidai məktəb illəri ərzində uşaq baxımının dövlət tərəfindən qarşılanaraq xidmət verilməsi, qadın işsizliyi problemini ortadan qaldıracaq və eyni zamanda sağlam yeni bir nəslin yetişdirilməsi də mümkün olacaqdır. Nəticədə bu sosial xidmət vasitəsi kəşi və qadın cinsi arasındakı məşğulluq fərqi böyük ölçüdə azaldacaqdır (17, s. 132-133).

4. İnsanın sosial xidmət hüququnun səmərəli təmin olunması üçün hər bir cəmiyyət üzvü və dövlət bir-birləri ilə sıx surətdə əməkdaşlıq etməlidirlər. Bu o deməkdir ki, sosial xidmət hüququnun səmərəli təmin olunmasında dövlət təkbaşına deyil, ictimai birliklər və cəmiyyət üzvləri ilə birlikdə, sıx əməkdaşlıq şəraitində fəaliyyət göstərməlidir. Məsələn, dövlət sosial xidmətlərindən başqa xarici ölkələrdə dini və s. fondlar daxil olmaqla yerli fondlar tərəfindən maliyyələşdirilən könüllü qeyri-kommersiya sosial xidmətləri və xüsusi şəxslərin himayə etdiyi özəl kommersiya təşkilatların maliyyələşdirilməsi hesabına sosial xidmətlər həyata keçirilir. Eyni zamanda peşəyə görə birləşən təşkilatlar da mövcuddur.

5. Sosial xidmət haqqında xarici ölkələrin qanunvericiliyi bir çox ümumi cəhətlərə malikdir: bir qayda olaraq əlillərə sosial xidmət dövlət tərəfindən təmin olunur. Bu xidmət dövlət və bələdiyyə orqanları tərəfindən maliyyələşdirilir. Pensiyaçılara sosial xidmət dövlət sosial idarələri və həmkarlar ittifaqları

assosiasiyaları tərəfindən təmin olunur, çətin həyatı şəraitdə yaşayan şəxslərə xidmət isə könüllü cəmiyyətlər, liqalar və icmalar tərəfindən təmin olunur.

Sosial xidmət haqqında xarici ölkələrin qanunvericiliyinin təhlili belə qənaətə gəlməyə imkan verir ki, sosial xidmətin növləri və həcmi əsasən ölkə iqtisadiyyatının səmərəliliyindən asılıdır. İqtisadi cəhətdən zəif ölkələrdə sosial sığorta sistemi artıq heç olmasa maliyyələşmə baxımından sosial təminatın yalnız nisbətən aşağı səviyyəsini təmin etmək imkanındadır. İqtisadi səmərəliliyin artması ilə sosial xidmət sistemini də genişləndirmək olur.

6. Hazırda məcburi dövlət sosial sığortası mülkiyyət və təşkilati-hüquqi formalarından asılı olmayaraq bütün müəssisələrin, o cümlədən məcburi dövlət sosial sığortaya cəlb edilmiş şəxslərin ödədikləri sosial sığorta haqqı ilə Azərbaycan Respublikası Dövlət Sosial Müdafiə Fondu (DSMF) tərəfindən həyata keçirilir. Lakin DSMF vəsaitləri hesabına əmək pensiyaları və bəzi sosial müavinətlər (əmək qabiliyyətinin müvəqqəti itirilməsinə görə müavinət, işsizlik müavinəti və s.) ödənilir. Hesab edirik ki, sosial xidmət institutu üzrə də məcburi dövlət sosial sığortası prinsiplərinin tətbiq edilməsi məqsədemüvafiq olardı. Ona görə ki, hazırda əhaliyə sosial xidmətin səmərəsi bir sıra maliyyə-iqtisadi və təşkilati problemlərlə əlaqədar olaraq aşağı düşmüşdür. Ona görə ki, sosial xidmətin sabitliyi yalnız dövlətin səyləri ilə təmin edilə bilməz, çünki büdcə vəsaiti belə xidmətə ehtiyacı olanların hamısını hətta minimum səviyyədə təmin etməyə imkan vermir. Buna görə də bu prosesdə müasir vətəndaş cəmiyyətinin bütün subyektlərinin - qeyri-dövlət strukturlarının və qeyri-hökumət təşkilatlarının iştirakı zəruridir. Cəmiyyətin sosial sığortaya cəlb edilməli olan üzvlərinin sosial xidmətin maliyyələşdirilməsində iştirakının təmin edilməsi bu gün üçün ən aktual məsələ olaraq qalmaqdadır. Bu baxımdan hesab edirik ki, sosial xidmətin ehtiyaclarına sərf olunacaq bütün vəsaitlərin cəmləşdiriləcəyi büdcədən kənar xüsusi dövlət fondu formalaşdırılmalıdır. Məhz həmin fond vasitəsilə vətəndaşların sosial xidmətin əsas növlərinə olan konstitusion hüquqları reallaşdırıla bilər. Belə ki, sığorta olunanlar sosial xidmətə olan hüquqları çərçivəsində daha keyfiyyətli sosial xidmət və onun daha geniş dairəsini əldə edəcəklər. Onlar sosial xidmətin səmərəliliyinin yüksəldilməsinin ən mühüm üsulu olan sosial sığorta mexanizmi vasitəsilə əldə etdikləri hüquqların real təminatına malik ola biləcəklər. Bazar iqtisadiyyatı şəraitində sosial xidmətin maliyyələşdirilməsinə mərkəzləşdirilmiş mənbələrlə yanaşı, müəyyən maliyyə imkanlarına malik olan şəxslərin və büdcədən kənar əlavə mənbələrin də (məsələn, Dövlət Neft Fondu) cəlb edilməsi məqsədemüvafiq olar.

7. Hesab edirik ki, sosial xidmət formalarının daha yüksək şəkildə təqdim edilməsi üçün respublikamızda yeni tipli sosial xidmət müəssisələrinə ehtiyac vardır.

- valideyn himayəsindən məhrum uşaqlar üçün yardım mərkəzləri;
- ağır formada əlilliyi olan şəxslər üçün evdə mobil reabilitasiya xidmətləri;
- əhaliyə psixoloji yardım mərkəzləri;
- həddi-buluğa çatmayan və davranış pozuntuları olan uşaqlar üçün xüsusi psixo- sosial reabilitasiya mərkəzləri;
- əlilliyi olan uşaqlar üçün reabilitasiya-inkişaf mərkəzləri;
- ailə əsaslı kiçik qrup evlər;
- uşaqlar üçün ailə əsaslı müvəqqəti sığınacaqlar;
- uşaqlara dəstək və inkişaf mərkəzləri;
- himayədar (foster) qayğı xidmətləri;
- ailə məsləhət və təlim mərkəzi;
- uşaq və ailələrə dəstək mərkəzləri;
- insan alverinin qurbanı olmuş və ya zorakılığa məruz qalmış uşaqlar üçün sığınacaq tipli krizis mərkəzləri.

ƏDƏBİYYAT

1. Robert L. Makkan. Amerika iqtisadiyyatının əsas cəhətləri / Birləşmiş Ştatların məlumat agentliyi. Bakı: Təknur, 2013.
2. Анализ постановления дан в работе Пашков А.В. Организация социальноо обеспечения во Франии М, 1998.
3. Вул Б Програма социальной помощи в американской обине / теория и практика социальной работы. Т. 1. М., Тула, 1993.
4. Зарубежные социальной работы / Российский журнал социальной работы, 1998, № 1/7.
5. Некрасов А.Я. Международный опыт социальной работы. М., 1994.
6. Основы социальной работы. Сб. под.ред. П.Д. Павлинка. М., 2001.
7. Социальная работа и подготовка социальных работников в Великобритании, Канаде, США. М., 1992.
8. Теория и методика социальной работы/ Под.ред. И.О. Зайчышева Ч. 2 М., 1994.
9. Теория и практика социальной работы: отечественный и зарубежный опыт . Отв. ред. Т. Ф. Яркина. Т.1. М., Тула, 1993.
10. Философский энциклопедический словарь. М., 1983.
11. Фишер-Кейзер А.М. Социальной службы в Швейцарии / Теория и практика социальной работы. Т. 1 М.: Тула, 1993.
11. Элементы системы социальноо обеспечения в условиях социально ориентированной рыночной экономики. На примере ФРГ. М., 1993.
12. Энциклопедия социальной работы: Пер. с. англ. / Ол. ред. Кунельский Л. Э. и др. Т. 1 М., 1994.
13. Barker, Robert L.; The Social Work Dictionary, Silver Spring, Maryland, NASW Press, 1991'den Aktaran: DPT, Sekizinci Bes Yıllık Kalkınma Planı, Sosyal Hizmetler ve Yardımlar Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2001
14. Güngör, Ayşegül. Kadın Haklarına İlişkin Uluslararası Hukuk Düzenlemeleri, Ankara Barosu, Ankara, 2012, ss. 289-313.
15. Güzel, Ali - Okur, Ali Rıza. Sosyal Güvenlik, İstanbul, 1999, s. 1–70.
16. Hüseyinli, Namık, Uluslararası Sözleşmeler İşığında Aile Ve Çalışma Yaşamının Uzlaştırılması Kapsamında Ebeveyn İzninin Uygulamadaki Yeri, Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, Cilt: 23, Sayı: 1, Konya, ss. 271-311.
17. Hüseyinli, Namık – Hüseyinli Tahire. Çocuk Bakımının Kadın İşgücü Üzerinde Etkileri ve Hukuki Düzenlemeler, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi (34), 2016, s. 108-137.
18. Hüseyinli, Namık. Azerbaycan'ın Sosyal Güvenlik Sistemi, Ankara, 2012.
19. Hüseyinov, Namig. (Hüseyinli, Namık). Sosyal Güvenlik Sisteminin Tarihi Gelişimi ve Örnek Modeller, Azerbaycan Respublikasında Dövlət Ve Hüquq Qurucululuğunun Aktual Problemləri Elmi Məqalələr Məcmuası, 22 buraxılış, 2008.
20. KALFA, Ashcan. “Refah Rejimi Bağlamında Çocuk Bakımı Hizmetleri”, Çalışma ve Toplum Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 26, İstanbul, 2010.
21. Seyyar, Ali. Sosyal Siyaset Terimleri (Ansiklopedik Sözlük), Beta Basım Yayım, İstanbul, 2002.
22. Türkmen, Bekir. Sosyal Hizmet Tarihi, İzmir, 2015.

HEMŞİRELERİN PROFESYONEL DEĞERLERİ VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER
NURSES' PROFESSIONAL VALUES AND AFFECTING FACTORS

Emine YILMAZ

Bingöl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Psikiyatri Hemşireliği Anabilim Dalı, Bingöl, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu araştırma hemşirelerin profesyonel değer algıları ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla tanımlayıcı olarak planlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, bir ilin devlet hastanesinde çalışan, çalışma kriterlerine uyan ve çalışmayı kabul eden 103 hemşire ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri tanıtım formu ve profesyonel değerler ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Değerlendirmede tanımlayıcı istatistikler, bağımsız iki grup için Mann-Whitney U testi ve bağımsız ikiden çok grubun karşılaştırması için Kruskal Wallis testi kullanılmıştır.

Bulgular: Araştırma bulgularına göre; hemşirelerin; yaş ortalaması 30.2 ± 7.09 , %75.8'i kadın, %65.3'ü evli, %27.2'si mesleki derneğe üye ve %66.7'si lisans mezunudur. Araştırmada hemşirelerin profesyonel değerler puanı ortalaması 94.78 ± 14.95 olarak bulunmuştur. Çalışmada eğitim durumu ve profesyonel değerler ölçeği puan ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmıştır ($p < 0.05$).

Sonuç: Hemşirelerin profesyonel değerler ölçeğinden aldıkları puanların orta düzeyin üzerinde olduğu ve eğitim seviyesi lisan-lisans üstü olan hemşirelerin profesyonel değerlerinin diğer eğitim durumlarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Profesyonelliği teşvik edecek stratejilerin geliştirilmesi, hemşirelere mesleki profesyonellik kazandıracak eğitim ve teşvik edici organizasyonların sağlanması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, Profesyonel Değerler, Eğitim

SUMMARY

Objective: This study was descriptively conducted in order to determine nurses' professional values and affecting factors.

Methods: A total of 103 nurses who work at a governmental hospital in a city, who met the study inclusion criteria and who accepted to participate in the study were recruited. Data for the research was collected by Information Form and Professional Values Scale. In evaluation of data, number-percentage distribution was done and the relationship between the variables was examined Mann-Whitney U test for two independent groups and Kruskal Wallis test for comparison of more than two independent groups.

Results: According to the research findings; nurses; The average age was 30.2 ± 7.09 , 75.8% were women, 65.3% were married, 27.2% were members of professional associations and 66.7% were undergraduate graduates. The mean score of professional values of the nurses was 94.78 ± 14.95 . A statistically significant difference was found between the educational status and the mean score of professional values ($p < 0.05$).

Conclusion: It was determined that the scores of the nurses from the professional values scale were above the middle level and the professional values of the nurses whose education level was higher than the graduate level. It is recommended to develop strategies to promote professionalism, to provide training and encouraging organizations to provide professional professionalism to nurses.

Key words: Nursing, Professional Values, Education

1.GİRİŞ

Sağlık hizmetlerinin sunumunda anahtar rolü olan hemşireler profesyonel birer meslek mensubu üyeleri olup profesyonel olma mesleki değerlere sahip olmayı gerektirmektedir.¹ Değerler; davranışa rehberlik eden ve bireyin içselleştirdiği idealler ve inançlardır. Hemşirelerin mesleki değerleri hemşirelerin mesleki uygulamaları, kararları ve etik sorunları çözümlenmelerine yardımcı olmanın yanı sıra sağlıklı veya hasta bireyler, meslektaşları, sağlık ekibinin diğer üyeleri ve toplum ile etkileşimlerine de yol göstericidir.^{2,3} Bakımın kalitesi çalışanların sahip olduğu profesyonel değerlerin yansımasıdır. Hemşirelerin hizmet sundukları toplumda, davranış ve tutumlarını savunurken, gerekçelerini açıklarken ve etik ikilemlerle karşılaştıklarında etik ilkeler ve profesyonel değerler doğrultusunda karar verir.⁴

Amerikan Hemşireler Birliği ve Uluslararası Hemşirelik Konseyi'nin hemşirelik etiği ile ilgili çalışmalar sonucunda belirlediği yedi temel değer; estetik, fedakârlık, eşitlik, özgürlük, insan onuru, adalet ve hakikattir.^{5,6} Meslek tarafından benimsenen ve kazanılan değerler mesleki standartların gelişmesini sağlamaktadır Mesleki değerlerin benimsenmesi, problemlerin çözümlenmesi ve öncelikli eylemlerin belirlenmesi yeterliğini kazandırarak, güvenli, nitelikli etkin ve etik bir bakım sunulmasını sağlar.^{7,8} Hemşirelere, doğru ve nitelikli bir bakım hizmeti sunumunda, sahip oldukları bilgi, değer ve beceriler yol göstermektedir.⁹

ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışma, hemşirelerin mesleki değerleri algılama düzeyi ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma sorusu; Hemşirelerin mesleki değer düzeyi nedir ve mesleki değerlerini etkileyen faktörler nelerdir?

2. ÇALIŞMANIN MATERYAL METODU

Tanımlayıcı nitelikteki bu araştırma, Eylül 2018-Aralık 2018 tarihleri arasında Türkiye'nin doğusunda yer alan Sağlık Bakanlığına bağlı hastanede çalışan ve araştırmaya katılmayı kabul eden 103 hemşire ile yürütülmüştür.

Veri toplama araçları

Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından yüzyüze görüşme yöntemi ile literatür bilgileri doğrultusunda hazırlanan anket formu ve “**Hemşirelikte Profesyonel Değerler Ölçeği (HPDÖ)**” ile toplanmıştır.

Anket formu; hemşirelerin sosyodemografik ve mesleki özelliklerini belirlemeye yönelik sorulardan oluşmaktadır.

Hemşirelikte Profesyonel Değerler Ölçeği (HPDÖ)

Ölçek Weis ve Schank tarafından geliştirilmiş olup ülkemizde Geçkil ve ark. tarafından Türkçe'ye uyarlanarak geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır.¹ Hemşirelerin profesyonel değerlerini kendilerinin değerlendirdikleri bu ölçek 26 maddeden oluşan beşli Likert tipi bir ölçektir. Ölçekteki her bir ifade ‘çok önemlidir’ den ‘önemli değildir’ şeklinde sıralanmakta ve her bir kategori 1, 2, 3, 4, 5 olarak puanlanmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 26, en yüksek puan ise 130'dur. Yüksek puanlar yüksek profesyonel değerleri göstermektedir.

Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS 22.0 (Statistical Package of Social Sciences) paket programı ile değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı özelliklerin sunulmasında sayı, yüzdelik dağılımları, ortalama ve standart sapmadan yararlanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki veriler normal dağılım göstermediğinden; ikili gruplarda t testi, ikiden fazla gruplarda tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile yapılmıştır. İki den fazla gruplarda farklılığın kaynaklandığı grup Tukey testi ile incelenmiştir. Anlamlılık seviyesi olarak 0.05 kullanılmıştır.

3.BULGULAR

Araştırmaya katılan hemşirelerin %75.8'i kadın ve genel yaş ortalaması 30.2±7.09 olarak saptanmıştır. Hemşirelerin, %66,7'si lisans mezunu olup %86,4'ü birim(servis) hemşiresi olarak görev yapmaktadır. Hemşirelerin mesleki deneyim yılına bakıldığında; en çok (%32,4) 1-5 yıl aralığında hemşirelik yapanlar olduğu görülmektedir. Katılımcıların %84,4'ü nöbet usulü çalışmaktadır. Hemşirelere mesleği isteyerek yapma durumları sorulduğunda katılımcıların %55,6'sı isteyerek yaptığını ifade etmiştir. Hemşirelerin ölçekten aldıkları puan ortalaması ise 94.78±14.95 olarak belirlenmiştir. Hemşirelerin HMDÖ'den aldıkları toplam puanlar ile hastanedeki görevleri, çalıştıkları birim, çalışma şekilleri ve meslekten memnuniyet durumları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p>05). Çalışmada eğitim durumu ve profesyonel değerler ölçeği puan ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmıştır (p<0.05).

4.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmaya katılan hemşirelerin mesleki değerler ölçeği puanlarının orta düzeyden fazla olduğu görülmüştür. Hemşirelerin lisans-lisansüstü eğitim mezunu olanların mesleki değer puanlarının diğer eğitim durumlarından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda, hemşirelik eğitiminin lisans düzeyinde olması, lise ve önlisans eğitime sahip hemşirelerin eğitim seviyelerinin yükseltilmesi ya da hizmetiçi eğitimlerle mesleki değerlerinin artırılması, çalışan hemşirelerin lisansüstü eğitim yapması için teşvik edilmesi, desteklenmesi önerilebilir. Bu nedenle eğitim-öğretim sürecinin, hemşirelik öğrencilerinin kendi değer ve inançlarının farkına varacak, eğitimleri sırasında temel bireysel ve mesleki değerleri kazanacak şekilde yapılandırılması önemlidir.

5.KAYNAKLAR

- 1.Geçkil E, Ege E, Akin B, Göz F. Turkish version of the revised nursing professional values scale: validity and reliability assessment. *Jpn J Nurs Sci* 2012;9:195-200.
2. Karadağlı F. Hemşirelik öğrencilerinin profesyonel değer algıları ve etkileyen faktörler. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2016;9(2)81-91
- 3.Sorucuoğlu AY, Tüfekçi FG. Çocuk hemşirelerinde mesleki profesyonel değerler. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2015;6(2):105-109.
4. Zengin, M, Yayan, EH, Yıldırım, N. Pediatri hemşirelerinin profesyonel değerlerinin profesyonel tutumlarına etkisi [Effect of professional values upon professional attitudes of pediatric nurses]. *HSP* 2018; 5(2): 1–8.
5. Görüş S, Kılıç Z, Ceyhan Ö, Şentürk A. Hemşirelerin profesyonel değerleri ve etkileyen faktörler [Nurses' Professional Values and Affecting Factors]. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*[Journal of Psychiatric Nursing] 2014;5(3):137-142
- 6.Poorchangizi B, Farokhzadian J, Abbaszadeh A, Mirzaee M, Borhani F. The Importance of Professional Values From Clinical Nurses' Perspective In Hospitals of a Medical University In Iran. *BMC Medical Ethics* 2017;18(1):1–7.
- 7.Shahriari M, Baloochestani E. Applying Professional Values: The Perspective of Nurses of Isfahan Hospitals. *Journal of Medical Ethics and History of Medicine* 2014;7:1–7.
- 8.Tanrıverdi H. Hemşirelerin Profesyonel Değerleri İle Örgütsel Vatandaşlık Davranış Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Ulakbilge* 2017;5(13):1183–1204.
- 9.Torabzadeh C, Darari F, Yektatalab S. Operating Room Nurses' Perception of Professional Values. *Nursing Ethics* 2018;1–12.

HEMŞİRELERİN RUHSAL HASTALIKLARA YÖNELİK İNANÇLARI
BELIEFS OF NURSES' TOWARDS TO MENTAL DISEASES

Emine YILMAZ

Bingöl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Psikiyatri Hemşireliği Anabilim Dalı, Bingöl, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu araştırma hemşirelerin ruhsal hastalıklara yönelik inançlarının belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

Yöntem: Tanımlayıcı tipte olan bu araştırma Bingöl Devlet Hastanesi'nde çalışan 110 hemşire ile yürütülmüştür. Verilerin toplanmasında anket formu ve Ruhsal Hastalıklara Yönelik İnanç Ölçek kullanılmıştır. Değerlendirmede tanımlayıcı istatistikler, bağımsız iki grup için Mann-Whitney U testi ve bağımsız ikiden çok grubun karşılaştırması için Kruskal Wallis testi kullanılmıştır.

Bulgular: Hemşirelerin %47.3'ünün lisans mezunu, %54.5'inin evli, %50.9'unun kadın, %50.9'unun meslek hayatında çalışma süresinin 0-5 yıl olduğu belirlenmiştir. Ayrıca %19.1'inin psikiyatri kliniğinde çalışmayı deneyimlediği, %61.1'inin eğitim-öğretim hayatı boyunca psikiyatri ile ilgili kapsamlı bilgi almadığı, %15.5'inin ailede psikiyatrik hastalık tanısı olduğu, hemşirelerin yaş ortalamasının da 28.17 ± 5.4 olduğu belirlenmiştir. Hemşirelerin ruhsal hastalıklara yönelik inanç ölçeği toplam puan ortalaması 69.30 ± 10.0 olup, ruhsal hastalıklara ilişkin inançlarının olumsuz olduğu belirlenmiştir. Hemşirelerin profesyonel psikolojik yardım alma durumunun ruhsal bozukluk tanısı alan bireylere karşı inanç ve tutumlarını etkilediği saptanmıştır ($p < 0.05$).

Sonuç: Genel olarak, hemşirelerin ruhsal hastalıklara ilişkin olumsuz inanç sergilediği belirlendi. Hizmet içi eğitim programlarında hemşirelerin ruhsal hastalıklara karşı bilgi ve farkındalığının artırılması hedeflenmeli.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, İnanç, Ruhsal Hastalıklar

ABSTRACT

Objective: This study planned to determine nurses' beliefs toward mental disorders and effective factors on these beliefs.

Methods: A descriptive study carried out 110 nurses which were working at Bingol University. The data were collected by "Descriptive Information Form" and "Beliefs toward Mental Illness Scale (BMI)". In evaluation of data, number-percentage distribution was done and the relationship between the variables was examined Mann-Whitney U test for two independent groups and Kruskal Wallis test for comparison of more than two independent groups.

Results: It was determined that 47.3% of the nurses were undergraduate graduates, 54.5% were married, 50.9% were women, and 50.9% had a working life of 0-5 years. In addition, it was determined that 19.1% experienced working in a psychiatric clinic, 61.1% did not receive comprehensive information about psychiatry during their education, 15.5% were diagnosed with psychiatric illness in the family, and the mean age of the nurses was 28.17 ± 5.4 . The total score average of the nurses' belief scale for mental illness was 69.30 ± 10.0 and it was determined that their beliefs about mental illness were negative. It was found that nurses' professional psychological help had an effect on their belief and attitudes towards individuals diagnosed with mental disorder ($p < 0.05$).

Conclusion: It was determined that, beliefs of nurses toward mental illnesses was negative. In-service training programs should aim to increase the knowledge and awareness of nurses against mental illnesses.

Key words: Nurse, Belief, Mental Diseases

1.GİRİŞ

Ruhsal hastalıklar, hem hastalığa özgü klinik belirti ve bulgularla, hem de sosyal kişisel ve ailevi boyutta ortaya çıkan problemler nedeniyle bireyin eğitim, mesleki, kişiler arası ilişkiler gibi birçok alanda yıkıcı etki göstermektedir.¹ Ruhsal hastalıklarda en az hastalığın kendisi kadar tehlikeli olan bireyin tedavi/iyileşme sürecini sosyal ve mesleki işlevselliğini etkileyen hastalığa yönelik bireyin yaşadığı toplumdaki inançlar ve önyargılardır.² Ruhsal hastalıkların toplum içinde görülme sıklığı yadsınamayacak düzeyde yüksek olduğu için toplumun ruhsal hastalıklara ve bu hastalıkların tedavisine yönelik bilgi, tutum ve davranışları daha da önem kazanmıştır.³ Gelişmiş ya da gelişmekte olan birçok ülkede, toplumun normal olarak kabul ettiği düşünce ve davranış kalıplarının dışında sayılması sebebiyle ruhsal hastalığa sahip birey, olumsuz olarak yargılanmakta ve toplum tarafından soyutlanarak uzaklaştırılmaktadır.^{3,4} Hemşirelerinde toplumun bir üyesi olduğu düşünüldüğünde, toplumla benzer inanç ve tutum özellikleri göstermeleri beklenen bir durumdur. Ulusal ve uluslararası literatürde ruhsal hastalara ilişkin olarak tehlikeli, davranışları tahmin edilemez, saldırgan gibi tanımlamalarda bulunulduğunu ortaya koymaktadır.⁴⁻⁷ Hemşirelerin ruhsal hasta ve hastalıklara ilişkin geliştirdikleri olumsuz inançlarının, hastalarda gecikmiş tedavi sürecine, tedaviye uyumsuzluğa, içselleştirilmiş damgalanma, düşük belik saygısı, depresyon, umutsuzluk, anksiyete gibi istenmeyen etkilere dolayısıyla sunulan bakımın kalitesini düşürmektedir.⁸ Hemşirelerin, ruhsal hastalığa ilişkin sahip oldukları inanç ve tutumların belirlenmesi, belirlenen olumsuz inanç ve tutumlar doğrultusunda gerekli görülen önlemlerin alınması, doğrudan hastanın tedavi ve bakımını, dolaylı olarak da hastalığın aile ve toplumsal yükünü etkilemesi nedeniyle oldukça önemlidir.

2. ÇALIŞMANIN AMACI

Bu araştırma hemşirelerin ruhsal hastalıklara yönelik inançları ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

3. ÇALIŞMANIN MATERYAL METODU

Tanımlayıcı ve ilişki arayıcı nitelikteki bu araştırma, Ocak 2018-Mart 2018 tarihleri arasında Türkiye'nin doğusunda yer alan Sağlık Bakanlığına bağlı hastanede çalışan ve araştırmaya katılmayı kabul eden 110 hemşire ile yürütülmüştür.

Veri toplama araçları

Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından yüzyüze görüşme yöntemi ile literatür bilgileri doğrultusunda hazırlanan anket formu ve “**Ruhsal Hastalığa Yönelik İnançlar Ölçeği (RHİÖ)**” ile toplanmıştır.

Anket formu; hemşirelerin sosyodemografik ve mesleki özelliklerini belirlemeye yönelik sorulardan oluşmaktadır.

Ruhsal Hastalığa Yönelik İnançlar Ölçeği (RHİÖ)

Hirai ve Clum tarafından 1998 yılında geliştirilen Ruhsal Hastalığa Yönelik İnançlar Ölçeği farklı kültürel özelliklere sahip bireylerin ruhsal hastalığa yönelik olumlu ve olumsuz inançlarını belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Yirmi bir maddeden oluşan ölçeğin, “Tehlikelilik”, “Çaresizlik ve Kişilerarası İlişkilerde Bozulma” ve “Utanma” olmak üzere üç alt boyutu bulunmaktadır. Ölçeğin Türkçe geçerlik güvenilirliği Bilge ve Çam tarafından yapılmıştır.³ Ölçeğin Türk toplumuna uyarlanması çalışmasında “Cronbach Alpha” korelasyon katsayısı 0,82 bulunmuştur. Hemşirelerin, ifadelerin her birine katılıp katılmama durumuna göre her madde, “Tamamen katılmıyorum”dan, “Tamamen katılıyorum”a doğru “0” ile “5” arasında puanlanarak değerlendirilmektedir. Ölçekten elde edilecek en yüksek puan “105”, en düşük puan “0”dir. Yüksek puan ruhsal hastalıklara karşı olumsuz tutumu göstermektedir.

Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS 22.0 (Statistical Package of Social Sciences) paketprogramı ile değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı özelliklerin sunulmasında sayı, yüzdelik dağılımları, ortalama ve standart sapmadan yararlanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişki veriler normal dağılım göstermediğinden; ikili gruplarda t testi, ikiden fazla gruplarda tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile

yapılmıştır. İki den fazla gruplarda farklılığın kaynaklandığı grup Tukey testi ile incelenmiştir. Anlamlılık seviyesi olarak 0.05 kullanılmıştır.

4.BULGULAR

Hemşirelerin %47.3'ünün lisans mezunu, %54.5'inin evli, %50.9'unun kadın, %50.9'unun meslek hayatında çalışma süresinin 0-5 yıl olduğu, %85.7'sinin servis hemşiresi olarak çalıştığı belirlenmiştir. Ayrıca %19.1'inin psikiyatri kliniğinde çalışmayı deneyimlediği, %61.1'inin eğitim-öğretim hayatı boyunca psikiyatri ile ilgili kapsamlı bilgi almadığı, %15.5'inin ailede psikiyatrik hastalık tanısı olduğu, hemşirelerin yaş ortalamasının da 28.17±5.4 olduğu belirlenmiştir. Hemşirelerin ruhsal hastalıklara yönelik inanç ölçeği toplam puan ortalaması 69.30±10.0 ve alt ölçek puan ortalamaları da sırasıyla ÇKİB 35,01±9,51, "Tehlikelilik" 28,10±5,32 ve "Utanma" 6,58±2,18 olup, ruhsal hastalıklara ilişkin inançlarının olumsuz olduğu belirlenmiştir. Öğrenimleri sırasında psikiyatri hemşireliği dersi alan hemşirelerin toplam ölçek puan ortalamalarının ders almayan hemşirelerin toplam ölçek puan ortalamalarından anlamlı düzeyde daha düşük olduğu belirlenmiştir (p<0,05). Hemşirelerin profesyonel psikolojik yardım alma durumunun ruhsal bozukluk tanısı alan bireylere karşı tutum ve inançlarını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır (p<0.05).

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda hemşirelerin ruhsal hastalıklara yönelik inançlarının olumsuz olduğu ve psikiyatri eğitimi alan hemşirelerin almayanlara göre ruhsal hastalıklara karşı olumlu tutum ve inanç düzeyinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın bir diğer çarpıcı bulgusu profesyonel psikolojik yardım alan hemşirelerin ruhsal hastalıklara karşı olumlu inançlarının almayanlara göre daha yüksek olmasıdır. Hastalara yönelik tutumların, yanlış inanışların ve ön yargıların değişmesinin eğitimle mümkün olacağını ve bir toplumda anahtar konumda olan hemşirelerin doğru bilgilendirilmesinin, empati düzeyinin hastaların damgalanmasını ve buna bağlı ayrımcılığı hafifletmede en etkili yöntemdir. Ruhsal bozukluğu olan bireylere yönelik tutum ve inançları iyileştirmek için yalnızca topluma yönelik değil, sağlık profesyonellerine yönelik de özel eğitim programlarına gereksinim olduğu görülmektedir.

6.KAYNAKLAR

1. Çam O, Bilge A. The Process of Stigmatization and Attitude, Belief about Mental Illness and Patient in Turkey: A Systematic Review. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi* 2013;4:91-101.
2. Arkan B, Bademli K, Çetinkaya Duman Z. Sağlık çalışanlarının ruhsal hastalıklara yönelik tutumları: son 10 yılda Türkiye'de yapılan çalışmalar. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar* 2011;3:214-31.
3. Bilge A, Çam O. Ruhsal hastalığa yönelik inançlar ölçeğinin geçerliliği ve güvenilirliği. *Anadolu Psikiyatri Dergisi* 2008;9:91-6.
4. Chadwick L, Porter J. An Evaluation of the effect of a mental health clinical placement on the mental health attitudes of student nurses. *Nursing and Health* 2014;2:57-64.
5. Chambers M, Guise V, Maritta Valimaki M, Botelho MAR, Scott A, Staniuliene V, Zanotti R. Nurses' attitudes to mental illness: a comparison of a sample of nurses from five European countries. *International Journal of Nursing Studies*. 2010; 47 (3), 350.
6. Karakaş SA, Polat H, Ay E, Küçüköğlü S. Türkiye'de bir psikiyatri hastanesinde çalışan hemşirelerin ruh sağlığı bozuk olan bireylere karşı tutumları ile tükenmişlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bozok Tıp Derg* 2017;7(1):40-8.
7. Ebrahimi H, Jafarabadi MA, Areshtanab HN, Pourabbas M, Dehghan A, Vahidi M. Comparing mental illness stigma among nurses in psychiatric and non-psychiatric wards in Tabriz University of Medical Sciences. *Acta Facultatis Medicae Naissensis* 2017;34(1):13-22.
8. Günay S, Bekitkol T, Beycan-Ekitli G, Yıldırım S. Determination of the mental disorder beliefs of students in a nursing faculty. *J Psy Nurs*. 2016; 7(3):129-134.