



SİVAS
19-21 NİSAN 2019

CUMHURİYET 1. ULUSLARARASI UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ



KONGRE TAKVİMİ

Özetlerin gönderileceği son tarih: 5 Nisan 2019

Tam metinlerin gönderileceği son tarih: 19 Nisan 2019

Kongre kitabı yayın tarihi: 3 Mayıs 2019



Ayrıntılı Bilgi İçin: www.cumhuriyetkongresi.org



UYGULAMALI BİLİMLER KONGRE KİTABI

EDİTÖRLER:

GÜLTEKİN GÜRÇAY

KHORRAM MANAFİDİZAJİ



UYGULAMALI BİLİMLER KONGRE KİTABI



CUMHURİYET 1. ULUSLARARASI UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ

19-21 NİSAN 2019
SİVAS

EDİTÖRLER:
GÜLTEKİN GÜRÇAY
KHORRAM MANAFİDİZAJİ

UBAK YAYINEVİ ®

(TC. KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI YAYINEVİ RUHSAT NUMARASI : 2018/42945)
TÜRKİYE

cumhuriyetkongresi@gmail.com

www.ubak.org.tr

<https://www.cumhuriyetkongresi.org/>

*Bu kitabın tüm hakları UBAK Yayınevi'ne aittir.
Yazarlar etik ve hukuki olarak eserlerinden sorumludurlar.
UBAK Publications – 2019 ©*

Yayın Tarihi : 05.05.2019

ISBN: 978-605-69046-7-7

KONGRE KÜNYESİ

KONGRE ADI

CUMHURİYET

1. ULUSLARARASI UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ

TARİHİ VE YERİ

19-21 NİSAN 2019

SİVAS

DÜZENLEYEN KURUMLAR

UBAK Uluslararası Bilimler Akademisi

Derneği

KONGRE BAŞKANI

DOÇ. DR. DİNARA FARDEEVA

DÜZENLEME KURULU BAŞKANI

GÜLTEKİN GÜRÇAY

YABANCI KONUŞMACILAR

Eraj Jamal (National University Of Modern Languages, Pakistan)

Doç. Dr. Dilorom Hamroeva (Bilimler Akademisi / Özbekistan)

Amaneh Manafidzaji (Tebriz İslami Sanatlar Üniversitesi – İran)

Şahaliyeva Matanat Kurban (Azerbaycan Bilimler Akademisi, Azerbaycan)

Aziza Syzdykova (Ahmet Yesevi Üniversitesi, Kazakistan)

Khorram Manafidizaji (Tabriz İslami Sanatları Üniversitesi- İran)

Gültekin. I. Ajalova (Azerbaijan Medical University- Azerbaycan)

Fida Hussein Abbasip (Al- Balqa' Applied University, Jordan)

Naizabek Adilbek (Kyzylorda State University Named After Korkyt Ata, Kazakhstan)

Khadzhimurat Khadzhiev (Kabardino Balkarian State University)

Prof. Dr. Gulzar İbragimova (Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi)

KONGRE DİLLERİ

TÜRKÇE (Tüm Lehçeleri) - İNGİLİZCE - RUSÇA - FARŞÇA - ÇİNCE - ARAPÇA

FOTOĞRAF GALERİSİ











BİLİM VE DANIŞMA KURULU

Dr. Lale Sariye AKAN
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Prof. Dr. Burcu Semin AKEL
Kültür Üniversitesi

Dr. Nürettin AKÇAKALE
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Dr. Yelderem AKHOUNDNEJAD
Şırnak Üniversitesi

Dr. Fatih BAL
İstanbul Gelişim Üniversitesi

Prof Dr Esin BASIM
Akdeniz Üniversitesi

Prof Dr. Hüseyin BASIM
Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa BAYRAM
İstanbul Gelişim Üniversitesi

Prof. Dr. Ömer DALMAN
Karadeniz Teknik Üniversitesi

Dr. Nermin DEMİRKOL
Kocaeli Üniversitesi

Doç. Dr. Yusuf DOĞAN
Mardin Artuklu Üniversitesi

Doç Dr. Sibel DUMAN
Bingöl Üniversitesi

Dr. Öğretim Görevlisi Filiz ERYILMAZ
Uludağ Üniversitesi

Prof.Dr. Mehmet ERYILMAZ
Uludağ Üniversitesi

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ

İstanbul Gelişim Üniversitesi

Doç Dr. Mehmet KAYA

Dicle Üniversitesi

Doç. Dr. Enver KENDAL

Mardin Artuklu Üniversitesi

Doç. Bülent KURTIŞOĞLU

İstanbul Teknik Üniversitesi

Dr. Mahmut MODANLI

Harran Üniversitesi

Doç. Dr. Yaprak I. OZDEMİR

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Dr. Yeliz ÇAKIR SAHİLLİ

Munzur Üniversitesi

Prof. Dr. Sibel SİLİCİ

Erciyes Üniversitesi

Dr. Mustafa TAŞCANOV

Harran Üniversitesi

Dr. Abdulnaim TEMUR

İstanbul Gelişim Üniversitesi

Doç. Dr. Yıldırım İsmail TOSUN

Şırnak Üniversitesi

Dr. Mehmet Settar ÜNAL

Şırnak Üniversitesi

Doç.Dr. Binnur MERİÇLİ YAPICI

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

KONGRE PROGRAMI

CUMHURİYET ZİRVESİ 1. ULUSLARARASI SOSYAL BİLİMLER KONGRESİ 1. ULUSLARARASI UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ 19 - 21 NİSAN 2019			
20 Nisan 2019			
9:00-12:30	Salon 1 UYGULAMALI BİLİMLER	13:30 -19:00	Salon 1 SOSYAL BİLİMLER
	OTURUM BAŞKANI: PROF. DR. GULZAR İBRAGİMOVA		OTURUM BAŞKANI: PROF. DR. GULZAR İBRAGİMOVA
	DR. ÖĞR. ÜYESİ DERYA FATMA BİÇER & SERPİL KAYA AİLE SAĞLIĞI MERKEZLERİNE BAŞVURAN HASTALARDA HİZMET KALİTE ALGISI		ÖĞR. GÖR. AYSEL ARSLAN & ELİF KONÜR ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN ŞİDDET EĞİLİMLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ
	DR. ÖĞR. ÜYESİ NAIM KARAGÖZ & SERPİL KAYA BİR ÜNİVERSİTE HASTANESİNDE GÖREV YAPAN HEMŞİRELERİN HASTA HAKLARI KONUSUNDAKİ BİLGİ VE TUTUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ		DR. ÖĞR. ÜYESİ SİMGE EMEKÇİ SİYASİ SEÇİM KAMPANYALARINA YÖNELİK GÜVEN, Z KUŞAĞI ÜZERİNE BİR İNCELEME
	DR. ÖĞR. ÜYESİ FATMA (ALBAK) YALINIZ DELİP SİSTEMİYLE ÜRETİLEN TUZLU ANTEP FISTIĞI ÜRETİM HATTINDA KRİTİK NOKTALARIN BELİRLENİP ÖNLEMLERİN ALINMASI		DR. ÖĞR. ÜYESİ, HİLAL ÖZAY NİŞANLILIKTA YAPTIRILAN İMAM NİKÂHININ İSLÂM HUKUKU AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
	ÖĞR. GÖR. RUKİYE ASLAN & ÖĞR. GÖR. EBRAR İLİMAN & ÖĞR. GÖR. AYSEL ARSLAN SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN AKILCI İLAÇ KULLANIMI KONUSUNDA BİLGİ, TUTUM VE DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ		DOÇ. DR. AHMET GÜVEN & EMİRHAN KEFELİ & SEVİLAY KARATEPE YAYGIN EĞİTİM KURUMLARINDA ÖRGÜTSEL SİNİZMİN NEDENLERİ

	ÖĞR. GÖR. RUKİYE ASLAN & ÖĞR. GÖR. EBRAR ILIMAN & ÖĞR. GÖR. EBRAR ILIMAN SHMYO ÖĞRENCİLERİNİN SAĞLIK OKURYAZARLIK DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ		DOÇ. DR. AHMET GÜVEN & SEVİLAY KARATEPE & EMİRHAN KEFELİ TÜRK KAMU YÖNETİMİNDE YOZLAŞMA SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
	SELVA TOPRAK & DOÇ. DR. SELÇUK ALP OYUN TEORİSİ VE PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU KULLANILARAK YATIRIM FONU GETİRİLERİNİN ANALİZİ		YAHYA DOĞAR & YASIN KARACA & SELAHATTIN AKPINAR ÇEŞİTLİ GRUPLARIN SPOR BRANŞLARINA DUYDUKLARI İLGİ VE UYGULADIKLARI SPOR BİRANŞLARININ KARŞILAŞTIRILMASI (KAHRAMANMARAŞ ÖRNEĞİ)
	NASER ALHUSSEIN & PROF. DR. ATINÇ PARTİ ACCURACY ANALYSIS OF OBTAINED HEIGHT DIFFERENCES USING CORS (VRS / FKP) METHODS		MURNİHAL ACAR & ŞAHİN TUĞRUL SOSYAL BİLİMLERİN METODOLOJİK FARKLIlaşMA TEMELİNE BİR BAKIŞ
	MSD. POLINA VISHNIKINA MODERN PROBLEMS OF BIOLOGY		ŞAHİN TUĞRUL 24 YIL ARAYLA TÜRK TELEVİZYONLARINDA ÖZELLEŞTİRME HABERLERİ: ATV VE SHOW TV ÖRNEĞİ
	DR.ÖĞR.ÜYESİ. NIZAMETTİN ERBAŞ TARIM KESİMİNDE MAKİNELEŞME ÇABALARI VE RASYONEL MAKİNE İŞLETMECİLİĞİNE YÖNELİK BAZI ORGANİZASYONLAR		NİHAL ACAR SİYASİ EYLEMLERİN YENİ KURUMSAL SİYASET EKOLLERİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ: 15 TEMMUZ DARBE GİRİŞİMİNDE ÖZNEİN SOKAĞA ÇIKMA DAVRANIŞI ÜZERİNE BİR ALAN ARAŞTIRMASI
	DR.ÖĞR.ÜYESİ. NIZAMETTİN ERBAŞ STRATEJİK BİR ÜRÜNÜMÜZ: CUMHURİYETTEN GÜNÜMÜZE ŞEKER PANCARI		DOÇ. DR. AHMET GÜVEN & AHMET KUTLU & ÖMER FARUK DEMİRCİ YENİ KAMU YÖNETİMİ ANLAYIŞININ KAZANIMLARINDAN BİRİSİ OLAN CİMER KURUMU
	PROF. DR. İSMET SEZER A REVIEW STUDY ON THE USING OF DIETHYL ETHER IN DIESEL ENGINES: EFFECTS ON HC EMISSIONS		DOÇ. DR. AHMET GÜVEN & AHMET KUTLU & ÖMER FARUK DEMİRCİ TÜRK KAMU YÖNETİMİNDE YOLSUZLUK SORUNU VE ÖNLENMESİNE YÖNELİK ÖNERİLER
	PROF. DR. İSMET SEZER		AZİZA SYZDYKOVA

	A REVIEW STUDY ON THE USING OF DIETHYL ETHER IN DIESEL ENGINES: EFFECTS ON CO EMISSIONS		DIŞ BORÇ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: ORTA ASYA ÜLKELERİ İÇİN PANEL VERİ ANALİZİ
	FIDA HUSSEIN ABBASIP JORDAN'S RELATIONSHIP WITH OECD		OĞUZ GÜRKAN & GÖKTUĞ ERTETİK UEFA ŞAMPİYONLAR LİGİNDE MÜSABAKALARI KAZANAN VE KAYBEDEN TAKIMLARIN TOPLAM KAT ETTİKLERİ MESAFELERİN KARŞILAŞTIRILMASI
	PROF. DR. VEDAT SABANCIOĞULLARI & YÜK. LİS. ÖĞR. AYŞEGÜL ÖZTÜRK & DR. ÖĞR. ÜYESİ YAŞAR TAŞTEMUR DIŞ HEKİMLİĞİ 2. VE 3. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SİNİR SİSTEMİ ANATOMİSİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELERİ		GÖKTUĞ ERTETİK & OĞUZ GÜRKAN UEFA ŞAMPİYONLAR LİGİNDE YARI FİNAL OYNAYAN TAKIMLARIN İÇ SAHA VE DIŞ SAHADA YAPTIKLARI MAÇLARIN TEKNİK AÇIDAN İNCELENMESİ
	ARŞ. GÖR. MUSTAFA KAYA & FATMA ÖZLEM YILMAZ SAĞLIK OKURYAZARLIĞI ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN İKİ FARKLI İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLE İNCELENMESİ		DOÇ. DR. YELİZ KINDAP TEPE & DR. ÖĞRETİM ÜYESİ VEZİR AKTAŞ EVLİLİK ÖNCESİ CİNSEL İLİŞKİYE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ GELİŞTİRME ÇALIŞMASI
	ARŞ. GÖR. MUSTAFA KAYA SAĞLIK İNSANGÜCÜNÜN İSTATİSTİKİ BÖLGE BİRİMLERİNE GÖRE İNCELENMESİ		ŞAHALİYEVA MATANAT KURBAN SEYYİD EBULKASIM NEBATİ'NİN SİRLARA VAKIF OLMA İSTEĞİ
	NAIZABEK ADILBEK MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF AUDIT IN KAZAKHSTAN		DOÇ. DR. YELİZ KINDAP TEPE & MIHRIBAN CANER & ROJBIN DEMİREL & CANSU KANAT & KEZBAN GÜRE & EMİN YEŞİLDAĞ & ÖĞRETİM ÜYESİ VEZİR AKTAŞ SURİYELİ MÜLTECİLERE YÖNELİK TUTUMUN FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ
	ZEYNEP OĞRAK & PROF. DR. AYDIN ŞIK PLASTİK ÜRETİMİNİN ENDÜSTRİ 4.0'DA ÖRNEK VAKA UYGULAMASI ÜZERİNDEN İNCELENMESİ		DR. ÖĞR. ÜYESİ ENGİN KARAKIŞ TÜRKİYE'DE İLLERİN EKONOMİK VE SOSYAL İSTATİSTİKLERE GÖRE KÜMELEME ANALİZİ İLE SINIFLANDIRILMASI
	DOÇ.DR. NALÂN		DR. ÖĞR. ÜYESİ ENGİN

	DEMİRCİOĞLU YILDIZ & YÜKSEK LİSANS ÖĞR. ENES AVCI & ARAŞ.GÖR. BAŞAK AYTATLI SİVAS KENTİ'NDE YER ALAN YEŞİL ALANLARIN YETERLİLİĞİNİN BELİRLENMESİ		KARAKIŞ BORSA İSTANBUL'DA İŞLEM GÖREN ARACI KURUMLARIN FİNANSAL PERFORMANSLARININ ENTROPİ VE COPRAS YÖNTEMİ İLE ANALİZİ
	DOÇ.DR. NALÂN DEMİRCİOĞLU YILDIZ & DOÇ.DR. UĞUR AVDAN & ARŞ. GÖR. ALI CAN KUZULUGİL & YÜK. LİSANS. ÖĞR.ENES AVCI SİVAS KENTİ ÖRNEĞİNDE KENT PARKLARININ KENTSEL ISI ADASINA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ		AMANEH MANAFIDIZAJI CAM HACI KABLARI
	KHADZHIMURAT KHADZHIEV МЕТОДЫ И ТЕХНИКИ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ ДЛЯ БОЛЬШИХ ДАННЫХ		HASAN BAKIRCI & VEYSEL PALANDÖKEN & HÜSEYİN ARTUN & MURAT OKUR PROBLEM DAYALI ÖĞRENME HAKKINDA FEN BİLİMLERİ VE MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GÖRÜŞLERİ
	ARŞ. GÖR. MUAMMER YAMAN & ALI GÖKASLAN MİMARİDE GENİŞ AÇIKLIK GEÇME PROBLEMİNİN PIER LUIGI NERVİ YAPILARI ÜZERİNDEN İNCELENMESİ		HASAN BAKIRCI & JIYAN ZENGİN & HÜSEYİN ARTUN & MURAT OKUR FEN BİLİMLERİ VE MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ FETEMM EĞİTİMİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ
	F. S. İSMAİLOV & Kh. I. HASANOV & N. N. KHALİLOV & G. I. AJALOVA COMPLEX TREATMENT OF OIL WITH A COMPOSITION ON THE BASIS OF A NON- UNOGENOUS DETERGENTS.		DOÇ. DR. DİLÖROM HAMROEVA TEFEKKÜR ANTROPOLOJİSİ: TARİHİ DÖNEMLER VE TOPLUMSAL TEFEKKÜRÜN MEZAR TAŞLARINA YANSIMASI
	ARŞ. GÖR. MUAMMER YAMAN CEPHE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ KAPSAMINDA ULUSAL VE ULUSLARARASI BÜYÜK ÖLÇEKLİ TEST STANDARTLARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ		ÖĞRETMENİ GİZEM GÜLER BAŞAR & PROF. DR. ARZU ÖZYÜREK ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE AİLE AİDİYETİNİN BAZI DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ

	KHORRAM MANAFIDIZAJI & AMANEH MANAFIDIZAJI CAM YÜZERİNDE ALTERNATİF DEKOR YÖNTEMİ OLARAK NİKEL ELEKTROKAPLAMANIN UYGULANMASI		ÖĞRETMENİ GİZEM GÜLER BAŞAR & PROF. DR. ARZU ÖZYÜREK ERGEN-EBEVEYN İLİŞKİ NİTELİĞİNİN AİLEYE AİT BAZI DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ
			ÖĞR. GÖR. AYSEL ARSLAN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN OKUMA STRATEJİLERİ BİLİŞÜSTÜ FARKINDALIKLARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ
			SEDA ÖZFİDANCI & DR. ÖĞR. ÜYESİ ENİS BAHA BİÇER & ÖĞR. GÖR. ABDULLAH MISIRLIOĞLU ÇALIŞANLARININ TKY UYGULAMALARINA İLİŞKİN ALGI DÜZEYLERİ: BİR ÜNİVERSİTE HASTANESİ ÖRNEĞİ
			PROF. DR. ÖZGÜR ASLAN & DR. NURPERİHAN TOSUN SAĞLIK SEKTÖRÜNDE NESNELERİN İNTERNETİ UYGULAMALARI
			LAREEB GULL & ERAJ JAMAL & ERUM EHSAN CRITICAL ANALYSIS OF NOVEL ME BEFORE YOU WITH REFERENCE TO EUTHANASIA

YABANCI KONUŞMACILAR:

- Eraj Jamal (National University Of Modern Languages, Pakistan)
- Doç. Dr. Dilorom Hamroeva (Bilimler Akademisi / Özbekistan)
- Amaneh Manafidizaji (Tebriz İslami Sanatlar Üniversitesi – İran)
- Şahaliyeva Matanat Kurban (Azerbaycan Bilimler Akademisi, Azerbaycan)
- Aziza Syzdykova (Ahmet Yesevi Üniversitesi, Kazakistan)
- Khorram Manafidizaji (Tabriz İslami Sanatları Üniversitesi- İran)
- Gültekin. I. Ajalova (Azerbaijan Medical University- Azerbaycan)
- Fida Hussein Abbasip (Al- Balqa' Applied University, Jordan)
- Naizabek Adilbek (Kyzylorda State University Named After Korkyt Ata, Kazakhstan)
- Khadzhimurat Khadzhiev (Kabardino Balkarian State University)
- Prof. Dr. Gulzar İbragimova (Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi)

İÇİNDEKİLER	
KONGRE KÜNYESİ	
FOTOĞRAF GALERİSİ	
BİLİM KURULU	
KONGRE PROGRAMI	
İÇİNDEKİLER	
SÖZLÜ SUNULMUŞ BİLDİRİ ÖZET VE TAM METİNLERİ	
Derya Fatma BİÇER & Serpil KAYA	
<i>AİLE SAĞLIĞI MERKEZLERİNE BAŞVURAN HASTALARDA HİZMET KALİTE ALGISI</i>	1
Naim KARAGÖZ & Serpil KAYA	
<i>BİR ÜNİVERSİTE HASTANESİNDE GÖREV YAPAN HEMŞİRELERİN HASTA HAKLARI KONUSUNDAKİ BİLGİ VE TUTUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ</i>	3
Fatma (ALBAK) YALINIZ	
<i>DEVLİP SİSTEMİYLE ÜRETİLEN TUZLU ANTEP FISTIĞI ÜRETİM HATTINDA KRİTİK NOKTALARIN BELİRLENİP ÖNLEMLERİN ALINMASI</i>	5
Naizabek ADILBEK	
<i>MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF AUDIT IN KAZAKHSTAN</i>	11
Rukiye ASLAN & Ebrar ILIMAN & Aysel ARSLAN	
<i>SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN AKILCI İLAÇ KULLANIM DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ</i>	12
Rukiye ASLAN & Ebrar ILIMAN & Aysel ARSLAN	
<i>SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN SAĞLIK OKURYAZARLIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ</i>	23
Selva TOPRAK & Selçuk ALP	
<i>OYUN TEORİSİ VE PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU YÖNTEMLERİ KULLANILARAK YATIRIM FONU GETİRİLERİNİN ANALİZİ</i>	40
Naser ALHUSSEIN & Atınç PIRTI	
<i>ACCURACY ANALYSIS OF OBTAINED HEIGHT DIFFERENCES USING CORS (VRS / FKP) METHODS</i>	62
Yıldırım Tosun	
<i>MICROWAVE ACTIVATED OF CHAR/SHALE COMPOST PELLETS FOR SORPTION NITROGEN/ HYDROGEN GAS</i>	69
Yıldırım Tosun	
<i>A COST MODEL APPROACH ON SUB GROUND SALT HYDROGEN STORAGE</i>	70
İsmet SEZER	
<i>A REVIEW STUDY ON THE USING OF DIETHYL ETHER IN DIESEL ENGINES: EFFECTS ON CO EMISSIONS</i>	71
İsmet SEZER	
<i>A REVIEW STUDY ON THE USING OF DIETHYL ETHER IN DIESEL ENGINES: EFFECTS ON HC EMISSIONS</i>	103
Khadzhimurat KHADZHİEV	
<i>МЕТОДЫ И ТЕХНИКИ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ ДЛЯ БОЛЬШИХ ДАННЫХ</i>	135
Yaşar TAŞTEMUR & Aysegül ÖZTÜRK & Vedat SABANCIOĞULLARI	
<i>DIŞ HEKİMLİĞİ 2. VE 3. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SİNİR SİSTEMİ ANATOMİSİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELERİ</i>	136
Nalân DEMİRCİOĞLU YILDIZ & Enes AVCI & Başak AYTATLI	
<i>SİVAS KENTİ'NDE YER ALAN YEŞİL ALANLARIN YETERLİLİĞİNİN BELİRLENMESİ</i>	138
Nalan Demircioğlu YİLDİZ & Uğur AVDAN & Ali Can KUZULUGİL & Enes AVCI	147

<i>SİVAS KENTİ ÖRNEĞİNDE KENT PARKLARININ KENTSEL İSİ ADASINA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ</i>	
Fida Hussein ABBASIP	158
<i>JORDAN'S RELATIONSHIP WITH OECD</i>	
Muammer YAMAN & Ali GÖKASLAN	159
<i>MİMARİDE GENİŞ AÇIKLIK GEÇME PROBLEMİNİN PİER LUİGİ NERVİ YAPILARI ÜZERİNDEN İNCELENMESİ</i>	
Muammer YAMAN	173
<i>CEPHE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ KAPSAMINDA ULUSAL VE ULUSLARARASI BÜYÜK ÖLÇEKLİ TEST STANDARTLARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ</i>	
Mustafa KAYA	187
<i>SAĞLIK İNSANGÜCÜNÜN İSTATİSTİKİ BÖLGE BİRİMLERİNE GÖRE İNCELENMESİ</i>	
F. S. İSMAİLOV & Kh. I. HASANOV & N. N. KHALİLOV & G. I. AJALOVA	198
<i>COMPLEX TREATMENT OF OIL WITH A COMPOSITION ON THE BASIS OF A NON-UNOGENOUS DETERGENTS.</i>	
Mustafa KAYA & Fatma Özlem YILMAZ	200
<i>SAĞLIK OKURYAZARLIĞI ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN İKİ FARKLI İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLE İNCELENMESİ</i>	
Khorram MANAFIDIZAJI & Amaneh MANAFIDIZAJI	212
<i>CAM YÜZERİNDE ALTERNATİF DEKOR YÖNTEMİ OLARAK NİKEL ELEKTROKAPLAMANIN UYGULANMASI</i>	
Nizamettin Erbaş	213
<i>TARIM KESİMİNDE MAKİNELEŞME ÇABALARI VE RASYONEL MAKİNE İŞLETMECİLİĞİNE YÖNELİK BAZI ORGANİZASYONLAR: YOZGAT İLİ ÖRNEĞİ</i>	
Nizamettin Erbaş	226
<i>STRATEJİK BİR ÜRÜNÜNÜMÜZ: CUMHURİYETTEN GÜNÜMÜZE ŞEKER PANCARI</i>	

SİVAS
19-21 NİSAN 2019

AİLE SAĞLIĞI MERKEZLERİNE BAŞVURAN HASTALARDA HİZMET KALİTE ALGISI

Dr. Öğr. Üyesi Derya Fatma BİÇER

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Serpil KAYA

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

ÖZET

Araştırmanın Problemi: Sağlık teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle birlikte sağlık hizmeti talep edenlerin her geçen gün bilinçlenmesi ve sağlık hizmetlerinde özelleştirmenin artması sağlık hizmetlerinde rekabeti artırmıştır. Artan rekabet ortamında sağlık kurumlarının devamlılıklarını sağlayabilmeleri kaliteli hizmet sunmalarına ve böylelikle hasta memnuniyetini elde etmelerine bağlıdır. Bununla beraber sağlık hizmetlerinde hataya tolerans yoktur, bu sebeple sıfır hata ilkesini benimseyen kalite kavramı sağlık kurumlarında çok daha önem arz etmektedir. Sağlık hizmetlerinde kalitenin geliştirilmesinin temel koşullarından biri de hastalar tarafından yapılan değerlendirmelerdir.

Araştırmanın Amacı: Araştırmanın amacı, Sivas İl Merkezi Birinci Basamak Sağlık Kuruluşlarına Başvuran Hastaların Hizmet Kalite Algısını ölçmektir.

Araştırmanın Yöntemi: Araştırma kesitsel tipte, tanımlayıcı bir çalışmadır. Çalışmanın evrenini 28 Mart-28 Nisan 2019 tarihleri arasında Sivas İl Merkezindeki Aile Sağlığı Merkezlerine Başvuran Hastalar oluşturacaktır. Sivas iline bağlı;

- 1) Cumhuriyet Üniversitesi Aile Sağlık Merkezi
- 2) Kardeşler Aile Sağlık Merkezi
- 3) Dört Eylül Aile Sağlık Merkezi'ne başvuran hastalar arasından basit tesadüfi örneklem yöntemi kullanılarak 384 hasta araştırmaya dâhil edilecektir. Araştırmada Saraçlı (2010) tarafından ASM lerine uyarlanan hizmet kalite algısı ölçeği kullanılacaktır. Hastalara uygulanacak anketin birinci kısmında katılımcının demografik özelliklerini içeren sorular, ikinci kısmında, ASM'nin hizmetlerine yönelik algılanan kalitenin değerlendirildiği 34 algı maddesi yer almaktadır. Ölçek 5'li likert (Kesinlikle Katılmıyorum =1, Kesinlikle Katılıyorum=5) şeklindedir.

Araştırmanın Bulguları: Çalışmada elde edilen veriler SPSS (Veri:22,0) programına yüklenerek analiz edilecektir. Araştırma sonucunda parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde, (Kolmogorov-Smirnov) iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, Varyans analizi, Tukey testi, Parametrik test varsayımlar yerine getirilmediğinde Kruskal-Wallis testi; Man whitney- U testi, sayımla elde edilmiş verilerin değerlendirilmesinde Khi-kare testi kullanılacak ve yanılma düzeyi 0,05 olarak alınacaktır.

Araştırmanın Sonuçları: Araştırma sonucunda, Aile Sağlığı Merkezine başvuruların genel olarak az olduğu göz önüne alınarak, ASM' ne başvuran hastaların hizmet kalite algılarının düşük çıkacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aile Sağlık Merkezi, Kalite, Algı



BİR ÜNİVERSİTE HASTANESİNDE GÖREV YAPAN HEMŞİRELERİN HASTA HAKLARI KONUSUNDAKİ BİLGİ VE TUTUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Naim KARAGÖZ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Serpil KAYA

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

ÖZET

Araştırmanın Problemi: Hasta hakları, sağlık hizmetlerinden yararlanma ihtiyacı bulunan bireylerin, sırf insan olmaları nedeniyle sahip oldukları hakları ifade etmektedir. Hasta hakları kavramı genellikle, hasta-sağlık çalışanı ya da hasta-hastane (işletme-kurum) ilişkisinde ortaya çıkan hak olarak görülmektedir. Hasta haklarına yönelik mevzuat Türkiye’de yeterli bir şekilde hazırlanmıştır fakat hasta hakları hastalar tarafından çok iyi bilinmemektedir. Zaman zaman oluşan hasta ve sağlık personeli arasındaki gerginliklerin nedeni de bu bilgi eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Bu noktada sağlık çalışanlarının hastaları doğru yönlendirmesi önem arz etmektedir. Hastalar ile birebir iletişimde bulunan hemşireler bu hususta kilit noktada sayılabilirler.

Araştırmanın Amacı: Bu araştırma ile bir üniversite hastanesinde çalışan hemşirelerin hasta hakları konusundaki bilgi ve davranışlarını değerlendirmek ve tedavi sırasında hasta haklarının ne kadar önemli olduğunun vurgulanması amaçlanmıştır.

Araştırmanın Yöntemi: Çalışmada tesadüfi örneklem metodu kullanılarak, evreni oluşturan 533 hemşireden örneklem seçimine gidilmiş ve 126 hemşireye anket uygulanmıştır. Ölçek iki bölümden oluşmaktadır. İlk kısımda, hemşirelere ait tanımlayıcı bilgiler, ikinci kısımda da hemşirelerin hasta hakları konusundaki bilgileri ve davranışlarını anlamaya yönelik sorular vardır. Anket çalışmasının ikinci kısımdaki soruların puanı “katılıyorum” (1 puan) ve “katılmıyorum” (0 puan) olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın Bulguları: Çalışmada elde edilen veriler SPSS (Veri:22,0) programına yüklenerek analiz edilmiştir. Çalışmaya katılan hemşirelerin %77,8’i (98 birey) hemşirelik lisanstan mezunudur. Örneklem grubunun %25,4’ünün (32 birey) hasta hakları ile ilgili eğitim

almadığı saptanmıştır. Aynı şekilde araştırmaya katılan hemşirelerin % 4'ü hasta haklarıyla hiç karşılaşmadıklarını, %62,4'ü de okul dışındaki kaynaklardan yararlanarak hasta haklarıyla karşılaştıklarını belirtmiştir.

Araştırmanın Sonuçları: Çalışma sonuçlarına göre; hemşirelerin çoğunluğunun, hasta hakları ile ilgili ne okul hayatında ne de mesleği sırasında eğitim almadığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hasta Hakları, Hemşire, Bilgi Düzeyi



DEVLİP SİSTEMİYLE ÜRETİLEN TUZLU ANTEP FISTIĞI ÜRETİM HATTINDA KRİTİK NOKTALARIN BELİRLENİP ÖNLEMLERİN ALINMASI

Dr. Öğr. Üyesi Fatma (ALBAK) YALINIZ

Gaziantep Üniversitesi

ÖZET

Tuzlu Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.) Gaziantep ve çevresinde üretilen ve tüm Türkiye tarafından tüketilen bir çerez türüdür. Tuzlu Antep fıstığı ayrıca ihracatı olan bir gıda maddesidir. Klasik delip yöntemiyle üretilen bu ürününün ihracatta yaşadığı en büyük engel aflatoksin değerinin yüksek olması nedeniyle geri dönmesidir. Taze Antep fıstığı toplandıktan sonra toprağa serilerek kurutulmaktadır. Bu toprağa serme esnasında topraktan bulaşan *Aspergillus* and *Penicillium* genus cinsi küfler fıstık işleme aşamalarında daha da çoğalmakta ve kavurma esnasında yok edilse de bu küflerin mitotoksini olan aflatoksin kavurma işlemiyle yok edilmemektedir. Bu mitotoksin bulaşmış fıstık insanlar tarafından tüketildiği zaman çeşitli sağlık problemlerine neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı klasik delip sistemiyle üretilen tuzlu Antep fıstığı üretim aşamalarında bu küflerin çoğalmasını sağlayan basamakları belirleyip bu basamaklarda alınması gereken önlemlerin neler olduğunu belirlemektir. Delip sisteminde fıstıklar kırmızı kabuklarını soyarak amacıyla 12 saat suda bekletilmektedir. Bu işlem özellikle yaz aylarında küflerin üremesi için çok uygun bir ortamdır. Tuzlu Antep fıstığı üretim aşamasının ilk kritik noktası bu suya ıslama basamağıdır. Burada alınacak önlem ya süreyi kısaltma ya da makineler ile kuru kavlatma işlemi yapmaktır. Fıstığın kabukları soyulduktan sonra çıtlatmaya (ağız kapalı olanlar evde bayanlar tarafından kırılmadan ağız açılmaktadır ve bu işleme çıtlatma denilmektedir.) gönderilmekte ve burada en az iki üç gün beklemektedir. Çıtlatmaya nemli olarak gitmekte ve bu basamakta da üreme devam etmektedir. Çıtlatma ikinci kritik noktadır. Burada alınması gereken önlem ya çıtlakta kalma süresini kısaltma ya da bu işlemi makine ile çıtlatma işlemine geçmektir. Çıtlaktan gelen fıstıklar en az 12 saat nemli ortamda tuz ile salamura yapılmaktadır. Üçüncü kritik nokta burasıdır. Burada yapılacak işlem ise salamura işlemini kaldırıp çıtlaktan gelen fıstığı direk kavurma işlemine almaktır. Böylece küflerin üremesi engellenmiş olacaktır. Kavurma işlemi yaklaşık 250°C 'de yapılmaktadır ve

bu sıcaklıkta küfler yok edilmektedir. Fıstık bu işlemden sonra soğutulup seçme bandına gitmekte ve içinde var ise yapancı maddeler seçilip paketlenmektedir. Yukarıda bahsedilen önlemler alındığında bu aflatoksin sorunu ortadan kalkacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tuzlu Antep fıstığı, delip, kritik nokta

1.GİRİŞ

Antep fıstığı , gençlik kısırlığı (verim alınıncaya kadar geçen süre) çok uzun süre devam eden bir bitkidir. Kurak şartlarda bu süre 10-12 yıl sürebilmektedir Ancak iyi bakım koşullarında (su+ gübre+ iyi bakım) 5- 6 yılda verim alınmaya başlanabilmektedir. Çok yaygın olarak fıstığın kurak, susuz ve diğer bitkilerin gelişemeyeceği yerde gelişebildiği bilinmektedir. Kötü şartlarda gerçekten ekonomik olarak verim sağlayabilse de; fıstık sulama, gübreleme vs. gibi ihtiyaçları da vardır ve bu koşullar sağlandığında verim dikkate değer şekilde artmaktadır.

Antep fıstığı ilk olarak Etiler tarafından kültüre alınmış ve yetiştirilmeye başlanmıştır. O dönemde saraydaki önemli misafirlere ikram edilmiştir. Antep fıstığı Suriye’den tüm Akdeniz ülkelerine yayılmış ve yetiştirilmeye başlanmıştır. 1800’lü yılların ortasında da İran’dan ABD’ye ithal edilmiş ve 1950’lerden sonra ABD’de Antep fıstığı yetiştiriciliği başlamıştır. Dünya genelinde Antep fıstığı üretimine bakıldığında Türkiye, İran ABD ve Çin ilk sıralardadır. 2012 verilerine göre dünya Antep fıstığı üretiminin 47% İran, 23% A.B.D., 15% Türkiye, 5,6% Suriye, 7,3% Çin, 1% İtalya ve %1 ‘de Yunanistan tarafından yapılmaktadır. Şekil, büyüklük ve lezzet bakımından çok farklı türleri olsa da tüm dünyaya Türkiye, İran, ve Suriye’den yayılmıştır. Tablo 1’de Antep fıstığının üretim miktarlarının yıllara göre dağılımı verilmiştir. Tablo 1’e göre İran Antep fıstığı üretiminde ilk sıradadır. İkinci sırada A.B.D var iken Türkiye bu sıralamada üçüncü sıradadır.

Tablo 1: Antep fıstığının ülkelerde verimi (ton) (TUIK)

ÜLKELER	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
İRAN	112000	249000	249000	306192	184899	229657	250000	315500	192269	255000
A.B.D	110220	73030	137440	53980	157397	128367	107955	188696	126100	175088
TÜRKİYE	75000	30000	35000	90000	30000	60000	110000	73416	120113	81795
SURİYE	39923	37436	52840	47600	21200	44642	73183	52066	52600	61484
ÇİN	22000	26000	28000	30000	32000	34000	36000	38000	40000	45000
YUNANİSTAN	9536	9540	8860	7930	7917	8847	8233	8148	8100	5518
AFGANİSTAN	2800	2800	2800	2200	2310	2457	2457	3600	3300	3000
TUNUS	1600	1100	800	1200	1800	2000	2700	2500	2500	2500
İTALYA	2768	1762	1877	1993	2400	2719	1024	2782	2000	1896

İran fıstığı iri taneli ve ana çatlak oranı fazla olduğu için dünya çapında talebi fazla olan bir türdür. Fakat son yıllarda üretim esnasında oluşan aflatoksin yüzünden ithalatçı ülkeler İran fıstığının ithalatını engellemiştir. Özellikle Avrupa Birliği ve A..B.D bu konuda ciddi tedbirler almaya başlamıştır. Kaliforniya eyaleti A.B.D'nin en önemli fıstık yetiricisidir. A.B.D. 'de Kirman ve Peter tipi antepfıstıkları ağırlıklı olarak yetişen çeşitler olup, bu çeşitlere ilave olarak İbrahmim, Ohadi, Safidi, Şasti ve Vahidi çeşitleri de vardır.

Dünya antepfıstığı pazarı incelendiğinde ürünün re-eksporta tabi olduğu, Hong Kong, Almanya, Hollanda, Lüksemburg gibi üretici olmayan ülkelerin de bu pazarda önemli rol oynadığı görülmektedir.

Türkiye genelinde 56 ilde Antep fıstığı yetiştiriciliği yapılmaktadır ve en yoğun olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilmektedir. Antep fıstığı Magnoliopsida (iki çenekliler) sınıfının Sapindales takımına ait olan bu tür Anacardiaceae (sakız ağacıgiller) familyasında olan ve yenebilen kabuklu bir meyvedir ve adını yetiştiriciliğinin en fazla olduğu Gaziantep'ten almaktadır. En fazla tuzlu kavrulmuş olarak çerez formunda tüketilmektedir. Bunun yanında pastacılık, çikolata, helva ve şekerleme sektöründe iç fıstık formunda çok fazla olarak kullanılmaktadır. Türkiye Antep fıstığının üretim açısından lider ülkelerindendir ve 2012 yılı verilerine göre yıllık üretimi 150.000 tondur. Antep fıstığı üretimde en çok söz sahibi olan iller Gaziantep, Kahramanmaraş, Adıyaman, Şanlıurfa, Mardin, Kilis, Diyarbakır ve Siirt'tir. Tablo 2 ve 3 'de Türkiye'de yıllara göre Antep fıstığı üretimi hakkında bilgi verilmiştir.

Tablo 2: İllere göre Türkiye’de Antep fıstığı ağaç sayısı ve üretimi (ton) (TÜİK 2010)

İller	Üretim(Ton)	Ağaç Başına Ortalama Verim(Kg)	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı	Toplam Ağaç Sayısı
Gaziantep	52.558	5	10.288.002	1.286.211	11.574.213
Şanlıurfa	38.925	4	9.856.180	4.322.180	14.178.360
Siirt	11.128	5	2.416.500	2.395.100	4.811.600
Adıyaman	10.828	3	3.094.870	683.380	3.778.250
Kahramanmaraş	4.317	5	807.500	268.500	1.076.000
Kilis	1.534	6	250.390	57.200	307.590
İzmir	1.141	5	218.300	146.200	364.500
Mardin	762	5	158.084	161.456	319.540
Diyarbakır	515	6	89.162	61.597	150.759
Aydın	412	2	216.410	72.215	288.625

Tablo 3: Türkiye’de Antep fıstığı ağaç sayısı, üretimi ve ağaç başına verim (ton) (TÜİK).

Yıllar	Üretim (Ton)	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı	Ağaç Başına Verim (kg)
2000	75.000	25.445.000	16.875.000	2,95
2001	30.000	25.900.000	16.400.000	1,16
2002	35.000	26.200.000	15.800.000	1,34
2003	90.000	26.300.000	16.400.000	3,42
2004	30.000	26.500.000	16.000.000	1,13
2005	60.000	28.000.000	18.491.000	2,14
2006	110.000	28.264.000	18.462.000	3,89
2007	73.416	28.464,000	14.939,000	2,58
2008	120.113	28.668,000	14.033,000	4,19
2009	81.795	30.144,000	11.461,000	2,71
2010	128.000	29.617,000	10.562,000	4,32

Ülkemizde yetiştirilen başlıca Antep fıstığı çeşitleri aşağıdaki gibidir:

Uzun: Gaziantep’te yetişen lezzetiyle bilinen fakat diğer türlere göre geç olgunlaşan bir fıstık türüdür. En önemli özelliği veriminin yüksek olmasıdır. Ülkemizde tüketilen başlıca çeşittir ve gıda sanayinde yaygın olarak kullanılır.

Kırmızı: Gaziantep’te yüksek yerlerde yetişir ve erken olgunlaşması sebebiyle tercih edilir.

Siirt: Siirt ve Şanlıurfa’da yetişen bu çeşit iri taneleri ve yüksek ana çatlak oranı nedeniyle fazlaca talep görmektedir. Bu türlerin dışında Halebi, Ohadi, Ketan Gömleği, Beyaz Ben, Değirmi, Çakmak, Sultani ve Vahidi gibi çeşitler de yetiştirilmektedir.

Aflatoksin Nedir ? Nasıl Oluşur ?

İnsan gıdalarında, tahıllarda, yemlerde ve her türlü kuru yiyeceklerde rutubeti artmasına ve sıcaklığa bağlı olarak, mantar türleri hızla üreyerek mikotoksin (küf zehiri) denilen zararlı bir toksin (zehir) üretirler. Bunların en önemlisi “Aflatoksin”dir. Aflatoksinler, kuvvetli zehir ve kanserojen maddelerdir. En zehir etkili olanı hem kanser hem de gen yapısını değiştirebilen Aflatoksin B1’dir.

Aflatoksin Oluşabilen Ürünler Nelerdir ?

Sert kabuklu yağlı-kuru meyveler (fındık, yer fıstığı, antep fıstığı), bazı kuru meyveler (kuru incir, kuru üzüm), yağlı tohumlar (Pamuk tohumu), bazı tahıllar ve baharatlar (kırmızı biber, karabiber, hindistan cevizi), ayrıca bazı hayvansal ürünler de (süt, peynir, sakatat) gerekli koruyucu tedbirler alınmazsa Aflatoksin meydana gelebilir.

2. TARTIŞMA

Tuzlu Antep fıstığı üretimi genel olarak beş aşamadan oluşmaktadır. Öncelikle taze (ben) Antep fıstığı ağustos ayında hasat edilmektedir. Hasat zamanına fıstığın dış kabuğunun rengine bakılara karar verilir. Dış kabuk beyaz renkten kırmızıya dönüşünce hasat başlamaktadır. Hasat yaklaşık bir hafta sürmektedir. Olgunlaşan fıstık dalda bekletilmez. Eğer bekletilirse kırmızı kabuk büzüşmeye başlar ve fıstığın kalitesi düşer. Tüm Türkiye genelinde Antep fıstığı elle hasat edilmektedir. Hasattan sonraki işlem kurutmadır. Kurutma işlemi sergi denilen yerlerde 4-5 cm kalında serilerek güneş ışığında yapılmaktadır. Bu kurutma işlemi ile taze Antep fıstığının nem oranı %78’den yaklaşık olarak 3-4 gün içinde %5-4’e kadar düşmektedir. Fıstığı kurutmaktaki amaç nem oranı düşürüp hem bozulmasını engellemek hem de raf ömrünü uzatmaktır. Fakat kurutma esnasında toprağa serilmekte ve toprak ve havadan küf sporları fıstığa bulaşmaktadır. Aspergillus spp. sporları üremekte ve mitotoksin olan aflatoksini üretmektedir. Bu üreme kurutulmuş fıstıkların uygun olmayan şartlarda depolanma sürecinde de devam etmektedir. Kurutulan fıstıklar deliplere gelmekte ve işlenene kadar depolanmaktadır. Devliplerdeki ilk işlem fıstığın dış kabuğu olan kırmızı kabuğun kavlatılmasıdır. Devliplerde kırmızı kabuklu Antep fıstığı havuzlarda yaklaşık en az 10 saat kırmızı kabuk yumuşayınca kadar suda bekletilmektedir. Bu işlem de küf sporlarının üremesinin devam ettiği kritik noktalardandır. Ortam nemli ve özellikle yaz aylarında sıcaklığın da etkisiyle üreme daha da fazla olmaktadır. Bu süreçte yumuşayan kırmızı kabuklar, devlipteki kendi eksenini etrafında dönen değirmen taşları gibi büyük taşlar altında sürtünme suretiyle ayrılmaya tabi tutulur. Kabuklar

fıstıktan ayrılmaya başlayınca, fıstıklar eleklere alınıp, su ile yıkanarak dış kabuklarından tamamen ayrılması sağlanır. İşte bu basamaktaki üremeyi engellemenin iki yolu vardır. Birincisi suda bekletme süresini kısaltmak yani bu zamanı 10 saatten 5 saate indirmektir. İkinci çözüm ise daha modern bir sistem olan buhar ile kırmızı kabuğu soymaktır. Buhar ile iç kısmı ıslatmadan sadece kırmızı kabuğu yumuşatıp fiberglass silindirlerden geçirerek ezmeden kabuğu soymaktır. Böylece iç kısım ıslanmadığı için üremede olmayacaktır. Bu kabuk soyma işleminden sonra devliplerde fıstık kurutmaya tabi tutulmaktadır. Yükselen nem bu kurutma işlemiyle yaklaşık %7'lere kadar düşürülmektedir. Kurutma işleminden sonra fıstık çıtlağa gönderilmektedir. Çünkü Antep fıstığının bir kısmı doğal olarak olgunlaşma esnasında ağzını açar ve buna ana çıtlak denir. Bir kısmının ise ağzı kapalıdır. Bu ağzı kapalı olanlar çıtlakçı denen kişilere gönderilir ve kilo başı ücret ödenerek fıstıklar evde pense veya çekiç ile kullanılarak çıtlatılır. Küf üremesinin devam ettiği kritik basamaklardan birisi de budur. Bu işlemde alınması gereken önlem çıtlakta bekletme süresini kısaltmaktır. Çıtlaktan dönen fıstıklar özellikle yaz aylarında kaba tuz ile salamura yapıp daha sonra kavrulmaktadır. Salamurada fıstıklar en az 5 saat bekletilmekte ve bu da küf üremesinin devam ettiği kritik basamaklardandır. Bu basamakta alınması gereken önlem salamurayı kaldırıp fıstığı direkt kavurmaktır. Salamuradan sonra Antep fıstıkları yaklaşık 145-150°C'de 20-25 dakika tuz ile birlikte kavrulmaktadır. Bu işlemden sonra soğutulan tuzlu Antep fıstıkları eleklere boyutlama işleminden paketlenmektedir.

3. SONUÇ

Devlip sisteminde üretilen tuzlu Antep fıstığında afla toksin oranının düşürmek için birincisi hasattan sonraki kurutma işleminin tarlalarda değil daha hijyenin beton alanlarda yerden 10 cm yükseklikte yapılmalıdır. Kırmızı kabuk soyma işlemi buharla yapılmalıdır. Çıtlakta bekletme süresi kısaltılmalı ya da bu çıtlatma işlemi makinalar ile yapılmalıdır. Kavurma işleminden önceki salamura işlemi kaldırılmalıdır. Böylelikle küfün üreyeceği tüm kritik noktalar ortadan kaldırılmış olacaktır.

MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF AUDIT IN KAZAKHSTAN**Naizabek ADILBEK**

Kyzylorda State University named after Korkyt Ata, Kazakhstan

ABSTRACT

The professional audit organization “Chamber of Auditors of the Republic of Kazakhstan” was established on June 1, 1993. The main goal of the first and only auditing community in Kazakhstan and the CIS was the creation of a new professional mechanism, namely, auditing activities in our country. The Chamber of Auditors trained more than 500 people not only from Kazakhstan, but also from other fraternal republics -Tajikistan, Uzbekistan and Kyrgyzstan, since Kazakhstan auditors always considered the development of the industry throughout the region as their goal. The Chamber of Auditors of the Republic of Kazakhstan has always been a locomotive, and the current task of its key representatives is the further understanding and fulfillment of its mission. To attract investments, it is necessary that the audit in the country should work at a high professional level, since audit firms are “investment gates” for external and internal investors. The development of audit in Kazakhstan is taking huge strides, and this is happening everywhere, there is a great deal of interchange among professionals. The audit community conducts a large number of trainings to raise the level of the industry in Kazakhstan. Audit is an important training school for the Kazakhstani economy both for business and for the state and quasi-state sectors.

Keywords: audit, economy, development

SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN AKILCI İLAÇ KULLANIM DÜZEYLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Rukiye ASLAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Ebrar ILIMAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Aysel ARSLAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu (SHMYO) öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelemektir. Araştırma verilerinin toplanmasında genel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Sivas Cumhuriyet Üniversitesi SHMYO’da eğitim görmekte olan 361 kız, 103 erkek olmak üzere toplamda 464 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin belirlenmesi amacıyla Demirtaş, Dağtekin, Sağlam, Alaiye, Önsüz, Işıklı, Fatma Kılıç ve Metintaş (2018) tarafından geliştirilen “*Akılcı İlaç Kullanımı Ölçeği*” kullanılmıştır. Ölçeğin güvenirliği .79, bu çalışmada ise .84 olarak belirlenmiştir. Araştırma verilerinin analizinde; aritmetik ortalama, yüzde, bağımsız gruplar T-testi, ANOVA ve LSD analiz teknikleri kullanılmıştır. Öğrencilerin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin sınıf düzeyi ve branş değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterdiği $p<.05$; cinsiyet, öğretim türü, ekonomik durum, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, ikamet edilen yer ve mezun olunan lise türü değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermediği $p>.05$ tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Akılcı ilaç kullanımı, öğrenci, üniversite

GİRİŞ

İlaç kullanımı sağlık sektörünün ayrılmaz bir parçasıdır. Her geçen gün farklı medikal tedavi yönteminin ortaya çıkması ile toplumun sağlık hizmetlerinden yararlanması bu medikallere olan talebi artmaktadır. Bunların yanında sigara ve alkol kullanımı, sağlığa zararlı gıdaların tüketiminde artış, stres ve çevre kirliliği gibi olumsuz birçok faktör hastalıklara yakalanma süresini kısaltmış, farklı hastalıkların oluşmasına ve dolayısı ile ilaç kullanımına olan afiniteyi

de arttırmıştır (Yılmaztürk, 2013). İlaçların akılcı kullanımı tedavi edici özelliklerinin ortaya çıkmasını sağlarken, akılcı olmayan kullanımı tedavi edici özelliğinin aksine insan sağlığını tehdit eden hatta insan hayatının sonlanmasına neden olan etkiler gösterebilmektedir (Kartal & Gündoğar, 2017).

1985 yılında Kenya'nın başkenti Nairobi'de Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yapılan toplantıda akılcı ilaç kullanımı “kişilerin klinik bulgularına ve bireysel özelliklerine göre uygun ilacı, uygun süre ve dozda, en düşük fiyata ve kolayca sağlayabilmeleri” şeklinde tanımlanmıştır (WHO, 2001). Akılcı ilaç kullanımı, hekim tarafından seçilen doğru tedavi yönteminin ardından ilacın, hastanın kişisel özellikleri dikkate alınarak uygun dozda, yeterli sürede ve en az maliyetle verilmesidir (Yılmaztürk, 2013).

Akılcı ilaç kullanımı süreci, kişinin hastalandığında hekime başvurup hekimin doğru tanıyı koymasının ardından, tanıyı hastaya, hastanın anlayacağı dilde anlatması, tedavinin amaçlarını belirlemesi, tedavi seçenekleri arasından en güvenli tedavi yöntemini seçmesi ve ardından tedavi için kullanılacak ilacı reçetelendirerek tedavinin seyri hakkında hastaya anlaşılır şekilde bilgi vermesi, tedaviye başlaması ve tedavinin sonuçlarını takip etmesini, değerlendirmesini kapsayan zincirleme bir süreçtir (Kartal & Gündoğar, 2017). Bu zincirin arz ayağını ilaç endüstrisi, eczacılar ve doktorlar; talep ayağını, toplum içindeki hasta olan vatandaşlar; denetleyici ve düzenleyici ayağını ise devlet, geri ödeme kurumu oluşturmaktadır.

1. *Arz ayağı*: Hekimler, eczacılar, ilaç endüstrisi.
2. *Talep ayağı*: Hastalar (Toplum).
3. *Düzenleyici ve denetleyici mekanizmalar*: Devlet, geri ödeme kurumu, akılcı ilaç kullanımının prensip olarak esas aldığı üç temel ayağı oluşturmaktadır (Sürmelioglu, Kıroğlu, Erdoğan & Karataş, 2015).

İlaçların akılcı olmayan kullanımları dünyada ve ülkemizde önemli bir sorundur. İlaç kullanımı ile ilgili yapılan her türlü yanlışlık akılcı olmayan ilaç kullanımı olarak nitelendirilmektedir. Akılcı olmayan ilaç kullanımı, hastaların tedaviye olan uyumunun yeterince sağlanmamasına, ilaç-ilaç ya da ilaç besin etkileşimlerine, antibiyotiklere karşı direnç gelişimine, hastanede kalış süresinin uzamasına, hastalıkların tekrarına ya da iyileşme sürecinin uzamasına ve de tedavi maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır (Aksoy, Alkan & İşli, 2015).

Akılcı ilaç kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla Dünya Sağlık Örgütü öncülüğünde çalışmalar yapılmaktadır (Who, 1987). “Akılcı İlaç Kullanımı” programı adı altında çalışmalar yapılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü’nün 1994 yılında yayınladığı “*Guide to Good Prescribing*” rehber kitap, Türkiye’de Sağlık Bakanlığı “*İyi Reçete Yazma Kılavuzu*” adıyla

2000 yılında yayınlamıştır. Yayımlanan bu kitabın tüm sağlık çalışanlarına akılcı ilaç kullanımı konusunda akılcı farmakoterapi ilkeleri doğrultusunda rehberlik yapması amaçlanmıştır (Yılmaztürk, 2013).

Akılcı ilaç kullanımı kapsamında Sağlık Bakanlığı bünyesinde Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'nun hazırlamış olduğu eylem planı çerçevesinde tüm sağlık çalışanlarının eğitim programlarına “Akılcı İlaç Kullanımı” dersinin eklenmesinin gerekli olduğu bildirilmiştir. Akılcı ilaç kullanımı konusunda sadece hekimlerin, eczacıların ya da hemşirelerin değil tüm sağlık personelinin sorumluluğu vardır (Bacanak, 2017).

Akılcı ilaç kullanımı birçok ülkede farklı şekillerde uygulanan bir uygulamadır. Uygulama kapsamında gereksiz ve yanlış ilaç tüketimin azaltılması, uygunsuz antibiyotik kullanımına bağlı direnç gelişimin engellenmesi, ilaca bağlı yan etkilerin azaltılması ve dolayısıyla da uygunsuz ilaç kullanımına bağlı ekonomik kayıpların önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Ülkemizde toplumun sağlık eğitimindeki eksiklikler ve bu eksiklikleri gidermek adına yapılan çalışmalar yetersiz kalmaktadır. Akılcı olmayan ilaç kullanım nedenleri ilk planda eğitim eksikliği olmak üzere, sosyokültürel, ekonomik nedenler gibi birçok nedeni kapsamaktadır (Karakurt, Hacıhasanoğlu, Yıldırım & Sağlam, 2010). Bu bilgiler doğrultusunda bu çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin akılcı ilaç kullanımı konusunda bilgi, tutum ve davranışlarının incelenmesi adına yapılmış ve aşağıdaki soruların yanıtı aranmıştır:

- a) SHMYO öğrencilerinin “Akılcı İlaç Kullanımı Ölçeği”nden aldıkları puanların ölçeğin alt boyutları ve tamamında ortalamaları ne düzeydedir?
- b) SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanımına ilişkin puan ortalamaları cinsiyet, sınıf düzeyi, öğretim türü ekonomik durum, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, ailenin ikamet yeri ve okudukları branşa göre anlamlı düzeyde farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın örneklem grubu, verileri toplamak için kullanılan araçlar, verilerin toplanma ve analiz sürecine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Evren/Örneklem

Araştırmanın verilerinin elde edilmesinde nicel araştırma teknikleri arasında yer alan genel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Sivas Cumhuriyet Üniversitesi SHMYO’da eğitim görmekte olan 306 kız,

158 erkek olmak üzere toplamda 464 öğrenci oluşturmaktadır. Tablo 1’de örneklem grubuna ilişkin demografik bilgiler sunulmaktadır.

Tablo 1. Örneklem İlişkin Demografik Bilgiler

Değişkenler		(f)	(%)
Cinsiyet	Kız	361	77.80
	Erkek	103	22.20
Sınıf	1	277	59.91
	2	187	40.09
Öğretim türü	Birinci öğretim	306	65.95
	İkinci öğretim	158	34.05
Ekonomik durum	Çok iyi	6	1.29
	İyi	176	37.93
	Orta	265	57.11
	Düşük	17	3.66
Anne eğitim durumu	İlkokul	283	60.99
	Ortaokul	115	24.78
	Lise	59	12.72
	Üniversite	7	1.51
Baba eğitim durumu	İlkokul	162	34.91
	Ortaokul	111	23.92
	Lise	132	28.45
	Üniversite	59	12.72
Ailenin ikamet yeri	Köy	80	17.24
	İlçe	129	27.80
	Şehir	200	43.10
	Büyükşehir	55	11.85
Mezun olduğu lise türü	Genel lise	35	7.54
	Meslek lisesi	178	38.36
	İHL	45	9.70
	Anadolu lisesi	206	44.40
Branş	Ameliyathane	80	17.24
	Tıbbi Dokümantasyon	95	20.47
	Tıbbi Görüntüleme	63	13.58
	Anestezi	48	10.34
	Dış Protez	53	11.42
	Tıbbi Laboratuvar	43	9.27
	Çocuk Gelişimi	61	13.15
	Eczane Hizmetleri	21	4.53

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin $\frac{3}{4}$ ’ünün kız, $\frac{1}{4}$ ’ünün erkek olduğu; 278 öğrencinin birinci, 286 öğrencinin ikinci sınıfta eğitim aldığı; 306 öğrencinin birinci, 158 öğrencinin ikinci öğretime devam ettiği; 6 öğrencinin ekonomik durumunun çok iyi, 176 öğrencinin iyi, 265 öğrencinin orta, 17 öğrencinin düşük düzeyde olduğu; 283 öğrencinin anne eğitim durumunun ilkokul, 115 öğrencinin ortaokul, 59 öğrencinin lise, 7 öğrencinin üniversite olduğu; 162 öğrencinin baba eğitim düzeyinin ilkokul, 111 öğrencinin ortaokul, 132 öğrencinin

lise, 59 öğrencinin üniversite olduğu; 80 öğrencinin ailesinin ikamet ettiği yerleşim biriminin köy, 129 öğrencinin ilçe, 200 öğrencinin şehir, 55 öğrencinin büyükşehir olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 35 öğrencinin genel lise, 178 öğrencinin meslek lisesi, 45 öğrencinin imam hatip lisesi, 206 öğrencinin Anadolu lisesinden mezun olduğu; 80 öğrencinin ameliyathane, 95 öğrencinin tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik, 63 öğrencinin tıbbi görüntüleme teknikleri, 48 öğrencinin anestezi, 53 öğrencinin diş protez, 43 öğrencinin tıbbi laboratuvar teknikleri, 61 öğrencinin çocuk gelişimi ve 21 öğrencinin eczane hizmetleri bölümünde eğitim aldığı görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmaya ilişkin verilerin toplanması amacıyla Demirtaş vd. (2018) tarafından geliştirilen “Akılcı İlaç Kullanımı Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin güvenirliği .79, bu çalışmada ise .84 olarak belirlenmiştir. Ölçek üçlü likert tipinde hazırlanmış olup “Bilmiyorum=0”, “Doğru=1”, “Yanlış=2” şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 42 en düşük puan ise 0’dır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmanın örneklem grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Sivas Cumhuriyet Üniversitesi SHMYO’da eğitim görmekte olan 306 kız, 158 erkek olmak üzere toplamda 464 öğrenci oluşturmaktadır. Ölçekler, toplamda 475 öğrenciye uygulanmış ancak ölçeklerin 11 tanesi gerekli özellikleri taşımadığı için analizden çıkarılarak 464 ölçek analiz edilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 25.0 istatistik programı kullanılmıştır. Puanların normal dağılımlarını belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi uygulanmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin Akılcı ilaç kullanım puan ortalamalarının demografik değişkenlere göre anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla ANOVA, LSD ve bağımsız gruplar T testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma sonucunda elde edilen bulgular sunulmaktadır. SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanımı ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları ve standart sapmalarına ilişkin veriler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Ölçeğe İlişkin Betimsel İstatistikler

Ölçekler	N	En düş. puan	En yük. puan	Ort.	ss
Akılcı İlaç Kullanımı	464	7	34	24.25	5.16

Tablo 2’deki bulgulara göre öğrencilerin ölçekten aldıkları en düşük puan 7, en yüksek puan ise 34’tür. Öğrencilerin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin alınabilecek en yüksek puan 42 olduğu dikkate alındığında orta düzeyde (57.74) olduğu belirlenmiştir.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve öğretim türü değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan bağımsız gruplar t testi sonuçlarına Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3. SHMYO Öğrencilerinin Cinsiyet, Sınıf Düzeyi ve Öğretim Türü Değişkenlerine Göre Akılcı İlaç Kullanımı Bağımsız Gruplar T-Testi Bulguları

	Değiş.		N	Ort.	ss	t	p
Akılcı ilaç kullanımı	Cinsiyet	Kız	361	24.31	5.03	.392	.70
		Erkek	103	24.07	5.59		
	Sınıf	1	277	24.74	5.23	2.484	.01*
		2	187	23.53	4.97		
	Öğretim türü	1. ögr.	307	24.31	5.39	.337	.74
		2.ögr.	157	24.15	4.67		

p<.05*

Tablo 3 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre birinci sınıflar lehine olmak üzere anlamlı farklılık gösterdiği p.<05, cinsiyet ve öğretim türü değişkenlerine göre ise anlamlı farklılık göstermediği bulgusuna ulaşılmıştır. SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin ekonomik durum değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 4’te yer verilmiştir.

Tablo 4. SHMYO Öğrencilerinin Ekonomik Durum Değişkenine Göre Akılcı İlaç Kullanımı ANOVA Testi Bulguları

	Ekon. Durum	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark
Akılcı ilaç kullanımı	Çok iyi	6	22.50	5.82	1.075	.36	Yok
	İyi	176	23.83	5.18			
	Orta	265	24.60	5.10			
	Düşük	17	23.83	5.61			

Tablo 4 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin ekonomik durum değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği p>.05 saptanmıştır.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin anne eğitim durumu değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 5. *SHMYO Öğrencilerinin Anne Eğitim Durumu Değişkenine Göre Akılcı İlaç Kullanımı ANOVA Testi Bulguları*

	Ekon. Durum	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark
Akılcı ilaç kullanımı	İlkokul	283	24.32	5.05	.266	.85	Yok
	Ortaokul	115	23.93	5.56			
	Lise	59	24.46	5.05			
	Üniversite	7	22.14	3.44			

Tablo 5 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin anne eğitim durumu değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği $p > .05$ sonucuna ulaşılmıştır.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin baba eğitim durumu değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6. *SHMYO Öğrencilerinin Baba Eğitim Durumu Değişkenine Göre Akılcı İlaç Kullanımı ANOVA Testi Bulguları*

	Ekon. Durum	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark
Akılcı ilaç kullanımı	İlkokul	162	24.26	5.27	.585	.63	Yok
	Ortaokul	111	23.85	5.10			
	Lise	132	24.69	5.20			
	Üniversite	59	24.02	4.89			

Tablo 6 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin baba eğitim durumu değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği $p > .05$ saptanmıştır.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin ailenin ikamet ettiği yer değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 7'de yer verilmiştir.

Tablo 7. *SHMYO Öğrencilerinin Ailenin İkamet Ettiği Yer Değişkenine Göre Akılcı İlaç Kullanımı ANOVA Testi Bulguları*

	Ekon. Durum	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark
	Köy	80	23.90	5.36	.500	.68	Yok

Akılcı	İlçe	129	24.47	4.86
ilaç	Şehir	200	24.42	5.40
kullanımı	Büyükşehir	55	23.67	4.67

Tablo 7 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin ailenin ikamet ettiği yer değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği $p>.05$ tespit edilmiştir.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin mezun olunan lise türü değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8. SHMYO Öğrencilerinin Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine Göre Akılcı İlaç Kullanımı ANOVA Testi Bulguları

	Ekon. Durum	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark
Akılcı ilaç kullanımı	Genel	35	23.09	5.34			
	Meslek	178	24.70	5.07	1.254	.29	Yok
	İHL	45	23.64	5.75			
	Anadolu	206	24.20	5.05			

Tablo 8 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin mezun olunan lise türü değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği $p>.05$ belirlenmiştir.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin branş değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9. SHMYO Öğrencilerinin Branş Değişkenine Göre Akılcı İlaç Kullanımı ANOVA Testi Bulguları

	Ekon. Durum	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark
Akılcı ilaç kullanımı	Ameliyathane	80	21.31	2.35			Amel.-Tıbbi Dok.* Amel.-Tıbbi Gör.* Amel.-Anestezi*
	Tıbbi Dok.	95	26.17	4.37			Tıbbi Dok.-Tıbbi Gör.* Tıbbi Dok.-Anestezi*
	Tıbbi Gör.	63	29.98	3.17			Tıbbi Dok.-Diş Protez* Tıbbi Dok.-Tıbbi Lab.*
	Anestezi	48	29.29	4.55	62.00	.00	Tıbbi Dok.-Çocuk Gel.* Tıbbi Dok.-Eczane Hiz.* Tıbbi Gör.-Diş Protez Tıbbi Gör.-Tıbbi Lab. Tıbbi Gör.-Çocuk Gel.* Tıbbi Gör.-Eczane Hiz.*
	Diş Protez	53	21.43	4.30			Anestezi.-Diş Protez Anestezi-Tıbbi Lab. Anestezi-Çocuk Gel.* Anestezi.-Eczane Hiz.*
	Tıbbi Lab.	43	21.07	4.19			
	Çocuk Gel.	61	21.08	3.34			
	Eczane Hiz.	21	21.19	2.32			

$p<.05$

Tablo 9 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin branş değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği $p<.05$ belirlenmiştir. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi amacıyla uygulanan LSD analiz sonuçlarına göre “Ameliyathane-Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik”, “Ameliyathane-Tıbbi Görüntüleme Teknikleri”, “Ameliyathane-Anestezi” arasında ameliyathane aleyhine; “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Tıbbi Görüntüleme Teknikleri”, “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Anestezi”, “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Diş Protez”, “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri”, “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-“Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Çocuk Gelişimi”, “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Eczane Hizmetleri” arasında tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik lehine; “Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Diş Protez”, “Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri”, “Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Çocuk Gelişimi”, “Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Eczane Hizmetleri” arasında tıbbi görüntüleme teknikleri lehine; “Anestezi-Diş Protez”, “Anestezi-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri”, “Anestezi-Çocuk Gelişimi”, “Anestezi-Eczane Hizmetleri” arasında anestezi lehine olmak üzere anlamlı farklılık bulunduğu tespit edilmiştir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu (SHMYO) öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amacıyla yapılan araştırma sonuçları aşağıda sunulmuştur.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin orta düzeyde 57.74 olduğu belirlenmiştir. Özyiğit ve Arıkan’ın (2015) Kütahya ilinde üniversite öğrencilerinin akılcı ilaç kullanımı hakkında bilgi, tutum ve davranışları isimli çalışmalarında katılımcıların akılcı ilaç kullanım düzeyi % 23.6 çıkmıştır.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre birinci sınıflar lehine olmak üzere anlamlı farklılık gösterdiği, cinsiyet, öğretim türü ve ekonomik durum değişkenlerine göre ise anlamlı farklılık göstermediği bulgusuna ulaşılmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiş Yılmaz, Yılmaz, Karaca, Uçar ve Yüce (2008) tarafından yapılan çalışmada ilaç kullanma durumu ile cinsiyet, devam edilen sınıf, bölüm, ekonomik durum gibi değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadığı belirtilmiştir.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin anne-baba eğitim durumu ve ailenin ikamet ettiği yer değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Karakurt, Hacıhasanoğlu, Yıldırım ve Sağlam’ın (2010) yaptıkları çalışmada da benzer şekilde

öğrencilerin anne-baba eğitim/meslek ve yaşadıkları yer değişkenleri açısından anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin mezun olunan lise türü değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği fakat okunmakta olunan branş değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. İptes ve Khorsid (2004) tarafından yapılan çalışmada farklı branşlarda öğrenim görmekte olan üniversite öğrencileri arasında akılcı ilaç kullanım ilişkisi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerinin branş değişkenine göre akılcı ilaç kullanımı test bulguları incelendiğinde en yüksek puana Tıbbi Görüntüleme, en düşük puana da Tıbbi Laboratuvar Teknikleri programlarında okuyan öğrencilerin aldıkları görülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışma sağlık programları alanında öğrenim gören öğrencilerin istenilen düzeyde “Akılcı İlaç Kullanımı” bilgi düzeyine sahip olmadıklarını göstermiştir. Bu noktada öğrencilere akılcı olmayan ilaç kullanımının zararları ve akılcı ilaç kullanımının amaçları ile ilgili eğitim programları düzenlenmesi, akılcı ilaç kullanımı ile ilgili örgün eğitimin yanı sıra konu ile ilgili konferans, seminer, sempozyum benzeri çalışmaların düzenlenmesi, yine akılcı ilaç kullanımı eğitiminin yanı sıra alternatif tıp konusunda eğitim programlarının düzenlenmesi sağlanabilir.

Akılcı ilaç kullanımı toplumun her kesimini ilgilendiren önemli bir sorundur. Dolayısıyla toplumunun bütününe hitap edilebilmesi açısından başta televizyon ve internet olmak üzere her türlü iletişim araçları ile ve yine her türlü alternatif eğitim programları ile topluma akılcı ilaç kullanımı noktasında gerekli bilgiler sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Aksoy, M., Alkan, A., & İşli, F. (2015). Sağlık Bakanlığı'nın akılcı ilaç kullanımı yaygınlaştırma faaliyetleri. *Türkiye Klinikleri J Pharmacol-Special Topics*, 3(1), 19-26.
- Bacanak, M. S. (2017). Akılcı ilaç kullanımı dersinin ön lisans eğitimindeki önemi. *Marmara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 1(2), 41-44. DOI: 10.26567/marsag.2017237425
- Demirtaş, Z., Dağtekin, G., Sağlan, R., Alaiye, M., Önsüz, M. F., Işıklı, B., ... & Metintaş, S. (2018). Akılcı ilaç kullanımı ölçeği geçerlilik ve güvenilirliği. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi*, 3(3), 37-46.
- İptes, S., & Khorsid, L. (2004). Üniversite öğrencilerinin ilaç kullanım durumlarının incelenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi*, 20(1), 97-106.

- Karakurt, P., Hacıhasanoğlu, R., Yıldırım, A., & Sağlam, R. (2010). Üniversite öğrencilerinde ilaç kullanımı. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 9(5), 505-12.
- Kartal, S. E., & Gündoğar, H. S. (2017). Üniversite öğrencilerinin akılcı ilaç kullanımı hakkındaki görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 25-34.
- Özyiğit, F., & Arıkan, İ. (2015). Kütahya ilinde üniversite öğrencilerinin akılcı ilaç kullanımı hakkında bilgi, tutum ve davranışları. *Bozok Tıp Dergisi*, 5(1), 47-52.
- Sürmelioglu, N., Kiroğlu, O., Erdoğan, T., & Karataş, Y. (2015). Akılcı olmayan ilaç kullanımını önlemeye yönelik tedbirler. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 24(4), 452-462.
- WHO (1987). *Rational use of drugs, world health organization report of the conference of experts*. Nairobi: World Health Organization.
- WHO (2001). How to develop and implement a national drug policy. 22 Mart 2019 tarihinde https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=d5T8HiV3HTcC&oi=fnd&pg=PR5&dq=How+to+Developand+Implement+a+National+Drug+Policy&ots=-EHNbXNpZK&sig=JcnDeAlw4Lskpvmf1JaBTNTqHg&redir_esc=y#v=onepage&q=How%20to%20Developand%20Implement%20a%20National%20Drug%20Policy&f=false adresinden alınmıştır.
- Yılmaz, E., Yılmaz, E., Karaca, F., Uçar, S., & Yüce, T. (2008). Sağlık yüksekokulu öğrencilerinin ilaç kullanma durumlarının belirlenmesi. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 3(8), 69-83.
- Yılmaztürk, A. (2013). Türkiye'de ve dünyada akılcı ilaç kullanımı. *Kastamonu University Journal of Economics & Administrative Sciences Faculty*, 2(1), 42-49.

SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN SAĞLIK OKURYAZARLIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Rukiye ASLAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Ebrar ILIMAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Aysel ARSLAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu (SHMYO) öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelemektir. Araştırma verilerinin toplanmasında genel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Sivas Cumhuriyet Üniversitesi SHMYO’da eğitim görmekte olan 361 kız, 103 erkek olmak üzere toplamda 464 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin sağlık okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla Toci, Sorensen ve arkadaşlarının (2014) geliştirdikleri ve Türkçeye Aras, Bayık Temel (2017) tarafından uyarlanan “Sağlık Okuryazarlığı Tanılama Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin toplam güvenirliği .92, bu çalışmada ise .93 olarak belirlenmiştir. Araştırma verilerinin analizinde; aritmetik ortalama, yüzde, bağımsız gruplar T-testi, ANOVA ve LSD analiz teknikleri kullanılmıştır. Öğrencilerin sağlık okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet, öğrenim türü, mezun olunan lise türü, branş değişkenlerine göre anlamlı farklılık $p < .05$ gösterdiği, diğer tüm değişkenler için anlamlı farklılık $p > .05$ göstermediği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sağlık okuryazarlığı, öğrenci, üniversite

GİRİŞ

Sağlık bireylerin en temel haklarından birisidir. Bu temel hakkın sağlanabilmesi için hem sağlık kurumlarına hem de bireylere önemli sorumluluklar düşmektedir. Her türlü sağlık hizmetine kolay ulaşımı sağlamak, kaliteli ve hızlı sağlık hizmeti sunmak, ücretsiz ve eşit hizmet vermek

sağlık kurumlarının sorumluluklarıdır. Sağlık ve hastalıklarla ilgili bilgi sahibi olmak, sağlıklı yaşam tarzını benimsemek ve sağlığa zararlı alışkanlıklardan uzak durmak ise bireylere düşen sorumluluklardır. Bireylerin bu sorumluluklarını yerine getirebilmeleri sağlık okuryazarlık düzeyleri ile ilişkilidir. Sağlık okuryazarlığı: “Kişinin sağlık bakım ortamında işlevsel olmasını sağlayan temel sözel ve sayısal becerilerdir” (Safeer & Keenan, 2005: 464). Kişinin sağlığını korumak ve geliştirmek için temel sağlık bilgilerine ulaşmasına, bu bilgileri anlamasına, değerlendirmesine ve uygulamasına yönelik becerileri olarak da tanımlanmaktadır. Bireylerin sağlık okuryazarlığı içinde bulundukları toplumun kültür yapısı, sağlık sistemi ve eğitim sistemi ile şekillenmekte, sağlık hizmetlerinin sunumunu ve sağlık sonuçlarını etkilemektedir. Bilhassa üniversite öğrencileri bu halkanın önemli bir yerini oluşturmaktadır. Özellikle sağlık ile ilgili bölümleri okuyan öğrencilerin sağlık okuryazarlık düzeylerinin yüksek olması önem taşımaktadır. Çünkü bu öğrencilerin çevreleri onları örnek alabilmekte sağlık konusunda onlara danışabilmektedir. Yapılan araştırmalar bireylerin sağlık okuryazarlığının cinsiyet, yaş, eğitim, gelir düzeyi gibi sağlığın belirleyicilerinden birisi olduğunu göstermektedir (Gözlü, 2018: 1). Dolayısıyla bireylerin sağlık okuryazarlığı düzeylerinin yükseltilmesine yönelik çalışmalar önem kazanmaktadır.

Yetersiz sağlık okuryazarlığı olan bireyler, sağlık okuryazarlığı düzeyi yeterli seviyede olan bireylerle karşılaştırıldığında, gereksiz hastane masraflarının arttığı, gereksiz tetkik yaptırma oranlarının arttığı ve hastanede yatış sürelerinin uzadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca sağlık okuryazarlık seviyesi düşük olan bireyler sağlık hizmetlerine erişimde ve kullanımda zorluklar yaşamaktadır (Healty People 2010: 5). Yetersiz sağlık okuryazarlığı, sağlık hizmeti kullanımını, sağlık çıktıları ve sağlık maliyetlerini etkilediği gibi sağlık davranışlarını da etkilemektedir. Konuyla ilgili araştırmalar incelendiğinde yetersiz sağlık okuryazarlığının aşağıdaki sonuçları açığa çıkardığı görülmektedir (Demirli, 2018: 31):

- ✓ Koruyucu sağlık hizmetlerinin düşük düzeyde kullanımı,
- ✓ Bireyin tıbbi durumunu anlamasında yetersizlik,
- ✓ Semptomatik dönemde sağlık bakım arayışında gecikme,
- ✓ Tıbbi talimatları yerine getirememe,
- ✓ Öz-bakım yetersizliği
- ✓ Sağlık bakım maliyetlerinde yükselme
- ✓ Ölüm oranında artış olarak gösterilmektedir.

Tüm bunlar göz önüne alındığında, bireylerin, gerek toplum için, gerek sağlık kurumları ve devlet için büyük öneme sahip olan sağlığın, en kaliteli ve düşük maliyetle verilmesini

sağlamakta önemli katkısı olan sağlık okuryazarlık düzeyini belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki soruların yanıtları aranmaktadır:

a) SHMYO öğrencilerinin “*Sağlık Okuryazarlık Tanılama Ölçeği*”nden aldıkları puanların ölçeğin alt boyutları ve tamamında ortalamaları ne düzeydedir?

b) SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık puan ortalamaları cinsiyet, sınıf düzeyi, öğretim türü ekonomik durum, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, ailenin ikamet yeri ve okudukları branşa göre anlamlı düzeyde farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın evren/örneklemi, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi ile ilgili bilgiler sunulmaktadır.

Evren/Örneklem

Araştırmanın verilerinin elde edilmesinde genel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Sivas Cumhuriyet Üniversitesi SHMYO’da eğitim görmekte olan 306 kız, 158 erkek olmak üzere toplamda 464 öğrenci oluşturmaktadır. Tablo 1’de örnekleme ilişkin betimsel istatistikler sunulmaktadır.

Tablo 1. Örnekleme İlişkin Betimsel İstatistikler

Değişkenler		(f)	(%)
Cinsiyet	Kız	361	77.80
	Erkek	103	22.20
Sınıf	1	277	59.91
	2	187	40.09
Öğretim türü	Birinci öğretim	307	65.95
	İkinci öğretim	157	34.05
Ekonomik durum	Çok iyi	6	1.29
	İyi	176	37.93
	Orta	265	57.11
	Düşük	17	3.66
Anne eğitim durumu	İlkokul	283	60.99
	Ortaokul	115	24.78
	Lise	59	12.72
	Üniversite	7	1.51
Baba eğitim durumu	İlkokul	162	34.91
	Ortaokul	111	23.92
	Lise	132	28.45

	Üniversite	59	12.72
Ailenin ikamet yeri	Köy	80	17.24
	İlçe	129	27.80
	Şehir	200	43.10
	Büyükşehir	55	11.85
Mezun olduğu lise türü	Genel lise	35	7.54
	Meslek lisesi	178	38.36
	İHL	45	9.70
	Anadolu lisesi	206	44.40
Branş	Ameliyathane	80	17.24
	Tıbbi Dokümantasyon	95	20.47
	Tıbbi Görüntüleme	63	13.58
	Anestezi	48	10.34
	Diş Protez	53	11.42
	Tıbbi Laboratuvar	43	9.27
	Çocuk Gelişimi	61	13.15
	Eczane Hizmetleri	21	4.53

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin $\frac{3}{4}$ 'ünün kız, $\frac{1}{4}$ 'ünün erkek olduğu; 278 öğrencinin birinci, 286 öğrencinin ikinci sınıfta eğitim aldığı; 306 öğrencinin birinci, 158 öğrencinin ikinci öğretime devam ettiği; 6 öğrencinin ekonomik durumunun çok iyi, 176 öğrencinin iyi, 265 öğrencinin orta, 17 öğrencinin düşük düzeyde olduğu; 283 öğrencinin anne eğitim durumunun ilköğretim, 115 öğrencinin ortaokul, 59 öğrencinin lise, 7 öğrencinin üniversite olduğu; 162 öğrencinin baba eğitim düzeyinin ilköğretim, 111 öğrencinin ortaokul, 132 öğrencinin lise, 59 öğrencinin üniversite olduğu; 80 öğrencinin ailesinin ikamet ettiği yerleşim biriminin köy, 129 öğrencinin ilçe, 200 öğrencinin şehir, 55 öğrencinin büyükşehir olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 35 öğrencinin genel lise, 178 öğrencinin meslek lisesi, 45 öğrencinin imam hatip lisesi, 206 öğrencinin Anadolu lisesinden mezun olduğu; 80 öğrencinin ameliyathane, 95 öğrencinin tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik, 63 öğrencinin tıbbi görüntüleme teknikleri, 48 öğrencinin anestezi, 53 öğrencinin diş protez, 43 öğrencinin tıbbi laboratuvar teknikleri, 61 öğrencinin çocuk gelişimi ve 21 öğrencinin eczane hizmetleri bölümünde eğitim aldığı görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada sağlık okuryazarlığını değerlendirmek için Toci, Sorensen ve arkadaşlarının (2014) geliştirdikleri ve Türkçeye Çimen, Bayık Temel (2015) tarafından uyarlanan “Sağlık Okuryazarlığı Tanılama Ölçeği” kullanılmıştır. 25 madde içeren ölçek; bilgiye erişim (5madde), bilgileri anlama (7 madde), değer biçme/değerlendirme (8 madde) ve uygulama (5 madde) olarak 4 alt faktörden

oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirliği toplam puanda .92; bu çalışmada ise toplam puanda .93, bilgiye erişim alt boyutunda .80, bilgileri anlama alt boyutunda .79, değer biçme alt boyutunda .86 ve uygulama alt boyutunda 78 olarak belirlenmiştir. Ölçekten en az 25 ve en çok 125 puan alınabilmektedir. Ölçek maddeleri katılımcılar tarafından “1=hiç zorluk çekmiyorum”, “2=Az zorluk çekiyorum”, “3=Biraz zorluk çekiyorum”, “4=Çok zorluk çekiyorum”, “5=Yapamayacak durumdayım/hiç yeteneğim yok/olanaksız” şeklinde beşli likert yapıda yanıtlanmaktadır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmanın örneklem grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Sivas Cumhuriyet Üniversitesi SHMYO’da eğitim görmekte olan 306 kız, 158 erkek olmak üzere toplamda 464 öğrenci oluşturmaktadır. Ölçekler, toplamda 478 öğrenciye uygulanmış ancak ölçeklerin 14 tanesi gerekli özellikleri taşımadığı için analizden çıkarılarak 464 ölçek analiz edilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 25.0 istatistik programı kullanılmıştır. Puanların normal dağılımlarını belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi uygulanmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin sağlık okuryazarlığı puan ortalamalarının demografik değişkenlere göre anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla ANOVA, LSD ve bağımsız gruplar T testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma sonucunda elde edilen bulgular sunulmaktadır. SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlığı tanılama ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları ve standart sapmalarına ilişkin veriler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Ölçeğe İlişkin Betimsel İstatistikler

Ölçekler	N	En düş. puan	En yük. puan	Ort.	ss
SOY Toplam	464	54	125	105.08	15.34
Bilgiye erişim	464	6	25	21.38	3.48
Bilgileri anlama	464	12	35	29.36	4.69
Değer biçme	464	14	40	33.37	5.77
Uygulama	464	9	25	20.97	3.67

Tablo 2’deki bulgulara göre öğrencilerin okuryazarlık düzeyleri ölçeğin toplamında yüksek düzeyde (84.06), bilgiye erişim alt boyutunda yüksek düzeyde (85.52), bilgileri anlama alt

boyutunda yüksek düzeyde (83.89), değer biçme alt boyutunda yüksek düzeyde (83.42) ve uygulama alt boyutunda yüksek düzeyde (83.88) olarak bulunmuştur.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan bağımsız gruplar t testi sonuçlarına Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3. SHMYO Öğrencilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Sağlık Okuryazarlığı Bağımsız Gruplar T-Testi Bulguları

	Cins.	N	Ort.	ss	t	p
SOY Toplam	Kız	361	106.27	14.60	3.164	.00
	Erkek	103	100.90	17.15		
Bilgiye erişim	Kız	361	21.51	3.39	1.463	.15
	Erkek	103	20.91	3.75		
Bilgileri anlama	Kız	361	29.78	4.39	3.581	.00
	Erkek	103	27.92	5.39		
Değer biçme	Kız	361	33.83	5.61	3.077	.00
	Erkek	103	31.78	6.06		
Uygulama	Kız	361	21.16	3.61	2.061	.04
	Erkek	103	20.29	3.82		

p<.05*

Tablo 3 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre ölçeğin toplamında, bilgiye erişim, değer biçme ve uygulama alt boyutlarında kız öğrenciler lehine olmak üzere anlamlı farklılık gösterdiği p.<05, bilgiye erişim alt boyutuna göre ise anlamlı farklılık göstermediği p>.05 bulgusuna ulaşılmıştır.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan bağımsız gruplar t testi sonuçlarına Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. SHMYO Öğrencilerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Sağlık Okuryazarlığı Bağımsız Gruplar T-Testi Bulguları

	Sınıf	N	Ort.	ss	t	p
SOY Toplam	1. sınıf	277	106.21	14.02	1.926	.04
	2. sınıf	187	103.41	17.03		
Bilgiye erişim	1. sınıf	277	21.72	2.99	2.571	.01
	2. sınıf	187	20.88	4.06		
Bilgileri anlama	1. sınıf	277	29.57	4.34	1.132	.26
	2. sınıf	187	29.06	5.17		
Değer biçme	1. sınıf	277	33.80	5.50	1.964	.04
	2. sınıf	187	32.73	6.11		
Uygulama	1. sınıf	277	21.12	3.61	1.072	.28
	2. sınıf	187	20.74	3.77		

p<.05*

Tablo 4 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre ölçeğin toplamında, bilgiye erişim ve değer biçme alt boyutlarında birinci sınıflar lehine olmak üzere anlamlı farklılık gösterdiği $p < .05$, bilgiye erişim ve uygulama alt boyutuna göre ise anlamlı farklılık göstermediği $p > .05$ bulgusuna ulaşılmıştır.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin öğretim türü değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan bağımsız gruplar t testi sonuçlarına Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 5. SHMYO Öğrencilerinin Öğretim Türü Değişkenine Göre Sağlık Okuryazarlığı Bağımsız Gruplar T-Testi Bulguları

	Öğretim türü	N	Ort.	ss	t	p
SOY Toplam	Birinci ögr.	307	107.36	13.86	4.563	.00
	İkinci ögr.	157	100.63	17.09		
Bilgiye erişim	Birinci ögr.	307	21.79	3.21	3.646	.00
	İkinci ögr.	157	20.57	3.83		
Bilgileri anlama	Birinci ögr.	307	30.00	4.28	4.175	.00
	İkinci ögr.	157	28.11	5.19		
Değer biçme	Birinci ögr.	307	34.08	5.33	3.782	.00
	İkinci ögr.	157	31.97	6.32		
Uygulama	Birinci ögr.	307	21.48	3.32	4.240	.00
	İkinci ögr.	157	19.97	4.11		

$p < .05^*$

Tablo 5 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin öğretim türü değişkenine göre ölçeğin toplamında ve tüm alt boyutlarında birinci öğretimde eğitim gören öğrenciler lehine olmak üzere anlamlı farklılık gösterdiği $p < .05$ belirlenmiştir.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlığı düzeylerinin ekonomik durum değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6. SHMYO Öğrencilerinin Ekonomik Durum Değişkenine Göre Sağlık Okuryazarlığı ANOVA Testi Bulguları

	Ekon. Durum	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark (LSD)
SOY Toplam	Çok iyi	6	107.00	16.57	1.297	.28	Yok
	İyi	176	105.43	15.54			
	Orta	265	105.28	14.90			
	Düşük	17	98.17	18.98			
Bilgiye erişim	Çok iyi	6	21.83	3.66	3.581	.01	İyi-Orta* İyi-Düşük*
	İyi	176	21.34	3.63			

Bilgileri anlama	Orta	265	21.57	3.27	.839	.47	Yok
	Düşük	17	18.83	4.20			
	Çok iyi	6	29.00	6.16			
	İyi	176	29.41	4.73			
Değer biçme	Orta	265	29.46	4.59	.785	.50	Yok
	Düşük	17	27.67	5.34			
	Çok iyi	6	35.83	4.62			
	İyi	176	33.56	5.83			
Uygulama	Orta	265	33.28	5.70	.920	.43	Yok
	Düşük	17	32.00	6.60			
	Çok iyi	6	20.33	4.76			
	İyi	176	21.13	3.74			
	Orta	265	20.97	3.53			
	Düşük	17	19.67	4.67			

$p < .05^*$

Tablo 6 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin ekonomik durum değişkenine göre bilgiye erişim alt boyutunda anlamlı farklılık gösterdiği $p < .05$, toplam puanda ve diğer alt boyutlarda ise anlamlı farklılık göstermediği $p > .05$ belirlenmiştir. Toplam puan açısından değerlendirildiğinde sağlık okuryazarlık düzeyi en yüksek olan öğrencilerin ekonomik durumu çok iyi olan grup, en düşük olanlarınsa ekonomik durumu en düşük olan grup olduğu görülmektedir.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin anne eğitim durumu değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7. SHMYO Öğrencilerinin Anne Eğitim Durumu Değişkenine Göre Sağlık Okuryazarlığı ANOVA Testi Bulguları

	Anne Eğitim	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark (LSD)
SOY Toplam	İlkokul	283	104.50	15.21	.746	.53	Yok
	Ortaokul	115	106.71	14.98			
	Lise	59	105.20	15.84			
	Üniversite	7	100.86	22.83			
Bilgiye erişim	İlkokul	283	21.27	3.53	.189	.19	Yok
	Ortaokul	115	21.79	3.14			
	Lise	59	21.36	3.53			
	Üniversite	7	19.14	5.64			
Bilgileri anlama	İlkokul	283	29.28	4.62	.650	.65	Yok
	Ortaokul	115	29.75	4.64			
	Lise	59	29.22	4.97			
	Üniversite	7	27.86	6.34			
Değer biçme	İlkokul	283	33.14	5.67	.575	.58	Yok
	Ortaokul	115	34.02	5.86			

Uygulama	Lise	59	33.19	5.99	.546	.55	Yok
	Üniversite	7	33.71	6.87			
	İlkokul	283	20.81	3.73			
	Ortaokul	115	21.16	3.63			
	Lise	59	21.44	3.19			
	Üniversite	7	20.14	5.67			

Tablo 7 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin anne eğitim durumu değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği $p>.05$ sonucuna ulaşılmıştır. Toplam puan açısından değerlendirildiğinde sağlık okuryazarlık düzeyi en yüksek olan grubun annesi ortaokul mezunu, en düşük grubun ise annesi üniversite mezunu olan öğrencilerden oluştuğu belirlenmiştir.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin baba eğitim durumu değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8. SHMYO Öğrencilerinin Baba Eğitim Durumu Değişkenine Göre Sağlık Okuryazarlığı ANOVA Testi Bulguları

	Baba Eğitim	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark (LSD)
SOY Toplam	İlkokul	162	104.31	14.61	.553	.65	Yok
	Ortaokul	111	105.25	16.31			
	Lise	132	104.90	15.81			
	Üniversite	59	107.29	14.55			
Bilgiye erişim	İlkokul	162	20.98	3.66	1.175	.32	Yok
	Ortaokul	111	20.60	3.21			
	Lise	132	21.50	3.48			
	Üniversite	59	21.78	3.43			
Bilgileri anlama	İlkokul	162	29.18	4.36	.316	.81	Yok
	Ortaokul	111	29.42	5.06			
	Lise	132	29.32	4.89			
	Üniversite	59	29.86	4.48			
Değer biçme	İlkokul	162	33.11	5.54	.720	.54	Yok
	Ortaokul	111	33.24	6.38			
	Lise	132	33.35	5.84			
	Üniversite	59	34.37	5.01			
Uygulama	İlkokul	162	21.04	3.34	.329	.80	Yok
	Ortaokul	111	20.98	4.20			
	Lise	132	20.73	3.61			
	Üniversite	59	21.27	3.69			

Tablo 8 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin baba eğitim durumu değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği $p>.05$ sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin toplam puanlarına bakıldığında baba eğitim durumu değişkeni açısından en yüksek puanı alan grubun babaları üniversite mezunu, en düşük grubun ise babaları ilkokul mezunu olan öğrencilerden oluştuğu görülmektedir.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin ailenin ikamet ettiği yer değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 9’da yer verilmiştir.

Tablo 9. SHMYO Öğrencilerinin Ailenin İkamet Ettiği Yer Değişkenine Göre Sağlık Okuryazarlığı ANOVA Testi Bulguları

	İkamet	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark (LSD)
SOY Toplam	Köy	80	103.95	16.12	1.143	.33	Yok
	İlçe	129	106.78	14.13			
	Şehir	200	105.12	15.64			
	Büyükşehir	55	102.62	15.78			
Bilgiye erişim	Köy	80	21.15	3.78	.247	.86	Yok
	İlçe	129	21.52	3.20			
	Şehir	200	21.43	3.57			
	Büyükşehir	55	21.20	3.37			
Bilgileri anlama	Köy	80	29.11	4.88	.510	.68	Yok
	İlçe	129	29.68	4.29			
	Şehir	200	29.41	4.84			
	Büyükşehir	55	28.84	4.81			
Değer biçme	Köy	80	32.89	5.98	1.339	.26	Yok
	İlçe	129	34.12	5.67			
	Şehir	200	33.33	5.80			
	Büyükşehir	55	32.49	5.53			
Uygulama	Köy	80	20.80	3.74	1.875	.13	Yok
	İlçe	129	21.46	3.27			
	Şehir	200	20.96	3.68			
	Büyükşehir	55	20.09	4.31			

Tablo 9 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin ailenin ikamet ettiği yer değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği $p>.05$ sonucuna ulaşılmıştır. Toplam puana göre değerlendirildiğinde yüksek puanı alan grubun ailesi ilçede en düşük grubun ise büyükşehirde yaşayan öğrencilerden oluştuğu tespit edilmektedir.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin mezun olunan lise türü değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 10’da yer verilmiştir.

Tablo 10. SHMYO Öğrencilerinin Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine Göre Sağlık Okuryazarlığı ANOVA Testi Bulguları

	İkamet	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark (LSD)
SOY Toplam	Genel	35	106.00	13.58	3.266	.02	Meslek-İHL* Meslek-Anadolu*
	Meslek	178	107.35	14.75			
	İHL	45	100.11	17.54			
	Anadolu	206	104.05	15.37			
Bilgiye erişim	Genel	35	21.17	3.91	3.177	.02	Meslek-İHL* Meslek-Anadolu*
	Meslek	178	21.99	3.07			
	İHL	45	20.67	3.72			
	Anadolu	206	21.04	3.62			
Bilgileri anlama	Genel	35	29.74	4.00	1.874	.04	Meslek-İHL*
	Meslek	178	29.72	4.69			
	İHL	45	27.91	5.51			
	Anadolu	206	29.31	4.58			
Değer biçme	Genel	35	33.83	5.39	2.924	.03	Meslek-İHL* Meslek-Anadolu*
	Meslek	178	34.18	5.82			
	İHL	45	31.67	6.29			
	Anadolu	206	33.37	5.59			
Uygulama	Genel	35	21.26	2.92	2.801	.04	Meslek-İHL*
	Meslek	178	21.46	3.48			
	İHL	45	19.87	4.07			
	Anadolu	206	20.73	3.82			

p<.05*

Tablo 10 incelendiğinde SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin ailenin ikamet ettiği yer değişkenine göre ölçeğin toplamı ve tüm alt boyutlarında anlamlı farklılık gösterdiği p<.05 sonucuna ulaşılmıştır. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğu amacıyla uygulanan LSD analiz sonuçlarına göre ölçeğin toplamı, bilgiye erişim ve değer biçme alt boyutlarında “Meslek Lisesi-İmam Hatip Lisesi” ve “Meslek Lisesi-Anadolu Lisesi” arasında meslek lisesi lehine; bilgileri anlama ve uygulama alt boyutlarında “Meslek Lisesi-İmam Hatip Lisesi” meslek lisesi lehine anlamlı farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Toplam puan açısından bakıldığında sağlık okuryazarlığı en yüksek olan grubun meslek lisesi mezunu olan öğrencilerden en düşük ise imam hatip lisesi mezunu olan öğrencilerden oluştuğu belirlenmiştir.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin branş değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan ANOVA testi sonuçlarına Tablo 11’de yer verilmiştir. Aşağıdaki, tabloda ölçeğin toplam puanı, bilgiye erişim ve bilgileri anlama alt boyutlarına yer verilmiştir.

Tablo 11. SHMYO Öğrencilerinin Branş Değişkenine Göre Sağlık Okuryazarlığı ANOVA Testi Bulguları

	Branş	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark
SOY Toplam	Ameliyath.	80	107.04	13.15	6.801	.00*	Amel.-Tıbbi Dok.* Amel.-Tıbbi Lab*
	Tıbbi Dok.	94	99.45	16.57			Tıbbi Dok.-Tıbbi Gör.* Tıbbi Dok.-Anestezi*
	Tıbbi Gör.	63	112.78	7.52			Tıbbi Dok.-Diş Protez* Tıbbi Dok.-Eczane Hiz.*
	Anestezi	48	110.38	12.79			Tıbbi Gör.- Amel.* Tıbbi Gör.-Diş Protez*
	Diş Protez	53	104.42	15.11			Tıbbi Gör.-Tıbbi Lab.* Tıbbi Gör.-Çocuk Gel.*
	Tıbbi Lab.	44	99.41	18.99			Anestezi.-Diş Protez* Anestezi-Tıbbi Lab.*
	Çocuk Gel.	61	102.77	17.37			Anestezi-Çocuk Gel.* Tıbbi Lab.-Eczane*
	Eczane Hiz.	21	107.95	11.91			
Bilgiye erişim	Ameliyath.	80	21.86	3.04	6.220	.00*	Amel.-Tıbbi Dok.* Amel.-Tıbbi Lab*
	Tıbbi Dok.	94	20.36	3.91			Tıbbi Dok.-Tıbbi Gör.* Tıbbi Dok.-Anestezi*
	Tıbbi Gör.	63	23.08	1.82			Tıbbi Gör.- Amel.* Tıbbi Gör.-Diş Protez*
	Anestezi	48	22.44	2.92			Tıbbi Gör.-Tıbbi Lab.* Tıbbi Gör.-Çocuk Gel.*
	Diş Protez	53	20.21	2.82			Anestezi-Tıbbi Lab.* Anestezi-Çocuk Gel.*
	Tıbbi Lab.	44	19.75	4.84			Diş Protez-Tıbbi Lab.* Eczane Hiz.-Tıbb, Lab.*
	Çocuk Gel.	61	20.90	2.53			
	Eczane Hiz.	21	21.76	3.06			
Bilgileri anlama	Ameliyath.	80	30.05	4.48	4.103	.00*	Amel.-Tıbbi Dok.* Amel.-Tıbbi Lab.*
	Tıbbi Dok.	94	27.89	4.74			Amel.-Çocuk Gel.* Tıbbi Dok.-Tıbbi Gör.*
	Tıbbi Gör.	63	30.78	2.80			Tıbbi Dok.-Anestezi* Tıbbi Dok.-Eczane Hiz.*
	Anestezi	48	30.94	3.47			Tıbbi Gör.-Tıbbi Lab.* Tıbbi Gör.-Çocuk Gel.*
	Diş Protez	53	29.40	4.86			Anestezi-Tıbbi Lab.* Anestezi-Çocuk Gel.*
	Tıbbi Lab.	44	28.30	5.66			
	Çocuk Gel.	61	28.46	5.75			
	Eczane Hiz.	21	30.29	3.70			

p<.05*

Tablo 11 incelendiğinde SHMYO’da öğrenim gören öğrencilerin branş değişkenine göre sağlık okuryazarlık puan ortalamalarının ölçeğin toplamında, bilgiye erişim ve bilgileri anlama alt boyutlarında anlamlı farklılık gösterdiği p<.05 tespit edilmiştir. Toplam puanda “Ameliyathane-Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik”, “Ameliyathane-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri”, arasında ameliyathane lehine; “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Tıbbi Görüntüleme Teknikleri”, “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Anestezi”, “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Diş Protez”, “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Eczane Hizmetleri” arasında tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik aleyhine; “Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Ameliyathane”, “Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Diş Protez”, “Tıbbi Görüntüleme

Teknikleri-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri”, “*Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Çocuk Gelişimi*” arasında tıbbi görüntüleme teknikleri lehine; “*Anestezi-Dış Protez*”, “*Anestezi-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri*”, “*Anestezi-Çocuk Gelişimi*” arasında anestezi lehine; “*Tıbbi Laboratuvar Teknikleri-Eczane Hizmetleri*” arasında eczane hizmetleri lehine olmak üzere anlamlı farklılık bulunduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin toplam puanında öğrencilerin sağlık okuryazarlık ölçeğinden en yüksek puanı tıbbi görüntüleme teknikleri, en düşük puanı ise tıbbi laboratuvar teknikleri bölümünde okuyan öğrencilerinin aldıkları görülmektedir.

Ölçeğin bilgiye erişim alt boyutunda “*Ameliyathane-Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik*”, “*Ameliyathane-Tıbbi Görüntüleme Teknikleri*”, arasında ameliyathane lehine; “*Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Tıbbi Görüntüleme Teknikleri*”, “*Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Anestezi*” arasında tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik aleyhine; “*Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Ameliyathane*”, “*Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Dış Protez*”, “*Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri*”, “*Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Çocuk Gelişimi*” arasında tıbbi görüntüleme teknikleri lehine; “*Anestezi-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri*”, “*Anestezi-Çocuk Gelişimi*” arasında anestezi lehine; “*Dış Protez- Tıbbi Laboratuvar Teknikleri*”, “*Tıbbi Laboratuvar Teknikleri-Eczane Hizmetleri*” arasında eczane hizmetleri lehine olmak üzere anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Ölçeğin bilgiye erişim alt boyutunda öğrencilerin sağlık okuryazarlık ölçeğinden en yüksek puanı tıbbi görüntüleme teknikleri, en düşük puanı ise tıbbi laboratuvar teknikleri bölümünde okuyan öğrencilerin aldıkları görülmektedir.

Ölçeğin bilgileri anlama alt boyutunda “*Ameliyathane-Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik*”, “*Ameliyathane-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri*”, “*Ameliyathane- Çocuk Gelişimi*” arasında ameliyathane lehine; “*Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Tıbbi Görüntüleme Teknikleri*”, “*Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Anestezi*”, “*Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Eczane Hizmetleri*”, arasında tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik aleyhine; “*Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri*”, “*Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Çocuk Gelişimi*” arasında tıbbi görüntüleme teknikleri lehine; “*Anestezi-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri*”, “*Anestezi-Çocuk Gelişimi*” arasında anestezi lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ölçeğin bilgileri anlama alt boyutunda öğrencilerin sağlık okuryazarlık ölçeğinden en yüksek puanı anestezi, en düşük puanı ise tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik bölümünde okuyan öğrencilerin aldıkları görülmektedir.

SHMYO öğrencilerinin akılcı ilaç kullanım düzeylerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin branş değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla uygulanan

ANOVA testi sonuçlarına Tablo 12’de yer verilmiştir. Aşağıdaki, tabloda ölçeğin değer biçme ve uygulama alt boyutlarına yer verilmiştir.

Tablo 12. SHMYO Öğrencilerinin Branş Değişkenine Göre Sağlık Okuryazarlığı ANOVA Testi Bulguları

	Branş	N	Ort.	ss	F	p	Anlamlı Fark
Değer biçme	Ameliyath.	80	33.73	5.31	6.269	.00*	Amel.-Tıbbi Dok.*
	Tıbbi Dok.	95	31.34	6.04			Amel.-Tıbbi Lab.*
	Tıbbi Gör.	63	36.40	3.06			Tıbbi Dok.-Tıbbi Gör.*
	Anestezi	48	34.94	4.64			Tıbbi Dok.-Anestezi*
	Diş Protez	53	33.13	5.78			Tıbbi Dok.-Eczane Hiz.*
	Tıbbi Lab.	43	31.18	6.84			Tıbbi Gör.- Amel.*
	Çocuk Gel.	61	33.00	6.65			Tıbbi Gör.-Diş Protez*
	Eczane Hiz.	21	34.71	4.66			Tıbbi Gör.-Tıbbi Lab.*
Uygulama	Ameliyath.	80	21.39	2.88	4.372	.00*	Tıbbi Gör.-Çocuk Gel.*
	Tıbbi Dok.	95	19.85	4.13			Anestezi-Tıbbi Lab.*
	Tıbbi Gör.	63	22.52	2.35			Tıbbi Lab.-Eczane*
	Anestezi	48	22.06	3.12			Tıbbi Dok.-Amel.*
	Diş Protez	53	20.68	4.15			Tıbbi Dok.-Anestezi*
	Tıbbi Lab.	43	20.18	4.24			Tıbbi Gör.- Tıbbi Dok.*
	Çocuk Gel.	61	20.41	3.93			Tıbbi Gör.-Diş Protez*
	Eczane Hiz.	21	21.19	3.28			Tıbbi Gör.-Tıbbi Lab.*

p<.05*

Tablo 12 incelendiğinde SHMYO’da öğrenim gören öğrencilerin branş değişkenine göre sağlık okuryazarlık puan ortalamalarının ölçeğin değer biçme ve uygulama alt boyutlarında anlamlı farklılık gösterdiği p<.05 tespit edilmiştir. Değer biçme alt boyutunda “Ameliyathane-Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik”, “Ameliyathane-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri”, arasında ameliyathane lehine; “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Tıbbi Görüntüleme Teknikleri”, “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Anestezi”, “Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Eczane Hizmetleri” arasında tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik aleyhine; “Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Ameliyathane”, “Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Diş Protez”, “Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri”, “Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Çocuk Gelişimi” arasında tıbbi görüntüleme teknikleri lehine; “Anestezi-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri” arasında anestezi lehine; “Tıbbi Laboratuvar Teknikleri-Eczane Hizmetleri” arasında eczane hizmetleri lehine olmak üzere anlamlı farklılık bulunduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin toplam puanında öğrencilerin sağlık okuryazarlık ölçeğinden en yüksek puanı tıbbi görüntüleme teknikleri, en düşük puanı ise tıbbi laboratuvar teknikleri bölümünde okuyan öğrencilerinin aldıkları görülmektedir.

Uygulama alt boyutunda “*Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Ameliyathane*”, “*Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Anestezi*”, “*Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik-Tıbbi Görüntüleme Teknikleri*” arasında tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik aleyhine; “*Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Diş Protez*”, “*Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri*”, “*Tıbbi Görüntüleme Teknikleri-Çocuk Gelişimi*” arasında tıbbi görüntüleme teknikleri lehine; “*Anestezi-Tıbbi Laboratuvar Teknikleri*”, “*Anestezi-Çocuk Gelişimi*” arasında anestezi lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu (SHMYO) öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amacıyla yapılan araştırma sonuçları aşağıda sunulmuştur.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeyleri ölçeğin toplamında ve tüm alt boyutlarında yüksek düzeyde bulunmuştur. Aynı şekilde Nacar (2017)’in çalışmasında da sağlıkla ilgili bölümlerde okuyan öğrencilerin sağlık okuryazarlık düzeyleri yüksek çıkmıştır. Buna karşın Akcilek (2018) çalışmasında öğrencilerin sağlık okuryazarlık düzeylerini sınırlı olarak tespit etmiştir. Bu sonuçlar ışığında sağlık eğitiminin sağlık okuryazarlık düzeyini artırdığı söylenebilir.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre ölçeğin toplamında, bilgiye erişim, değer biçme ve uygulama alt boyutlarında kız öğrenciler lehine olmak üzere anlamlı farklılık gösterdiği, bilgiye erişim alt boyutuna göre ise anlamlı farklılık göstermediği bulgusuna ulaşılmıştır. Genel olarak alanyazında da kadınların sağlık okuryazarlık düzeylerinin erkeklere göre yüksek olduğu tespit edilmiştir (Akcilek, 2018; Nacar, 2017; Sansom-Daly vd. 2016; Simon vd. 2014; Chang 2011).

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin, bilgiye erişim ve uygulama alt boyutları dışındaki alt boyutlarda ve ölçeğin genelinde birinci sınıflar lehine olmak üzere anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin öğretim türü değişkenine göre ölçeğin toplamında ve tüm alt boyutlarında birinci öğretimde eğitim gören öğrenciler lehine olmak üzere anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Ekonomik durumu yüksek olan öğrencilerin sağlık okuryazarlık düzeyi, ekonomik durumu düşük olan öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır; fakat bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildir.

SHMYO öğrencilerinin sağlık okuryazarlık düzeylerinin ailenin ikamet ettiği yer değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Toplam puana göre değerlendirildiğinde yüksek puanı alan grubun ailesi ilçede en düşük grubun ise büyükşehirde yaşayan öğrencilerden oluştuğu tespit edilmektedir.

SHMYO’da öğrenim gören öğrencilerin branş değişkenine göre sağlık okuryazarlık puan ortalamalarının ölçeğin toplamında, bilgiye erişim ve bilgileri anlama alt boyutlarında anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ölçeğin toplam puanında öğrencilerin sağlık okuryazarlık ölçeğinden en yüksek puanı tıbbi görüntüleme teknikleri, en düşük puanı ise tıbbi laboratuvar teknikleri bölümünde okuyan öğrencilerinin aldıkları görülmektedir.

Ölçeğin bilgiye erişim alt boyutunda öğrencilerin sağlık okuryazarlık ölçeğinden en yüksek puanı tıbbi görüntüleme teknikleri, en düşük puanı ise tıbbi laboratuvar teknikleri bölümünde okuyan öğrencilerin aldıkları görülmektedir. Ölçeğin bilgileri anlama alt boyutunda öğrencilerin sağlık okuryazarlık ölçeğinden en yüksek puanı anestezi, en düşük puanı ise tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik bölümünde okuyan öğrencilerin aldıkları görülmektedir.

Özetle, bu araştırma sağlık eğitiminin sağlık okuryazarlık düzeyini yükselttiğini göstermektedir. Bu sebeple gençlerin ve erişkinlerin sağlık okuryazarlık düzeylerini yükseltebilmek için sağlıkla ilgili etkin ve verimli eğitimler verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Buna ilaveten toplumun bu konuda farkındalığının artırılması için gerek eğitim kurumları, gerekse devlet kurumları tarafından kamu spotlarının artırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Aycilek, E. (2017). Üniversite Öğrencilerinde Sağlık Okuryazarlığı ve Yaşam Kalitesinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Chang LC. (2011). Health literacy, self-reported status and health promoting behaviours for adolescents in Taiwan. J Clin Nurs, 20 (1-2): 190-6.

Demirli, P. (2018). Bireylerin Sağlık Okuryazarlığı Üzerine Bir Araştırma: Edirne İli Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.

Gözlü, K. (2018). Sağlık Okuryazarlığı ve Hekim-Hasta İletişiminin Kalitesi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Aile Sağlığı Merkezleri Örneği, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Healty People (2010). Understanding and Improving Health, U.S. Department of Health and Human Services, November: 1-53.

Nacar, E. (2018). İnönü Üniversitesi Öğrencilerinde Aşılar Bakış Açısı ve Sağlık Okuryazarlığı İle İlişkisi, Uzmanlık Tezi, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Malatya.

Safeer, RS.,Keenan, J. (2005). Health Literacy: The Gap Between Physicians and Patients. American Family Physician, 72 (3): 463-468.

Sansom-Daly UM, Lin M, Robertson EG, Wakefield CE, McGill BC, Girgis A, et al. (2016). Health Literacy in Adolescents and Young Adults: An Updated Review. J Adolesc Young Adult Oncol, 5(2):106-18.

Simon MA, Li Y, Dong X. (2014). Levels of health literacy in a community-dwelling population of Chinese older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 69 (2): 54-60.

Temel, A. B., & Aras, Z. (2017). Sağlık okuryazarlığı ölçeğinin türkçe formunun geçerlilik ve güvenirliğinin değerlendirilmesi. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 25(2), 85-94.

OYUN TEORİSİ VE PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU YÖNTEMLERİ KULLANILARAK YATIRIM FONU GETİRİLERİNİN ANALİZİ

Selva TOPRAK

Doç. Dr. Selçuk ALP

Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği

ÖZET

Türkiye’de son yıllarda yatırım seçenekleri farklılaşmakta ve yatırımcıların ihtiyaçları doğrultusunda en uygun yatırım seçeneğinin belirlenmesi geniş bilgi birikimi gerektirdiğinden dolayı oldukça zorlaşmaktadır. Teknolojide alınan yol ve bilimsel yaklaşımlardaki değişikliklerin sürekli olması yatırımcıların karar verme süreçlerini doğrudan etkileyen etmenlerdendir. Yatırımcılar kesintisiz biçimde risklerini en küçük tutmak ve/veya getirilerini en büyük tutmak eğilimindedir ve bu amaca yönelik olarak doğru kararlar almak durumundadırlar. Bu konuda doğru adımlar atılabilmesi için çeşitli matematiksel modeller geliştirilmekte ve uygun sonuçlar veren modeller yatırım kararlarının alınması aşamasında yatırımcılara yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’de 2015-2017 yılları arasında işlem gören ve on farklı tür altında toplanmış olan yatırım fonlarının belirtilen yıllardaki getirileri Oyun Teorisi ve Parçacık Sürü Optimizasyonu yöntemleri ile ele alınması ve bu veriler ışığında 2018 yılında yatırımcının elde edeceği getirinin maksimize edilmesini sağlayacak modellerin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ilgili yatırım fonlarına ilişkin en iyi getirinin elde edilebilmesi için Oyun Teorisi ve Parçacık Sürü Optimizasyonu kullanılarak uygun modeller geliştirilmiştir. Yapılan hesaplamalar neticesinde iki model birbiri ile kıyaslanmış ve gösterdikleri başarıya göre yatırımcının elde edeceği gelir göz önüne alınarak yorumlanmışlardır.

Anahtar kelimeler: Oyun Teorisi, Yatırım Fonları, Parçacık Sürü Optimizasyonu, Yatırım Fonu Getiri Analizi.

ABSTRACT

In Turkey, investment options differ in recent years and it becomes very difficult to assess the correct investment option according to the needs of investors since it requires extensive

knowhow. The improvements in technology and the continuity of the changes in science have a significant effect on the decision-making process of investors. Investors often have to make the right decisions in order to make their risks lowest and / or make their returns highest. In order to take the right steps, various mathematical models are developed and models that provide appropriate results help investors in the process of making investment decisions. In this study, the returns of 10 different types of investment funds, that are traded in the 2015-2017 year in Turkey, are investigated by using Game Theory and Particle Swarm Optimization methods. And it is aimed to develop models that will maximize the return of the investment in 2018 using these information. For this purpose, appropriate models have been developed by using Game Theory and Particle Swarm Optimization in order to obtain the best return on related investment funds. As a result of the calculations, two models were compared with each other and they were interpreted by considering the income of the investor according to their success.

Keywords: Game Theory, Investment Funds, Particle Swarm Optimization, Investment Fund Return Analysis

1. Giriş

Gelecek bilinmeyenleri barındırmasının bir sonucu olarak belirsizlik içerir. Bu belirsizliğin yönetilebilmesi ve ortaya çıkardığı riskin kontrol altında tutulabilmesi, geçmiş veriler ışığında geleceğin tahmin edilmeye çalışılması ile sağlanabilir. Yatırım portföyünü optimum şekilde oluşturma çalışmaları 1960'lı yıllarda başlamış ve portföyde yer verilebilecek yatırım araçlarının getiri ve risklerinin yorumlanarak portföye dahil edilmesi üzerinde çalışılmıştır. Benzer çalışmalar günümüzde de yoğun ilgi görerek devam etmektedir ve yatırım kararlarında doğru adımların atılabilmesi için getirilerin tahminine yönelik modellerin geliştirilmesi önemli bir amaç haline gelmiştir.

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de son yıllarda yatırım seçenekleri farklılaşmakta ve yatırımcıların ihtiyaçları doğrultusunda en uygun yatırım seçeneğinin belirlenmesi geniş bilgi birikimi gerektirdiğinden dolayı oldukça zorlaşmaktadır. En ideal portföyü oluşturmada karşılaşılan temel problemler; çok fazla yatırım aracı arasından seçim yapılmaya çalışılması, alım satımlarda azami ve asgari sınırlar, yasal zorunluluklar gibi ülkesel, bölgesel ve kurumsal kısıtların göz önünde bulundurulması ihtiyacıdır. Teknolojide alınan yol ve bilimsel yaklaşımlardaki değişikliklerin sürekli olması yatırımcıların karar verme süreçlerini doğrudan etkileyen etmenlerdendir.

Getirilerin tahminine yönelik kullanılan uygulama modellerinden biri oyun teorisidir. Çok farklı problemlerin çözümünde kullanılmakta olan oyun teorisi esasen birbiriyle çelişen çıkarlar karşısında en doğru stratejiyi belirleme yönteminin temellerini oluşturan bilgi kümesi olarak açıklanabilir. Bu çalışma kapsamında ise yatırımcının bilinmezlik ve buna bağlı oluşan risk karşısında avantaj sağlayabilmek ve kazancını maksimize edebilmek için en iyi karar almasını sağlayan bir model olarak da tanımlanabilir.

Portföy optimizasyonu için kullanılan modellerden bir diğeri sezgisel algoritmaların bir çeşidi olarak belirtilen parçacık sürü optimizasyonudur. Sezgisel algoritmalar, en önemli özelliklerinden biri yakınsama özelliğidir, bu özellik gereği kesin çözümün yakınlarındaki bir çözümü mutlaka işaret etmekte ama kesin çözümü tam olarak saptayamamaktadırlar. Optimizasyon problemlerinin birçoğu kesin çözümü bulmayı hedefleyemediği bir yapıya sahiptirler, bu sebeple kesin çözüme veya yakın çözümlere ulaşmak için kullanabilir olmasından ve yapısının daha anlaşılır olması dolayısı ile sezgisel algoritmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Yatırım araçlarını doğrudan etkileyen ekonomik, sosyal ve siyasal gelişmelerin izlenmesi, bu gelişmelere bağlı portföydeki yatırım araçlarının ile ilgili doğru aksiyonların alınması ve yatırım araçlarına dair finansal özelliklerinin takip edilmesi işlemlerinin her birey tarafından yapılamayacak olması sebebi ile bu konuda uzmanlaşmış kişilerin yönetiminde takip edilmesi ihtiyacı oluşmuştur. Bu nedenle, profesyonel yöneticilerin yönetimindeki yatırım fonları piyasa şartlarına bağlı ve sürekli olarak güncellenerek getiri yaratmayı hedefleyen bir sistemde yatırım yapılmasını sağlayan araçlardır. Bu süreçte fonun içeriğine dahil edilen enstrümanlar profesyonelleri tarafından detaylı yatırım süreçleri ve finansal modellere dayanılarak belirlenir. Finansal yatırım sonucu elde edilecek gelirin maksimize edilmesini sağlayacak pek çok modelden söz edilebilir. Bu çalışmada, finansal piyasalarda sağlayabilecekleri avantajları olan oyun teorisine ve parçacık sürü optimizasyonuna ait teorik alt yapılar ile ilgili detay bilgi verilmiş ve günümüzde en çok tercih edilen yatırım araçlarından biri olan yatırım fonları üzerinde, detayı verilmiş iki modelle ilgili uygulamalar yapılmış ve elde edilen veriler doğrultusunda karşılaştırmalı analizi yapılmıştır.

2. Menkul Kıymet Yatırım Fonları

Yatırımlar büyük bir ölçüde konuda uzmanlaşmış olan yöneticiler tarafından yapılmaktadır. Yatırım fonları, gerek Dünya’da gerekse Türkiye’de, hem bireysel yatırımcılar hem de şirketler tarafından ilgi görmüş ve özellikle 1980 yılı ve sonrasında önemli finansal yatırım araçlarının

içinde kendine önemli bir yer edinmiştir. Yapılan incelemelere göre, son yıllarda hisse senedi piyasasına yapılan yatırımların büyük bir kısmını, gelişmiş piyasalarda, yatırım fonları gerçekleştirmektedir (Sarıtaş, 2005). Özellikle gelişmiş ülkelerde uzun süredir kullanımda olan ve önemli finansal yatırım araçlarından biri olan yatırım fonları; yatırımcıya tanıdığı olanaklar (riskin dağıtılması, yönetimin profesyonelliği, vb.) dolayısı ile geniş kitlelerce kullanılmaya devam etmekte ve bu kullanım Türkiye’de de son yıllarda giderek artmaktadır. Yatırımcıya tanınan bu olanaklar yatırım fonlarının gelişim sürecini olumlu yönde etkilemiş ve sermaye piyasalarındaki önemli yatırım araçlardan biri olmasını sağlamıştır (Korkmaz ve Uygurtürk, 2009).

6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu’nun 52. Maddesinde yatırım fonu “*Tasarruf sahiplerinden fon katılma payı karşılığında toplanan para ya da diğer varlıklarla tasarruf sahipleri hesabına inançlı mülkiyet esaslarına göre kurulca belirlenen varlık ve haklardan oluşan portföy ve portföyleri işletmek amacıyla portföy yönetim şirketleri tarafından fon iç tüzüğü ile kurulan ve tüzel kişiliği bulunmayan mal varlığı*” olarak tanımlanmaktadır.

En basit anlamda bireysel yatırımcılardan toplanan birikimlerin çeşitli yatırım araçlarına dönüşerek yatırım portföyünün oluşturulması ve oluşturulan portföylerin konuda bilgi sahibi uzmanlar tarafından yönetilmesi temeline dayanan yatırım fonları; ilk olarak 1920’lerde Amerika Birleşik Devletleri’nde kurulmuş olup, günümüzde dünyanın hemen hemen her yerinde küçük ölçekli veya büyük ölçekli fon piyasalarında yatırımcılara hizmet sunmaktadır (Kahraman, 2006). Portföy kavramının anlaşılması yatırım fonlarının işleyişlerinin anlaşılması açısından önemlidir, en genel tanımı ile portföy kişinin/kuruluşun sahip olduğu finansal varlıkların bütünüdür. Yatırım fonları da havuzda topladığı bireysel yatırımcıların tasarrufları karşılığı çeşitli sermaye piyasası araçlarından oluşan portföyleri yönetirler.

Türkiye ekonomisinin bulunduğu dönemde ve ileriki dönemlerde de gelişiminin devam etmesi, bu gelişme sürecinin sürekliliğinin sağlanabilmesi ve ekonominin sağlam temellere dayanması için ihtiyaç duyulan en önemli etkenlerden biri rekabet gücüdür. Bu rekabet gücünün geliştirilmesindeki en önemli etkenlerden biri yatırım fonlarıdır (Çağlar, 2006).

2.1 Menkul Kıymet Yatırım Fonlarının Temel İlkeleri

Yatırım fonlarının belirlenmiş olan ilkeler ve kurallar çerçevesinde yönetilmesi ihtiyacı bulunmaktadır. Sermaye Piyasası Kurulu tarafından belirlenmiş olan çeşitli temel ilkelerden bahsedilebilir.

2.1.1 Riskin Dağılıma İlkesi

Riskin dağılıması ilkesi ile yatırımcıların kendi olanaklarıyla gerçekleştiremeyeceği ölçüde riskin dağıtımı yapılabilmektedir. Yatırım fonları, yatırımcılardan daha iyi çeşitlendirebilme yapabilmekte ve riski yatırımcıların yapabileceğinden daha iyi şekilde paylaştırabilmektedir. Yatırım fonlarının çok fazla yatırımcıya bağlı büyük sermayelere sahip olması dolayısı ile çok çeşitli varlıklara yatırım yapabilmesi neticesinde normal şartlarda gerçekleştirilmesi zor bir risk dağıtımı hayata geçirilebilmektedir.

2.1.2 Profesyonel Yönetim İlkesi

Yatırım fonlarına ait diğer bir önemli ilke olan profesyonel yönetim ilkesi, yatırım fonları ise yüksek miktarlarda portföyler oluşturdıklarından, gerekli bilgi donanımına ve menkul kıymet piyasalarıyla ilgili yetişmiş elemanlara sahip olabilmektedirler ve bu yatırımcılar için zaman tasarrufu da sağlayabilmektedir. Bu sayede piyasalarda gözlemlenen hareketlerin ne anlama geldiğini sürekli bir şekilde takip ederek gerekli işlemleri (alım/satım gibi) gerçekleştirirler.

2.1.3 Mal Varlığının Korunması İlkesi

Yatırım fonunun tüzel kişiliği bulunmamaktadır ve fonun mal varlığı kurucudan ayrı tutulmakta, rehnedilememekte ve teminat gösterilememektedir. Bunun dışında üçüncü kişiler tarafından haczedilememektedir. Bu şekilde fon malvarlığının korunması 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu ile güvence altına alınmıştır.

2.1.4 İnançlı Mülkiyet Esası

Yatırım fonlarının içtüzükleri, yatırım fonu katılma payı sahibi ile saklayıcı ve yönetici arasında fon portföyünün yönetilmesini ve saklanması konu alan sözleşme olarak tanımlanabilir. Fon içtüzüğüne göre, yatırım fonlarına katılmak isteyen yatırımcılar katılım belgeleri ile fona ilişkin işlemleri gerçekleştirme yetkisini fon kurucusuna vermektedirler. Yatırım fonları inançlı mülkiyet esasına dayanmaktadır ve buna göre fona inançlı olarak fon kurucusu sahiptir. Fon kurucusu, fonu sözleşme çerçevesinde ve birikim sahiplerinin haklarını koruyarak yönetmek/yönetmek zorundadır.

2.1.5 Menkul Kıymet Portföyü İşletme İlkesi

Yatırım fonları, birçok varlığa yatırım yapabilmekte ve temel amaçları gereği, menkul kıymet alıp satmak ve bu işlemler sırasında alım satım kaynaklı oluşan olumlu fark ile bu menkul kıymetlerin kar payları ve faizlerinden gelir sağlamaktadırlar.

2.2 Şemsiye Fon Tanımı ve Fon Türleri

Yatırım fonlarından bahsedildiğinde “Şemsiye Fon” kavramı oldukça sık karşılaşılan bir kavramdır. Şemsiye fonu, katılma payları tek bir sözleşme kapsamında çıkartılan tüm fonları

kapsayan, malvarlıkları bulunmayan, farklı özellikteki fonları gruplama amacı taşıyan yatırım fonlarını ifade etmektedir. Farklı sermaye piyasası enstrümanları için her bir grup adına ayrı ayrı şemsiye fon çıkarılır.

SPK'nın 29 Aralık 2011 tarihli Kurul Kararı ile 1 Ocak 2012'den itibaren yürürlüğe koyduğu yeni düzenlemeyle, önceki yıllarda kullanılan "A Tipi Yatırım Fonu" ya da "B Tipi Yatırım Fonu" gibi isimlere sahip olan fon sınıflandırması yerine yeni belirlenen kriterlere göre sınıflandırmanın yapılması gerekliliği belirlenmiştir. Bu kapsamdaki şemsiye fon türleri aşağıda belirtilmiştir:

- Borçlanma Araçları Şemsiye Fonu
- Değişken Şemsiye Fonu
- Fon Sepeti Şemsiye Fonu
- Hisse Senedi Şemsiye Fonu
- Karma Şemsiye Fonu
- Katılım Şemsiye Fonu
- Kıymetli Madenler Şemsiye Fonu
- Para Piyasası Şemsiye Fonu
- Serbest Şemsiye Fonu
- Koruma Amaçlı Şemsiye Fonu

3. Oyun Teorisi

Oyun teorisi ifadesi geçmişten günümüze kadar her zaman insanlarda merak uyandırmış ve ilgi görmüştür. Oyun kelimesi günlük hayatta kullandığımızdan farklı bir anlam taşımamaktadır ve iskambil oyunlarındaki karar alma durumlarından miras kalmıştır. Oyun teorisi ise, insanların seçimlerinin karşılıklı bağımlılık taşıdığı durumlar analiz eder ve bir kişinin seçiminin diğerlerinin yaptıklarına bağlı olması durumunda izleyebileceği stratejilerin geliştirilmesini sağlar (Brandenburger and Nalebuff, 2015).

Oyun teorisi, karar vericinin, diğer karar vericiler karşısında en stratejik ve en optimum kararları alabildiği durumları inceleyen ve bu karar durumlarını modelleyen bir uygulamalı matematik dalıdır (Özari, Turan ve Ulusoy 2016). Oyun teorisi her ne kadar matematik bilimi ile özdeşleşmiş olsa da geçmişten günümüze kadar oyun teorisinin biyoloji, sosyoloji, uluslararası ilişkiler ve ekonomi olmak üzere birçok farklı bilim dallarında modelleme aşamalarında kullanıldığı görülmektedir. Her bireyin ulaşmayı hedeflediği amaçları ve bu amaçlara ulaşmak için izlediği yollar bulunmaktadır, bu doğrultuda alacağı kararları diğer

bireylerle karşılıklı bağımlılık içinde almaktadır. İnsanların yaşamları süresince bazı durumlarda diğer insanlarla işbirliğine girmesi, bazı durumlarda da çıkarların ters düşmesi dolayısı ile çatışmaları gerekmektedir. Buradan yola çıkılarak insanların birbirinin kararlarını etkileyebildiği her durum oyun teorisine konu olabilir (Yalçıntaş, 2015).

Bireyin elde edeceği kazancın/başarının diğer oyuncuların stratejilerine bağlı olduğu seçimler yapması şeklindeki durumlar, oyun teorisi ile modellenmeye çalışılır ve iki veya birden fazla karar vericinin çatışan ilgilerinin olması durumunda kullanılabilecek ideal bir karar verme aracı olarak görülmektedir.

Genel olarak oyun teorisinin ortaya çıkışı 1944'te John Von Neumann ve Oskar Morgenstern'in yazdığı "Oyunlar Teorisi ve Ekonomik Davranış" adlı kitap olduğu bilinse de; stratejik oyunlar kuramının yaratıcısı olarak bilinen matematikçi John Von Neumann oyunlar ve insan davranışları arasındaki bağlantının çözümlenmesine dair fikirlerini yansıttığı ilk makalesini 1928'de yazmıştır. Bu konuda John Von Neumann ve Oskar Morgenstern'in çalışmaları ve sistematik yaklaşım biçimleri birçok kişinin ilgisini oyun teorisine çekmeyi başarmış ve 1950'lerden sonra yoğunlaşacak olan oyun teorisini konu edinen akademik çalışmalara ışık tutmuştur. Oyun teorisinin ilk araştırmaları büyük ölçüde oyunculardan birinin kazancının diğerinin kaybına eşit olduğu, iki kişilik sıfır toplamı olarak adlandırılan, oyunlara yoğunlaşmış ve oyun teorisinin ilk matematiksel sonuçları bu alanda elde edilmiştir (Karabacak, 2016). Ancak ilerleyen dönemlerde birçok kısıtı içinde barındıran durumların, geniş bir alanda incelenmeye başlandığı görülmektedir.

3.1 Oyun Teorisi Terminolojisi

3.1.1 Oyuncular

Oyun teorisi, kaynakların kısıtlı olduğu bir ortamda iki ya da daha fazla sayıda karar vericilerin paylaşım sürecini inceleyen bir disiplin olarak tanımlanabilmekte ve bu modeldeki karar vericiler "oyuncu" olarak adlandırılmaktadır. Bir oyundaki oyuncular belirli bir kazancı elde edebilmek hedefi ile seçim yapmaktadırlar (Uçan ve Aytekin, 2013).

3.1.2 Strateji

Oyun teorisine göre kaynakların kısıtlı olduğu bir durumda amaçlarını gerçeklemeye çalışan iki ya da daha fazla sayıda karar verici rekabet halinde ve kaynakları paylaşım çabası içindedirler. Karar vericilerin bu paylaşımında kendilerine en yüksek getiriyi sağlamak için birbirlerine karşı kullandıkları "strateji"leri vardır ve bu stratejileri mümkün olan en akılcı şekilde kullandıkları varsayılmaktadır.

Bir başka tanıma göre ise strateji, bir kişi veya kurumun amaçlarının ve hedeflerinin belirlenmesi ve koyulan bu hedeflere ulaşılması için gerekli kaynakların temin edilmesi olarak tanımlanabilir (Chandler, 1962). En basit tanımı ile oyun teorisinde stratejiler, oyuncuların önüne sunulmuş ve seçebilme ihtimali bulunan seçeneklerdir (Karabacak, 2016).

3.1.3 Kazanç veya Ödemeler

Oyuncuların, oyunun amacı gereği, getiri beklentileri bulunmakta ve bu beklenti olasılıklara bağlı olarak değişebilmektedir. Kazanç, tüm oyuncuların eylemlerine bağlı olarak, bir oyuncunun oyun sonunda elde edeceği faydayı ifade eder (Karabacak, 2016).

3.2 Oyun Teorisi Varsayımları

3.2.1 Rasyonalite

Adam Smith'e göre "rasyonel birey kendi çıkarını maksimize etmek için uğraşan birey" olarak tanımlanır. John Nash ise bu tanımlamanın eksiklikleri bulunduğu belirtilmiştir ve Nash'e göre "rasyonel birey hem kendisinin hem de içinde bulunduğu grubun çıkarını maksimize etmeye çalışan birey" olarak tanımlanmalıdır (Özari, Turan ve Ulusoy (2016).

Analitik (rasyonel seçimli) oyun teorisi, oyuncuların kendi menfaatleri olduğunu ve kendi kazançlarını maksimize etmeyi hedeflediklerini kabul eder (Yalçıntaş, 2015). Rasyonalite varsayımı insanların, her ne kadar küçük sapmalar söz konusu olsa da, optimal tercihleri doğrultusunda kararlar aldığını öne sürmektedir (Knopf, 2013). Dolayısıyla bu yaklaşım sonucunda oyuncular daha yüksek getiri sağlayan stratejiyi tercih edecektir.

3.2.2 Kuralların Ortak Olduğu Bilgisi

Oyun teorisinde kurallara ilişkin bilginin, genel bilgi olduğu varsayılır. Oyundaki her oyuncu oyunun kurallarını bilmekte ve diğer oyuncuların kuralları bildiğini de bilmektedir. Oyuncular her bir olası stratejinin nasıl bir kazançla sonuçlanacağını bilirler ve bu durum da taraflarca bilinmektedir (Yılmaz, 2012).

3.3 İki Kişili Sıfır Toplamlı Oyunlar

Oyunlar, oyuncu sayısına göre iki kişili ve n-kişili oyunlar ve 'sıfır toplamlı' ve 'sıfır toplamlı olmayan' oyunlar olarak sınıflara ayrılmışlardır. İki kişili sıfır toplamlı oyunlar, iki kişi arasında oynanan ve oyuncuların kazanç ve kayıp toplamlarının sıfıra eşit olan oyunlardır (Köse, Erbaş ve Erşen, 2013). Sıfır toplamlı oyunlar, karşılıklı karar vericilerin ilgilerinin tamamen ters yönde olduğunu ve tam rekabet içinde olduklarını belirtir. Her bir oyuncunun tek bir hamle ile karar verdiği iki kişili sıfır toplamlı oyunlarda her iki oyuncu da birbirinden bağımsız olarak

karar verir ve aynı anda çok sayıdaki davranıştan ancak birini seçer (Bozdağ ve Duman, 2004). Bu konu literatürde ‘Two person zero sum games’ olarak yer almaktadır.

Oyuncuların çıkarları birbirine taban tabana zıt olduğundan sıfır toplamli oyunlarda iletişim ve iş birliği bulunmadığı gibi, bunlardan sağlanacak bir fayda da bulunmaz (Karabacak, 2016). İki kişili sıfır toplamli oyunlar ise Oyun Teorisi ele alındığında karşılaşılabilecek en basit ve en yaygın oyun türü olup, karar vericilerin çıkarlarının ters düştüğü her durumda söz konusu olabilir. İki kişili sıfır toplamli oyunlarda, oyunun geçerli tüm seçimlerin sonucundaki kazanç/ödeme durumu oyun matrisi ile gösterilebilir (Köse, Erbaş ve Erşen, 2013). Satır oyuncusu toplam m adet stratejiden birini uygularken sütun oyuncusu da aynı anda n adet stratejiden birini kullanarak hareket eder. Bu strateji seçimleri birbirinden bağımsızdır (Bozdağ ve Duman, 2004).

İki kişili sıfır toplamli oyunlar (lineer) programlar olarak ifade edilebilmektedir, bu önermenin tersi de doğru kabul edilir. Bu da aslında ilginç bir durum oluşmasına neden olmaktadır çünkü doğrusal programlamada sadece bir karar verici bulunmaktadır. Ancak, doğrusal programlamadaki dualite kavramıyla her iki oyuncu (matris formunda satır ve sütun oyuncuları) için de doğrusal programlama modeli kurulabilmektedir.

3.4. Lineer Programlama ile Oyun Teorisi Modellemesi ve Çözümlemesi

Lineer (Doğrusal) Programlama, lineer kısıtlar altında lineer bir fonksiyonun optimizasyonunu içermekte ve kısıtların eşitlik ve/veya eşitsizlik biçiminde olabilmesine olanak tanımaktadır. Doğrusal programlama, karşılıklı ilişkileri doğrusal nitelikte olan ve sınırları kısıtlı kaynaklarla çevrili iki veya daha fazla değişkenlerin, belirlenen amacın olabilecek en iyi düzeyde gerçekleştirilebilmesini sağlayacak şekilde miktarlarının bulunması yöntemidir. Bir diğer tanıma göre, doğrusal yapıdaki kısıtlar dahilinde doğrusal yapıdaki amaç fonksiyonunu eniyilemeyi sağlayan, bu eniyileme sonucunda karar değişkenlerinin aldıkları değerleri bulan bir yaklaşımdır (Ulucan, 2004).

Bir doğrusal programlama modelinin yapısında; karar değişkenleri (modelde değişim gösteren faktörler), amaç fonksiyonu (karar değişkenlerinin amacı tanımlamak için kullanıldığı matematiksel fonksiyon), kısıtlar (karar vericinin belli şartlar altında karar vermesini sağlayan matematiksel fonksiyonlar) ve pozitiflik koşulu bulunmaktadır. Bu öğeler birlikte doğrusal programlama tekniğinin ana çerçevesini oluşturmaktadır.

Doğrusal programlama ile oyunun tanımlanmasında model yapısı satır ve sütun oyuncusuna göre değişiklik gösterir. Ancak hangi oyuncu için oyunun doğrusal programlama modelinin

tanımlanacağından bağımsız olarak öncelikle oyunun ilgili oyuncu açısından kazanç/ödemeler matrisinin belirlenmesi gerekir (Dantzig, 1951).

4. Parçacık Sürü Optimizasyonu

Optimizasyon, belirli koşullar altında belirlenen alternatifler içinden problemi çözmek için en iyi alternatifi seçme anlamına gelmektedir. Belirli kısıtları sağlayacak şekilde, bilinmeyen parametre değerlerinin bulunmasını içeren herhangi bir problem, optimizasyon problemi olarak isimlendirilebilmektedir (Murty, 2003).

Optimizasyon problemlerinin çözümünde birçok farklı algoritma kullanılabilmektedir. Bu algoritmalarından biri de sezgisel algoritmalar, bu algoritmalar büyük boyutlu optimizasyon problemleri için, optimuma yakın çözümler verebilmektedirler. Sürü zekası tabanlı optimizasyon algoritmaları canlı sürülerinin (kuş, balık, kedi, arı vb.) hareketlerinin analiz edilmesiyle geliştirilmiştir (Akyol ve Alataş, 2012).

Sürü zekası temelli geliştirilen optimizasyon teknikleri de bir çok optimizasyon probleminin çözümünde etkin olarak kullanılmaktadır. Sürü zekası, kendi kendini doğal ya da yapay organize eden ve merkezi kontrolün bulunmadığı sistemlerin gösterdiği toplu davranış biçimi olarak tanımlanabilir (Bonabeau, Dorigo and Theraulaz, 1999). Sürü zekası optimizasyon algoritmaları çeşitli kaynaklara göre Ateşböceği Algoritması, Ateşböceği Sürü Optimizasyonu, Karınca Koloni Optimizasyonu, Parçacık Sürü Optimizasyonu, Yapay Balık Sürüsü Algoritması, Bakteriyel Besin Arama Optimizasyon Algoritması ve Kurt Koloni Algoritması olarak sınıflandırılabilir. Bu çalışmada, uygulamada da kullanılacak olan, Parçacık sürü optimizasyonu algoritması ayrıntılı olarak incelenmiştir.

PSO algoritması, optimum yerlerin aranması için çok boyutlu uzayda birlikte uçan kuş sürüsünün davranışını simüle eder, daha iyi arama için hareketlerini ve mesafelerini ayarlar. Sürüdeki kuşların sürü içerisinde besine yakın olan kuşun konumuna göre hareket etmeleri algoritmanın temelini oluşturur. Besinin yerini bilmeyen kuşlar eş zamanlı olarak bölgeye dağılır ve besinin nerede olduğuna dair arama yaparlar. Kuşlar bulundukları en iyi konumu hafızada tutarlar, sonrasında sürü tekrar bir araya geldiğinde ise sürüdeki kuşlar coğrafik konumu iyi olan (besine en yakın) kuşların ve kendi en iyi konumuna doğru belirli bir hızda hareket ederler. Sürüdeki her kuş bir çözüme karşılık gelmektedir, bu sebeple sürüdeki her kuş bir parçacık ve bu parçacıklardan oluşan topluluk da sürü olarak adlandırılmaktadır.

4.1 Temel Kavramlar

PSO algoritması, N adet parçacık popülasyonunu korur ve bunları objektif fonksiyonun arama alanına yerleştirir. PSO'nun araştırmaları, PSO algoritmasının iki ana yönüne odaklanmıştır: parçacıkların başlatılması ve parametre seçimi. Parçacıkların başlatılması, popülasyon bazlı optimizasyon tekniklerinde önemli bir rol oynar ve bu esnada stokastik başlangıçların yapılması PSO stokastik bir optimizasyon yöntemi olmasından dolayı oldukça önemlidir.

Bir grup rastgele çözümle sürü başlatılır ve güncellemelerle en uygun çözüm bulunmaya çalışılır. Her parçacığın konumu, optimize edilecek olan işleve potansiyel bir çözüm olarak tanımlanır ve her iterasyon adımında parçacığın konumu güncellenerek en iyi aranır.

Her bir parçacık o ana kadar elde edilmiş en iyi çözümü ve en iyi çözüme ait konum koordinatlarını hafızada tutar. Parçacık Sürü optimize edicinin global biçimi, popülasyonda o zamana kadar herhangi bir parçacığın elde etmiş olduğu tüm en iyi değerleri ve yerini aklında tutar (Eberhart and Kennedy, 1995). Sürüdeki her parçacık, optimum çözüme ulaşmak istemektedir ve bu sonuca doğru alınan her bir harekette sürüdeki en iyi uygunluk değerine sahip parçacık dikkate alınır. İterasyonlar sonucunda, sürüdeki parçacıklardan en az birinin optimum çözüme ulaşılması beklenmektedir (Çelenli, Eğrioğlu ve Çorba (2015).

Her parçacık, parçacık oluşumunu yeni ve muhtemelen de daha iyi bir pozisyon / çözüme doğru yönlendiren bir hız ile ilişkilidir. Parçacıklar, mevcut optimum parçacıklar izlenerek problem boşluğundan geçer (Weerasinghe, Chi and Cao, 2016).

Parçacık: Popülasyondaki her bir parça pi olarak ifade edilir. PSO'daki bir parçacık, D boyutlar içindir ve N gerçek sayılar içindir. Her parçacık başlangıçta rastgele başlatılan kendi hızına ve konumuna sahiptir (Imran, Hashima and Khalidb, 2013).

Popülasyon Boyutu: Popülasyondaki parçacık sayısının toplamıdır. Her bir popülasyondaki kuşa parçacık adı verilir. D boyutlu N adet parçacık olduğunu varsayalım. Bu durumda popülasyon parçacık matrisi eşitlik 1'deki gibidir. Matriste, i'inci parçacık $p_i = [p_{i1}, p_{i2}, \dots, p_{iD}]$ olarak ifade edilmektedir.

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & \dots & p_{1D} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & \dots & p_{2D} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{N1} & p_{N2} & \dots & \dots & p_{ND} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Yerel En iyi Parçacık (p_{ye}): Önceki iterasyonlarda, en iyi uygunluk değerini veren i 'ninci parçacığın pozisyonu $p_{ye_i} = [p_{ye_1}, p_{ye_2}, \dots, p_{ye_D}]$ olarak ifade edilir ve yerel en iyi parçacık olarak adlandırılır.

Global En iyi Parçacık (g_{best}): Her iterasyonda tüm parçacıklar için tektir ve popülasyondaki en iyi uygunluk değerini göstermektedir. $g_{best} = [P_{gb1}, P_{gb2}, \dots, P_{gbD}]$ olarak ifade edilebilir.

Uygunluk Fonksiyonu: Parçacık olarak adlandırılan her bir çözüm, her hareketinin sonunda sahip olduğu koordinatlarını bir fonksiyona gönderir ve bu fonksiyona uygunluk fonksiyonu adı verilmektedir. Bu şekilde parçacığın sahip olduğu uygunluk değeri tespit edilir. Her parçacığın uygunluk değerini, bu uygunluk değerindeki koordinatlarını ve her birim hareketteki hızını ve yönünü hafızasında tutması gerekmektedir (Çelenli, Eğrioğlu ve Çorba (2015). Kısaca, optimum çözümün bulunmasında kullanılan fonksiyon olarak da tanımlanmaktadır. Çalışmada uygunluk fonksiyonu için, riski dikkate alan, fonun getirisi ile risksiz faiz oranı arasındaki tüm olası etkin portföylerin eğimini vermekte olan Sharpe oranı kullanılmıştır. Sharpe oranının formülü eşitlik 2'deki gibidir:

$$S = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p} \quad (2)$$

Yukarıdaki formülde S sharpe oranının bulunması için:

r_p : Fon getirisinin ortalaması,

r_f : Risksiz faiz oranının aritmetik ortalamasını,

σ_p : Fon getirisinin standart sapması bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Hız Güncellemesi: Hız bir vektör olarak tanımlanmakta, parçacığın hızına ve yönüne karar vermekte kullanılmaktadır (Imran, Hashima and Khalidb, 2013). Hız denklem 2'te belirtildiği formül ile güncellenir.

$$v_i^{k+1} = w + v_i^k + c_1 r_1^k (p_{ye_i}^k - p_i^k) + c_2 r_2^k (g_{best}^k - p_i^k) \quad (3)$$

V_i i. parçacığın D çözüm uzayındaki hızını, p_i i. parçacığın D çözüm uzayındaki konumunu göstermektedir. p_{ye_i} i. parçacığın D çözüm uzayındaki yerel en iyiyi, g_{best} ise popülasyonun global en iyisini belirtmektedir.

Denklemden bulunan c_1 ve c_2 ağırlıklandırma sabitleridir. c_1 ve c_2 , her parçacığı kendisinin yerel en iyisine (p_{ye}) ve sürünün en iyisine (g_{best}) doğru çeken, hızlanma terimlerini ifade eden sabitlerdir. c_1 (bilişsel katsayı), parçacığın kendi en iyisini hatırlama ağırlığını temsil eder ve bu tecrübeye göre hareket etmesini sağlar. c_2 (sosyal katsayı) ise sürüdeki diğer parçacıkların en

iyi sonuçlarına göre yönelmesini sağlar. Düşük değerler seçilmesi durumunda parçacıkların hedef bölgeye doğru çekilmeden önce, uzak yerlerde dolaşmalarına sebep olmakta ve bu şekilde hedefe ulaşma süresi uzayabilmektedir. Diğer yandan, yüksek değerler seçildiği durumda ise hedefe ulaşma konusunda hız kazanılırken, umulmadık hareketlerin oluşmasına ve asıl hedefte bulunan bölgeye ulaşılamaması ve geçilmesi gibi sonuçlar doğurabilir (Çavuşlu, Karakuzu ve Şahin, 2010).

Denklemden bulunan w , eylemsizlik katsayısını temsil etmektedir. Denklemden r_1 ve r_2 , (0,1) arasında düzgün dağılımlı rastgele sayılardır. Bu rastgele değerler, PSO algoritmasının önemli bir özelliği olan stokastik bir özellik sağlamaktadır. k ise iterasyon sayısını belirtmektedir.

Konum Güncellemesi: Popülasyondaki her parçacık, uygunluk fonksiyonunu sağlamak için en iyi konuma doğru hareket etmeye çalışır. PSO'daki her bir parçacık, global en iyi konumu bulmak için konumlarını günceller (Imran, Hashima and Khalidb, 2013). Konum denklem 4'te belirtildiği şekilde güncellenir.

$$p_i^{k+1} = p_i^k + v_i^{k+1} \quad (4)$$

Maksimum İterasyon: Algoritmanın çalışacağı maksimum döngü sayısını belirtmekte olup, her itereasyonda ihtiyaç bulunan tüm işlemler tekrar edilir. Maksimum iterasyon değerinin büyük olması, en uygun değer bulunma olasılığını arttırmaktadır. İterasyon değerinin büyük seçilmesinin olumsuz yönü ise; işlem sırasında zaman ve hız kaybına neden olabilecektir. Bu sebeple maksimum iterasyonun ihtiyaçlara göre belirlenmesi gerekmektedir.

4.2 Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması

Parçacık Sürü Optimizasyonu algoritması temel olarak aşağıdaki basamaklardan oluşur. Parçacık Sürü Optimizasyonu(PSO) Akış Diyagramı Şekil 4.1'de verilmiştir.

Adım 1: Parçacık popülasyonu (sürü) rastgele konumlarla ve çözüm uzayında D boyutlu hızlarla başlatılır (Alagöz ve Kutlu 2012).

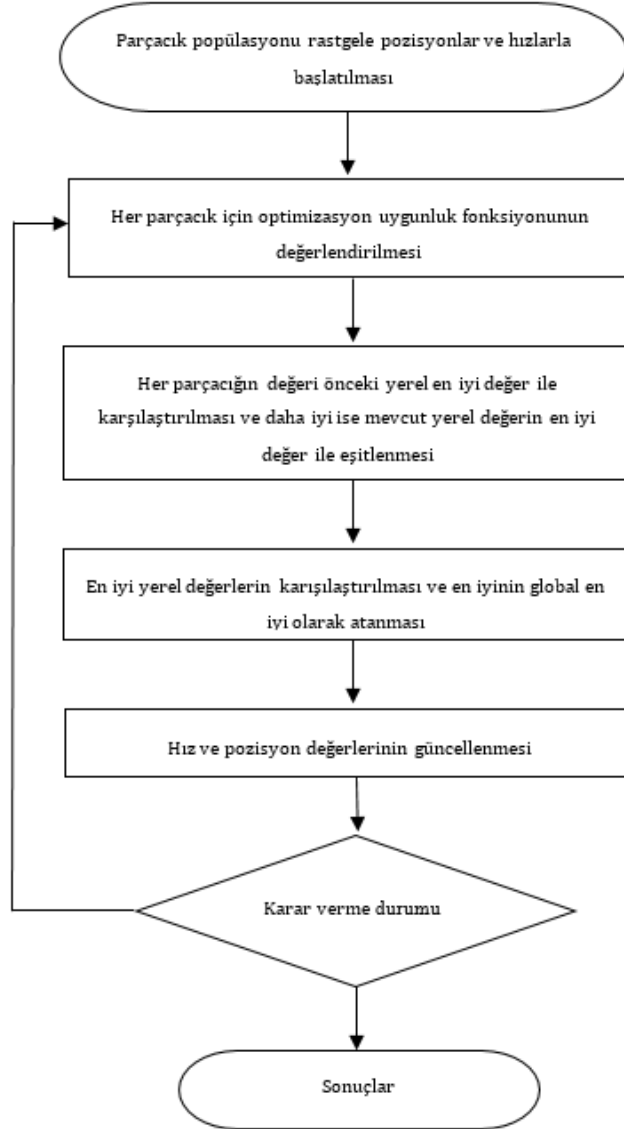
Adım 2: Sürüdeki her parçacığın uygunluk fonksiyon değerleri hesaplanır (Varol ve Alataş, 2017).

Adım 3: Parçacığın uygunluk fonksiyonu parçacığa ait yerele en iyi değeri ile (p_{best}) ile karşılaştırılır ve elde edilen değer p_{best} 'den iyi ise p_{best} değeri bu değere ve p_{best} konumu bu değere ait konuma eşitlenir. Sürü içerisinde en iyilerin sayısı parçacık sayısı ile eşit sayıdadır.

Adım 4: Sürüdeki yerel en iyiler içerisinde global en iyi (g_{best}) seçilir. Uygunluk fonksiyonu popülasyondaki tüm önceki uygun olanlarla karşılaştırılır. Elde edilen bu değer g_{best} 'den iyi ise g_{best} mevcut parçacığın dize dizinine ve değerine göre ayarlanır (Alagöz ve Kutlu 2012).

Adım 5: Parçacıkların konum ve hızları güncellenir.

Adım 6: Yeterli düzeyde iyi bir uygunluk seviyesine ulaşınca kadar diğer bir deyişle durdurma kriteri sağlanıncaya kadar, Adım 2'ye dönülür ve Adım 2, 3, 4 ve 5 tekrar edilir (Varol ve Alataş, 2017).



Şekil 4.1 Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) Akış Diyagramı

5. Uygulama

Bu çalışmada yatırım fonlarının getiri analizi kapsamında Oyun Teorisi ve Parçacık Sürü Optimizasyonu yöntemleri detaylı olarak incelenmiştir. Uygulamada incelenen bu yöntemler kullanılarak; 2015-2017 yılları arasındaki yatırım fonu aylık getiri oran verileri baz alınarak 2018 yılı beklenen getiriye optimize edecek şekilde yatırım yapılmasının sağlanabilmesi konusu üzerinde çalışılmıştır.

Uygulama kapsamında Türkiye’de 2015-2017 yılları arasında faaliyet gösteren yatırım fonu fiyatları 12 aylık dönemlerin her biri ele alınmıştır.

2015-2017 yılları arasında işlem gören 10 farklı fon türü bulunmaktadır: Borçlanma Araçları Şemsiye Fonu, Değişken Şemsiye Fonu, Fon Sepeti Şemsiye Fonu, Hisse Senedi Şemsiye Fonu, Karma Şemsiye Fonu, Katılım Şemsiye Fonu, Koruma Amaçlı Şemsiye Fonu, Kıymetli Madenler Şemsiye Fonu, Para Piyasası Şemsiye Fonu ve Serbest Şemsiye Fonu. İncelenen dönemlerde yatırım fon başlangıç fiyatları 0 olan fonlar için getiri oranının hesaplanamaması sebebi ile bu fonlar kapsamı dışında tutulmuştur. On farklı yatırım fonu türüne dahil olan fonların, ele alınan dönem başlangıç birim pay değeri ve dönem sonu birim pay değeri ile basit getiri oranı metoduyla dönemlik fon getirisi hesaplanmıştır. Her bir fonun dahil olduğu fon türü içerisindeki ağırlığının hesaplamaya dahil edilmemesi durumunda sonuçların yanıltıcı olacağı öngörülmüş olup, her yatırım fonunun portföy değerinin, fon türü toplam portföy değerine oranı bulunarak fonlara ait ağırlıklı ortalaması elde edilmiş ve bu ağırlıklı ortalamanın da hesaplamaya dahil edilmesi ile her yatırım fon türünün ele alınan dönemdeki getiri oranı hesaplanmıştır.

Çalışmada her bir ay ayrı bir yatırım dönemi olarak ele alındığı için incelenen yatırım fonlarının aylık getirileri dikkate alınarak analizler gerçekleştirilmiştir. 2015-2017 yılları arasındaki Ocak ayına ilişkin hesaplanan getiri oranları Tablo 5.1’de sunulmuştur.

Tablo 5.1 2015-2017 Yıllarına Ait Ocak Ayı Şemsiye Fon Türü Getiri Oranları

Şemsiye Fon Türleri	Dönem		
	Ocak(2015)	Ocak(2016)	Ocak(2017)
(A) Borçlanma Araçları Şemsiye Fonu	0,009	0,0077	0,011
(B) Değişken Şemsiye Fonu	0,0211	0,0096	0,0258
(C) Fon Sepeti Şemsiye Fonu	0,028	0,0049	0,0544
(D) Hisse Senedi Şemsiye Fonu	0,0399	0,0153	0,0868
(E) Karma Şemsiye Fonu	0,0266	0,013	0,0432
(F) Katılım Şemsiye Fonu	0,0564	0,0166	0,0441
(G) Kıymetli Madenler Şemsiye Fonu	0,0905	0,0601	0,1091
(H) Koruma Amaçlı Şemsiye Fonu	0,0000	0,0019	0,0072
(I) Para Piyasası Şemsiye Fonu	0,0074	0,0075	0,0073
(J) Serbest Şemsiye Fonu	0,0239	0,0123	0,0463

5.1 Oyun Teorisi Uygulama Metodu

Bu uygulamada kapsamında iki oyuncu; Karar Verici ve Piyasa olarak kabul edilmiştir. Oyun teorisi yapısı gereği, yatırımcının karşısındaki piyasayı rakip oyuncu olarak kabul etmektedir ve piyasanın yatırımcının getirisini azaltmayı amaçladığı varsayımıyla hareket ettiği kabulü uygulamada kullanılmıştır. Uygulanan Oyun teorisi metodunda yatırımcı ve piyasa iki oyuncudur ve yatırımcı getirisini maksimize etmek isterken piyasa da kaybını minimize etmek istemektedir. Doğrusal programlama modeli kullanılarak her ay için ayrı bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan modeller çözülerek her bir ay için ayrı bir portföy belirlenmiştir.

Ocak Dönemi için oluşturulan model ve çözümü aşağıda verilmiştir. Model, 2015-2017 Ocak dönemlerine ait getiri oranları kullanılarak oluşturulmuştur.

$$Z_{min}=1/v=Y_1+Y_2+Y_3+Y_4+Y_5+Y_6+Y_7+Y_8+Y_9+Y_{10}$$

$$0,0090Y_1+0,0211Y_2+0,0280Y_3+0,0399Y_4+0,0266Y_5+0,0564Y_6+0,0000Y_7+0,0905Y_8+0,0074Y_9+0,0239Y_{10}\geq 1 \quad (2015)$$

$$0,0077Y_1+0,0096Y_2+0,0049Y_3+0,0153Y_4+0,0130Y_5+0,0166Y_6+0,0601Y_7+0,0019Y_8+0,0075Y_9+0,0123Y_{10}\geq 1 \quad (2016)$$

$$0,0110Y_1+0,0258Y_2+0,0544Y_3+0,0868Y_4+0,0432Y_5+0,0441Y_6+0,1091Y_7+0,0072Y_8+0,0073Y_9+0,0463Y_{10}\geq 1 \quad (2017)$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6, Y_7, Y_8, Y_9, Y_{10}\geq 0$$

Oluşturulan doğrusal programlama modeli çözüldüğünde elde edilen karar değişkenleri ve fonksiyon değeri aşağıdaki gibidir:

$$Z_{min}=0.0601, Y_1=0, Y_2=0, Y_3=0, Y_4=0, Y_5=0, Y_6=0, Y_7=0,0601, Y_8=0, Y_9=0, Y_{10}=0$$

$$v=\left(\frac{1}{Z_{min}}\right)=16,64$$

$$Y_i=\left(\frac{q_i}{v}\right)\Rightarrow q_i=Y_i\times v$$

$$q_7=0,0601\times 16,64=1,00$$

$$q_1=q_2=q_3=q_4=q_5=q_6=q_8=q_9=q_{10}=0$$

Bu sonuçlara göre yatırımcının 2018 yılı ocak döneminde en optimal yaklaşımla yatırımının %100'ünü Kıymetli Madenler Şemsiye Fonu'na yatırması gerektiği ve bunun karşılığında %1,68 oranında bir getiri elde edeceği öngörülmüştür. Oyun teorisi ile elde edilen, 2018 yılına ait tüm dönemlerin yatırım oranları ve beklenen getiri oran verileri EK-1'de paylaşılmıştır. Yatırımcının 2018 yılında elde edeceği toplam yıllık getiri oranı oyun teorisi ile belirlenen portföye göre %8,87 olarak hesaplanmıştır.

5.2 Parçacık Teorisi Uygulama Metodu

PSO uygulama metodunda getiri oranı verisinin kullanılırken risk faktörünün göz ardı edilmemesi amacıyla Sharpe oranı kullanılmıştır. Modelde kısıt olarak on farklı yatırım aracına eldeki yatırım miktarının tümünün dağıtılması kabul edilmiştir.

Sharpe oranında ihtiyaç duyulan değişkenlerden biri olan risksiz faiz oranı olarak yatırım fonlarına uygun farklı veriler de kullanabilmektedir. Çeşitli kaynaklarda devlet tahvilleri, hazine bonoları, haftalık repo oranları güvenli yatırım sağladıkları için risksiz faiz oranı olarak kabul edilmekte olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda 2015-2017 yılları arasındaki iki yıllık tahvil faiz oranları günlük verileri kullanılarak ortalama aylık faiz oranları tespit edilmiş ve bu oranlar uygulamada risksiz faiz oranı olarak kullanılmıştır.

Eylemsizlik katsayısı (w) 0,7 olarak, c_1 ve c_2 *ağırlıklandırma sabitleri* 2 olarak, *parçacık sayısı* 12 olarak, r_1 ve r_2 ise 0-1 aralığında rastlantısal değer olarak program başlatılmıştır. Bu yöntemler ile rakamların rastgele seçilmesi ve sürecin stokastik olması sağlanmış, bu şekilde n . iterasyondaki hesaplamanın geçmiş hareketlerinden bağımsız olarak hesaplanmıştır. Uygunluk fonksiyonu olarak Eşitlik 2’de verilen Sharpe oranı formülü kullanılmış ve yatırım fonu getirisi ile risksiz faiz oranı arasındaki olası etkileşim dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar global en iyi ve yerel en iyi ile karşılaştırılarak sonuçlar elde edilmiştir.

PSO ile elde edilen Ocak ayı verilerine göre yatırımcının 2018 yılında en optimal yaklaşımla yatırımının %10,05’ini Borçlanma Araçları Şemsiye Fonu’na, %17,94’ünü Karma Şemsiye Fonu’na, %4,72’sini Kıymetli Madenler Şemsiye Fonu’na, %10,40’ını Koruma Amaçlı Şemsiye Fonu’na, %56,89’unu Para Piyasası Şemsiye Fonu’na yatırması gerektiği ve bunun karşılığında %1,17 oranında bir getiri elde edeceği öngörülmüştür. PSO ile elde edilen, 2018 yılına ait tüm dönemlerin yatırım oranları ve beklenen getiri oran verileri EK-2’de paylaşılmıştır. Yatırımcının 2018 yılında elde edeceği toplam yıllık getiri oranı PSO ile belirlenen portföye göre %19,65 olarak hesaplanmıştır.

5.3 Oyun Teorisi ve PSO Sonuçlarının Karşılaştırılması

2018 yılı için Oyun teorisi ve PSO ile belirlenen aylık portföylere göre getiri oranları Tablo 5.2’de verilmiştir.

Tablo 5.2 Aylık Beklenen Getiri Oranları

Dönem	Oyun Teorisi	PSO
Ocak	0,0168	0,0117
Şubat	-0,0007	0,0077
Mart	0,0084	0,0115
Nisan	-0,0398	0,0080
Mayıs	0,0488	0,0276
Haziran	0,0127	0,0086
Temmuz	0,0317	0,0200
Ağustos	0,0156	0,0417
Eylül	0,0136	0,0135
Ekim	-0,0556	0,0170
Kasım	0,0198	0,0092
Aralık	0,0174	0,0200
Toplam	0,0887	0,1965

Yatırımcının 2018 yılında elde edeceği toplam yıllık getiri oranı oyun teorisi ile belirlenen portföye göre %8,87, parçacık sürü optimizasyonu modeli ile belirlenen portföye göre ise %19,65 olarak hesaplanmıştır.

6. Sonuçlar

Çalışma sonucunda elde edilen bilgiler ışığında; optimizasyon yöntemine göre sonuçlar değişmekte ve yöntemlerden birinde başarılı olan bir fon diğer bir yöntemde başarısız bir sonuca sahip olabilmekte ve yatırımcının elde etmeyi öngördüğü getiri oranı da buna bağlı olarak değişmektedir. Oyun teorisi, bir idealleştirme olarak da kabul edilebilmektedir, rasyonel oyuncuların, diğer rasyonel oyuncularla oynadıklarında her birinin hamlelerinin nasıl olması gerektiğini tespit etmekte ve riski bu şekilde ele almaktadır. Literatür araştırmaları sonucunda oyun teorisinin uzun yıllardır kullanılan bir yöntem olduğu ve önümüzdeki yıllarda da kullanılmaya devam edeceği düşünülmektedir. Parçacık Sürü Optimizasyonu yönteminin uygulamasında matematiksel denklemler kullanılmakta ve bu yöntem uygulanmasını kolaylaştırmaktadır. Kolaylık sağladığı noktalardan diğerleri, çalışmak için ihtiyaç duyduğu değişken sayısının çok olmaması ve gerçekleştirilme aşamalarının da net olmasıdır, bunun dışında çözüm uzayının çok boyutlu olmasının Parçacık Sürü Optimizasyonu için bir zorluk teşkil etmediği de söylenebilir.

Oyun Teorisi ve Parçacık Sürü Optimizasyonu yöntemleri ile oluşturulan modellerde 2015-2017 yılları arasında faaliyet gösteren yatırım fon getiri oranları aylık dönemler bazında işlenerek 2018 yılındaki her bir döneme ait yapılması öngörülen yatırım oranları ve bu yatırımlara bağlı olarak elde edeceği öngörülen getiri oranları hesaplanmıştır. Hesaplanan sonuçlar model bazında karşılaştırıldığında; PSO yöntemi ile elde edilen yıllık toplam getirinin Oyun teorisi yöntemi ile elde edilen yıllık toplam getiriden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Oyun Teorisi yöntemi ile elde edilen getiri aylık oran sonuçlarının Parçacık Sürü Optimizasyonundan daha başarılı olduğu zamanlarda iki yöntem arasındaki getiri oran farkına bakıldığında bu farkın az olduğu gözlenmiştir. Tam tersi durumda, PSO yöntemi ile elde edilen getiri oran sonuçların Oyun Teorisi'nden daha başarılı olduğu zamanlarda, iki yöntem arasındaki getiri oran farkına bakıldığında ise bu farkın daha fazla olduğu ve PSO yönteminin bu durumlarda Oyun Teorisine kıyasla daha fazla bir yüzde ile getiri kazandırdığı görülmüştür. Toplam yıllık getiri oranları karşılaştırıldığında ise PSO'nun Oyun teorisine oranla daha fazla bir oranda getiri kazandırdığı görülmüştür.

KAYNAKÇA

Sermaye Piyasası Kanunu (2012), Kanun Numarası 6362, 06.12.2012.

Akyol, S. ve Alataş, B. (2012). Güncel Sürü Zekası Optimizasyon Algoritmaları, Nevşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1 (1): 0-0.

Alagöz, A. ve Kutlu M. (2012). Portföy Optimizasyonu Yaklaşımı İle Emtia Piyasasında Portföy Optimizasyonu, Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 12: 35-50.

Bonabeau E., Dorigo M. ve Theraulaz G. (1999). Swarm Intelligence: From Natural to Artificial System, New York: Oxford University Press.

Bozdağ, N. ve Duman, S. (2004). İki Kişili Sıfır Toplamlı Oyunlar ile İMKB'de Sektörel Bir Değerlendirme, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakülte Dergisi, 6 (2): 43-61.

Brandenburger A.M. ve Nalebuff, B.J. (2015). Oyun Teorisi ve Ortaklaşa Rekabet, 2. Basım, Scala Yayıncılık, İstanbul.

Chandler, A. 1962. Strategy And Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise, MIT Press, Cambridge, ABD.

Çağlar, E. (2006). Türkiye’de Yerelleşme ve Rekabet Gücü: Kümelenmeye Dayalı Politikalar ve Organize Sanayi Bölgeleri, Bölgesel Kalkınma ve Yönetişim Sempozyumu, Ankara, 305-316.

Çavuşlu, M., Karakuzu, C. ve Şahin, S., (2010). Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ile Yapay Sinir Ağı Eğitiminin FPGA Üzerinde Donanımsal Gerçeklenmesi, Politeknik Dergisi, 13 (2): 83-92.

Çelenli, A. Z., Eğrioğlu, E. ve Çorba B. Ş. (2015). İMKB 30 İndeksini Oluşturan Hisse Senetleri İçin Parçacık Sürü Optimizasyonu Yöntemlerine Dayalı Portföy Optmizasyonu, Doğuş Üniversitesi Dergisi, 16 (1): 25-33.

Dantzig, G.B. (1951). A Proof of The Equivalence of The Programming Problem and The Game Problem: In Activity Analysis of Production and Allocation, Cowless Commission Monograph, T.C Koopmans, New York: John Wiley, London: Chapman and Hall, 13: 333-335.

Eberhart, R. C., and Kennedy, J. (1995). A New Optimizer Using Particle Swarm Theory. Proceedings of the Sixth International Symposium on Micro Machine and Human Science Journal, IEEE Service Center, 39-43.

Imran, M., Hashima R. ve Khalidb, N. E. A. (2013). An Overview of Particle Swarm Optimization Variants, Malaysian Technical Universities Conference on Engineering & Technology, Procedia Engineering, 53: 491 – 496.

Kahraman, D. (2006). Menkul Kıymet Yatırım Fonları Performansının Hayatta Kalana Bağlı Yanlılığı: Gelişmekte Olan Piyasa Fonlarında Türlerle Göre İnceleme, Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 8(2): 175-189.

Karabacak, H. (2016). Herkes İçin Oyun Teorisi, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Knopf, Jeffrey W. (2013). Rationality, Culture and Deterrence, Monterey Institute of International Studies, 9: 1-37.

Korkmaz, T. ve Uygurtürk, H. (2009). Türkiye’de İşlem Gören Hisse Senedi Ağırlıklı Yatırım Fonlarının Performans Karşılaştırması, Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD), 1: 1-15.

Köse, E., Erbaş M. ve Erşen E., 2013. Karar Problemlerinin Çözümünde Oyun Teorisi ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanılması, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, Ankara.

Murty, K. G. (2003). Optimization Models For Decision Making, 1: 1-18.

Özarı, Ç., Turan, K.K., ve Ulusoy, V. (2016). Oyun Teorisi, Pegem Akademi Yayınları, Ankara.

Sarıtaş, H. (2005). Yatırım Fonu Karakteristiklerinin Getiri Üzerindeki Etkisi, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 27: 169-175.

Uçan, O. ve Aytekin İ. (2013). Oyun Teorisi Çerçevesinde Ekonominin Dinamik Oyun Modellerine Uygulanması, International Journal of Social Science, 6 (3): 747-757.

Ulucan, A. (2004). Yöneylem Araştırması-İşletmecilik Uygulamalı Bilgisayar Destekli Modelleme, Siyasal Kitabevi, Ankara.

Varol, E. ve Alataş, B. (2017). Sürü zekâsında yeni bir yaklaşım: Kuş sürüsü algoritması, DÜMF Mühendislik Dergisi 8: 133-146.

Weerasinghe, G., Chi H., and Cao, Y. (2016). Particle Swarm Optimization Simulation via Optimal Halton Sequences, The International Conference on Computational Science, 80: 772–781.

Yalçıntaş, M. (2015). Ekonomik Karar Almada Adalet ve Oyun Teorisi, Maliye ve Finans Yazıları, 1 (103): 247-273.

Yılmaz, E. (2012). Oyun Teorisi, Literatür Yayıncılık, Ankara, s.16.

EK 1. Oyun Teorisi Modellemesine Göre 2018 Yılına Ait Yatırım Oranları ve Beklenen Getiri Oranları

Dönem	Şemsiye Fon Türleri										Beklenen (%) Getiri Oranı (2018)
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	
Ocak	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0168
Şubat	0,0000	0,0000	0,1954	0,0000	0,0000	0,0000	0,0266	0,778	0,0000	0,0000	-0,0007
Mart	0,0000	0,0000	0,7979	0,2021	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0084
Nisan	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0398
Mayıs	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0488
Haziran	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0127
Temmuz	0,0000	0,0000	0,8726	0,0942	0,0000	0,0000	0,0332	0,0000	0,0000	0,0000	0,0317
Ağustos	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0022	0,0000	0,0000	0,9978	0,0000	0,0156
Eylül	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,6377	0,0000	0,0000	0,0000	0,3623	0,0136
Ekim	0,0000	0,0000	0,0000	0,1758	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8242	-0,0556
Kasım	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9649	0,0351	0,0198
Aralık	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3617	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,6383	0,0174

EK 2. Parçacık Sürü Optimizasyonu Modellemesine Göre 2018 Yılına Ait Yatırım Oranları ve Beklenen Getiri Oranları

Dönem	Şemsiye Fon Türleri										Beklenen (%) Getiri Oranı (2018)
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	
Ocak	0,1005	0,0000	0,0000	0,0000	0,1794	0,0000	0,0472	0,1040	0,5689	0,0000	0,0117
Şubat	0,6926	0,0044	0,0190	0,0000	0,0855	0,0991	0,0000	0,0000	0,0994	0,0000	0,0077
Mart	0,9975	0,0000	0,0000	0,0025	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0115
Nisan	0,0000	0,0657	0,0000	0,0391	0,0000	0,0000	0,0205	0,0000	0,8747	0,0000	0,0080
Mayıs	0,2026	0,1460	0,0144	0,3736	0,0000	0,0000	0,0498	0,0000	0,0854	0,1282	0,0276
Haziran	0,5594	0,0000	0,0000	0,0000	0,0781	0,0140	0,0000	0,0000	0,3485	0,0000	0,0086
Temmuz	0,0000	0,0639	0,3274	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,6087	0,0000	0,0200
Ağustos	0,4614	0,0000	0,1204	0,0692	0,0000	0,0000	0,0000	0,1022	0,2468	0,0000	0,0417
Eylül	0,2647	0,0211	0,0000	0,0000	0,0000	0,1629	0,0000	0,0000	0,5513	0,0000	0,0135
Ekim	0,2769	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7231	0,0000	0,0170
Kasım	0,3302	0,0223	0,0195	0,1806	0,0827	0,0000	0,0000	0,0000	0,2513	0,1134	0,0092
Aralık	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8760	0,1240	0,0200

ACCURACY ANALYSIS OF OBTAINED HEIGHT DIFFERENCES USING CORS (VRS / FKP) METHODS

Naser ALHUSSEIN
Yildiz Technical University

Prof. Dr. Atınç PIRTI
Yildiz Technichal University

ABSTRACT

There are variety of methods that a map engineer can use to determine the height difference. These methods are called geometric, trigonometric and GNSS (Global Positioning) leveling. Leveling, the name given to the measurement process to determine the height differences between the points, is widely used in geometric leveling and trigonometric leveling for many years.

CORS-TR network, CORS technique (VRS - Virtual Reference Station), FKP (Field Correction Technique)) and the equipment used in each station was designed and implemented.

In this study; height differences were measured with GNSS technique except for terrestrial measurements. Global Navigation Satellite Systems (GNSS) consist of satellite systems such as GPS, GLONASS, BeiDou and Galileo. These techniques are used effectively in many applications. Continuously Operation Reference Stations (CORS) have also been applied successfully in many areas. CORS-TR is used in the study and slope of the study region (Sloping terrain belonging to the connection road next to Davutpasa Campus near Yildiz Technical University(Istanbul, Turkey)) is selected. GNSS measurements were analyzed and compared with the results obtained from the terrestrial measurements that give more accurate results than GNSS. The study was performed using GNSS technique instead of terrestrial techniques in order to determine the height differences in the sloping area. Therefore, it was investigated whether time and cost of ground measurements could be reduced by CORS-GNSS technique.

In this study four types of measurements were studied: geometric (numerical nivo) and trigonometric (Leica as total station (± 5 with an angle measurement accuracy and $3\text{mm} + 3\text{ppm}$ distance measurement accuracy)) levelling, static-GNSS (Topcon Hyper pro) measurement and CORS (VRS) measurements are applied on points in the sloping area.

The results of the measurements in the four methods show the difference between the geometric measurement method and the CORS (VRS) measurement method at the cm level (1.5 cm). For

this reason, the GNSS leveling can be used in height measurements as an alternative to the terrestrial techniques .

Key Words: GNSS (Global Navigation Satellite System), CORS(Continuously Operation Reference Stations), VRS (Virtual Reference Station), FKP (Area Correction Parameters), GPS.

INTRODUCTION

There are a variety of methods used in engineering projects and land surveying using GNSS (Global Navigation Satellite System). GNSS in general includes applications used using GPS and GNSS satellite systems. One of the most widely used systems is the GPS system. This system was developed by the US Department of Defense in the early 1980s to accurately determine the locations of points. The GPS system was initially used with low accuracy. But nowadays, it can be used in many important applications where it is now possible to reach millimeter and to have high accuracy. These fields of application are areas such as earth deformation, earthquakes, tsunami warning, tide.

For years, vertical deformation, geometric and trigonometric leveling have been determined by terrestrial measurement techniques. However, with the emergence of GNSS and the ability of the users to use this method, height differences can be obtained with the GNSS technique. Geometric levelling method is used in projects that require accuracy in millimeters to determine height differences. But geometric levelling is a challenging and uneconomical measurement method especially on mountain and rough terrain. Trigonometric levelling is faster than geometric leveling, but less accurate than geometric leveling. GPS / GNSS leveling can be used in areas requiring less accuracy and more economic operation compared to these two methods(Geometric, Trigonometric).

The aim of this study is to determine the temporal and cost disadvantages of geometric and trigonometric leveling measurements in sloping and rugged terrain. The study was performed using GNSS technique instead of terrestrial techniques in order to determine the height differences in the sloping are.

CORS

The CORS network is a network of control points that can be used instead of the local control points established by the surveyors. The positioning accuracy of the CORS network reaches a few centimeters. GIS designers, engineers, map engineers have been using the CORS network for over two decades in both developed and some developing countries. CORS data is based on

the GNSS system that supports jobs that require 3-dimensional positioning and centimeter accuracy. Recently, CORS entered Turkey and established a private network called CORS TR. The CORS TR network was created by İKU (Istanbul Kultur University) in collaboration with the Directorate General of Land Registration and Cadaster of Turkey and the General Cartography Command of Turkey, and sponsored Turkish Scientific and Technical Research Agency (TUBITAK). The project was signed on April 18, 2006 and is based on the establishment of fixed stations that continuously monitor GNSS signals. CORS-TR has the same Advantages as the CORS network in terms of location and aims to replace inefficient and economically weak systems into a powerful economic system that will serve the country faster. It will transfer data from the ED50 reference system to another ITRF reference system by specifying ITRF conversion Transactions.

In short, this project collects all types of data in a fast, accurate and reliable. This leads to speed up the survey work, establishing the infrastructure and monitoring the movements of the plates. The accuracy is of the centimeter rank and in a short period of time, which is better than other methods.

Initially, a preliminary model was carried out in the Marmara area (150 * 300 km) for the improvement of the grid. After the model, 147 stations have been established in different parts of the country. Fig 1



Fig 1 . Locations of (CORS-TR) reference stations

Another network developed by the Istanbul Water and Sanitation Department is called ISKI-CORS. The distance between the receiver and the rover will be 10-15km. The ISKI-CORS network consists of 10 stations covering Istanbul. This network provides VRS, FKP, and MAC corrections. Fig 2 show ISKI-CORS station.

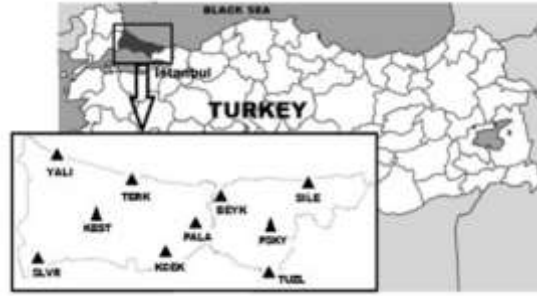


Figure 2 . ISKI-CORS Network Stations

VRS(Virtual Reference Station)

We need at least three stations, and these stations constantly track satellite signals. The corrections are from the entire network and then sent to a reference station located near the rover so that if there is a problem at any reference station in the network, the corrections can be calculated for another reference point.

The basic requirement in this technique is to have two-way communication between the control center and the rover in the CORS network. The approximate coordinates are sent to the control center and all network information is used in the center to operate VRS reference data and the deployment model for this technique is RTCM2.3 / 3.0. Fig 3 .

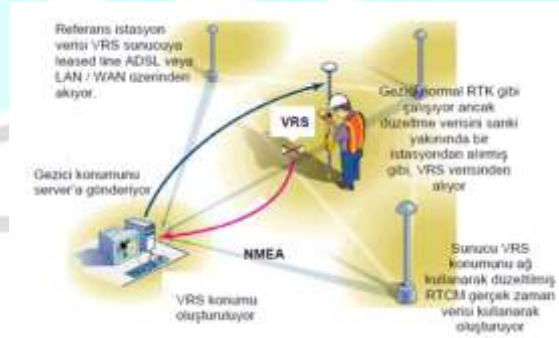


Fig 3. VRS

Description of the Experiment

The experiments were performed in the Davudpaşa region near of Yıldız Technical University, Istanbul, Turkey. The figure 4 shows the studying area.

We established 4 point to compute the coordinates of the points with GNSS levelling and derive the height differences between of these points.

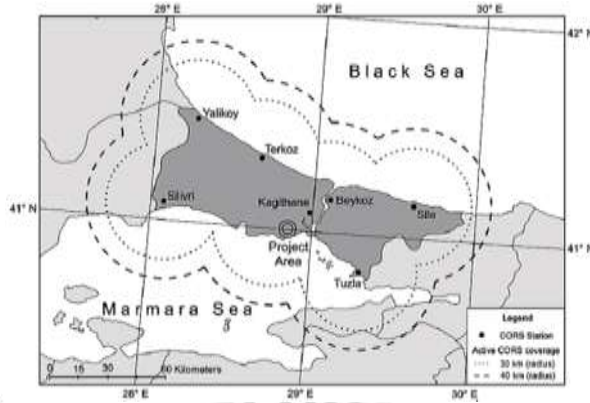


Fig 4. Project area and ISKI CORS stations

The points are P1, P2, P3, and P4 over steep slope, see figure 5, was measured using CORS (Continuously Operating Reference Station), static and terrestrial measurement methods.



Fig 5. The surveying sits in the project area

Data Processing and Analysis

Static data was continuously collected by GNSS technique from all available satellites. The RINEX data were processed with Topcon Magnet Tools in order to compute the coordinates of P1, P2, P3, and P4. The ITRF 2008 coordinates of ISTA (İSKİ CORS station) were taken fixed, and the distance from ISTA to the points in the project area is approximately 14 km. The minimum elevation cut-off angle was 10 degree and the data were collected about 3 hours with a sampling rate interval of 30s. Digital level barcode rod was used for geometric levelling, and total station, Leica (with an angle measurement accuracy of $\pm 5''$ and distance measurement accuracy of 3mm + 3ppm) for trigonometric Levelling.

Results

Geometric leveling and trigonometric leveling, static-GNSS, CORS-VRS techniques are compared with the height differences of the points obtained. Table 1 below shows the height differences between points.

Table 1. Height differences

Baseline	Δh_{Geo}	Δh_{Trig}	Δh_{GNSS}	Δh_{GORS}
P1-P2	11.278	11.272	11.284	11.280
P2-P3	6.632	6.625	6.621	6.617
P3-P4	8.268	8.275	8.273	8.279
P1-P3	17.910	17.897	17.905	17.897
P1-P4	26.178	26.172	26.178	26.176
P2-P4	14.900	14.900	14.898	14.896

Three measurements were made for each point using the ISKI-CORS VRS Technique and three results were obtained for the coordinates. Therefore, the averages of the coordinates are taken and the final coordinates of each point are given in the table 2.

Table 2. Mean coordinates of points

Points	Y(sağ)	X(Ykri)	Z(Kot)
P1	407390.4273	4543494.987	66.47533333
P2	407283.768	4543554.374	77.755
P3	407235.742	4543653.724	84.37233333
P4	407225.687	4543808.861	92.65133333

Table 2. Comparison Results between the different methods of measuring the height differences

point	vrs-geo	vrs-trig	vrs- static	geo-trig	geo-static	trig-static
p1-p2	0.002	0.008	-0.004	0.006	-0.006	-0.012
p2-p3	-0.015	-0.008	-0.004	0.007	0.011	0.004
p3-p4	0.011	0.004	0.006	-0.007	-0.005	0.002
p1-p3	-0.013	0.000	-0.008	0.013	0.005	-0.008
p1-p4	-0.002	0.004	-0.002	0.006	0.000	-0.006
p2-p4	-0.004	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.002

Conclusion

Four types of measurements were studied in this study: geometric and trigonometric measurements, static-GNSS measurement and CORS (VRS) measurements were applied on the points in the slope. GNSS technology is widely used for many types of geodetic and engineering measurements. The Global Navigation Satellite System (GNSS) is subject to rapid development

for three-dimensional positioning. The GNSS leveling is an alternative to the terrestrial techniques of height measurements.

In this study, when the evaluation of the cost and economic analysis was done, the geometric leveling measurements continued for about 2 hours and lasted about 2 hours in the trigonometric leveling. Static measurements were performed for four hours using four receivers for 3 hours. The measurements using the CORS-VRS technique were performed for a total of 10 minutes in four points. The cost of static, geometric, trigonometric leveling is required for a minimum of 2 people while in CORS-VRS this number is limited to 1 person.

References

1. GPS/GNSS UYDULARLA KONUM BELİRLEME SİSTEMLERİ TEORİ VE UYGULAMA
2. GPS for land surveyors
3. The Turkish CORS Network (TUSAGA-Aktif) Omer Yildirim, Omer Salgin and Sedat Bakici accuracy and detecting vertical land motion. J Surv Eng, 128(1), 1-20, 2002.
4. FEATHERSTONE, W.E.; STEWART, M.P. Combined analysis of real-time kinematic GPS equipment and its users for height determination. Journal of Surveying Engineering, 127(2), 31-51, 2001.
5. Monitoring vertical displacements by means of geometric levelling
6. AN ALTERNATIVE METHOD FOR POINT POSITIONING IN THE FORESTED AREAS
Atinc PIRTI, Nursu TUNALIOGLU, Taylan OCALAN, R.Gursel HOSBAS
7. <http://www.gps.gov/systems/gps/space/>
8. <http://www.semiconductorstore.com/blog/2015/What-is-the-Difference-Between-GNSS-and-GPS/1550>
9. http://www.navipedia.net/index.php/GLONASS_Signal_Plan
10. https://en.wikipedia.org/wiki/GPS_signals

MICROWAVE ACTIVATED OF CHAR/SHALE COMPOST PELLETS FOR SORPTION NITROGEN/ HYDROGEN GAS

Yıldırım Tosun

Şırnak Üniversitesi

ABSTRACT

Shale sample aliquots were treated with 1M hydrochloric acid for various times under variable irradiation power. The study was investigated the activation parameters (MW microwave power and time duration) on the gas adsorption properties of clayish materials. The textural and structural properties of the microwave activated samples (crystallinity, specific surface area, pore volume, pore diameter, porosity, pore size distribution and morphology) were studied. The prepared materials were characterized (Thermo Gravimetric Analysis (TGA), Scanning Electron Microscopy (SEM) and nitrogen adsorption/desorption to obtain information about their structure and surface texture(JONES et al., 2000).The layered double hydroxides are of current interest and have several applications in adsorption chemistry. The activated materials were determined and represented by general formula $Mx_2+My_3+(OH)_2(x+y)Ay/n-n.mH_2O$, where M^{2+} is a divalent cation, M^{3+} is a trivalent cations and x refers to the $M(III)/[M(II) + M(III)]$ ratio ranging between 0.2-0.3..

Keywords : microwave activation, char/shale compost, pellets, sorption nitrogen, sorption hydrogen.

A COST MODEL APPROACH ON SUB GROUND SALT HYDROGEN STORAGE**Yıldırım Tosun**

Şırnak Üniversitesi

ABSTRACT

Low populated urbanization in Şırnak and Batman residential areas, This hydrogen salt production and storage can lead to safety in storage and low cost for limestone cave storage at subgrounds at low depths till 30m and other hydrological risky formations at an important geological risk. For this reason, active and passive risk areas should be identified, required ground water measurements and precautions were to be taken for these areas. The cost of sysmical investigations and storage impermeability must be determined by performing geotechnical investigations and stability analyses. Also transportation method of hydrogen salt without contaminating fresh water resource in the area should be designed. Regarding those model a cost feasibility making decisions on storage and land alternatives. The fields, especially in low-risk areas should be allowed in cost of construction. Finally, the various districts in the coal mining sites in the province of Şırnak, the cost active and potential storage areas could be evaluated for low cost, and co- operated with mining conducted.

Keywords : Cost Model, Sub Ground Storage, Salt Hydrogen, Hydrogen Storage

A REVIEW STUDY ON THE USING OF DIETHYL ETHER IN DIESEL ENGINES: EFFECTS ON CO EMISSIONS

Prof. Dr. İsmet SEZER

Gümüşhane University

ABSTRACT

This study was compiled from the results of various researches performed on using diethyl ether as a fuel or fuel additive in diesel engines. Three different methods have been used the reduction of the harmful exhaust emissions of diesel engines. The first technique for the reduction of harmful emissions has improved the combustion by modification of engine design and fuel injection system, but this process is expensive and time-consuming. The second technique is the using various exhaust gas devices like catalytic converter and diesel particulate filter. However, the use of these devices affects negatively diesel engine performance. The final technique to reduce emissions and improve diesel engine performance is the use of various alternative fuels or fuel additives. The major pollutants of internal combustion engines are carbon monoxide (CO), hydrocarbons (HC), nitrogen oxides (NO_x), particulate matter (PM) and smoke. The most researches declare that the best way to reduce is the use of various alternative fuels i.e. natural gas, biogas, biodiesel or using additives with alternative fuels or conventional fuels. Therefore, it is very important that the results of various studies on alternative fuels or fuel additives are evaluated together to practical applications. Especially, this study focuses on the use of diethyl ether in diesel engines as fuel or fuel additive in various diesel engine fuels. This review study investigates the effects of diethyl ether additive on the CO emissions.

Keywords: Diesel engine performance, CO emissions, Fuel additives, Diethyl ether

1. INTRODUCTION

Diesel engines are widely used in both light and heavy-duty vehicles [1]. They are reliable, robust and the most efficient internal combustion engines [2]. However, diesel engines suffer from their high emission drawbacks like particulate matters (PM), total gaseous hydrocarbons (THC), nitrogen oxides (NO_x), sulphur oxides (SO_x) and smoke [3, 4]. It is seems that the most suitable way to reduce of these emissions is the using of alternative fuels made from renewable sources instead of commercial fuels [5]. However, complete replacement of fossil

fuels with renewable alternative fuels will require a comprehensive modification of the engine hardware and their combustion in the engine results in operational and technical limitations [6]. The fuel side modification techniques such as blending, emulsification and oxygenation are the easy way for emission reduction without any modification on the engine hardware. Modification of diesel fuel to reduce exhaust emission can be performed by increasing the cetane number, reducing fuel sulphur, reducing aromatic content, increasing fuel volatility and decreasing the fuel density to have the compromise between engine performance and engine-out emissions, one such change has been the possibility of using diesel fuels with oxygenates [7]. Among different alternative fuels, oxygenated fuel is a kind of alternative fuel. Diethylene glycol dimethyl ether (DGM), dimethoxy methane (DMM), dimethyl ether (DME), methyl tertiary butyl ether (MTBE), dibutyl ether (DBE), dimethyl carbonate (DMC), methanol, ethanol and diethyl ether (DEE) have played their role to reduce diesel emissions [7-9]. These fuels can either be used as a blend with conventional diesel fuel or pure. These additives can also be used in combination with biodiesel [10]. The presence of oxygen in the fuel molecular structure plays an important role to reduce PM and other harmful emissions from diesel engines. However, NO_x emissions can be reduced in some cases and be increased depending on the engine operating conditions [11, 12]. Especially, DEE is a suitable fuel for diesel engines because it is a cetane improver besides an oxygenated fuel [13]. Therefore, this review study is devoted to the use of DEE in diesel engines as fuel or fuel additive in various diesel engine fuels.

2. PROPERTIES OF DIETHYL ETHER

Diethyl ether is the simplest ether expressed by its chemical formula CH₃CH₂-O-CH₂CH₃, consisting of two ethyl groups bonded to a central oxygen atom as seen in Fig. 1.

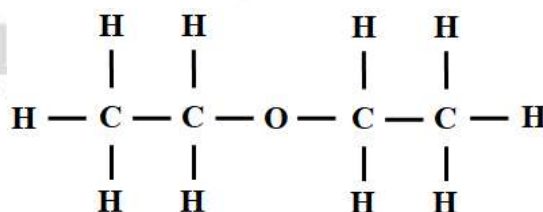


Fig. 1. Diethyl ether chemical composition [3]

Diethyl ether (DEE) is regarded as one of the promising alternative fuels or an oxygen additive for diesel engines with its advantages of a high cetane number and oxygen content. DEE is

liquid at the ambient conditions, which makes it attractive for fuel storage and handling. DEE is produced from ethanol by dehydration process as seen in Fig. 2 so it is a renewable fuel [14].

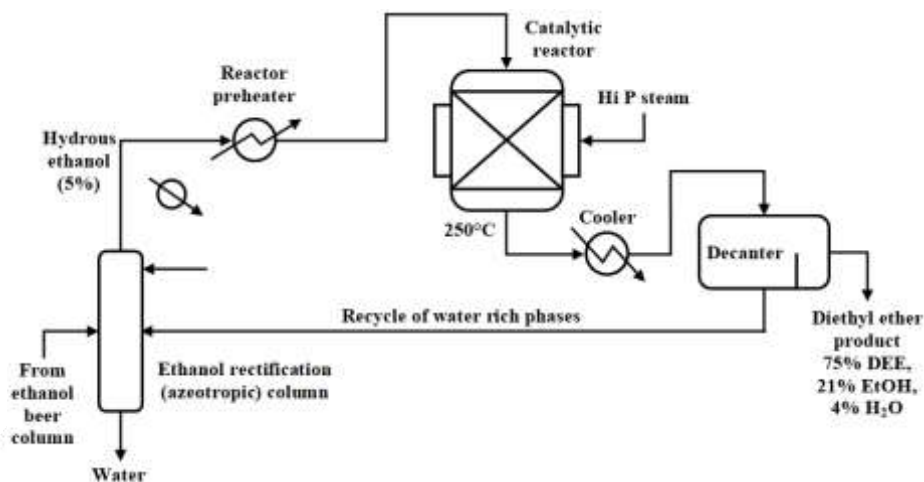


Fig. 2. Production of diethyl ether from ethanol [14]

As shown in Table 1, DEE has several favourable properties, including exceptional cetane number, reasonable energy density, high oxygen content, low autoignition temperature and high volatility. Therefore, it can be assisting in improving of engine performance and reducing the cold starting problem and emissions when using as a pure or an additive in diesel engines [14, 15]. There are some challenges with DEE such as storage stability, flammability limits and lower lubricity. Storage stability of DEE and DEE blends are of concern because of a tendency to oxidize, forming peroxides in storage. It is suggested that antioxidant additives may be available to prevent storage oxidation. Flammability limits for DEE as seen in Table 1 are broader than those of many fuels, but the rich flammability limit of DEE is in question [14].

3. STUDIES ON DIETHYL ETHER IN LITERATURE

There are several studies in the literature on the use of DEE in diesel engines as a fuel or fuel additive in various diesel engine fuels. For example; as pure [16], with diesel fuel [17-32], with diesel-ethanol blends [33-40], with diesel-ferric chloride blends [41], with diesel-kerosene blends [42], with diesel-acetylene gas dual fuel [43], with biogas [44], with liquefied petroleum gas [45], with diesel-natural gas dual fuel [46], with ethanol [47, 48], with various biodiesel fuels [49-68], with biogas-biodiesel blends [69], with water-biodiesel emulsion fuel [70], with various biodiesel-diesel blends [71-109], with ethanol-biodiesel-diesel blends [110-113] and methanol-biodiesel-diesel blends [113].

Table 1. The main fuel properties of diesel fuel and DEE [15]

Property	Diesel	DEE
Chemical formula	C_xH_y	$C_4H_{10}O$
Molecular weight	190-220	74
Density of liquid at NTP* (kg/L)	~0.84	0.71
Viscosity at NTP* (cP)	2.6	0.23
Oxygen content (wt %)	-	21
Sulphur content (ppm)	~250	-
Boiling temperature (°C)	180-360	34.6
Autoignition temperature in air (°C)	315	160
Flammability limit in air (vol %)	0.6-6.5	1.9-9.5
Stoichiometric air-fuel ratio (AFR _s)	14.6	11.1
Heat of vaporization at NTP* (kJ/kg)	250	356
Lower heating value (MJ/kg)	42.5	33.9
Cetane number (CN)	40-55	125

*NTP: Normal temperature and pressure

4. EFFECTS OF DIETHYL ETHER ON CO EMISIONS

Sezer [15] declared that CO emission became higher for the equal equivalence ratio condition, while it was lower at equal mass fuel injection condition for DEE. The reduction in CO emission can be attributed to lower carbon fraction and oxygen content of DEE. The lower carbon fraction resulted in lower incomplete combustion products and presence of oxygen in the fuel made an extra contribution to reduction of incomplete combustion products such as CO. However, increases in CO emission for equal equivalence ratio condition could be attributed to rises in combustion temperatures of DEE and abundant oxygen sourced from the increased mass of DEE. The higher combustion temperature led to dissociation reactions and abundant oxygen in combustion chamber contributed dissociation products such as CO.

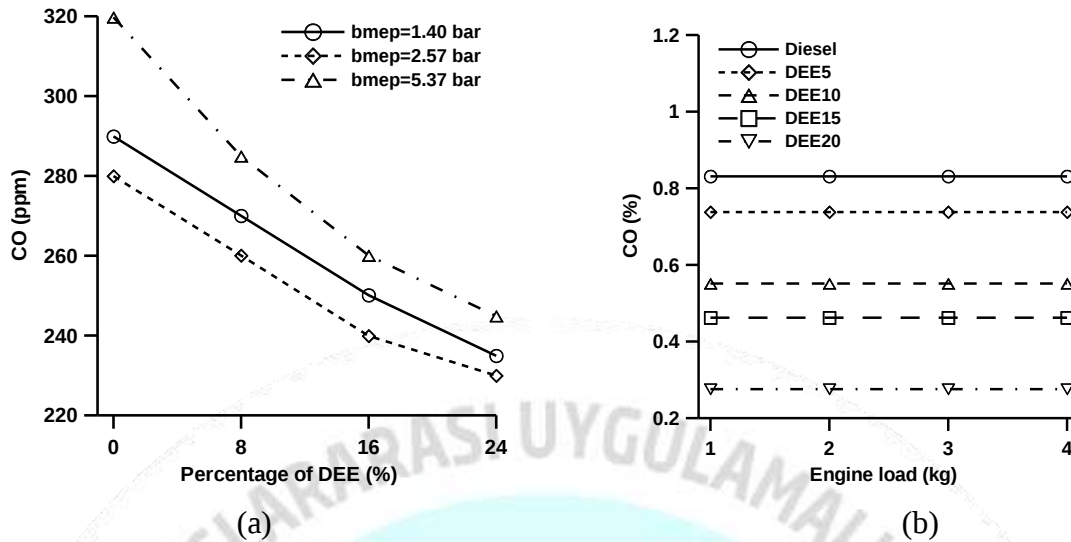


Fig. 3. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of diesel fuel [17, 21]

Rakopoulos et al [17] declared that CO emission of all DEE-diesel blends was lower than diesel fuel. The reduction was higher at higher percentage of DEE in the blend as seen in Fig. 3(a). Finally, the emitted CO followed the same behavior as the emitted soot by the engine, a fact collectively attributed to the same physical and chemical mechanisms affecting almost in the same way, at least qualitatively, the net formation of these emissions. Karthik and Kumar [21] declared that fraction of DEE was increased in the blends, the amount of CO decreased as seen in Fig. 3(b). Diesel fuel showed the highest CO, whereas DEE20 blend showed the least CO. Also, percentage of EGR increased, the amount of CO did not vary much. Banapurmath et al [22] declared that CO is formed as a result of incomplete combustion. The variation of CO with load for different percentage of DEE blends was given in Fig. 4(a). CO emissions reduced with increased DEE ratio in diesel fuel while they increased with increased loading conditions. Lee and Kim [23] declared that CO forms as a result of incomplete combustion due to insufficient oxygen in the air-fuel mixture. The level of CO emissions is controlled primarily by the air-fuel equivalence ratio. CO of diesel and DEE blends showed similar trends to those of HC; these emissions tended to increase under lower engine loads. Under low load conditions, cylinder pressures and temperatures were low, and thus incomplete combustion occurred due to the low autoignitability and the resulting increase in CO. Diesel fuel emitted more CO emissions than DEE blends due to lower autoignitability as seen in Fig. 4(b). The oxygen molecules in DEE blends helped to achieve complete combustion and oxidized the already formed CO to CO₂.

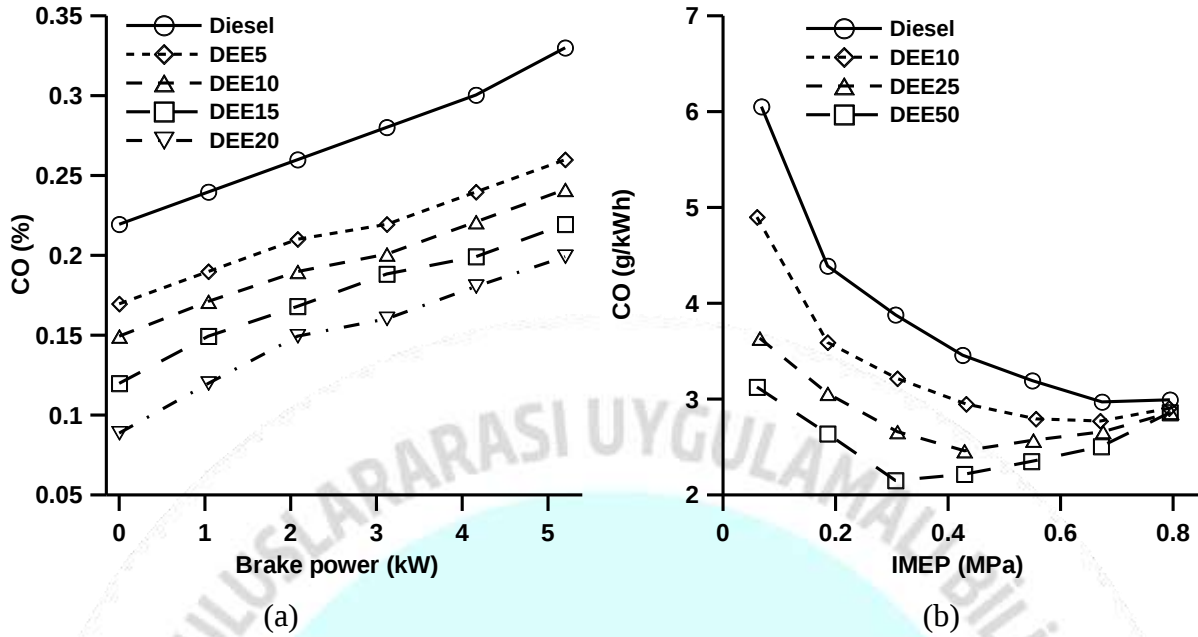


Fig. 4. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of diesel fuel [22, 23]

Saravanan et al [24] declared that CO emissions increased slightly with blending of DEE. This resulted from the incomplete combustion of the fuel due to over leaning of the mixture. Madhu et al [29] declared that CO emission for DEE-diesel blend was more than the diesel fuel. There was an increase of 3% and 8% with DEE5 and DEE15 respectively when compared with diesel. This was due to the lean flame out region, lower temperatures and pressures exerted in the combustion chamber. As the injection pressure increased, CO emission also increased with addition of DEE. This was due to the high latent heat of vaporization of DEE which tended to produce slow vaporization and mixing of fuel. DEE, being a highly volatile liquid and less availability of oxygen and higher injection pressures could also be responsible for higher CO emissions. Prasadarao et al [31] declared that the engine emitted more CO for diesel as compared to biodiesel and other fuel blends at higher loads except for BD15DEE5 as seen in Fig. 5(a). This happened due to complete combustion inside the cylinder. The DEE addition into diesel and biodiesel fuels increased CO emissions. But, the BD15DEE5 blend presented the lowest CO emission at all load conditions due to the oxygen present in biodiesel and DEE aided for complete combustion.

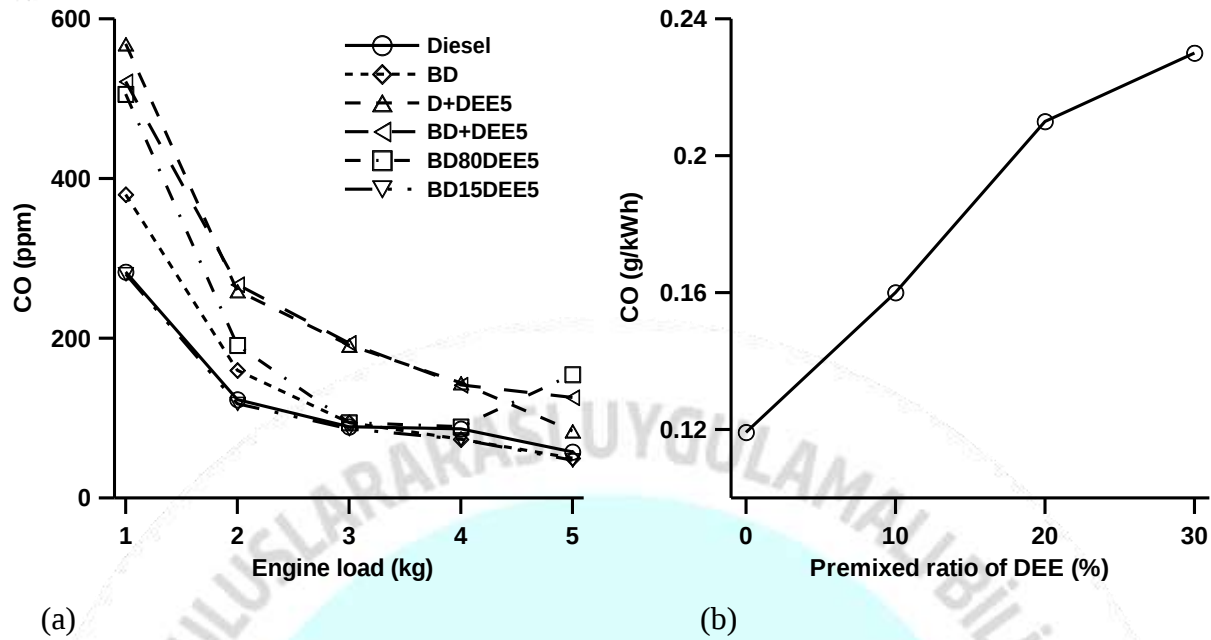


Fig. 5. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of biodiesel-diesel blends [31] and diesel fuel [32]

Cinar et al [32] declared that HCCI engines generally suffer from higher CO and HC emissions. CO emissions were increased with increasing of DEE premixed ratio under HCCI-DI operating conditions, compared to neat diesel as seen in Fig. 5(b). CO emissions are primarily effected from equivalence ratio. CO emissions were increased with the increase of the global equivalence ratio. The global equivalence ratio was increased by 0.22, 0.236, 0.253, 0.275 and 0.31 for different premixed ratios from 0% to 40%, respectively. Also, lower combustion temperatures affected the oxidation of CO. CO emissions were increased by 91.6% with the premixed DEE ratio of 30% compared to neat diesel operation. Iranmanesh [33] declared that there was no significant difference between DEE blends and diesel fuel at lower loads, but an increase of CO emission was observed at higher loads for larger amount of DEE (more than 10%). The reason might be explained by the fact that besides the effect of high latent heat of vaporization that leads to temperature reduction, the theory of CO formation held that, in the premixed combustion phase, the CO concentration increased rapidly to the maximum value in the flame zone. The CO formed via this path was then oxidized to CO_2 but at a slower rate. Therefore, one possible explanation for the increase of CO by addition of large amount of DEE was injection timing delay and consequently retarding onset of combustion, hence less time was available for the oxidization process and leaving more CO in the exhaust. Moreover, the erratic operation of the engine with high amount of DEE addition might be another reason of CO formation due to rough burning and miss firing. However, the blend E10DEE8 exhibited the lowest CO emission and showed improvement CO compared with diesel fuel by 4.38%.

Sudhakar and Sivaprakasam [35] declared that CO emission for E15 blend was slightly higher than pure diesel. The increased injected percentage of DEE increased CO emissions marginally as seen in Fig. 6(a). This was due to excess oxygen available in diethyl ether enhance the inlet air condition. The CO emissions were increased by 37%, 90% and 100% at full load conditions respectively for 10, 20 and 30 percent DEE injections. Sudhakar and Sivaprakasam [36] declared that the increasing percentage of DEE injection resulted marginal increase in CO emission. The exhaust gas recirculation (EGR) system further increased the CO emission at full load conditions. Paul et al [37] declared that CO emission increased by DEE5 blend. However, with the addition of ethanol, it again decreased significantly. This decrease might be due to the lower C/O ratio of DEE and ethanol. Due to this, a few carbon radicals were participating in combustion. Along with that, the oxygen released by the decomposition of the two additives also helped in oxidation of the carbon to CO₂. It was also observed that CO emission increased significantly with DEE10 blend. Adding ethanol with DEE10 blend was found to improve CO emission significantly. Patnaik et al [41] declared that the DEE15 blend indicated a drastic reduction in CO emission about 62% less than diesel at full load as seen in Fig. 6(b). This can be attributed to DEE addition which improved the start of ignition and suppressed the ignition delay due to its low boiling point and viscosity that helped in proper mixing with air leading to early burning and allowed more time for oxidation of fuel. The molecular oxygen in DEE also improved the combustion led to better oxidation of the fuel air mixture. The higher cetane number of DEE acted as an ignition enhancer reduced the combustion duration indicating improved rate of combustion, resulting in a reduced CO.

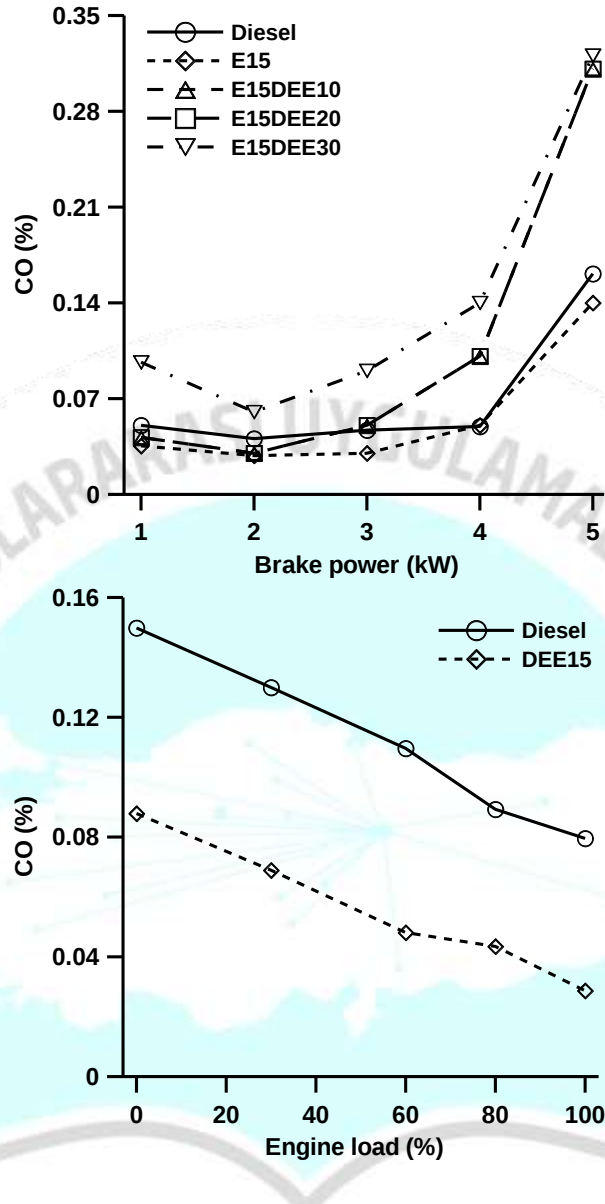


Fig. 6. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of ethanol-diesel blends [35] and diesel fuel [41]

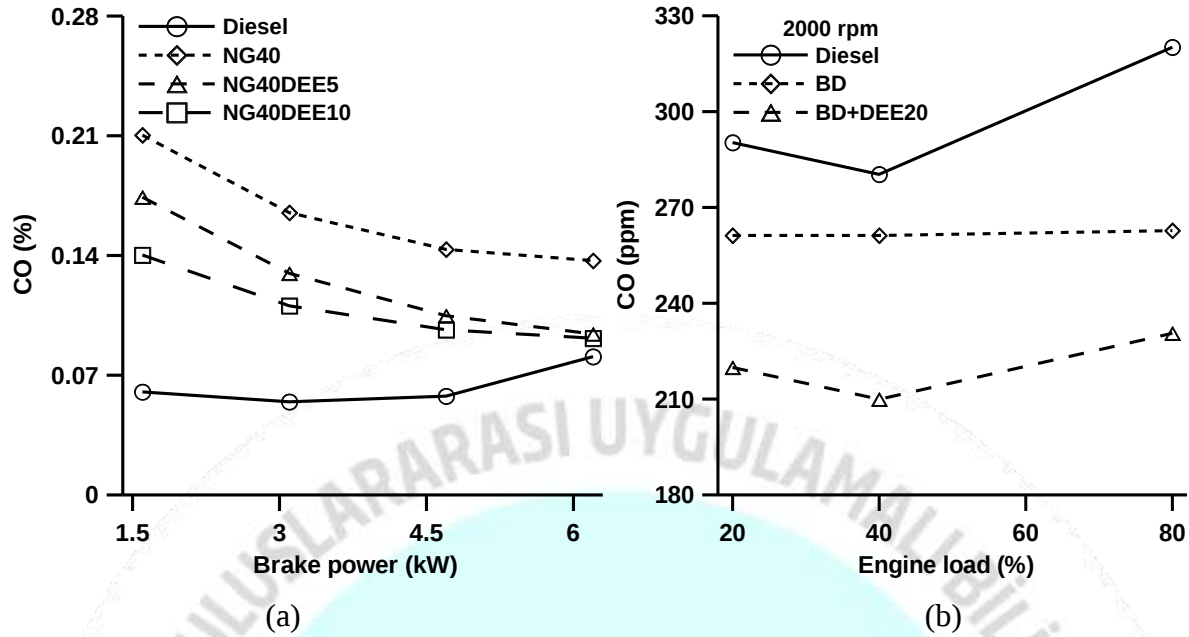


Fig. 7. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of natural gas-diesel dual fuel [46] and biodiesel fuel [50]

Karabektas [46] declared that the use of natural gas as a dual fuel (NG40) yielded a considerable increase in the CO emissions particularly at low and medium loads in comparison by diesel fuel. It was due to poor fuel utilization and oxidation with natural gas usage at dual fuel mode operation in diesel engines. On the other hand, the use of DEE with NG40 cause lower CO emissions compared with NG40 as seen in Fig. 7(a). The higher content of DEE resulted in the lower the CO emissions. The use of NG40DEE10 yielded the lowest CO emissions compared with other dual fuels. The oxygen content in DEE increased the oxygen concentration in the cylinder, thus making a positive effect on decreasing CO emissions. Moreover, high cetane number of DEE additive shortened the combustion duration and improved the combustion, thus yielding lower CO emissions. Rakopoulos [50] declared that CO emitted by DEE blends was lower than those of neat biodiesel and diesel as seen in Fig. 7(b). This might be attributed to the presence of extra fuel-bound oxygen in the DEE blends even at locally fuel-rich zones, which seemed to have the dominating influence. Nonetheless, it should be noted that the emitted CO level by diesel engines is already small. Krishna et al [53] declared that CO emissions for DEE blends with Karanja oil were lower than values for biodiesel as seen in Fig. 8(a). The CO emissions of 25% DEE blends with karanja oil operation have been found to be 0.045 ppm as compared to 0.055 ppm of pure karanja oil and 0.035 ppm of pure diesel respectively. A possible explanation for the increase in CO emissions at high loads could be the problem of air fuel mixing, due to difficulty in atomization and vaporization of the vegetable oil and its blends.

This difficulty in atomization was due to higher viscosity of the vegetable oil. This caused locally rich mixtures and hence more of incomplete combustion during the late combustion phase. Further, at higher loads, the fuel- air mixture was also richer, thus causing difficulty in atomization and inherently more CO was produced.

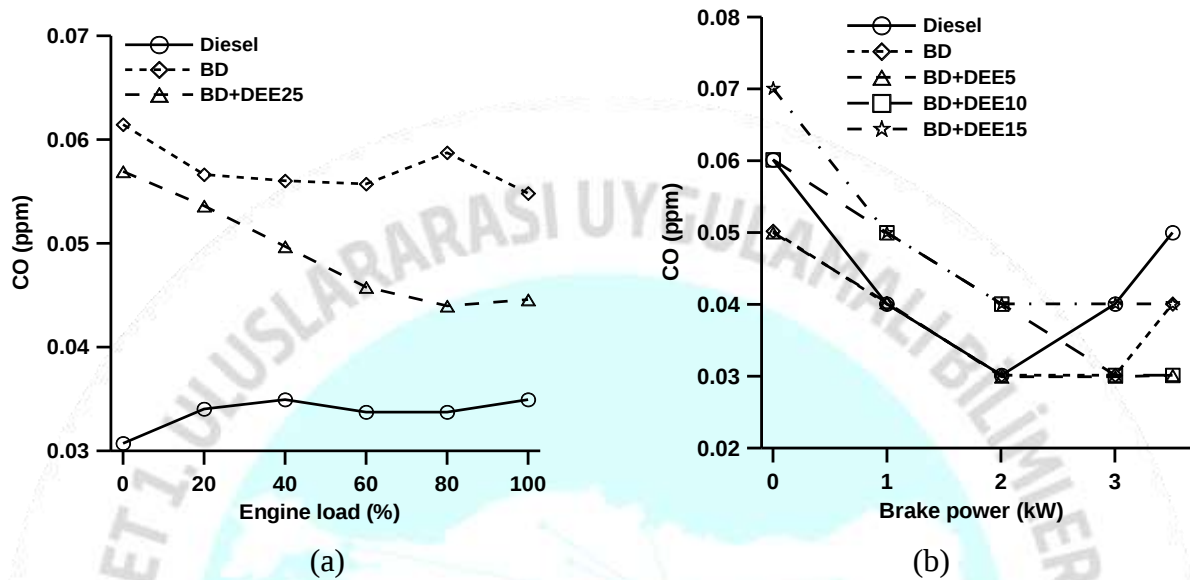


Fig. 8. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of biodiesel fuels [53, 59]

Sivalakshmi and Balusamy [59] declared that CO emission decreased by 25% for DEE5 blend comparing to that of biodiesel. This was due to the improvement of spray atomization and fuel-air mixing. The improvement in spray atomization and fuel-air mixing decreased the rich region in the cylinder and decreased the CO emission. Moreover, the high temperature helped the CO oxidation in the cylinder. The CO emissions of DEE10 were higher than those of biodiesel at lower and medium loads and same as biodiesel at full load as seen in Fig. 8(b). In case of DEE15 blend, the CO emissions increased at all loads due to incomplete combustion of the fuel. Moreover, the mixture that is near the cylinder walls or crevices, where the flame will not penetrate, mix with the hot combustion gases during the latter part of the power stroke and also in the exhaust manifold, oxidation reactions occur, but do not have time to undergo complete combustion. Rajan et al [64] declared that CO emissions increase with an increase in DEE concentrations at all loads compared with neat biodiesel. This may be due to high latent heat of vaporization of DEE resulting in cooling the charge at full load compared with biodiesel. As seen in Fig. 9(a), 27% decrease in CO emission for 15% DEE blend might be due to the presence of more oxygen (21.6% by mass) in DEE and biodiesel (11% by mass), which made the combustion complete, resulting in lower CO emission at high loads compared with diesel.

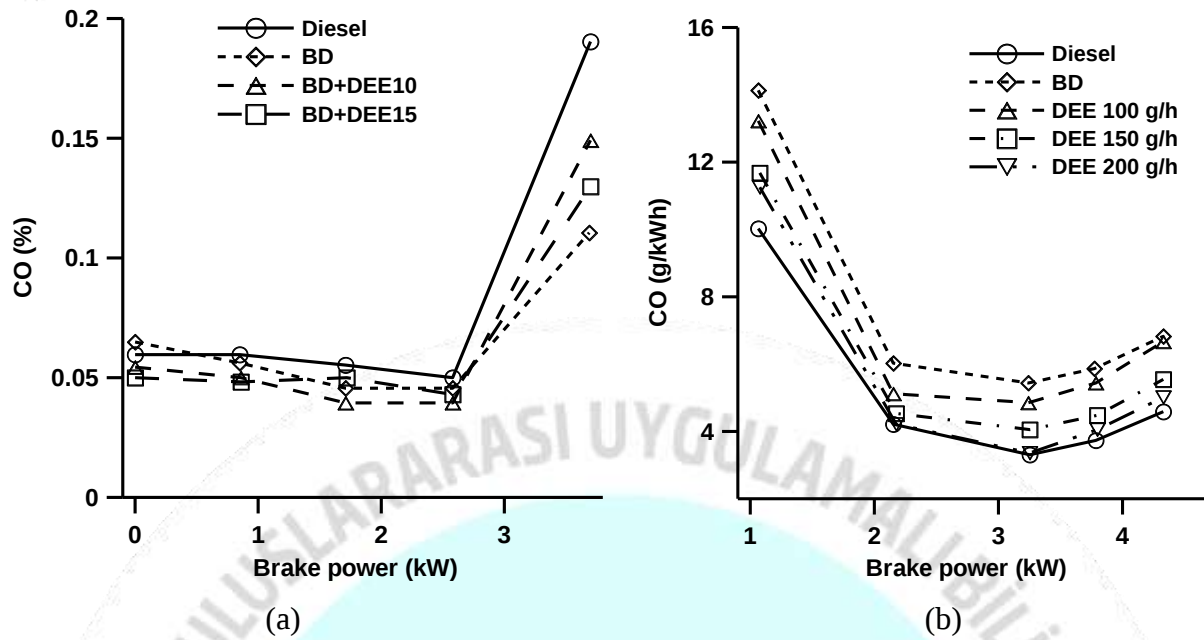


Fig. 9. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of biodiesel fuels [64, 65]

Geo et al [65] declared that CO emission was about 4.6 g/kWh with diesel at maximum power output. The higher CO emission was observed with biodiesel at all outputs as compared to diesel as seen in Fig. 9(b). The maximum CO was 6.7 g/kWh with biodiesel at peak power output. This increase in CO emission was due to lower air fuel ratio of biodiesel (12.4:1) compared with diesel (14.5:1). The low volatility of biodiesel affected the atomization process, resulting in local rich mixtures, which produced higher CO emission. However, the addition of DEE with biodiesel resulted in reduced CO emission. The CO emission was about 4.9 g/kWh at the DEE flow rate of 200 g/h. The early injection of DEE made the mixture homogeneous before the injection of biodiesel. The ignition improver (DEE) formed a number of ignition centers in the combustion chamber which resulted in complete combustion. This led to reduced CO emissions. Hariharan et al [66] declared that the mixture of DEE-air, which filled the cylinder, was very lean and the flame would not propagate. When this mixed with the hot combustion gases during the later part of the power stroke and also in the exhaust manifold, oxidation reaction occurred but did not undergo combustion. Therefore, increase in CO emissions occurred due to the increased amount of DEE presented in the quench layer and crevice regions. CO for diesel is lesser than biodiesel-DEE operation as seen in Fig. 10(a). Devaraj et al [67] declared that the amount of CO emitted from diesel varied from 0.07% at 20 percent load and 0.08% at full load as seen in Fig. 10(b). For biodiesel, it varied from 0.06% at 20 percent load and 0.14% at full load. For DEE5 and DEE10, the values were same 0.09% at 20 percent load and at full load are 0.13% and 0.12% respectively. For biodiesel, the amount of

CO was increasing with the increment in the load. The reason for the increase in CO in case of biodiesel was less in cylinder temperature. The decrease in CO at full load was when the mixture was getting increased from DEE5 to DEE10. This might be due to the availability of oxygen was more, when DEE was added to biodiesel.

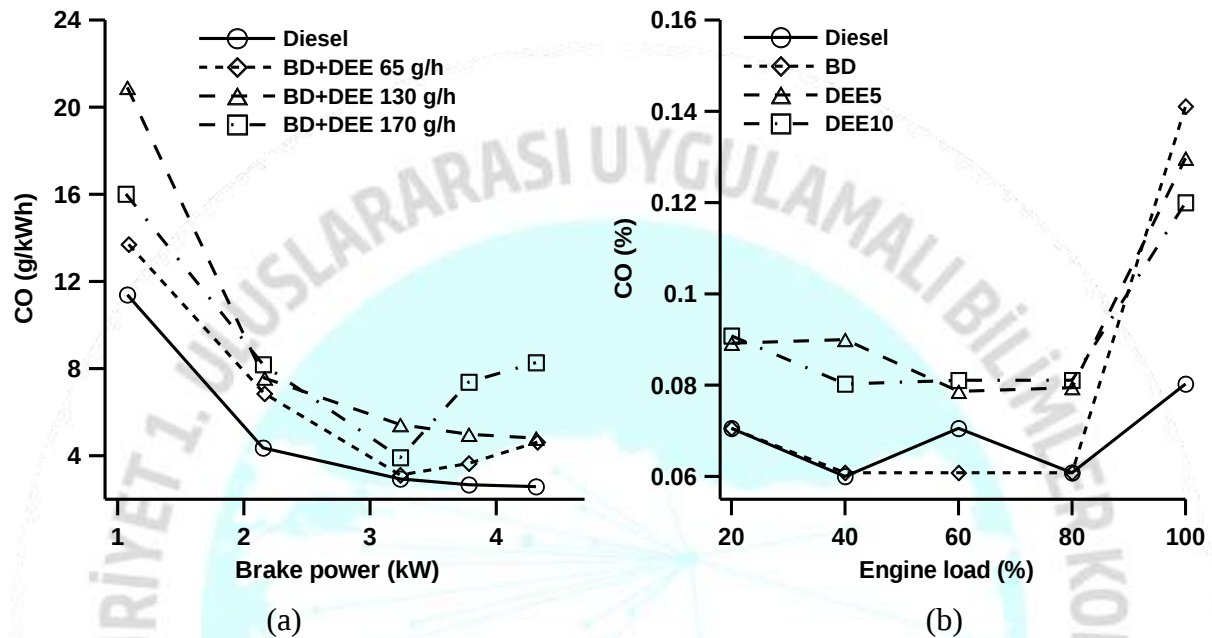


Fig. 10. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of biodiesel fuels [66, 67]

Sachuthananthan and Jeyachandran [70] declared that as DEE percentage increased CO emission decreased as seen in Fig. 11(a). For 30% water-biodiesel emulsion CO emission was 0.25 % and for 10% DEE it was 0.2 % and for 15%DEE it was 0.17% at full load. This reduction in CO emission was due to the fact that DEE was an oxygenated compound contained 21.6% oxygen by mass which was the main reason for the complete combustion of air and fuel mixture which reduced the CO emission. Kumar et al [74] declared that CO emission of CI engine is low due to lean mixture operations. It strongly depends on the air fuel ratio. The CO emission is higher for neat biodiesel than its blends and diesel, due to poor atomization of BD as seen in Fig. 11(b). From the result it was observed that CO percentage decreases in BD20 with respect to BD20DEE15 which was 11.11%. Also in diesel and B20 it increased by 23.8% by volume.

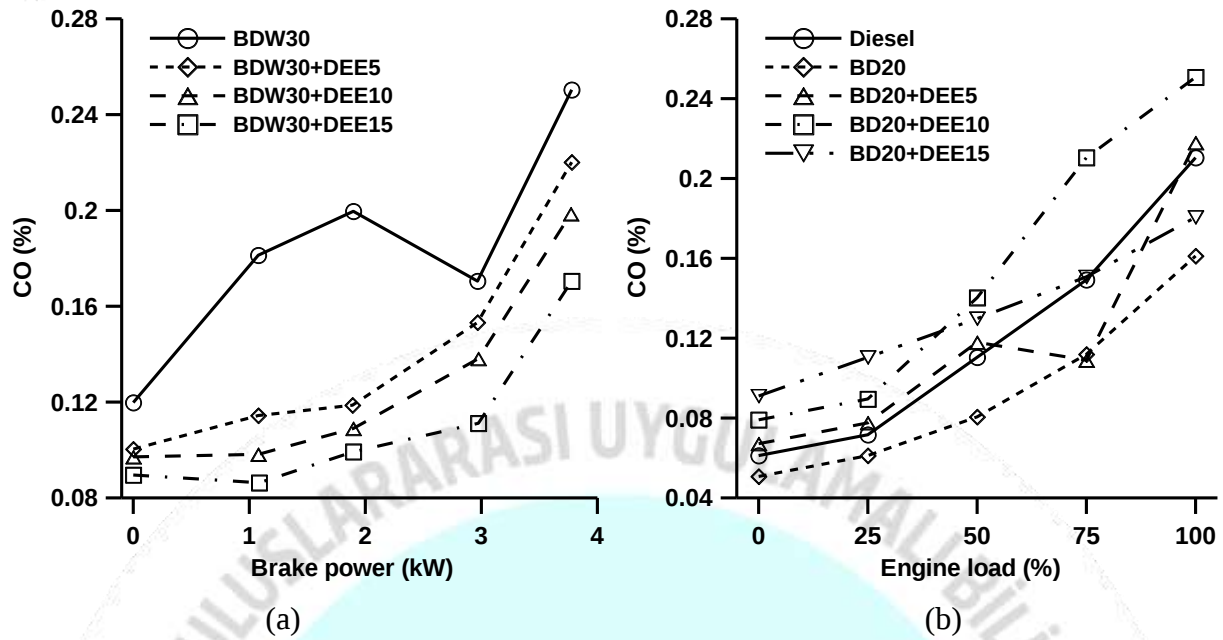


Fig. 11. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of water-biodiesel emulsified fuel [70] and diesel-biodiesel blends [74]

Ganesha and Chethan [75] declared that CO emission increased with changing load by observing Figure 12(a) for diesel has maximum CO emission in all load compared with BD10 blend. Minimum emission occurs for BD10DEE20 is 0.0028%, 0.0045%, 0.007%, 0.01% and 0.019%. As compared with BD10 and BD10DEE20 decrease CO emission is 42.85%, 77.78%, 71.42%, 60% and 21.52%. Srihari et al [76] declared that CO emission for the BD20 blend was far higher than that of diesel for all loads as seen in Fig. 12(b). Further, DEE5, DEE10 and DEE15 blends did not produce any reduction in CO emissions when compared to that of diesel and it almost remained same with diesel. However, it was seen that using DEE with the BD blend was far better than using a simple biodiesel-diesel blend.

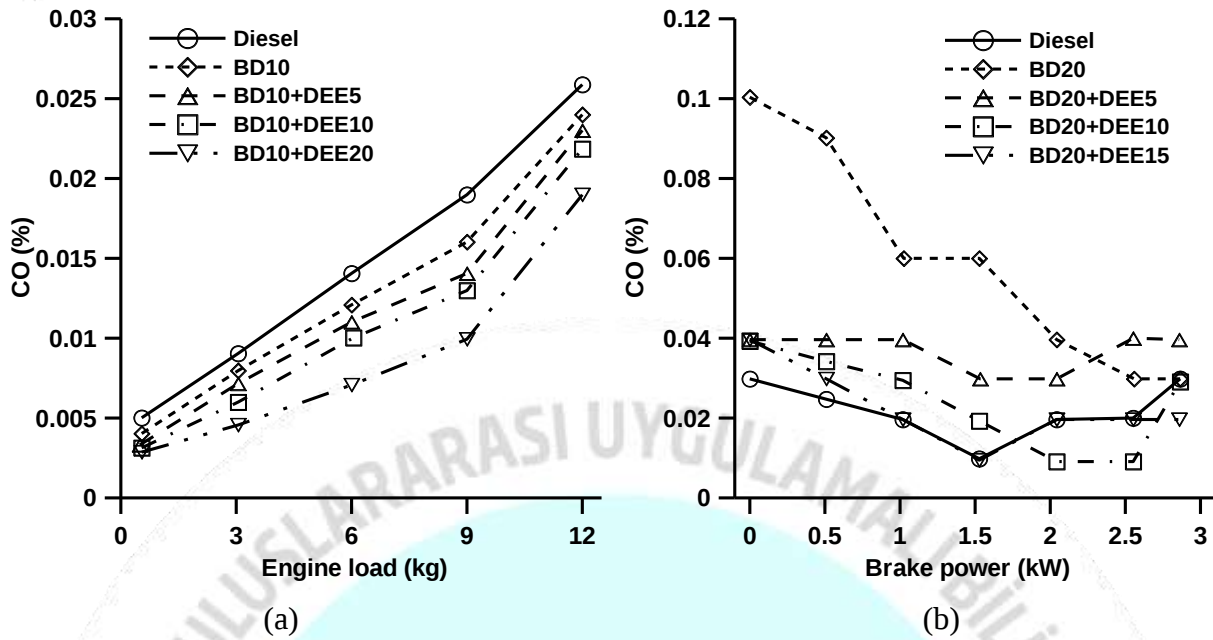


Fig. 12. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of diesel-biodiesel blends [75, 76]

Abraham and Thomas [79] declared that formation of CO emission mainly depends upon the physical and chemical properties of the fuel used. When compared with diesel CO emission was much lower for BD20 and DEE5 blend as seen in Fig. 13(a) due to additional availability of oxygen, so complete combustion take placed.

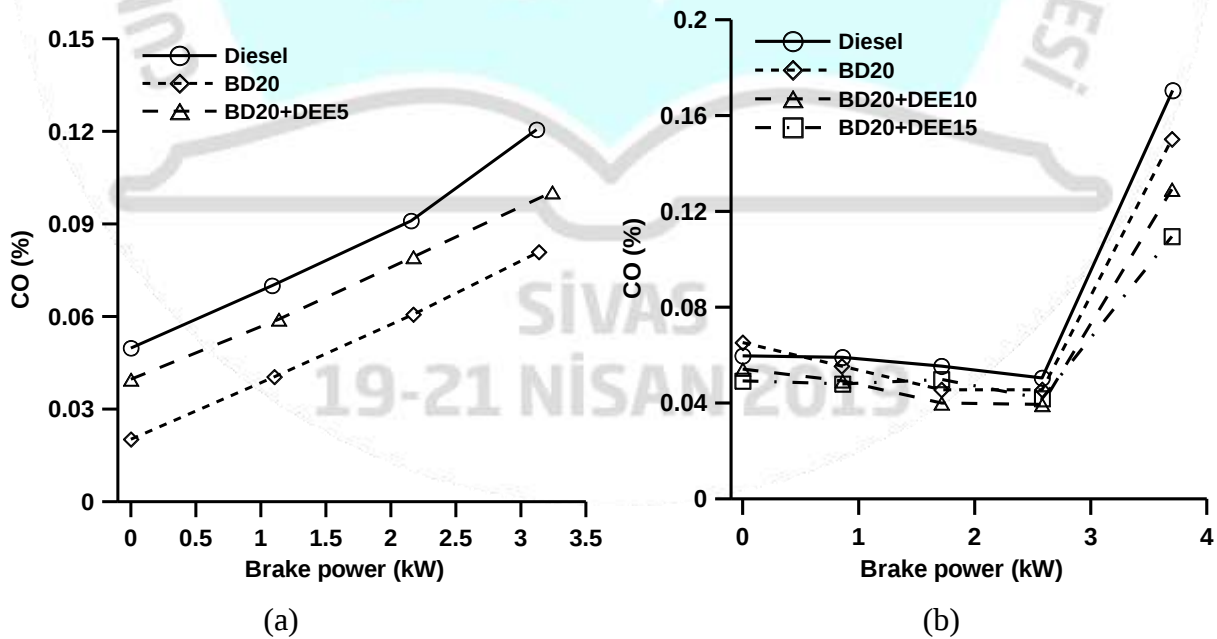


Fig. 13. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of diesel-biodiesel blends [79, 83]

The CO emissions decreased with increase in DEE concentrations at all loads compared to BD20 as seen in Figure 13(b). This may be due to high latent heat of vaporization of DEE results in cooling the charge. It was observed that the CO emission of DEE10 and DEE15 are 0.15% and 0.13%, whereas for diesel and BD20 are 0.17% and 0.15% respectively at full load. The decrease in CO emission for DEE blends may be due to the presence of more oxygen in DEE and biodiesel, which makes the combustion complete, resulting in lower CO emission at high loads compared to diesel [83]. Fig. 14(a) shows the variation of carbon monoxide emissions. CO emission increases with increase in load. This is typical with all internal combustion engines since the air-fuel ratio decreases with increase in load. With increasing DEE percentage in the blend, CO emission level is decreased for 5% DEE and thereby increases up to 20% DEE due to poor combustion [87]. CO emission for the test fuels at different engine speed has been illustrated Fig. 14(b). BD20 produced a reduced emission compared to diesel all over the speed range. BD15DEE5 and BD10DEE10 reduced the CO emission than BD20 about 11% and 20.6% respectively because of more oxygen content. Therefore, lower density and viscosity of the modified blends increased the atomization efficiency and on top of that higher oxygen content really assisted complete oxidation of the fuels, hence reduced CO emission [91].

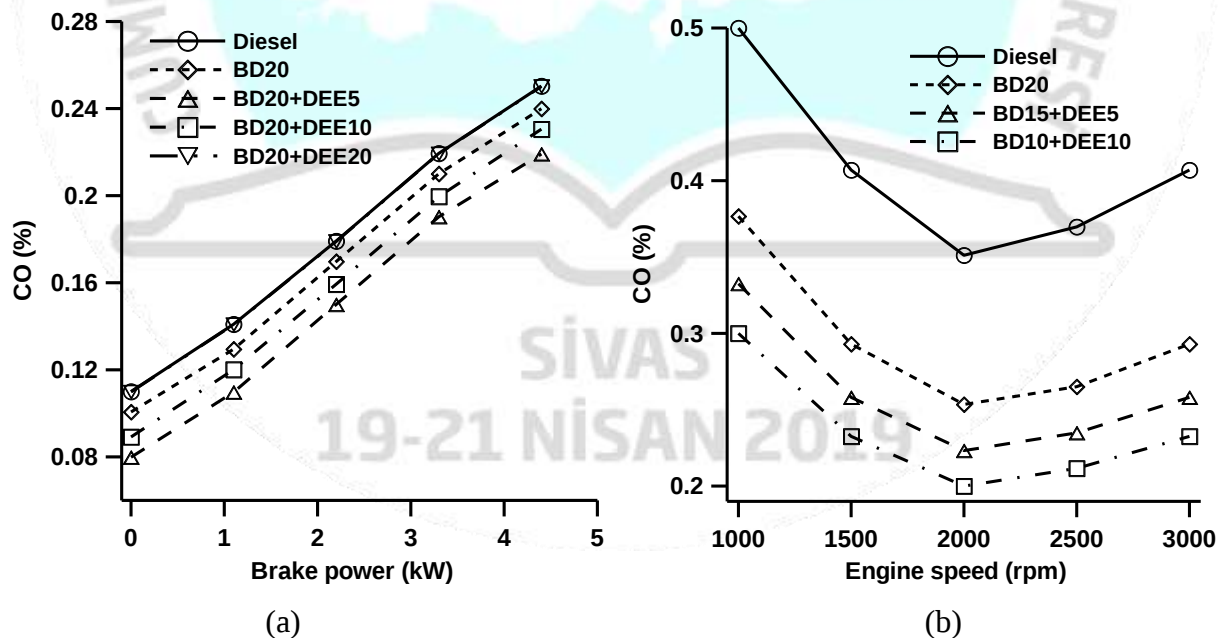


Fig. 14. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of diesel-biodiesel blends [87, 91]

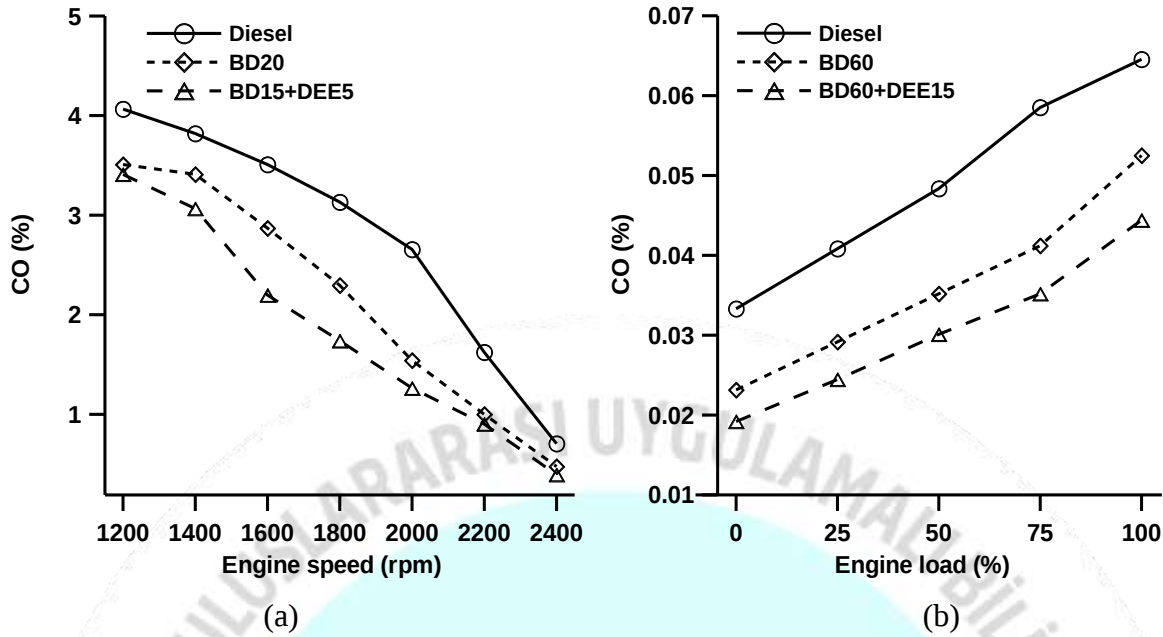


Fig. 15. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of diesel-biodiesel blends [98, 102]

Fig. 15(a) shows the emission of CO of the blends. CO emission of BD20 is much lower than diesel fuel which can be attributed to the higher fuel bound oxygen. BD15DEE5 showed even lower CO emission than BD20 because of their superior level of oxygen content. Extra fuel bound oxygen in the blends ensures the oxidation of CO even on locally fuel rich zones which helps to reduce CO emission. However, different level of CO emission among the blends with additives can be explained by the physical and chemical properties of the additives [98]. The variation in CO emissions with respect to engine load is seen in Fig. 15(b). CO emissions are resulted from incomplete combustion of fuel. CO reacts with excess oxygen to form CO_2 by complete combustion. CO emissions are produced from the burnt fuel when the fuel air mixture is rich than stoichiometric. Another important reason for CO formation is due to lower flame temperature. The CO emissions are low for the blend DEE15. Diesel is having higher CO emissions when compared with other fuels. Lesser CO emissions are observed due to rich oxygen content in biodiesel. Thus, it is inferred that the introduction of diethyl ether to the biodiesel blend has helped in attaining complete combustion for the tested fuels [102].

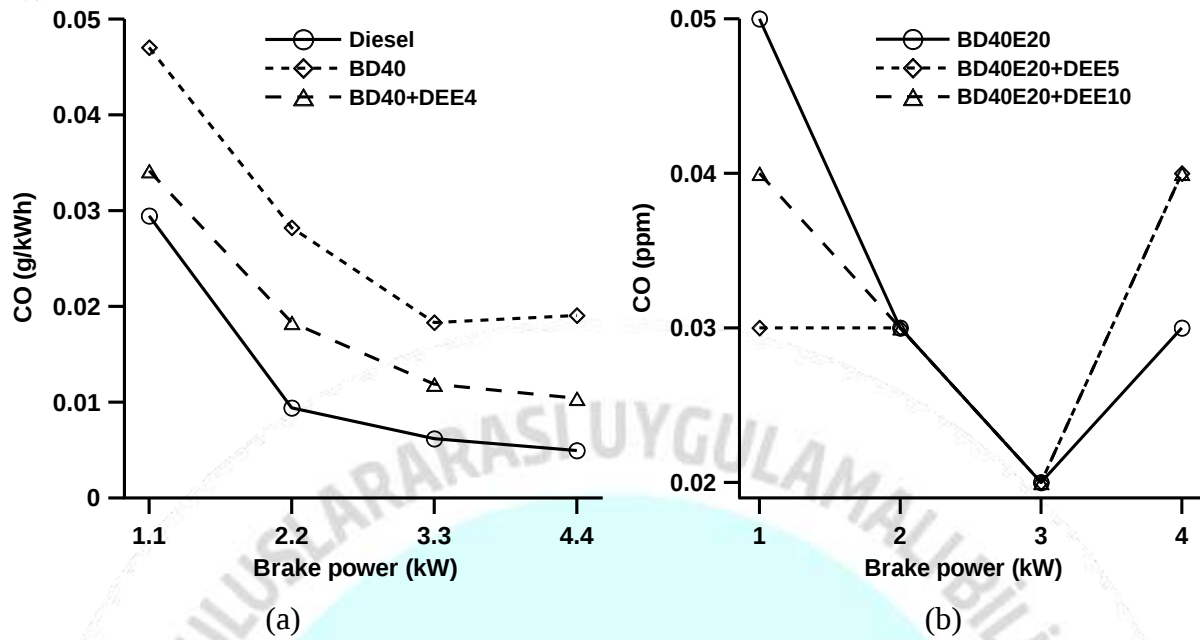


Fig. 16. Effect of diethyl ether additive on CO emissions of diesel-biodiesel blends [107] and biodiesel-ethanol blend [110]

CO emission is indication of the incomplete combustion of the fuel-air mixture. CO is generated, when an engine is operated with a rich mixture. Diesel engines generally produce lower CO emission as they run on lean mixture. Fig. 16(a) shows the variation of CO emission with brake power. It is observed from the figure that as the load increases the CO emission decreases and at full load again increases. This is due to a full load more fuel supply, which provide rich zone and CO emission is occurred. The CO emission is the highest for BD40. However, the addition of DEE to the BD40 blend results in reduced CO emission, which is due to more oxygen being available for combustion than BD40. At full load, DEE4 gives lower CO emission of about 45% compared with BD40 blend [107]. Variation of CO emissions for all test fuels with respect to brake power is illustrated in Fig. 16(b). CO emissions from IC engines are controlled by the fuel/air equivalence ratio. Diesel fuel operates well on the lean side of the stoichiometric and hence formation of CO is low enough to be considered unimportant. Also, CO formation depends upon the physical-chemical properties of the fuel. The effect of alcohol and ignition improver changes the fuel spray characteristics, oxygen content, oxidation rate, cylinder temperatures and ignition center formation which influences the formation of CO. Higher CO is observed for DEE5 and DEE10 blends especially high engine load condition. The possible reason could be the promotion of lower temperature combustion (LTC) with DEE addition, even at higher engine loads. Addition of oxygenate blends promotes LTC and this lower temperature may not be sufficient for further oxidation of CO molecules trapped in the

engine cylinder thereby resulting in higher CO emissions [110]. Numerical values about diethyl ether addition on CO emissions are tabulated in Table 2. The ethyl ether addition into various diesel engine fuels generally provides the decreases in CO emissions as seen in Table 2.

Table 2. Numerical values about diethyl ether addition on CO emissions

Base fuel + Additive	CO emissions (variation%)	Ref.
DEE	↓ 51.6 ↑ 87.8	[15]
D + 24% DEE	↓ 17.8-23.4	[17]
D + 20% DEE	↓ 66.8	[21]
D + 20% DEE	↓ 39.6-59.6	[22]
D + 50% DEE	↓ 4.4-48.3	[23]
D + 15% BD + 5% DEE	↓ 0.9-18.2	[31]
D + 30% DEE	↑ 93	[32]
D + 15% E + 30% DEE	↑ 47.8-182.1	[35]
D + 15% DEE	↓ 41.3-63.9	[41]
D + 40% NG + 10% DEE	↓ 13.3-132.8	[46]
BD + 20% DEE	↓ 24.2-27.9	[50]
BD + 25% DEE	↑ 27.5-85.3	[53]
BD + 15% DEE	↓ 19.8 ↑ 32.9	[59]
BD + 15% DEE	↓ 9.5-31.8	[64]
BD + 200 g/h DEE	↑ 1.6-12.2	[65]
BD + 170 g/h DEE	↑ 33.3-220.7	[66]
BD + 10% DEE	↑ 14.9-49.5	[67]
BD + 30% W + 15% DEE	↓ 25.2-50.3	[70]
D + 20% BD + 15% DEE	↓ 14.2 ↑ 54.1	[74]
D + 10% BD + 20% DEE	↓ 26.6-49.7	[75]
D + 20% BD + 15% DEE	↓ 34.1 ↑ 32.9	[76]
D + 20% BD + 5% DEE	↓ 12.8-20.3	[79]
D + 20% BD + 15% DEE	↓ 10-35.7	[83]
D + 20% BD + 20% DEE	↓ 0.05-0.1	[87]
D + 10% BD + 10% DEE	↓ 40-43	[91]
D + 15% BD + 5% DEE	↓ 16.1-52.4	[98]
D + 60% BD + 15% DEE	↓ 31.2-42.4	[102]
D + 40% BD + 4% DEE	↑ 15.9-110	[107]
D + 40% BD + 20% E + 10% DEE	↓ 20 ↑ 33.3	[110]

6. CONCLUSIONS

The effect of diethyl ether addition to various diesel engine fuels and fuel blends is investigated on CO emissions in this review study. The following conclusions can be summarized as results of the study.

- CO emission is indication of the incomplete combustion of the fuel-air mixture. CO is generated when an engine is operated with a rich mixture. Diesel engines generally produce lower CO emission as they run on lean mixtures.
- CO emission increases with the increase of engine load. This is typical with all internal combustion engines since the fuel-air ratio increases with increase in engine load. Additionally, CO emission is low for medium engine speeds in comparison with low and high engine speeds due to lean mixture operations.
- The formation of CO emission mainly depends upon the physical and chemical properties of the used fuel. The lower density and viscosity of diethyl ether increases the atomization efficiency and oxygen available in diethyl ether assists complete oxidation of the fuel. Additionally, CO emission reduces by diethyl ether addition as a few carbon radicals participate in combustion because of the lower carbon fraction of diethyl ether.
- Diethyl ether addition improves the start of ignition and suppresses the ignition delay due to its low boiling point and viscosity that helps in proper mixing with air leading to early burning and allows more time for oxidation of fuel. Diethyl ether as the ignition improver forms a number of ignition centers in the combustion chamber which result in complete combustion. All of these lead to reduced CO emission. Moreover, high cetane number of diethyl ether shortens the combustion duration and improves the combustion, thus yielding lower CO emission.
- The higher combustion temperatures sourced from complete combustion and excess oxygen available in diethyl ether result in the increases in CO emission. The higher combustion temperature leads to dissociation reactions and abundant oxygen in combustion chamber contributes dissociation products such as CO.
- Another important reason for CO formation is lower flame temperature due to high latent heat of vaporization of diethyl ether. Additionally, the incomplete combustion of fuel due to over leaning of the air-fuel mixture causes an increase in CO emission. Moreover, the mixture that is near the cylinder walls or crevices, where the flame will not penetrate, mix with the hot combustion gases during the latter part of the power

stroke and also in the exhaust manifold, oxidation reactions occur, but do not have time to undergo complete combustion.

- The increase in CO emissions can be the problem of air-fuel mixing, due to difficulty in atomization and vaporization of a vegetable oil and biodiesel. This difficulty in atomization is due to higher viscosity of the vegetable oil causes locally rich mixtures and hence more of incomplete combustion. The lower density and viscosity of diethyl ether increases the atomization efficiency and the oxygen molecules in diethyl ether helped to achieve complete combustion and oxidized the already formed CO to CO₂.

ABBREVIATIONS

BD	: Biodiesel
BD-D	: Biodiesel-diesel blends
CDB	: CNSO-Diesel blend
CNSO	: Cashew nut shell oil
D	: Diesel
D-BD-DEE	: Diesel-biodiesel-diethyl ether blends
DBE	: Dibutyl ether
DEE	: Diethyl ether
DGM	: Diethylene glycol dimethyl ether
DMC	: Dimethyl carbonate
DME	: Dimethyl ether
DMM	: Dimethoxy methane
E	: Ethanol
EGR	: Exhaust gas recirculation
HCCI	: Homogenous charge compression ignition
K	: Kerosene
MTBE	: Methyl tertiary butyl ether
NG	: Natural gas
NO _x	: Nitrogen oxides
PCCI	: Partially charge compression ignition
PM	: Particulate matter
SO _x	: Sulphur oxides
THC	: Total gaseous hydrocarbons
W	: Water

REFERENCES

1. Manikandan R, Sethuraman N. Experimental investigation of nano additive ceric oxide (CeO₂)-ethanol blend on single cylinder four stroke diesel engine. International Journal of Recent Development in Engineering and Technology 2014; 3(2): 24-28.

2. Londhekar AG, Kongre SC. Effects of different additives on performance and emission of biodiesel fuelled compression ignition engine. *International Journal of Science and Research* 2017; 6(2): 1947-1952.
3. Hagos FY, Ali OM, Mamat R, Abdullah AA. Effect of emulsification and blending on the oxygenation and substitution of diesel fuel for compression ignition engine. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2017; 75: 1281-1294.
4. Patil RN, Marlapalle BG. Karanja (pongamia pinnata) biodiesel as an alternative fuel for DIC engine: A review. *International Journal of Research in Aeronautical and Mechanical Engineering* 2016; 4(1): 96-101.
5. Geng P, Cao E, Tan Q, Wei L. Effects of alternative fuels on the combustion characteristics and emission products from diesel engines: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2017; 71: 523-534.
6. Kumar BR, Saravanan S. Use of higher alcohol biofuels in diesel engines: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2016; 60: 84-115.
7. Patil AR, Taji SG. Effect of oxygenated fuel additive on diesel engine performance and emission: a review. *Journal of Mechanical and Civil Engineering* 2013; X: 30-35
8. Senthilkumar R, Ramadoss K, Manimaran R, Prabu M. Emission, combustion, performance and characteristics of a CI engine using MTBE blended diesel fuel. *International Conference on Advances in Engineering, Science and Management (ICAESM)*; March 30-31, 2012; 360-364.
9. Saravanakumar L, Bapu BRR, Prasad BD. Performance and emission characteristics of a CI engine operating on methyl esters blended diesel with di-methyl carbonate additives. *International Energy Journal* 2014; 14: 121-132.
10. Jawre SS, Bhagat A, Moghe SM, Pakhale VA. Diethyl ether as additive and its effect on diesel engine performance-a review. *Global Research and Development Journal for Engineering* 2016; 1(5): 27-31.
11. Chauhan BS, Singh RK, Cho HM, Lim HC. Practice of diesel fuel blends using alternative fuels: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2016; 59: 1358-1368.
12. Valipour A. A review on effect of fuel additives on combustion, performance and emission characteristics of diesel and biodiesel fuelled engine. *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management* 2014; 3(1): 366-273.

13. Krishnamoorthi M, Malayalamurthi R. A review on effect of diethyl ether additive on combustion, performance and emission characteristics of a diesel and biodiesel/vegetable oil fuelled engine. *Advances in Natural and Applied Sciences* 2016; 10(7): 9-17.
14. Bailey B, Eberhardt J, Goguen S, Erwin J. Diethyl ether (DEE) as a renewable diesel fuel. SAE Technical Paper 1997; Paper no: 972978.
15. Sezer I. Thermodynamic, performance and emission investigation of a diesel engine running on dimethyl ether and diethyl ether. *International Journal of Thermal Sciences* 2011; 50: 1594-1603.
16. Mohan B, Yang W, Yu W, Tay KL. Numerical analysis of spray characteristics of dimethyl ether and diethyl ether fuel. *Applied Energy* 2017; 185: 1403-1410.
17. Rakopoulos DC, Rakopoulos CD, Giakoumis EG, Dimaratos AM. Characteristics of performance and emissions in high-speed direct injection diesel engine fueled with diethyl ether/diesel fuel blends. *Energy* 2012; 43: 214-224.
18. Rakopoulos DC, Rakopoulos CD, Giakoumis EG, Dimaratos AM. Studying combustion and cyclic irregularity of diethyl ether as supplement fuel in diesel engine. *Fuel* 2013; 109: 325-335.
19. Patil KR, Thipse SS. The effect of injection timing on the performance and emission of direct injection CI engine running on diethyl ether-diesel blends. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering* 2016; 13 (3): 3773-3787.
20. Rathod PH, Darunde DS. Experimental investigation and performance analysis of diethyl ether (DEE) and tert-amyl ethyl ether (TAEE) blend with diesel in C.I.D.I. engine: a review. *International Journal of Research In Science & Engineering* 2015; 2 (1): 137-142.
21. Karthik AV, Kumar SP. Experimental study of 4-stroke diesel engine blending with alternate fuel diethyl ether (DEE) and exhaust gas recirculation (EGR) system. *International Journal of Engineering Science and Computing* 2016; 6: 7054-7058.
22. Banapurmath NR, Khandal SV, Ranganatha SL, Chandrashekar TK. Alcohol (ethanol and diethyl ethyl ether)-diesel blended fuels for diesel engine applications-a feasible solution. *Advances in Automobile Engineering* 2015; 4(1): 1-8.
23. Lee S, Kim TY. Performance and emission characteristics of a DI diesel engine operated with diesel/DEE blended fuel. *Applied Thermal Engineering* 2017; 121: 454-461.
24. Saravanan D, Vijayakumar T, Thamaraikannan M. Experimental analysis of combustion and emissions characteristics of CI engine powered with diethyl ether blended diesel as fuel. *Research Journal of Engineering Sciences* 2012; 1 (4): 41-47.

25. Ibrahim A. Investigating the effect of using diethyl ether as a fuel additive on diesel engine performance and combustion. *Applied Thermal Engineering* 2016; 107: 853-862.
26. Likhitha SSS, Prasad BD, Kumar RV. Investigation on the effect of diethyl ether additive on the performance of variable compression ratio diesel engine. *International Journal of Engineering Research* 2014; 3 (1): 11-15.
27. Kumar RS, Nagaprasad KS. Investigation on diesel engine performance by injecting diethyl ether as an additive with exhaust gas recirculation using diesel particulate filter. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* 2014; 3 (8); 15192-15200.
28. Balamurugan T, Nalini R. Comparative study on performance and emission in four stroke diesel engine using different blended fuel. *International Journal of Current Research and Development* 2016; 4 (1): 58-64.
29. Madhu S, Chaitanya AVK, Bridjesh P. effects of diethyl ether on performance and emission characteristics of a diesel engine using toroidal profile bowl piston by varying injection pressure. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology* 2017; 8 (6): 96-106.
30. Danesha D, Manjunath H. Production and characterization of biodiesel from Simarouba Glauca seed oil with diethyl ether as an additive and its performance and emission evaluation on single cylinder, four stroke C.I engine. *International Journal of Research in Engineering and Technology* 2016; 5 (13): 64-68.
31. PrasadaRao BVV, HariBabu N, Ramana MV. The role of oxygenated fuel additive (DEE) along with palm methyl ester and diesel to estimate performance and emission analysis of DI-diesel engine. *International Journal of Engineering Research & Technology* 2014; 3 (1): 1-9.
32. Cinar C, Can Ö, Sahin F, Yucesu HS. Effects of premixed diethyl ether (DEE) on combustion and exhaust emissions in a HCCI-DI diesel engine. *Applied Thermal Engineering* 2010; 30: 360-365.
33. Iranmanesh M. Experimental investigations about the effect of new combination of biofuels on simultaneous reduction of NO_x and smoke emissions in DI-diesel engine. *International Journal of Automotive Engineering* 2013; 3 (2), 379-392.
34. Sudhakar S, Sivaprakasam S. Experimental investigation on combustion characteristics in DI diesel engine using diethyl ether fumigation with ethanol blended diesel. *International Journal of Renewable Energy Research* 2014; 4 (4): 872-878.

35. Sudhakar S, Sivaprakasam S. Effects of diethyl ether fumigation in DI diesel engine using bio ethanol blended diesel. *International Journal of Innovation and Scientific Research* 2014; 11 (1): 65-71.
36. Sudhakar S, Sivaprakasam S. The effect of exhaust gas recirculation on diethyl ether fumigation in DI diesel engine with ethanol blended diesel. *International Journal of Engineering Research & Technology* 2014; 3 (10): 538-548.
37. Paul A, Bose PK, Panua RS, Debroy D. Study of performance and emission characteristics of a single cylinder CI engine using diethyl ether and ethanol blends. *Journal of the Energy Institute* 2015; 88: 1-10.
38. Paul A, Panua RS, Debroy D, Bose PK. Effect of diethyl ether and ethanol on performance, combustion, and emission of single cylinder compression ignition engine. *International Journal of Ambient Energy* 2017; 38 (1): 2-13.
39. Lukhman MM, Sadees P, Pradeep V, Murali M. Experimental investigation on diethyl ether as an ignition improver in diesel- ethanol emulsified fuel for C.I. engine. *International Conference on Systems, Science, Control, Communication, Engineering and Technology* 2016; 2: 554-560.
40. Kumar MM, Reddy SSK. Performance characteristics of single cylinder DI diesel engine by using di-ethyl ether as an additive with diesel ethanol blend. *International Journal of Science, Engineering and Technology Research* 2015; 4 (9): 3272-3275.
41. Patnaik PP, Jena SP, Acharya SK, Das HC. Effect of $FeCl_3$ and diethyl ether as additives on compression ignition engine emissions. *Sustainable Environment Research* 2017; 27: 154-161.
42. Patil KR, Thipse SS. Experimental investigation of CI engine combustion, performance and emissions in DEE-kerosene-diesel blends of high DEE concentration. *Energy Conversion and Management* 2015; 89: 396-408.
43. Mahla SK, Kumar S, Shergill H, Kumar A. Study the performance characteristics of acetylene gas in dual fuel engine with diethyl ether blends. *International Journal on Emerging Technologies* 2012; 3 (1): 80-83.
44. Sudheesh K, Mallikarjuna JM. Diethyl ether as an ignition improver for biogas homogeneous charge compression ignition (HCCI) operation-an experimental investigation. *Energy* 2010; 35: 3614-3622.

45. Jothi NKM, Nagarajan G, Renganarayanan S. Experimental studies on homogeneous charge CI engine fueled with LPG using DEE as an ignition enhancer. *Renewable Energy* 2007; 32: 1581-1593.
46. Karabektas M, Ergen G, Hosoz M. The effects of using diethylether as additive on the performance and emissions of a diesel engine fuelled with CNG. *Fuel* 2014; 115: 855-860.
47. Polat S. An experimental study on combustion, engine performance and exhaust emissions in a HCCI engine fuelled with diethyl ether-ethanol fuel blends. *Fuel Processing Technology* 2016; 143: 140-150.
48. Mack JH, Buchholz BA, Flowers DL, Dibble RW. The effect of the di-tertiary butyl peroxide (DTBP) additive on HCCI combustion of fuel blends of ethanol and diethyl ether. *Society of Automotive Engineering* 2015; Paper no: 2005-01-2135.
49. Pranesh G, Samuel PM, Thankachan B, Manimaran M, Silambarasan R. Performance and emission characteristics of blending diethyl ether in cotton seed oil methyl ester using a direct injection diesel engine. *International Journal on Applications in Mechanical and Production Engineering* 2015; 1 (6): 14-16.
50. Rakopoulos DC. Combustion and emissions of cottonseed oil and its bio-diesel in blends with either n-butanol or diethyl ether in HSDI diesel engine. *Fuel* 2013; 105: 603-613.
51. Rakopoulos DC, Rakopoulos CD, Kyritsis DC. Butanol or DEE blends with either straight vegetable oil or biodiesel excluding fossil fuel: Comparative effects on diesel engine combustion attributes, cyclic variability and regulated emissions trade-off. *Energy* 2016; 115: 314-325.
52. Rakopoulos DC, Rakopoulos CD, Giakoumis EG, Papagiannakis RG, Kyritsis DC. Influence of properties of various common bio-fuels on the combustion and emission characteristics of high-speed DI (direct injection) diesel engine: Vegetable oil, bio-diesel, ethanol, n-butanol, diethyl ether. *Energy* 2014; 73: 354-366.
53. Krishna R, Bandewar AG, Dongare VK. Experimental investigations of blending diethyl ether in karanja vegetable oil using a multi-cylinder diesel engine. *International Journal of Research and Innovative Technology* 2014; 1 (5): 70-73.
54. Singh I, Sahni V. Performance analysis of the compression ignition engine using karanja biodiesel with additive diethyl ether. *Int'l Conference on Aeronautical, Automotive and Manufacturing Engineering* 2015; 9-12.

55. Jawre SS, Lawankar SM. Performance analysis of Kusum methyl ester as alternative bio-fuel in diesel engine with diethyl ether as additive. *International Journal of Innovative Research & Development* 2014; 3 (5): 139-144.
56. Jawre SS, Lawankar SM. Experimental analysis of performance of diesel engine using kusum methyl ester with diethyl ether as additive. *International Journal of Engineering Research and Applications* 2014; 4 (5): 106-111.
57. Rao KP, Reddi VL. Performance evaluation of diesel engine with biodiesel along with additive for replacing diesel fuel. *Int. J. Chem. Sci.* 2016; 14 (4): 2379-2388.
58. Babu PR, Rao KP, Rao BVA. The role of oxygenated fuel additive (DEE) along with mahuva methyl ester to estimate performance and emission analysis of DI-diesel engine. *International Journal of Thermal Technologies* 2012; 2(1): 119-123.
59. Sivalakshmi S, Balusamy T. Effect of biodiesel and its blends with diethyl ether on the combustion, performance and emissions from a diesel engine. *Fuel* 2013; 106: 106-110.
60. Ali OM, Mamat R, Faizal CKM. Effects of diethyl ether additives on palm biodiesel fuel characteristics and low temperature flow properties. *International Journal of Advanced Science and Technology* 2013; 52: 111-120.
61. Ali OM, Yusaf T, Mamat R, Abdullah NR, Abdullah AA. Influence of chemical blends on palm oil methyl esters' cold flow properties and fuel characteristics. *Energies* 2014; 7: 4364-4380.
62. Kumar JS, Prasad SVM. Experimental study on performance characteristics of C.I. engine fueled with biodiesel and its blends diethyl ether. *International Journal & Magazine of Engineering, Technology, Management and Research* 2014; 1 (8): 36-40.
63. Satyanarayanamurthy YVV. Experimental investigations of real time secondary co-injection of water-diethyl ether solution in DI-diesel engine fuelled with palm kernel methyl ester. *Journal of Engineering Science and Technology* 2012; 7 (6): 711-721.
64. Rajan K, Prabhakar M, Senthilkumar KR. Experimental studies on the performance, emission and combustion characteristics of a biodiesel-fuelled (pongamia methyl ester) diesel engine with diethyl ether as an oxygenated fuel additive. *International Journal of Ambient Energy* 2016; 37 (5): 439-445.
65. Geo VE, Nagarajan G, Nagalingam B. Studies on improving the performance of rubber seed oil fuel for diesel engine with DEE port injection. *Fuel* 2010; 89: 3559-3567.
66. Hariharan S, Murugan S, Nagarajan G. Effect of diethyl ether on tyre pyrolysis oil fueled diesel engine. *Fuel* 2013; 104: 109-115.

67. Devaraj J, Robinson Y, Ganapathi P. Experimental investigation of performance, emission and combustion characteristics of waste plastic pyrolysis oil blended with diethyl ether used as fuel for diesel engine. *Energy* 2015; 85: 304-309.
68. Kaimal VK, Vijayabalan P. An investigation on the effects of using DEE additive in a DI diesel engine fuelled with waste plastic oil. *Fuel* 2016; 180: 90-96.
69. Barik D, Murugan S. Effects of diethyl ether (DEE) injection on combustion performance and emission characteristics of Karanja methyl ester (KME)-biogas fueled dual fuel diesel engine. *Fuel* 2016; 164: 286-296.
70. Sachuthanathan B, Jeyachandran K. Combustion, performance and emission characteristics of water-biodiesel emulsion as fuel with DEE as ignition improver in a DI diesel engine. *Journal of Environmental Research and Development* 2007; 2 (2): 164-172.
71. Krishnamoorthi M, Malayalamurthi R. Experimental investigation on performance, emission behavior and exergy analysis of a variable compression ratio engine fueled with diesel-aegle marmelos oil-diethyl ether blends. *Energy* 2017; 128: 312-328.
72. Roy MM, Calder J, Wang W, Mangad A, Diniz FCM. Cold start idle emissions from a modern Tier-4 turbo-charged diesel engine fueled with diesel-biodiesel, diesel-biodiesel-ethanol, and diesel-biodiesel-diethyl ether blends. *Applied Energy* 2016; 180: 52-65.
73. Kumar A, Rajan K, Naraynan MR, Kumar KRS. Performance and emission characteristics of a DI diesel engine fuelled with Cashew Nut Shell Oil (CNSO)-diesel blends with Diethyl ether as additive. *Applied Mechanics and Materials* 2015; 787: 746-750.
74. Kumar A, Rajan K, Kumar KRS, Maiyappan K, Rasheed UT. Green fuel utilization for diesel engine, combustion and emission analysis fuelled with CNSO diesel blends with diethyl ether as additive. *Materials Science and Engineering* 2017; 197: 1-10.
75. Ganesha T, Chethan KS. An experimental investigation of the performance and emission of diesel engine fueled with cashew shell oil methyl ester (CSOME) and it's blend with diethyl ether and conventional diesel. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research* 2016; 2 (9): 922-929.
76. Srihari S, Thirumalini S, Prashanth K. An experimental study on the performance and emission characteristics of PCCI-DI engine fuelled with diethyl ether-biodiesel-diesel blends. *Renewable Energy* 2017; 107: 440-447.
77. Karthick D, Dwarakesh R, Premnath. Combustion and emission characteristics of jatropa blend as a biodiesel for compression ignition engine with variation of compression ratio. *International Review of Applied Engineering Research* 2014; 4 (1): 39-46.

78. Satya VPU, Murthy KM, Rao GAP. Effective utilization of B20 blend with oxygenated additives. *Thermal Science* 2011; 15 (4): 1175-1184.
79. Abraham BC, Thomas AJ. Performance evaluation of biodiesel with a combustion enhancer additive. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology* 2015; 6(8): 118-125.
80. Firew D, Babu NR, Didwania M. The performance evaluation of diethyl-ether (DEE) additive with diesel blends using diesel engine test rig. *International Journal of Scientific & Engineering Research* 2016; 7(6): 23-29.
81. Prasad USV, Madhu Murthy K, Amba Prasad RG. Effect of oxygenated additives on control of emissions in a DI diesel engine using biodiesel-diesel blends. *International Conference on Mechanical, Automobile and Robotics Engineering* 2012; 256-260.
82. Biradar CH, Subramanian KA, Dastidar MG. Performance improvement and emissions reduction of a DI diesel engine for use of karanja biodiesel-diesel blend (B20) using diethyl ether. *SAE* 2011; Paper no: 2011-26-0004.
83. Manickam AR, Rajan K, Manoharan N, Senthil Kumar KR. Experimental analysis of a diesel engine fuelled with biodiesel blend using di-ethyl ether as fuel additives. *International Journal of Engineering and Technology* 2014; 6 (5): 2412-2420.
84. Channe PK, Kulkarni RK. Performance testing of diesel engine using KME and DEE blends with kerosene: a review. *International Journal of Mechanical Engineering* 2015; 3(6): 1-5.
85. Nagdeote DD, Deshmukh MM. Experimental study of diethyl ether and ethanol additives with biodiesel-diesel blended fuel engine. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering* 2012; 2 (3): 195-199.
86. Vadivel N, Somasundaram P, Krishnamoorthi M. Performance and emission characteristics of a CI engine fueled with diesel -biodiesel (mahua/mustard) blend with diethyl ether additive. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences* 2015; 7: 109-115.
87. Mallikarjun MV, Mamilla VR, Rao GLN. NO_x emission control techniques when CI engine is fuelled with blends of mahua methyle esters and diesel. *International Journal of Engineering Sciences & Emerging Technologies* 2013; 4 (2): 96-104.
88. Sudhakar S, Sivaprakasam S. Potential of diethyl ether blends with biodiesel in DI diesel engine-an experimental investigation. *International Journal of Research in Engineering & Advanced Technology* 2014; 2 (5): 1-6.

89. Krishnamoorthi M. Exergy analysis of diesel engine powered by diesel-mustard biodiesel blend with diethyl ether as additive. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 2015; 7 (8): 809-816.
90. Sathiyamoorthi R, Sankaranarayanan G, Pitchandi K. Combined effect of nanoemulsion and EGR on combustion and emission characteristics of neat lemongrass oil (LGO)-DEE-diesel blend fuelled diesel engine. *Applied Thermal Engineering* 2017; 112: 1421-1432.
91. Imtenan S, Masjuki HH, Varman M, Rizwanul Fattah IM, Sajjad H, Arbab MI. Effect of n-butanol and diethyl ether as oxygenated additives on combustion-emission-performance characteristics of a multiple cylinder diesel engine fuelled with diesel-jatropha biodiesel blend. *Energy Conversion and Management* 2015; 94: 84-94.
92. Akshatha DS, Manavendra G, Kumarappa S. Performance evaluation of Neem biodiesel on CI engine with diethyl ether as additive. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* 2013; 2(8): 3729-3736.
93. Kumar JV, Rao CJ. Experimental investigation of performance and emission characteristics of diesel engine working on diesel and neem oil blend with diethyl ether as additive. *International Journal of Technological Exploration and Learning* 2014; 3(5): 581-588.
94. Annamalai K, Kumar ARP, Premkartik K. Adelfa (NOME-Nerium Oil Methyl Ester) with DEE as the fuel additive for NO_x reduction in DI Diesel engines-An experimental investigation. *Journal of Scientific & Industrial Research* 2014; 73: 627-632.
95. Ali OM, Mamat R, Masjuki HH, Abdullah AA. Analysis of blended fuel properties and cycle-to-cycle variation in a diesel engine with a diethyl ether additive. *Energy Conversion and Management* 2016; 108: 511-519.
96. Ali OM, Mamat R, Najafi G, Yusaf T, Ardebili SMS. Optimization of biodiesel-diesel blended fuel properties and engine performance with ether additive using statistical analysis and response surface methods. *Energies* 2015; 8: 14136-14150.
97. Ali OM, Mamat R, Abdullah NR, Abdullah AA. Investigation of blended palm biodiesel-diesel fuel properties with oxygenated additive. *Journal of Engineering and Applied Sciences* 2016; 11(8): 5289-5293.
98. Imtenan S, Masjukia HH, Varmana M, Arbaba MI, Sajjada H, Rizwanul Fattaha IM, Abedina MJ, Md. Hasib AS. Emission and performance improvement analysis of biodiesel-diesel blends with additives. *Procedia Engineering* 2014; 90: 472-477.
99. Imtenan S, Varman M, Masjuki HH, Kalam MA, Sajjad H, Arbab MI. Effect of DEE as an oxygenated additive on palm biodiesel-diesel blend in the context of combustion and

- emission characteristics on a medium duty diesel engine. 4th International Conference on Environmental, Energy and Biotechnology 2015; 85: 100-104.
100. Varaprasad KS, Rao HSB. Experimental investigation on engine performance and exhaust emission analysis of diesel engine operating on palm oil biodiesel blends with diethyl ether as an additive. International Journal of Research and Innovation 2017.
101. Muneeswaran R, Thansekhar MR, Varatharajan K. Effect of diethyl ether addition to palm stearin biodiesel blends on NOx emissions from a diesel engine. Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities 2016; 6 (9): 1382-1394.
102. Samuel KJ, Raj RTK, Sreenivasulu N, Rajasekhar Y, Edison G, Saco SA. An experimental study on performance and emissions of a direct ignition diesel engine with crude pongamia, pongamia methyl ester and diethyl ether blended with diesel. International Journal of Renewable Energy Research 2016; 6 (4): 1506-1515.
103. Pugazhvadivu M, Rajagopan S. Investigations on a diesel engine fuelled with biodiesel blends and diethyl ether as an additive. Indian Journal of Science and Technology 2009; 2 (5): 31-35.
104. Muneeswaran R, Thansekhar MR. Reduction of NOx emission in biodiesel (soyabean) fuelled DI diesel engine by cetane improver. Journal of Engineering and Applied Sciences 2015; 10 (7): 2968-2973.
105. Navaneethakrishnan P, Vasudevan D. Experimental study on performance and exhaust emission characteristics of a C.I. engine fuelled with tri compound oxygenated diesel fuel blends. Indian Journal of Science and Technology 2015; 8 (4): 307-313.
106. Tudu K, Murugan S, Patel SK. Effect of diethyl ether in a DI diesel engine run on a tyre derived fuel-diesel blend. Journal of the Energy Institute 2016; 89: 525-535.
107. Murugan S, Tudu K, Patel SK. Performance and emission studies of a naturally aspirated diesel engine. Journal of Clean Energy Technologies 2017; 5 (5): 359-365.
108. Krishnamoorthi M, Natarajan A. Performance and emission characteristics of a CI engine fueled with diesel-waste fried oil blend with DEE as additive. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology 2015; 3 (5): 65-72.
109. Senthil R, Sivakumar E, Silambarasan R. Effect of diethyl ether on the performance and emission characteristics of a diesel engine using biodiesel-eucalyptus oil blends. RSC Advances 2015; 5: 54019-54027.

110. Venu H, Madhavan V. Effect of diethyl ether and Al_2O_3 nano additives in diesel-biodiesel-ethanol blends: performance, combustion and emission characteristics. *Journal of Mechanical Science and Technology* 2017; 31 (1): 409-420.
111. Venu H, Madhavan V. Effect of nano additives (titanium and zirconium oxides) and diethyl ether on biodiesel-ethanol fuelled CI engine. *Journal of Mechanical Science and Technology* 2016; 30 (5): 2361-2368.
112. Qi DH, Chen H, Geng LM, Bian YZ. Effect of diethyl ether and ethanol additives on the combustion and emission characteristics of biodiesel-diesel blended fuel engine. *Renewable Energy* 2011; 36: 1252-1258.
113. Venu H, Madhavan V. Influence of diethyl ether (DEE) addition in ethanol-biodiesel-diesel (EBD) and methanol-biodiesel-diesel (MBD) blends in a diesel engine. *Fuel* 2017; 189: 377-390.

A REVIEW STUDY ON THE USING OF DIETHYL ETHER IN DIESEL ENGINES: EFFECTS ON HC EMISSIONS

Prof. Dr. İsmet SEZER

Gümüşhane University

ABSTRACT

This study was compiled from the results of various researches performed on using diethyl ether as a fuel or fuel additive in diesel engines. Three different methods have been used the reduction of the harmful exhaust emissions of diesel engines. The first technique for the reduction of harmful emissions has improved the combustion by modification of engine design and fuel injection system, but this process is expensive and time-consuming. The second technique is the using various exhaust gas devices like catalytic converter and diesel particulate filter. However, the use of these devices affects negatively diesel engine performance. The final technique to reduce emissions and improve diesel engine performance is the use of various alternative fuels or fuel additives. The major pollutants of internal combustion engines are carbon monoxide (CO), hydrocarbons (HC), nitrogen oxides (NO_x), particulate matter (PM) and smoke. The most researches declare that the best way to reduce is the use of various alternative fuels i.e. natural gas, biogas, biodiesel or using additives with alternative fuels or conventional fuels. Therefore, it is very important that the results of various studies on alternative fuels or fuel additives are evaluated together to practical applications. Especially, this study focuses on the use of diethyl ether in diesel engines as fuel or fuel additive in various diesel engine fuels. This review study investigates the effects of diethyl ether additive on the HC emissions.

Keywords: Diesel engine performance, HC emissions, Fuel additives, Diethyl ether

1. INTRODUCTION

Diesel engines are widely used in both light and heavy-duty vehicles [1]. They are reliable, robust and the most efficient internal combustion engines [2]. However, diesel engines suffer from their high emission drawbacks like particulate matters (PM), total gaseous hydrocarbons (THC), nitrogen oxides (NO_x), sulphur oxides (SO_x) and smoke [3, 4]. It is seems that the most suitable way to reduce of these emissions is the using of alternative fuels made from renewable sources instead of commercial fuels [5]. However, complete replacement of fossil

fuels with renewable alternative fuels will require a comprehensive modification of the engine hardware and their combustion in the engine results in operational and technical limitations [6]. The fuel side modification techniques such as blending, emulsification and oxygenation are the easy way for emission reduction without any modification on the engine hardware. Modification of diesel fuel to reduce exhaust emission can be performed by increasing the cetane number, reducing fuel sulphur, reducing aromatic content, increasing fuel volatility and decreasing the fuel density to have the compromise between engine performance and engine-out emissions, one such change has been the possibility of using diesel fuels with oxygenates [7]. Among different alternative fuels, oxygenated fuel is a kind of alternative fuel. Diethylene glycol dimethyl ether (DGM), dimethoxy methane (DMM), dimethyl ether (DME), methyl tertiary butyl ether (MTBE), dibutyl ether (DBE), dimethyl carbonate (DMC), methanol, ethanol and diethyl ether (DEE) have played their role to reduce diesel emissions [7-9]. These fuels can either be used as a blend with conventional diesel fuel or pure. These additives can also be used in combination with biodiesel [10]. The presence of oxygen in the fuel molecular structure plays an important role to reduce PM and other harmful emissions from diesel engines. However, NO_x emissions can be reduced in some cases and be increased depending on the engine operating conditions [11, 12]. Especially, DEE is a suitable fuel for diesel engines because it is a cetane improver besides an oxygenated fuel [13]. Therefore, this review study is devoted to the use of DEE in diesel engines as fuel or fuel additive in various diesel engine fuels.

2. PROPERTIES OF DIETHYL ETHER

Diethyl ether is the simplest ether expressed by its chemical formula CH₃CH₂-O-CH₂CH₃, consisting of two ethyl groups bonded to a central oxygen atom as seen in Fig. 1.

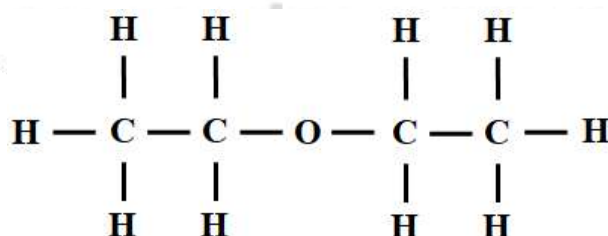


Fig. 1. Diethyl ether chemical composition [3]

Diethyl ether (DEE) is regarded as one of the promising alternative fuels or an oxygen additive for diesel engines with its advantages of a high cetane number and oxygen content. DEE is liquid at the ambient conditions, which makes it attractive for fuel storage and handling. DEE is produced from ethanol by dehydration process as seen in Fig. 2 so it is a renewable fuel [14].

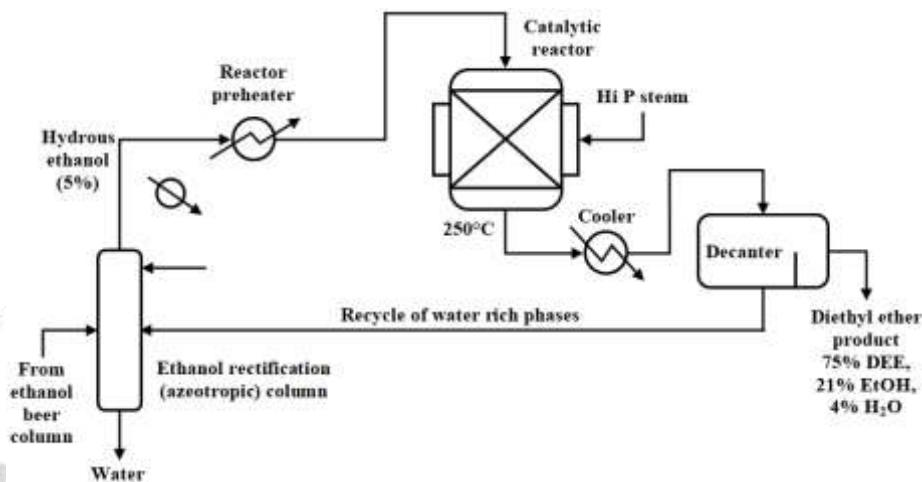


Fig. 2. Production of diethyl ether from ethanol [14]

As shown in Table 1, DEE has several favourable properties, including exceptional cetane number, reasonable energy density, high oxygen content, low autoignition temperature and high volatility. Therefore, it can be assisting in improving of engine performance and reducing the cold starting problem and emissions when using as a pure or an additive in diesel engines [14, 15]. There are some challenges with DEE such as storage stability, flammability limits and lower lubricity. Storage stability of DEE and DEE blends are of concern because of a tendency to oxidize, forming peroxides in storage. It is suggested that antioxidant additives may be available to prevent storage oxidation. Flammability limits for DEE as seen in Table 1 are broader than those of many fuels, but the rich flammability limit of DEE is in question [14].

3. STUDIES ON DIETHYL ETHER IN LITERATURE

There are several studies in the literature on the use DEE in diesel engines as a fuel or fuel additive in various diesel engine fuels. For example; as pure [16], with diesel fuel [17-32], with diesel-ethanol blends [33-40], with diesel-ferric chloride blends [41], with diesel-kerosene blends [42], with diesel-acetylene gas dual fuel [43], with biogas [44], with liquefied petroleum gas [45], with diesel-natural gas dual fuel [46], with ethanol [47, 48], with various biodiesel fuels [49-68], with biogas-biodiesel blends [69], with water-biodiesel emulsion fuel [70], with

various biodiesel-diesel blends [71-109], with ethanol-biodiesel-diesel blends [110-113] and methanol-biodiesel-diesel blends [113].

Table 1. The main fuel properties of diesel fuel and DEE [15].

Property	Diesel	DEE
Chemical formula	C_xH_y	$C_4H_{10}O$
Molecular weight	190-220	74
Density of liquid at NTP* (kg/L)	~0.84	0.71
Viscosity at NTP* (cP)	2.6	0.23
Oxygen content (wt %)	-	21
Sulphur content (ppm)	~250	-
Boiling temperature (°C)	180-360	34.6
Autoignition temperature in air (°C)	315	160
Flammability limit in air (vol %)	0.6-6.5	1.9-9.5
Stoichiometric air-fuel ratio (AFR _s)	14.6	11.1
Heat of vaporization at NTP* (kJ/kg)	250	356
Lower heating value (MJ/kg)	42.5	33.9
Cetane number (CN)	40-55	125

4. EFFECTS OF DIETHYL ETHER ON HC EMISIONS

Rakopoulos et al [17] declared that HC emitted by all DEE-diesel blends was higher than diesel fuel, with the increase being higher the higher the percentage of DEE in the blend as seen in Fig. 3(a). The formation of unburned hydrocarbons originated from various sources in the engine cylinder. The higher heat of evaporation of the DEE blends causing slower evaporation and so slower and poorer fuel-air mixing, the increased spray duration causing unwanted fuel impingement on the combustion chamber walls and so flame quenching and mainly the increase of the so called ‘lean outer flame zone’ where flame is unable to exist. The latter one refers to the envelop of the spray boundary where the fuel has already mixed beyond the lean flammability limit during the ignition delay period and, thus, will not be able to auto-ignite or sustain a fast reaction front. Its effect is stronger the higher the ignition delay, as it is actually the present case with the DEE blends possessing increased ignition delays.

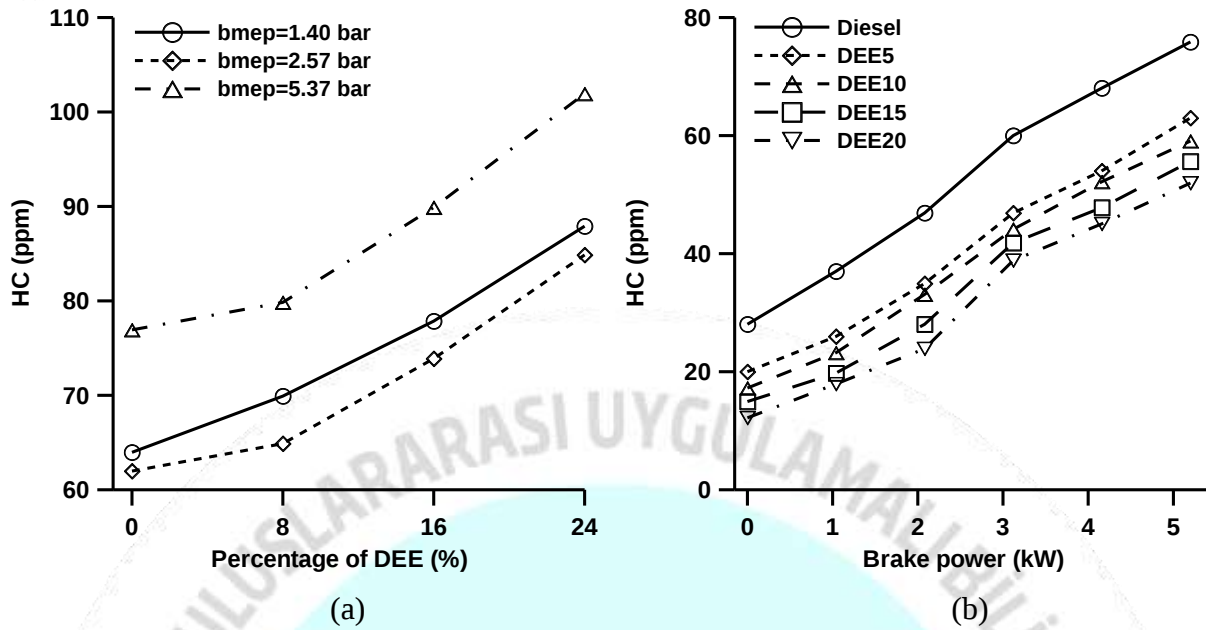


Fig. 3. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of diesel fuel [17, 22]

Banapurmath et al [22] declared that HC is partially burned and unburned fuel emission. The variation of HC with load for different percentage of DEE blends was given in Fig. 3(b). HC emissions reduced with increased DEE concentration in diesel fuel while they increased with increased loading conditions.

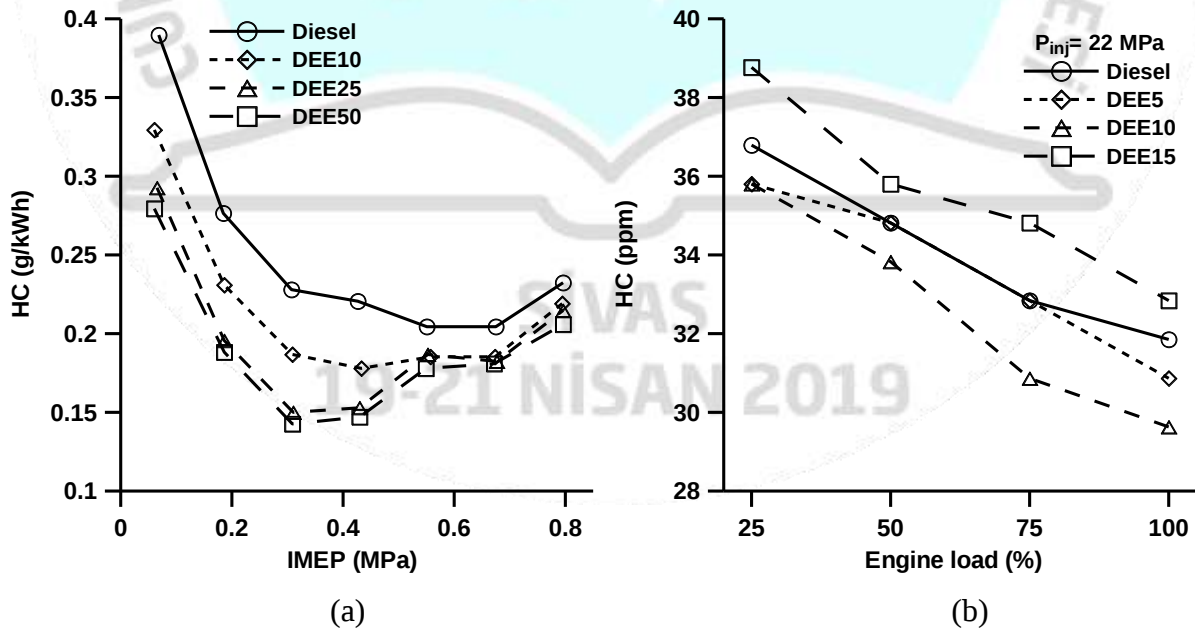


Fig. 4. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of diesel fuel [23, 29]

Lee and Kim [23] declared that HC emissions for DEE blends were lower than pure diesel especially for lower engine loads, and they decreased with increasing in DEE content in the blends as seen in Fig. 4(a). Over-leaning of fuel injected during the ignition delay period is a significant source of hydrocarbon emissions, especially under low engine load conditions where the ignition delay is long. As the autoignitability of DEE is significantly better than diesel, DEE exhibited a shorter ignition delay period, resulting in better combustion and a decreased HC for the DEE blends. Another reason for the low HC observed for the blends was that the higher oxygen content in the blends helped to combust the unburned fuel in the combustion chamber during the diffusion flame phase. Saravanan et al [24] declared that HC emissions increased with the addition of DEE. DEE has a higher cetane number (~125) but when blended with diesel its cetane number decreased and ignition delay period prolonged. The higher ignition delay period formed more HC emissions. The reduction in peak cylinder temperature might also contribute to the increase of HC emissions. Madhu et al [29] declared that HC emissions produced by DEE blends were more than the diesel fuel as seen in Fig. 4(b). There was 30% increase in HC emission with DEE15 at 20MPa pressure and as the injection pressure increases, HC emission increased with addition of DEE to diesel. This was due to the high latent heat of vaporization of DEE which tended to produce slow vaporization and mixing of fuel and air along with rare availability of oxygen at full load conditions led to incomplete combustion. Cinar et al [32] declared that HCCI engines generally suffer from higher CO and HC emissions. HC emissions were increased with increasing of DEE premixed ratio under HCCI-DI operating conditions, compared to neat diesel as seen in Fig. 5(a). During the compression period, the premixed fuel charge trapped in the cylinder crevices influenced the increase in HC emissions. HC emissions were increased by 44% with the premixed ratio of 30% compared to neat diesel operation. Iranmanesh [33] declared that HC emissions had a moderate increase for the ethanol and all DEE additions to the diesel fuel at higher loads but it increased marginally at lower loads as seen in Fig. 5(b). This could be explained by the lower oxygen concentration in the blends and incomplete combustion at lower loads. Further, by increasing load the injected fuel and consequently oxygen content was increased as well as peak temperature of gas inside the cylinder and hence the higher the load the larger oxidation of the products and the lower the HC emissions. The increase of HC with the addition of DEE as well as ethanol may due to the following reasons. First was the higher heat of evaporation of the ethanol or DEE in the blends which tended to produce slow vaporization and poorer fuel-air mixing which leading to incomplete combustion of the fuel-air mixture. Another reason was the increased spray

penetration causing undesired fuel impingement on the chamber walls and so flame quenching and cushioning in the ring land areas. The third was related to the so-called ‘lean flame out region’. This region was referred to a region near the outer edge of the spray in which, the mixture was often observed to be too lean to ignite or to support stable combustion. Lower temperatures and pressures extended this region and increased HC. The optimum selected blend as E10DEE8 had the lowest level of HC emission at full load condition.

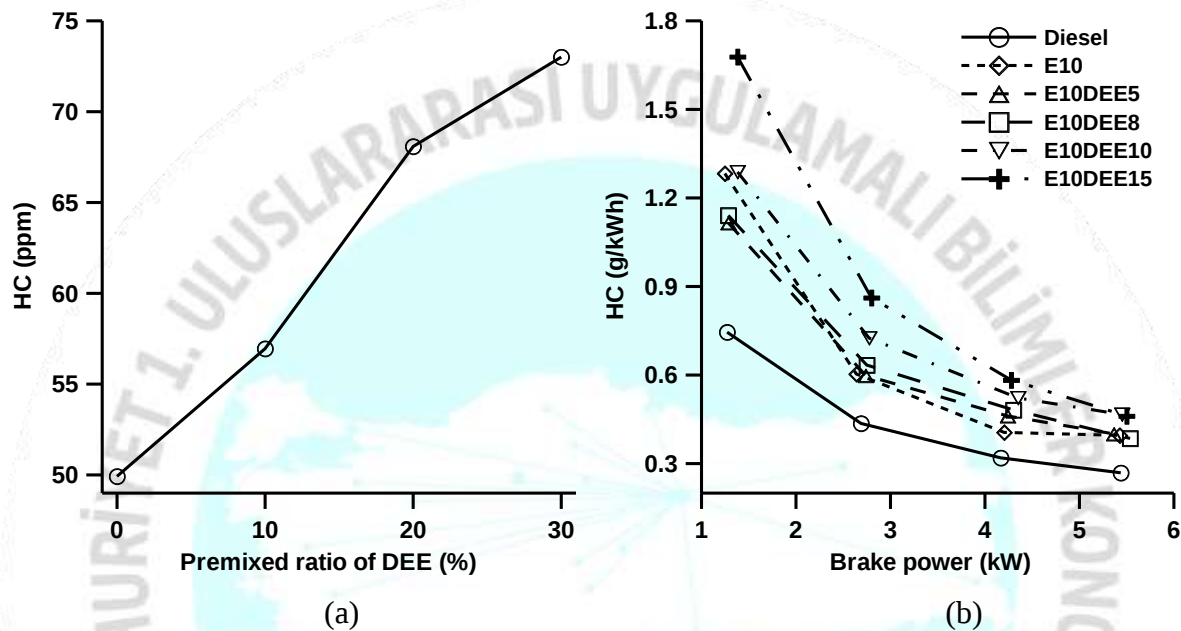


Fig. 5. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of diesel fuel [32] and ethanol-diesel blends [33]

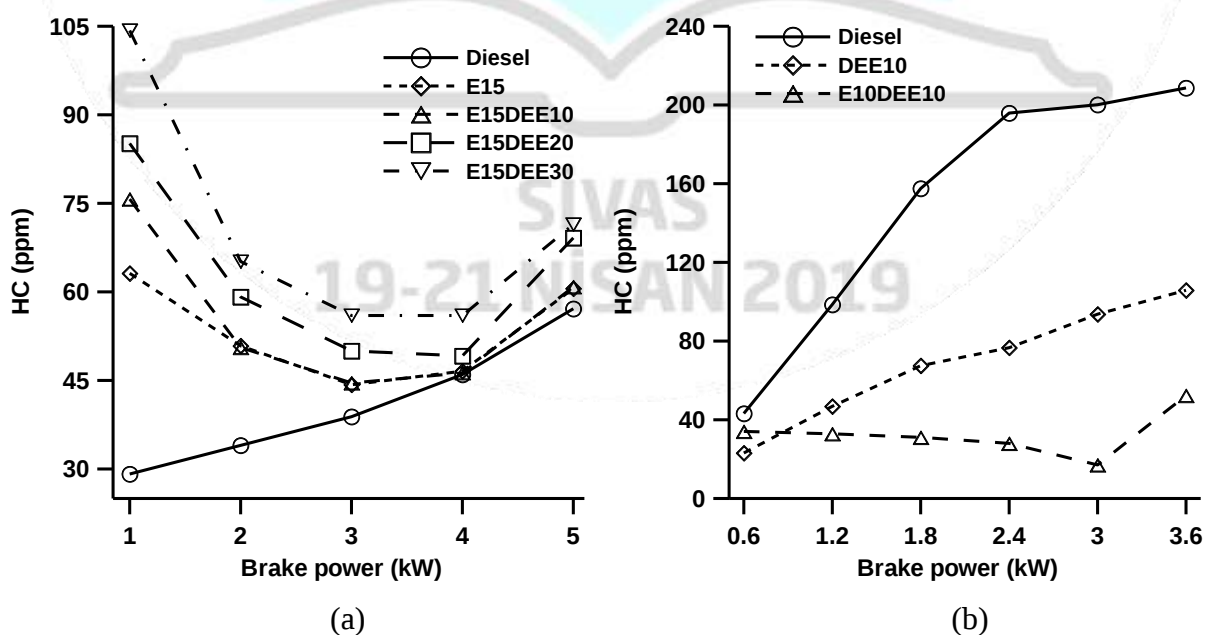


Fig. 6. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of ethanol-diesel blends [35, 37]

Sudhakar and Sivaprakasam [35] declared that HC emissions were increased for E15 by 5% as seen in Fig. 6(a). The addition of DEE at 10 and 20 percent by injection at full load condition resulted in increase of HC emissions by 8% and 22% respectively. However, HC emissions are increased marginally at initial and mid level loads due to higher heat of evaporation of ethanol into diesel caused slower the process of fuel evaporation leaded the unburned hydrocarbon increased at initial loads. When the lower heat of evaporation fuel DEE injected induced the process earlier than diesel resulted in decreases of HC at high level loads. Sudhakar and Sivaprakasam [36] declared that the increasing percentage of DEE injection resulted marginal increase in HC emission. The exhaust gas recirculation (EGR) system further increased the HC emissions marginally at low load conditions. Paul et al [37] declared that diesel-DEE blends produced lower HC emission than diesel. This reduction in HC emission might have happened because of the improved combustion condition due to the release of molecular oxygen of DEE in comparison to baseline diesel. DEE5 blend reduced the HC emissions between 30.66-40.56%, whereas DEE10 blend reduced the HC emission between 49.23-60.83% at different load conditions. This reduction was also an indication that the increasing oxygenated content of fuel helped in reduction of HC emission. Addition of ethanol to the DEE blends further reduced the HC emission as seen in Fig. 6(b). It was found that 5 and 10% ethanol addition to diesel-DEE blends reduced the HC emission in a significant manner. DEE5E5 and DEE5E10 blends produced 90.13% and 80.481% less hydrocarbon than baseline diesel, whereas DEE10E5 and DEE10E10 blends produced a maximum reduction of 84.33% and 91.12%. These decreases were due to better combustion of the charge. Patnaik et al [41] declared that HC emission was lowered with DEE15 blend by about 42% compared to that of diesel as seen in Fig. 7(a). The low boiling point and high cetane number of DEE gave an advanced start of combustion, leading to increase in combustion gas temperature at earlier stage of combustion and rapidly reached the activation temperature of carbon combustion. This improved oxidization of the hydrocarbon fuels, leading to better combustion with a reduction in HC emission.

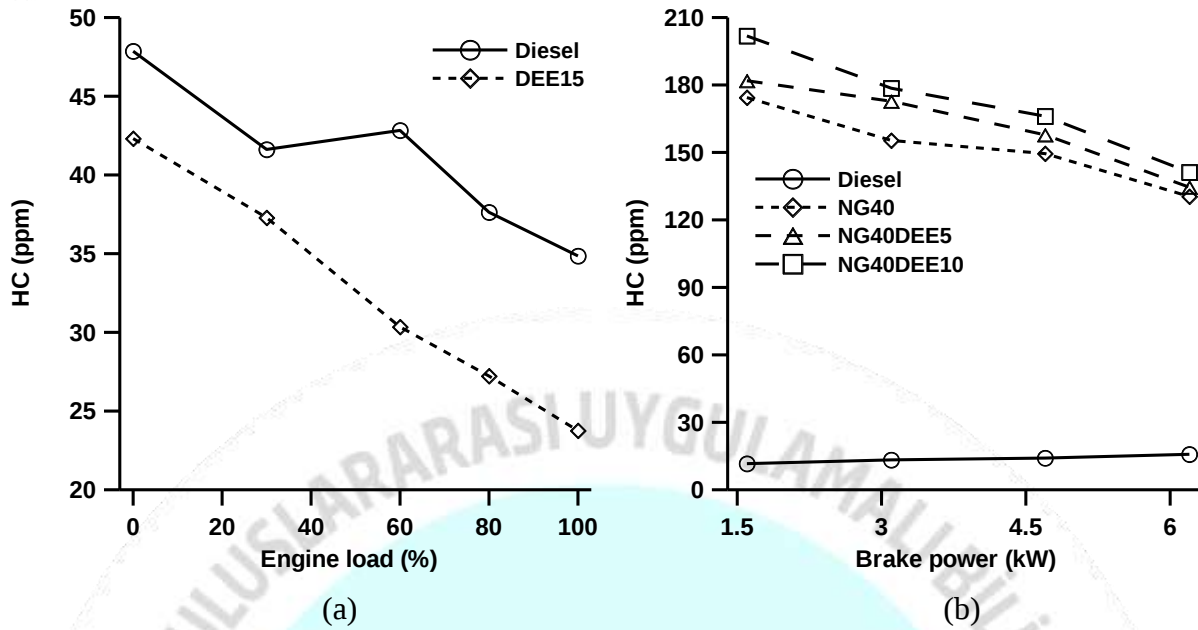


Fig. 7. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of diesel [41] and natural gas-diesel dual fuel [46]

Karabektas [46] declared that the use of natural gas as a dual fuel (NG40) caused a considerable increase in the HC emissions compared with diesel fuel. One of the reasons of this increase was the escape of natural gas through the exhaust port during valve overlap. Moreover, low cylinder temperatures and pressures at particularly low engine loads deteriorated the combustion, thus yielding high HC emissions. Lower charge temperature with natural gas usage led to slower combustion and higher HC emissions. The use of DEE led to higher HC emissions in comparison to the use of NG40 as seen in Fig. 7(b). It was seen from the figure that the highest HC emissions were obtained with NG40DEE10. The increase in HC emissions with the use of DEE could be attributed to the leakage of the fuel through the injector nozzle due to the considerably low viscosity of the fuel. DEE additive had a low charge temperature and decreased combustion temperature due to its high heat of evaporation. Additionally, some of the DEE additive mixed with air during fuel injection and accumulated in the ring space between the piston and cylinder. Consequently, the combustion flame cannot effectively reach these spaces, thus yielding high HC emissions. Rakopoulos [50] declared that HC emitted by the DEE blends were higher than those of the neat biodiesel as seen in Fig. 8(a). As known, the formation of unburned hydrocarbons originated from various sources in the engine cylinder. These sources, in the present case, explaining the increased HC emissions with the DEE blends might be the increased spray life causing unwanted fuel impingement on the combustion

chamber walls and so flame quenching and mainly the increase of the so called lean outer flame zone where flame was unable to exist. The latter one referred to the envelop of the spray boundary where the fuel has already mixed beyond the lean flammability limit during the ignition delay period and, thus, will not be able to auto-ignite or sustain a fast reaction front. Krishna et al [53] declared that HC emissions for the DEE blends are higher than those for pure diesel and biodiesel as seen in Fig. 8(b). HC emissions of 25% DEE blend with Karanja oil operation has been found to be 27 ppm as compared to 44 ppm of pure karanja oil and 29 ppm of pure diesel operation respectively at full load. The formation of HC emissions began from various sources in the engine cylinder, but one amongst them was the lesser quantity of oxygen available at higher loads, due to the richer fuel air mixture. Also, some of the fuel might be injected lately during the fuel injection into the combustion chamber due to late atomization, attributed to the higher viscosity of the vegetable oil blends and richer fuel air mixture then the chanced of increase in HC emissions was higher.

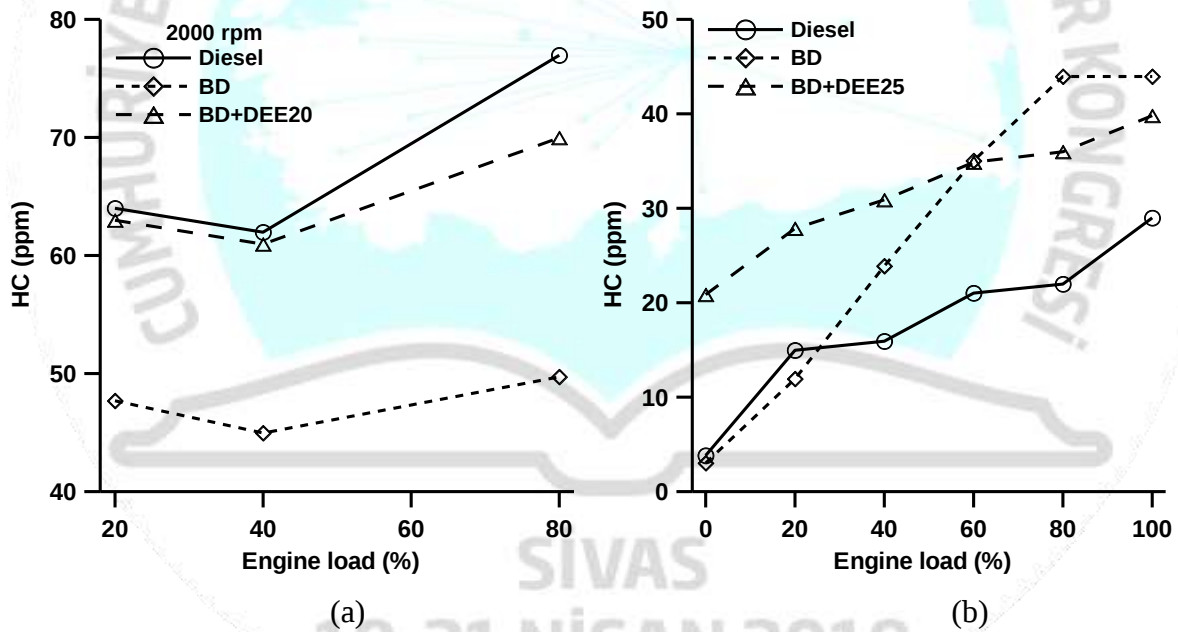


Fig. 8. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of biodiesel [50, 53]

Sivalakshmi and Balusamy [59] declared that HC emissions for all the fuel blends were higher than biodiesel, with the increase being higher the higher the percentage of DEE in the blend as seen in Fig. 9(a). As known, the formation of unburned HC originates from various sources and varies widely with operating conditions. This could be explained as follows. Firstly, the increase of HC might be due to the higher latent heat of evaporation of diethyl ether causing lower

combustion temperature, especially the temperature near the cylinder walls during the mixture formation. In this case more HC was produced from the cylinder boundary. Secondly, it might attribute the late escape into the cylinder of the fuel left in the nozzle sac volume, because with the addition of diethyl ether, this was easier to evaporate and ‘slipped’ into the cylinder. Rajan et al [64] declared that HC emission increased for neat biodiesel and increase of DEE in the blend with neat biodiesel at full load as seen in Fig. 9(b). The maximum HC emissions for 10% and 15% DEE were 41 and 47 ppm, whereas for diesel and neat biodiesel, these were 33 and 38 ppm, respectively, at full load. This increase in HC emission for DEE blends might be due to incomplete combustion at very high loads and low calorific value of DEE, which resulted in higher HC emissions. Also, another reason for HC emission at full load was the high latent heat of vaporization of DEE in cooling the charge at full load conditions.

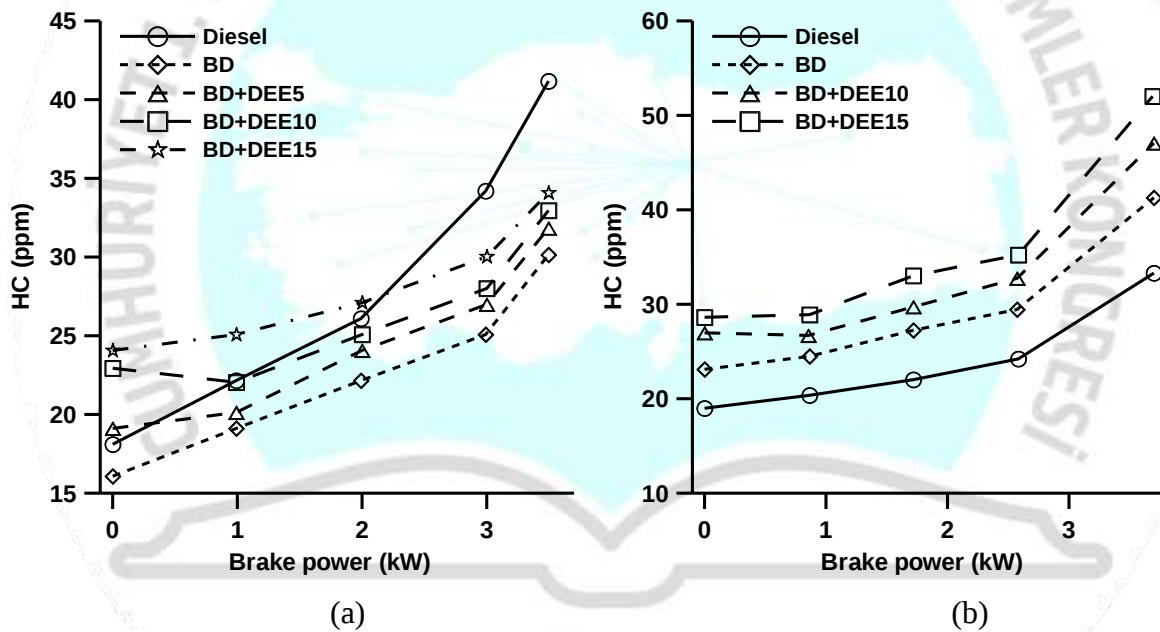


Fig. 9. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of biodiesel [59, 64]

Geo et al [65] declared that the HC concentration for biodiesel operation showed higher value at all loads in comparison with diesel fuel operation as seen Fig. 10(a). With biodiesel operation HC concentration ranged from 1.6 g/kWh at 25% load to 0.7 g/kWh at 100% load whereas with diesel it ranges from 1 g/kWh to 0.5 g/kWh. This was mainly due to the higher density and viscosity of biodiesel which caused poor mixture formation resulting in partially burned hydrocarbons (incomplete combustion) during combustion process. DEE admission with biodiesel reduced the HC emissions. With 200 g/h of DEE, HC emission varies from 1.1 g/kWh

to 0.6 g/kWh. The presence of oxygen and better mixing of DEE with air led to improved combustion rate. Also, the oxygen was more in the combustion process, which increased the efficiency of the oxidation of hydrocarbons in the fuel resulting in reduced hydrocarbons. Hariharan et al [66] declared that biodiesel-DEE operation showed higher values of hydrocarbon emission over the entire range of operation in particular at low loads compared to that of diesel operation as seen in Fig. 10(b). For diesel fuel, HC emission varied from 0.23 g/kWh at low load to 0.06 g/kWh at full load. While operating with biodiesel-DEE at 130 g/h, HC varied from 0.4 g/kWh at low load to 0.07 g/kWh at full load, from 0.5 g/kWh at low load to 0.04 g/kWh at full load with 65 g/h flow rate and from 0.4 g/kWh at low load to 0.05 g/kWh at full load with 170 g/h flow rate. At low loads, the unburnt hydrocarbon (UHC) emission was very high. This might be attributed to the higher quantity of DEE introduced along with intake air in the form of premixed charge. This premixed charge would occupy the crevice volume where the flames would not propagate. In addition the temperature prevailing inside the cylinder at that instance was low. At low loads, the high boiling compounds present in biodiesel might had less chance to breakdown and hence resulted in more HC up to part load operation. Poor mixture formation and lower air entrainment of biodiesel were also the reasons for higher HC emission in biodiesel-DEE operation.

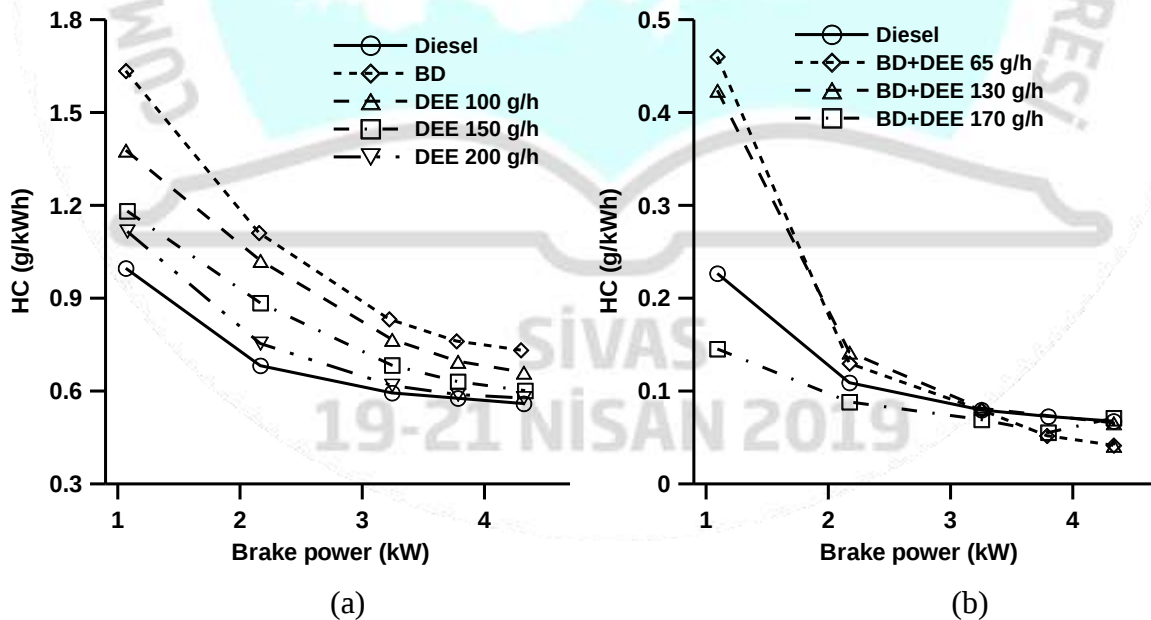


Fig. 10. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of biodiesel [65, 66]

Devaraj et al [67] declared that the addition of DEE with biodiesel increased the HC emissions than diesel as seen in Fig. 11(a). The reason behind increased HC in biodiesel might be due to

higher fumigation rate. The increase in HC emissions with the use of DEE10 could be attributed to the leakage of the fuel through the injector nozzle due to the considerably low viscosity of DEE. DEE additive had a low charge temperature and decreased combustion temperature due to its high heat of evaporation. Additionally, some of the DEE additive mixed with air during fuel injection and accumulated in the ring space between the piston and cylinder. Consequently, the combustion flame could not effectively reach these spaces, thus yielding high HC emissions. Sachuthananthan and Jeyachandran [70] declared that with neat 30% water biodiesel emulsion HC emission was 112ppm at full load and for 5% DEE addition it reduced to 106ppm and for 10% DEE the HC emission further reduced to 91ppm and for 15% DEE it was only 65ppm at full load condition as seen in Fig. 11(b). This was because as DEE was an oxygenated compound containing 21.6% of oxygen by mass reduced the ignition delay and the effect of water on combustion process reduced, and hence the combustion became more complete and the HC emission reduced.

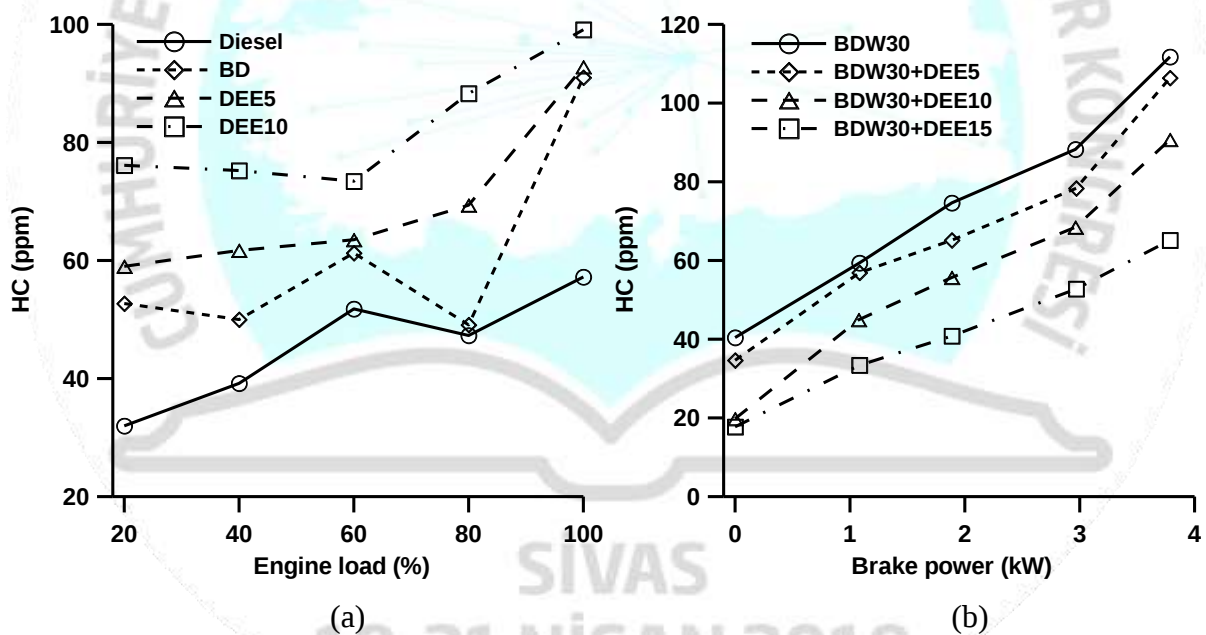


Fig. 11. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of biodiesel [67] and biodiesel-water emulsified fuel [70]

Kumar et al [74] declared that HC emission increased for neat BD20 and it decreased with adding DEE in the BD20 at all load conditions as seen in Fig. 12(a). The percentage increases of HC with respect to diesel and BD20 was 13.33% and percentage decreases of HC with respect to BD20 and BD20DEE15 was 32.35%. This decrease in HC emission for DEE blends

due to improper combustion. Ganesha and Chethan [75] declared that HC emission increased with changing load by observing Fig. 12(b). Diesel has maximum HC emission in all load compared with all biodiesel-diesel and DEE blends. Minimum emission is obtained for blend BD10DEE20. Because of biodiesel poor atomizing characteristic is improvising due to DEE properties of reduction in viscosity so that proper combustion results in less unburned HC emission. HC emission for diesel has maximum at all load is 10,12,14,17 and 22 ppm respectively. Minimum emission occurs for BD10DEE20 is 2, 3, 5, 6 and 7 ppm respectively.

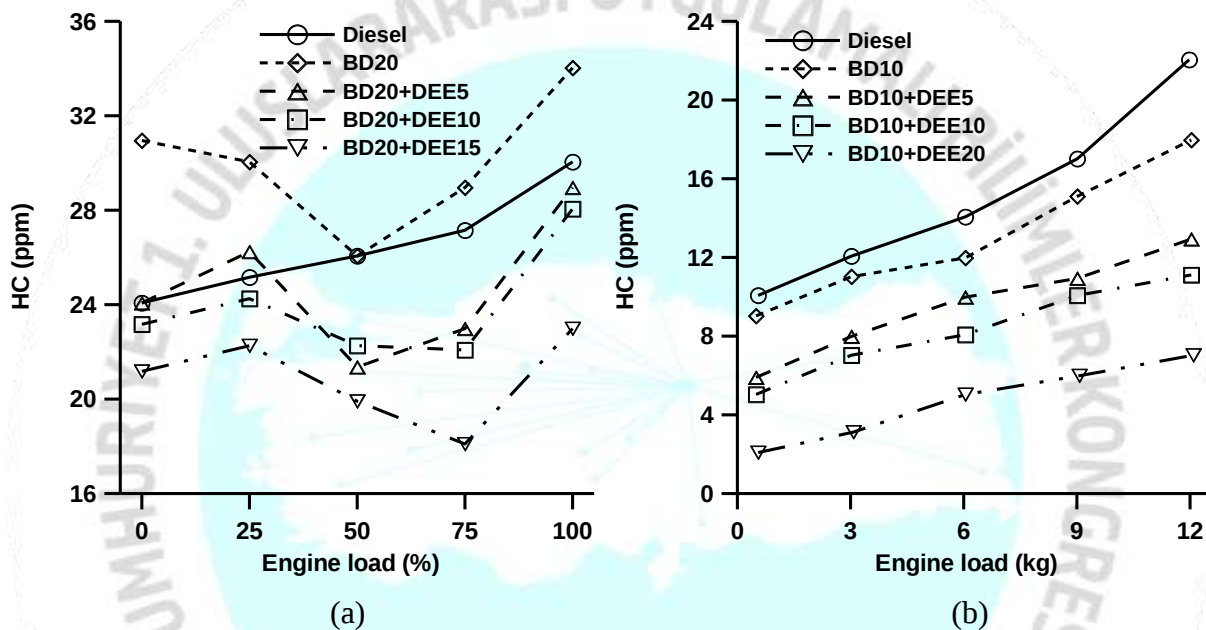


Fig. 12. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of biodiesel-diesel blends [74, 75]

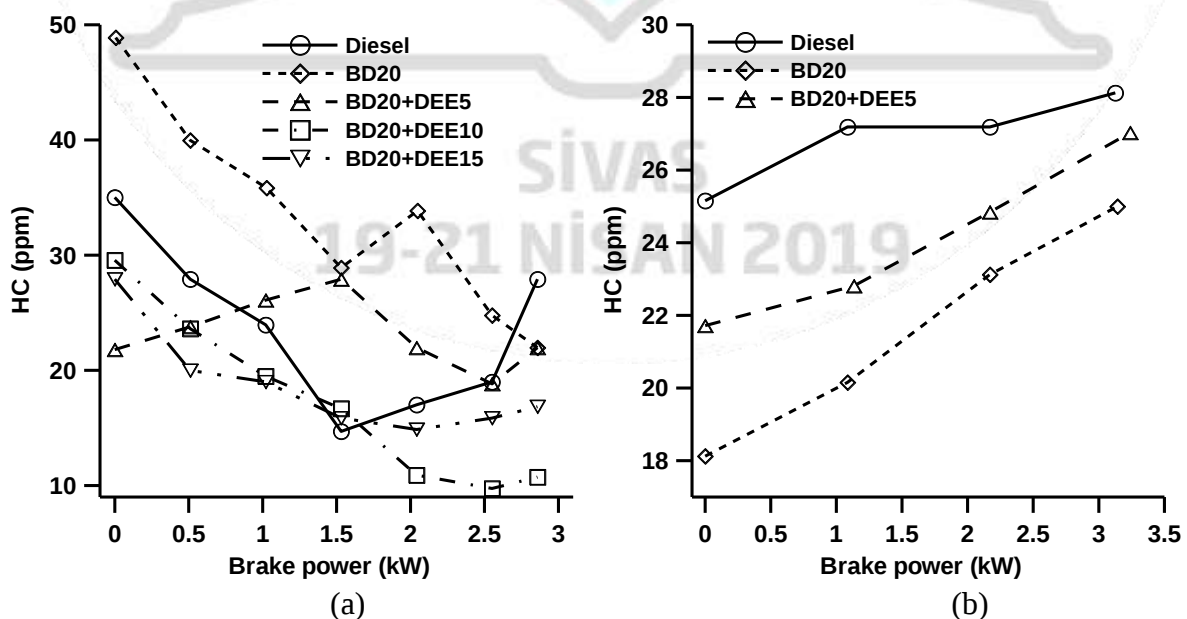


Fig. 13. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of biodiesel-diesel blends [76, 79]

Srihari et al [76] declared that HC emissions were much higher for BD20 blend than that of diesel fuel for all loads as seen in Fig. 13(a). DEE5 blend has not given a discernible improvement in HC emissions with that of diesel fuel. However, DEE10 and DEE15 are worth considering as the HC emissions are fairly low in the two cases when compared to that of diesel fuel. This could be due to the addition of DEE which tends to support the combustion process. Here the fuel bound oxygen oxidizes the HC molecules converting them into H_2O and CO_2 and thus facilitating complete combustion. A reduction of 15% and 40% has been achieved on an average with DEE15 blend when compared to that of diesel and BD20 respectively. Abraham and Thomas [79] declared that HC emissions decreased with increase in blend proportion at a constant load. HC emission of the BD20 and DEE5 blends is less than that of diesel fuel as seen in Fig. 13(b) due to inherent presence of oxygen in the molecular structure of the biodiesel and DEE.

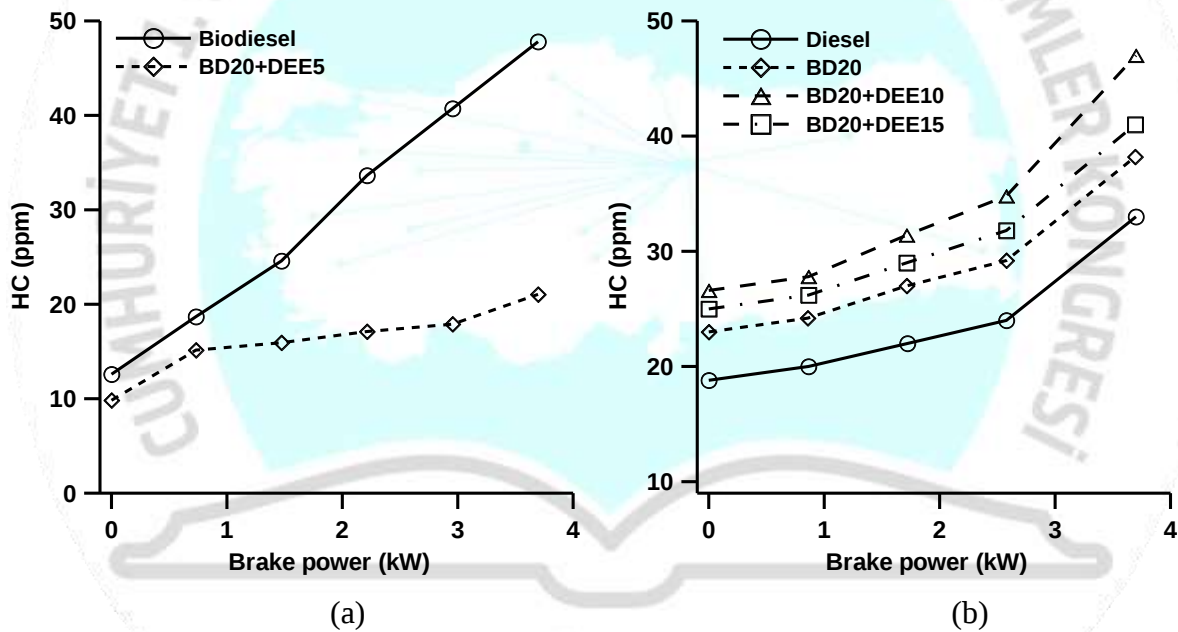


Fig. 14. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of biodiesel-diesel blends [81, 83]

Fig. 14(a) shows the comparative results of hydrocarbons obtained with different blends and BD. It can be noticed that BD20 with smaller amounts of DEE yielded lower hydrocarbons in the exhaust. This is due to the fact that DEE has enhanced the combustion process. The hydrocarbons in case of BD are far higher than DEE5 blend with BD20 [81]. It is observed from Fig. 14(b) that HC emission is increased for BD20 and it is also increased with increase of DEE in BD20 blend. The maximum HC emissions for DEE10 and DEE15 are 47ppm and 40ppm, whereas for diesel and BD20 are 33ppm and 38ppm respectively at full load. This

increase in HC emission for DEE blends may be is due to incomplete combustion at very high loads and low calorific value of DEE which results in higher HC emissions. Also the another reason for HC emission at full load is the high latent heat of vaporization of DEE results in cooling the charge at full load conditions [83]. HC emission for the test fuels with different engine speeds are shown in Fig. 15(a). There are number of reasons for the HC emission during combustion. Fuel trapping in the crevice volumes of the combustion chamber is one of the major reasons of HC emission. Locally over-lean or over-rich mixture, incomplete fuel evaporation and liquid wall films for excessive spray impingement are also having been mentioned as significant factors. It can be seen from the figure that BD20 gave significantly lower HC than diesel fuel all over the engine speed range. It gave about 28% decreased emission than diesel on average. Such decrement can be attributed to the higher oxygen content of biodiesel which influenced the amount of hydrocarbon oxidation. On the contrary, BD15DEE5 and BD10DEE10 showed 32% and 52% increment. HC emission was supposed to be reduced due to even higher oxygen content of DEE. However, slip of fuel out of the cylinder especially at low speed during expansion stroke might be the reason for such higher emission as additives like DEE made fuel evaporation easier. Hence, IDI diesel engine inherently creates a homogeneous charge, consequently, addition of DEE may create lean outer flame zone. This is actually the envelope of the spray boundary where because of over-mixing the fuel is already beyond the flammability limit [91].

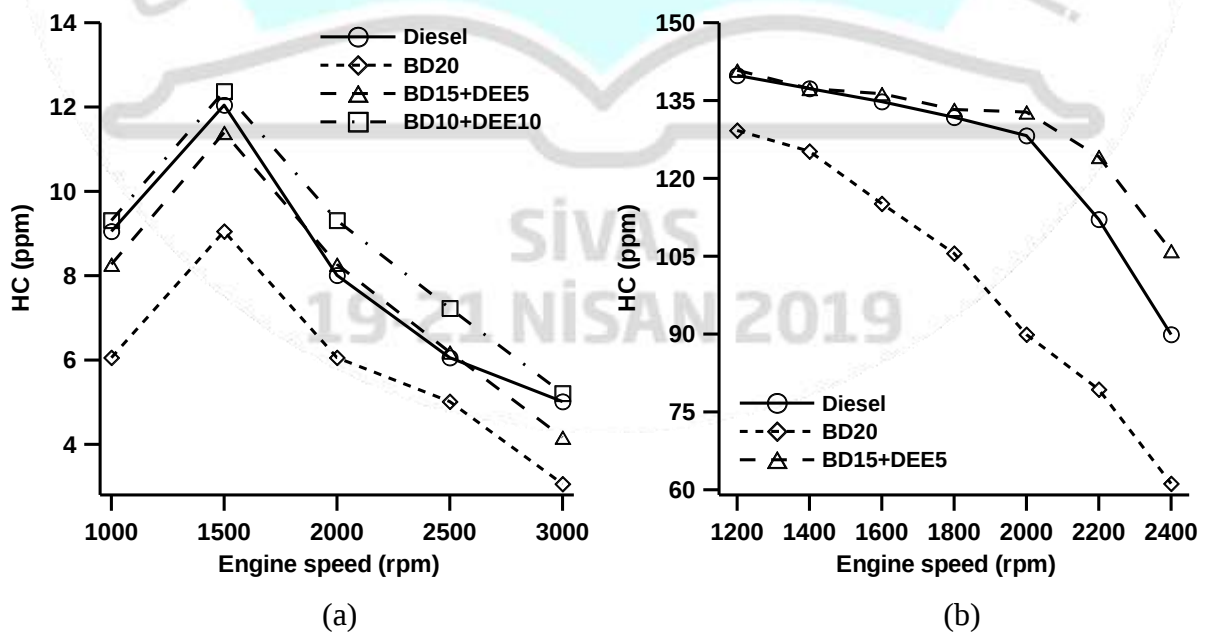


Fig. 15. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of biodiesel-diesel blends [91, 98]

The effect of additives on HC emission is shown in the Fig. 15(b). Unburned hydrocarbon originates from various sources in the cylinder during combustion. It can be observed that, oxygenated compounds available in the biodiesel made the HC emission lower in the case of BD20. In spite of higher oxygen content of diethyl ether, DEE5 blend showed higher amounts of HC emission. This behavior can be the effect of addition of additives like ethanol and diethyl ether which make it easier to evaporate the fuel and slipped into the cylinder especially at low speed during expansion stroke. Another reason can be mentioned here is the increase of 'lean outer flame zone'. This actually means the envelope of the spray boundary where the fuel is already beyond the flammability limit because of over mixing [98]. HC trend of tested fuels is shown in Fig. 16(a). Incomplete/partial combustion of fuel inside the engine cylinder leads to the formation of HC. It is obvious that the HC emissions are higher for the biodiesel blend in comparison with diesel at all loading conditions. Hydrocarbon emission increases with increase in engine load for all the tested fuels due to more quantity of fuel being injected. HC emission is greatly influenced by the nature of combustion and this value is a minimal for complete combustion. The biodiesel have more oxygen content compared to diesel and hence it is expected that the HC emissions for biodiesel should be less than neat diesel. This is because higher oxygen content may lead to better combustion. But, HC emissions increases with biodiesel and this is because even though the oxygen content is more, the kinematic viscosity of all the biodiesel blends are higher than neat diesel. DEE15 blend has minimum HC emissions and this is because the addition of DEE increases the cetane index of the blend resulting in comparatively complete combustion [102]. The HC emission of the diesel engine is primarily influenced by the fuel quality and the oxygen available for complete combustion. It is also influenced by the ignition delay and rate of reaction and engine design. The variation of HC emission with brake power is illustrated in Fig. 16(b). It can be observed from the figure that BD40 operation exhibits higher HC emission than that of the diesel operation. The higher aromatic content and poor mixture formation may be the reasons for the higher HC emission. HC concentration for DEE4 blend is lower compared to BD40 blend and diesel fuel. The reason may be the addition of DEE which provides oxygen for improved oxidation. HC emission of DEE4 is about 14% lower compared to that of BD40 blend [107].

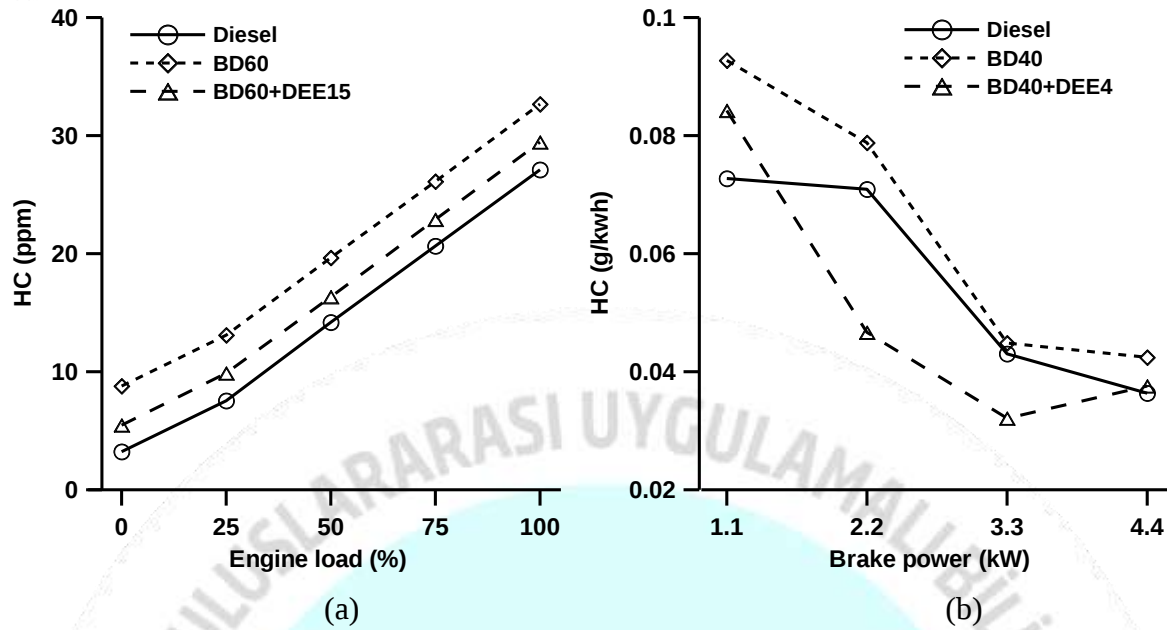


Fig. 16. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of biodiesel-diesel blends [102, 107]

Fig. 17 illustrates the variation of HC with respect to brake power for various test fuels. DEE5 and DEE10 exhibit higher HC during high engine load, in comparison with BD40E20. Higher latent heat of evaporation of DEE mixture promotes lower temperature combustion (LTC) during the combustion, thereby resulting in more fuel accumulation during the premixed combustion phase which is predominant in engine combustion chamber walls. The temperature near the cylinder walls during the mixture formation influences the HC formation especially at cylinder boundary. This causes more unburned hydrocarbon formation for DEE blends at high load [110].

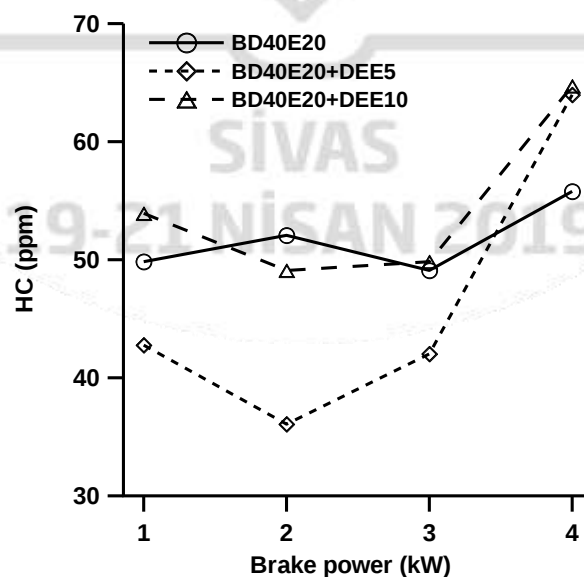


Fig 17. Effect of diethyl ether additive on HC emissions of biodiesel-ethanol blend [110]

Numerical values about diethyl ether addition on HC emissions are tabulated in Table 2. The suitable values with the variations in the presented figures can be seen in Table 2 with ethyl ether addition into various diesel engine fuels.

Table 2. Numerical values about diethyl ether addition on HC emissions

Base fuel + Additive	HC emissions (variation %)	Ref.
D + 24% DEE	↑ 32.5-37.4	[17]
D + 20% DEE	↓ 31.5-56.5	[22]
D + 50% DEE	↓ 11.4-37.4	[23]
D + 10% DEE	↓ 2.7-6.9	[29]
D + 15% BD + 5% DEE	↓ 0.9-18.2	[31]
D + 30% DEE	↑ 46.2	[32]
D + 10% E + 15% DEE	↑ 71.7-125.2	[33]
D + 15% E + 30% DEE	↑ 21.7-257.8	[35]
D + 10% E + 10% DEE	↓ 21.1-91.5	[37]
D + 15% DEE	↓ 10.4-31.8	[41]
D + 40% NG + 10% DEE	↑ 795-1636	[46]
BD + 20% DEE	↓ 1.5-9.1	[50]
BD + 25% DEE	↑ 37.3-445.8	[53]
BD + 15% DEE	↓ 17.2 ↑ 32.9	[59]
BD + 15% DEE	↑ 41.9-56.2	[64]
BD + 200 g/h DEE	↑ 2.1-11.9	[65]
BD + 170 g/h DEE	↓ 35.8 ↑ 5.1	[66]
BD + 10% DEE	↑ 41.7-138	[67]
BD + 30% W + 15% DEE	↓ 40.2-56.1	[70]
D + 20% BD + 15% DEE	↓ 11.5-33.3	[74]
D + 10% BD + 20% DEE	↓ 64.2-79.3	[75]
D + 20% BD + 15% DEE	↓ 39.6 ↑ 7.8	[76]
D + 20% BD + 5% DEE	↓ 3.9-16.1	[79]
D + 20% BD + 5% DEE	↓ 18.9-56	[81]
D + 20% BD + 15% DEE	↑ 24.2-32.9	[83]
D + 10% BD + 10% DEE	↑ 2.8-19.3	[91]
D + 15% BD + 5% DEE	↑ 0.7-17.9	[98]
D + 60% BD + 15% DEE	↑ 8.6-69.6	[102]
D + 40% BD + 4% DEE	↓ 34.2 ↑ 15.8	[107]
D + 40% BD + 20% E + 10% DEE	↓ 5.7 ↑ 16	[110]

5. CONCLUSIONS

The effect of diethyl ether addition to various diesel engine fuels and fuel blends is investigated on HC emissions in this review study. The following conclusions can be summarized as results of the study.

- HC is partially burned and unburned fuel emission. The HC emission of the diesel engine is primarily influenced by the fuel quality and the oxygen available for complete combustion. It is also influenced by the ignition delay and rate of reaction and engine design.
- There are number of reasons for the HC emission during combustion. Fuel trapping in the crevice volumes of the combustion chamber is one of the major reasons of HC emission. Locally over-lean or over-rich mixture, incomplete fuel evaporation and liquid wall films for excessive spray impingement are also significant factors.
- Low cylinder temperatures and pressures at particularly low engine loads deteriorated the combustion, thus yielding high HC emissions. Over-leaning of fuel injected during the ignition delay period is a significant source of hydrocarbon emissions especially when the ignition delay is long. During the compression period, the premixed fuel charge trapped in the cylinder crevices influenced the increase in HC emissions.
- DEE exhibits a shorter ignition delay period than diesel due to the better autoignitability of DEE, leading to increase in combustion gas temperature at earlier stage of combustion and rapidly reached the activation temperature of combustion. This improved oxidization of the hydrocarbon fuels, leading to better combustion with a reduction in HC emission. Another reason for low HC by DEE blends is that the higher oxygen content in the blends helps to combust the unburned fuel in the combustion chamber during the diffusion flame phase.
- The higher density and viscosity of biodiesel causes poor mixture formation and results in partially burned hydrocarbons during combustion process. The higher aromatic content and poor mixture formation are the reasons for the higher HC emission for biodiesel fuels. The presence of oxygen which increased the efficiency of the oxidation of hydrocarbons in the fuel and better mixing of DEE with air leads to improved combustion. Thus, DEE addition into biodiesel reduces the HC emissions.
- In spite of higher oxygen content of diethyl ether, DEE blends can show higher amounts of HC emission. The higher heat of vaporization of DEE produces slow vaporization and poorer fuel-air mixing which leading to incomplete combustion. Another reason is the increased spray penetration causing undesired fuel impingement on the chamber walls and so flame quenching and cushioning in the ring land areas. The third is related to the so-called 'lean flame out region'. This region is referred to a region near the outer edge of the spray in which, the mixture is often observed to be too lean to ignite or to

support stable combustion. Lower temperatures and pressures extend this region and increased HC.

ABBREVIATIONS

BD	: Biodiesel
BD-D	: Biodiesel–diesel blends
CDB	: CNSO-Diesel blend
CNSO	: Cashew nut shell oil
D	: Diesel
D–BD–DEE	: Diesel–biodiesel–diethyl ether blends
DBE	: Dibutyl ether
DEE	: Diethyl ether
DGM	: Diethylene glycol dimethyl ether
DMC	: Dimethyl carbonate
DME	: Dimethyl ether
DMM	: Dimethoxy methane
E	: Ethanol
EGR	: Exhaust gas recirculation
HCCI	: Homogenous charge compression ignition
K	: Kerosene
MTBE	: Methyl tertiary butyl ether
NG	: Natural gas
NO _x	: Nitrogen oxides
PCCI	: Partially charge compression ignition
PM	: Particulate matter
SO _x	: Sulphur oxides
THC	: Total gaseous hydrocarbons
W	: Water

REFERENCES

1. Manikandan R, Sethuraman N. Experimental investigation of nano additive ceric oxide (CeO₂)-ethanol blend on single cylinder four stroke diesel engine. International Journal of Recent Development in Engineering and Technology 2014; 3(2): 24-28.

2. Londhekar AG, Kongre SC. Effects of different additives on performance and emission of biodiesel fuelled compression ignition engine. *International Journal of Science and Research* 2017; 6(2): 1947-1952.
3. Hagos FY, Ali OM, Mamat R, Abdullah AA. Effect of emulsification and blending on the oxygenation and substitution of diesel fuel for compression ignition engine. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2017; 75: 1281-1294.
4. Patil RN, Marlapalle BG. Karanja (pongamia pinnata) biodiesel as an alternative fuel for DIC engine: A review. *International Journal of Research in Aeronautical and Mechanical Engineering* 2016; 4(1): 96-101.
5. Geng P, Cao E, Tan Q, Wei L. Effects of alternative fuels on the combustion characteristics and emission products from diesel engines: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2017; 71: 523-534.
6. Kumar BR, Saravanan S. Use of higher alcohol biofuels in diesel engines: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2016; 60: 84-115.
7. Patil AR, Taji SG. Effect of oxygenated fuel additive on diesel engine performance and emission: a review. *Journal of Mechanical and Civil Engineering* 2013; X: 30-35
8. Senthilkumar R, Ramadoss K, Manimaran R, Prabu M. Emission, combustion, performance and characteristics of a CI engine using MTBE blended diesel fuel. *International Conference on Advances in Engineering, Science and Management (ICAESM)*; March 30-31, 2012; 360-364.
9. Saravanakumar L, Bapu BRR, Prasad BD. Performance and emission characteristics of a CI engine operating on methyl esters blended diesel with di-methyl carbonate additives. *International Energy Journal* 2014; 14: 121-132.
10. Jawre SS, Bhagat A, Moghe SM, Pakhale VA. Diethyl ether as additive and its effect on diesel engine performance-a review. *Global Research and Development Journal for Engineering* 2016; 1(5): 27-31.
11. Chauhan BS, Singh RK, Cho HM, Lim HC. Practice of diesel fuel blends using alternative fuels: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2016; 59: 1358-1368.
12. Valipour A. A review on effect of fuel additives on combustion, performance and emission characteristics of diesel and biodiesel fuelled engine. *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management* 2014; 3(1): 366-273.

13. Krishnamoorthi M, Malayalamurthi R. A review on effect of diethyl ether additive on combustion, performance and emission characteristics of a diesel and biodiesel/vegetable oil fuelled engine. *Advances in Natural and Applied Sciences* 2016; 10(7): 9-17.
14. Bailey B, Eberhardt J, Goguen S, Erwin J. Diethyl ether (DEE) as a renewable diesel fuel. *SAE Technical Paper* 1997; Paper no: 972978.
15. Sezer I. Thermodynamic, performance and emission investigation of a diesel engine running on dimethyl ether and diethyl ether. *International Journal of Thermal Sciences* 2011; 50: 1594-1603.
16. Mohan B, Yang W, Yu W, Tay KL. Numerical analysis of spray characteristics of dimethyl ether and diethyl ether fuel. *Applied Energy* 2017; 185: 1403-1410.
17. Rakopoulos DC, Rakopoulos CD, Giakoumis EG, Dimaratos AM. Characteristics of performance and emissions in high-speed direct injection diesel engine fueled with diethyl ether/diesel fuel blends. *Energy* 2012; 43: 214-224.
18. Rakopoulos DC, Rakopoulos CD, Giakoumis EG, Dimaratos AM. Studying combustion and cyclic irregularity of diethyl ether as supplement fuel in diesel engine. *Fuel* 2013; 109: 325-335.
19. Patil KR, Thipse SS. The effect of injection timing on the performance and emission of direct injection CI engine running on diethyl ether-diesel blends. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering* 2016; 13 (3): 3773-3787.
20. Rathod PH, Darunde DS. Experimental investigation and performance analysis of diethyl ether (DEE) and tert-amyl ethyl ether (TAEE) blend with diesel in C.I.D.I. engine: a review. *International Journal of Research In Science & Engineering* 2015; 2 (1): 137-142.
21. Karthik AV, Kumar SP. Experimental study of 4-stroke diesel engine blending with alternate fuel diethyl ether (DEE) and exhaust gas recirculation (EGR) system. *International Journal of Engineering Science and Computing* 2016; 6: 7054-7058.
22. Banapurmath NR, Khandal SV, Ranganatha SL, Chandrashekar TK. Alcohol (ethanol and diethyl ethyl ether)-diesel blended fuels for diesel engine applications-a feasible solution. *Advances in Automobile Engineering* 2015; 4(1): 1-8.
23. Lee S, Kim TY. Performance and emission characteristics of a DI diesel engine operated with diesel/DEE blended fuel. *Applied Thermal Engineering* 2017; 121: 454-461.
24. Saravanan D, Vijayakumar T, Thamaraikannan M. Experimental analysis of combustion and emissions characteristics of CI engine powered with diethyl ether blended diesel as fuel. *Research Journal of Engineering Sciences* 2012; 1 (4): 41-47.

25. Ibrahim A. Investigating the effect of using diethyl ether as a fuel additive on diesel engine performance and combustion. *Applied Thermal Engineering* 2016; 107: 853-862.
26. Likhitha SSS, Prasad BD, Kumar RV. Investigation on the effect of diethyl ether additive on the performance of variable compression ratio diesel engine. *International Journal of Engineering Research* 2014; 3 (1): 11-15.
27. Kumar RS, Nagaprasad KS. Investigation on diesel engine performance by injecting diethyl ether as an additive with exhaust gas recirculation using diesel particulate filter. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* 2014; 3 (8): 15192-15200.
28. Balamurugan T, Nalini R. Comparative study on performance and emission in four stroke diesel engine using different blended fuel. *International Journal of Current Research and Development* 2016; 4 (1): 58-64.
29. Madhu S, Chaitanya AVK, Bridjesh P. effects of diethyl ether on performance and emission characteristics of a diesel engine using toroidal profile bowl piston by varying injection pressure. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology* 2017; 8 (6): 96-106.
30. Danesha D, Manjunath H. Production and characterization of biodiesel from Simarouba Glauca seed oil with diethyl ether as an additive and its performance and emission evaluation on single cylinder, four stroke C.I engine. *International Journal of Research in Engineering and Technology* 2016; 5 (13): 64-68.
31. PrasadaRao BVV, HariBabu N, Ramana MV. The role of oxygenated fuel additive (DEE) along with palm methyl ester and diesel to estimate performance and emission analysis of DI-diesel engine. *International Journal of Engineering Research & Technology* 2014; 3 (1): 1-9.
32. Cinar C, Can Ö, Sahin F, Yucesu HS. Effects of premixed diethyl ether (DEE) on combustion and exhaust emissions in a HCCI-DI diesel engine. *Applied Thermal Engineering* 2010; 30: 360-365.
33. Iranmanesh M. Experimental investigations about the effect of new combination of biofuels on simultaneous reduction of NO_x and smoke emissions in DI-diesel engine. *International Journal of Automotive Engineering* 2013; 3 (2), 379-392.
34. Sudhakar S, Sivaprakasam S. Experimental investigation on combustion characteristics in DI diesel engine using diethyl ether fumigation with ethanol blended diesel. *International Journal of Renewable Energy Research* 2014; 4 (4): 872-878.

35. Sudhakar S, Sivaprakasam S. Effects of diethyl ether fumigation in DI diesel engine using bio ethanol blended diesel. *International Journal of Innovation and Scientific Research* 2014; 11 (1): 65-71.
36. Sudhakar S, Sivaprakasam S. The effect of exhaust gas recirculation on diethyl ether fumigation in DI diesel engine with ethanol blended diesel. *International Journal of Engineering Research & Technology* 2014; 3 (10): 538-548.
37. Paul A, Bose PK, Panua RS, Debroy D. Study of performance and emission characteristics of a single cylinder CI engine using diethyl ether and ethanol blends. *Journal of the Energy Institute* 2015; 88: 1-10.
38. Paul A, Panua RS, Debroy D, Bose PK. Effect of diethyl ether and ethanol on performance, combustion, and emission of single cylinder compression ignition engine. *International Journal of Ambient Energy* 2017; 38 (1): 2-13.
39. Lukhman MM, Sadees P, Pradeep V, Murali M. Experimental investigation on diethyl ether as an ignition improver in diesel- ethanol emulsified fuel for C.I. engine. *International Conference on Systems, Science, Control, Communication, Engineering and Technology* 2016; 2: 554-560.
40. Kumar MM, Reddy SSK. Performance characteristics of single cylinder DI diesel engine by using di-ethyl ether as an additive with diesel ethanol blend. *International Journal of Science, Engineering and Technology Research* 2015; 4 (9): 3272-3275.
41. Patnaik PP, Jena SP, Acharya SK, Das HC. Effect of $FeCl_3$ and diethyl ether as additives on compression ignition engine emissions. *Sustainable Environment Research* 2017; 27: 154-161.
42. Patil KR, Thipse SS. Experimental investigation of CI engine combustion, performance and emissions in DEE-kerosene-diesel blends of high DEE concentration. *Energy Conversion and Management* 2015; 89: 396-408.
43. Mahla SK, Kumar S, Shergill H, Kumar A. Study the performance characteristics of acetylene gas in dual fuel engine with diethyl ether blends. *International Journal on Emerging Technologies* 2012; 3 (1): 80-83.
44. Sudheesh K, Mallikarjuna JM. Diethyl ether as an ignition improver for biogas homogeneous charge compression ignition (HCCI) operation-an experimental investigation. *Energy* 2010; 35: 3614-3622.

45. Jothi NKM, Nagarajan G, Renganarayanan S. Experimental studies on homogeneous charge CI engine fueled with LPG using DEE as an ignition enhancer. *Renewable Energy* 2007; 32: 1581-1593.
46. Karabektas M, Ergen G, Hosoz M. The effects of using diethylether as additive on the performance and emissions of a diesel engine fuelled with CNG. *Fuel* 2014; 115: 855-860.
47. Polat S. An experimental study on combustion, engine performance and exhaust emissions in a HCCI engine fuelled with diethyl ether-ethanol fuel blends. *Fuel Processing Technology* 2016; 143: 140-150.
48. Mack JH, Buchholz BA, Flowers DL, Dibble RW. The effect of the di-tertiary butyl peroxide (DTBP) additive on HCCI combustion of fuel blends of ethanol and diethyl ether. *Society of Automotive Engineering* 2015; Paper no: 2005-01-2135.
49. Pranesh G, Samuel PM, Thankachan B, Manimaran M, Silambarasan R. Performance and emission characteristics of blending diethyl ether in cotton seed oil methyl ester using a direct injection diesel engine. *International Journal on Applications in Mechanical and Production Engineering* 2015; 1 (6): 14-16.
50. Rakopoulos DC. Combustion and emissions of cottonseed oil and its bio-diesel in blends with either n-butanol or diethyl ether in HSDI diesel engine. *Fuel* 2013; 105: 603-613.
51. Rakopoulos DC, Rakopoulos CD, Kyritsis DC. Butanol or DEE blends with either straight vegetable oil or biodiesel excluding fossil fuel: Comparative effects on diesel engine combustion attributes, cyclic variability and regulated emissions trade-off. *Energy* 2016; 115: 314-325.
52. Rakopoulos DC, Rakopoulos CD, Giakoumis EG, Papagiannakis RG, Kyritsis DC. Influence of properties of various common bio-fuels on the combustion and emission characteristics of high-speed DI (direct injection) diesel engine: Vegetable oil, bio-diesel, ethanol, n-butanol, diethyl ether. *Energy* 2014; 73: 354-366.
53. Krishna R, Bandewar AG, Dongare VK. Experimental investigations of blending diethyl ether in karanja vegetable oil using a multi-cylinder diesel engine. *International Journal of Research and Innovative Technology* 2014; 1 (5): 70-73.
54. Singh I, Sahni V. Performance analysis of the compression ignition engine using karanja biodiesel with additive diethyl ether. *Int'l Conference on Aeronautical, Automotive and Manufacturing Engineering* 2015; 9-12.

55. Jawre SS, Lawankar SM. Performance analysis of Kusum methyl ester as alternative bio-fuel in diesel engine with diethyl ether as additive. *International Journal of Innovative Research & Development* 2014; 3 (5): 139-144.
56. Jawre SS, Lawankar SM. Experimental analysis of performance of diesel engine using kusum methyl ester with diethyl ether as additive. *International Journal of Engineering Research and Applications* 2014; 4 (5): 106-111.
57. Rao KP, Reddi VL. Performance evaluation of diesel engine with biodiesel along with additive for replacing diesel fuel. *Int. J. Chem. Sci.* 2016; 14 (4): 2379-2388.
58. Babu PR, Rao KP, Rao BVA. The role of oxygenated fuel additive (DEE) along with mahuva methyl ester to estimate performance and emission analysis of DI-diesel engine. *International Journal of Thermal Technologies* 2012; 2(1): 119-123.
59. Sivalakshmi S, Balusamy T. Effect of biodiesel and its blends with diethyl ether on the combustion, performance and emissions from a diesel engine. *Fuel* 2013; 106: 106-110.
60. Ali OM, Mamat R, Faizal CKM. Effects of diethyl ether additives on palm biodiesel fuel characteristics and low temperature flow properties. *International Journal of Advanced Science and Technology* 2013; 52: 111-120.
61. Ali OM, Yusaf T, Mamat R, Abdullah NR, Abdullah AA. Influence of chemical blends on palm oil methyl esters' cold flow properties and fuel characteristics. *Energies* 2014; 7: 4364-4380.
62. Kumar JS, Prasad SVM. Experimental study on performance characteristics of C.I. engine fueled with biodiesel and its blends diethyl ether. *International Journal & Magazine of Engineering, Technology, Management and Research* 2014; 1 (8): 36-40.
63. Satyanarayanamurthy YVV. Experimental investigations of real time secondary co-injection of water-diethyl ether solution in DI-diesel engine fuelled with palm kernel methyl ester. *Journal of Engineering Science and Technology* 2012; 7 (6): 711-721.
64. Rajan K, Prabhakar M, Senthilkumar KR. Experimental studies on the performance, emission and combustion characteristics of a biodiesel-fuelled (pongamia methyl ester) diesel engine with diethyl ether as an oxygenated fuel additive. *International Journal of Ambient Energy* 2016; 37 (5): 439-445.
65. Geo VE, Nagarajan G, Nagalingam B. Studies on improving the performance of rubber seed oil fuel for diesel engine with DEE port injection. *Fuel* 2010; 89: 3559-3567.
66. Hariharan S, Murugan S, Nagarajan G. Effect of diethyl ether on tyre pyrolysis oil fueled diesel engine. *Fuel* 2013; 104: 109-115.

67. Devaraj J, Robinson Y, Ganapathi P. Experimental investigation of performance, emission and combustion characteristics of waste plastic pyrolysis oil blended with diethyl ether used as fuel for diesel engine. *Energy* 2015; 85: 304-309.
68. Kaimal VK, Vijayabalan P. An investigation on the effects of using DEE additive in a DI diesel engine fuelled with waste plastic oil. *Fuel* 2016; 180: 90-96.
69. Barik D, Murugan S. Effects of diethyl ether (DEE) injection on combustion performance and emission characteristics of Karanja methyl ester (KME)-biogas fueled dual fuel diesel engine. *Fuel* 2016; 164: 286-296.
70. Sachuthananthan B, Jeyachandran K. Combustion, performance and emission characteristics of water-biodiesel emulsion as fuel with DEE as ignition improver in a DI diesel engine. *Journal of Environmental Research and Development* 2007; 2 (2): 164-172.
71. Krishnamoorthi M, Malayalamurthi R. Experimental investigation on performance, emission behavior and exergy analysis of a variable compression ratio engine fueled with diesel-aegle marmelos oil-diethyl ether blends. *Energy* 2017; 128: 312-328.
72. Roy MM, Calder J, Wang W, Mangad A, Diniz FCM. Cold start idle emissions from a modern Tier-4 turbo-charged diesel engine fueled with diesel-biodiesel, diesel-biodiesel-ethanol, and diesel-biodiesel-diethyl ether blends. *Applied Energy* 2016; 180: 52-65.
73. Kumar A, Rajan K, Naraynan MR, Kumar KRS. Performance and emission characteristics of a DI diesel engine fuelled with Cashew Nut Shell Oil (CNSO)-diesel blends with Diethyl ether as additive. *Applied Mechanics and Materials* 2015; 787: 746-750.
74. Kumar A, Rajan K, Kumar KRS, Maiyappan K, Rasheed UT. Green fuel utilization for diesel engine, combustion and emission analysis fuelled with CNSO diesel blends with diethyl ether as additive. *Materials Science and Engineering* 2017; 197: 1-10.
75. Ganesha T, Chethan KS. An experimental investigation of the performance and emission of diesel engine fueled with cashew shell oil methyl ester (CSOME) and it's blend with diethyl ether and conventional diesel. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research* 2016; 2 (9): 922-929.
76. Srihari S, Thirumalini S, Prashanth K. An experimental study on the performance and emission characteristics of PCCI-DI engine fuelled with diethyl ether-biodiesel-diesel blends. *Renewable Energy* 2017; 107: 440-447.
77. Karthick D, Dwarakesh R, Premnath. Combustion and emission characteristics of jatropha blend as a biodiesel for compression ignition engine with variation of compression ratio. *International Review of Applied Engineering Research* 2014; 4 (1): 39-46.

78. Satya VPU, Murthy KM, Rao GAP. Effective utilization of B20 blend with oxygenated additives. *Thermal Science* 2011; 15 (4): 1175-1184.
79. Abraham BC, Thomas AJ. Performance evaluation of biodiesel with a combustion enhancer additive. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology* 2015; 6(8): 118-125.
80. Firew D, Babu NR, Didwania M. The performance evaluation of diethyl-ether (DEE) additive with diesel blends using diesel engine test rig. *International Journal of Scientific & Engineering Research* 2016; 7(6): 23-29.
81. Prasad USV, Madhu Murthy K, Amba Prasad RG. Effect of oxygenated additives on control of emissions in a DI diesel engine using biodiesel-diesel blends. *International Conference on Mechanical, Automobile and Robotics Engineering* 2012; 256-260.
82. Biradar CH, Subramanian KA, Dastidar MG. Performance improvement and emissions reduction of a DI diesel engine for use of karanja biodiesel-diesel blend (B20) using diethyl ether. *SAE* 2011; Paper no: 2011-26-0004.
83. Manickam AR, Rajan K, Manoharan N, Senthil Kumar KR. Experimental analysis of a diesel engine fuelled with biodiesel blend using di-ethyl ether as fuel additives. *International Journal of Engineering and Technology* 2014; 6 (5): 2412-2420.
84. Channe PK, Kulkarni RK. Performance testing of diesel engine using KME and DEE blends with kerosene: a review. *International Journal of Mechanical Engineering* 2015; 3(6): 1-5.
85. Nagdeote DD, Deshmukh MM. Experimental study of diethyl ether and ethanol additives with biodiesel-diesel blended fuel engine. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering* 2012; 2 (3): 195-199.
86. Vadivel N, Somasundaram P, Krishnamoorthi M. Performance and emission characteristics of a CI engine fueled with diesel -biodiesel (mahua/mustard) blend with diethyl ether additive. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences* 2015; 7: 109-115.
87. Mallikarjun MV, Mamilla VR, Rao GLN. NOx emission control techniques when CI engine is fuelled with blends of mahua methyle esters and diesel. *International Journal of Engineering Sciences & Emerging Technologies* 2013; 4 (2): 96-104.
88. Sudhakar S, Sivaprakasam S. Potential of diethyl ether blends with biodiesel in DI diesel engine-an experimental investigation. *International Journal of Research in Engineering & Advanced Technology* 2014; 2 (5): 1-6.

89. Krishnamoorthi M. Exergy analysis of diesel engine powered by diesel-mustard biodiesel blend with diethyl ether as additive. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 2015; 7 (8): 809-816.
90. Sathiyamoorthi R, Sankaranarayanan G, Pitchandi K. Combined effect of nanoemulsion and EGR on combustion and emission characteristics of neat lemongrass oil (LGO)-DEE-diesel blend fuelled diesel engine. *Applied Thermal Engineering* 2017; 112: 1421-1432.
91. Imtenan S, Masjuki HH, Varman M, Rizwanul Fattah IM, Sajjad H, Arbab MI. Effect of n-butanol and diethyl ether as oxygenated additives on combustion-emission-performance characteristics of a multiple cylinder diesel engine fuelled with diesel-jatropha biodiesel blend. *Energy Conversion and Management* 2015; 94: 84-94.
92. Akshatha DS, Manavendra G, Kumarappa S. Performance evaluation of Neem biodiesel on CI engine with diethyl ether as additive. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* 2013; 2(8): 3729-3736.
93. Kumar JV, Rao CJ. Experimental investigation of performance and emission characteristics of diesel engine working on diesel and neem oil blend with diethyl ether as additive. *International Journal of Technological Exploration and Learning* 2014; 3(5): 581-588.
94. Annamalai K, Kumar ARP, Premkartik K. Adelfa (NOME-Nerium Oil Methyl Ester) with DEE as the fuel additive for NOx reduction in DI Diesel engines-An experimental investigation. *Journal of Scientific & Industrial Research* 2014; 73: 627-632.
95. Ali OM, Mamat R, Masjuki HH, Abdullah AA. Analysis of blended fuel properties and cycle-to-cycle variation in a diesel engine with a diethyl ether additive. *Energy Conversion and Management* 2016; 108: 511-519.
96. Ali OM, Mamat R, Najafi G, Yusaf T, Ardebili SMS. Optimization of biodiesel-diesel blended fuel properties and engine performance with ether additive using statistical analysis and response surface methods. *Energies* 2015; 8: 14136-14150.
97. Ali OM, Mamat R, Abdullah NR, Abdullah AA. Investigation of blended palm biodiesel-diesel fuel properties with oxygenated additive. *Journal of Engineering and Applied Sciences* 2016; 11(8): 5289-5293.
98. Imtenan S, Masjukia HH, Varmana M, Arbaba MI, Sajjada H, Rizwanul Fattaha IM, Abedina MJ, Md. Hasib AS. Emission and performance improvement analysis of biodiesel-diesel blends with additives. *Procedia Engineering* 2014; 90: 472-477.
99. Imtenan S, Varman M, Masjuki HH, Kalam MA, Sajjad H, Arbab MI. Effect of DEE as an oxygenated additive on palm biodiesel-diesel blend in the context of combustion and

- emission characteristics on a medium duty diesel engine. 4th International Conference on Environmental, Energy and Biotechnology 2015; 85: 100-104.
100. Varaprasad KS, Rao HSB. Experimental investigation on engine performance and exhaust emission analysis of diesel engine operating on palm oil biodiesel blends with diethyl ether as an additive. International Journal of Research and Innovation 2017.
101. Muneeswaran R, Thansekhar MR, Varatharajan K. Effect of diethyl ether addition to palm stearin biodiesel blends on NOx emissions from a diesel engine. Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities 2016; 6 (9): 1382-1394.
102. Samuel KJ, Raj RTK, Sreenivasulu N, Rajasekhar Y, Edison G, Saco SA. An experimental study on performance and emissions of a direct ignition diesel engine with crude pongamia, pongamia methyl ester and diethyl ether blended with diesel. International Journal of Renewable Energy Research 2016; 6 (4): 1506-1515.
103. Pugazhvadivu M, Rajagopan S. Investigations on a diesel engine fuelled with biodiesel blends and diethyl ether as an additive. Indian Journal of Science and Technology 2009; 2 (5): 31-35.
104. Muneeswaran R, Thansekhar MR. Reduction of NOx emission in biodiesel (soyabean) fuelled DI diesel engine by cetane improver. Journal of Engineering and Applied Sciences 2015; 10 (7): 2968-2973.
105. Navaneethakrishnan P, Vasudevan D. Experimental study on performance and exhaust emission characteristics of a C.I. engine fuelled with tri compound oxygenated diesel fuel blends. Indian Journal of Science and Technology 2015; 8 (4): 307-313.
106. Tudu K, Murugan S, Patel SK. Effect of diethyl ether in a DI diesel engine run on a tyre derived fuel-diesel blend. Journal of the Energy Institute 2016; 89: 525-535.
107. Murugan S, Tudu K, Patel SK. Performance and emission studies of a naturally aspirated diesel engine. Journal of Clean Energy Technologies 2017; 5 (5): 359-365.
108. Krishnamoorthi M, Natarajan A. Performance and emission characteristics of a CI engine fueled with diesel-waste fried oil blend with DEE as additive. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology 2015; 3 (5): 65-72.
109. Senthil R, Sivakumar E, Silambarasan R. Effect of diethyl ether on the performance and emission characteristics of a diesel engine using biodiesel-eucalyptus oil blends. RSC Advances 2015; 5: 54019-54027.

110. Venu H, Madhavan V. Effect of diethyl ether and Al_2O_3 nano additives in diesel-biodiesel-ethanol blends: performance, combustion and emission characteristics. *Journal of Mechanical Science and Technology* 2017; 31 (1): 409-420.
111. Venu H, Madhavan V. Effect of nano additives (titanium and zirconium oxides) and diethyl ether on biodiesel-ethanol fuelled CI engine. *Journal of Mechanical Science and Technology* 2016; 30 (5): 2361-2368.
112. Qi DH, Chen H, Geng LM, Bian YZ. Effect of diethyl ether and ethanol additives on the combustion and emission characteristics of biodiesel-diesel blended fuel engine. *Renewable Energy* 2011; 36: 1252-1258.
113. Venu H, Madhavan V. Influence of diethyl ether (DEE) addition in ethanol-biodiesel-diesel (EBD) and methanol-biodiesel-diesel (MBD) blends in a diesel engine. *Fuel* 2017; 189: 377-390.

МЕТОДЫ И ТЕХНИКИ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ ДЛЯ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

ANOMALY DETECTION TYPES AND TECHNIQUES FOR BIG DATA

Khadzhimurat KHADZHIEV

Kabardino Balkarian State University

АННОТАЦИЯ

В работе рассматриваются различные методы и подходы обнаружения аномалий в больших данных, которая заключается в обнаружении и обработке аномалий в больших данных, получаемых во время проведения технологических процессов. Обнаружение аномалий в больших данных, используется с целью не только повысить качество технологических процессов, но и предотвращать нештатные ситуации и аварии на ранних этапах. Все это указывает на актуальность проведения исследований в данной области.

В работе приведен обзор существующих методов и подходов обнаружения аномалий с целью структуризации имеющихся данных и последующего отбора средств для разработки системы идентификации аномалий в больших данных.

Ключевые слова: Поиск аномалий, Data Mining, Аналитика данных, Большие Данные.

DİŞ HEKİMLİĞİ 2. VE 3. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SİNİR SİSTEMİ ANATOMİSİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELERİ

Dr. Öğr. Üyesi Yaşar TAŞTEMUR

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Yük. Lis. Öğr. Ayşegül ÖZTÜRK

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Prof. Dr. Vedat SABANCIOĞULLARI

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

ÖZET

Diş Hekimliği eğitimi, mesleki uygulamaların teorik temelini öğreten, klinik beceriler kazandırma amacı olan ders ve eğitim programıdır. Öğrencilerin klinik becerileri; klinik öncesi dönemde laboratuvar uygulamalarıyla ve sonrasında ise klinik stajlar ile kazanması sağlanmaktadır. Diş Hekimliği Fakültelerinde öğrencilere yönelik olarak verilen mesleki bilgi ve becerinin kazandırılmasını sağlamaya yönelik eğitimlerin yanı sıra mezun durumda bulunan diş hekimlerine de ek eğitim imkânı sunulmaktadır. Bu sayede mezun olan sahadaki diş hekimlerinin alana yönelik güncel gelişim ve değişimlerden haberdar olmaları, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip etmeleri sağlanmaktadır.

Diş hekimliği eğitiminde alınan derslerden biri de anatomi dersidir. Anatomi; vücudun normal şekil ve yapısını, vücudu oluşturan organları, organlar arasındaki yapısal ve işlevsel ilişkileri inceleyen en eski tıp dallarından biridir. Anatomi dersinde teorik anlatımın yanı sıra pratik uygulamaların da önemi büyüktür. Teorik derslerde anlatılan anatomik yapıların, pratik derslerde maket ve kadavra kullanılarak tanınması ve incelenmesi sağlanmaktadır. Anatomi eğitim programı kapsamında yapılan uygulamalara yönelik olarak tarafların görüşlerini alarak yapılabilecek değişiklikler ve iyileştirmelerin neler olabileceğini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların yapılmasının amacı; uygulamadaki eğitim programını değerlendirmek, programın etkililiğini tespit etmek, geliştirme çalışmalarına yön vermek için gerekli olan verilerin toplanarak analiz edilmesi ve yorumlanması olarak ifade edilmektedir.

Bu çalışma; Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde sinir anatomisi dersi alan ikinci ve üçüncü sınıftaki öğrencilerin derse yönelik düşüncelerinin belirlenmesidir.

Araştırmanın örneklemini Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi ikinci ve üçüncü sınıfta eğitim görmekte olan 150 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin katılımında gönüllülük ilkesine riayet edilmiştir. Anketin ilk kısmında katılımcıların demografik bilgilerinin elde edilebilmesi amacıyla 3 sorudan oluşan kişisel bilgi formuna yer verilmiştir. Ankette toplamda 14 soru yer almakta olup bu soruların beş tanesi beşli likert tipine uygun olarak hazırlanmıştır. Araştırmanın verilerinde SPSS 23.0 paket programı kullanılmıştır. Verilerin yüzde ve frekans değerleri belirlenmiştir.

Likert tipi sorulara; 75 (%50) öğrenci Nöroanatomisi dersinin mesleki olarak bilinmesi gereken bilgilerin edinilmesine yardımcı olduğunu, 84 (%56,0) öğrenci laboratuvar uygulamaları esnasında öğretim elemanları tarafından maket ya da kadavra anlatımı yapılması gerektiğine kesinlikle katıldıklarını, teorik sınavlarda şekil içeren sorularının sorulması gerektiğine 37 (%24,7) öğrenci kesinlikle katılırken 21 (%14,0) öğrenci kesinlikle katılmadığını ifade etmektedir.

46 (%30,7) öğrenci uygulama sınavı esnasında her bir soruyu cevaplamak için verilen sürenin yeterli olduğunu; 70 (%46,7) öğrenci Nöroanatomisi uygulama sınavlarındaki soru sayısının yeterli olduğunu; 56 (%37,3) öğrenci Nöroanatomisi teorik ve uygulama derslerine yoklama alınmasa bile katılacağını belirtmiştir.

Anahtar kelimeler: Nöroanatomisi, Diş Hekimliği eğitimi, Öğrenci

SİVAS KENTİ'NDE YER ALAN YEŞİL ALANLARIN YETERLİLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Doç. Dr. Nalân DEMİRCİOĞLU YILDIZ

Atatürk Üniversitesi

YL. Öğr. Enes AVCI

Atatürk Üniversitesi

Araş.Gör. Başak AYTATLI

Atatürk Üniversitesi

ÖZET

Hızlı nüfus artışının beraberinde getirdiği ekonomik, sosyal, kültürel ve politik etkenler yerleşim alanlarının ve sanayileşmenin yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Plan ve uygulamaların ekolojik temele dayandırılmaması sonucunda gerçekleşen çarpık kentleşme yeşil alanların azalmasına bu da insan sağlığını bozarak yaşam kalitesinin düşmesine neden olmaktadır.

Yaşam kalitesi ve medeniyetin ve bir göstergesi olarak kabul edilen açık-yeşil alanların önemi her geçen gün giderek artmaktadır. Açık yeşil alanlar kente kent kimliği özelliği katabilen, kent dokusuna önemli katkıları olan, rekreasyonel açıdan kente katkı sağlayacak alanlardır. Ancak yanlış alan kullanımları nedeniyle bütün kentlerde doğal ve kültürel peyzajların bozulmasına, parçalanmasına ve aralarındaki bağlantıların kopmasına neden olmaktadır. Böylece açık yeşil alan miktarı ve erişilebilirliği azalmaktadır. Yeşil alanlar arasındaki kopukluğun giderilmesine yönelik yapılacak çalışmalar, kentlerin ekolojik, sosyo-ekonomik ve sosyokültürel özelliklerinin artmasına ve kentsel yaşam kalitesinin geliştirilmesine fayda sağlamaktadır.

Bu çalışmada, Sivas kentinde bulunan parklar, çocuk oyun alanları ve spor alanları mevcut imar planları ve uydu görüntüleri üzerinden uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak yeşil alanların, yeterlilik düzeyi mekânsal yeterlik ve erişilebilirlik açısından incelemeler yapılmıştır. Bunların yanı sıra kişi başına düşen yeşil alan miktarı belirlenerek, yeni açık-yeşil alan sistemi planlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sivas, Erişebilirlik, Mekânsal yeterlilik, Kentsel yeşil alan

1. GİRİŞ

Çağımızın en büyük sorunlarından biri olan kentleşme ve beraberinde getirdiği çevre sorunlarının doğal ve fiziksel çevreyi etkilemesidir. Sosyal, kültürel, ekonomik ve çeşitli sayıda birçok yararlar sunan kentlerde insanlar çevre kirliliği nedeniyle sağlıklı bir çevrede yaşamak zorundadır. Ülkemizde de kentleşme oranı hızla artmakta olup yaşam kalitesine ciddi zararlar vermektedir (Önder ve Polat,2012). Kentleşmenin hızla arttığı bir bölgede, ekoloji ve çevre dengesinden söz etmek oldukça zordur. Çevre politikalarının yetersizliği, doğal çevrenin korunmasına olanak sağlamamaktadır. Aynı zamanda yanlış politikalar, yanlış alan kullanımlarına ve yeşil alanların azalmasına neden olmaktadır. Bu durum sosyo- ekonomik sorunlar oluşturmaktadır (Melchert, 2005). Doygun ve İlter (2007)' e göre imar planlarında ve uygulamalarda kentsel yeşil alanlara gerekli önemin verilmemesi, kentin ihtiyaçlarını sınırlandırıcı bir hale getirmektedir. Açık-yeşil alanların farklı tanımlamaları ve sınıflandırmaları olmakla birlikte, Öztan (1998)'a göre; açık alanlar kentsel dokuda, yapı alanları ve ulaşım dışında kalan yerlerdir. Yeşil alanlar ise, bitki ile kaplı doğal ve yarı doğal alanlardır.

Yeşil alanların, çevrelerinde yaşayan insanlara psikolojik, fiziksel, sosyal, ekolojik, biyolojik ,hijyenik, ekonomik ve estetik gibi pek çok olumlu etkisi bulunmaktadır (Önder ve Polat, 2012). Yeşil alanlar doğru kullanıldığında kentin yaşam refahını yükselten, kimlik kazandıran ve karakterini yansıtan önemli kentsel alanlardır. Yıldız ve ark (2010)'a göre, kentsel alanlarda oluşturulacak yeşil alan planlamasında iklim, jeoloji, hidroloji, toprak, flora, fauna, topoğrafya gibi fiziksel etmenler ile kültürel etmenler ve kent dokusu değerlendirilmelidir.

Kentlerde yeşil alan yeterliliğinin belirlenmesi amacıyla belirli yasa ve yönetmelikler oluşturulmuştur. 20.07.1972 tarihinde 6785 sayılı "İmar Kanununa göre kişi başına 7 m² olan yeşil alan miktarı 02.09.1999 tarihinde 10 m²'ye yükseltilmiştir (Anonim,1999). Bu konu ile ilgili yapılan pek çok çalışmada kişi başına düşen yeşil alan miktarı belirlenmiştir. Aksoy (2001), İstanbul'da 1.9 m², Karagüzel ve ark. (2000), Antalya'da 3,1 m², Demircioğlu ve Yılmaz, (2003) Kars'ta 1.02 m², Özcan (2006), Kırıkkale'de 2.2 m², Öztürk (2004), Kayseri'de 5,44 m², Gül ve Küçük (2001) Isparta'da 3 m² kişi başına düşen yeşil alan miktarını belirlemiştir. Yeşil alanlar ve içerdiği fonksiyonların planlanmasında, yeşil alanların genel olarak dağılımı ve yeterliliği, hizmet edeceği alanlardaki ihtiyaçlar, nüfus yoğunluğu, kent kimliği ve yoğunluğu gibi kriterler değerlendirilmelidir (Şahin ve Barış, 1998). Ancak bu şekilde kent fonksiyonları ve kent bütünü ile uyumlu, işlevsel ve dengeli bir yapı oluşturacaktır (Atabeyoğlu ve Bulut,2013).

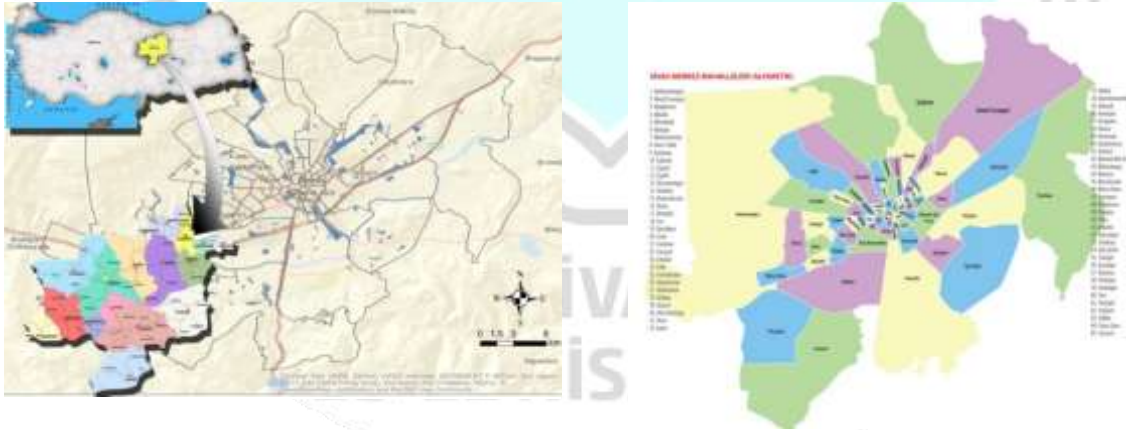
(Anonim, 2000)’e göre açık-yeşil alanlara ulaşılabilirlik durumu değerlendirildiğinde, Avrupa Komisyonu Kentsel Denetim raporunda kentsel yeşil alanlara ideal yürüme süresi 15 dakika olarak verilmektedir. (Manlun (2003); Altunkasa (2004); Aydemir (2004))’a göre ise yeşil alanların çeşitlerine göre en uygun ulaşım ve yürüme mesafeleri değişmektedir. Çocuk oyun alanları için ulaşım mesafesi 400 m (10 dakika), mahalle parklarına için ulaşım mesafesi 800 m (20 dakika), kent parklarına ulaşım mesafesi 1200 m(30 dakika) olarak tanımlanmıştır. Pamay (1979) mahalle parklarının kişi başına 2,5 m² olarak hesaplanmasını ve erişim mesafesinin 400m olması gerektiğini belirtirken, Ersoy (1994), bu mesafenin 800 m olmasının yeterli olacağını vurgulamıştır.

Bu çalışmada, Sivas kent merkezinde buluna yeşil alan sistemi, yeterlilik ve hizmet ettiği alan kapsamında değerlendirilerek, standartlar açısından incelenmiştir.

2- MATERYAL ve METOD

2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini Sivas kent merkezinde bulunan açık ve yeşil alanları oluşturmaktadır (Şekil 1). İç Anadolu Bölgesinde büyük bir bölüm kapsayan Sivas ili, 35°50’ ve 38°14’ doğu boylamıyla 38°42’ ve 40°16’ kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Sivas, 28.488 km²’lik yüz ölçüme sahiptir (Anonim, 2011). Kent merkezinin nüfusu ise 377.561 kişidir (www.tuik.gov.tr).



Şekil 1. Çalışma alanı

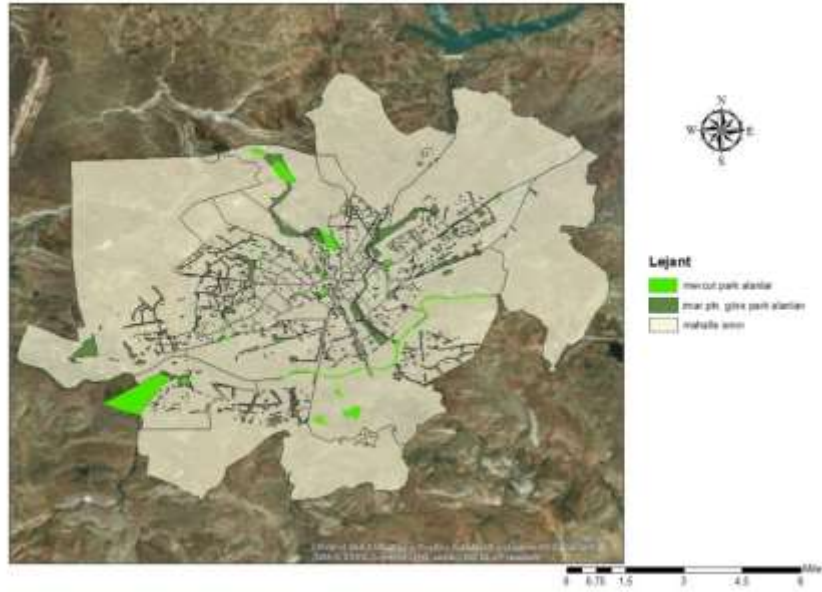
2.1. Metod

Çalışmada, veri toplama, analiz, sentez ve sonuç yönteminden faydalanılmıştır. Kent merkezine ait yeşil alan varlığının tespitinde, 2015 yılına ait 1/5.000 ve 1/1000 ölçekli nazım ve uygulama imar planları ve raporları, uydu görüntüleri, nüfus verileri kullanılmıştır. Çalışma alanında yer

alan yeşil alan varlığı, büyüklük ve dağılım olarak belirlenmiş, aktif ve pasif yeşil alanların etrafına 400-600 ve 800 m zon atılarak erişilebilirliği belirlenmiştir.

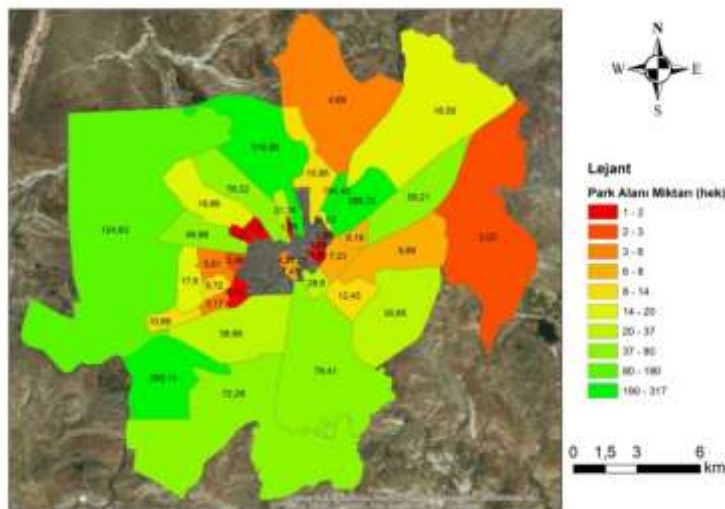
3. BULGULAR

Sivas kent merkezinde bulunan aktif ve pasif yeşil alanlar 2015 imar verilerine göre işlendiğinde 1864,3 ha olarak bulunmuştur. Aktif yeşil alan miktarı ise 86,4 ha'dır (Şekil 2)



Şekil 2. Sivas kent merkezi yeşil alan dağılımı

Bu alanların mahallelere göre dağılımı yapıldığında Tablo.1'e göre, Danişmentgazi ve Karşıyaka mahallerinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı diğer mahallelere göre fazla bulunmuştur (Şekil 3). Kent merkezinde yeşil alan varlığına rastlanmamıştır.

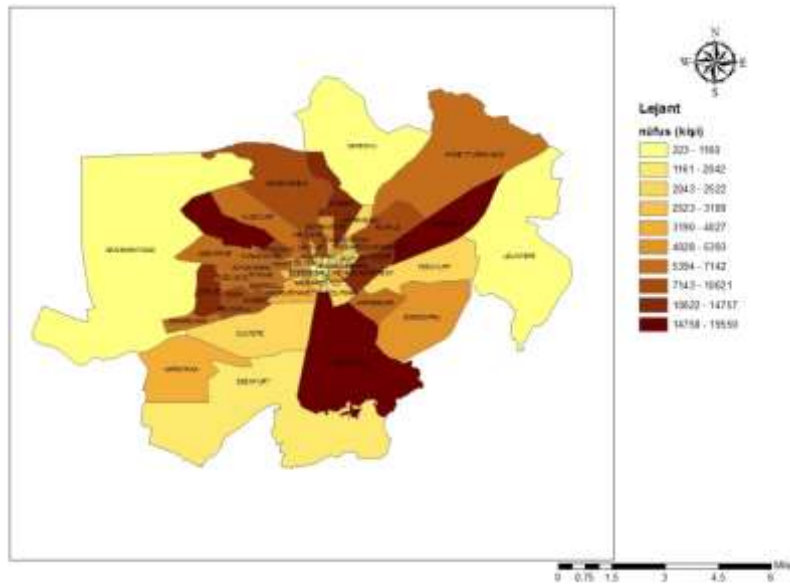


Şekil 3. Sivas kent merkezinde yer alan mahallelere göre yeşil alan dağılımı

Tablo 1. Sivas kent merkezinde 2015 imar planına göre yeşil alan durumu

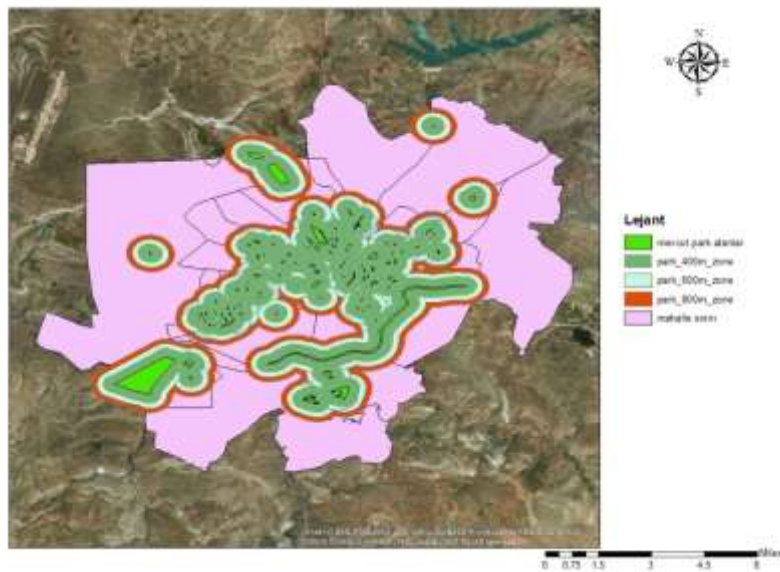
MAHALLE ADI	ALAN (m ²)	Nüfus (kişi)	Pasif yeşil alan miktarı (ha)	MAHALLE ADI	ALAN (m ²)	Nüfus (kişi)	Pasif yeşil alan miktarı (ha)
DÖRTEYLÜL	476100	7.095	-	YEŞİLYURT	5205600	2522	6,89
İSTİKLAL	374400	6503	2,46	KILAVUZ	3186900	8.932	286,33
ÇİÇEKLİ	125100	3189	-	KADI BURHANETTİN	1226700	3782	-
ÇAYYURT	122400	3771	1,26	EMEK	650700	10.621	8,72
ORHANGAZİ	677700	2390	194,43	ESENYURT	23055300	1256	72,28
ABDULVAHABİ GAZİ	163800	2895	14,53	GÖKÇEBOSTAN	188100	3621	-
MISMILIRMAK	100800	2365	-	UZUNTEPE	18188100	848	2,03
DEDEBALI	64800	1160	1,09	ÇAYBOYU	13355100	582	4,69
YİĞİTLER	74700	1893	-	YAHYABEY	72000	1704	-
BAHTİYAR BOSTAN	91800	2276	-	GÜLYURT	111600	2507	-
KÜÇÜKMINARE	88200	2042	-	SEYRANTEPE	397800	4236	-
FERHABOSTAN	128700	2656	1,09	ALİBABA	2940300	14.165	10,96
DEMİRCİLER ARDI	263700	3719	1,86	YUNUSEMRE	364500	6621	1,21
PAŞABEY	87300	1812	-	KÜMBET	670500	7.780	1,52
GÖKMEDRESE	70200	945	7,43	PULUR	216900	3520	-
ÜÇLERBEY	101700	2289	-	MEHMET AKİF ERSOY	1226700	12.698	7,23
KALEARDI	224100	3021	7,43	DİRİLİŞ	1906200	14757	17,8
KIZILIRMAK	729900	2424	28,6	DANIŞMENT GAZİ	38731500	223	124,63
HALİL RIFATPAŞA	115200	2766	-	TUZLUGÖL	1125000	5886	5,61
ECE	131400	4461	-	ALTUNTABAK	280800	5650	-
CAMİ-İ KEBİR	70200	1836	-	AHMET TURANGAZİ	16504200	5849	16,56
ÖRTÜLÜPINAR	180000	4382	4,3	EĞRİKÖPRÜ	7865100	5393	30,85
YENİ	333900	6.894	--	KARDEŞLER	1791900	6024	12,45
AYDOĞAN	219600	4382	-	YENİŞEHİR	14758200	18.317	79,41
ESKİKALE	126900	385	-	KARŞIYAKA	7114500	3852	289,14
ÇARŞIBAŞI	100800	1597	-	ESENTEPE	2750400	7.045	59,98
SULARBAŞI	151200	2650	-	SELÇUKLU	540000	8.334	3,17
MEHMETPAŞA	171000	4027	-	İNÖNÜ	199800	4557	-
ŞEYH ŞAMİL	5445000	19.550	58,21	MİMAR SİNAN	1017000	7142	10,86
HUZUR	699300	11.729	6,19	GÜLTEPE	7360200	2409	36,99
YENİDOĞAN	438300	9.261	1,5	YÜCEYURT	3955500	6.680	76,32
FATİH	3761100	16.456	19,96	AKDEĞİRMEN	8669700	8.528	316,96
MEVLANA	629100	9.818	31,39				

Kent merkezine ait mahallelerin nüfus verileri değerlendirildiğinde Yenişehir ve Şeyh Şamil mahalleleri yoğun yerleşime sahiptir (Şekil 4).



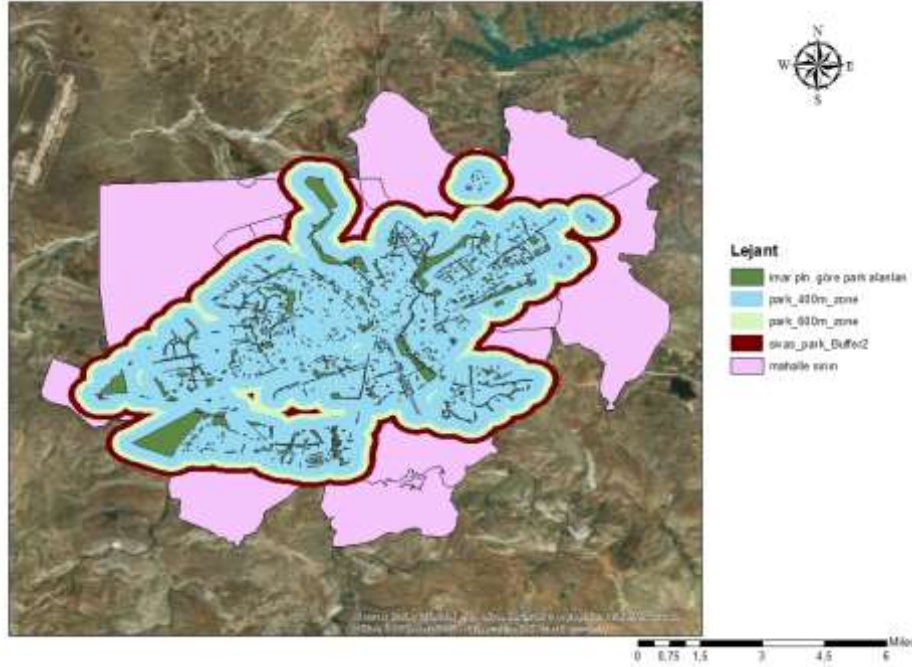
Şekil 4. Kent merkezine ait mahallelerin nüfus dağılım haritası

Çalışma alanında mevcut durumda aktif olarak kullanılan park alanlarının etrafına atılan 400-600 ve 800 m'lik zonlar değerlendirildiğinde, Danişment Gazi, Çayboyu, Uzuntepe, Eğri köprü, Esenyurt ve Ahmet Turan Gazi mahallelerin parklara erişiminin sınırlı olduğu görülmektedir (Şekil 5). Aynı zamanda Çayboyu ve Ahmet Turan Gazi mahallerinde kişi başına düşen yeşil alan varlığı 5 m²'den azdır.



Şekil 5. Mevcut durumda bulunan parkların erişim mesafeleri

2015 yılı imar raporlarına göre aktif ve pasif yeşil alanların tamamı değerlendirildiğinde, yeşil alanları erişilebilirliğinin kent merkezinde yoğunlaştığı, kent çeperlerine doğru erişimin azaldığı görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. İmar planına göre yeşil alan erişilebilirlik durumu

4- SONUÇ ve TARTIŞMA

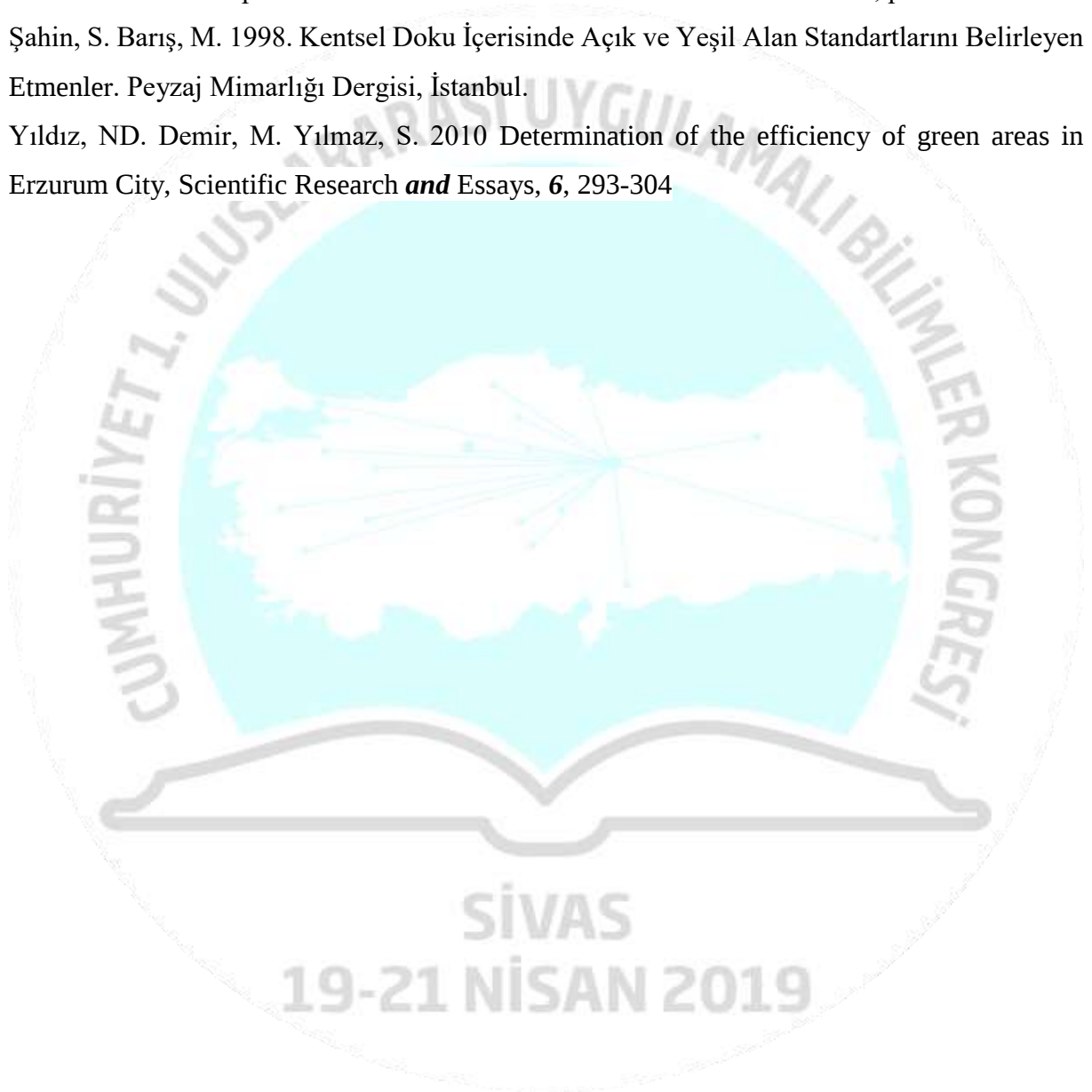
Sivas kent merkezi ait 1/1000 Uygulama İmar Planı'na göre; toplam 1864,3 ha yeşil alan varlığı tespit edilmiştir. Aktif ve pasif yeşil alan varlığı birlikte değerlendirildiğinde, kişi başına 49,4 m², mevcut aktif yeşil alanlar (86,43 ha) değerlendirildiğinde kişi başına 2,28 m² yeşil alan düşmektedir. Kent merkezinde bulunan 65 mahalle değerlendirildiğinde, % 68 oranında mahallelerin 10 m² standartının altında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kent merkezinde dağınık ve küçük parçalar halinde yer alan mevcut açık yeşil alanların yeşil alt yapı sistemi ile bağlanması, yeşil alanların etkinliğini artırırken, kent insanının yaşam kalitesini de artıracaktır. İmar planlarında belirlenen yeşil alanlar, kentin ekonomik, sosyal, kültürel ve ekolojik özelliklerine dikkat edilerek, estetik ve fonksiyonel olarak tasarlanmalıdır. Açık yeşil alanların dağılım ve yoğunluğu kent merkezinde yer alan tüm mahalleler için eşit erişilebilirliğe sahip olmalıdır.

Sonuç olarak, Sivas kentini, modern, sağlıklı ve yaşanılabilir bir yer haline getirebilmek için, açık yeşil alanların nitelik ve niceliğini standartların üzerine çıkarmak gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Aksoy, Y, 2001. İstanbul Kenti Yeşil Alan Durumunun İrdelenmesi, Doktora Tezi. İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Altunkasa, M.F., 2004. Adana'nın kentsel gelişim süreci ve yeşil alanlar. Adana Kent Konseyi Çevre Çalışma Grubu Bireysel Raporu, s:17,Adana.
- Anonim, 1999. Resmi Gazete. 1999 tarih 23804 Sayılı İmar Yönetmeliği, Ankara.
- Anonim, 2000. The Urban Audit: Towards the benchmarking of quality of life in European cities. Vol I, II and III, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Anonim,2011. Sivas coğrafi konum ve özellikleri. Sivas kültür envanteri.
- Atabeyoğlu Ö. Bulut Y. 2012, Ordu kenti mevcut yeşil alanlarının değerlendirilmesi, Akademik Ziraat Dergisi, 1(2):67-76
- Aydemir, S. 2004. Planning and design of urban areas. Chapter:12, pp:284-337, ISBN:975-95396-7-5. Trabzon.
- Demircioğlu Yıldız ND, Yılmaz H. 2003. Kars Kenti Açık ve Alanlarının Sayısal Analizi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 34 (3):269-286.
- Doygun, H. İlter, E. 2007, Kahramanmaraş Kentinde Mevcut ve Öngörülen Aktif Yeşil Alan Yeterliliğinin İncelenmesi. Ekoloji Dergisi 17, 65, 21-27.
- Ersoy M 1994. Urban land use norms. METU Architecture Faculty. Ankara.
- Gül, A. Küçük, V. 2001. Kentsel Açık - Yeşil Alanlar ve Isparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 3; 27- 48.
- Karagüzel O, Ortaçşme V, Atik M 2000. Planlama ve Uygulama Yönünden Antalya Kenti Yeşil Alanları Üzerinde Bir Araştırma. Akdeniz Üniv. Araştırma Fonu Projesi, Proje No: 98.01.0104.05, Antalya.
- Manlun, Y. 2003. Suitability analysis of urban green space system based on GIS. Master of Science. p: 90. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, Netherlands.
- Melchert, L. 2005. The Dutch sustainable building policy: A model for developing countries. Building and Environment, 42 (2), 893-901.
- Önder, S. & Polat, A. T. 2012. Kentsel açık - yeşil alanların kent yaşamındaki yeri ve önemi. Kentsel Peyzaj Alanlarının Oluşumu ve Bakım Esasları Semineri, Konya, 73-96
- Özcan, K. 2006. Sürdürülebilir Kentsel Gelişimde Açık-Yeşil Alanların Rolü "Kırıkkale, Türkiye Örneği". Ekoloji 60, 37-45.

- Öztan, Y.1998. Ankara şehri ve çevresi yeşil saha sisteminin Peyzaj Mimarisi prensipleri yönünden etüd ve tayini, Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.
- Öztürk, B. 2004. Kentsel Açık ve Yeşil Alan Sistemi Oluşturulması: Kayseri Kent Bütünü Örneği. Doktora Tezi, Ankara Üniv. Peyzaj Mimarlığı A.D., Ankara.
- Pamay B 1979. Park, garden and landscape architecture. Istanbul Univ. Forestry Faculty. Park, Garden and Landscape Architecture Professorial Chair. Publication İstanbul, p. 2486.
- Şahin, S. Barış, M. 1998. Kentsel Doku İçerisinde Açık ve Yeşil Alan Standartlarını Belirleyen Etmenler. Peyzaj Mimarlığı Dergisi, İstanbul.
- Yıldız, ND. Demir, M. Yılmaz, S. 2010 Determination of the efficiency of green areas in Erzurum City, Scientific Research *and* Essays, 6, 293-304



SİVAS KENTİ ÖRNEĞİNDE KENT PARKLARININ KENTSEL ISI ADASINA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Doç. Dr. Nalan Demircioğlu YİLDİZ
Atatürk Üniversitesi

Doç. Dr. Uğur AVDAN
Anadolu Üniversitesi

Arş. Gör. Ali Can KUZULUGİL
Atatürk Üniversitesi

YL. Öğr. Enes AVCI
Atatürk Üniversitesi

ÖZET

Nüfus artışına bağlı olarak meydana gelen çarpık kentleşme sonucunda mekânların fiziksel kalitesizliği, donatıların yetersizliği gibi nedenlerle kent ortamlarında yaşayan insanların sağlığı ve yaşam kalitesi olumsuz olarak etkilenmektedir. Bunun temel nedenlerinden bir tanesi kentleşmeye bağlı olarak gelişen hava ve yüzey sıcaklığının artmasıdır. Kentleşmenin beraberinde getirdiği hava kirliliği, yüzeylerde kullanılan malzeme özellikleri ve bu yüzeylerin geçirgen olmaması kentsel ortamda kentsel ısı adası oluşumunda özellikle etkilidir. Yapılaşmanın plansız ve kontrolsüz gelişmesi, yeşil alanların hızla yok olmasına neden olmakta, bu da iklimsel tehditleri artırmaktadır.

Kentsel yeşil alanların artırılması, kentsel ısı adası oluşumunun azaltılmasında değerlendirilen yaklaşımlardan birisidir. Özellikle park alanlarının, kentsel ekosistem içinde insan konforunun iyileştirilmesinde önemli etkileri olduğu bilinmektedir. Yeşil alanlardan olan parklar çevrelerinde ısı dengesini sağlarlar. Park alanlarının büyüklüğüne bağlı olarak ısı dengesi değişmektedir.

Sivas kent merkezinde yer alan parkların çevreye olan ısı etkisinin belirlenmesine yönelik olarak yapılan bu çalışmada, Landsat TM5 uydu görüntüsü kullanılarak oluşturulan sıcaklık haritası üzerinden belirlenen ve farklı boyutlara sahip park alanlarının sıcaklık değerleri belirlenmiştir. Park alanların çevresine atılan tampon alanlar ArcGIS 10.5 ile değerlendirilerek, parkların oluşturduğu sıcaklık değişimi belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim, LANDSAT, Park alanı, Sıcaklık Haritası, Uzaktan Algılama

1- GİRİŞ

UNDP (2012) verilerine göre, dünya nüfusunun% 50'si kentlerde yaşamaktadır. İlerleyen yıllarda bu oranın % 95'e ulaşılacağı düşünülmektedir. Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal İşler Bölümünün 2012'de hazırlamış olduğu rapor göre 2050 yılında kent merkezlerinde yaşayan kişi sayısının 3,6 milyona ulaşacağı öngörülmektedir. Nüfusun kentlerde yoğunlaşması ve sanayinin artması özellikle küresel çevre sorunu olmakla beraber, pek çok çevre sorununu da beraberinde getirmektedir. Özellikle büyük kentlerde sert yüzeylerin artması, yeşil alanların azalması ve yapı malzemelerinin sıcaklığı depolaması gibi pek çok nedenden ötürü kent merkezleri iklim değişimi göstermekte, kendilerine özgü kent insanı için sağlıklı ortamlar sunmaktadır. Kent merkezleri rüzgâr hızının, nemin ve yağışın az, sıcaklığın fazla olduğu alanlar haline gelmektedir. Kentlerde hava ve sıcaklığın artması kentsel ısı adasına neden olmaktadır (Oke 1982). Kentsel alanların kırsal alanlara göre daha sıcak olması Kentsel Isı Adası Etkisi (Urban Heat Island Effect) olarak tanımlanmakta ve küresel iklim değişimi açısından önemli bir çevre sorunu olarak görülmektedir (Zhang et al. 2010, Lin ve ark.2015, Giorgio ve ark.,2017). kentsel ve kırsal alanlardaki sıcaklık farkları Matson ve ark., (1978)'na göre 2.6 ile 6.5 °C, Unger (1997)'ye göre 1.5 ile 2.0 C arasında değişmektedir. Kentsel ısı adası oluşumunda en önemli etken alan kullanım biçiminde meydana gelen değişimdir. Alan kullanımında (Eliasson and Svensson 2003) ya da peyzaj desenindeki (Connors et al. 2013) değişikliklerin kentsel ısı adasını etkilediğini bulmuştur.

Yüksel (2008)'e göre sert yüzeyler ile yeşil yüzeyler arasındaki sıcaklık farkı 15 °C 'ye kadar yükselebilmektedir. Yılmaz ve ark., (2008) bu farkı 11.7 °C olarak tespit etmişlerdir. Yıldız ve ark., (2014), ise su yüzeylerinin diğer alan kullanımlarına göre daha soğuk olduğunu bulmuşlardır. Kent nüfusunun artmasına bağlı olarak yapılan kentsel ısı adası çalışmalarında ise Oke (1978) 10.000 kişinin yaşadığı yerde maksimum sıcaklık 4°C iken, 10.000 000 kişinin yaşadığı kentlerde bu oran 10 ° C ye kadar çıkabilecektir.

Kentsel ortamlarda yeşil alanları artırılması kent iklimini değiştirmektedir. Streiling ve Matzarakis (2003) ağaç sayısının artmasına bağlı olarak değişmekle birlikte ağaçlı alan ile ağaçsız alan arasındaki oranı 1 °C olarak bulmuşlardır. Li ve ark., (2011) ise yeşil alanların % 10 artmasının sıcaklığı 0.86 °C düşürdüğünü tespit etmişlerdir.

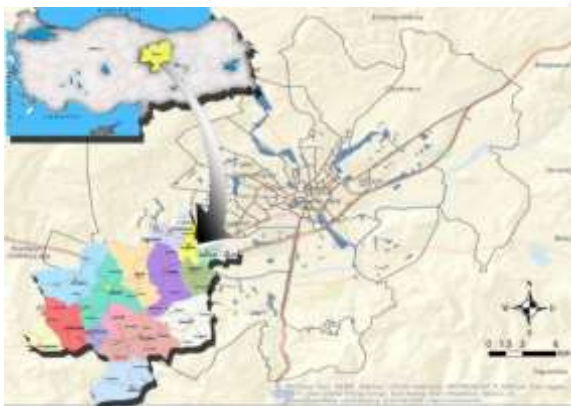
Açık yeşil alanlar içerisinde önemli bir yere sahip kent parkları kentsel ısı adasının azaltılmasında ve iklim değişikliğinde önemli rol oynamaktadır (Chen and Wong 2006; Lee et al. 2009, Tian et al. 2012). Kent parkları çevresindeki diğer alan kullanımlarından soğuk olarak tespit edilmiştir (Jauregui 1990;Chang et al. 2007).

Barış (2005), park alanların çevre sıcaklığını 3,5 °C azalttığını belirlerken, Spronken ve Oke, (1998) bu oranın 4 °C (Tokyo)-6 °C (Kuala Lumpur), Jauregui (1991) ve Barradas (1991) 3-6 °C (Mexico City), Wong ve Yu (2005) 4°C'lik (Singapur) park alanlarının çevrelerindeki kullanımlardan daha az sıcak olarak belirlemişlerdir. Spranken-Smith ve Oke (1998) 1-2 °C serin olduğunu bulmuşlardır. Bowler et al. (2010)'e göre, parkların soğutma etkisi ortalama gündüz 0.94°C, gece 1.15°C olarak belirlenmiştir. Chang et al. (2007)'e göre ise bu değişim 1 to 7°C arasında olmaktadır. Shashua-Bar and Hoffman (2000)'e göre parklar etraflarındaki 100m yi soğuturken, Barradas (1991); ise 500 m olarak bulmuştur. Park alanlarının büyüklüğü arttıkça bu etki artmaktadır. 1,100 m in Göteborg, Sweden (Upmanis et al. 1998), and 2,000 m in New Mexico City (Jauregui 1990) belirlemiştir. Chang et al. (2007)'nın 61 parkta yapmış oldukları çalışmada 3 ha'dan büyük parkların daha fazla soğutma etkisine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Taha vd., (1991), park alanı büyüdükçe serinlik etkisinin 2-8 °C düştüğünü tespit etmişlerdir. Cao et al. (2010) ise park alanları ve büyüklüğü arasında doğrusal bir ilişki olmadığını, parklarda bulunan ağaç ve çalı bileşiminin önemli olduğunu belirlemişlerdir. Park alanlarının çevreye olan ısı etkisinin belirlenmesine yönelik olarak yapılan bu çalışma, Sivas kent merkezinde yer alan 65 mahalle ve 200 park alanı üzerinde yürütülmüştür.

2- MATERYAL- METOD

2.1. Materyal

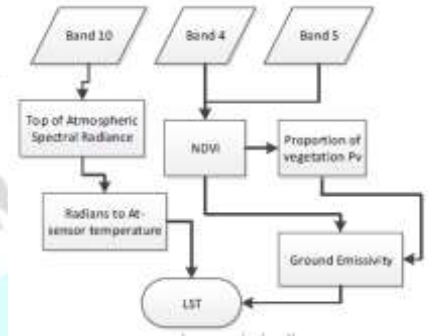
Sivas ili İç Anadolu bölgesinde, 35°50' ve 38°14' doğu boylamı 38°42' ve 40°16' kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır (Şekil 1). İlin büyüklüğü 28.488 km²'lik yüzölçümüne sahiptir. karasal iklime sahip olan il, kışın en soğuk ay ortalaması -4°C, yazın en sıcak ay ortalaması 19°C üzerindedir. En düşük sıcaklık -30,4 °C ve en yüksek sıcaklık ise, 38 °C olarak ölçülmüştür. Yıllık ortalama yağış miktarı 420 mm'dir. 2018 yılına göre Sivas'ın nüfusu 646.608'dir. (www.sivas.gov.tr)



Şekil 1. Çalışma alanına ait konum haritası

2.2 Metod

26.08.2018 tarihine ait Landsat TM 8 uydu görüntüsü <http://glovis.usgs.gov> adresinden indirilerek ArcGIS programında yüzey sıcaklık haritası (Land Surface Temperature) oluşturulmuştur. Çalışmada izlenen akış şeması Şekil 2’de verilmiştir.

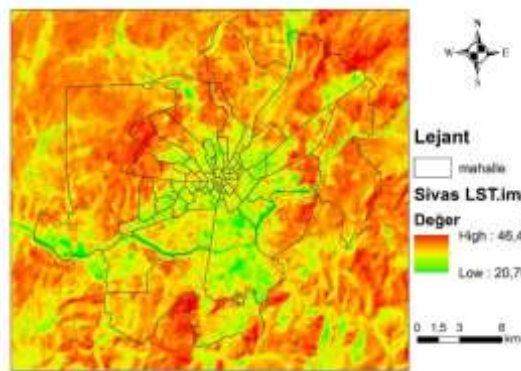


Şekil 2. İş akış diyagramı (Avdan and Jovanovska, 2016)

Oluşturulan LST haritası üzerine kentin farklı noktalarında yer alan park alanlarının ortalama, maksimum ve minimum değerleri belirlenmiş ve parkların etrafına atılan 20-50 ve 100 m’lik zonlar ile çevrelerine verdikleri etki belirlenmiştir.

3- BULGULAR

Sivas kent merkezine ait oluşturulan LST haritası değerlendirildiğinde en yüksek sıcaklık 46 °C, en düşük sıcaklık ise 21 °C olarak bulunmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Çalışma alanına ait LST haritası

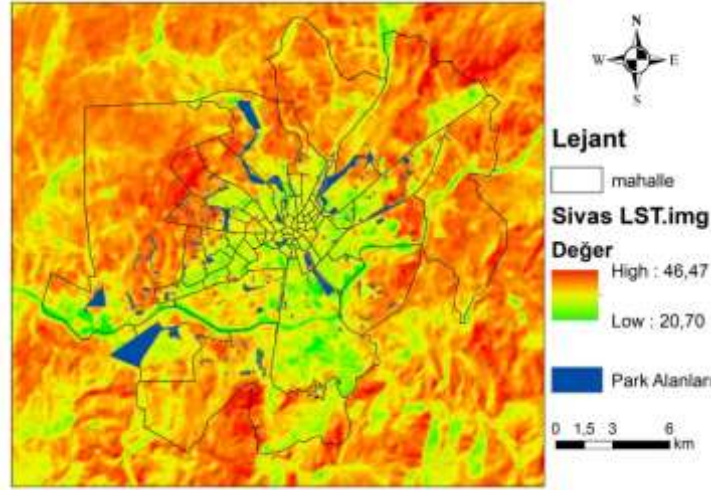
Sivas kent merkezinde bulunan mahalle alanlarının minimum sıcaklık değerlerine bakıldığında en minimum sıcaklıkların, Yenişehir (20,7°C), Danişment Gazi (25,8°C), Kardeşler (25,8°C),

en yüksek maksimum sıcaklıkların Ahmet Turangazi (45,7⁰C), Eğriköprü (45,1⁰C), Uzuntepe (44,6 ⁰C), Yeşilyurt (44,6⁰C) mahallelerinde olduğu tespit edilmiştir. Bütün mahallelerin ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında ise en yüksek sıcaklıkların Esentepe (40,2⁰C), Fatih (39,8⁰C), Ahmet Turangazi (39,5⁰C) mahallelerine ait olduğu görülmektedir (Tablo 1).

Tablo1. Sivas kent merkezine ait mahallelerin sıcaklık verileri

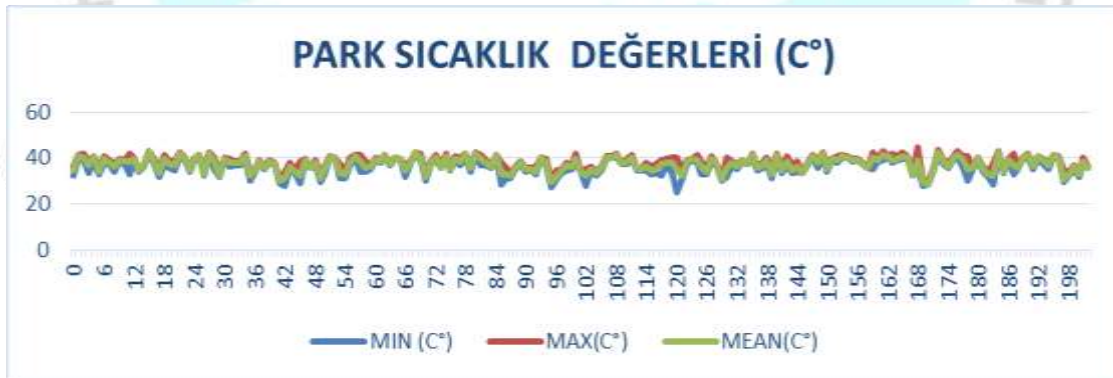
MAHALLE ADI	ALAN (m ²)	MIN (°C)	MAX (°C)	MEAN (°C)	MAHALLE ADI	ALAN (m ²)	MIN (°C)	MAX (°C)	MEAN (°C)
DÖRTEYLÜL	476100	32,6	36,8	34,9	YEŞİLYURT	5205600	27,3	44,6	37,3
İSTİKLAL	374400	32,2	38,9	35,2	KILAVUZ	3186900	30,2	42,6	36,8
ÇİÇEKLİ	125100	33,6	36,1	35,2	KADI BURHANETTİN	1226700	26,9	39,7	34,8
ÇAYYURT	122400	32,0	36,2	34,4	EMEK	650700	31,2	38,4	34,3
ORHANGAZİ	677700	30,7	42,0	36,2	ESENYURT	23055300	27,4	45,9	38,4
ABDULVAHABİ GAZİ	163800	32,8	36,5	34,8	GÖKÇEBOSTAN	188100	33,2	37,1	35,4
MISMILIRMAK	100800	35,0	37,1	36,1	UZUNTEPE	18188100	29,5	44,6	39,8
DEDEBALI	64800	34,2	37,3	36,0	ÇAYBOYU	13355100	30,7	43,7	39,4
YİĞİTLER	74700	34,6	36,9	35,5	YAHYABEY	72000	31,5	36,6	34,9
BAHTİYAR BOSTAN	91800	34,6	36,4	35,6	GÜLYURT	111600	33,6	35,7	34,8
KÜÇÜKMINARE	88200	35,0	37,1	36,2	SEYRANTEPE	397800	31,7	39,8	36,2
FERHABOSTAN	128700	33,8	36,3	35,1	ALİBABA	2940300	30,0	43,6	38,3
DEMİRCİLER ARDI	263700	33,8	39,4	36,6	YUNUSEMRE	364500	33,5	37,4	35,6
PAŞABEY	87300	33,3	38,1	36,3	KÜMBET	670500	30,0	41,1	35,0
GÖKMEDRESE	70200	31,7	36,7	34,4	PULUR	216900	32,7	36,5	34,9
ÜÇLERBEY	101700	32,7	36,4	34,8	MEHMET AKİF ERSOY	1226700	31,7	40,3	34,9
KALEARDI	224100	31,7	38,0	35,1	DİRİLİŞ	1906200	31,3	43,4	38,1
KIZILIRMAK	729900	31,8	39,0	35,8	DANIŞMENT GAZİ	38731500	25,8	44,5	39,4
HALİL RIFATPAŞA	115200	32,9	36,0	34,6	TUZLUGÖL	1125000	32,9	42,2	36,9
ECE	131400	34,1	36,5	35,7	ALTUNTABAK	280800	32,9	37,6	35,4
CAMİ-İ KEBİR	70200	33,5	37,2	35,9	AHMET TURANGAZİ	16504200	27,1	45,7	39,5
ÖRTÜLÜPINAR	180000	29,8	36,6	34,8	EĞRİKÖPRÜ	7865100	26,7	45,1	38,6
YENİ	333900	34,2	38,8	37,0	KARDEŞLER	1791900	25,8	40,0	34,0
AYDOĞAN	219600	35,1	38,9	36,5	YENİŞEHİR	14758200	20,7	42,0	34,6
ESKİKALE	126900	32,4	38,6	35,7	KARŞIYAKA	7114500	26,9	42,8	37,1
ÇARŞIBAŞI	100800	34,6	37,8	36,1	ESENTEPE	2750400	34,8	44,9	40,2
SULARBAI	151200	34,3	37,0	35,7	SELÇUKLU	540000	31,0	40,6	34,5
MEHMETPAŞA	171000	33,9	36,9	35,9	İNÖNÜ	199800	33,8	36,8	35,6
ŞEYH ŞAMİL	5445000	29,8	44,5	37,9	MİMAR SİNAN	1017000	30,2	42,0	36,2
HUZUR	699300	29,5	37,2	33,7	GÜLTEPE	7360200	25,9	43,8	36,2
YENİDOĞAN	438300	32,0	37,9	35,1	YÜCEYURT	3955500	31,2	44,5	38,9
FATİH	3761100	30,1	45,7	39,8	AKDEĞİRMEN	8669700	28,2	44,0	38,2
MEVLANA	629100	30,4	39,7	34,4					

Sivas kent merkezinde toplam 65 mahalle bulunmaktadır. 2015 imar planına göre park alanları değerlendirildiğinde ve park alanlarının 1 ha'dan küçük olanları çıkarıldığında, 200 adet park alanı üzerinden değerlendirme yapılmıştır (Şekil 4).



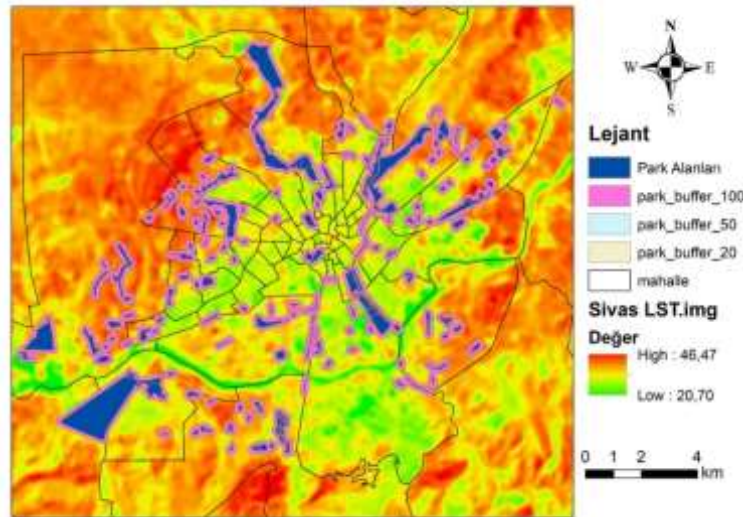
Şekil 4. Çalışma alanına ait park alanları

Park alanlarının sıcaklık değerlerine bakıldığında en düşük sıcaklık değeri 25,3°C ,en yüksek sıcaklık 44,9°C ve ortalama sıcaklık 42,9°C olarak bulunmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Park alanlarının sıcaklık değerleri

Park alanlarının etrafına 20-50-100 m zon atılarak sıcaklık değerleri bulunmuştur (Şekil 6).



Şekil 6. Park alanlarının etrafına atılan zon aralıkları

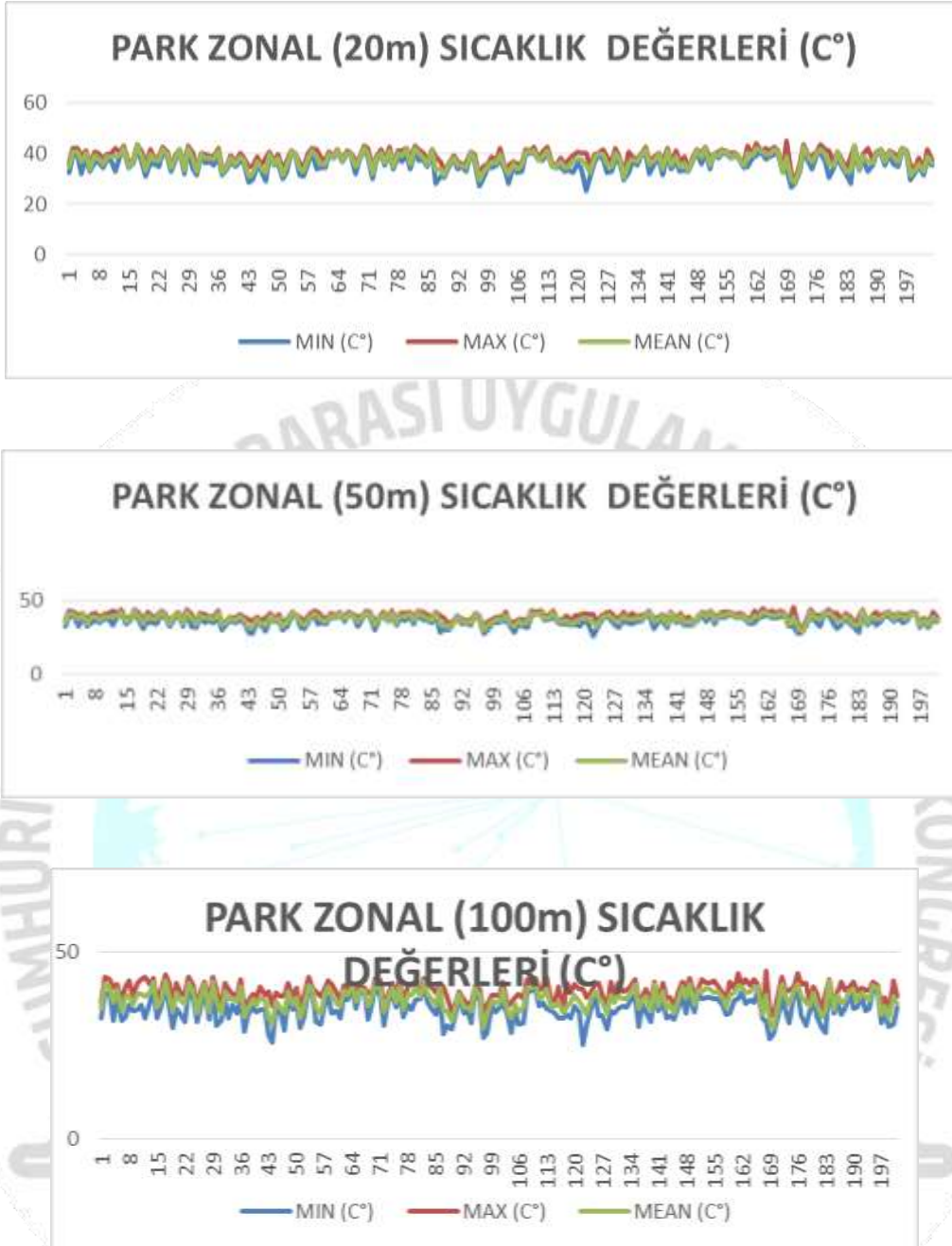
Park alanlarının etrafına atılan buffer zon aralıkları değerlendirilerek sıcaklık verilerine bakıldığında en düşük sıcaklık değeri 25,3⁰C, en yüksek sıcaklık değeri 44,9⁰C olarak bulunmuştur (Tablo 2; Şekil 7).

Tablo 2. Park alanlarının etrafına atılan zon değerleri

Zon aralıkları	Minimum	Maksimum	Ortalama
20 m zon	25,3	44,9	42,5
50m zon	25,3	44,9	42,8
100m zon	25,3	44,9	42,9

4- SONUÇ ve TARTIŞMA

Giderek artan nüfus, sanayileşme ve kentsel alanların büyümesi yeşil alanların azalarak, yerini sert yüzeylere bırakmasına neden olmaktadır. Yeşil alanların azalması, insan ve doğa arasındaki ilişkinin ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Özellikle kentsel alanlar içerisinde yer alan park alanları bu dengenin tekrardan sağlanmasında önemli bir yere sahiptir. Küresel sıcaklık değişiminin dengelenmesinde, küresel ısı adası oluşumunun önlenmesinde kentlerdeki yeşil alanların artırılması gerekmektedir. Özellikle park alanları çevrelerindeki ıssızın azaltılmasında önemli bir etkiye sahiptir. Sivas kent merkezinde yer alan



Şekil 7. Park alanlarının etrafına atılan zon değerleri

Parkların çevreye verdiği ısı etkisinin belirlenmesine yönelik bu çalışmada, farklı boyutlara sahip park alanlarının sıcaklıkları istatistiki olarak değerlendirildiğinde (Tablo 3), büyüklükler ve sıcaklıklar arasında %1 önem düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Park alanları büyüdükçe sıcaklık değeri düşmektedir.

Tablo 3. Park alanlarının büyüklüğü ile sıcaklık değeri arasındaki ilişki

	AREA	MİN	MAX	MEAN
Correlation Coefficient	1,000	-,185**	,237**	,001
Spearman's rho AREA Sig. (2-tailed)	.	,008	,001	,983
N	203	203	203	203

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Park alanlarının sıcaklık ortalaması 37,3 olarak bulunmuştur. Park alanlarının etrafına verdiği etkiyi belirlemek için etraflarına oluşturulan zonal değerlere bakıldığında, zonlar arasında max. ve min. değerlerde fark olmamakla birlikte, ortalama değerin düştüğü tespit edilmiştir. Park alanlarının her bir park çeperine ait 0 – 20m ile 20 – 50m aralıklarındaki sıcaklık değişim oranının 50 – 100m bölgesine göre daha yüksek olduğudur.

KAYNAKLAR

- Avdan, U. and G. Jovanovska (2016). "Algorithm for automated mapping of land surface temperature using LANDSAT 8 satellite data." Journal of Sensors 2016.
- Barış, M.E. (2005) Kent Planlaması, Kent Ekosistemleri ve Ağaçlar, Planlama Dergisi, TMMOB Şehir Plancıları Odası Yayını, (4) 156-63
- Barradas, V. (1991). "Air temperature and humidity and human comfort index of some city parks of Mexico City." Int. J. Biometeorol., 35(1), 24–28.
- Bowler. D. E., Buyung-Ali. L., Knight. T. M., and Pullin. A. S. 2010. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. Landscape Urban Plann., 97(3). 147–155.
- Chang, C.-R., Li, M.-H., and Chang, S.-D. (2007). "A preliminary study on the local cool-island intensity of Taipei city parks." Landscape Urban Plann., 80(4), 386–395
- Chen, Y., and Wong, N. H. (2006). "Thermal benefits of city parks." Energy Build., 38(2), 105–120.
- Connors, J. P., Galletti, C. S., and Chow, W. L. (2013). "Landscape configuration and urban heat island effects: Assessing the relationship between landscape characteristics and land surface temperature in Phoenix, Arizona." Landscape Ecol., 28(2), 271–283.
- Eliasson, I., and Svensson, M. K. (2003). "Spatial air temperature variations and urban land use—A statistical approach." Meteorol. Appl., 10(02), 135–149

- Giorgio, G.; Ragosta, M.; Telesca, V. Climate Variability and Industrial-Suburban Heat Environment in a Mediterranean Area. *Sustainability* **2017**, 9, 775.
- Jauregui, E. (1991) Influence of a Large Urban Park on Temperature and Convective Precipitation in a Tropical City, *Energy and Buildings* 15(16) 457-63.
- Jauregui, E. (1990). "Influence of a large urban park on temperature and convective precipitation in a tropical city." *Energy Build.*, 15(3-4), 457-463.
- Lee, S.-H., Lee, K.-S., Jin, W.-C., and Song, H.-K. (2009). "Effect of an urban park on air temperature differences in a central business district area." *Landscape Ecol. Eng.*, 5(2), 183-191.
- Li, J., Song, C., Cao, L., Zhu, F., Meng, X., and Wu, J. 2011. "Impacts of landscape structure on surface urban heat islands: A case study of Shanghai, China." *Remote Sensing of Environment* 115: 3249-3263
- Lin, W.; Yu, T.; Chang, X.; Wu, W.; Zhang, Y. Calculating cooling extents of green parks using remote sensing Method and test. *Landsc. Urban Plan.* **2015**, 134, 66-75.
- Matson, M., McClain, E.P., McGinnis, D.F. & Pritchard, J.A., 1978. Satellite Detection of urban heat islands. *Mon. Wea. Rev.*, 106, pp. 1725-1734.
- Oke, T.R., (1978). City size and the Urban Heat Island. *Atmospheric Environment*, 12(8): 769-779.
- Oke, T.R., 1982. The energetic basis of the urban heat island. *Q. J. R. Meteorol. Soc.* 108, 1-24.
- Shashua-Bar, L., and Hoffman, M. E. (2000). "Vegetation as a climatic component in the design of an urban street: An empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees." *Energy Build.*, 31(3), 221-235.
- Spranklen S.R.A., Oke T.R. 1998. The Thermal Regime of Urban Parks in Two Cities with Different Summer Climates. *International Journal of Remote Sensing*, 18(11):2085-2104.
- Streiling S. Matzarakis A 2003. Influence of Single and Small Clusters of Trees on the Bioclimate of a City: A Case Study. *Journal of Arboriculture* 29. 6. 309-316
- Taha, H., Akbari, H., Rosenfeld, A. (1991) Heat Islands and Oasis Effects of Vegetative Canopies: Micrometeorological Field Measurements, Theoretical and Applied Climatology (44) 123-38.
- Tian, Y, Jim, C. Y., and Tao, Y (2012). "Challenges and strategies for greening the compact city of Hong Kong." *J. Urban Plann. Dev.*, 10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000076, 101-109.

- Unger J.. 1997. Urban Climatology-Urban Climatology os Szeged. Acta Climatologica University. Szegediensis. 31B (Urban Climate special issue). 1997. 69pp.
- Upmanis H.,I. Eliasson and S. Lindqvist, 1998. The Influence Of Green Areas On Nocturnal Temperatures In A High Latitude City, International Journal Of Climatology, 18: 681–700
- Wong, N.H., Yu, C. (2005) Study of Green Areas and Urban Heat Island in a Tropical City, Habitat International, Elsevier (29) 547-58.
- Yılmaz, H., Toy, S., Irmak, M.A., Yılmaz, S., Bulut, Y., 2008. Determination of temperature differences between asphalt concrete, soil and grass surfaces of the city of Erzurum, Turkey. Atmosfera. 21 (2):135-146
- Yildiz Demircioglu N.. Aydan U.. Yilmaz S.. Dagliyar A.. Matzarakis A.. 2014.Thermal Band Analysis of Different Land Uses in Urban Spaces and its Effects on Bioclimatic Comfort. 3rd Int. Conf. on Countermeasures to Urban Heat Island. 13/10/2014
- Yüksel Ü. D. 2008. Kentlerde Yapısal ve Yeşil Alanlardaki Hava ve Yüzey Sıcaklıklarının İrdelenmesi: Ankara Örneği Ekoloji 18, 69, 66-74
- Zhang, K., Wang, R., Shen, C., and Da, L. (2010). “Temporal and spatial characteristics of the urban heat island during rapid urbanization in Shanghai, China.” Environ. Monit. Assess., 169(1–4), 101–112.

JORDAN'S RELATIONSHIP WITH OECD**Fida Hussein ABBASIP**

Al- Balqa' Applied University, Jordan

Abstract

Jordan, which benefited from a review of its investment policy by the OECD in 2013, also officially signed up to the OECD Declaration on International Investment and Multinational Enterprises in November 2013, marking its determination to continue its efforts to improve protection for investors and promote responsible business conduct. Another initiative in the framework of international cooperation, the Jordan Competitiveness Programme (JCP), launched in November 2013 with the support of USAID, aims to attract additional flows of FDI of \$700 million and to create 40,000 jobs over the next 5 years. It targets in a priority way three pillars of the knowledge economy: ICT, clean technologies and the health and life sciences sector. Another investment support programme, funded in the framework of the Deauville Partnership, was implemented by the IFC and the OECD for the period 2014-2017..

Keywords: Jordan-OECD, USAID, ICT

MİMARİDE GENİŞ AÇIKLIK GEÇME PROBLEMİNİN PIER LUİGİ NERVİ YAPILARI ÜZERİNDEN İNCELENMESİ

Arş. Gör. Muammer YAMAN
Gazi Üniversitesi

Ali GÖKASLAN
Süleyman Demirel Üniversitesi

ÖZET

Geçmiş dönemlerden günümüze kadar olan süreçte nüfusun artmasına bağlı olarak mimarlıkta fonksiyon şemaları ve yapı formları büyük değişimler geçirmiştir. Büyüyen kent mekânlarının, yoğun kullanıcı gereksinimlerinin ve teknolojinin bir sonucu olarak mekân sayıları çoğalmış ve mekân genişlikleri büyük oranlarda artmıştır. Mimaride mekân genişliklerinin artması, özellikle geniş açıklıkların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Mimarlar ve mühendislerin ortak bir sorunu haline gelen geniş açıklık geçme probleminin tasarım sürecine katılması ve uygun bir şekilde çözümlenmesi gerekmektedir. Çalışma kapsamında; geniş açıklık geçme probleminin mimari tasarım ve yapım sürecindeki etkisi incelenmiştir. Teknolojinin gelişmesi ve çeliğin yapı sektöründe kullanılmaya başlanması ile geçilebilecek geniş açıklık oranlarının arttığına değinilmiştir. Yirminci yüzyıl mimarlık alanında, tasarım ve yapım bilgisi ile dikkat çeken Pier Luigi Nervi (1891-1979) yapıları üzerinden inceleme yapılmıştır. Betonarme yapıları ile ön plana çıkan Nervi, özgün tasarım konfigürasyonlarını strüktürel elemanlar aracılığıyla kurgulmuş, tasarım süreci çerçevesinde yenilikçi bir yaklaşım benimsemiştir. Betonarme bir sistemin yapıları üzerinde, geniş açıklık geçme problemine farklı bir tasarımla yaklaşıldığını ve mimari strüktürel gerekliliklerin özgün yatay ve düşey elemanlarla oluşturulduğu gözlemlenmiştir. İnsan ölçeği çerçevesinde ele alındığında geniş açıklık oranlarının ve mekân yüksekliklerinin büyük oranda arttığı tespit edilmiştir. Nervi'nin tasarlamış olduğu yapılarda, kullanım sınıfı gözetilmeksizin, geniş açıklık geçme problemine verilen yanıtlar incelenmiştir. Çalışmanın sonucu olarak, günümüz mimarlığında karşılaşılan geniş açıklık geçme problemlerine yönelik farklı bir yaklaşım olarak betonarme kullanımının estetik ve teknik sorunlar çerçevesinde uygun çözümler sunabildiği ortaya konulmuştur. Pier Luigi Nervi yapıları incelendiğinde betonarmenin ve prefabrikasyon üretimin tasarım sınırlarını zorladığı ve tasarımcının estetik ve strüktürel problemlerine uygun yanıtlar verebildiği gözlemlenmiştir. Tasarımcılardan geniş açıklık geçme probleminde teknolojinin kullanımı ile birlikte teknik

sınırların zorlanarak estetik, güvenilir, maliyeti düşük ve hafif strüktürel yapılar ortaya çıkarması beklenmektedir. Teknoloji ve gelişmiş yapım sistemleri ile günümüz mimarisinde açıklık geçme probleminin kolaylıkla çözülebileceği bilinmelidir.

Anahtar Kelimeler: Açıklı Geçme, Betonarme Kullanımı, Prefabrikasyon, Pier Luigi Nervi

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze kadar olan süreçte ilk olarak dini yapılarda ortaya çıkan geniş açıklık geçme problemi mimar ve mühendislerin birlikte çözmesi gereken sorun olmuştur. Geniş açıklık geçme probleminde, tercih edilen taşıyıcı sistem malzemesi ve önerilen taşıyıcı sistem kurgusu önemli olmaktadır. Endüstri devrimine kadar olan süreçte geleneksel malzemeler geniş açıklık geçmede kullanılmıştır. Taş ve ahşap malzemelerin yan yana getirilmesi ile belirli bir orana kadar açıklık geçilebilmiştir. Taş örgü sistemleri ile kurgulanan yapı elemanları olarak kubbe ve kemerler sıklıkla kullanılmıştır. Özellikle basınç dayanımlarının yüksek olmasından faydalanılan taşlar, geniş açıklık geçme problem çözümlerinde çoğunlukla tercih edilmiştir. Kemer örgü sistemlerinin yan yana gelmesi ile tonozlar ortaya çıkmış, farklı geometrilerle ve tekniklerle uygulanmıştır. Tarihsel süreç içinde baktığımızda açıklık geçme üzerine dikkat çeken yapılar Pantheon (M.Ö. 27) ve Ayasofya Kilisesi (M.Ö. 537) olarak karşımıza çıkmaktadır (Kayalar, 2010).

Endüstri Devrimi ile birlikte nüfus artışına bağlı olarak farklı yapı fonksiyonları ve hacimsel olarak büyük yapı gereksinimleri ortaya çıkmıştır. Büyük ve geniş yapı taleplerine cevap verebilecek bir malzeme olarak çeliğin yapılarda kullanılması, mimarlık tarihinde önemli bir yer tutmaktadır. Hafif ve kolay işlenebilir olması, seri üretime olanak sağlaması, sökölür takılır niteliğinin bulunması gibi özellikler çelik kullanımının yayılmasını hızlandırmıştır. Özellikle geniş açıklık geçme, konsol taşıma gibi mimaride mühendislik problemlerine uygun yanıtlar verebilmesi çeliğin kullanım alanını artırmıştır (Soyluk, İlerisoy ve Yaman, 2016). Çelik ile birlikte, bugünkü anlamıyla betonarmenin yapılarda kullanılmasında 1902 yılı kırılma noktası olmaktadır. Fransız mimar Auguste Perret, ilk apartman binasını betonarme elemanlar ile tasarlamıştır. Yıllar geçtikçe gelişen teknolojiler ile birlikte yeni formlar, yüksek kaliteli betonlar, kalıp sistemleri ve temel biçimleri uygulanmıştır. Günümüzde ise farklı yapı malzemelerinin, farklı performanslarına yönelik gereklilikler sonucunda, kompozit malzemeler ortaya çıkmakta ve yapı sektöründe çok fazla talep görmektedir.

Bu çalışma kapsamında, mimaride geniş açıklık geçme probleminin ortaya konularak malzemeler ve taşıyıcı sistem incelemeleri yapılmıştır. Pier Luigi Nervi'nin özgün taşıyıcı

sistem önerileri sunan yapıları üzerinden konu dahilinde açıklamalar yapılmıştır. Dönemine göre Pier Luigi Nervi'nin seçilmesinde, özgün çalışmalar yaparak çeşitli patentler alması, geleneksel yapım teknikleri yerine çağdaş malzemelerinin kullanım sınırlarını zorlaması, farklı tasarımları ile gelecek kuşaklara yol göstermesi ve evrensel mimari üslubu olması önemli etkenler olmuştur. Çalışma çerçevesinde incelenen örnekler sonucunda değerlendirmeler yapılmıştır.

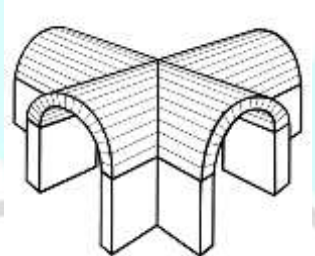
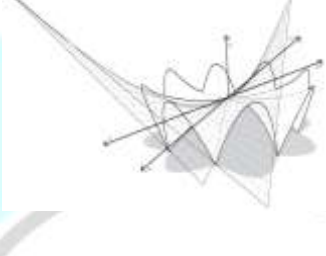
2. MİMARİDE GENİŞ AÇIKLIK GEÇME PROBLEMİ ÜZERİNE ÇÖZÜMLER

Son yıllarda ortaya çıkan fonksiyon gereklilikleri, kullanıcı sayısının artması ve insan-mekân algısının farklılaşması mimari mekân beklentisini değiştirmiştir. Estetik değerlerin mimari projeye yansması ve uygun fonksiyon çözümlerinin sağlanmasına yönelik tasarımcı olan mimar, birtakım sorunlarla karşılaşmaktadır. Tasarımcının karşılaştığı sorunlardan biri olarak mimaride geniş açıklık geçme problemi ortaya çıkmaktadır. Düşey elemanların bulunmadığı, fonksiyona yönelik tek ve bölünmemiş mekanların gerektiği kullanım sınıfına sahip yapılar problemin ortaya çıktığı yapı gruplarıdır. Özellikle fuar alanları, sergi alanları, kültür merkezleri, spor salonları, ulaşım yapıları, hangarlar, depolar gibi yapılar açıklık geçme probleminin en belirgin kullanım sınıfı örneklerini oluşturmaktadır.

Mimaride geniş açıklık geçme probleminin çözümünde taşıyıcı sistem kurgusu büyük önem taşımaktadır. Özellikle seçilen malzemeye yönelik taşıyıcı elemanlardan beklenen basınç ve çekme kuvvetlerine karşı yüksek dayanım sağlayabilmesidir. Sisteme gelen yüklerin uygun şekilde zemine aktarılması ve binanın sabit yükler ve hareketli yükler altında ayakta kalmasını sağlayan taşıyıcı sistem kurgusunun düzgün planlanması gerekmektedir (Wahid, Shill and Hasan, 2015). Ching, Onouye ve Zuberbuhler kitabında, taşıyıcı sistemlerin etkiyen kuvvetleri zemine iletirken bu yüklere tepki olarak farklı biçim özellikleri geliştirdiğinden bahsetmektedir (Çizelge 1). Ayrıca farklı biçim özelliklerinin birlikte kullanılması sistemin kararlılığını büyük oranda etkilemektedir:

- Karkas etkin sistem; dış kuvvetler giriş ve kolonların içinden ve karkasın sürekliliği boyunca aktarılmaktadır (ızgara ve rijit çerçeve sistemler).
- Vektör etkin sistem; dış kuvvetler çekme ve basınç elemanlarının üzerinden aktarılmaktadır (iki-üç boyutlu kafes kirişli veya uzay kafes kirişli sistemler).
- Yüzey etkin sistem; dış kuvvetler yüzey boyunca aktarılmaktadır (tonoz, kabuk sistemler)
- Biçim etkin sistem; dış kuvvetler malzemenin aldığı şekil içinden aktarılmaktadır (kemer, halat, asma germe sistemler, katlanmış plak sistemler) (Ching, Onouye and Zuberbuhler, 2017).

Bir taşıyıcı sistemin kararlılığının belirlenmesi malzeme kullanımından daha çok geometrik biçimi ile ilgilidir. Eleman kesitlerinin artması veya azalmasında tasarım ile bütünleşik geometrik kurgu büyük önem taşımaktadır (Ching, Onouye and Zuberbuhler, 2017). Geçmişte bilinenin aksine açıklık geçmek için kesit alanı artırılan eleman çözümleri kullanılmamaktadır. Günümüzde kesit alanını azaltmak ve malzeme sayısının artırılarak komplike çözümler ile geniş açıklık geçmeye yönelik yük aktarımlarının sağlanması kabul görmektedir.

Taşıyıcı Sistemlerde Biçim Özellikleri	
Karkas etkin sistemler	Vektör etkin sistemler
	
Yüzey etkin sistemler	Biçim etkin sistemler
	

Çizelge 1. Taşıyıcı sistemlerin biçim özelliklerine göre analizi

Taşıyıcı sistemlerin biçim özellikleri doğrultusunda mimaride geniş açıklık geçme problemlerine yönelik farklı sistem önerileri geliştirilmiştir. Izgara ve çerçeve sistemler, tonozlar, kubbeler, katlanmış plaklar, kabuklar, çekme gerilmeli membranlar, pnömatik membranlar olarak çeşitli sistem önerileri bulunmaktadır. Kullanılan malzeme ve fonksiyonun gerektirdiği oranlarla kurgulanacak sistemin açıklık geçme oranları, tasarım ve uygulama öncesi bilinmelidir. Farklı sistem önerilerinin bir arada kurgulanmasında rasyonel, uzun ömürlü ve maliyeti düşük tasarımlar ortaya çıkmaktadır (Moussavı, 2011).

3. MİMARİDE GENİŞ AÇIKLIK GEÇME PROBLEMİNDE PIER LUİĞİ NERVİ YAKLAŞIMLARI

Pier Luigi Nervi (1891-1979) meslek kariyeri boyunca mimar ve inşaat mühendisi olarak çalışmış ve farklı kullanım sınıfına sahip pek çok yapı türü ortaya koymuştur. Nervi tasarımlarında; yeni strüktürel konfigürasyonların oluşturulmasına, planlamaya yönelik özel yapı sistemlerinin kurgulanmasına, farklı strüktürel elemanların üretilmesine, bina kullanım sınıfına yönelik bölgesel ekonomik verilerin ele alınmasına, öncü çalışmaların ortaya çıkmasına ve estetik değerlerin oluşturulmasına dikkat etmektedir (Tampone and Ruggieri, 2003). Nervi'nin yapıları incelendiğinde, birbirini tekrar etmeyen yapılar ortaya koyduğu, farklı mühendislik disiplinlerine yönelik problemlerin (geniş açıklık geçme, konsol çıkma, fonksiyon ve yoğunluk, teknik detaylar vb.) uygun şekilde çözümlendiği görülmektedir.

Nervi mimari çalışmaları boyunca karşılaştığı problemleri geleneksel yöntemlerle çözmek yerine özgün ve çağdaş teknolojilerin kullanılması gerekliliğini savunmuştur. Temel çözümleri ile düşey destek elemanlarının tasarlanmasında, taşıyıcı sistemin bir üst örtüye (tonuz, kubbe vb.) dönüştürülmesinde rasyonel bir kompozisyon kurgulama mantığını benimsemiştir. Tonoz çözümleri ince, hafif, güçlü, düz veya yivli elemanlar olarak prefabrikasyon ile üretilmiş betonarme elemanların bir araya gelmesi ile oluşturulmuştur. Nervi, eserlerinde özellikle tonoz ve kubbe yapımında (düzlemsel olmayan geometrik yüzeyler) eski dönem mimarilerinden etkilenecek günümüz mimarisine büyük katkılar koymuştur. Nervi yapılarında betonarme sistemleri ve *ferro-cemento* uygulamalarını sıklıkla kullanmıştır (Lauriola, 2017). Çelik elemanların kullanıldığı örneklerin az olması ile birlikte prefabrikasyon ile üretilmiş betonarme yapıları günümüze kadar varlığını korumuştur. Nervi dönemine göre farklı tasarım yaklaşımları ile birçok patent ve ödül almıştır. Özellikle 1960 ve 1964 yıllarında Royal Institute of British Academy (RIBA) ve American Institute of Architects (AIA) tarafından Altın Madalya kazanmıştır.

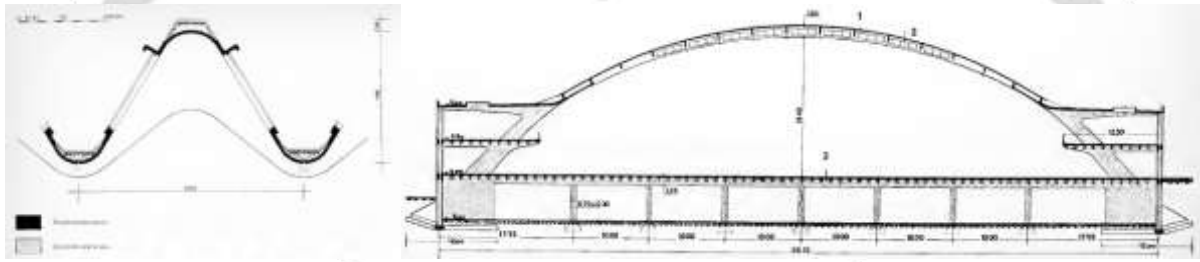
Nervi mimaride geniş açıklık geçme problemlerine yönelik taşıyıcı sistem kurgusunun biçim özelliklerine dikkat etmiştir. Karşılaştığı farklı kullanım sınıfına ait binalarda biçimin gerektirdiği dinamik yapı, problemlerin çözümünde kolaylık sağlamıştır. Nervi, tasarımlarında özellikle doğa ile fiziki etkinin mühendislik ve mimari ile bütünleşmesi gerekliliğini savunmuştur (Şekil 1). Nervi'nin tasarımlarına girdi veren çeşitli doku yüzeyleri, doğa nesneleri ve örüntüler belirli oranlarda tekrarlanarak ve farklı evrilmeler sonucu yüzeyleri, taşıyıcı elemanları, biçimleri oluşturmaktadır (Clifford, 2011). Geniş açıklık geçme problemlerine yönelik çözümler için Nervi'nin eserlerinde farklı teknikler ve öneriler dikkat çekmektedir.



Şekil 1. Voronoi doku örüntüleri ile döşemesi oluşturulan Gatti Yün Fabrikası, 1953, Roma, Nervi, Arcangeli ve Mimar Carlo Cestelli Guidi (Clifford, 2011)

3.1. Turin Exhibition Center, Turin, 1948

Turin Exhibition Center, Turin’de otomobil endüstrisi için sergileme alanı olarak mühendis Roberto Biscaretti di Ruffia ve Nervi & Bartoli ortak çalışması ile yapılmıştır. Fonksiyona bağlı olarak gereken büyük alanlarda Nervi, özellikle tonoz biçimini tercih etmiştir. Prefabrik elemanlarla oluşturulan tonozun malzemesinde *ferro-cemento* (ince çelik hasır donatı üzerine hafif beton uygulaması) uygulaması bulunmaktadır. Oluklu (dalgalı) tonozların kullanıldığı ve tonoz içinde aydınlatma amaçlı çeşitli açıklıkların bulunduğu göze çarpmaktadır. Nervi, deforme olma riski en düşük olan üçgen formunu tonoz birimlerinde kullanmıştır. Üçgen tonoz elemanlarının tekrarı ile statik denge oluşturulmuştur. Aynı zamanda tonoz eleman içlerinde aydınlatma amaçlı açıklıklar bırakılmıştır (Şekil 2). Turin Exhibition Center Hall B binasında Nervi, 94 metre açıklık geçmiştir. Tonozlu bitişin yapı yüksekliği 18.4 metre olacak şekilde kurgulanmıştır (Ruggieri and Gennaro, 2004).



Şekil 2. Turin Exhibition Center Hall B tonoz elemanları ve kesiti (Mate, 1970)

Turin Exhibition Center, 15 Eylül 1948’de açılmıştır. Hall B, İtalya’da inşa edilmiş en güzel bina olarak dergilerde basılmıştır (Resim 1). 1953 ve 1954 arasında, iç bahçeyi iptal eden beş bölmeyle genişletilmiştir. 1952 ve 1953 yılları arasında Nervi, mimar Ettore Sottsass ile birlikte, ana cephesinde 100 metrelik kemer biçiminde genişletmeye yönelik proje geliştirmiştir. Proje, Sottsass’ın 1953’teki ölümünden sonra uygulanamamıştır. Çeşitli

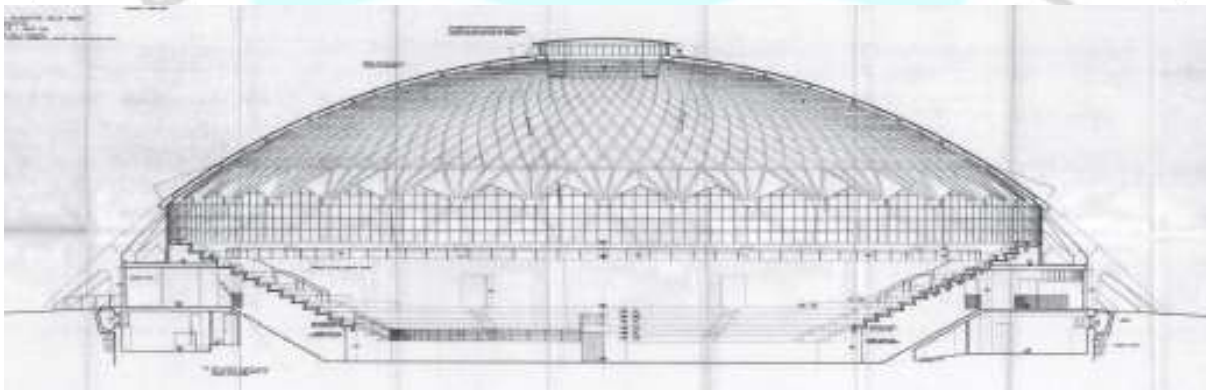
değişiklikler geçirmesi sonucu günümüzde farklı fonksiyonlara yönelik kullanımı bulunmaktadır (İnternet 1).



Resim 1. Turin Exhibition Center Hall B yapım sırası ve iç mekân perspektifi (İnternet 2)

3.2. The Palazzetto dello Sport, Roma, 1957

Nervi'nin en çok bilinen yapısı olarak The Palazzetto dello Sport, 1960 yılında Roma'da gerçekleşen olimpiyatlar amacı ile yapılmıştır (Şekil 3). Nervi, olimpiyatlar için dört büyük yapı tasarlamıştır: The Palazzetto dello Sport (Small Sports Palace), The Palazzo dello Sport (Sports Palace), The Stadio Flaminio ve The Corso Francia Viaduct. Nervi olimpiyat yapılarının tasarımında, savaş sonrası yaşamın gereklerine uygun olarak beton kullanımının azaltılarak ince katmanların oluşturulmasını benimsemiş, etkin kullanım çözümü ile düşük maliyetli tasarımları tercih etmiştir (Cresciani, 2005).



Şekil 3. The Palazzetto dello Sport yapısının kesiti (Montuori, 2018)

Nervi, The Palazzetto dello Sport yapısını Annibale Vitellozzi ile birlikte tasarlamıştır. Tasarım, eski dönem yapılarının geliştirilerek yeni malzemeler ve sistemlerle yapılabildiğini göstermektedir. Tasarımın taşıyıcı sistem kurgusu ayçiçeğine benzetilmektedir (Chiorino, 2012). 60 metre çapında olan kubbe nervür kirişler ile birlikte taşınmakta ve 48 adet Y şeklinde

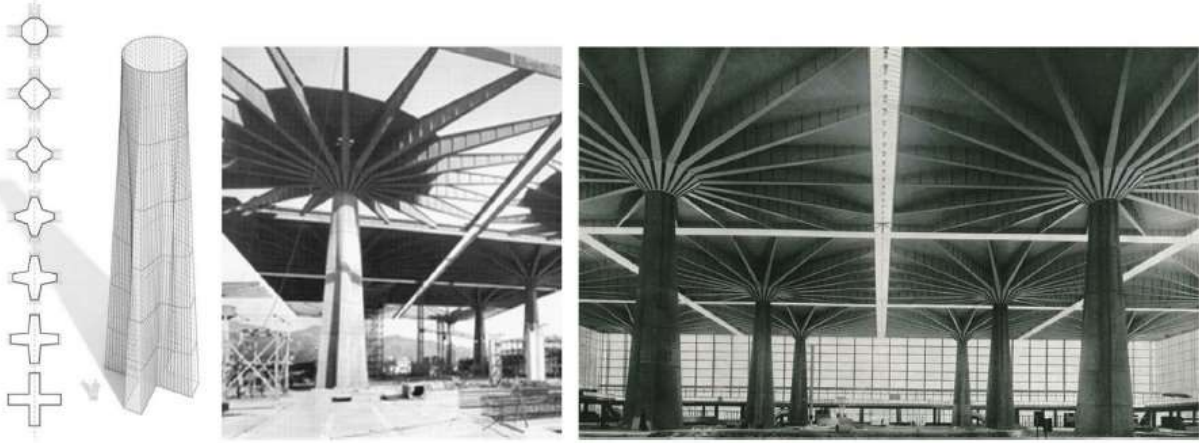
kolonlarla desteklenmektedir. Kubbenin oluşumunda homojenlik ve izostatik denge önemslenmiştir ve kubbenin ortasında açıklık bırakılmıştır. Aynı zamanda nervür kirişler istenmeyen yüksek ses oluşumunun engellenmesinde sesin yutulmasına yönelik özellikler göstermektedir. Kubbenin kaplanmasında ise prefabrikasyon yöntemi ile üretilen yapı elemanlarından faydalanılmıştır. 1620 adet eleman, 19 farklı tipte üretilerek kubbenin üstüne monte edilmiştir (Resim 2) (Iori, and Poretti, 2005).



Resim 2. The Palazzetto dello Sport yapım sırası ve iç mekân perspektifi (İnternet 3)

3.3. The Palazzo del Lavoro, Turin, 1961

İkinci Dünya Savaşı sonrası işçi sınıfının çalışma haklarının korunmasına yönelik 1 Mayıs tarihi önemli bir yer tutmaktadır. Bu amaçla İtalya’da etkinlik salonu tasarım yarışması açılmıştır. Tasarım yarışmasında, detay çözümleri (statik hesaplamalar) ile birlikte çok amaçlı salon, simetrik bir kütle biçimlenişi ve açılışın 1 Mayıs gününün istenmesi nedeniyle hızlı bir teslim süreci beklenmiştir. Nervi’nin önerdiği proje, beğeni toplamış ve hızlı bir uygulama süreci başlamıştır. Nervi, hızlı bir yapım süreci olması nedeniyle kubbe ve tonoz kullanımından vazgeçmiş ve yapı elemanlarının tekrarı ile oluşacak bir kütle-strüktür tasarımı tercih etmiştir. Nervi ve oğlu Antonio, önerdikleri mimari tasarımda 16 tane 40 metrekarelik çatı birimleri kullanmıştır. Her çatı birimi kesit, form ve ölçü olarak sürekli değişkenlik gösteren kolonlar aracılığı ile taşınmıştır. Kolonların zemine yük aktardıkları yerlerde kesitin arttığı ve çatıya doğru gidildikçe kesitin azaldığı, narinleştiği, göze çarpmaktadır. Kolonlar çatı birimlerine kütle merkezi ile bağlanarak çatı birimlerini konsol olarak taşımaktadır. Çatı birimlerinin aralarında aydınlatma amaçlı açıklıklar bırakılmıştır (Şekil 4). The Palazzo del Lavoro yapısı, 167 metrekarelik bir mekân ve iç mekân yüksekliği 25 metre olacak şekilde kurgulanmıştır (Cresciani, 2009).



Şekil 4. The Palazzo del Lavoro yapısının kolon ve çatısı (Rian and Sassone, 2014)

Nervi, The Palazzo del Lavoro projesi kapsamında kurguladığı taşıyıcı sistemi *mantar* olarak nitelendirmiştir. Mantar elemanlarda kolonların ayakta tutulması ve çatı birimlerinin oluşturulmasında sorunlar ortaya çıkmıştır. Zorlu kış şartları betonarme yapı işlerini zorlaştırmıştır. Nervi sorunların çözümünde çelik kullanımının en uygun yaklaşım olacağını düşünmüştür. Mühendis Gino Covre ile ortak çalışarak Badoni Company çelik firması ile anlaşma yapmıştır. Nervi'nin kurgulamış olduğu yapı elemanları (kolonlar ve çatı birimleri) formları gereği çelik elemanlarla kurgulanarak beton ile kaplanmıştır. Bina taşıyıcı sistem kurgusu tamamlandıktan sonra Gio Ponti (Nervi'nin çalışma arkadaşı ve mimar) bina cephelerini, cam giydirme cephe ile kaplamıştır (Cresciani and Forth, 2014) (Resim 3).

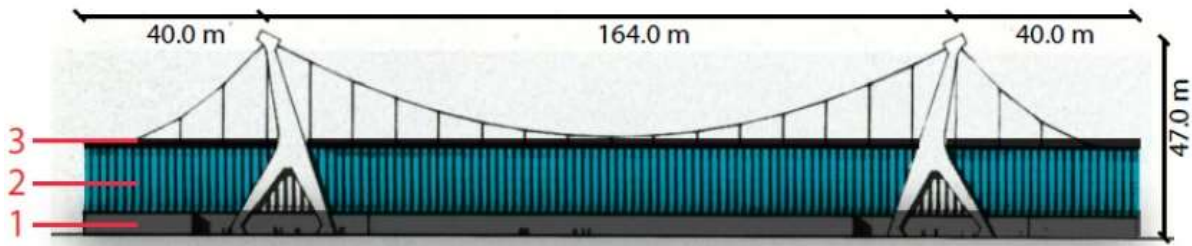


Resim 3. The Palazzo del Lavoro mantar kurgusu ve dış mekân perspektifi (İnternet 4)

3.4. The Burgo Paper Mill, Mantua, 1961

The Burgo Company, 1960 yılında yeni bir endüstriyel tesis inşa etmek üzere duyuru yapmış ve makine gerekleri olarak 160 metrelik bir açıklık geçme problemini belirtmiştir. Nervi, endüstriyel tesis için çalışmalara başlamış ve projesi beğeni görmüştür. Proje kapsamında kütle,

yaklaşık 250 metre uzunluğunda 30 metre genişliğinde 13,5 metre yüksekliğinde tasarlanmıştır. Kütlenin fonksiyon gereklerine göre iç mekânda düşey taşıyıcı elemanların istenmemesi nedeniyle kütle asma sistemlerle kurgulanmıştır. Nervi, Gino Covre ve Badoni Company çelik firması ile ortak çalışarak çelik elemanların kullanılması ile projeyi uygulamaya geçirmiştir. Çelik ve betonarmenin kullanıldığı zemin ve asma kat ile oluşturulan proje, kompozit bir taşıyıcı sistem kurgusu ile dikkat çekmektedir. Asılan kütle, çelik halatlar yardımı ile 47 metre yüksekliğindeki ters Y şeklindeki simetrik ayaklara yükünü aktarmaktadır (Şekil 5). Çelik ayaklar 7 cm kalınlığında beton ile desteklenmiştir (Introini and Spinelli, 2018).



Şekil 5. The Burgo Paper Mill yapısının taşıyıcı sistem kurgusu (Lauriola, 2017)

The Burgo Paper Mill binası tasarım ve strüktür çözümleri ile dikkat çekmektedir. Özellikle mimaride açıklık geçme problemlerine yönelik mühendislik problemlerinin uygun bir çözümünü sunmaktadır. Proje kapsamında, 10 metre aralıklarla yerleştirilen 2 metre yüksekliğindeki kafes kirişler 84 çelik halat ile taşınmaktadır. Cam ve çelik elemanlarla oluşturulan giydirme cephe tüm binayı kaplamaktadır (Resim 4). Aşırı ısınma ve soğuma sırasında çelik elemanların genleşmesi ihtimali düşünülmüş ve cephe elemanları sadece alt noktalardan sabit mesnetler yardımıyla desteklenmiştir. 20 cm'den daha fazla ısı genleşme payı bırakılmıştır (Cresciani, 2009).



Resim 4. The Burgo Paper Mill yapım sırası ve dış mekân perspektifi (İnternet 5)

3.5. St. Mary's Cathedral, San Francisco 1971

St. Mary's Cathedral projesi Nervi, Pietro Belluschi, McSweeney, Ryan & Lee Architects ve L. F. Robinson & Associates ortak çalışması olarak ortaya çıkmıştır. Tasarım 42 metre yüksekliğinde hiperbolik parabolitler olarak kurgulanmıştır. 4 adet elemanın birbirlerine yük aktarımında Nervi, nervürlü döşeme sisteminden faydalanmıştır. Deforme olma riski düşük olan üçgen elemanlarını temel alarak döşemeleri oluşturmuştur. Prefabrik yöntemlerle elde edilen yapı elemanları betonarme ağırlıklı olarak düzenlenmiştir. Biçim etkin sistemler kapsamında Nervi'nin tasarım ekibinde bulunduğu yapı başarılı bir örnek oluşturmaktadır. Dört ana taşıyıcı üzerinde bulunan katedral yapısı mimaride açıklık geçme probleminde Nervi, geometrik formu uygun şekilde kurgulamış ve yapıyı hafifletmek için çeşitli elemanlar kullanmıştır (İnternet 1) (Resim 5).



Resim 5. St. Mary's Cathedral'i iç ve dış mekân perspektifleri (İnternet 6)

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Mimaride tasarım ve yapım sürecini zorlaştıran geniş açıklık geçme problemine yönelik incelemeler yapılmıştır. Problem çözümünde, mimari biçimleniş ve formun ortaya konulması, taşıyıcı sistem kurgusunun oluşturulması, uygun malzeme kararının verilmesi ve disiplinler arası ortak çalışmanın sonucu etkin rol oynamaktadır. Özellikle mimari formun ve biçimlenişin geniş açıklık geçme üzerine yüzey etkin ve biçim etkin sistemlerin sıklıkla kullanıldığı gözlemlenmektedir. Ancak yakın geçmiş dönem ve günümüz mimarisine baktığımızda farklı taşıyıcı sistem biçim özelliklerinin bir arada kullanıldığı tespit edilmiştir. Kafes kiriş sistemler ile asma germe sistemlerin, nervür sistemler ile biçim ağırlıklı (kubbe tonoz vb.) sistemlerin bir arada kullanılması başarılı sonuçlar vermektedir. Yapı elemanlarını oluşturan sistemlerin sonucu olarak, taşıyıcı sistem ve mimari formun bütünleşmesi geniş açıklık geçme problemini

çözüme götürmektedir. Malzeme seçiminde ise betonarme ve çelik elemanların bir arada kullanıldığı ve kompozit örneklerin konu kapsamında başarılı örnekler ortaya koyduğu gözlemlenmiştir.

Pier Luigi Nervi'nin yapılarında mimaride geniş açıklık geçme problemine yönelik tasarım ve yapım yönünden başarılı örnekler görmekteyiz. Özellikle Nervi yapılarında formun etkin bir şekilde bina taşıyıcı sisteminde kullanıldığı göze çarpmaktadır. Taşıyıcı sistemin biçim özelliklerine göre kurgulandığı, bu konuda farkındalıkların oluştuğu ve tasarıma büyük bir girdi verdiği gözlemlenmektedir. İç mekânda kurgulanan taşıyıcı sistemin gerekli olduğu durumlarda dış mekâna bırakıldığı mimari karakterin bu şekilde oluşturulduğu tespit edilmiştir. Nervi'nin yapılarından seçilen ve her biri farklı bir kurgu ile tasarlanan Turin Exhibition Center, The Palazzetto dello Sport, The Palazzo del Lavoro, The Burgo Paper Mill ve St. Mary's Cathedral bu konuda farklı örnek uygulamaları sunmaktadır. İnşaat mühendisi olan Nervi teknik konuların ve mimari tasarım problemlerinin, mimari biçimleniş ve tasarım sürecine ilk andan itibaren katılması gerekliliğini ortaya koymuş ve örneklerine yansıtmıştır.

Pier Luigi Nervi yapıları incelendiğinde betonarmenin ve prefabrikasyonun tasarım sınırlarını zorladığı ve tasarımcının estetik ve strüktürel problemlerine uygun yanıtlar verebildiği gözlemlenmiştir. Tasarımcılardan geniş açıklık geçme probleminde teknolojinin kullanımı ile birlikte teknik sınırların zorlanarak estetik, güvenilir, düşük maliyetli ve hafif strüktürel yapılar ortaya çıkarması beklenmelidir. Teknoloji ve gelişmiş yapım sistemleri ile günümüz mimarisinde açıklık geçme problemi çözümünün kolaylıkla oluşturulabileceği bilinmelidir.

KAYNAKLAR

- Ching, F.D.K., Onouye, B.S. and Zuberbuhler, D. (2017). *Çizimlerle Taşıyıcı Sistemler*. (İkinci Baskı). İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları. 26-27.
- Chiorino, M.A. (2012). Art and Science of Building in Concrete: The Work of Pier Luigi Nervi. *Concrete International*, March 2012, 32-40.
- Clifford, D. (2011). *Project Nervi: Aesthetics and Technology*. Plowright, P. and Gamper, B. (Eds), ARCC 2011 | Considering Research: Reflecting upon Current Themes in Architecture Research, 73-83.
- Cresciani, M. (2005). *Pier Luigi Nervi: Modern Technology for Classical Typology*. Current Work in Architectural History, SAHGB, Clifford.

Cresciani, M. (2009). *Two Hybrid Structures by Pier Luigi Nervi*. International Association for Shell and Spatial Structures. Valencia.

Cresciani, M. and Forth, J.P. (2014). Three Resilient Megastructures by Pier Luigi Nervi. *International Journal of Architectural Heritage*, 8, 49-73.

Introini, M. and Spinelli, L. (2018). Architecture in Mantua from the Palazzo Ducale to the Burgo Paper Mill. Milano: Silvana Editoriale, 210-211.

Iori, T. and Poretti, S. (2005). *Pier Luigi Nervi's Works for the 1960 Rome Olympics*. Actas del Cuarto Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Cádiz.

İnternet 1. <http://pierluiginervi.org/pier-luigi-nervi-architecture-as-challenge/the-12-architectural-icons-presented-in-the-travelling-exhibition>, Son Erişim Tarihi: 19.04.2019.

İnternet 2. <https://www.domusweb.it/en/from-the-archive/2011/04/28/turin-exhibition-br--palace.html>, Son Erişim Tarihi: 19.04.2019.

İnternet 3. <https://www.flickr.com/photos/lulek/11420354375>, Son Erişim Tarihi: 19.04.2019.

İnternet 4. <https://www.lastampa.it/2017/06/10/cronaca/ecco-il-nuovo-volto-di-palazzo-del-lavoro-EDHUmTgblFIqZ0REvDYXP/pagina.html>, Son Erişim Tarihi: 19.04.2019.

İnternet 5. <https://www.burgo.com/en/paper/works-of-art/nervi>, Son Erişim Tarihi: 19.04.2019.

İnternet 6. <https://www.archdaily.com/207439/ad-classics-the-cathedral-of-st-mary-of-the-assumption-pietro-belluschi-and-pier-luigi-nervi>, Son Erişim Tarihi: 19.04.2018.

Kayalar, R. (2010). *Geniş Açıklıklı Binalarda Belirli Kimi Taşıyıcı Sistemlerin Malzeme ve Formlarının Açıklık Geçme Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Lauriola, D. (2017). *Combining Efficiency and Aesthetics Through the Integration of Structural Topology Optimization in Architecture*. Master of Science Thesis, Technical University of Cartagena Faculty of Architecture and Building Engineer, Spain.

Mate, M. (1970). *Pier Luigi Nervi*. Henschelverlag Kunst und Gesellschaft, Berlin.

Montuori, L. (Ed.). (2018). *Architettura al Cubo*. Pisa: Edizioni ETS, 96-113.

- Moussavi, F. (2011). *Biçimin İşlevi*. İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, 37-47.
- Rian, I.M. and Sassone, M. (2014). Tree-Inspired Dendriforms and Fractal-Like Branching Structures in Architecture: A Brief Historical Overview. *Frontiers of Architectural Research*, 3, 298–323.
- Ruggieri, N. and Gennaro, T. (2004). *The Pier Luigi Nervi's Work: Technological Values, Typical Degradations, Conservation Criteria*. DOCOMOMO Preservation Technology Dossier 8: Restoring Postwar Heritage: Selections From the 2004 DOCOMOMO US Technology Seminar.
- Soyluk, A., İlerisoy, Z. ve Yaman, M. (2016). *Mimaride Mühendislik Problemlerinin Tren İstasyonları Üzerinde İncelenmesi*. International Academic Research Congress, Antalya.
- Tampone, G. and Ruggieri, N. (2003). *Structural Invention and Production Process in the Pier Luigi Nervi's Work*. First International Congress on Construction History, Madrid.
- Wahid, M.F., Shill, S.K. and Hasan, A. (2015). *Effect of Live Load to Dead Load Ratio on the Reliability of Rc Beam*. 11th Global Engineering, Science and Technology Conference, Dhaka, Bangladesh.

CEPHE YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ KAPSAMINDA ULUSAL VE ULUSLARARASI BÜYÜK ÖLÇEKLİ TEST STANDARTLARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Arş. Gör. Muammer YAMAN

Gazi Üniversitesi

ÖZET

Cephe yangınları can ve mal güvenliği açısından büyük riskler oluşturmaktadır. Risklerin azaltılarak cephe yangın yayılımının sınırlandırılmasına yönelik bina cephelerinde çeşitli güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir. Bu çerçevede; pasif ve aktif güvenlik önlemleri olarak bina cephelerinde alınması gereken yangın güvenlik önlemlerinin bilinmesi ve proje tasarım aşamasında uygulanması en temel gereklilik olmaktadır. Ulusal ve uluslararası mevzuatlar çerçevesinde belirlenen asgari koşullara uyulmalı ve mevzuatlarda belirlenen güvenlik önlemlerinin dışına çıkılmamalıdır. Son dönemlerde yaşanan cephe yangınları incelendiğinde, özellikle cephe bileşenleri arasında yanıcı malzemelerin kullanılması dikkat çekmektedir. Cephe tasarım ve yapım kurgusu için; mantolama sistemlerinde, metal kompozit malzemelerin kullanılmasında, sandviç panel sistemlerinde, ahşap ve plastik kökenli malzemelerin kullanılmasında, su, buhar ve nem kontrolü amaçlı yanıcılık sınıfı düşük malzemelerin kullanılmasında yangın faktörü önemsenmelidir. Yangının cephe sistemindeki malzemeler ve boşluklar aracılığı ile yayılarak üst noktalara taşınması yangının kontrolü açısından büyük sorun oluşturmaktadır. Yangının bina içi ve bina dışı kaynaklı olarak ortaya çıkması cephe malzemelerinin yangına tepki sınıfının bilinmesini önemli kılmaktadır. Aynı zamanda malzemelerin sistem içerisindeki yangın davranışları cephe açıklık oranları ve cephe geometrisi gibi temel girdilerle değişmekte olup performansa dayalı incelemeleri yapılmalıdır. Çalışma kapsamında; bina cephe sistemlerinin oluşturulmasında olası bir yangın anında malzeme davranışlarının belirlenmesine yönelik büyük ölçekli test standartları incelenmiştir. Ülkemiz (ISO, uluslararası), İngiltere (BS), Amerika Birleşik Devletleri (NFPA)-Amerikan Ulusal Standart Enstitüsü (ANSI), Almanya (DIN) ve İsveç (SP Fire) tarafından belirlenen büyük ölçekli test standartları ele alınmış ve karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Araştırma çerçevesinde, test standartlarının uygulanması ve test düzeneklerinin hazırlanmasına yönelik karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, belirli bir süre yangına (belirli bir ısı değerine ve aleve) maruz kalan cephe sisteminde ortaya çıkan hasar ve yangının ulaştığı

noktaların test standartlarına göre değerlendirmeleri yapılmıştır. Standartlar dahilinde ortak, benzer ve farklı özellikler ortaya konulmuştur. Ülkemizde konu çerçevesinde kabul edilen büyük ölçekli test standardının içeriği ve uluslararası alandaki yeri açıklanarak performansa dayalı cephe yangın güvenlik önlemlerinin gerekliliğine dikkat çekilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cephe Yangın Güvenliği, Yangının Yayılması, Yangın Test Standartları, Cephe Malzemeleri, Cephe Yapım Sistemleri

1. GİRİŞ

Binalarda ortaya çıkan yangınlar can ve mal güvenliği açısından büyük riskler oluşturmaktadır. Risklerin azaltılması ve yangın güvenliğinin sağlanmasına yönelik birtakım önlemlerin alınması gerekmektedir. Yangının oluşmasına ve yayılmasına neden olabilecek etkenlerin belirlenmesi ve bu etkenlerin ortadan kaldırılmasına yönelik tasarım ve yapım aşamasında alınan önlemler temel yangın güvenlik önlemlerini oluşturmaktadır.

Yangın güvenliğinin sağlanmasında yapı malzemeleri ve yapı elemanlarının rolü büyüktür. Yapı malzemelerinin mevzuatlara uygun yanıcılık sınıfında seçilmesi ve sistem içi kurgusunun sağlanması gerekmektedir. Yapı elemanlarında ise belirli bir süre yangına dayanımı sağlanmalı ve niteliğini çeşitli parametreler (yük taşıma kapasitesi, bütünlük, yalıtım, ısıyım yayma, mekanik dayanım, kendiliğinden kapanma, duman sızıntısı vd.) dahilinde korumalıdır (BYKHY, 2015). Bu bağlamda özellikle bina cepheleri, iç ve dış mekân arasındaki bağlantıyı sağlaması nedeniyle bina içi yangınların ortaya çıkması ve yayılmasında riskli yapı elemanlarıdır. Yangın üçgeninin bir elemanı olarak oksijenin ortamda sürekli bulunması, cephelerde yangının büyümesine ve ilerlemesine neden olmaktadır. Bu kapsamda cephelerde yangın, dikkat edilmesi gereken güvenlik parametresi olarak ele alınmalı ve birtakım güvenlik önlemleri oluşturulmalıdır (Yaman, 2018).

Cephe yangın güvenlik önlemlerinde yapı malzemelerinin önemi büyüktür. Ülkemiz Avrupa Birliği uyum süreci çerçevesinde, ülkeler arası farklı yaklaşımları ortadan kaldırmak amacıyla yayımlanan Yapı Malzemeleri Direktifi (89/106/EEC)'ni kabul etmiştir. Yapı Malzemeleri Direktifi (89/106/EEC)'ne göre yapı malzemelerinden beklenen temel gerekler mevcut olup, bu gerekler malzemenin teknik özelliklerini etkilemektedir. Bu gerekler aşağıda belirtilmiştir:

- Mekanik dayanım ve stabilite
- Yangın durumunda emniyet
- Hijyen, sağlık ve çevre
- Kullanımda erişilebilirlik ve güvenlik

- Gürültüye karşı koruma
- Enerjiden tasarruf ve ısı muhafazası
- Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı (Yapı Malzemeleri Yönetmeliği, 2013)

Cephe yapı malzemelerinin yangına karşı korunması temel bir gereklilik olarak ülke mevzuatlarında çeşitli güvenlik önlemleri ile desteklenmiştir. Ancak malzemenin yanıcılık sınıfının yanmaz nitelikte olması cephe yangın güvenlik önlemlerinde (yangının ortaya çıkması ve yayılmasına engel olmak) yeterli bir çözüm sunmamaktadır. Cephe yangın güvenlik önlemleri kapsamında malzemelerin yangın sırasında cephe sistemi içindeki davranışları da önemli olmaktadır. Yangının düşeyde, yatayda ve iç mekânda yayılımının engellenmesi, cephe ve döşeme birleşim noktalarındaki yangın yayılımının engellenmesi, yanma olayı ve düşen parçaların çevreye zarar vermeyerek yangın yayılımına neden olmaması, duman kontrolünün sağlanması ve dumanın sistem içi ilerlemesinin engellenmesi, ısı transferlerinin kontrol altında tutulması ve ısı miktarının malzeme tutuşma sıcaklığına ulaşmaması, cephe detay çözümlerinin (cephe açıklıkları, yangın durdurucular, saçak ve balkon birleşimleri, dananım ve cihaz bağlantıları vb.) uygun şekilde kurgulanması cephe yangın güvenlik önlemleri kapsamında ele alınmaktadır (Boström ve diğerleri, 2017).

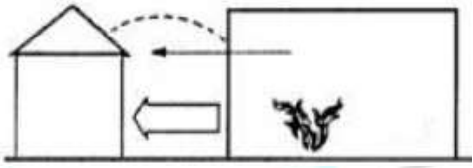
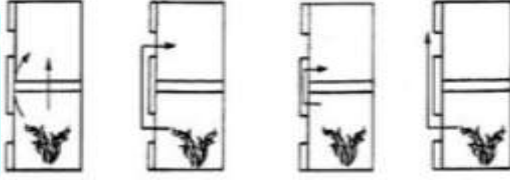
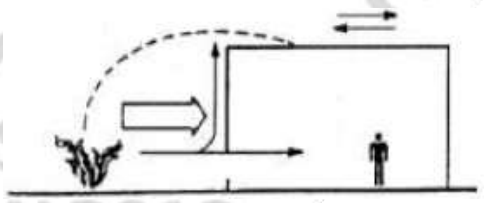
Çalışma kapsamında, cephe yangınlarının ortaya çıkma ve yayılma nedenleri üzerinde durulmuştur. Ülkemizde son zamanlarda yaşanmış olan cephe yangınlarına yönelik incelemeler yapılmıştır. Performansa dayalı çözüm sistemlerinin cephe yangın güvenlik önlemlerine katkısı ele alınmıştır. Cephe yangın güvenlik önlemleri kapsamında performansa dayalı bir çözüm sunan, ulusal ve uluslararası büyük ölçekli test standartları üzerinde durulmuştur. Büyük ölçekli test standartları incelenmiş ve karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Çalışma çerçevesinde incelenen büyük ölçekli test standartları sonucunda değerlendirmeler yapılmıştır.

2. CEPHELERDE YANGININ ORTAYA ÇIKMASI VE YAYILMASI

Binalarda yangının ortaya çıkmasında ve yayılmasında cepheler önemli birer yapı elemanı olmaktadır. İç ve dış mekân ile ilişkisi kurması bakımından cephelerin, olası bir yangına maruz kalma ihtimali yüksektir. Genel olarak cephelerde yangın, dahili yangınlar (kapalı hacim yangınları) ve harici yangınlar (komşu binalardan ve dış ortam kaynaklı yangınlar) olarak ortaya çıkmaktadır (Altındaş, 2014). Dahili yangınlar; kapalı bir hacim içerisinde ortaya çıkarak yapı kabuğu üzerindeki açıklıklardan cepheyi etkilemektedir. Cephe yangınlarında en büyük risk taşıyan yangın türüdür. Tam gelişmiş yangınlarda ortam sıcaklığı 500 °C değerinin üstüne çıkmaktadır. Sıcaklık değeri ile birlikte ortamdaki ısı miktarı artmaktadır. Harici yangınlar;

cepheye dış ortamdan sirayet eden yangınlardır. Işınım etkisi, rüzgâr etkisi, kent donatıları ve diğer bina mesafeleri harici yangınlar çerçevesinde ele alınmaktadır (Kılıç, 2012).

Cephelerde ortaya çıkan yangınlar, malzemeler veya sistem aracılığı ile hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Genel olarak cephelerde yangın senaryoları üç farklı şekilde gerçekleşmektedir (Çizelge 1). Yangının yayılma senaryolarının bilinmesi, cephelerde yangın güvenlik önlemleri kapsamında uygun tasarım ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi ile sonuçlanmaktadır. Isınan havanın yükselmesi kabulü ile yangın üst noktalara hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Ancak yangın sırasında düşen parçalar yangını alt noktalara taşıyabilmektedir. Düşen parçaların yangının yayılmasına neden olabileceği ve tahliye aşamasında olan bina kullanıcılarına zarar verebileceği düşünülmelidir.

Cephe Yangın Senaryoları	Açıklamalar	Şema Gösterimleri (ISO/TR 13387-6)
Dış kaynaklar aracılığı ile cephe yangın yayılımı	Bitişik yapılardan kaynaklı veya araç, çöp konteynırı, klima gibi donatılardan kaynaklı yangınların yayılmasıdır.	
İç mekândan cepheye sirayet eden yangın ve duman yayılımı	Yapı elemanlarının ara kesitlerinde, cephe döşeme birleşimlerinde ve malzemeler arası oluşan boşluklarda yangının ve dumanın yayılmasıdır	
Bitişik yapılar aracılığıyla cephe yangın yayılımı	Bina çevresindeki elemanların uzaklık mesafelerine göre belirli bir radyasyon etkisi ile yangının yayılmasıdır.	

Çizelge 1. Cephe yangın senaryoları (Forest & Wood Products Australia, 2011)

Cephelerde yangın güvenlik önlemlerinin sağlanmasında ülkelerin kendi sınırları içerisinde uygulanmakta olup geçerliliği bulunan mevzuatların incelenmesi gerekmektedir. Ülkemizde ise ilk olarak 2002 yılında yürürlüğe girmiş olan Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (BYKHY) bulunmaktadır. Yönetmelik yayımlandığı tarihten itibaren çeşitli düzenlemeler geçirmiştir. Ülkemizde yürürlükte olan BYKHY hükme dayalı bir mevzuat olarak bulunmaktadır (BYKHY, 2015). Ancak yangın güvenliği konusunda öncü ülkelerin

mevzuatları incelendiğinde, performansa dayalı mevzuatların bulunduğu ve bu bağlamda tasarımların ortaya çıktığı gözlemlenmektedir. Performansa dayalı mevzuatlarda sistem incelemelerinin bulunduğu, bina cephesine özgü yangın güvenliğinin oluşturulduğu mevzuatlar, tasarım ve yapım yönünden kolaylıklar sağlamaktadır. Çeşitli parametrelerin risk değerlendirmesinin yapıldığı bina simülasyonlarının oluşturulması, cephe yangın güvenliğinde büyük ölçekli, orta ölçekli ve küçük ölçekli test düzeneklerinin oluşturulması ve binaya özgü rasyonel kararların verilmesinde performansa dayalı mevzuatların oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Gelişen teknolojiler ile birlikte bina cephelerine yönelik yapı malzemeleri, yapı elemanları ve sistem tasarımının en uygun şekilde kurgulanması mümkün olmaktadır. Gün geçtikçe dünya genelinde performansa dayalı tasarımlar yayılmakta ve düşük maliyetli sistem çözümleri sunmaktadır (Kolaitis, 2017).

Ülkemizde yakın geçmiş dönemde yaşanmış olup güvenilir kaynaklardan elde edilen bilgiler ışığında, cephe yangınlarının analizi yapılmıştır (Çizelge 2). Binalarda kullanılan yanıcılık sınıfı düşük (normal alevlenici, kolay alevlenici) malzemelerin tercih edildiği, havalandırılmalı cephelerde ise yangının yayılmasına yönelik önlemler alınmadığı tespit edilmiştir. Mevzuatlar dahilinde gerekli güvenlik önlemlerinin sağlanması bu hususta denetimlerin yapılması önem arz etmektedir.

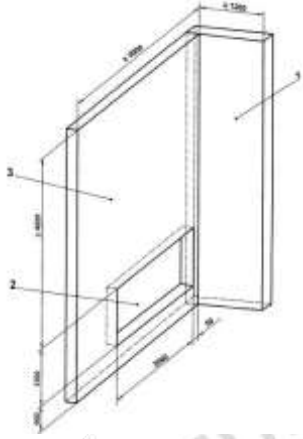
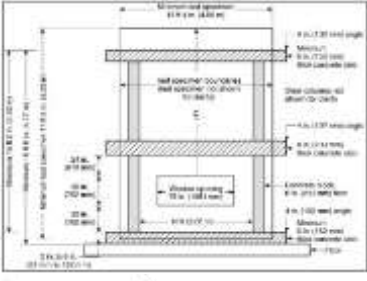
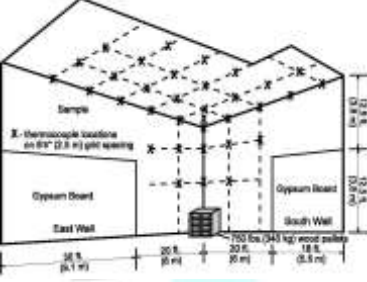
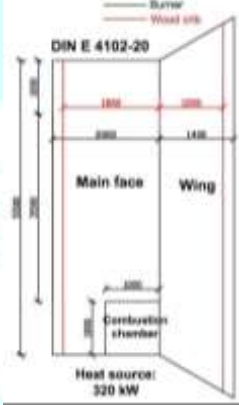
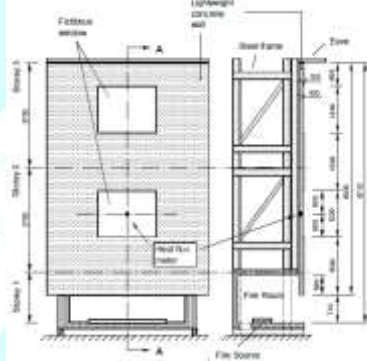
No	Bina Adı	Bina Kullanım Sınıfı	Kat Sayısı	Şehir	Yangının Yılı	Cephe Malzemesi / Sistemi
1	Polat Tower	Konut	44	İstanbul	2012	Giydirme Cam Cephe Alüminyum Cephe
2	Keşan Devlet Hastanesi	Sağlık	7	Edirne	2016	Petrol Türevli Isı Yalıtımı Metal Kompozit Panel
3	Alican Otel	Konaklama	6	İzmir	2018	PVC Esaslı Yalı Baskı Kaplama
4	Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi	Sağlık	11	İstanbul	2018	Petrol Türevli Isı Yalıtımı Metal Kompozit Panel
5	Küçük bakkalköy İş Merkezi	Büro	9	İstanbul	2018	Petrol Türevli Isı Yalıtımı Metal Kompozit Panel
6	Sultangazi Huzurevi	Sağlık	6	İstanbul	2018	Giydirme Cam Cephe Metal Kompozit Panel
7	Avrasya Üniversitesi Fakülte Binası	Eğitim	7	Trabzon	2019	Petrol Türevli Isı Yalıtımı Metal Kompozit Panel

Çizelge 2. Ülkemizde yaşanmış olan cephe yangını örnekleri

3. CEPHE YANGIN DİNAMİĞİNİN İNCELENMESİNE YÖNELİK BÜYÜK ÖLÇEKLİ TEST STANDARTLARI

Cephelerde yangının ortaya çıkması ve yayılmasında cephe yapım türleri, binanın konumu ve binalar arası mesafeler, bina açıklık oranları, bina ve cephenin geometrik formu, cephe katmanlaşması, baca etkisi ve dış etmenler (rüzgâr, nem, çevre koşulları vb.) etkili olmaktadır. Kapalı hacim yangınlarında yetkili kişilerin yangına müdahale etmesi, bina cepheleri aracılığı ile olduğundan cephe yangınlarının riski bilinmelidir. Aynı zamanda yangın sırasında tahliye olan bina kullanıcılarının son çıkış ile bina cephesine yakın bölgede konumlanması yangın anında büyük riskler ortaya çıkarmaktadır. Cephe yangın risklerinin doğru şekilde analiz edilebilmesi ve uygun cephe tasarımlarının sağlanması tasarımcının görevleri arasındadır. Kullanılan malzeme ve yangının yayılmasında etkili olan etmenler çerçevesinde incelenmesi gerekmektedir. Performansa dayalı bir inceleme sistemlerinin oluşturulması bu bağlamda önemlidir.

Cephe yangın güvenlik önlemlerinin performansa dayalı bir şekilde oluşturulmasına yönelik, ülkelerin kendi sınırları içerisinde çeşitli test standartları bulunmaktadır. Büyük ölçekli test standartları (full scale test methods), orta ölçekli test standartları (intermediate scale test methods) ve küçük ölçekli test standartları (small scale test methods) bulunmaktadır. Bu testler dışında kalan giydirme cepheler ve yangın bariyerlerine yönelik test standartları, fiziksel oda yangın köşesi test standartları da bulunmaktadır (White and Delichatsios, 2014). Yeni bir cephe sisteminin kurgulanmasında, mevcut malzemelerin farklı bir araya gelişlerinin düzenlenmesinde, yeni malzemelerin kullanılmasında bu tür cephe yangın test standartları ile belgelendirilmesi istenmektedir. Cephe yangın güvenlik önlemlerine yönelik büyük ölçekli test standartları oldukça fazla tercih edilmektedir. Ancak ülkeler arası farklı test standartları bulunmakta olup uluslararası test standartları çalışmaları belirli bölgelerde (ISO, EN, ETA vb.) sınırlı kalmıştır. Yerel sistemlerin test standartları ise farklı test düzenekleri sonucunda farklı bileşenler ile kurgulanmaktadır (Çizelge 3).

ISO 13875:2002 Part 2 (Uluslararası)	BS S414 Part 1 ve Part 2 (Birleşik Krallık)	NFPA 285 (Amerika Birleşik Devletleri)
		
ANSI 4880 (Amerika Birleşik Devletleri)	DIN 4102:20 (Almanya)	SP Fire 105 (İsveç)
 *Farklı inceleme alanı vardır.		

Çizelge 3. Ülkelerin büyük ölçekli test standartları düzenekleri

Çalışma kapsamında binalarda yangın güvenliği konusunda gelişmiş ülkelerin büyük ölçekli test standartları incelenmiştir. Ülkemizde International Organization for Standardization (ISO) tarafından oluşturulan ISO 13875:2002 Part 2 Bina Cephe ve Ek Kaplamaları İçin Yangına Tepki Deneyleri-Bölüm 2: Büyük Ölçekli Deney standardı uygulanmaktadır. ISO 13875:2002 Part 2, Birleşik Krallıkta British Standart (BS)' ları çerçevesinde oluşturulan BS 8414 Part 1 ve Part 2, Amerika Birleşik Devletleri'nde National Fire Protection Association tarafından oluşturulan NFPA 285 ve American National Standards Institute tarafından oluşturulan ANSI FM 4880, Almanya'da Deutsches Institut für Normung tarafından oluşturulan DIN 4102-20, İsveç'te SP Technical Research Institute of Sweden tarafından oluşturulan SP Fire 105 standartları ele alınmıştır. Test standartlarının genel düzenek kurguları, cephe ve açıklık ölçüleri, yangın kaynak gücü ve konumu, test süresi ve test performans kriterleri incelenmiştir.

3.1. ISO 13785:2002 Part 2

International Organization for Standardization tarafından oluşturulan ISO 13785, bünyesinde iki farklı test standardı bulundurmaktadır. ISO 13785 Part 1; malzeme, sistem ve ürün geliştirici firmaların büyük ölçekli test standartlarında önce yüzeysel bir inceleme yapmak amacıyla oluşturulan test düzeneklerine ait standarttır. ISO 13785 Part 2; yük taşıyıcı olmayan cephe sistemlerinde kullanılan büyük ölçekli test standardıdır. Uluslararası alanda geçerliliği bulunmaktadır.

3.2. BS 8414 Part 1 ve Part 2

Building Research Establishment (BRE) tarafından oluşturulan ve Birleşik Krallık'ta geçerli olan standartlar BS 8414 Part 1 ve Part 2 bulunmaktadır. BS 8414 Part 1; yük taşıyıcı olmayan, katı yüzeyi bulunan (kâgir) duvar sistemleri ile oluşturulan bina cephelerinin test edilmesinde kullanılmaktadır. BS 8414 Part 2; yük taşıyıcı olmayan, çelik taşıyıcı sistemlere monte edilmiş bina cephelerinin test edilmesinde kullanılmaktadır. Part 1 ve Part 2 büyük ölçekli test standartlarında oluşturulan test düzenekleri, benzer özellikleri kontrol etmek amacıyla kullanılmaktadır. BRE tarafından çıkarılan inceleme raporları, BS 8414 Part 1 ve Part 2 test standartlarının değerlendirme kriterlerine kılavuzluk etmektedir (BR 135).

3.3. NFPA 285

National Fire Protection Association tarafından oluşturulan NFPA 285, Amerika Birleşik Devletleri'nde geçerli olan büyük ölçekli test standardıdır. Özellikle çok katmanlı cephe sistemlerinin kontrol edilmesinde kullanılmaktadır. Tip 1 (yanmaz malzeme ve taşıyıcı sistem), Tip 2 (yanmaz dış katman ve bileşen), Tip 3 (yanmaz dış katman), Tip 4 (hafif ahşap yapım sistemlerinde) belirli bir yükseklik (40 metre) sonrası dikey ve yatay yangın yayılımının tespit edilmesinde, cephe bileşen malzemelerinin yanıcı olup olmadığına bakılarak NFPA 285 büyük ölçekli test standardı kullanılmaktadır. Cephe bileşen malzemeleri olarak ısı yalıtım katmanı, dış cephe katmanı, su yalıtım malzemelerine bakılmaktadır. Mantolama sistemler (Exterior Insulation Finishing Systems-EIFS), metal kompozit malzemeler, plastik malzemeler ve lamine ahşap malzemeler özellikle yanıcılıklarından dolayı büyük ölçekli test standardında kontrol edilmektedir.

3.4. ANSI FM 4880

American National Standards Institute tarafından oluşturulan ANSI FM 4880 standardı FM (Factory Mutual Laboratories) onaylı bir test standardı olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılmaktadır. Ancak diğer büyük ölçekli test standartlarından oldukça farklı bir test düzeneği bulunmaktadır. Test düzeneği kapalı hacim yangınının etkilerini incelemektedir.

Yalıtımlı dış duvar, duvar ve çatı bileşenleri, asma tavan bileşenleri, plastik iç kaplamaları, plastik cephe kaplamaları ve bitiş malzemelerinin kontrol edilebildiği test düzeneğini oluşturan büyük ölçekli test standardıdır. ANSI FM 4880 test standardı ile cephelere yönelik incelemeler çok fazla tercih edilmemektedir. Cephelerde kullanılan yalıtımlı sandviç panel kullanımları ve mantolama sistemleri üzerinden kontrol yapılmaktadır.

3.5. DIN 4102-20

Deutsches Institut für Normung tarafından oluşturulan DIN 4102-20 standardı Almanya’da kullanılmaktadır. Büyük ölçekli test standardında yangının, cephe köşe birleşim yerinden kaynaklı olarak çıktığını ele alınmaktadır. Hafif beton taşıyıcı konstrüksiyon üzerine test edilmesi gereken cephe malzemeleri ile sistemin oluşturulması gerekmektedir.

3.6. SP Fire 105

SP Technical Research Institute of Sweden tarafından oluşturulan SP Fire 105, İsveç’te kullanılan büyük ölçekli test standardıdır. SP Fire 105 büyük ölçekli test standardında yük taşıyıcı olmayan duvar sistemlerinin dış duvar bileşenleri ve cephe kaplama malzemelerine yönelik incelemeleri bulunmaktadır. Kagir duvar sistemleri ve çelik sistemlere göre iki farklı test düzeneğini barındırmaktadır. Aynı zamanda test düzeneğinde cephe üst kotunda saçak çıkmasına yönelik yangın performans kriterleri bulunmaktadır. SP Fire 105 iki farklı cephe açıklığı bulunduran test düzenek kurguları ile diğer büyük ölçekli test standartlarının test düzeneklerinden ayrılmaktadır.

Cephe yangın güvenlik önlemlerine yönelik performansa dayalı bir sistem geliştirilmesi konusunda büyük ölçekli test standartları önemli yer tutmaktadır. Ülkelerin kendi sınırları içerisinde geçerli olan büyük ölçekli test standartları ele alındığında, farklı şekillerde ve niteliklerde test düzenekleri hazırlanmaktadır. Test standartlarının genel düzenek kurguları, cephe ve açıklık ölçüleri, yangın kaynak gücü ve konumu, test süresi, test performans kriterleri gibi faktörlerin büyük ölçekli test standartlarında farklılıklar göstermesi test sonucunu etkilemektedir. Büyük ölçekli test standartları çerçevesinde ortak olarak incelenen cephe kurgusu ülkelerin farklı standartlardan farklı sonuçlar alabilmektedir. Ülkeler arası geliştirilen bir sistemin uygulanması, ortak bir kullanım oluşturması açısından önem arz etmektedir (Pecur ve diğerleri, 2015).

3.7. Büyük Ölçekli Test Standartlarının Karşılaştırılması

Cephelerde yangın güvenlik önlemlerinin sağlanmasına yönelik uygulanmakta olan büyük ölçekli test standartlarının karşılaştırılması yapılmıştır. Karşılaştırma çerçevesinde test standartlarının genel düzenek kurguları, cephe ve açıklık ölçüleri, yangın kaynak gücü ve konumu, test süresi ve test performans kriterleri incelenmiştir (Çizelge 4). İncelemeler sonucunda, büyük ölçekli test standartlarının farklılıkları ortaya konulmuş ve tablolastırılmıştır.

Büyük Ölçekli Test Standartları	Genel Düzenek Kurguları	Cephe ve Açıklık Ölçüleri	Yangın Kaynak Gücü ve Konumu	Test Süresi	Test Performans Kriterleri
ISO 13875:2002 Part 2 (Uluslararası)	L biçimli cephe köşesinin incelenmesi yapılmaktadır. (Kanat duvar bulunmaktadır)	<i>Cephe;</i> Yükseklik ≥ 5.7 m Genişlik ≥ 3 m Kanat Gn. ≥ 1.2 m <i>Açıklık;</i> Yükseklik ≥ 1.2 m Genişlik ≥ 2 m Yerden Yk ≥ 0.5 m	Kapalı hacim içinde 5.5 MW propan yakıt ile cephede açıklıktan 50 cm yukarıda en az 800 °C sıcaklık sağlanmalıdır.	23-27 dakika	Belirtilmemiştir.
BS S414 Part 1 ve Part 2 (Birleşik Krallık)	L biçimli cephe köşesinin incelenmesi yapılmaktadır. (Kanat duvar bulunmaktadır)	<i>Cephe;</i> Yükseklik ≥ 8 m Genişlik ≥ 2.5 m Kanat Gn. ≥ 1.5 m <i>Açıklık;</i> Yükseklik ≥ 2 m Genişlik ≥ 2 m Yerden Yk ≥ 0 m	3±0.5 MW yakıt ile yangın alanında en az 600 °C, cephede açıklıktan 2.5 m yukarıda en az 500 °C sıcaklık sağlanmalıdır.	30 dakika	İç ve dış yüzeylerin yanmasında 15 dakika içerisinde, cephe açıklığının 5 m yüksekliğindeki sıcaklık değerleri ele alınmaktadır. Mekanik davranış, damlama ve düşmeye yönelik kriterler bulunmamaktadır ancak raporda belirtilmektedir.
NFPA 285 (Amerika Birleşik Devletleri)	Tek duvar sisteminin incelenmesi yapılmaktadır.	<i>Cephe;</i> Yükseklik ≥ 5.3 m Genişlik ≥ 4.1 m <i>Açıklık;</i> Yükseklik ≥ 0.7 m Genişlik ≥ 1.9 m Yerden Yk ≥ 0.7 m	Kapalı hacimde 30 dk içinde 900 kW, açıklıkta en az 25 dk içinde 400 kW olmalı, cephede belirli yüksekliklerde sıcaklık değeri sağlanmalıdır.	30 + 10 dakika	Cephe açıklığının 3.05 m yüksekliğindeki noktada sıcaklık değeri 538 °C'yi aşmamalıdır, ve bu yüksekliğe alev dili ulaşmamalıdır. Alev dilinin yatayda açıklık merkezinden 1.52 m mesafeye ulaşmaması gerekmektedir. İkinci katta alev olmamalı ve sıcaklık 278 °C'yi aşmamalıdır.
ANSI 4880 (Amerika Birleşik Devletleri)	L biçimli cephe köşesinin incelenmesi, kapalı hacim yangını olarak yapılmaktadır.	<i>Cephe;</i> Yükseklik ≥ 7.6 m Genişlik ≥ 15.7 m Kanat Gn. ≥ 11.9 m (Düzenek kapalı bir hacim içinde gerçekleşmektedir, pencere yoktur.)	Açıklığın 20 cm aşağısında 320 kW lineer gaz yakıt ile cephede açıklıktan 1 m yukarıda en az 780-800 °C sıcaklık sağlanmalıdır.	15 dakika	Test düzeneğinde yangın yayılımı (alev ve hasar olarak) belirli kriterler ile sınırlandırılmıştır. Hacim iç değerlendirmeler ile performans kriterleri oluşturulmuştur. Mekanik davranış, damlama ve düşmeye yönelik kriterler bulunmamaktadır ancak raporda belirtilmektedir.
DIN 4102:20 (Almanya)	L biçimli cephe köşesinin incelenmesi yapılmaktadır. (Kanat duvar bulunmaktadır)	<i>Cephe;</i> Yükseklik ≥ 5.5 m Genişlik $\geq 2 -1.8$ m Kanat Gn. $\geq 1.4 -1.2$ m (yakıt cinsine göre) <i>Açıklık;</i> Yükseklik ≥ 1 m Genişlik ≥ 1 m Yerden Yk ≥ 0 m	Hacim içi yangında köşe noktadan belirli uzaklıklarda ve belirli miktarda yakıt niteliği sağlanmalıdır. (0.24 L yakıt kullanılmalıdır.)	21-30 dakika (yakıt cinsine göre)	Cephe açıklığının 3.5 m yüksekliğindeki nokta ve üstünde; yanan parçalar düşmemeli, sıcaklık 500°C aşmamalı ve 30 sn üzerinde yanma olayı olmamalıdır. Test yangını bittikten sonraki 90 sn içerisinde düşen ve damlayan parçacıklar olmamalıdır. Düzeneğin en üst bölgesine alev gelmemelidir.
SP Fire 105 (İsveç)	Tek duvar sistemi ve cephe ile saçak birleşiminin incelenmesi yapılmaktadır.	<i>Cephe;</i> Yükseklik ≥ 6.7 m Genişlik ≥ 4 m <i>Açıklık;</i> Yükseklik ≥ 0.7 m Genişlik ≥ 3 m Yerden Yk ≥ 0 m (Düzenekte iki pencere bulunmaktadır.)	Kapalı hacim içinde yaklaşık 5.5 MW heptan yakıt sağlanmalıdır.	En az 12 dakika	8 kat üstü binalarda, ikinci kat penceresinin alt sınırına yangın (alev ve hasar) ulaşmamalıdır. Cepheden büyük boyutlu malzemeler düşmemelidir. Saçak üzerinde 2 dk'dan fazla 500 °C, 10 dk'dan fazla 400 °C sıcaklık değerleri aşılmamalıdır. Sağlık binalarında bu önlemlere ek, ilk kat pencere merkez noktasında ısı 80 kW/m ² değerini aşmamalıdır.

Çizelge 4. Ülkelerin büyük ölçekli test standartlarının karşılaştırılması

Cephe yangın güvenlik önlemleri çerçevesinde büyük ölçekli test standartlarında genel düzenek kurgularında farklılıklar ortaya çıkmaktadır. L biçimli cephe köşesi incelemeleri (ISO 13875:2002 Part 2, BS S414 Part 1 ve Part 2, ANSI 4880 ve DIN 4102:20) çoğunluklu olsa da tek duvar sistemleri (NFPA 285) ve saçak kurgularının (SP Fire 105) da incelendiği büyük ölçekli test standartları bulunmaktadır. Büyük ölçekli test standartlarında düzenek kurguları ile birlikte cephe ölçüleri ve cephelerde alevin çıktığı açıklık ölçüleri değişmektedir. Farklı düzenek kurguları ile farklı yangın senaryoları oluşturulmaktadır. Yangın senaryolarında yangın kaynağının kurgulanması ve gücünün belirlenmesi gerekmektedir. Yangın kaynaklarına yönelik ise alternatif kaynak kullanımlarının standartlar dahilinde ortaya konulduğu bilinmelidir. Büyük ölçekli test standartları belirli bir süre içerisinde test edilerek sonrasında yangın kaynağı ortadan kaldırılmaktadır. Ancak yangın sırasında ve sonrasında gözlemlerin ve analiz sonuçlarının uygun şekilde yapılması ve standart dahilinde rapora dönüştürülmesi beklenmektedir. Alanında uzman kişiler tarafından yapılan değerlendirmeler ışığında, büyük ölçekli test standartları performans kriterleri çerçevesinde test sonuçları belirtilmelidir. Cephelerde uygulanan sistem kurgusu ve seçilen malzemelerin büyük ölçekli test standardı ile onaylanması yangın güvenlik önlemlerinin oluşturulmasında önemli yer tutmaktadır.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Geçmişten günümüze kadar olan süreçte yaşanmış olan cephe yangınları, gerekli yangın güvenlik önlemlerinin yetersiz kaldığını göstermektedir. Cephelerde yangının ortaya çıkmasının ve yayılmasının doğru bir şekilde analizinin yapılması ve yangın güvenlik önlemleri çerçevesinde uygun çözüm önerilerinin alınması en temel gerekliliklerdendir. Bu çalışma kapsamında, cephe yangın güvenlik önlemlerinde performans analizi olarak uygulanan büyük ölçekli test standartları ele alınmıştır. Cephe yapım sistemlerinin ve cephe katmanlaşmasının gerçeğe uygun ölçekte hazırlanması ile oluşturulan büyük ölçekli test standartlarında, istenen performans kriterlerine göre incelemeler yapılmaktadır. Ülkelerin kendi sınırları içerisinde oluşturulan ve uluslararası geçerliliği bulunan büyük ölçekli test standartlarının farklı performans kriterlerine göre değerlendirilmesi bulunmaktadır. Araştırılan ve istenilen cephe sistem kurgusunun uygun büyük ölçekli test standartları ile test edilmesi gerekmektedir. Ancak, ülkelerin kendi sınırları içerisinde geçerli olan büyük ölçekli test standartlarının bilinerek ve bu bağlamda incelemeler yapılması doğru bir yaklaşım olacaktır.

Ülkemizde cephe yangın güvenlik önlemleri çerçevesinde uygulanmakta olan ve uluslararası geçerliliği bulunan ISO 13875-2:2002 Bina Cephe ve Ek Kaplamaları İçin Yangına Tepki

Deneyleri-Bölüm 2: Büyük Ölçekli Deney test standardı kullanılmaktadır. Ülkelerin kendi sınırları içerisinde uygulanmakta olan büyük ölçekli test standartları ile uluslararası geçerliliği olan büyük ölçekli test standartları incelendiğinde farkı parametreler ile oluşturuldukları tespit edilmiştir. Test standartlarında bulunan genel düzenek kurguları, cephe ve açıklık ölçüleri, yangın kaynak gücü ve konumu, test süresi ve test performans kriterlerinde farklılıklar bulunmaktadır. Seçilecek olan büyük ölçekli test standardının ülkeler çerçevesinde geçerli olması ve sonucunun kabul edilebilir olması gerekmektedir. Büyük ölçekli test standartlarının küresel anlamda geçerliliğinin oluşturulması ve akredite test laboratuvar kontrollerinde yapılması temel gereklilik olarak bilinmelidir. Gelişen teknolojik yapım sistemlerine göre genel düzenek kurgularının yapılması, aktif güvenlik önlemlerinin kullanılması, yatay yangın bariyerlerinin kurgulanması, pasif yangın durdurucu elemanların kullanılması gibi yangın güvenlik önlemleri ile bir bütün olacak şekilde kurgulanması ve uygulanması gerekmektedir. Bu çerçevede alanında uzman kişilerin test sistemlerini kontrol etmesi ve performans kriterlerine göre değerlendirmesi önemli bir çalışma alanı olmaktadır. Farklı ülkelerde uygulanmakta olan büyük ölçekli test standartların da analiz edilmesi, orta ve küçük ölçekli test standartlarının analiz edilerek uygun standart sistemlerinin geliştirilmesi temel koşuldur. Ülkelerin cephe yapım sistemlerine uygun olarak yenilikçi çözüm önerilerine açık standartların geliştirilmesi gerekmektedir. Performansa dayalı çözüm önerilerine olanak sağlayan büyük ölçekli test standartlarının geliştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Altındaş, S. (2014). *Cephelerde Yangın Oluşumu ve Yayılımı*. 7. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu, Yıldız Teknik Üniversitesi, Beşiktaş, İstanbul.
- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik. (2015). *Bakanlar Kurulu*, Ankara.
- Boström, L., Chiva, R., Hoffman-Böllinghaus, A., Toth, P., Colvell, S., Anderson, J. and Lange, D. (2017). *Development of a European Approach to Assess the Fire Performance of Facades*. RISE Research Institutes of Sweden, Safety Seminar.
- BSI. (2015). BS 8414-1:2015+A1:2017 Fire Performance of External Cladding Systems. Test Method for Non Loadbearing External Cladding Systems Applied to the Masonry Face of a Building. *British Standards*, United Kingdom.

- BSI. (2015). BS 8414-2:2015+A1:2017 Fire Performance of External Cladding Systems. Test Method for Non Loadbearing External Cladding Systems Fixed to and Supported by a Structural Steel Frame. *British Standards*, United Kingdom.
- DIN. (2017). DIN 4102-20:2017-10 Fire Behaviour of Building Materials and Building Components-Part 20: Complementary Verification for the Assessment of the Fire Behaviour of External Wall Claddings. Deutsches Institut für Normung, Germany.
- FM Approvals. (2017). ANSI FM 4880-2017 American National Standard for Evaluating the Fire Performance of Insulated Building Panel Assemblies and Interior Finish Materials. American National Standards Institute and FM Approvals, Norwood, MA, USA.
- Forest & Wood Products Australia, (2011). Fire Safety Engineering Design of Combustible Facades, *Exova Warringtonfire Aus Pty Ltd*, Australia, 2-19.
- ISO. (2002). ISO 13785-2:2002 Reaction to Fire Tests for Façades-Part 2: Large Scale Test. *International Organization for Standardization*, Geneva, Switzerland.
- TSE ISO/TR. (2010). TSE ISO/TR 13387-6 Yangın Güvenliği Mühendisliği-Bölüm 6: Yapısal Tepki ve Yangının Kaynaklandığı Kapalı Hacimden Etrafa Yayılması. *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- Kılıç, A. (2012). Cephe Kaplamaları ve Cephe Yangın Güvenliği. *Yangın ve Güvenlik*, 152, 8-10.
- Kolaitis, D.I. (2017). *Safety Aspects of Façade Fires: Novel Risks and Challenges Posed by High-Rise Buildings*. Facades Workshop-Fire Safe Use of Bio-Based Building Products for Facades-Challenges and Limitations, Detailing and Testing. Barcelona, Spain.
- NFPA. (2012). NFPA 285 Standard Fire Test Method for Evaluation of Fire Propagation Characteristics of Exterior Non-Load-Bearing Wall Assemblies Containing Combustible Components. *National Fire Protection Association*, Quincy, MA, USA.
- Pecur, I.B., Bobovec, B., Milovanovic, B. and Alagusic, M. (2015). *From Energy Strategies Through Energy Retrofitting to Fire Safety of Buildings*. 4th International Conference on Applications of Structural Fire Engineering-ASFE'15, Croatia.

SP. (1994). SP FIRE 105 External Wall Assemblies and Facade Claddings Reaction to Fire. *SP Technical Research Institute of Sweden*, Boras, Sweden.

White, N. and Delichatsios, M. (2014). *Fire Hazards of Exterior Wall Assemblies Containing Combustible Components*, Fire Protection Research Foundation, Victoria, Australia.

Yaman, M. (2018). *Cephe Yangın Güvenlik Önlemleri ve Mevzuatlar*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-8.

Yapı Malzemeleri Yönetmeliği. (2013). *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, Ankara.



SAĞLIK İNSANGÜCÜNÜN İSTATİSTİKİ BÖLGE BİRİMLERİNE GÖRE İNCELENMESİ

Arş. Gör. Mustafa KAYA

Kırıkkale Üniversitesi

ÖZET

Sağlık insan yaşamının vazgeçilmez bir parçasıdır. Bu gerçekten dolayı sağlık Türkiye de dahil olmak üzere birçok ülkede temel insan hakkı olarak kabul edilmiş ve yasalarla garanti altına alınmıştır. Fakat bu hakkı kullanarak sağlık hizmetlerine erişebilmeyi güçleştiren bazı engeller vardır. Sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırmak, sunulan sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmak ve hizmetleri kullananların fayda elde edebilmelerini sağlamak önem arz etmektedir. Bütün bunlar sağlamanın ilk gereği coğrafi dağılım göz önünde bulundurularak sağlık personelinin sayısının artırılmasına, sağlık kurumlarının gerekli araç/gereç ve teknoloji ile donatılmasına bağlıdır.

Türkiye, bölgesel politika çerçevesinin belirlenmesi ve bölgelerin sosyo-ekonomik analizinin yapılması amacıyla İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS)'nda 12 bölgeye ayrılmıştır. Bu sınıflandırma ekonomik, sosyal ve coğrafi özellikler gözetilerek yapılmıştır. Bu çalışmada istatistikî bölge birimlerine düşen uzman hekim, pratisyen hekim, asistan hekim, diş hekimi, hemşire, sağlık memuru, ebe ve eczacı sayıları dikkate alınarak karşılaştırma yapılmıştır. Araştırmada Türkiye İstatistik Kurumu'nun yayınladığı 2018 yılı verileri kullanılmıştır. Bölgelere düşen uzman hekim, pratisyen hekim, asistan hekim, diş hekimi, hemşire, sağlık memuru, ebe ve eczacı sayıları nüfusa oranlanarak 1000 kişi başına düşen sağlık personeli sayıları belirlenmiş ve grafiklerle gösterilerek karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda 1000 kişi başına düşen sağlık personeli sayılarında bölgelere göre farklılıklar olduğu saptanmıştır. Oluşan farklılıkların bazı gruplarda nüfus yoğunluğundan bazılarının da ise yetersiz insan gücünden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler : Sağlık, Sağlık Hizmeti, Sağlık İnsangücü

1. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (1947) sağlığı, “yalnızca hastalık ve sakatlığın olmayışı değil; fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik hali” olarak tanımlamıştır. Sağlık hizmeti ise,

“Sağlığı korumak ve geliştirmek; hastalıkların oluşumunu önlemek; hastalananlara olanakların elverdiği en erken dönemde tanı koyarak tedavi etmek; sakatlıkları önlemek; sakatlananlara tıbbi ve sosyal esenlendirici hizmet sunmak ve insanların nitelikli, mutlu ve uzun bir yaşam sürmesini sağlamak için sunulan hizmetlerin tümüdür (Tengilimoğlu ve ark. 2015)” şeklinde tanımlanmıştır.

Sağlık hizmetleri bireylerin var olan sağlığını korumak ve geliştirmek için sunulan, ikamesi olmayan, ertelenemeyen, kimsenin kullanımının engellenemeyeceği gibi kendine has özelliklerinden dolayı her birey için önem arz etmektedir. Her bireyin sağlık hizmetlerine erişme hakkı vardır. Ayrıca eğitim ve sağlık göstergeleri ülkelerin gelişmişlik seviyelerini ve kalkınma düzeylerini gösteren faktörlerdendir. Bu ve bunun gibi nedenlerden dolayı sağlık hizmetlerine erişim sağlanmalıdır (Gediz Oral ve Sayın, 2013). Fakat bazı sebeplerden dolayı bu her zaman mümkün olmamaktadır. Ekonomik sebepler coğrafi sebepler ve kültürel sebepler herkesin sağlık hizmetlerine erişiminin önündeki engellerdendir (Yüksel Arabacı, 2009).

Sağlık hizmetlerine erişimi engelleyen faktörlerden coğrafi faktör, özellikle kırsal alanlar gibi belli bölgelerde sağlık kurumlarının yetersiz ya da hiç olmamasından kaynaklı olarak o bölgede yaşayan bireylerin sağlık hizmetlerine erişiminin olmamasıdır (Yüksel Arabacı, 2009). Sağlık kurumları, sağlık personeli, ilaç ve tıbbi cihazlar gibi sağlık hizmetinin arz yönlü boyutunu oluşturan faktörlerin bireylerin yaşadığı veya çalıştıkları bölgelerde yeterli sayıda bulunması bireylerin sağlık hizmetine erişimini ve kullanımını kolaylaştırarak artırmakta, ayrıca bireylerin gelirlerinden sağlık hizmetleri için katlandıkları maliyeti de azaltmaktadır (Andersen, 1995). Duncan ve Clark (1983), sağlık hizmetlerinin kullanılabilirliğini, sağlık hizmetine ihtiyacı olan kişilerin bu hizmete ulaşım ulaşamaması şeklinde tanımlamışlardır. Sağlık hizmetlerinin temel bileşenlerinden olan sağlık insan gücünün varlığının, dağılımının ve kalitesinin öneminin anlaşıldığı günümüzde coğrafi eşitsizlikleri ortadan kaldırmaya yönelik başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere birçok ülke bu çalışmalar yapmaktadır (Yardım ve Üner, 2013). Sağlık hizmetlerin bölgesel eşitsizliklerin ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmalar Türkiye’de de yapılmaktadır (Akdağ, 2008). Türkiye’de Cumhuriyet dönemi öncesinde başlayan sağlık hizmetlerindeki gelişmeler yakın zamanda hız kazanmıştır. Fakat Türkiye’nin dünya genelinde meydana gelen gelişmeleri sistemli şekilde takip edemediği literatürde üzerinde durulan konulardandır (Gediz Oral ve Sayın, 2013).

Bölgesel gelişmişlik farklarını azaltmak, kalkınma çalışmalarında daha hareket edebilmek ve politika yapıcıların doğru kararlar verebilmesine yardımcı olmak ve ülke

verilerinin dünya ülkeleriyle karşılaştırılabilir hale getirilebilmesi için Türkiye’de 2002 yılında İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırılması uygulamaya koyulmuştur. Düzey 3 (81 il), düzey 2 (26 İstatistiki bölge) ve düzey 1 (12 istatistiki bölge) olarak yapılan düzenlemede bölgeler coğrafi, ekonomik ve sosyal benzerlik düzeylerine göre oluşturulmuştur (Kayalak ve Kiper 2006). Bu çalışmada Türkiye’nin sağlık insan gücü istatistiki bölge birimleri düzey 1’e göre incelenmiş, sağlık insan gücünün bölgelerarası dağılımlarındaki farklılıklar hizmete erişim açısından incelenmiştir.

2. BULGULAR

Tablo 1’de Türkiye’de bulunan bütün sağlık personelinin İBB 12’ye göre dağılımı verilmiştir. Tabloya baktığımız zaman bölgede bulunan sağlık personelinin ve yaşayan insan sayısı, toplam sayıya oranı ve nüfus oranına göre düşük oranda bulunan sağlık personelleri belirtilmiştir.

Tablo 1: Türkiye’de Bulunan Sağlık Personelinin 12 İstatistiki Bölge Birimlerine Göre Dağılımı

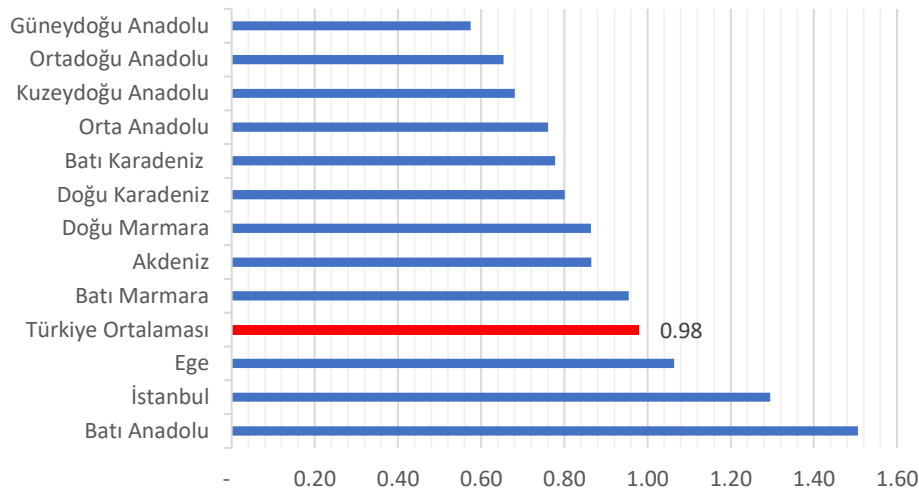
BÖLGE		Uzman Hekim	Pratisyen Hekim	Asistan Hekim	Diş Hekimi	Hemşire	Sağlık Memuru	Ebe	Eczacı	Nüfus
İstanbul	N	19.457	6.882	5.546	7.381	24.616	15.721	5.791	5.360	15.029.231
	%	24,75	15,98	23,96	27,67	16,09	10,87	11,04	19,24	18,70
Batı Marmara	N	2.916	1.952	574	1.063	6.519	6.757	3.194	1.297	3.053.609
	%	3,71	4,53	2,48	3,99	4,26	4,67	6,09	4,65	3,80
Ege	N	11.047	5.746	2.972	3.618	20.734	19.731	8.482	4.373	10.383.963
	%	14,05	13,34	12,84	13,56	13,56	13,64	16,17	15,69	12,92
Doğu Marmara	N	6.757	3.918	1.846	2.302	14.664	13.616	5.031	2.566	7.824.597
	%	8,59	9,10	7,97	8,63	9,59	9,42	9,59	9,21	9,74
Batı Anadolu	N	11.853	3.647	5.361	4.058	18.382	18.421	4.805	3.214	7.871.841
	%	15,08	8,47	23,16	15,21	12,02	12,74	9,16	11,53	9,80
Akdeniz	N	8.911	5.586	2.125	3.060	19.221	19.980	7.814	3.896	10.303.984
	%	11,33	12,97	9,18	11,47	12,57	13,82	14,90	13,98	12,82
Orta Anadolu	N	3.025	2.348	1.044	981	8.075	9.824	3.189	1.364	3.977.447
	%	3,85	5,45	4,51	3,68	5,28	6,79	6,08	4,90	4,95
Batı Karadeniz	N	3.558	2.834	773	1.210	10.252	11.165	3.821	1.568	4.574.182
	%	4,53	6,58	3,34	4,54	6,70	7,72	7,28	5,63	5,69
Doğu Karadeniz	N	2.108	1.728	606	684	6.709	6.829	2.331	937	2.633.417
	%	2,68	4,01	2,62	2,56	4,39	4,72	4,44	3,36	3,28
Kuzeydoğu Anadolu	N	1.489	1.455	599	389	3.871	3.977	1.355	483	2.188.214
	%	1,89	3,38	2,59	1,46	2,53	2,75	2,58	1,73	2,72
Ortadoğu Anadolu	N	2.519	2.436	817	647	7.150	6.865	2.628	787	3.854.869
	%	3,20	5,66	3,53	2,43	4,67	4,75	5,01	2,82	4,80
Güneydoğu Anadolu	N	4.980	4.526	886	1.281	12.759	11.723	4.015	2.019	8.665.165
	%	6,33	10,51	3,83	4,80	8,34	8,11	7,65	7,25	10,78
Toplam	N	78.620	43.058	23.149	26.674	152.952	144.609	52.456	27.864	80.360.519
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu.

Not: Nüfus oranından küçük olan oranlar italik yazılmıştır.

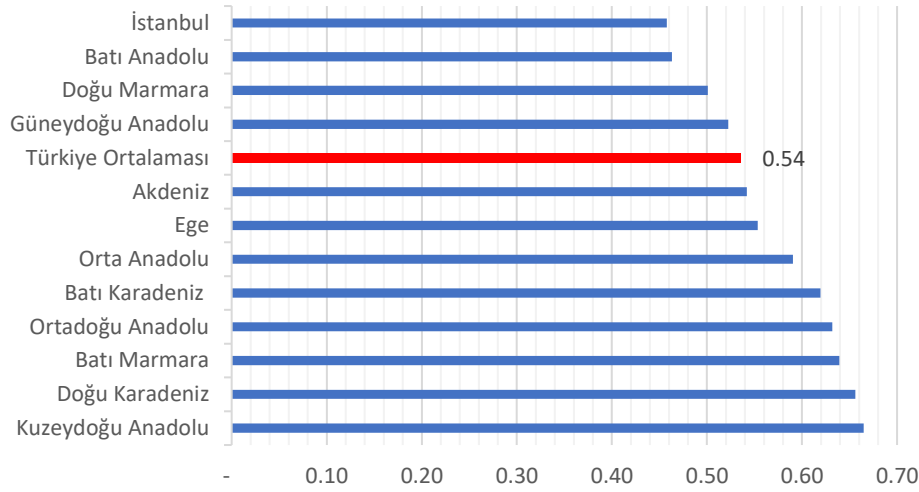
Grafik 1’de 1000 kişi başına düşen uzman hekim sayılarının İBB’ye göre dağılımları verilmiştir. Türkiye’de 1000 kişi başına düşen uzman hekim sayısı 0,98 olarak bulunmuştur. Güneydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu, Orta Anadolu, Batı Karadeniz, Doğu Marmara, Akdeniz ve Batı Marmara bölgelerinde 1000 kişi başına düşen uzman hekim sayısı Türkiye ortalamasının altındadır. Ege, İstanbul ve Batı Anadolu bölgelerinde ise Türkiye ortalamasının üzerindedir. 1000 kişiye düşen uzman hekim sayısı 1,51 ortalamaıyla en yüksek olan bölge Batı Anadolu, en düşük bölge ise 0,57 ortalamaıyla Güneydoğu Anadolu bölgesidir.

Grafik 1: 1000 kişi başına düşen uzman hekim sayısının İBB'ye göre dağılımı.



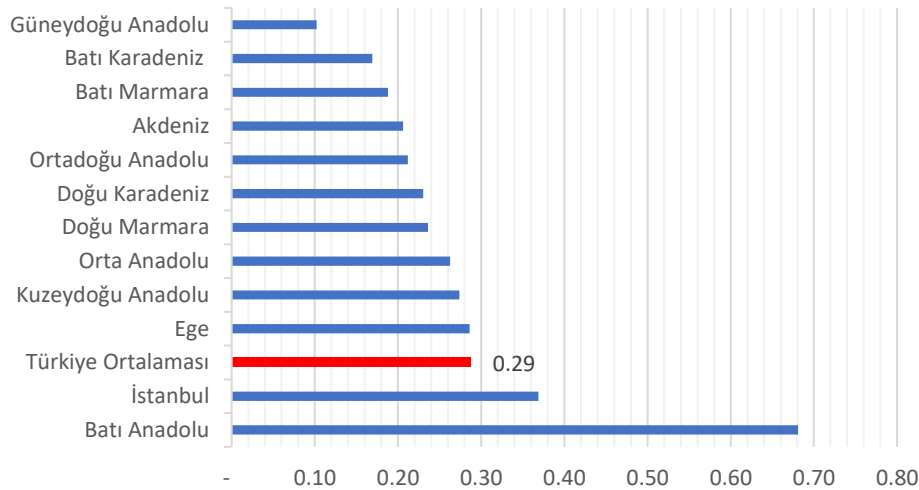
Grafik 2’de 1000 kişi başına düşen pratisyen hekim sayılarının İBB’ye göre dağılımları verilmiştir. Türkiye’de 1000 kişi başına düşen pratisyen hekim sayısı 0,54 olarak bulunmuştur. İstanbul, Batı Anadolu, Doğu Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde 1000 kişiye düşen pratisyen hekim sayıları Türkiye ortalamasının altındadır. Akdeniz, Ege, Orta Anadolu, Batı Karadeniz, Ortadoğu Anadolu, Batı Marmara, Doğu Karadeniz ve Kuzeydoğu Anadolu bölgelerinde ise Türkiye ortalamasının üzerindedir. 1000 kişi başına düşen pratisyen hekim sayısı 0,66 ortalamaıyla en yüksek olan bölge Kuzeydoğu Anadolu, en düşük bölge ise 0,46 ortalamaıyla İstanbul bölgesidir.

Grafik 2: 1000 kişi başına düşen pratisyen hekim sayısının İBB'ye göre dağılımı.



Grafik 3’de 1000 kişi başına düşen asistan hekim sayılarının İBB’ye göre dağılımları verilmiştir. Türkiye’de 1000 kişi başına düşen pratisyen hekim sayısı 0,29 olarak bulunmuştur. Güneydoğu Anadolu, Batı Karadeniz, Batı Marmara, Akdeniz, Ortadoğu Anadolu, Doğu Karadeniz, Doğu Marmara, Orta Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu ve Ege bölgelerinde 1000 kişiye asistan pratisyen hekim sayıları Türkiye ortalamasının altındadır. İstanbul ve Batı Anadolu bölgelerinde ise Türkiye ortalamasının üzerindedir. 1000 kişi başına düşen asistan hekim sayısı 0,68 ortalamayla en yüksek olan bölge Batı Anadolu, en düşük bölge ise 0,10 ortalamayla Güneydoğu Anadolu bölgesidir.

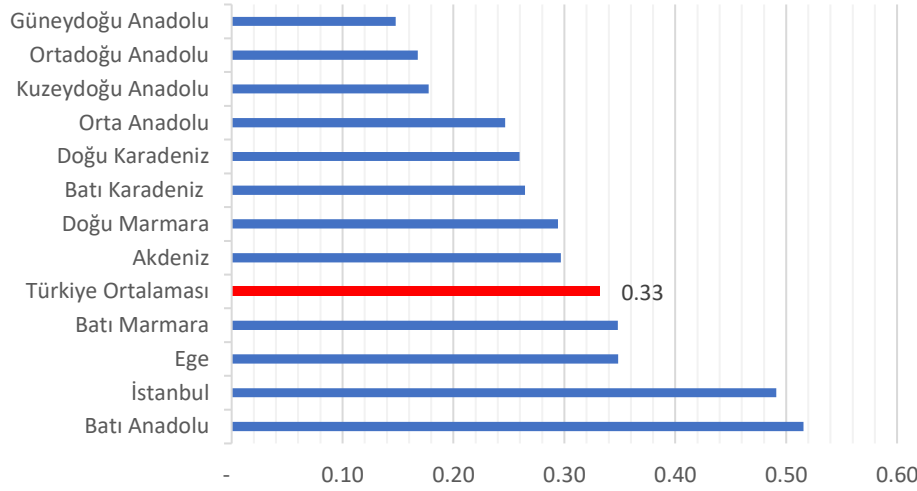
Grafik 3: 1000 kişi başına düşen asistan hekim sayısının İBB'ye göre dağılımı.



Grafik 4’de 1000 kişi başına düşen diş hekimi sayılarının İBB’ye göre dağılımları verilmiştir. Türkiye’de 1000 kişi başına düşen diş hekimi sayısı 0,33 olarak bulunmuştur. Güneydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu, Orta Anadolu, Doğu

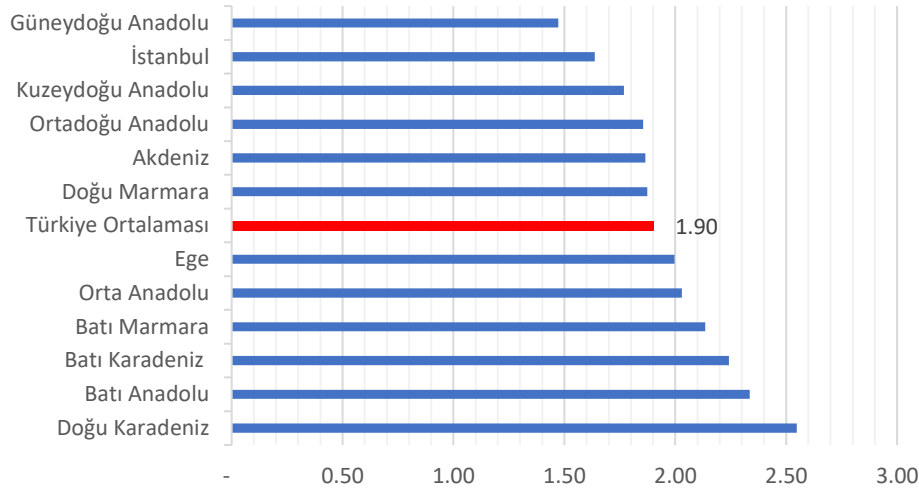
Karadeniz, Batı Karadeniz, Doğu Marmara ve Akdeniz bölgelerinde 1000 kişiye düşen dış hekimi sayıları Türkiye ortalamasının altındadır. Batı Marmara, Ege ve İstanbul bölgelerinde ise Türkiye ortalamasının üzerindedir. 1000 kişi başına düşen dış hekimi sayısı 0,52 ortalamayla en yüksek olan bölge Batı Anadolu, en düşük bölge ise 0,15 ortalamayla Güneydoğu Anadolu bölgesidir.

Grafik 4: 1000 kişi başına düşen dış hekimi sayısının İBB'ye göre dağılımı.



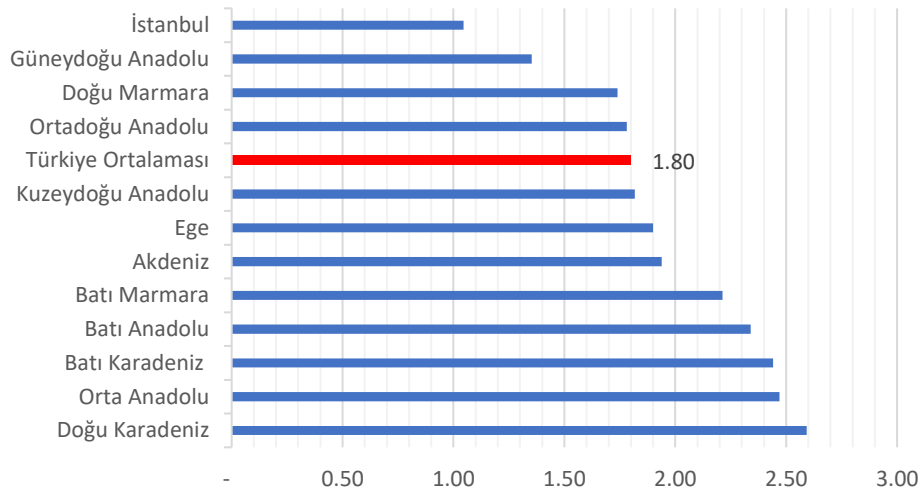
Grafik 5’de 1000 kişi başına düşen hemşire sayılarının İBB’ye göre dağılımları verilmiştir. Türkiye’de 1000 kişi başına düşen hemşire sayısı 1,90 olarak bulunmuştur. Güneydoğu Anadolu, İstanbul, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu, Akdeniz ve Doğu Marmara bölgelerinde 1000 kişiye düşen hemşire sayıları Türkiye ortalamasının altındadır. Ege, Orta Anadolu, Batı Marmara, Batı Karadeniz, Batı Anadolu ve Doğu Karadeniz bölgelerinde ise Türkiye ortalamasının üzerindedir. 1000 kişi başına düşen hemşire sayısı 2,55 ortalamayla en yüksek olan bölge Doğu Karadeniz, en düşük bölge ise 1,47 ortalamayla Güneydoğu Anadolu bölgesidir.

Grafik 5: 1000 kişi başına düşen hemşire sayısının İBB'ye göre dağılımı.



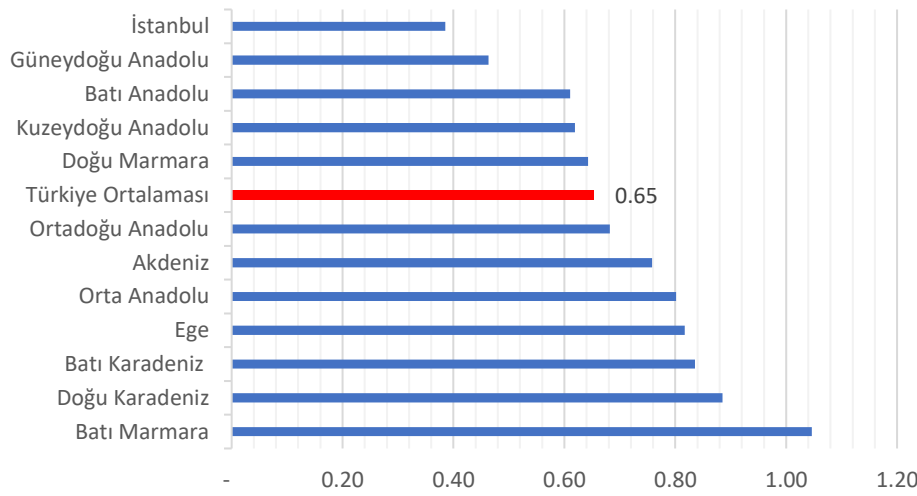
Grafik 6’da 1000 kişi başına düşen sağlık memuru sayılarının İBB’ye göre dağılımları verilmiştir. Türkiye’de 1000 kişi başına düşen sağlık memuru sayısı 1,80 olarak bulunmuştur. İstanbul, Güneydoğu Anadolu, Doğu Marmara ve Ortadoğu Anadolu bölgelerinde 1000 kişiye düşen sağlık memuru sayıları Türkiye ortalamasının altındadır. Kuzeydoğu Anadolu, Ege, Akdeniz, Batı Marmara, Batı Anadolu, Batı Karadeniz, Orta Anadolu ve Doğu Karadeniz bölgelerinde ise Türkiye ortalamasının üzerindedir. 1000 kişi başına düşen hemşire sayısı 2,59 ortalamayla en yüksek olan bölge Doğu Karadeniz, en düşük bölge ise 1,05 ortalamayla İstanbul bölgesidir.

Grafik 6: 1000 kişi başına düşen sağlık memuru sayısının İBB'ye göre dağılımı.



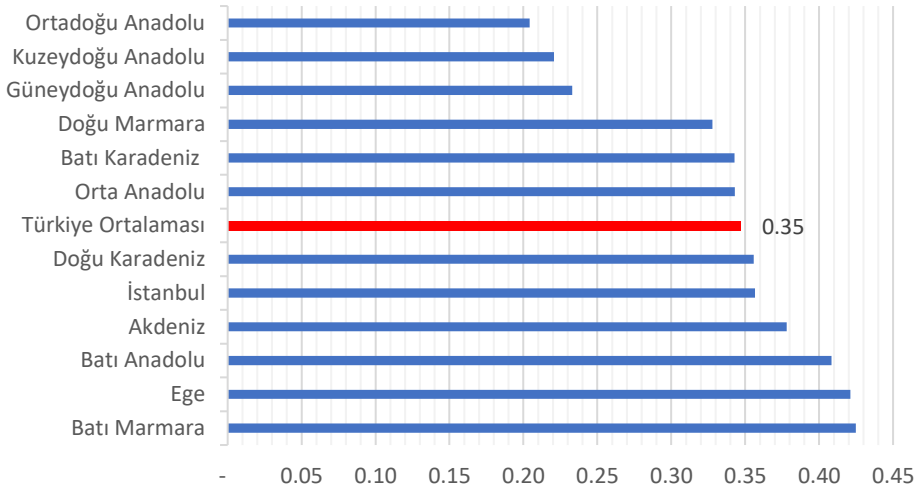
Grafik 7’de 1000 kişi başına düşen ebe sayılarının İBB’ye göre dağılımları verilmiştir. Türkiye’de 1000 kişi başına düşen ebe sayısı 0,65 olarak bulunmuştur. İstanbul, Güneydoğu Anadolu, Batı Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Marmara bölgelerinde 1000 kişiye düşen ebe sayıları Türkiye ortalamasının altındadır. Ortadoğu Anadolu, Akdeniz, Orta Anadolu, Ege, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz ve Batı Marmara bölgelerinde ise Türkiye ortalamasının üzerindedir. 1000 kişi başına düşen ebe sayısı 1,05 ortalama ile en yüksek olan bölge Batı Marmara, en düşük bölge ise 1,05 ortalama ile İstanbul bölgesidir.

Grafik 7: 1000 kişi başına düşen ebe sayısının İBB’ye göre dağılımı.



Grafik 8’de 1000 kişi başına düşen eczacı sayılarının İBB’ye göre dağılımları verilmiştir. Türkiye’de 1000 kişi başına düşen eczacı sayısı 0,35 olarak bulunmuştur. Ortadoğu Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Doğu Marmara, Batı Karadeniz ve Orta Anadolu bölgelerinde 1000 kişiye düşen eczacı sayıları Türkiye ortalamasının altındadır. Doğu Karadeniz, İstanbul, Akdeniz, Batı Anadolu, Ege ve Batı Marmara bölgelerinde ise Türkiye ortalamasının üzerindedir. 1000 kişi başına düşen eczacı sayısı 0,42 ortalama ile en yüksek olan bölge Batı Marmara, en düşük bölge ise 0,20 ortalama ile Ortadoğu Anadolu bölgesidir.

Grafik 8: 1000 kişi başına düşen eczacı sayısının İBB'ye göre dağılımı.



Tablo 2’de bölgelerin 1000 kişi başında düşen sağlık insan gücüne göre aldıkları sıralamalar verilmiştir. Toplam sütununda her bölgenin tüm sağlık insan gücü sıralamalarından elde ettiği sıralamaları toplamı verilmiştir. Genel sıralama ise toplamdan elde edilen en düşük puandan en yüksek puana göre yapılan sıralamadır. Toplamda düşük puan elde etmek sağlık insan gücü sıralamalarında iyi durumda olmayı ifade etmektedir. Bu sonuçlara göre sağlık insan gücü bakımından en iyi bölge Batı Marmara Bölgesi, en kötü bölge ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi’dir

Tablo 2: Bölgelerin sağlık insan gücüne göre sıralamaları.

Bölgeler	Uzman Hekim	Pratisyen Hekim	Asistan Hekim	Diş Hekimi	Hemşire	Sağlık Memuru	Ebe	Eczacı	Toplam	Genel Sıralama
İstanbul	2	12	2	2	11	12	12	5	58	8
Batı Marmara	4	3	10	4	4	5	1	1	32	1
Ege	3	7	3	3	6	7	4	2	35	4
Doğu Marmara	6	10	6	6	7	10	8	9	62	9
Batı Anadolu	1	11	1	1	2	4	10	3	33	2
Akdeniz	5	8	9	5	8	6	6	4	51	7
Orta Anadolu	9	6	5	9	5	2	5	7	48	5
Batı Karadeniz	8	5	11	7	3	3	3	8	48	6
Doğu Karadeniz	7	2	7	8	1	1	2	6	34	3
Kuzeydoğu Anadolu	10	1	4	10	10	8	9	11	63	10
Ortadoğu Anadolu	11	4	8	11	9	9	7	12	71	11
Güneydoğu Anadolu	12	9	12	12	12	11	11	10	89	12

3. Sonuç ve Öneriler

Türkiye'nin sağlık insan gücünün bölgelere göre dağılımlarının incelendiği analizler sonucunda incelenen tüm sağlık personelinin bölgesel dağılımında farklılıklar olduğu görülmüştür. Sağlık insan gücü dağılımına göre en iyi bölgeden en kötü bölgeye doğru sıralama Batı Marmara, Batı Anadolu, Doğu Karadeniz, Ege, Orta Anadolu, Batı Karadeniz, Akdeniz, İstanbul, Doğu Marmara, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi şeklindedir. Karabulut ve Emsan 2003 yılında yaptıkları çalışmada sağlık göstergeleri açısından en olumsuz bölgenin Güneydoğu Anadolu Bölgesi olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada ele alınan 2018 yılı verileri aradan geçen 15 yıl boyunca Güneydoğu Anadolu Bölgesi için sıralamasını değiştirebilecek nitelikte gelişme olmadığını göstermektedir.

Sağlık insan gücünün, dolayısıyla sağlık hizmetlerinin erişilebilir olmasının sağlık sonuçları üzerinde olumlu etkilerinin olacağı düşünülmektedir. Bu yüzden sağlık insan gücünün dağılımının daha küçük bölgelere göre incelenmesinin, elde edilen verilerle sağlık sonuçlarının birlikte incelenmesinin ve elde edilen sonuçlara göre sağlık hizmetlerinin planlanmasının toplumun sağlık statüsünün gelişmesi açısından önemli olduğu düşünülmekte ve önerilmektedir.

4. Kaynaklar

Akdağ R, 2008. Turkey Health Transformation Program Development Report. Ankara: Turkey Ministry of Health 2008.

Andersen R, 1995. Revisiting the Behavioral Model and Access to Medical Care: Does it Matter?, Journal of Health and Social Behavior, Cilt: 36, Sayı: 1, S: 1-10.

Duncan W, Clar MD, 1983. Dimensions of the Concept of Access to Health Care. Bulten of the New York Academy of Medicine. 59(1), 5-8

Gediz Oral B, Sayın F, 2013. Bölgesel Eşitsizliklerin Sağlık Göstergeleri İle Analizi: Manisa İlinin Sağlık Statüsü, Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:11, Sayı:3, S:395-411.

Karabulut K, Emsen ÖS, 2003. Doğu Anadolu Bölgesinde Sağlık Sektörü ve Bir Model Önerisi, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 4, Sayı 1, S:19-30.

Kayalak S, Kiper T, 2006. İstatistiki Bölge Birimleri Nomenklatörü'ne (NUTS) Göre, Türkiye'de Bölgesel Farklılıklar, Avrupa Birliği Süreci'ndeki Türkiye'de Bölgesel Farklılıklar (IV. Ulusal Coğrafya Sempozyumu, 25-26 Mayıs 2006- Ankara), Ankara Üniv. Türkiye Coğrafyası Araşt. ve Uyg. Merk., Ankara, S: 45- 54.

Tengilimoğlu D, Akbolat M, Işık O, 2015. Sağlık İşletmeleri Yönetimi. Vol. 7 Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık.

World Health Organization, The constitution of the WHO. WHO Chronicle 1947; 1: 29.

Yardım MS, Üner S, 2013. Türkiye'de Hekim Dağılımında Coğrafi Farklılıklar, TAF Prev Med Bull, Cilt: 12, Sayı:5, S:487-494

Yüksel Arabacı R, 2009. Türkiye'de Yoksulluk ve Bölgelerarası Gelişmişlik Farkları Açısından: Sağlıkta Adalet, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:26, Sayı: 1, S: 1-25

COMPLEX TREATMENT OF OIL WITH A COMPOSITION ON THE BASIS OF A NON-UNOGENOUS DETERGENTS.

F. S. ISMAİLOV

Azerbaijan Medical University

Kh. I. HASANOV

Azerbaijan Medical University

N. N. KHALILOV

Azerbaijan Medical University

G. I. AJALOVA

Azerbaijan Medical University

ABSTRACT

To increase the service life and corrosion protection of equipment for electrical desalting plants, the use of many methods is known. One of the important methods using demulsifiers is the desalting and dehydration of oil, as well as the process of inhibition with phosphorus-containing compounds. Currently losses from corrosion in industrialized countries are about a tenth of the national income.

In the process of oil field preparation, oil with water content up to 1% and chloride salts up to 900 mg / l are obtained. With a high content of water in the oil supplied to the installation of atmospheric vacuum distillation of oil, the technological mode of their operation is disrupted. Chloride salts contained in oil have even more harmful effects than water.

The purpose of this work is to study the effect of the demulsifier and compositions based on it on the effectiveness of oil desalting and oil dehydration.

For the oil desalting, a demulsifier based on a non-ionic detergents and compositions based on it were selected.

While desalting oil with a demulsifier, the oil was rinsed with fresh water. After separation of the washing water, the demulsifier is supplied to the oil at a rate of 45 g / t and is heated at 70 ° C for 4 hours. At the end of the demulsification process, the oil is cooled and the content of water and salts at 20 ° C is determined by the known method.

The results of the study showed that we prepared a new composition based on nonionic detergents and organophosphorus compounds that exhibit deeper desalting and dehydration of oil in comparison with the known analogues.

Thus, the polyether-based demulsifier and compositions based on it exhibit high efficiency of desalting and dehydrating oil in comparison with the base demulsifier.

Key words: dehydration, demulsifier, desalting



SAĞLIK OKURYAZARLIĞI ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN İKİ FARKLI İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLE İNCELENMESİ *

Arş. Gör. Mustafa KAYA

Kırıkkale Üniversitesi

Dr.Öğr. Üyesi Fatma Özlem YILMAZ

Selçuk Üniversitesi

ÖZET

İnsan sağlıklı bir yaşam sürebilmek için hayatı boyunca sağlık hizmetlerine ihtiyaç duymaktadır. İhtiyaç duyulan sağlık hizmetine erişim fiziksel, coğrafi, ekonomik ve sosyal faktörlerden etkilenebilmektedir. Bu faktörlerin yanı sıra hızla gelişen teknoloji ve kullanımı artan elektronik sistemler de sağlık hizmetlerine erişimi etkilemektedir. Birçok sektörde olduğu gibi sağlık hizmetlerinde de çağımızın gereği olarak teknoloji yoğun şekilde kullanılmaya başlamış ve karşımıza yeni kavramlar çıkarmıştır. E-sağlık, e-hasta gibi kavramlar günümüz sağlık hizmetlerinde karşılaştığımız yeni nesil sağlık hizmetlerinin parçalarıdır. Bu kavramlar sağlık hizmetine erişimi etkilediği gibi, erişilen sağlık hizmetinden elde edilen faydayı da etkilemektedir. Kişilerin günümüz koşullarında daha etkili ve verimli sağlık hizmeti kullanabilmesi için bu kavramların ne ifade ettiğini anlaması ve gereklerini yerine getirmesi gerekmektedir. Bu noktada karşımıza sağlık okuryazarlığı kavramı çıkmaktadır. Sağlık okuryazarlığı “sağlığı ile ilgili uygun bireysel karar vermek için gerekli sağlık bilgisi ve hizmetlerini elde etme, anlama ve idrak etme kapasitesinin düzeyi” şeklinde tanımlanmaktadır (Ratzan ve Parker, 2000).

Kullanılan sağlık hizmetinden elde edilen faydanın etkililiğini ve verimliliğini belirleyebilen sağlık okuryazarlığı gerek literatürde gerekse sahada üzerinde sıkça durulan konulardan biri haline gelmiştir. Konunun önem arz etmesi ve gelişmesine katkıda bulunabilmek için bu çalışmada sağlık okuryazarlığı üzerinde etkili olan faktörlerin aynı veri ve değişkenler kullanılarak iki farklı istatistiksel yöntemle incelenmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması planlanmıştır. Değişkenler öncelikle ANOVA (Analysis of Variance) testi ile, ardından Path analizi ile incelenmiştir. ANOVA testi SPSS paket programı, Path analizi ise

* Bu çalışma Mustafa KAYA'nın “Kişilerin Sağlık Okuryazarlığı ve Sağlık Hizmeti Kullanımlarının Değerlendirilmesi: Kırıkkale Örneği” isimli tez çalışmasından üretilmiştir.

AMOS paket programı kullanılarak yapılmıştır. Değişkenlerin belli gruplar şeklinde analiz edildiği ANOVA testi ile tüm değişkenlerin aynı anda analiz edildiği Path analizi sonuçlarında farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Okuryazarlığı, ANOVA, Path Analizi, İstatistiksel Karşılaştırma.

1. Giriş

İnsanlık tarihinin en hızlı gelişmelerinin yaşandığı günümüzde bireyler hayatlarını aksama yaşamadan devam ettirebilmek için değişime ayak uydurmak zorundadır. Bahsedilen bu değişiklik sağlık hizmetlerine de yansımıştır. Sağlık hizmetlerinin sunumunda değişiklikler meydana gelmiş, bu hizmetleri kullanabilmek, kullanılan hizmetlerden maksimum fayda elde edebilmek sağlık okuryazarlığı olarak adlandırılan yetkinliği gerekli kılmıştır.

Sağlık okuryazarlığına geçmeden okuryazarlık kavramı üzerinde durmak gereklidir. Kısaca yazılı kavramları okumak, anlamak ve değerlendirmek olarak tanımlanabilen okuryazarlık kavramı Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO 2008) tarafından “*Farklı türdeki yazılı ve basılı kaynakları, kayıtları kullanarak tanımlama, anlama, yorumlama, oluşturma, iletişim kurma ve işleme yeteneğidir ve bu yetenek bireylerin topluma tamamen katılımını sağlamakta, bilgisini ve gücünü geliştirerek kişisel hedeflerine ulaşmasına olanak vermekte ve sürekli öğrenmeyi içermektedir.*” şeklinde tanımlamıştır. Burdan yola çıkarak sağlık okuryazarlığı kavramı ise sağlıkla ilgili bilgileri okuma, anlama, değerlendirme ve kullanabilme yeteneği olarak açıklanabilir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) sağlık okuryazarlığını bireylerin var olan sağlıklarını geliştirmek için sağlıkla ilgili bilgiye ulaşma, bilgiyi anlama ve kullanmayı sağlayan bilişsel ve sosyal beceriler (Nutbeam 1998) olarak tanımlarken Ratzan ve Parker (2000) “sağlığı ile ilgili uygun bireysel karar vermek için gerekli sağlık bilgisi ve hizmetlerini elde etme, anlama ve idrak etme kapasitesinin düzeyi” şeklinde tanımlamışlardır.

İnsan hayatında ikamesi olmayan sağlık hizmetlerine erişim nüfusun artması, yatırımların yetersiz kalabilmesi, meydana gelen değişimlerle sistemin karmaşık hale gelmesi gibi sebeplerle zorlaşmaktadır. Ulaşılan sağlık hizmetlerinden gerekli verimin elde edilebilmesi noktasında sağlık okuryazarlığı önemli hale gelmektedir. Nutbeam (2000) sağlık okuryazarlığının sağlık iletişimini ve sağlık sonuçlarını doğrudan etkilediğini belirterek, sonuçlarının toplumsal fayda içermesinden dolayı farkındalığının artırılmasını önermiştir. Sistemde, hastalıklardan korunma ve tedavi yöntemlerinde değişiklikler olduğunu söyleyen Sezgin (2014), bu şartlarda düşük sağlık okuryazarlığının hasta hekim iletişimini olumsuz

etkileyerek tedavilerde aksamalara, kaynakların verimsiz kullanılmasına ve ekstra maliyetlere sebep olduğunu belirtmiştir.

2. Yöntem

Bu çalışmada sağlık okuryazarlığı üzerinde etkili olan faktörlerin aynı veri ve değişkenler kullanılarak iki farklı istatistiksel yöntemle incelenmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması planlanmıştır. Araştırmanın evrenini Kırıkkale ili Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi'ne bir ayda başvuran hastalar oluşturacaktır. Araştırma için seçilen hastane bölgenin tek devlet hastanesi olup tüm halka hitap etmektedir. Evrenin tümüne ulaşmak güç ve maliyetli olduğundan örneklem üzerinde çalışılmıştır. Araştırmanın örnekleme belirlenirken bir önceki yıl (1 Ocak 2016-31 Aralık 2016) hastaneye başvuran hasta sayıları belirlenmiş ve bu sayılar doğrultusunda örneklem sayısına ulaşılmıştır. 1 Ocak 2016-31 Aralık 2016 tarihleri arası hastaneye 881955 hasta başvuru yapmıştır. Aylık başvuru sayısına ortalama 73500 kişi civarındadır. Örnekleme belirlemek için Altunışık ve arkadaşlarının (2012) örnekleme için geliştirdikleri tablodan faydalanılarak 73500 kişilik evrene karşılık 382 kişinin yeterli olduğu belirlenmiş ve çalışmaya 382 kişi dahil edilmiştir.

Verilerin toplanmasında iki bölümden oluşan anket formu kullanılmıştır. Birinci bölümde yer alan 12 soruda bireysel özellikler ve sağlık hizmeti kullanımı, ikinci bölümde ise “Avrupa Sağlık Okuryazarlığı Projesi 2009-2012” dahilinde Avrupa Birliği’nce geliştirilen; Tanrıöver ve arkadaşları (2014) tarafından Türkçe geçerlilik güvenilirlik çalışması “Sağlık-Sen Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Araştırması” isimli çalışmada yapılmış olan 47 soruluk sağlık okuryazarlığı ölçeği (SOYA-AB 47) kullanılmıştır.

Değişkenler öncelikle ANOVA (Analysis of Variance) testi ile, ardından Path analizi ile incelenmiştir. ANOVA testi SPSS paket programı, Path analizi ise AMOS paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3. Bulgular

Tablo 1’de araştırmaya dahil edilen kişilerin sosyodemografik ve sosyoekonomik özellikleri verilmiştir.

Tablo 1: Katılımcıların sosyodemografik ve sosyoekonomik özellikleri.

Özellik	n	%
Yas		
18-28	158	41,4
29-39	94	24,6
40-50	65	17,0
51 ve üzeri	65	17,0
Cinsiyet		
Kadın	177	46,3
Erkek	205	53,7
Medeni Durum		
Bekar	164	42,9
Evli	218	57,1
Eğitim Durumu		
İlk öğretim ve altı	110	28,8
Orta öğretim	101	26,4
Üniversite ve üzeri	171	44,8
Hanenin Ortalama Aylık Geliri		
Düşük	80	20,9
Orta	206	53,9
Yüksek	96	25,1
Kendinizde veya yakın çevrenizde kronik hastalığı olan var mı?		
Evet	150	39,3
Hayır	232	60,7
Toplam	382	100,0

Tablo 2’de katılımcıların kişisel özellikleri ile sağlık okuryazarlığı boyutları arasındaki ilişkinin ANOVA Testi ile yapılmış analiz sonuçları verilmiştir. Tabloya baktığımız zaman bilgiye ulaşma boyutunun yaş, medeni durum, eğitim durumu ve gelir durumuna göre; bilgiyi anlama boyutunun yaş, medeni durum ve eğitim durumuna göre; bilgiyi değerlendirme boyutunun yaş ve eğitim durumuna göre; bilgiyi uygulama boyutunun ise yaş, medeni durum ve eğitim durumuna göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir.

Tablo 3: Katılımcıların kişisel özellikleri ile sağlık okuryazarlığı boyutları ilişkisi (ANOVA).

	Bilgiye Ulaşma		Bilgiyi Anlama		Bilgiyi Değerlendirme		Bilgiyi Uygulama	
	F	p	F	p	F	p	F	p
Yaş	11,079	0,000	7,898	0,000	3,777	0,011	6,926	0,000
Cinsiyet	0,808	0,490	0,571	0,635	0,515	0,672	1,930	0,124
Medeni Durum	3,499	0,016	2,666	0,048	2,065	0,104	3,430	0,017
Eğitim Durumu	21,867	0,000	13,489	0,000	8,750	0,000	7,115	0,000
Gelir Seviyesi	4,851	0,003	4,170	0,006	2,171	0,091	1,390	0,246
Kronik Hastalık	1,974	0,117	0,796	0,497	0,299	0,826	0,819	0,484

Tablo 3’de katılımcıların kişisel özellikleri ile genel sağlık durumları, son 12 ayda hastane başvuru sayıları ve son 12 ayda acil servise başvuru sayıları arasındaki ilişkinin ANOVA Testi ile yapılmış analiz sonuçları verilmiştir. Tabloya baktığımız zaman genel sağlık durumunun yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu ve ortalama aylık gelir göre; son 12 ayda hastane başvuru sayılarının cinsiyet, medeni durum ve eğitim durumuna göre; son 12 ayda acil servise

başvuru sayılarının ise cinsiyet ve medeni duruma göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir.

Tablo 4: Katılımcıların kişisel özelliklerine göre genel sağlık durumlarının, 12 ayda hastaneye başvuru sayılarının ve son 12 ayda acil servise başvuru sayılarının incelenmesi (ANOVA).

Özellik	Genel Sağlık Durumu				Son 12 Ayda Kullanılan Sağlık Hizmeti Sayısı					Son 12 Ayda Acil Servise Başvuru Sayısı				
	İyi	Orta	Kötü	P	Hiç	1	2	3+	P	Hiç	1 Kere	2 Kere	3+	P
Yaş														
18-28	111	43	4	0,01	27	30	33	68	0,82	76	37	23	22	0,21
29-39	60	31	3		13	19	12	50		39	23	12	20	
40-50	41	20	4		11	12	11	31		33	15	14	3	
51 ve üzeri	28	32	5		8	13	10	34		33	17	7	8	
Cinsiyet														
Kadın	102	71	4	0,009	22	20	33	102	<0,0001	71	44	30	32	0,02
Erkek	138	55	12		37	54	33	81		110	48	26	21	
Medeni Durum														
Bekar	139	71	8	0,80	24	42	35	117	0,01	85	30	19	30	0,01
Evli	101	55	8		35	32	31	66		96	62	37	23	
Eğitim Durumu														
İlköğretim ve altı	45	56	9	<0,0001	18	12	15	65	0,02	46	25	19	20	0,20
Orta öğretim	67	31	3		11	24	23	43		43	27	14	17	
Üniversite ve üzeri	128	39	4		30	38	28	75		92	40	23	16	
Ortalama Aylık Gelir														
Düşük	37	36	7	<0,0001	13	12	12	44	0,22	36	16	18	10	0,28
Orta	125	72	9		33	38	33	102		97	49	27	33	
Yüksek	78	18	-		13	25	21	37		48	27	11	10	
Kronik Hastalık														
Var	86	55	9	0,12	21	33	17	79	0,059	76	39	19	16	0,32
Yok	154	71	7		38	41	49	104		105	53	37	37	

Tablo 4’de sağlık okuryazarlığı boyutlarının genel sağlık durumu, son 12 ayda kullanılan sağlık hizmeti sayısı ve son 12 ayda acil servise başvuru sayılarının ANOVA Testi ile yapılmış analiz sonuçları verilmiştir. Tabloya baktığımız zaman genel sağlık durumu bilgiye ulaşma, bilgiyi anlama, bilgiyi değerlendirme ve bilgiyi uygulama boyutlarına göre; son 12 ayda acil servise başvuru sayılarının bilgiyi anlama boyutuna göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir.

Tablo 5: Ölçeğin boyutlarına göre genel sağlık durumu, son 12 ayda kullanılan sağlık hizmeti sayısı ve son 12 ayda acil servise başvuru sayılarının incelenmesi (ANOVA)

	Genel Sağlık Durumu		Son 12 Ayda Kullanılan Sağlık Hizmeti Sayısı		Son 12 Ayda Acil Servise Başvuru Sayısı	
	F	p	F	p	F	p
Bilgiye Ulaşma	19,692	0,000	2,272	0,080	2,094	0,101
Bilgiyi Anlama	11,069	0,000	1,088	0,354	3,809	0,010
Bilgiyi Değerlendirme	9,187	0,000	1,319	0,268	0,705	0,549
Bilgiyi Uygulama	5,690	0,004	0,729	0,535	0,155	0,926

Tablo 5’de Path analizi uyum iyiliği değerleri verilmiştir. Ki-kare istatistiği örneklem büyüklüğünden etkilendiği için örneklemden daha az etkilenen $\chi^2/sd = 4,619$ oranı bunun

yerine kullanılır ve 5'in altında değer kabul edilebilir bir değerdir. χ^2 değeri örneklem büyüklüğüne duyarlıdır ve örneklem büyüklüğü arttıkça χ^2 değeri de büyümektedir. Örneklem büyüklüğünün 200 ya da daha küçük olması χ^2 değerinin küçülmesine yol açmakta ve modelin uyumunu arttırmaktadır (MacCallum ve ark 1996; Tabachnick ve Fidell, 2001). Örneklem büyüklüğü göz önüne alındığında mükemmel uyum olduğu söylenebilir. Bu durumda kuramcılar Goodness of Fit Index (GFI), Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), Normed Fit Index (NFI), Comparative Fit Index (CFI) ve Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) gibi yeni uyum indeksleri geliştirmişlerdir (Tablo 6) (Brown, 2006; MacCallum ve ark 1996; Tabachnick ve Fidell, 2001; Thompson, 2004).

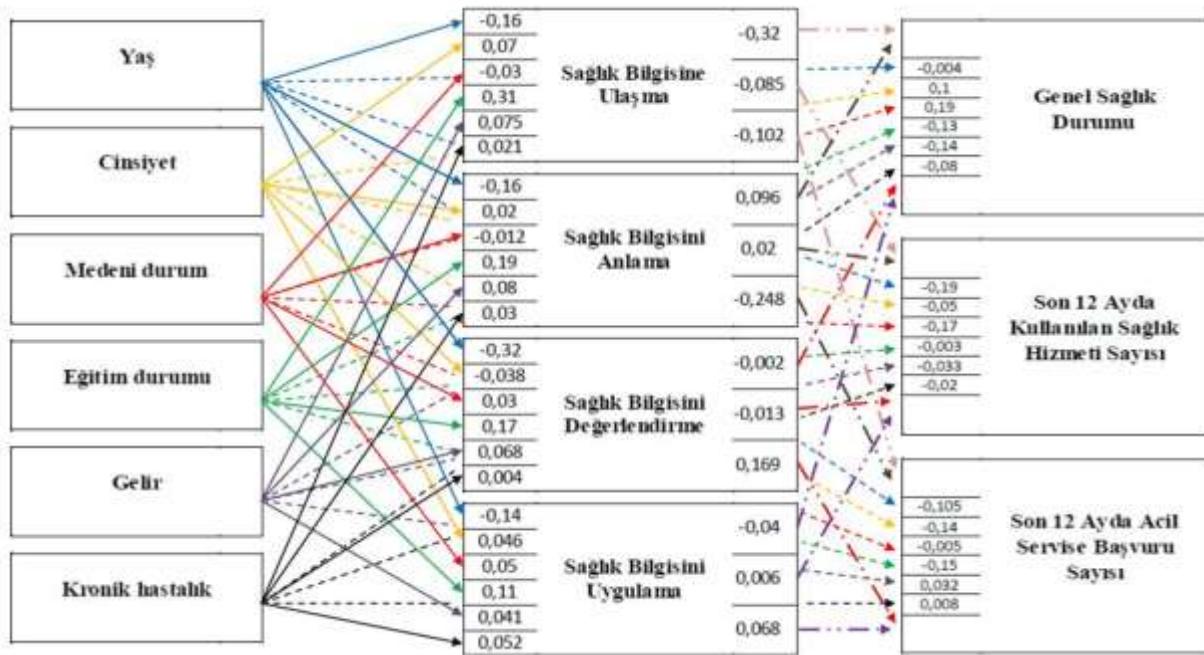
Tablo 6: Path analizi uyum iyiliği değerleri.

χ^2	χ^2/sd	GFI	AGFI	NFI	CFI	RMSEA
46,191	4,619	0.98	0.84	0.97	0.98	0.09

Tablo 7: Yapısal eşitlik modelinde uyum iyiliği indeksleri.

Uyum İndeksleri	Kriterler	Kabul Noktaları	Referans
χ^2/sd		≤ 2 ise mükemmel uyum ≤ 2.5 ise mükemmel uyum (küçük n) ≤ 3 ise mükemmel uyum (büyük n) ≤ 5 ise orta düzeyde uyum	(Tabachnick ve Fidell, 2001) (Kline, 2005) (Kline, 2005; Sümer 2000)
GFI AGFI	0 ise uyum yok 1 ise mükemmel uyum	≥ 0.90 ise iyi uyum ≥ 0.95 ise mükemmel uyum	(Schumacker ve Lomax, 2010)
NFI	0 ise uyum yok 1 ise mükemmel uyum	≥ 0.90 ise iyi uyum ≥ 0.95 ise mükemmel uyum	(Schumacker ve Lomax, 2010) (Hu ve Bentler, 1999; Sümer 2000)
CFI	0 ise uyum yok 1 ise mükemmel uyum	≥ 0.90 ise iyi uyum ≥ 0.95 ise mükemmel uyum	(Hu ve Bentler, 1999; Sümer 2000; Tabachnick ve Fidell, 2001) (Hu ve Bentler, 1999; Sümer 2000; Thompson, 2004).
RMSEA	0 ise mükemmel uyum 1 ise uyum yok	≤ 0.05 ise mükemmel uyum ≤ 0.06 ise iyi uyum ≤ 0.10 ise zayıf uyum	Brown, 2006; Raykov ve Marcoulides, 2008; Schumacker ve Lomax, 1996; Sümer, 2000). (Hu ve Bentler, 1999; Thompson, 2004). (Kelloway, 1989; Tabachnick ve Fidell, 2001).

Şekil 1’de yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, ortalama aylık gelir ve kronik hastalık durumu ile sağlık okuryazarlığı düzeyleri arasındaki doğrudan ilişki, genel sağlık durumu, son 12 ayda hastaneye başvuru sayısı ve son 12 ayda acil servise başvuru sayısı arasındaki dolaylı ilişki; sağlık okuryazarlığı düzeyleri ile genel sağlık durumu, son 12 ayda hastaneye başvuru sayısı ve son 12 ayda acil servise başvuru sayısı arasındaki doğrudan ilişki path analizi yöntemiyle analiz edilmiş ve gösterilmiştir.



Şekil 1: Path Diyagramı

Tablo 7’de katılımcıların kişisel özellikleri ile sağlık okuryazarlığı boyutları arasındaki ilişkinin path analizi sonuçları verilmiştir. Tabloya baktığımız zaman bilgiye ulaşma boyutunun yaş ve eğitim durumuna göre; bilgiyi anlama boyutunun yaş ve eğitim durumuna göre; bilgiyi değerlendirme boyutunun eğitim durumuna göre; bilgiyi uygulama boyutunun ise yaşa göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir.

Tablo 7: Katılımcıların kişisel özellikleri ile sağlık okuryazarlığı boyutları ilişkisi (PATH).

	Bilgiye Ulaşma		Bilgiyi Anlama		Bilgiyi Değerlendirme		Bilgiyi Uygulama	
	St.	p	St.	p	St.	p	St.	p
Yaş	-0,16	0,012	-0,16	0,011	-0,032	0,628	-0,14	0,038
Cinsiyet	0,07	0,141	0,02	0,689	-0,038	0,454	0,046	0,362
Medeni Durum	-0,03	0,554	-0,012	0,835	0,03	0,61	0,05	0,45
Eğitim Durumu	0,31	***	0,19	0,002*	0,17	0,006*	0,11	0,076
Gelir Seviyesi	0,075	0,14	0,08	0,132	0,068	0,21	0,041	0,446
Kronik	0,021	0,654	0,03	0,54	0,004	0,94	0,052	0,305

Tablo 8’de katılımcıların kişisel özellikleri ile genel sağlık durumları, son 12 ayda hastane başvuru sayıları ve son 12 ayda acil servise başvuru sayıları arasındaki ilişkinin path analizi sonuçları verilmiştir. Tabloya baktığımız zaman genel sağlık durumunun medeni durum, eğitim durumu ve ortalama aylık gelir göre; son 12 ayda hastane başvuru sayılarının cinsiyet ve medeni duruma göre; son 12 ayda acil servise başvuru sayılarının ise cinsiyet, yaş ve eğitim duruma göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir.

Tablo 8: Katılımcıların kişisel özelliklerine göre genel sağlık durumlarının, son 12 ayda sağlık hizmeti başvuru sayılarının ve son 12 ayda acil servise başvuru sayılarının incelenmesi (PATH).

		Genel Sağlık Durumu	Son 12 Ayda Kullanılan Sağlık Hizmeti Sayısı	Son 12 Ayda Acil Servise Başvuru Sayısı
Cinsiyet	St.tahmini	-0.004	-0.19	-0.105
	p	0.938	***	0.038
Yaş	St.tahmini	0.1	-0.05	-0.14
	p	0.095	0.512	0.021
Medeni durum	St.tahmini	0.19	-0.17	-0.005
	p	***	0.005*	0.93
Eğitim	St.tahmini	-0.13	-0.003	-0.15
	p	0.039	0.97	0.019
Gelir	St.tahmini	-0.14	-0.033	0.032
	p	0.007*	0.55	0.55
Kronik hastalıklar	St.tahmini	-0.08	-0.02	0.08
	p	0.076	0.68	0.123

p<0,05, p* $\leq$ 0,01, p*** $\leq$ 0,001

Tablo 9’da sağlık okuryazarlığı boyutlarının genel sağlık durumu, son 12 ayda kullanılan sağlık hizmeti sayısı ve son 12 ayda acil servise başvuru sayılarının path analizi sonuçları verilmiştir. Tabloya baktığımız zaman genel sağlık durumu bilgiye ulaşma boyutuna göre; son 12 ayda acil servise başvuru sayılarının bilgiyi anlama boyutuna göre istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir.

Tablo 9: Ölçeğin boyutlarına göre genel sağlık durumu, son 12 ayda kullanılan sağlık hizmeti sayısı ve son 12 ayda acil servise başvuru sayılarının incelenmesi (PATH)

		Genel Sağlık Durumu	Son 12 Ayda Kullanılan Sağlık Hizmeti Sayısı	Son 12 Ayda Acil Servise Başvuru Sayısı
Bilgiye ulaşma	St.tahmini	--0,32	-0,085	-0,102
	p	***	0,306	0,214
Bilgiyi anlama	St.tahmini	0,096	0,02	-0,248
	p	0,227	0,79	0,004
Bilgiyi değerlendirme	St.tahmini	-0,002	-0,013	0,169
	p	0,982	0,887	0,069
Bilgiyi uygulama	St.tahmini	-0,04	0,006	0,068
	p	0,6	0,942	0,412

4. Tartışma

Sağlık okuryazarlığı üzerinde etkisi olan yaş, cinsiyet, medeni durum, gelir durumu ve kronik hastalık olup olmama durumu değişkenleri iki farklı istatistiksel yöntemle incelenmiştir. ANOVA testiyle yapılan analizlerde öncelikle değişkenlerle kullanılan sağlık okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları arasındaki ilişki incelenmiştir. Yaş değişkeninin tüm boyutlarla, medeni durum değişkeninin bilgiye ulaşma, bilgiyi anlama ve bilgiyi uygulama boyutlarıyla, eğitim durumu ile tüm boyutlarla, gelir seviyesinin bilgiye ulaşma ve bilgiyi anlama boyutlarıyla arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Aynı değişkenlerle yapılan PATH analizinde ise yaş değişkeninin bilgiye ulaşma, bilgiyi anlama ve bilgiyi uygulama, eğitim durumu ile bilgiye ulaşma, bilgiyi anlama ve bilgiyi değerlendirme boyutlarıyla arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. PATH analizi sonucu ortaya çıkan anlamlı ilişkilerin hepsi ANOVA testi sonucu da ortaya çıkmıştır. Ayrıca ANOVA testinde PATH analizi sonucu bulunamayan birçok ilişki daha bulunmuştur.

Sağlık okuryazarlığı üzerinde etkisi olan yaş, cinsiyet, medeni durum, gelir durumu ve kronik hastalık olup olmama durumu değişkenleri ile genel sağlık durumu, son 12 ayda kullanılan sağlık hizmeti sayısı ve son 12 ayda acil servise başvuru sayısı arasındaki ilişkinin incelendiği ANOVA testine göre yaş ile genel sağlık durumu, cinsiyet ile genel sağlık durumu, son 12 ayda kullanılan sağlık hizmeti sayısı ve son 12 ayda acil servise başvuru sayısı, medeni durumla son 12 ayda kullanılan sağlık hizmeti sayısı ve son 12 ayda acil servise başvuru sayısı, eğitim durumu ile genel sağlık durumu ve son 12 ayda kullanılan sağlık hizmeti sayısı, gelir durumu ile genel sağlık durumu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Aynı değişkenlerle yapılan PATH analizinde ise yaş ile son 12 ayda acil servise başvuru sayısı, cinsiyet ile son 12 ayda kullanılan sağlık hizmeti sayısı ve son 12 ayda acil servise başvuru sayısı, medeni durum ile genel sağlık durumu ve son 12 ayda kullanılan sağlık hizmeti sayısı, eğitim durumu ile genel sağlık durumu ve son 12 ayda acil servise başvuru sayısı, gelir durumu ile genel sağlık durumu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Sağlık okuryazarlığının boyutlarında olduğu gibi genel sağlık durumu ve sağlık hizmeti kullanım sayıları arasındaki sonuçlarda da farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir.

Sağlık okuryazarlığı ölçeğinin boyutlarından elde edilen skor ile genel sağlık durumu, son 12 ayda kullanılan sağlık hizmeti sayısı ve son 12 ayda acil servise başvuru sayısı arasındaki ilişkinin incelendiği ANOVA testine göre tüm boyutlar ile genel sağlık durumu arasında, bilgiyi anlama boyutu ile ise son 12 ayda acil servise başvuru sayısı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Aynı değişkenlerle yapılan PATH analizinde ise bilgiye ulaşma

boyutu ile genel sağlık durumu, bilgiyi anlama boyutu ile ise son 12 ayda acil servise başvuru sayısı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. PATH analizi sonucu ortaya çıkan anlamlı ilişkilerin hepsi ANOVA testi sonucu da ortaya çıkmıştır. Ayrıca ANOVA testinde PATH analizi sonucu bulunamayan ilişkiler de bulunmuştur.

Literatür incelendiği zaman değişkenlerin tek tek analiz edildiği çalışmalarda bu çalışmayla benzer şekilde yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, gelir durumu ve kronik hastalığa sahip olup olmama durumu değişkenlerinin sağlık okuryazarlığı üzerinde etkili olduğu ve bunlarında genel sağlık durumunu ve sağlık hizmeti kullanım düzeylerini etkilediği görülmüştür (Güven 2017;Avcı 2013; Sun vd. 2013; Safeer ve Keenan 2005; Kickbusch vd. 2013; Cho vd. 2013; Baker vd. 1998; Lee vd. 2004). PATH analizi gibi çalışmaya dahil edilen tüm değişkenlerin birlikte incelendiği araştırma çalışmalarına literatürde rastlanmamıştır. Fakat Paasche-Orlow ve arkadaşları (2007) sağlık okuryazarlığı ile sağlık sonuçları arasındaki ilişkiyi inceledikleri derleme çalışmada bireysel özelliklerin sağlık okuryazarlığını, sağlık okuryazarlığının sağlık hizmeti kullanımını, hizmet sunucu ve kullanıcı iletişimini ve bireysel bakımı, bunların ise sağlık statüsünü etkilediğini düşünerek bu çalışmayla benzer bir model oluşturmuşlardır. Wagner ve arkadaşları (2009)'da benzer şekilde sağlık okuryazarlığı ile sağlık sonuçları, sağlık hizmetlerine erişim ve kullanımı, hasta-sağlayıcı iletişimi ve sağlık ve hastalık yönetimi gibi bir dizi sağlık eylemi arasında ilişkiyi gösteren bir model oluşturmuşlardır. Yapılan bu çalışmalarda sağlık okuryazarlığı ile kişisel faktörlerin bunun ise genel sağlık durumu, sağlık statüsü, sağlıklı yaşam davranışı gibi sağlık göstergeleri ile ilişkili olduğunu ve birlikte değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

5. Sonuç ve Öneri

Bu çalışmada sağlık okuryazarlığı ve dolayısıyla genel sağlık durumu ve sağlık hizmeti kullanımı üzerinde etkili olan faktörlerin iki farklı istatistiksel yöntemle incelenmesi, sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Yapılan analizler sonucu iki farklı yöntemde benzer sonuçlar da olsa da genel olarak farklılıklar görülmüştür.

Değişkenlerin tek tek analiz edildiği ANOVA yönteminde literatürle benzer sonuçlar elde edilmiştir. Fakat tüm değişkenlerin analizinin yapıldığı PATH yönteminde bunun aksine sonuçlar da ortaya çıkmıştır. PATH analizi için oluşturulan model literatürde oluşturulan modellerle benzerlik göstermektedir. Model sonucunda değişkenler birbirlerinden etkilendiği zaman tek değişkenli analizlerde görülen sonuçlardan farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Bireysel faktörlerin insan üzerindeki etkisinin ortadan kaldırılamayacağını düşünerek ve daha doğru sonuçlar elde edebilmek için sağlık okuryazarlığına, hizmet kullanımına ve genel sağlık durumuna etki eden faktörlerin göz ardı edilmeden topluca incelenmesinin sağlığın ve sağlık sisteminin geliştirilmesi için önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu konuda yapılacak diğer çalışmalarda değişken sayılarının artırılması, etkili faktörlerin en düşük seviyede göz ardı edilmesinin daha yararlı olacağı düşünülmekte ve önerilmektedir.

Kaynaklar

- Altunışık R, Coşkun R, Bayraktaroğlu S, Yıldırım E. (2012), Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı, Sakarya, Sakarya Yayıncılık.
- Avcı E, 2013. Annelerin Anne Sütü ile İlgili Sağlık Okuryazarlık Düzeylerini Değerlendirme Aracı Geliştirme, Sağlık Okuryazarlık Düzeylerini ve Etkileyen Faktörleri Saptama. Uzmanlık Tezi, Gazi Üniversitesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara.
- Baker DW, Parker RM, Williams MV, & Clark WS, 1998. Health literacy and the risk of hospital admission. Journal of General Internal Medicine, 13, p.791–98.
- Cho YI, Lee SYD, Arozullah AM, Crittenden KS, 2008. Effects of Health Literacy on Health Status and Health Service Utilization amongst the Elderly, Social Science and Medicine, 66(2008), p.1809-816.
- Güven A, 2017. Sağlık Okuryazarlığını Etkileyen Faktörler ve Sağlık Okuryazarlığı ile Hasta Güvenliği İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kickbusch I, Pelikan JM, Apfel F, Tsouros AD, 2013. World Health Organization, Health Literacy the Solid Facts. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, p. 13.
- Lee SYD, Arozullah AM, Cho YI, 2004. Health Literacy, Social Support, and Health: A Research Agenda. Social Science & Medicine. 58, p.1309-321.
- Nutbeam D, 1998. Health Promotion Glossary. Health Promotion International, Oxford University Press, 13(4), 349-64
- Nutbeam D, 2000. Health Literacy as a public health goal: A challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. Health Promot Int, 15, 259-67.
- Paasche-Orlow MK, Wolf MS, 2007. The Causal Pathways Linking Health Literacy to Health Outcomes. Am J Health Behav. 31(Suppl 1), p. 19-26.

- Ratzan SC, Parker RM, 2000. Introduction. In Selden, CR, Zorn M, Ratzan SC & Parker R M.(eds) National Library of Medicine Current Bibliographies in Medicine: Health Literacy. National Institutes of Health, U.S. Department of Health and Human Services Bethesda, Pub. 2000. No. CBM 2000-1, Erişim tarihi, 4 Kasım 2017. Erişim adresi, <http://www.nlm.nih.gov/archive//20061214/pubs/cbm/hliteracy.pdf>
- Safeer RS, Keenan J, 2005. Health literacy: The gap between physicians and patients. American Academy of Family Physicians. 72(3), p. 463-68.
- Sezgin D, 2014. Sağlık Okuryazarlığını Anlamak. Galatasaray Üniversitesi İletişim Dergisi, Özel Sayı 3, 73-92.
- Sun X, Shi Y, Zeng Q, Wang Y, Du w, Wei N, Xie R, Chang C, 2013. Determinants of Health Literacy and Health Behavior Regarding Infectious Respiratory Diseases: A Pathway Model. BMC Public Health, 13, 261-68.
- Tanrıöver MN, Yıldırım HH, Ready ND, Çakır B, Akalın HE. (2014). Türkiye Sağlık Okuryazarlığı Araştırması, Sağlık ve Sosyal Hizmet Çalışanları Sendikası Yayınları.
- Wagner C, Steptoe a, Wolf MS, Wardle J, 2009. Health Literacy and Health Actions: A Review and a Framework From Health Psychology. Health Education & Behavior, Vol. 36 (5), p. 860-877.

CAM YÜZERİNDE ALTERNATİF DEKOR YÖNTEMİ OLARAK NİKEL ELEKTROKAPLAMANIN UYGULANMASI

Khorram MANAFIDIZAJI

Tabriz İslami Sanatlar Üniversitesi

Amaneh MANAFIDIZAJI

Anadolu Üniversitesi

ÖZET

Kimyasal sembol Ni olan Nikel, korozyona karşı yüksek dirençli, oldukça sert ve fazlasıyla güçlü bir metaldir. Nikelinelektriksel direnci kabaca bakırın beş katıdır.

Nikel belki de elektrikle kaplaması en sık yapılan metaldir. Bunun nedeni nikelin muhteşem görüntüsü ve korozyona yüksek direnci olabilir. Nikel cilalı yüzeyi ile kaplanan maddenin sunulabilirliğine çok şey katması özelliği ile dekoratif kaplamada ve korozyona dayanıklı olması özelliği ile korozyona dayanıksız bir maddeyi korumak amacı ile de kullanılır. Son yıllarda hızla yaygınlaşan elektronik şekillendirme (Electroforming) nikelin bir başka kullanımudur. Bu yöntemde göre maddeler nikel ile kaplanırken uygun şekle sokulur. Ayrıca hasar görmüş makine parçalarının tamiratında da nikel kullanılır.

Son yıllarda teknolojinin gelişmesi ile yalıtkan malzemelerin yüzeyi de farklı amaçlar için kaplanmaktadır. En sık görülen örneklerden ise farklı kaplama yöntemleri ile cam yüzeyinin kaplanmasıdır.

Bu çalışmada cam yüzeyi grafit malzeme ile iletken hale getirilip elektrolaplama yöntemini kullanarak Nikel ile sanatsal amaçlı kaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cam, Elektrokaplama, Nikel,

TARIM KESİMİNDE MAKİNELEŞME ÇABALARI VE RASYONEL MAKİNE İŞLETMECİLİĞİNE YÖNELİK BAZI ORGANİZASYONLAR: YOZGAT İLİ ÖRNEĞİ

Dr.Öğr.Ü. Nizamettin Erbaş

Yozgat Bozok Üniversitesi

ÖZET

Cumhuriyetin ilk yıllarında hemen her alanda görülen gelişme tarımın makineleşmesinde de görülmüş ve özellikle 1948-1951’li yıllarda Marshall Planı’nın uygulanmasıyla makineleşmede hızlı bir gelişme yaşanmıştır. Tarımın makineleşmesinde olumlu gelişmeler görülse de, bu gelişmeler diğer ülkelere göre çok düşük düzeyde kalmıştır. Tarımda ileri teknolojilerin uygulanması ve dış rekabetin sağlanması için makineleşme ve rasyonel işletmecilik çabaları önem arz etmektedir. Sınırlı arazi ve sınırlı sermayeye sahip olan ve makinesi bulunmayan işletmelerin, makine ihtiyacının karşılanması ve makinelerin atıl kapasitelerinin değerlendirilmesi için makine işletmeciliği önemlidir. Özellikle küçük işletmelerin makine teknolojilerinden yararlanmasında bu daha fazla ön plana çıkmaktadır. Türkiye’de daha önceleri Devlet Üretim Çiftliklerinde kullanılan biçerdöverler, zaman içerisinde çiftçiler tarafından da satın alınmış ve işletmecilik biçimine dönüşmüştür. Ülkemizde özellikle Yozgat ilinde uygulanan biçerdöver işletmeciliği, tarım makineleri işletmeciliğinin en belirgin örneğini oluşturmaktadır. Yozgat ilinin, tarla arazisi miktarı ve tarım alanı bakımından diğer yörelerden daha avantajlı olması ve yöredeki üreticilerin de bu işe yatkınlığı, “biçerdöver işletmeciliği” sisteminin gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Biçerdöver işletmeciliği ile birim alanda biçerdöver kullanım maliyetinin azaltılması ve biçerdöver kapasitelerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada, Yozgat ilinde biçerdöver işletmeciliği ile biçerdöverlerin yıllık çalışma kapasitelerinin değerlendirildiği belirtilmiş ve rantabilite oranı %7.45 olarak bulunmuştur. Biçerdöver kullanım maliyetinin %47’si sabit maliyet ve %53’ü ise değişir maliyetten oluşmuştur. Türkiye genelinde 1.000 ha. tarla alanına 0.87 adet biçerdöver düşerken, Yozgat ili için bu değer 1.48 olarak bulunmuştur. Toplam tarım alanı içinde tarla arazisinin payı, Türkiye genelinde %51.13 iken, Yozgat ilinde %70.22’dir. Tarla arazisine ayrılan bu oran, gerek Türkiye ve gerekse Yozgat’ta makine işletmeciliğinin önemini ortaya

koymaktadır. Bu bağlamda, tarım kesiminin modern makinelerden yararlanması ve makinelerin rasyonel kullanımları için mutlaka makine işletmeciliğine önem verilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ortak makine kullanımı, Biçerdöver işletmeciliği, Maliyet, Rantabilite

1. GİRİŞ

Türkiye ekonomisinin temel dinamiklerinden olan tarım sektörü, başta insan beslenmesi olmak üzere, yarattığı katma değer ve oluşturduğu istihdam nedeniyle varlığını ve önemini her zaman korumuştur. Türkiye'nin coğrafi ve sosyoekonomik yapısı hep tarımı çağrıştırmaktadır. Ancak, tarım sektöründen beklenen faydanın korunabilmesi için birim alan başına verimliliğin artırılması gerekmektedir. Üretim kaynaklarımız ve özellikle arazi kaynağımız sınırlı olduğuna göre, tarımda verimlilik artışı ancak ileri teknolojilerin kullanılması ile sağlanabilecektir.

Türkiye'de tarımda ilk makine kullanımı, 1863 yılında pulluk, orak, balya makinesi ve buharlı harman makinelerinin İstanbul'da açılan bir sergide tanıtılması ve tanıtımdan sonra yine bu yörede kullanılmasıyla başlamıştır. Cumhuriyetin ilk yıllarında hemen her alanda görülen gelişme, tarımın makineleşmesinde de görülmüş, özellikle 1948-1951'li yıllarda Marshall Planı'nın uygulanmasıyla makineleşmede hızlı bir gelişme yaşanmıştır (Anonim, 2019a).

Türkiye'nin, ilk traktörle tanışması Adana Belediyesi'nin 1907 yılında İngiltere'den traktör alımı ile başlamıştır. 1914 yılında Türkiye'de toplam 4 traktör vardı ve bunun üçü Adana'da idi. Aynı dönem 60 buharlı pulluk, yaklaşık 10.000 orak makinası ve 367 harman makinesi bulunmaktadır. 1924 yılında Tarım Bakanlığı tarafından 221 adet traktör daha ithal edilerek üreticilere dağıtılmıştır (Anonim, 2019f). 1936 yılında 1.308'e ulaşan traktör sayısı, bugün 1.332.139 adet'e ulaşmıştır (Altuntaş, 2016).

Birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye'de de tarım kesiminin makineleşmesinde önemli gelişmeler yaşanmıştır. Ancak, ülkemizde tarımın makineleşmesi diğer gelişmiş ülkelere göre düşük düzeyde kalmıştır. Örneğin, 1.000 ha. alana, İspanya'da 82, Kore'de 163, Lüksemburg'da 105, Polonya'da 125, Hollanda'da 139 ve Belçika'da 113 adet traktör düştüğü halde, bu rakamın Türkiye'de 68 adet ve Yozgat'ta ise 42 adet olduğu görülmektedir. Yine 1.000 ha. alana, İspanya'da 4.2, Kore'de 55, Lüksemburg'da 8.6, Polonya'da 11.2, Hollanda'da 7.1 ve Belçika'da 6.2 adet biçerdöver düşmektedir. Bu değerler Türkiye ortalaması ve Yozgat ili için 0.9 adet/1.000 ha ve 1.5 adet/1.000 ha'dır (Anonim, 2018b; Anonim, 2018d).

Tarımsal faaliyetlerin yürütülmesinde önemli işlevleri bulunan ve makine işletmeciliğinin de en güzel örneğini oluşturan biçerdöverler, Türkiye’de önceleri sadece Devlet Üretim Çiftlikleri tarafından kullanılıyordu. Biçerdöverler zaman içinde çiftçiler tarafından da satın alınmış ve bugün Türkiye genelinde 17.199 adet ve Yozgat ilinde ise 798 adede ulaşmıştır (Anonim, 2019c). Biçerdöverler günümüzde tüm tahılların yanı sıra, baklagiller, yem bitkileri ve endüstri bitkilerinin hasat ve harman işlerinde başarılı ve yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Erbaş, 1999).

Beş temel üretim faktöründen biri olan arazinin miktar olarak arttırılamayacağı hususu dikkate alındığında, üretim ve verimliliğin arttırılmasında makineleşme önemli bir araç ve tek seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle, artan gıda ihtiyaçları karşılamak için makineli tarıma niçin önem verilmesi gerektiğinin tüm yönleri ile ele alınması, böyle bir araştırmanın amacını oluşturmuştur.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, başta konu ile ilgili tez (Erbaş, 2009) olmak üzere, Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) verileri ile, çeşitli makale ve derlemelerden önemli ölçüde yararlanılmıştır. Aynı zamanda çeşitli ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşların yayınlarından ve raporlarından da araştırmada ikincil veriler olarak yararlanılmıştır. Elde edilen veriler ve bilgiler amaca uygun olarak yorumlanıp değerlendirilmiş ve tarımda makine kullanımının ve makine işletmeciliğinin önemi üzerinde durulmuştur.

3. TARIM KESİMİNDE MAKİNELEŞMENİN SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ

Tarım kesiminde makineleşmenin bazı sosyoekonomik etkileri ve yansımaları bulunmaktadır. Bunların başlıcaları şunlardır:

3.1. Makineleşmenin üretim ve verimlilik üzerindeki etkisi

Tarım kesiminin makineleşmesi ile ürün çeşitliliği artacak, üretim deseni genişleyecek, daha fazla tarım alanından yararlanılacak ve böylece elde edilen çıktı miktarı artacaktır. Üretim miktarının artmasına bağlı olarak üreticilerin tüketim harcamaları da artacak ve ekonomiye

pozitif katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda makineleşme ile toprağın zamanında ve daha iyi işlenmesi, hastalık ve zararlılarla daha etkin mücadele edilmesi, ürünün daha az kayıpla hasat edilmesi ve ürünlerin daha kısa zamanda pazarlanması imkanı oluşacaktır. Bu nedenle, makineleşme, katma değer artışında doğrudan etkili olan önemli bir kaynaktır.

3.2. Makineleşmenin yaşam düzeyi üzerindeki etkisi

Tarımda makineleşme verimlilik üzerinde doğrudan etkili olduğundan, ekonomik kalkınmayı olumlu yönde etkileyecektir. Makineleşme, kırsal toplumların sosyoekonomik gelişimine olumlu etki yapmakta ve kırsal kalkınma için önemli bir kaynak olmaktadır. Ekonomik kalkınma ile çiftçinin sosyal yaşam düzeyi ve standardında gelişmeler görülecektir. Çünkü makineleşme ile geliri artan çiftçinin, harcamaları da artacak ve sosyal hiyerarşisi değişecektir. Makineleşme ile üreticilerin kır-kent ilişkilerinde gelişmeler görülecek, ilişkilerin gelişmesiyle sosyal ve kültürel yaşam düzeyleri yükselecektir. Tarımda makine kullanımı üreticilerin teknik gelişmeleri takip etmesine ve üretim tekniği bilgilerinin yükselmesine de etki edecektir.

3.3. Makineleşmenin işlerin kolaylaşması üzerindeki etkisi

Tarımda makine kullanımının önemli etkilerinden biri de tarımsal işlerin ve faaliyetlerin daha kolay yürütülmesidir. Toprağın işlenmesinden ürünün hasadına ve hatta pazarlanmasına kadar tüm işlemlerde tarımsal faaliyet güçtür. Makineli tarım ile tüm bu zorluklar ortadan kalkacaktır. Makineleşme ile tüm tarımsal faaliyetler kolaylıkla yürütüleceğinden, çiftçinin işleri seerek yapmasına tanınmış olacaktır. Önceleri toprağın işlenmesinde ve ürünün hasadında basit aletlerden ve insan gücünden yararlanılıyordu. Daha sonraları modern traktör ve biçerdöverlerin tarıma girmesi ile toprak işleme, hasat ve harman işleri daha kısa zamanda ve daha düşük dane kaybıyla yapılmaktadır. Aşağıda daha önceleri tarımda kullanılan basit tarım alet ve makineleri ile günümüzdeki modern tarım makineleri verilmiştir (Anonim, 2019g).



Şekil 1: Orak ile buğday hasadı



Şekil 2: Tırpan ile çayır biçimi



Şekil 3: Biçerdöver ile buğday hasadı



Şekil 4: Arazinin hayvan gücü ve karasaban ile işlenmesi



Şekil 5: Arazinin hayvan gücü ve el pulluğu ile işlenmesi



Şekil 6: Arazinin traktör ile işlenmesi

Türkiye genelinde toplam tarım alanının %50'sinden fazlasını tarla arazisi oluşturmaktadır (Anonim, 2019/e). Tarla arazisine ayrılan bu oran ülkemizde hasat işlemi için biçerdöver kullanımının büyük önem taşıdığını göstermektedir.

Diğer hasat-harman yöntemleriyle karşılaştırıldığında, biçerdöverle yapılan hasadın birçok üstünlüğünün olduğu görülmektedir (Erbaş, 1999). Bunlar;

- Hasat ve harman masraflarından tasarruf,
- Dane kayıplarının en az düzeye indirilmesi,
- İşgücü gereksiniminde büyük azalma,
- Tarlaların erken toprak işlemeye hazır duruma getirilmesi ve
- Ürünün daha erken pazara çıkarabilmesidir.

3.4. Makineleşmenin istihdam üzerindeki etkisi

Türkiye’de istihdamın yapısı incelendiğinde, tarım sektörünün her zaman önemli pay aldığı görülmektedir. Her ne kadar son yıllarda tarım kesiminden kentlere göç hareketliliği görülse de, tarımda istihdam edilenlerin oranı halen önemli büyüklüktedir. Toplam istihdamın %18.43’ü tarım sektöründe gerçekleşmiştir. Tarımda makineleşme nedeniyle işgücü fazlalığı ortaya çıkmış olsa da, bu işgücü fazlalığı diğer sektörlerde istihdam edilerek, iş gücü arzına da katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda makine ile çalışan işgücü daha tecrübeli olup, makineleşmenin sağladığı olanaklardan yararlanmaktadır.

4. TARIM KESİMİNDE MAKİNE KULLANIM MODELLERİ VE RASYONEL MAKİNE İŞLETMECİLİĞİ

Tarım işletmelerinde genel üretim giderleri içinde makine kullanım giderleri önemli bir yer tutmaktadır. Birim alanda makine kullanım giderlerinin düşmesinde makine işletmeciliğinin büyük önemi bulunmaktadır. Tarım makinelerinde işin başarısı makinenin kapasitesinden yararlanıp yararlanılmamasına bağlıdır. Yani, makinenin iş yapabilme yeteneği ile ilgilidir. Uluslararası standartlara göre bir traktörün yıllık kullanım süresinin 1000 saat/yıl olması gerektiği öngörülmüştür. Konu ile ilgili yürütülen bir çalışmada, traktörün ekonomik kullanımı için yılda 650 saat çalışması gerektiği ve yılda 850-1000 saat kullanımın efektif olduğu, ancak Türkiye için bu rakamın ortalama 500 saat/yıl olarak hesaplandığı belirtilmiştir (Yılmaz ve Sümer, 2018). Bu husus ile, ülkemiz tarımında traktör kapasitesinden tam yararlanılmadığı ortaya çıkmaktadır. İşte makine kapasitelerinin değerlendirilmesinde makine işletmeciliği önemli olmaktadır. O halde, rasyonel makine işletmeciliği; sınırlı işletme büyüklüğü ve sermaye yetersizliği nedeniyle makinesi olmayan işletmelerin makine ihtiyacının karşılanması ve makine sahibi olan işletmelerin sahip oldukları makinelerin atıl kapasitelerinin

değerlendirilmesi amacıyla, tarım alet ve makinelerin diğer işletmelerin hizmetine sunulmasıdır (Yıldız ve Erkmén, 2003). Tarımda makine işletmeciliğinin ve ortak makine kullanımının bazı olumsuz yönleri bulunsa da (Çıkın, 1977), sağlamış olduğu avantajlar daha fazladır. Bunları şu şekilde belirtilebiliriz:

- Makinenin daha fazla alanda çalışması sağlanarak, atıl kapasitesi değerlendirilecektir. Birim alanda makine kullanım giderleri de azalacağından, ekonomik ve rasyonel bir çalışma ve işletmecilik ortaya çıkacaktır.

- Ortaklaşa makine kullanımı ile küçük tarım işletmeleri de gelişen teknolojinin olanaklarından yararlanacak, daha fazla verim ve kaliteli üretim ortaya çıkacaktır.

- Tarım kesiminde makine kullanımı yaygınlaşacaktır.

- Makine işletmeciliği ile işletmeciler aynı zamanda maddi gelir de elde edecektir.

- Ortak makine kullanımıyla makinede deneyimli kişiler istihdam edileceğinden, makinelerin daha etkili ve tekniğe uygun kullanımı sağlanacaktır.

- Tarımsal faaliyetin yoğun olduğu dönemlerde pahalı olan ve temininde sıkıntı çekilen yabancı işgücüne duyulan gereksinim ortadan kalkacaktır.

Makine işletmeciliğinin-ortak makine kullanımının değişik uygulama modelleri bulunmaktadır. Ülkemizde en fazla uygulanan makine işletmeciliği yani ortak makine kullanım modelleri şunlardır:

- Komşu yardımlaşması,
- Tarım makineleri müteahhitliği,
- Tarım makineleri ortaklığı,
- Tarım makineleri kooperatifleri ve birlikleri.

4.1. Komşu Yardımlaşması

Komşu yardımlaşması, ortak makine kullanım modelleri arasında en eski, en basit ve en fazla uygulanan yöntemdir. Bu model genellikle akrabalar arasında uygulanmakta ve bazen de ilişki durumu iyi olan çiftçiler ya da komşular arasında da uygulandığı görülmektedir. Makinenin kullandırılması ve yardımlaşma karşılıklı veya karşılıksız olarak yürütülmekte, genellikle bir karşılık beklenmemektedir (Sındır, 1999). Ancak, makine ile işi görülen çiftçi, karşı tarafın işlerine yardım ederek, yardımlaşma borcunu yerine getirmeye çalışmaktadır. Makinelerin komşu yardımlaşması ile kullanımı sonucunda çiftçilerin karşılıklı yardımlaşma zihniyetleri de gelişmektedir.

4.2. Tarım Makineleri Müteahhitliği

Tarım makineleri müteahhitliği, daha çok üretim faaliyetinin belli dönemlerinde kullanılan ve satın alma bedeli yüksek olan makinelerin atıl kapasitelerini değerlendirmek amacıyla belli bir ücret karşılığında diğer işletmelerin kullanımına sunulmasıdır. Bu tür işletmecilikte diğer modeller gibi ortaklaşa kullanım söz konusu olmayıp, daha çok ticari amaç ön plana çıkmaktadır. Bu model, daha çok makine satın alamayan küçük işletmeler ile sınırlı araziye sahip işletmeler için uygun bir yöntemdir (Yıldız ve Erkmen, 2003). Başka bir deyişle, küçük aile işletmelerinin işlerinin yürütülmesinde tarım müteahhitleri önemli rol oynamaktadır.

Ülkemizde özellikle Orta Anadolu’da ve özellikle Yozgat yöresinde görülen biçerdöver işletmeciliği, tarım makineleri müteahhitliğinin en güzel örneğini teşkil etmektedir. Yozgat ilinin geniş tarla arazisi/tarım alanına sahip olması ve tarım işletmelerinin daha çok bu işe yatkın olması, yörede “biçerdöver müteahhitliği” sisteminin gelişmesinde önemli rol oynamıştır (Erbaş, 1999). 2017 yılı verilerine göre, ilde 1.000 ha. alana 1.48 adet biçerdöver düşerken, Türkiye ortalamasında ise bu değer 0.87 adet biçerdöver olduğu görülmektedir.

Müteahhit işletmeciler operatör ile birlikte önceden belirlenmiş hasat bedelinden çiftçilerin hasat-harman işlerini yürütmektedirler. Bu yöntemde biçerdöverin yıllık çalışma kapasitesi değerlendirilerek, biçerdöver kullanım maliyetinin azaltılması hedeflenmektedir. Biçerdöver işletmecileri-müteahhitleri, diğer yörelerde çalışarak maddi getiri elde etmenin yanında, kır-kent ilişkilerinin ve sosyal ilişkilerin gelişmesinde de etkili olmaktadır.

Tarım makinelerinde işletmecilik maliyeti üretim maliyetinde olduğu gibi, sabit ve değişen masraflardan oluşmaktadır. Tarım makinelerinde sabit masraflar, amortisman, sabit sermaye faizi ve koruma; değişen masraflar ise, yakıt ve yağ, tamir ve bakım, sürücü ve döner sermaye faizini kapsamaktadır. Yozgat koşullarında yapılan bir çalışmada, biçerdöver işletmeciliğinde toplam masrafların %47’sini sabit ve %53’ünü ise değişen masrafların oluşturduğu belirtilmiştir (tablo 1), (Erbaş, 1999). Aynı çalışmada, sabit masraflar içinde en payı amortisman, değişen masraflar içinde ise en büyük payı yakıt ve yağ masrafının aldığı ve yıllık rantabilite oranının %7.45 olarak hesaplandığı ifade edilmiştir. Hesaplanan rantabilite oranının aynı dönemdeki reel faiz oranına göre (%46.70) düşük olduğu görülmüştür. Ancak, araştırmanın yapıldığı dönemde reel faiz oranının yüksek olmasında yüksek enflasyonun etkisi olduğundan, rantabilite oranının reel faiz oranı ile karşılaştırılması geçerli bir kriter olmayacaktır. Bu nedenle, araştırma yöresinde biçerdöver işletmeciliği için hesaplanan yıllık rantabilite oranının iyi durumda olduğu ifade edilebilir.

Tablo 1. Yozgat ilinde uygulanan biçerdöver işletmeciliğinde masraf unsurlarının payı ve rantabilite oranı

Beygir gücü (BG)	Yıllık sabit masrafların payı (%)	Yıllık değişen masrafların payı (%)	Rantabilite oranı (%)
98	47.9	52.1	6.58
102	47.4	52.6	4.89
104	30.4	69.6	3.20
111	47.7	52.3	7.06
115	48.1	51.0	8.11
117	37.5	62.5	4.11
Ortalama	47.0	53.0	7.45

Kaynak: Erbaş, 1999.

Biçerdöver işletmecileri-müteahhitleri, diğer yörelerde çalışarak maddi getiri elde etmenin yanında, kır-kent ilişkilerinin ve sosyal ilişkilerin gelişmesinde de etkili olmaktadır.

4.3. Tarım Makineleri Ortaklığı

Tarım makineleri ortaklığı daha çok arazisi sınırlı ve maddi olanakları birbirine benzer durumda olan işletmelerin yoğunluk kazandığı yörelerde ve satın alma bedeli yüksek olan makine alımlarında ortaya çıkan bir modeldir. Ülkemizde tarım arazileri miras, amaç dışı kullanım ve terk etme gibi nedenler ile parçalanıp küçülmektedir. Küçülen tarım arazilerinde, küçük aile işletmeleri tarafından ekonomik anlamda tarım yapılması neredeyse mümkün olmamaktadır ([Çelik](#) ve Taşçı, 2017). Bu nedenle, ortaklık biçimindeki makine işletmeciliği, iş hacmi makine kapasitesine göre düşük olan ya da makine satın alamayan çiftçilerin bir araya gelerek makineden yararlanmaları neticesinde ortaya çıkmaktadır. Bu tür makine işletmeciliğinde genellikle gönüllük esastır. Tarım makinelerinin işletilmesi belli bir ortaklık kuralları çerçevesinde yürütülmektedir. Her ortak kendi aralarında yapacakları bir sözleşme ile makineyi kendi makinesi gibi kullanmaktadır. Bu tür modelde ortak sayısının beş kişiden az olduğu işletmecilik biçimi küçük ortaklık, beş kişiden fazla olduğu ortaklık biçimi ise büyük ortaklık olarak kabul edilmektedir. Ortaklar kendi işlerini bitirdikten sonra, alacakları bir kararla ücret karşılığında ortak olmayan işletmelerin işlerini de yapmaktadır (Sabancı ve Özgüven, 1987).

4.4. Tarım Makineleri Kooperatifleri ve Birlikleri

Türkiye’de üretim ve tüketim alanlarında faaliyet göstermek üzere, üreticilerin kooperatif şeklinde örgütlenmeleri, Cumhuriyet’in ilanından bu yana devlet tarafından teşvik

edilmektedir. Türkiye’de kooperatifler genellikle çok amaçlı olarak kooperatifler yasasına göre kurulmuşlardır. Ancak, kooperatifçilik konusunda atılan bu adımlar, kooperatiflerin gelişmesi açısından yeterli olmamıştır. Türkiye’de çiftçilere tarım makineleri hizmeti sunan bir tarım kooperatifinin varlığı söz konusu değildir. Üretici örgütlerinden bazı ziraat odaları, kendi makinelerinden yararlanırmak ya da dışarıdan makine temin etmek yoluyla üyelerine hizmet vermektedir.

5. SONUÇ

İleri tarım, üretimde teknolojinin uygulanarak verimliliğin nitelik ve niceliksel olarak artışını sağlayan tarımdır. Makine ve diğer unsurların tarımda kullanılmasıyla yeni üretim teknolojilerinin uygulanması mümkün olacaktır. Tarımda ileri teknoloji geleneksel tarımı makineli tarıma dönüştüren bir vasıtaadır. Makineli tarım, aynı miktar ürünün daha az işgücü ile elde edilmesini ya da aynı miktar işgücüyle daha fazla üretim yapılmasını sağlayan bir sistemdir.

Türkiye’de birim alana tarım alet ve makine varlığı Batı ülkelerinden düşük olsa da, yine de küçüksenmeyecek düzeydedir. Ancak, yıllık kullanım kapasiteleri çok düşüktür. Bu husus, makinelerin rasyonel kullanımını engellemektedir.

Makineleşmede görülen her türlü eksikliklerin giderilmesi ve yeni potansiyel talep yaratılması önem arz etmektedir. Ancak yaratılması gereken bu potansiyel talep, işletmelerde eksik finansman nedeniyle yetersiz kalmaktadır.

Tarımda makineleşme aynı zamanda kırsal kesimin kalkınması için de önemlidir. Tarımda makinelerin yıllık çalışma kapasitelerinin üretime katılması ve dolayısıyla ekonomik kullanımı hem mikro (işletme) ve hem de makro (ülke) açıdan önem taşımaktadır. Konuya ekonomik açıdan yaklaşıldığında, makine işletmeciliği üzerinde durulması gerekmektedir. Esasen makine işletmeciliği, küçük işletmelerin bu makinelerden yararlanmalarında en uygun yol ve yöntem olarak görülmektedir.

REFERANSLAR

- Anonim, 2019a. Marshall Planı. http://www.usemb-ankara.org.tr/The_Marshall_Plan/hogan2.htm
- Anonim, 2019b/c/e. TÜİK verileri. http://tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1006 2017
- Anonim, 2019d. www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess_test.../a08.xls
- Anonim, 2019f. <http://www.tarmakbir.org/haberler/tarmakbirsekrup.pdf>
- Anonim, 2019g. <https://www.google.com/search?q>
- Yılmaz, S. ve Sümer, S.K., 2018. Türkiye’de Traktör Parkı Yenilenme Oranları ve Mekanizasyon Düzeyinin Belirlenmesi. Tarım Mekanizasyonu Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science), 14 (2), 79-87. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/622473>.
- Altuntaş, E. 2016. Türkiye’nin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin Coğrafik Bölgeler Açısından Değerlendirilmesi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4(12): 1157-1164. <http://www.agrifoodscience.com/index.php/TURJAF/article/viewFile/972/431>
- Çelik, A. ve Taşçı, R. 2017. TARIMSAL ARAZİLERİN ETKİN KULLANIMINDA YENİ ARAYIŞLAR: TARIM MÜTEAHHİTLİĞİ. XII. Tarım Ekonomisi Kongresi. <http://www.tarimsiv.com/wp-content/uploads/2017/03/32-5.pdf>
- Çıkin, A. 1977. Tarımda Ortaklaşa Makine Kullanımı. E.Ü.Z.F. Tarım Makineleri Böl. Tarımsal Mekanizasyon Semineri-II, 6-8 Nisan 1977, İzmir.
- Erbaş, N. 1999. Yozgat İlinde Biçerdöver İşletmeciliğinin Ekonomik Analizi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Kurt, B. 1974. Dış Ülkelerde ve Türkiye’de Tarım Makinaları Kalkınma Örgütleri. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:181, s 1-150, Ankara.
- Sabancı, A. ve Özgüven, F. 1987. Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı No: 67, Adana.
- Sındır, K.O. 1997. Ortaklaşa Makina Kullanımı ve Makina Ringleri. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, s 120-129, Tokat.
- Yıldız, C. ve Erkmen, Y. 2003. Tarımda Ortak Makina Kullanımı ve Türkiye’deki Uygulamaları <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/34290>

STRATEJİK BİR ÜRÜNÜNÜMÜZ: CUMHURİYETTEN GÜNÜMÜZE ŞEKER PANCARI

Dr.Öğr.Ü. Nizamettin Erbaş

Yozgat Bozok Üniversitesi

ÖZET

Şeker pancarı bitkisi, kökünde yüksek miktarda sakkaroz içeren ve ticari olarak şeker üretimi için yetiştirilen bir bitkidir. Şeker pancarının mineraller, lifler ve enerji tedarikçisi bakımından besin değeri iyi bilinmektedir. Sıcaklık ve soğukluk farklarından, dondan ve kuraklıktan, hastalık ve zararlılardan ve özellikle dolu tahribatından ez az zarar gören bir bitkidir. İyi bir münavebe yöntemi olarak kullanıldığı için kendisinden sonra gelen hububatın verimini arttırdığı kabul edilmektedir. Türkiye şeker üretiminde %100'lük payı bulunan şeker pancarı, yan ürünleri ile de alkol imalatında ve besicilikte değerlendirilmektedir. Ekonomik, ticari ve stratejik yönü bulunan şeker pancarı bitkisi, Türkiye'de tarıma dayalı sanayi oluşumunun da temeli olmuştur. Birim alandan en fazla gelir getiren bir bitkidir. Yapılan bir çalışmada, 1 kg şeker pancarından ortalama %22 oranında kar elde edildiği belirlenmiştir. Başka bir çalışmada ise bu oran %99 olarak bulunmuştur. Şeker pancarı üretim masrafları içinde en büyük payı tarla kirasının aldığı, konuyla ilgili bir çalışmada bu payın %24.0 olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde artan nüfusa paralel olarak şeker talebinin artması ve diğer bitkisel ürünlere göre daha fazla kar sağlama, şeker pancarı yetiştiriciliğinin önemini ortaya koymaktadır. Türkiye'de Cumhuriyetten beri üretimi yapılan şeker pancarı bitkisinin birim alana veriminde sürekli artış görülmüştür. Türkiye, dünya şeker pancarı üretiminde %7.05 pay alarak, dünya sıralamasında üçüncü sırada yer almaktadır. 2.600 bin ton şeker üretimi ile de dünyada beşinci sıradadır. Ülkemizde şeker üretiminde sadece şeker pancarı kullanılmakla birlikte, dünya şeker üretiminde daha çok şeker kamışı kullanılmaktadır. Dünya şeker üretiminde şeker pancarının payı %22.40 kadardır. Yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin kullanılması, şeker pancarı tarımının teşvik edilmesi, üretim maliyetlerini arttırıcı unsurların çözümü, üretici ile şeker endüstrisi arasında entegrasyonun sağlanması ve Ar-Ge çalışmaları ile sektörün gelişmesine katkıda bulunulabilir.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, şeker sanayi, karlılık

1. GİRİŞ

Şeker pancarı tarımı, ülkemizde Kuzeydoğu Anadolu'nun kıyı şeridi ile, Ege, Akdeniz sahil şeridi ve Güney Anadolu dışında tüm ülke yüzeyine yayılmış, geniş bir yetiştirme alanına sahip olan bir bitkidir. Şeker pancarı, pek çok bitkiye göre çevre ve iklim koşullarına daha dayanıklı ve içerdiği şeker olarak diğer şeker bitkilerine göre daha sağlıklı olan bir endüstri bitkisidir (Erbaş, 1995).

Şeker pancarı bitkisi, kökünde yüksek miktarda sakkaroz içerir ve ticari olarak şeker üretimi için yetiştirilir. %13 ile %22 oranlarında sakkaroz şeker pancarının mineraller, lifler ve enerji tedarikçisi bakımından besin değeri iyi bilinmektedir. Şeker pancarı ve pancar şekeri çeşitli gıdaların imalatında kullanılması nedeniyle stratejik bir özellik arz etmektedir. Türkiye şeker üretiminde %100'lük payı bulunan şeker pancarının, yan ürünleri de alkol imalatında ve hayvan yemi olarak besicilikte değerlendirilmektedir.

Şeker pancarı sadece şeker elde edilen bir bitki olarak düşünülmemelidir. Şeker pancarının yan ürünü olan pancar posası ve pancar baş ve yaprağından elde edilen melas, hayvan beslenmesi açısından önemlidir. Melas ispiro ve maya sanayisinin de ana hammaddesidir (Eştürk, 2018). Şeker pancarı yan ürünlerinden olan biyoetanolun alternatif enerji kaynağı olarak değerlendirilmesi, şeker pancarı bitkisine ayrı bir ekonomik özellik katmaktadır.

Ülkemizde Cumhuriyetin kurulması ile birlikte, sanayileşme ve kalkınmaya yönelik atılan adımların başında un, şeker ve pamuklu bez üretimine yönelik fabrikaların tesisi gelmektedir. Sanayileşme ve şeker üretimi amacıyla atılan bu adımlar, ülke genelinde şeker pancarı tarımının gelişmesinde belirleyici ve önemli rol oynamıştır.

Şeker, son iki yüzyıl boyunca temel bir gıda haline geldi. Dünya ölçeğinde şeker pancarı önemli bir şeker kaynağıdır. Bu nedenle, artan ihtiyaçları karşılamak için, şeker pancarı tarımına niçin önem verilmesi gerektiğinin tüm yönleri ile ele alınması, böyle bir çalışmanın zemini oluşturmuştur.

2. ŞEKER PANCARI TARIMININ EKONOMİK ÖNEMİ

Türkiye'de 55 ilin 2.423 köyünde 105.460 çiftçi ailesi şeker pancarı tarımı yapmaktadır (Anonim, 2019/a). Türkiye'de ortalama hanehalkı büyüklüğü 3.4 kişi olduğuna göre, şeker pancarı tarımı yaklaşık 358 bin çiftçi nüfusunun geçim kaynağıdır ve sosyoekonomik yaşantısı ile doğrudan ilgilidir (Anonim, 2019/b; Anonim, 2019/c).

Şeker pancarı tarımı, yarattığı katma değer ve istihdamın yanısıra, çiftçiye toprağa bağlayarak kırsal göçlerin yavaşlamasında, yan ürünleri ile hayvan beslenmesinde ve ayrıca münavebede önem arz etmektedir. Türkiye’de 2000’li yıllarda kır nüfusunun toplam nüfus içindeki payı %35.09 iken, 2018 yılında bu oran %7.73 olarak gerçekleşmiştir. Kırsal alandan kentlere düzensiz göç hareketliliği yaşanmıştır. Kırsal kesimin cazip hale getirilmesi ve göç hareketliliğinin azaltılmasında, kırsal istihdam ve yatırımlar önemli olacaktır. İşte, şeker pancarı bitkisi kırsal istihdam ve yatırımlar yönünden önemlidir. Şeker pancarı bitkisi buğday tarımından 20 kat daha fazla istihdam olanağa sağlamaktadır. İstihdam imkanı buğdayda 0.5 işgücü/da iken, şeker pancarında 10 işgücü/da’dır (Erbaş, 1995). Aynı zamanda pancar şekeri maliyeti şeker kamışı maliyetine göre %40-50 daha ucuz olup (Anonim, 2019), şeker pancarı maliyet yönünden de avantaj sağlamaktadır.

Şeker pancarı çiftçisi gübre endüstrisi için önemli bir pazar durumundadır. Türkiye’de tüketilen toplam gübrenin %10’u şeker pancarı tarımında kullanılmaktadır. Endüstri bitkileri içinde sağladığı katma değer bakımından 2. sırada yer almaktadır. Kendinden sonra ekilen hububatın veriminde %20 artış sağlamaktadır. Hasat yapılan şeker pancarı yılda yaklaşık 25 milyon tonluk taşıma hacmi yaratarak, taşıma sektörüne de büyük bir pazar oluşturmaktadır (Anonim, 2019d).

Şeker pancarı yan ürünlerinden olan şeker pancarı posası ve melas, hayvan beslenmesinde yem takviyesi olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Pancar baş ve yaprakları mükemmel bir protein, A vitamini ve karbonhidrat kaynağıdır. Şeker pancarından elde edilen melas ise alkol ve ilaç endüstrisinde yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Şeker pancarı yan ürünlerinin hayvan yemi olarak değerlendirilmesi ile, yem maliyetinde azalma olduğu gibi, besicilikte et oluşum değerinde artış görülmektedir. Tablo 1’de şeker pancarı yan ürünlerinin besin ve et oluşum değerleri verilmiştir. Tablodan da anlaşılabacağı üzere, 1 dekar şeker pancarından elde edilen yan ürünlerin besicilikte 51 kg et oluşumuna neden olduğu görülmektedir. Şeker pancarı yan ürünlerinin hayvan yemi olarak kullanılması durumunda, pancar olarak satışından daha fazla gelir sağladığı belirlenmiştir (Erbaş, 1995).

Tablo 1. Şeker pancarı bitkisinin yan ürünlerinin besin değerleri

Yan ürünler	Protein (kg)	Nişasta değeri (kg)	Et oluşum değeri (kg/da)
Baş ve yaprak	0.017	0.094	21
Yaş pancar posası	0.0075	0.109	20
Melas	0.037	0.521	10
Toplam	0.0615	0.724	51

Kaynak: Erbaş, N., 1995. K.Maraş İlinde Şeker Pancarı Yetiştiriciliğinin Maliyet Analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Aşağıda şeker pancarı bitkisinin baş ve yapraklarının görüntüleri verilmiştir. Şeker pancarının baş ve yaprakları besicilikte iyi bir hayvan yemi olarak kullanıldığı gibi, aynı zamanda pancar yaprakları yemek olarak değerlendirilerek insanların beslenmesinde kullanılmaktadır.



Şekil 1: Şeker pancarının yaprakları



Şekil 2: Şeker pancarının baş ve yaprakları

Tablo 2’de ise 2000-2017 döneminde şeker pancarının alım fiyatları verilmiştir. 2000 yılında ton başına 33.75 tl olan alım fiyatı, 18 yılda %622 oranında artarak 2017 yılında 210 tl olarak gerçekleşmiştir. Şeker pancarı bitkisi diğer bitkisel ürünlere göre üreticiye daha fazla kar sağlamaktadır. Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada, Kahramanmaraş koşullarında yetiştirilen 1 kg şeker pancarından %22 oranında kar elde edildiği; şeker pancarı üretim masrafları içinde en büyük payı %24.0 ile tarla kirasının aldığı ve bunu sırasıyla %21.4 ile girdi masrafları, %17.6 ile hasat, %13.7 ile bakım ve %10.9 ile toprak işleme masraflarının izlediği belirtilmiştir (Erbaş, 1995). Aynı şekilde çeşitli çalışmalarda da şeker pancarının kar oranına ilişkin bilgiler verilmiştir: Tokat koşullarında yetiştirilen 1 kg şeker pancarından %99 ve Yozgat koşullarında yetiştirilen 1 kg şeker pancarından ise %53 oranında kar elde edildiği belirtilmiştir (Bayramoğlu ve ark., 2005; Anonim, 2019k). Görüldüğü üzere, şeker pancarı bitkisi katma değeri yüksek olan önemli bir endüstri bitkisidir. Zaten, şeker pancarı yetiştiricilerinin bu işle uğraşmalarında, getirisinin iyi durumda olması önem kazanmaktadır.

Tablo 2. Şeker pancarı alım fiyatları

Yıllar	Alım fiyatları (tl/ton)
2000	33,75
2001	50,00
2002	74,00
2003	88,31
2004	98,91
2005	99,00
2006	92,00
2007	96,00
2008	110,00
2009	116,00
2010	118,00
2011	125,00
2012	135,00
2013	144,00
2014	158,00
2015	190,00
2016	190,00
2017	210,00

Kaynak: Anonim, 2019f; Anonim, 2019a

3. TÜRKİYE’DE ŞEKER PANCARI ÜRETİMİ VE DÜNYADAKİ YERİ

Şeker pancarı tarımı, başta şeker sanayi olmak üzere, tarım alet ve makineleri, gübre, ilaç gibi endüstriyel sektörler ile taşımacılık, hayvancılık, et ve süt sektörlerinin gelişmesine önemli katkı yapmaktadır. Şeker sanayisinin kurulması ile, ülkemizin şeker gereksinimi karşılandığı

gibi, tarımın ve kırsal kesimin kalkınmasının da önü açılmıştır. Şeker pancarı tarımı böylece ülkemizin sosyoekonomik yapısının değişmesinde önemli rol oynamıştır.

Türkiye’de Cumhuriyet’in kurulmasına müteakip 1926 yılında 542 hektar alanda şeker pancarı tarımı yapılmış ve 4.000 ton şeker pancarı üretilmiştir. Şeker pancarının ekonomik öneminin anlaşılması ve pancar tarımının yaygınlaşması ile 1961 yılında 130.344 hektar alanda şeker pancarı ekimi yapılmış ve 2.877.113 ton şeker pancarı üretilmiştir. 2017 yılında ise bu rakamlar 339.274 hektar ekim alanı ve 21.149.020 ton üretim olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’de Cumhuriyetin kuruluş yıllarından günümüze kadar şeker pancarının ekim alanı, üretim ve verimindeki gelişmeler tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Türkiye’de şeker pancarı ekim alanı ve üretim miktarları

Yıllar	Ekim alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/dekar)
1926	542	4 000	738
1961	130.344	2.877.113	2.207
1965	157.749	3.421.353	2.169
1970	123.016	4.253.631	3.458
1975	212.530	6.948.637	3.269
1980	263.384	6.766.017	2.569
1985	319.598	9.830.060	3.076
1990	379.853	13.985.741	3.682
1995	312.251	11.170.569	3.577
2000	410.023	18.821.033	4.590
2005	335.812	15.181.247	4.520
2010	329.167	17.942.112	5.451
2015	274.487	16.022.783	5.837
2016	322.448	19.592.731	6.076
2017	339.274	21.149.020	6.234

Kaynak: Anonim, 2019f

Tablo 4’te de Türkiye’de şeker pancarı tarımının yoğun yapıldığı yöreler verilmiştir. Bu bilgilere göre, şeker pancarı üretim potansiyeli bakımından en iyi durumda olan Konya ili olup, 2017 yılında 6.007.777 ton şeker pancarı üretimi gerçekleşmiştir. Aynı dönemde Konya ili Türkiye’nin toplam şeker pancarı üretiminin %28.74’ünü karşılamıştır. Konya ilini sırasıyla; %9.04 oranında pay ile Yozgat, %6.38 pay ile Eskişehir, %5.65 pay ile Aksaray, %5.52 pay ile Kayseri, %4.87 pay ile Afyonkarahisar ve %4.53 pay ile de Eskişehir illeri izlemektedir 2017 yılı itibariyle Türkiye’de toplam 21.149.020 ton şeker pancarı üretimi gerçekleşmiştir.

Tablo 4. Türkiye’de şeker pancarı tarımının en fazla yapıldığı iller (2017)

İller	Ekim alanı (da)	Üretim		Verim (kg/dekar)
		(ton)	%	
Konya	829.435	6.077.777	28.74	7.328
Yozgat	322.938	1.912.376	9.04	5.922
Eskişehir	210.950	1.348.925	6.38	6.395
Aksaray	166.918	1.194.071	5.65	7.154
Kayseri	217.875	1.167.443	5.52	5.358
Afyonkarahisar	158.769	1.030.940	4.87	6.493
Eskişehir	210.950	958.965	4.53	4.546
Sivas	180.446	827.745	3.91	4.587
Ankara	104.509	656.905	3.11	6.286
Karaman	91.109	634.096	3.00	6.960
Amasya	106.183	623.380	2.95	5.871
Tokat	105.806	594.755	2.82	5.621
K.Maraş	65.679	431.448	2.04	6.569
Erzincan	87.958	424.679	2.00	4.828
Muş	90.094	410.632	1.94	4.558
Kırşehir	51.499	332.967	1.58	6.466
Bursa	29.924	310.963	1.47	10.392
Kütahya	48.830	266.324	1.26	5.454
Diğerleri	312.870	1.944.629	9.19	6.215
Türkiye toplam	3.392.742	21 149 020	100.00	6.234

Kaynak: Anonim, 2019f

Dünya şeker pancarı tarımına gelince, şeker pancarı üreticisi ülkelerin başında Rusya Federasyonu gelmektedir. 2016-2017 üretim döneminde, Rusya’nın şeker pancarı üretimi 37.600 bin ton olup, dünya şeker pancarı üretiminin %13.54’ünü karşılamıştır. Diğer üretici ülkeler ABD, Türkiye, Polonya, Çin, Japonya, Avusturya ve Çek Cumhuriyeti’dir. Türkiye ise 19.593 bin ton şeker pancarı üretimi ile dünyada Rusya ve ABD’den sonra üçüncü sırada yer almaktadır (tablo 5). Aynı dönemde dünyada toplam 277.720 bin ton şeker pancarı üretimi gerçekleşmiş olup, Türkiye dünya şeker pancarı üretiminin %7.05’ini karşılamıştır.

Tablo 5. Önemli şeker pancarı üreticisi ülkeler ve üretim miktarları

Ülkeler	Üretim dönemleri (1000 ton)							
	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Rusya	24.892	22.255	47.643	45.057	39.321	33.513	37.600	37.600
ABD	26.779	29.061	31.955	29.767	29.745	28.473	28.473	28.473
Türkiye	17.275	17.942	16.126	14.920	16.488	16.743	16.023	19.593
Polonya	10.841	9.960	11.400	12.276	11.233	13.485	9.359	13.130
Çin	9.500	9.296	11.469	12.056	9.260	8.419	8.419	8.419
Japonya	3.649	3.090	3.758	3.435	3.435	3.567	3.567	3.567
Avusturya	3.086	3.131	3.457	3.115	3.466	4.239	2.853	3.532
Çek. Cumh.	2.832	2.919	3.576	3.535	3.308	3.838	3.115	3.115
Romanya	750	740	607	697	1.036	1.543	952	1.065
Macaristan	740	846	850	848	831	727	880	890
Dünya top.	229.490	228.747	269.825	250.191	247.380	266.830	244.730	277.720

Kaynak: Anonim, 2019e; Anonim, 2019g; Anonim, 2019f

4. TÜRKİYE'DE PANCAR ŞEKERİ ÜRETİMİ VE DÜNYADAKİ YERİ

İnsanoğlunun tatlı yiyeceklere olan talebi evrenseldir. İlk çağlarda ana tatlandırıcı olarak bal kullanılıyordu. 1700'lerin başlarında ise, tatlandırıcı olarak şeker pancarı bitkisi ile tanışıldı.

Türkiye'de şeker sanayi ile ilgili girişim düşünceleri Osmanlı dönemine kadar uzanmakta, ancak bu konuda ilk ciddi girişim 1923 yılında atıldı. Yoğun uğraşlar onucunda 1925 yılında Uşak Şeker Fabrikasının temeli atılmış ve fabrika 1926 yılında işletmeye açılmıştır. Türkiye'nin ilk şeker fabrikası olma özelliğine sahip olan Uşak Şeker Fabrikası, günlük 500 ton pancar işleme kapasiteli olarak planlanmıştır (Anonim, 2019h). Yine aynı yılda Alpullu'da ikinci bir fabrikanın temeli atılmış ve şeker fabrikasına yeni bir halka ilave edilmiş oldu. Bu nedenle, 1926 yılı Türkiye şeker sanayisinin kuruluş yılı olarak kabul edilmiştir. Şeker fabrikaları Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk sanayi denemelerindendir. 1930'lu yıllarda Eskişehir ve Turhal Şeker Fabrikaları kurulmuş ve 1950'li yıllardan sonra açılan fabrikalarla fabrika sayısı 15'e çıkmıştır. Bugün 33 şeker fabrikası faaliyet göstermekte olup, yıllık 2.559 bin ton şeker üretimi ile Türk şeker sanayisine katkı sağlamaktadır. Üretilen 2.559 bin ton şekerin 56 bin tonu ihraç edilmiştir (Anonim, 2019a).

Cumhuriyetin ilk yıllarında, kentlerin gelişmesi ve modernleşmesi projesi kapsamında Anadolu'nun birçok yerinde kurulan sanayi kompleksleri arasında, şeker fabrikalarının ayrı bir önemi vardır. Ekonomik kalkınma planları çerçevesinde, Türkiye Cumhuriyeti yeni kurulan fabrikalarla çağdaşlaşma hedefine ulaşmaya çalışmıştır. Bu amaçla kurulan tesislerden biri olarak "şeker fabrikaları", ekonomik kalkınmanın da ilk hamlesi olmuştur (Durukan Kopuz, 2018).

Geleneksel şeker kaynağı olarak, şeker pancarından sonra şeker kamışı bilinmekle beraber, 1970'li yıllardan itibaren başta mısır olmak üzere buğday, patates gibi ürünlerden elde edilen şekerler yeni bir şeker kaynağı olarak ortaya çıkmıştır. Nişasta bazlı şekerler (NBŞ) olarak bilinen bu şekerler ekonomik olarak daha avantajlı olduğu bilinse de, beraberinde bazı sorunları da gündeme getirmiştir. Bu sorunların başında sağlık açısından ortaya çıkardığı riskler gelmekte ve özellikle NBŞ üretiminde yaygın olarak kullanılan mısırların GDO'lu olması dikkat çekmektedir.

Tropik bölgelerde yetiştirilen şeker kamışının bir dekarından, şeker pancarına göre 2-4 kat daha fazla şeker elde edilmektedir. Bu nedenle şeker kamışı şekerinin üretim ve hammadde maliyeti, şeker pancarına göre çok daha düşük olmaktadır. Ancak ülkemiz koşullarında şeker kamışının üretimi olanaklı görünmemektedir.

4634 sayılı Şeker Kanunu ile NBŞ'lerin toplam şeker kotası içindeki payı %10 olarak belirlenmiş olup, 2018 yılında bu oran yarı yarıya azaltılarak %5'e düşürülmüştür. Bu durum şeker pancarı tarımı açısından olumlu bir gelişmedir, ancak NBŞ üretimi ve ithalatına ilişkin etkin bir kontrol mekanizması da uygulanmalıdır. Şeker kaynağı olarak 18. yüzyıla kadar daha çok şeker kamışı kullanılmıştır. Şeker pancarından şekerin varlığı ise ilk kez 18'inci yüzyılda Almanya'da yapılan çalışmalarda ortaya çıkarılmıştır. Ancak şeker pancarından elde edilen şekerin, şeker kamışından elde edilene göre daha pahalı olması nedeniyle üretim için fabrika kurulması 19'uncu yüzyılın başlarında mümkün olmuştur. Avrupa'nın ve ülkemizin bulunduğu coğrafyanın şeker kamışı tarımına uygun olmaması, şeker üretiminde şeker pancarının önemini ve varlığını ortaya koymaktadır.

Türkiye'de kampanya dönemi itibariyle pancar şekeri üretim rekolteleri tablo 6'da verilmiştir. **2016/2017 kampanya döneminde Türkiye'de 2.559 bin ton şeker üretimi gerçekleşmiştir. Tablodan, 2016/2017 döneminde şeker üretiminde bir önceki döneme göre %28.79 oranında bir artış olduğu görülmektedir.**

Tablo 6. Türkiye'de dönemler itibariyle pancar şekeri üretim miktarları

Dönem	Üretim miktarı (1000 ton)
2005/2006	2.070
2006/2007	1.826
2007/2008	1.731
2008/2009	2.152
2009/2010	2.533
2010/2011	2.275
2011/2012	2.263
2012/2013	2.128
2013/2014	2.391
2014/2015	2.055
2015/2016	1.987
2016/2017	2.559

Kaynak: Anonim, 2019e

Tablo 7. Önemli pancar şekeri üreticisi ülkeler ve üretim miktarları (1000 ton)

Ülkeler	Üretim dönemleri							
	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Rusya	3.500	3.532	4.753	5.200	4.771	4.800	5.540	6.630
ABD	4.110	3.882	3.672	4.437	4.525	4.418	4.679	4.872
Fransa	4.090	4.763	5.020	4.350	4.309	4.900	4.000	4.438
Almanya	4.310	3.719	4.270	4.050	3.540	4.500	3.228	3.700
Türkiye	2.533	2.275	2.263	2.128	2.391	2.055	1.987	2.600
Polonya	1.746	1.649	2.075	1.995	1.933	1.890	1.446	2.200
Çin	652	672	740	848	811	850	924	1.130

Hollanda	1.078	962	1.086	1.035	1.030	1.230	891	1.020
İngiltere	1.302	1.083	1.415	1.210	1.315	1.500	1.033	970
Belçika	889	811	780	750	777	880	796	700
İspanya	651	553	585	450	520	610	600	550
İtalya	553	648	605	500	311	482	365	300
Dünya top.	34.313	34.100	40.000	37.907	35.530	39.279	33.030	39.862

Kaynak: Anonim, 2019e

Ülkemizde şeker üretimi için sadece şeker pancarı kullanılmakla birlikte, dünya şeker üretiminde daha çok şeker kamışı kullanılmaktadır. Dünya şeker üretiminde şeker kamışının payı %77.60 iken, şeker pancarının payı %22.40'dır.

Dünya Pancar Şekeri ve Kamış Şekeri Üretim Miktarları

Yıllar	Pancar şekeri		Kamış şekeri		Toplam (1000 ton)
	(1000 ton)	(%)	(1000 ton)	(%)	
2009/2010	34.313	22.16	120.533	77.84	154.846
2010/2011	34.100	20.59	131.500	79.41	165.600
2011/2012	40.000	22.84	135.100	77.16	175.100
2012/2013	37.907	20.66	145.577	79.34	183.484
2013/2014	35.530	19.57	145.972	80.43	181.502
2014/2015	39.279	21.57	142.789	78.43	182.068
2015/2016	33.030	19.80	133.470	80.20	166.502
2016/2017	39.862	22.40	138.076	77.60	177.938

Kaynak: Anonim, 2019e

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye'de ekimi geniş alanlara yayılan şeker pancarı, gerek sağladığı gelir ve gerekse istihdam yönünden ekonomiye önemli avantajlar sağlamaktadır. Türkiye şeker üretiminde %100'lük payı bulunan şeker pancarı, yan ürünleri ile de hayvancılığın gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Erbaş, 1995).

Şeker pancarı tarım sektörü ve tarıma dayalı sanayi üretimi için önemli olup, yarattığı katma değer, önemini ve stratejik özelliğini korumaya devam etmektedir. Şekerin ekonomik değeri, yarattığı sosyal faydası, istihdam boyutu ve şeker pancarının çiftçiyi toprağa bağlayarak köyden kente göçü önlemesi şeker pancarını önemli kılmaktadır. Şeker pancarının, ülkemizde ve birçok ülkede tarım politikaları içerisinde öncelikli olmasının temel nedeni endüstriyel bir bitki olmasıdır. Şeker pancarının işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerin tamamı yine stratejik niteliği olan ürünlerdir (Eştürk, 2018).

Şeker pancarının stratejik bir ürün olması nedeniyle ülkemizde şeker pancarı tarımının sürekli desteklenmesi gerekmektedir. Gelişmiş ülkelerin çoğu kendi gıda güvenliklerini

sağlamak amacıyla şeker pancarı tarımını teşvik etmekte ve hatta şeker pancarı tarımı bizzat devlet tarafından desteklenmektedir. Ülkemizde şeker pancarı tarımının geliştirilmesi için aşağıda belirtilen politikalar izlenmelidir:

- Sürdürülebilir şeker pancarı tarımı ve şeker endüstrisi için şeker pancarı üretim maliyetinin düşürülmesi ve şeker veriminin artırılması. Bunun için yüksek verim potansiyeline sahip şeker pancarı çeşitlerinin kullanımı, uygun çevre ve yetiştirme koşullarının sağlanması, üretici ile şeker pancarı endüstrisi arasında entegrasyon, karşılıklı iş birliğinin sağlanması ve Ar-Ge çalışmalarına önem verilmesi.
- Şeker politikasının; gıda güvenliği, kendi kendine yeterlilik ve dünya piyasalarında söz sahibi olma amacını taşıması (Anonim, 2019j).
- Sağlık ile ilgili her geçen gün yapılan araştırmalarla ortaya çıkan NBS kotalarının düşürülmesi, AB kota seviyelerine uygun olarak yeniden düzenlenmesi, NBS kota takibinin etkin olarak yürütülmesi.
- Şeker üretim maliyetlerini düşürmek için şeker pancarı tarımının desteklenmesi.
- Kamuya ait şeker fabrikalarının sadece ekonomik yönünün değil, sosyal yönünün de dikkate alınması, özelleştirme süreçlerinin şeker pancarı tarımına yapacağı olumsuz etkinin göz önünde tutulması.

REFERANSLAR

- Anonim, 2019a. <https://www.turkseker.gov.tr/sector-report-2018.pdf>
- Anonim, 2019b. file:///C:/Users/Pc/Downloads/%C4%B0statistiklerle_Aile_10.05.2018.pdf
- Anonim, 2019c. <http://konyaseker.com.tr/Upload/Files/Ciftci-Rehberi.pdf>
- Anonim, 2019d. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/>
- Anonim, 2019e. <http://pankobirlik.com.tr/ISTATISTIKLER.pdf>
- Anonim, 2019f. [Diğer Bitkisel Ürünler Yenilebilir Kök ve Yumrular. http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001](http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001)
- Anonim, 2019g. <https://www.statista.com/statistics/249609/sugar-beet-production-worldwide/>
- Anonim, 2019h. <https://www.karasaban.net/turkiye-seker-sanayinin-tarihcesi/>
- Anonim, 2019i. <http://www.birlesimtarim.com/bilgi-Sugar.Beet.2,0Farming-80-en.html>
- Anonim, 2019j. http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=30301&tipi=17&sube=0
- Anonim, 2019k. Yozgat Tarım ve Orman İl Müdürlüğü 2018 Yılı Ürün Maliyet Cetveli.

- Bayramoğlu, Z., Göktolga, Z.G. ve Gündüz, O. 2005. TOKAT İLİ ZİLE İLÇESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ÖNEMLİ TARLA ÜRÜNLERİNDE FİZİKİ ÜRETİM GİRDİLERİ VE MALİYET ANALİZLERİ. Ekonomisi Dergisi 2005; 11(2): 101–109. <http://journal.tarekoder.org/download/article-file/253320>
- Durukan Kopuz, A. 2018. Türkiye'de Erken Cumhuriyet Dönemi'nde Kurulan İlk Şeker Fabrikaları. <http://www.arkitera.com/gorus/1174/turkiyede-erken-cumhuriyet-doneminde-kurulan-ilk-seker-fabrikalari>
- Erbaş, N. 1995. Kahramanmaraş İlinde Şeker Pancarı Yetiştiriciliğinin Maliyet Analizi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Eştürk, Ö. 2018. Türkiye'de Şeker Sektörünün Önemi ve Geleceği Üzerine Bir Değerlendirme. Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi, 2 (1) 2018, 67-81. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/462828>