

# PROCEEDING BOOK



TUNCELİ  
13 - 14 AĞUSTOS 2022

## MUNZUR 4. ULUSLARARASI UYGULAMALI BİLİMLER KONGRESİ



MUNZUR

4th INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES

AUGUST 13- 14, 2022

TUNCELİ, TURKEY

ISSUE: 30. 08. 2022

ISBN : 978-605-71828-4-5



*MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
AUGUST 13-14, 2022  
TUNCELI, TURKEY*

***Edited By***

*DR. GÜLTEKİN GÜRÇAY  
DR. AMANEH MANAFIDIZAJI*

***CONGRESS ORGANIZING BOARD***

*Head of Conference: Doç. Dr. Yeliz Çakır Sahilli  
Head of Organizing Board: Dr. Gültekin Gürçay  
Organizing Committee Member: Dr. Amaneh Manafidizaji  
Organizing Committee Member: Dr. Zəmfira Abbasova  
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Həcər Hüseynova  
Organizing Committee Member: Doç. F.ü.f.d., İradə Kərimova  
Organizing Committee Member: Aynur Əliyeva  
Organizing Committee Member: Doç. Dr. Nazilə Abdullazadə  
Organizing Committee Member: Doç. Dr. Sevinc Sadiqova  
Organizing Committee Member: Prof. Dr. Hüləya Çiçek Kanbur  
Organizing Committee Member: Dr. Mehdi Meskini Heydarlou  
Organizing Committee Member: Doç. Dr. Könül Səmədova  
Organizing Committee Member: Dr. Leman Kuzu*

*All rights of this book belong to UBAK Conferences Publishing House  
Without permission can't be duplicate or copied.*

*Authors of chapters are responsible both ethically and juridically.*

*UBAK Conference-2022 ©*

*Issued: 30.08.2022*

***ISBN: 978-605-71828-4-5***

## ***CONGRESS ID***

---

### **MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES**

#### **DATE – PLACE**

**AUGUST 13- 14, 2022**

**TUNCELI - TURKEY**

#### **ORGANIZATION**

**ACADEMY CONFERENCES**

**UBAK INTERNATIONAL SCIENCES ACADEMY**

#### **EVALUATION PROCESS**

**All applications have undergone a double-blind peer review process.**

#### **PARTICIPATING COUNTRIES**

**Turkey –Pakistan- Japan- Malaysia – Egypt – UAE – Spain- Israil**

#### **PRESENTATION**

**Oral presentation**

#### **PERCENTAGE OF PARTICIPATION**

**45% FROM Turkey And 55% From Other Counteries**

#### **LANGUAGES**

**Turkish, English, Russian, Persian, Arabic**

## Scientific & Review Committee

Dr. Gulmira ABDİRASULOVA  
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Prof. Dr. Yunir ABDRAHIMOV  
Ufa State Petroleum Technological University

Dr. Maha Hamdan ALANAZI  
Riyad Kral Abdülaziz Teknoloji Enstitüsü

Dr. Dzhakipbek Altaevich ALTAYEV  
Al – Farabi Kazak Milli Üniversitesi

Doç. Dr. Hülya BALKAYA  
Atatürk Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet Fırat BARAN  
Mardin Artuklu Üniversitesi

Dr. Amina Salihi BAYERO  
Yusuf Maitama Sule Üniversitesi

Dr. Karligash BAYTANASOVA  
Al – Farabi Kazak Milli Üniversitesi

Dr. Baurcan BOTAKARAEV  
Hoca Ahmet Yesevi Üniversitesi

Dr. Ahmad Sharif FAKHEER  
Ürdün Devlet Üniversitesi

Doç. Dr. Abbas GHAFARI  
Tebriz Üniversitesi

Prof.Dr. Ariz Avaz GOZALOV  
Moskova Devlet Üniversitesi

Doç. Dr. Ebru GÖZÜKARA  
İstanbul Arel Üniversitesi

Prof. Dr. Gulzar İBRAGİMOVA  
Bakü Avrasya Üniversitesi

Dr. Gültekin GÜRÇAY  
Doç. Dr. Dilorom HAMROEVA  
Özbekistan Bilimler Akademisi

Dr. Mehdi Meskini Heydarlou

Dr. Bazarhan İMANGALİYEVA  
K.Zhubanov Aktobe Devlet Bölge Üniversitesi

Dr. Keles Nurmaşılı JAYLIBAY  
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Mamatkuli Jurayev  
Özbekistan Bilim Akademisi

Dr. Kalemkas KALIBAEVA  
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Bouaraour Kamel  
Ghardaia Üniversitesi

Prof. Dr. Ergün KOCA  
Girne Amerikan Üniversitesi

Prof Dr. Bülent KURTIŞOĞLU  
Ardahan Üniversitesi

Dr. Leman KUZU  
İstanbul Kültür Üniversitesi

Sonali MALHOTRA  
Delhi Balbahtri Academy

Dr. Alia R. MASALİMOVA  
Al – Farabi Kazak Milli Üniversitesi

Prof. Muntazir MEHDI  
Pakistan Language Academy

Dr. Amanbay MOLDİBAEV  
Taraz Devlet Pedagoji Üniversitesi

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK  
Çukurova Üniversitesi

Doç. Dr. Yeliz ÇAKIR SAHİLLİ  
Munzur Üniversitesi

Dr. Aysulu B. SARSEKENOVA  
Orleu Milli Kalkınma Enstitüsü

Dr. Gulşat ŞUGAYEVA  
Dosmukhamedov Atyrau Devlet Üniversitesi

Doç. Dr. Yeliz KINDAP TEPE  
Cumhuriyet Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet Özkan TİMURKAN  
Atatürk Üniversitesi

Dr. K.A. TLEUBERGENOVA  
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA  
Rasulbekov Kırgız Ekonomi Üniversitesi

Doç. Dr. Yıldırım İsmail TOSUN  
Şırnak Üniversitesi

Dr. Botagul TURGUNBAEVA  
Kazak Devlet Kızlar Pedagoji Üniversitesi

Dr. Dinarakhan TURSUNALİEVA  
Rasulbekov Kırgız Ekonomi Üniversitesi

Doç. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ  
Atatürk Üniversitesi

Doç. Dr. Fahriye Oben ÜRÜ  
İstanbul Arel Üniversitesi

Prof. Dr. Akbar VALADBİGİ  
Urumiye Üniversitesi

Doç. Dr. C. VIJAI  
St.Peter's Institute

Dr. Yang ZİTONG  
Wuhan Üniversitesi

MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
UNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
AUGUST 13 - 14, 2022 - TUNCELİ

Meeting ID: 884 4102 3663  
Passcode: 120822



MUNZUR 4th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
UNZUR 4th INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
*6th International Group Exhibition "Adventure of Art from  
Traditional to Contemporary"*  
*August 13 - 14, 2022 - Tunceli*

CONFERENCE PROGRAM  
Online Presentation

Join Zoom Meeting

<https://us02web.zoom.us/j/88441023663?pwd=dEkxY2lMbERjaU54K25lT2g4QVFnUT09>

Meeting ID: 884 4102 3663

Passcode: 120822



Meeting ID: 884 4102 3663  
Passcode: 120822



### IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of “Meeting ID
- or Personal Link Name” and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- During the session, your camera should be turned on **at least %70** of session period
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

### TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.
- Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,

**exp. H-..., S- ... NAME SURNAME**

MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
UNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
AUGUST 13 - 14, 2022 - TUNCELI

Meeting ID: 884 4102 3663  
Passcode: 120822



13. 08. 2022 Meeting ID: 884 4102 3663	10: 00 – 12: 00 Passcode: 120822
HALL: 1 SESSION: 1	MODERATOR: PROF. HACER HUSEYNOVA
PROF. HACER HUSEYNOVA	Arap Kaynaklarında Azerbaycan Yer İsimleri
DR. ÖĞR. ÜYESİ NUMAN ERTAŞ	Dünden Bugüne TRB1 Bölgesinin Bitkisel Üretim Deseni
DOÇ. DR. ELİF OMCA ÇOBANOĞLU YL. ÖĞRENCİSİ MUTLU AKGÜRBÜZ	6.Sınıf Vücumuzdaki Sistemler Ünitesinin Sınıf Dışı Etkinliklerle Bütünleştirilmiş Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretiminin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarısına Etkisi
DOÇ.DR. A. BEYHAN ÖZDEMİR	Belgesel Fotoğraf Merhamet, Hümanizm ve Adanmışlıktır
DOÇ. DR. HATİCE NİLÜFER SÜZEN	Estetik Eğitimi Ve Görsel Sanatlar
CƏFƏROVA AYGÜN HİLAL QIZI	Azərbaycanda Coğrafi Adlar
MEHMET ALPDOĞAN ERCİŞ	Çağdaş Türk Sanatında Mehmet Güleriyüz Eserleri
MEHMET ALPDOĞAN ERCİŞ	Çağdaş Ressam Mahir Güven'in Eserlerindeki Üslupsal Yaklaşımlar

MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
UNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
AUGUST 13 - 14, 2022 - TUNCELI

Meeting ID: 884 4102 3663  
Passcode: 120822



13. 08. 2022		10: 00 – 12: 00	
Meeting ID: 884 4102 3663		Passcode: 120822	
HALL: 2 SESSION: 1	MODERATOR: P. Ü.F. D. DOSENT NAZİLƏ ABDULLAZADƏ		
BEDİRHAN TEKE HAMZA ÇALIŞICI	Bölünebilme Kuralları Konusunun Öğretimine Yönelik Bir Çalışma		
HALİL İBRAHİM ŞANVERDİ	Türkiye’deki Arap Dili Ve Edebiyatı Lisans Programlarının Öğretim Programı Açısından İncelenmesi		
DR. ÖĞR. ÜYESİ YÜKSEL ÇELİK HEBA ALALHAM	Hasen Bin Ali El-Madabiğî’nin “Hâşiyatu’l- Madâbiğî Alâ Mûşîlu’t- Tullâb” Adlı Eserinin Tahkik Ve Tahlil		
P. Ü. F. D. DOSENT NAZİLƏ ABDULLAZADƏ P. Ü. F. D. DOSENT XOSBƏXT ƏLİYEVƏ	Azərbaycan Xalqının Ümummilli Lideri Heydər Əliyev İdeyaları Tarixi Missiya Gerçəkliyində		
DR. ÖĞR. ÜYESİ YÜKSEL ÇELİK AHMED DEHMAN	İbn Hatîbüddehşə Ve Eseri “Şerhu Vesîletü’l-İsâbe Fî Tariki San’ati’l Kitâbe		
ERDAL KURTÇU	Dergâh Mecmuası Ve Mahmud Nedim’in 1921 Tarihli Yazısında “Hint Dram Müzikalleri”		
SELİM GÜLVERDİ	Hz. Âdem’in Cennet’ten Çıkarılmasına Teolojik bir Yaklaşım		
METANET QURBAN QIZI ŞAHALIYEVA	Zeynalabdin Maraghayi’nin “İbrahim Bey’in Seyahatnamesi” Eserinde Toplumsal Yaralar Millet Sevdalısı İbrahim Bey’in Diliyle		

MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
UNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
AUGUST 13 - 14, 2022 - TUNCELI

Meeting ID: 884 4102 3663  
Passcode: 120822



13. 08. 2022		10: 00 – 12: 00	
Meeting ID: 884 4102 3663		Passcode: 120822	
HALL: 3 SESSION: 1		MODERATOR: EYYÜP YILDIRIM	
VEYSEL ALBAYRAK	Savunma Ve Dövüş Sporü İle İlgilenen Öğrencilerin Öfke İfade Tazıların İncelenmesi		
VEYSEL ALBAYRAK	Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Özgüven Ve İletişim Düzeylerinin İncelenmesi		
EYYÜP YILDIRIM	Fırat Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Rekrasyon Bölümünde Öğrenim Gören Öğrencilerin Öz Yeterliliklerinin İncelenmesi		
EYYÜP YILDIRIM ÖMER FARUK TUTAR MESUT BULUT	Spor Merkezine Üye Olan Kadınların Boş Zaman Tatmininin Yaşam Kalitesine Etkisi		
MESUT BULUT ÖMER FARUK TUTAR	Spor Bilimler Fakültesi Öğrencilerinin Sportif Ürünlerde Marka Bağımlılığı Düzeylerinin İncelenmesi		
MESUT BULUT ÖMER FARUK TUTAR	Futbol Taraftarlarının Video Yardımcı Hakem (Var) Uygulamasına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi		
OĞUZHAN ALTUNGÜL MESUT BULUT DİDEM YAVUZ SÖYLER	Elazığ İlinde Masaj Salonuna Giden Bireylerin Algılanan Stres Düzeylerinin İncelenmesi		
OĞUZHAN ALTUNGÜL MESUT BULUT DİDEM YAVUZ SÖYLER	Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Sosyal Medya Kullanım Amaçları Ve Bağımlılıkları		
MUSTAFA KIZILKOCA MUHAMMED GÜLER	Gençlik Ve Spor İl Müdürlüğü Personelinin Algıladığı Yönetici Desteğinin Örgütsel Bağımlılık Üzerindeki Etkisi		
MURAT BEKLEYİŞ APAYDIN MUHAMMED GÜLER	Spor Lisesi Öğrencilerinin Dengeli Beslenme Ve Obezite İle İlgili Tutumları		

MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
UNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
AUGUST 13 - 14, 2022 - TUNCELI

Meeting ID: 884 4102 3663  
Passcode: 120822



13. 08. 2022	10: 00 – 12: 00
Meeting ID: 884 4102 3663	Passcode: 120822
HALL: 4 SESSION: 1	MODERATOR: NADEZHDA KVATASHIDZE
HAYTHAM YASSINE	Understanding How Money Laundering and Financing of Terrorism Are Conducted through the Real Estate Sector in the Middle East and North Africa Region
AMIRHOSSEIN KARAMOOZIAN DESHENG WU BEHZAD ABBASNEJAD	Risk Assessment of Building Information Modelling Adoption in Construction Projects
NOAH G. AKHIMIEN ESHARR LATIF	Incorporating Circular Economy into Passive Design Strategies in Tropical Nigeria
LALLA NEZHA LAKMITI ABDELKAHAR ZAHID	The Governance of Islamic Banks in Morocco: Meaning, Strategic Vision and Purposes Attributed to the Governance System
NADEZHDA KVATASHIDZE	Impact of Changes of the Conceptual Framework for Financial Reporting on the Indicators of the Financial Statement
MAIA SETURI TAMARI TODUA	The Role of Branding for Success in the Georgian Tea Market
MOHAMED HAFFAR MUHAMMAD ABDUL AZIZ AHMAD GHONEIM	The Role of Organizational Culture in Facilitating Employee Job Satisfaction in Emerald Group
LEVAN SABAURI	Ways for the Development of the Audit Quality Control System through the Analysis of Ongoing Problems, Experience and Challenges: Example of the Republic of Georgia

MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
 UNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
 AUGUST 13 - 14, 2022 - TUNCELI

Meeting ID: 884 4102 3663  
 Passcode: 120822



13. 08. 2022		10: 00 – 12: 00
Meeting ID: 884 4102 3663		Passcode: 120822
HALL: 5 SESSION: 1		MODERATOR: NANCHE BILLA ROBERT
AHMAD ALSOLAMI DARREN MUNDY MANUEL HERNANDEZ-PEREZ	A Structured Mechanism for Identifying Political Influencers on Social Media Platforms: Top 10 Saudi Political Twitter Users	
NANCHE BILLA ROBERT	Income Inequality and the Poverty of Youth in the Douala Metropolis of Cameroon	
MUSARRAT JABEEN	Conceptualizing Thoughtful Intelligence for Sustainable Decision Making	
MUSA BALA ZAKARI MARK BUTTON	Insiders' Perspectives of Countering Public Sector Corruption in Nigeria: Identifying and Targeting Its Nature, Characteristics and Fundamental Causes	
HASHEM DEHGHANNIRI	A Goal-Driven Crime Scripting Framework	
MUJEEB SAIF MOHSEN AL-ABSY KU NOR IZAH KU ISMAIL SITRASELVI CHANDREN	Corporate Governance Mechanisms, Whistle-Blowing Policy and Earnings Management Practices of Firms in Malaysia	
JAILAN MOHAMED EL DEMERDASH	Millennials' Viewpoints about Sustainable Hotels' Practices in Egypt: Promoting Responsible Consumerism	
NAEEM ULLAH KHAN KALSOOM KHAN	Evolving Paradigm of Right to Development in International Human Rights Law and Its Transformation into the National Legal System: Challenges and Responses in Pakistan	
MOHAMMAD TIPU SULTAN FARZANA SHARMIN KE XUE	Sharing Tourism Experience through Social Media: Consumer's Behavioral Intention for Destination Choice	

MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
UNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
AUGUST 13 - 14, 2022 - TUNCELI

Meeting ID: 884 4102 3663  
Passcode: 120822



13. 08. 2022		14: 00 – 16: 00	
Meeting ID: 884 4102 3663		Passcode: 120822	
HALL: 1 SESSION: 2		MODERATOR: DR. GÖKHAN TANERİ	
SEMA DÖKME YAĞAR	Antibiyotik Kullanımı İle İlgili Yapılan Haberlerin Metin Ve Web Madenciliği Teknikleri İle İncelenmesi		
DR. ÖĞR. ÜYESİ FEDAYİ YAĞAR SEMA DÖKME YAĞAR	Toksik Liderlik Davranışları İle İlgili Hemşireler Üzerinde Yapılan Araştırmaların İncelenmesi		
SERKAN GÜR	Günümüzde Haberleşme Sektörünün Önemi, Ekonomik Analizi Ve Değerlendirilmesi		
GÜLİSTAN ÖZ	Pandemi Döneminde Müzisyenlerdeki Kaygı Ve Depresyon Düzeylerinin Psikolojik Dayanıklılık Ve Kişilik Özellikleriyle İlişkisi		
AV. ARB. HAYRİYE ÇİÇEK	Güçlü Ve Etkin Başkan Modelinin Belediye Organları Üzerinden Analizi		
BEYZA DURUPUNAR VOLKAN BEKTAŞ	Türkiye’de Doğrudan Yabancı Yatırım, İstihdam Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi		
DR. GÖKHAN TANERİ	Yapay Zekâda Ceza Sorumluluğu		
DR. GÖKHAN TANERİ	Bölge Adliye Mahkemesi (BAM) Uygulamalarında Usul Bozularının Adil Yargılanma Hakkına Olumsuz Etkisi		
DR. GÖKHAN TANERİ	Parmak İzinin Türk Hukukunda Delil Değeri		

MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
UNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
AUGUST 13 - 14, 2022 - TUNCELI

Meeting ID: 884 4102 3663  
Passcode: 120822



13. 08. 2022	14: 00 – 16: 00
Meeting ID: 884 4102 3663	Passcode: 120822
HALL: 2 SESSION: 2	MODERATOR: ENVER KENDAL
ENVER KENDAL	Arpa Islahında Seleksiyon Amaçlı Biplot Analiz Tekniğinin Kullanılması
MUSTAFA YAŞAR ENVER KENDAL	Muş Şartlarına En Uygun Şeker Pancarı Çeşitlerinin Belirlenmesi
ÖZGÜR KATRANCIOĞLU SÜLEYMAN ÇAYIR ŞULE KARADAYI	Pektus Ekskavatum'da Güncel Yaklaşım Nuss Deneyimi
MEHMET ÖZGEL SÜLEYMAN ÇAYIR AHMET ERBEY	Akciğer/Endobronşial Lezyonlarında Fiberoptik Bronkoskopi Deneyimi
TALHA YILDIZ SEBAHATTİN KARABULUT MELİKE BOLAT MELİKE YALÇINKAYA	Fibroblast Büyüme Faktörü-18'in Sh-Sy5y Hücre Hattında Oluşturulan Glutamat Eksitotoksitesisi Üzerine Etkisi
MANAL RAUF	Classroom Incivility Behaviours among Medical Students: A Comparative Study in Pakistan
SÜLEYMAN ERCÜMENT ÖNEL	Saplı Meşe (Q.robur L) Yosununun In Vitro Ruminal Gaz Üretimi, Metan Emisyonu Ve Rumen Protozoa Sayısı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi
MEVLÛT ALATAŞ TÜLAY EZER HÜSEYİN ERATA NEVZAT BATAN	A Note On <i>Orthotrichetum Pumili</i> (Jägglı 1934) Von Hübschmann 1986 In Turkey

MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
UNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
AUGUST 13 - 14, 2022 - TUNCELI

Meeting ID: 884 4102 3663  
Passcode: 120822



13. 08. 2022		14: 00 – 16: 00	
Meeting ID: 884 4102 3663		Passcode: 120822	
HALL: 3 SESSION: 2		MODERATOR: FATMA ATEŞ	
MAZLUM DOĞAN GÜZEL PROF. DR. OSMAN GÜNAYDIN DOÇ. DR. KADİR GÜÇLÜER	Atık Mermer Tozu Katkılı Harçların Donma-Çözünme Özelliklerinin İncelenmesi		
FATMA ATEŞ	E-Ticaret Şirketlerinin Konya İlinde Kargo Firması Seçimi Üzerine Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Görüntü Bulanık Normalleştirilmiş Ağırlıklı Bonferroni Ortalama Operatörü İle Bir Uygulama		
BURAK ÖZTAŞ	Elyaf Takviyeli Sandviç Kompozitlerde Çekirdek Yapının Ultrasonik Test Yöntemi Kullanılarak İncelenmesi		
ETSUO MORISHITA	Project and Experiment-Based Fluid Dynamics Education		
DOÇ. DR. GÜLLÜ KIRAT	Türkiye'deki Nadir Toprak Element Yatakları		
AKIN ÖZÇİFT	Parkinsons Disease Risk Estimation With Extra Tree Regression		
MEHMET BOZUYLA AKIN ÖZÇİFT	Traffic Volume Estimation With Random Forests Regression		

MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
UNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
AUGUST 13 - 14, 2022 - TUNCELI

Meeting ID: 884 4102 3663  
Passcode: 120822



13. 08. 2022 Meeting ID: 884 4102 3663		14: 00 – 16: 00 Passcode: 120822	
HALL: 4 SESSION: 2		MODERATOR: YVONNE AYERKI LAMPTEY	
TRAVIS MORRIS	Analyzing Environmental Emotive Triggers in Terrorist Propaganda		
JORGE A. SCHIAVON	Federalism and Foreign Affairs: The International Relations of Mexican Sub-State Governments		
MOHSEN DAVARZANI EHSAN LAME MOHAMMAD TAGHI HASSAN ZADEH	Reviewing the Relation of Language and Minorities' Rights		
YVONNE AYERKI LAMPTEY	Behavioural-Orientation and Continuity of Informality in Ghana		
TRİYANTO RIMA VIEN PERMATA HARTANTO	Recognition and Protection of Indigenous Society in Indonesia		
MUHAMMAD NAVEED YANG CAIXIA	Need of National Space Legislation for Space Faring Nations		

MUNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES  
 UNZUR 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES  
 AUGUST 13 - 14, 2022 - TUNCELI

Meeting ID: 884 4102 3663  
 Passcode: 120822



13. 08. 2022		14: 00 – 16: 00	
Meeting ID: 884 4102 3663		Passcode: 120822	
HALL: 5 SESSION: 2		MODERATOR: FAHAD SULEIMAN	
YUNOS ZAHRI AB HAMID R. SUSANTY AHMAD MUSTAFFA	Cyber Security Situational Awareness among Students: A Case Study in Malaysia		
A. BOUABID B. BIELENBERG S. AINANE N. PASHA	Learning Outcomes Alignment across Engineering Core Courses		
CHRISTINE K. FULMER	Proposing Problem-Based Learning as an Effective Pedagogical Technique for Social Work Education		
AGAH TUĞRUL KORUCU HANDAN ATUN	The Cloud Systems Used in Education: Properties and Overview		
RIAM ABU-MUCH MUHAMAD HUGERAT	Lab Activities for Introducing Nanoscience to Teachers and Students		
NAGORE GUERRA BILBAO CLEMENTE LOBATO FRAILE	Elaboration and Validation of a Survey about Research on the Characteristics of Mentoring of University Professors' Lifelong Learning		
ABDUL HALIM ABDULLAH NUR LIYANA ZAINAL ABIDIN MAHANI MOKHTAR	Using Thinking Blocks to Encourage the Use of Higher Order Thinking Skills among Students When Solving Problems on Fractions		

Meeting ID: 884 4102 3663  
Passcode: 120822



*6th International Group Exhibition "Adventure of Art from  
Traditional to Contemporary"*

13. 08. 2022 Meeting ID: 884 4102 3663		14: 00 – 16: 00 Passcode: 120822	
HALL: Exhibition Hall		MODERATOR: NERMİN ÖZCAN ÖZER	
RASİM BAĞIRLI CEBRAİLOĞLU	Semazen Yorumlama		
EMEL ÇENET	İsimsiz		
NURSEL KARACA	BEREKET ve YAĞMURDA DANS		
FERRAH NUR DÜNDAR	Engel		
PAKİZE KAYADİBİ	Ormanın Kökleri		
EBRU AMİL TÜLÜCE	Sessiz Gözyaşı		
SİBEL BAYAR	Tabiattan Sanata		
MEHMET ALPDOĞAN ERCİŞ	Zaman I		
NEZAKET TEKİN	Anakadın, Nezaket, Sümbül, 2002- 2022		
DENİZ DORA	İsimsiz-1 ve İsimsiz-2		
PINAR BOZTEPE MUTLU	Keeping A Light Series ve Keeping A Light Series, eser no:2		
ZEYNEP ASENA ÖZER	Soyutlama		
NERMİN ÖZCAN ÖZER	Ebru Cilt ve Çarkuşe Kumaş Cilt		
HATİCE NİLÜFER SÜZEN	Yalnızlık		
HÜSEYİN KARAOSMANOĞLU	Lale		

## CONTENT

CONGRESS ID	
SCIENTIFIC & REVIEW COMMITTEE	
PROGRAM	
CONTENT	
<b>FULL TEXTS OF ORAL PRESENTED PAPERS IN THE CONGRESS</b>	
<b>Fatma ATEŞ</b>	
<i>E-TİCARET ŞİRKETLERİNİN KONYA İLİNDE KARGO FİRMASI SEÇİMİ ÜZERİNE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ VE GÖRÜNTÜ BULANIK NORMALLEŞTİRİLMİŞ AĞIRLIKLI BONFERRONİ ORTALAMA OPERATÖRÜ İLE BİR UYGULAMA</i>	1
<b>Güllü KIRAT</b>	
<i>TÜRKİYE'DEKİ NADİR TOPRAK ELEMENT YATAKLARI</i>	14
<b>AKIN ÖZÇİFT</b>	
<i>PARKINSONS DISEASE RISK ESTIMATION WITH EXTRA TREE REGRESSION</i>	21
<b>MEHMET BOZUYLA &amp; AKIN ÖZÇİFT</b>	
<i>TRAFFIC VOLUME ESTIMATION WITH RANDOM FORESTS REGRESSION</i>	27
<b>Mustafa YAŞARN &amp; Enver KENDAL</b>	
<i>MUŞ ŞARTLARINA EN UYGUN ŞEKER PANCARI ÇEŞİTLERİNİN BELİRLENMESİ</i>	32
<b>Enver KENDAL</b>	
<i>ARPA ISLAHINDA SELEKSİYON AMAÇLI BİPLOT ANALİZ TEKNİĞİNİN KULLANILMASI</i>	45

# E-TİCARET ŞİRKETLERİNİN KONYA İLİNDE KARGO FİRMASI SEÇİMİ ÜZERİNE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ VE GÖRÜNTÜ BULANIK NORMALLEŞTİRİLMİŞ AĞIRLIKLIL BONFERRONİ ORTALAMA OPERATÖRÜ İLE BİR UYGULAMA

Fatma ATEŞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 0000-0001-6512-0685

## ÖZET

Bu çalışmada, e-ticaret şirketleri için Konya ilinde kargo firması seçiminde dikkate alınabilecek kriterler belirlenerek dört alternatif değerlendirilmiştir. Kriterlerin belirlenmesinde literatürden yararlanılmış, bu kriterler temelinde alternatif firmaların değerlendirilmesinde ise uzman görüşüne başvurulmuştur. Kriter ağırlıkları belirlenirken analitik hiyerarşi prosesinin temeli olan ikili karşılaştırma matrisleri kullanılmış, kriterler temelinde alternatiflerin değerlendirilmesinde başvuru uzman görüşleri ise görüntü bulanık bilgi ile ifade edilmiştir. Görüntü bulanık bilgilerin birleştirilmesinde görüntü bulanık normalleştirilmiş ağırlıklı Bonferroni ortalama operatörü kullanılarak alternatiflerin sıralaması elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çok kriterli karar verme, Bulanık küme, Görüntü bulanık birleştirme operatörleri

## 1. GİRİŞ

Günümüz yaşam standartları ve teknolojik gelişmelerinin yanı sıra içinde bulunulan pandemik süreç de e-ticaret uygulamalarının kullanımının yaygınlaşmasına olanak sağlamıştır. Artan rekabet koşulları altında e-ticaret şirketlerinin müşteriye hızlı, güvenilir ve kaliteli hizmet sunabilmesi tercih edilirliliğini artırmaktadır. E-ticaret şirketlerinin üçüncü parti lojistik (3PL) hizmeti sunan firmalar ile çalışmaları değişen müşteri istek ve ihtiyaçları karşısında rekabet avantajı kazanmak, bu avantajı sürdürmek ve temel faaliyet alanına yoğunlaşmak adına önem arz etmektedir.

Karar verme eylemi bir takım bilgiler doğrultusunda mevcut durumdan en iyi sonucu çıkarmayı amaçlar. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin karar verme aşamasında kullanılması karar vericilere alternatifleri daha objektif değerlendirmede yardımcı olmaktadır. ÇKKV yöntemlerinden bir tanesi olan Analitik hiyerarşi prosesi (AHP), karmaşık problemleri basitleştirerek hem objektif hem de sübjektif değerlendirmelerin karar sürecine dâhil edilmesine olanak sağlar (Tüzemen ve Özdağoğlu, 2007).

Karar vermede kullanılan bilgiler her zaman açık ve kesin olmamakla birlikte belirsizlik içerebilir. Belirsizliği ele alan en önemli teorilerden bir tanesi olan bulanık küme teorisi ile birlikte bir nesne veya durum bir kümeye belirli bir üyelik derecesi ile ait olabilmektedir (Zadeh, 1965). Literatürde sıklıkla rastlanan bulanık kümelerin genişlemelerinden bir tanesi de

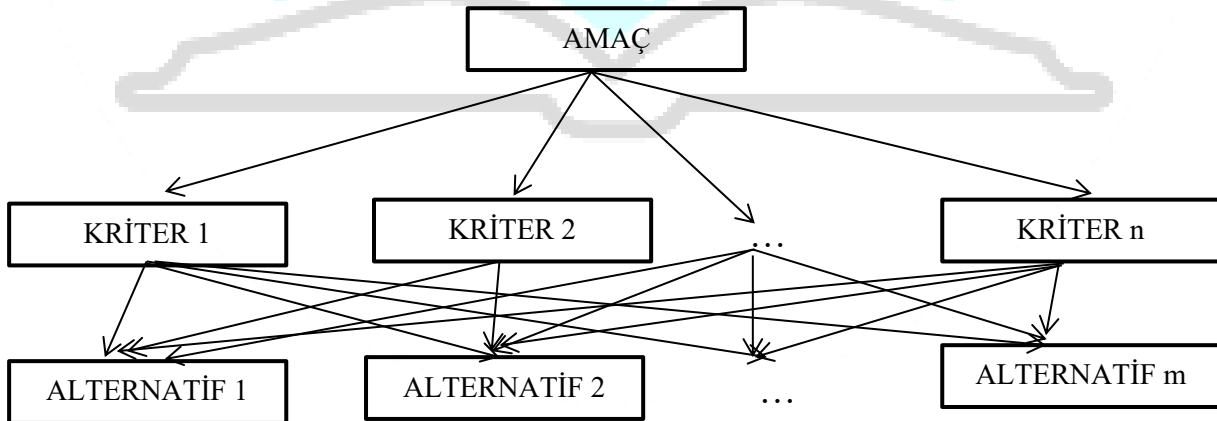
görüntü bulanık kümelerdir. Görüntü bulanık kümelerde bir nesnenin bir kümeye aitliğinin pozitif üyelik derecesi, nötr üyelik derecesi ve negatif üyelik derecesi bilinmektedir (Cuong, 2015). Görüntü bulanık küme evet, hayır, çekimser ve reddetme gibi cevap seçeneklerinin olduğu durumları ifade etmek adına esnek çözümler sağlar. Örneğin oy kullanma eyleminde karşılaşılabileceğimiz durumlar, ilgili aday için oy kullanma, ilgili adayın karşıtı olarak oy kullanma, çekimser kalma ve oylamayı reddetmedir. Literatürde görüntü bulanık kümeler için çok sayıda birleştirme operatörü önerilmiştir (Atanassov and Gargov 1989, Xu and Yager 2006, Xu 2007, Ze-Shui 2007, Wei 2010, Wu and Zhang 2011, Xian, Sun et al. 2016, Xian, Dong et al. 2017, Jiang, Wei et al. 2018). Görüntü bulanık normalleştirilmiş ağırlıklı Bonferroni ortalama (GBNABO) operatörü birleştirilen kriterlerin ağırlıklarının yanı sıra kriterler arası etkileşimi de dikkate alan bir operatördür (Ateş ve Akay,2020).

## 2. TEMEL TANIMLAR

### 2.1.AHP

Saaty tarafından geliştirilen AHP, belirsizlik altındaki ÇKKV problemlerinde karar verici pozisyonundaki kişilerin uzmanlıklarını, bilgilerini ve öngörülerini karara dâhil etmelerine olanak sağlayan bir yöntemdir (Chena ve Wang, 2010).

AHP'nin ilk adımı problemin çözümü için Görsel 1'de gösterildiği gibi hiyerarşik bir yapının oluşturulmasıdır (An, Kimb ve Kang, 2007). Daha sonra Çizelge 1'de gösterildiği gibi ikili karşılaştırma matrisleri oluşturularak kriterlerin göreceli önem dereceleri belirlenir. İkili karşılaştırma matrisinin matris elemanları Çizelge 2'de gösterilen 1-9 skalası ile ifade edilir. Bu önem dereceleri ile Eş. (1)'de verilen Saaty'nin özvektör yöntemi kullanılarak kriterlerin ağırlıkları hesaplanır (Cao, Leung ve Law, 2008).



Görsel 1. AHP hiyerarşik yapısı (Wang vd., 2008)

Çizelge 1. Kriterler için ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması (Saaty, 1990)

	Kriter 1	Kriter 2	...	Kriter i
Kriter 1	$w_1/w_1$	$w_1/w_2$	...	$w_1/w_i$
Kriter 2	$w_2/w_1$	$w_2/w_2$	...	$w_2/w_i$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
Kriter i	$w_i/w_1$	$w_i/w_2$		$w_i/w_i$

Çizelge 2. 1-9 Skalası (Saaty, 1994)

Dereceler	Tanım
1	Eşit Önemli
3	Biraz Daha Fazla Önemli
5	Kuvvetli Derece Önemli
7	Çok Kuvvetli Derece Önemli
9	Aşırı Derece Önemli
2,4,6,8	Ara (Ortalama) Değerler

İkili karşılaştırma matrislerinden kriter ağırlıklarının hesaplanmasında Eş. (1)'de verilen özvektör formülü kullanılır (Ramadhan, Al-Abdul ve Duffuaa, 1999) .

$$w_i = \frac{1}{n} \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ji}} \quad (1)$$

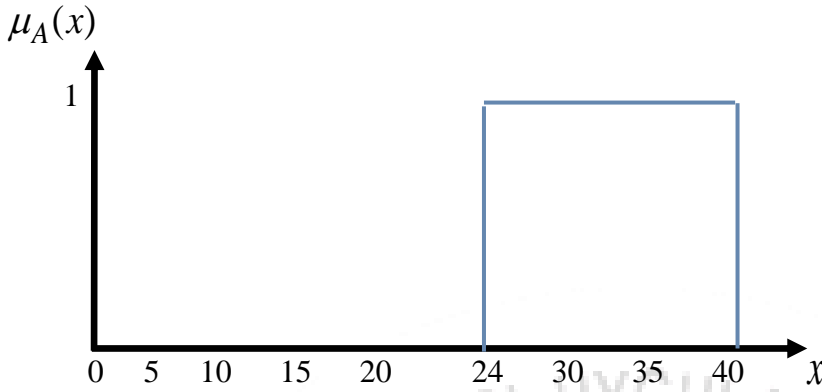
## 2.2. Bulanık kümeler

Klasik kümelerde elemanların evrensel kümenin A gibi bir alt kümesine ait olup olmadıkları kesin olarak belirlidir. Elemanların A kümesine üyelikleri 0-1 üyelik fonksiyonu ile gösterilir. Görsel 2'de klasik kümenin bir örneği görülmektedir. Zadeh'in ortaya sürdüğü bulanık küme kavramında ise, bir elemanın A bulanık kümesine üyeliği, üyeliğin evet (üyelik derecesi 1) veya hayır (üyelik derecesi 0) şeklinde ifade edildiği ikili üyelik fonksiyonu yerine, üyeliğin [0,1] aralığında değer alabildiği dereceli üyelik fonksiyonu ile ifade edilir. Görsel 3'de bulanık kümenin bir örneği görülmektedir.

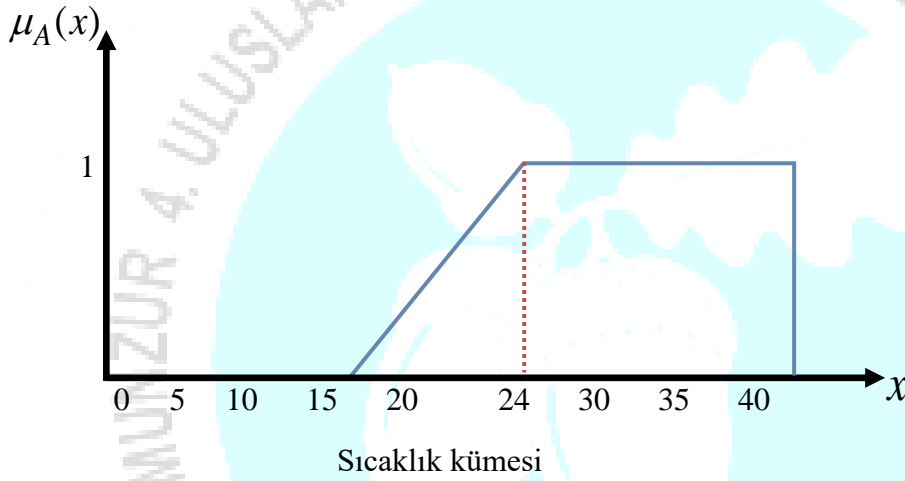
Tanım 1.

X evrensel kümesinde bir bulanık A kümesi  $\forall x \in X \mu_A(x): X \rightarrow [0,1]$  üyelik fonksiyonu ile tanımlanır ve Eş. (2) ile gösterilir.

$$A = \left\{ \frac{\mu_A(x_1)}{x_1} + \frac{\mu_A(x_2)}{x_2} + \dots + \frac{\mu_A(x_n)}{x_n} \right\} \quad (2)$$



Görsel 2. Klasik küme Sıcaklık kümesi



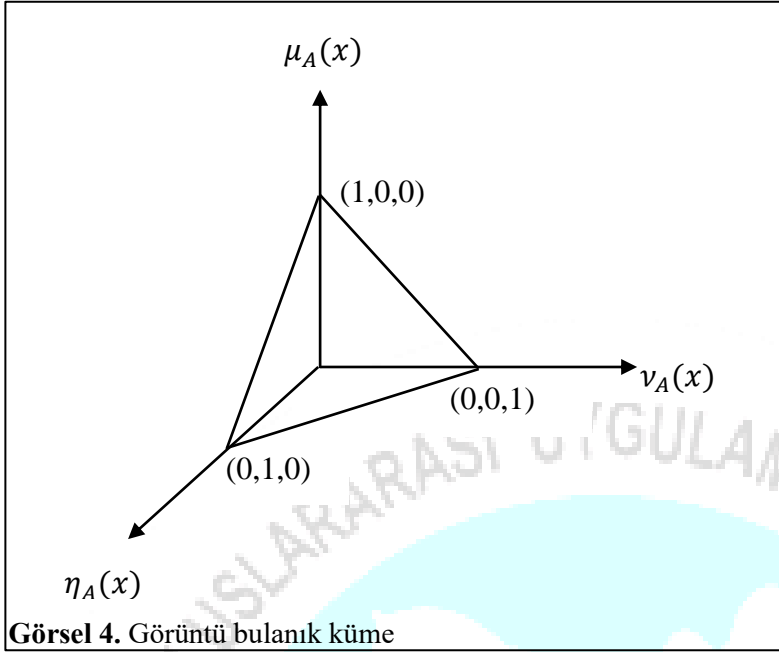
Görsel 3. Bulanık küme

Tanım 2.

X evrensel kümesinde X'in her bir elemanı için üyelik derecesi, üye olmama derecesi ve nötr üyelik derecesini belirten kümeler görüntü bulanık küme olarak ifade edilir. X evrensel kümesinde  $A: X \rightarrow [0,1] = \{(x, y, z) \in [0,1]^3 \mid x + y + z \leq 1\}$  fonksiyonlu bir A görüntü bulanık küme (GBK)'nin gösterimi Eş. (3)'deki gibidir (Cuong, 2015).

$$A = \left\{ \langle x, \mu_A(x), \nu_A(x), \eta_A(x) \rangle \mid x \in X \right\} \quad (3)$$

Burada  $\mu_A(x): X \rightarrow [0,1]$  üye olma derecesini,  $\nu_A(x): X \rightarrow [0,1]$  üye olmama derecesini  $\eta_A(x): X \rightarrow [0,1]$  nötr üyelik derecesini gösterir. Görsel 4'de grafik gösterimi verilen GBK  $0 \leq \mu_A(x) + \nu_A(x) + \eta_A(x) \leq 1$  eşitsizliğini sağlarlar.



#### Görüntü bulanık sayıların sıralanması

Skor fonksiyonu görüntü bulanık sayıların karşılaştırılmasına olanak sağlar.  $a = (\mu_a, \eta_a, \nu_a)$  bir görüntü bulanık sayı iken bu sayının skor fonksiyonu,  $S$ , Eş. (4) ile hesaplanır.

$$S(a) = \mu_a - \nu_a, S(a) \in [-1, 1] \quad (4)$$

$a = (\mu_a, \eta_a, \nu_a)$  bir görüntü bulanık sayı iken bu sayının doğruluk fonksiyonu,  $H$ , Eş. (5) ile hesaplanır.

$$H(a) = \mu_a + \eta_a + \nu_a, H(a) \in [0, 1] \quad (5)$$

Tanım 3.

$\alpha$  ve  $\beta$  iki görüntü bulanık sayısının karşılaştırılması aşağıdaki gibidir.

- 1) Eğer  $S(\alpha) < S(\beta)$  ise  $\alpha p \beta$
- 2) Eğer  $S(\alpha) > S(\beta)$  ise  $\alpha f \beta$
- 3) Eğer  $S(\alpha) = S(\beta)$  ise
  - a) Eğer  $H(\alpha) < H(\beta)$  ise  $\alpha p \beta$
  - b) Eğer  $H(\alpha) > H(\beta)$  ise  $\alpha f \beta$
  - c) Eğer  $H(\alpha) = H(\beta)$  ise  $\alpha : \beta$

### 2.3. Bonferroni Ortalaması

$\alpha_i (i=1,2,\dots,n)$  negatif olmayan gerçekte sayılar topluluğu olsun. Eş. (6)'da verilen birleştirme fonksiyonu  $B^{p,q}$ , Bonferroni Ortalaması olarak bilinir (Bonferroni 1950). Burada  $p$  ve  $q$  negatif olmayan fonksiyon parametreleridir.

$$B^{p,q}(a_1, a_2, \dots, a_n) = \left( \frac{1}{n(n-1)} \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^n a_i^p a_j^q \right)^{\frac{1}{p+q}} \quad (6)$$

### 2.4. Görüntü bulanık normalleştirilmiş ağırlıklı Bonferroni Ortalama Operatörü

Karar verme problemlerinde ilgili kriterler genellikle aynı derecede önemli değillerdir. Farklı önem derecelerine sahip kriterlere farklı önem ağırlıkları atanmalıdır. Dolayısıyla birleştirme operatörlerinin kriterlerin önem ağırlıklarını da dikkate alacak şekilde geliştirilmesi kullanım alanını genişletecektir.

Tanım 4.

$\alpha_i = (\mu_{\alpha_i}, \eta_{\alpha_i}, \nu_{\alpha_i}) (i=1,2,\dots,n)$  görüntü bulanık sayıları ve  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$  bu sayıların ağırlık vektörü olsun. Burada  $w_i$  ağırlığı  $\alpha_i$  görüntü bulanık sayısının önem derecesini gösterir ve  $w_i \geq 0, \sum_{i=1}^n w_i = 1$  şartlarını sağlar.  $p, q \geq 0$  için Eş. (7) ve (8) GBNABO operatörünü gösterir (Ateş ve Akay, 2020).

$$GBNABO^{p,q}(a_1, a_2, \dots, a_n) = \left( \bigoplus_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^n \frac{w_i w_j}{1 - w_i} (\alpha_i^p \otimes \alpha_j^q) \right)^{\frac{1}{p+q}} \quad (7)$$

$$\begin{aligned}
 &GBNABO^{p,q}(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) \\
 &= \left( \left( 1 - \prod_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^n (1 - \mu_i^p \mu_j^q)^{\frac{w_i w_j}{1-w_i}} \right)^{p+q} \right)^{\frac{1}{p+q}}, \\
 &1 - \left( 1 - \prod_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^n (1 - (1-\eta_i)^p (1-\eta_j)^q)^{\frac{w_i w_j}{1-w_i}} \right)^{p+q}, \\
 &1 - \left( 1 - \prod_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^n (1 - (1-\nu_i)^p (1-\nu_j)^q)^{\frac{w_i w_j}{1-w_i}} \right)^{p+q}
 \end{aligned} \tag{8}$$

### 3. UYGULAMA

#### 3.1. Modelin Kurulması

$A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$  m adet alternatif kümesi

$K = \{K_1, K_2, \dots, K_n\}$  n adet kriter kümesi

$A_i$  alternatifinin  $K_j$  kriteri hakkındaki performansı  $\beta_{ij} = (\mu_{ij}, \eta_{ij}, \nu_{ij})$

$\mu_{ij}$ ,  $A_i$  alternatifinin  $K_j$  kriterini sağlaması hakkındaki pozitif üyelik derecesi

$\eta_{ij}$ ,  $A_i$  alternatifinin  $K_j$  kriterini sağlamaması hakkındaki yansız üyelik derecesi

$\nu_{ij}$ ,  $A_i$  alternatifinin  $K_j$  kriterini sağlamaması hakkındaki negatif üyelik derecesi

$\mu_{ij} \in [0,1], \eta_{ij} \in [0,1], \nu_{ij} \in [0,1], \mu_{ij} + \eta_{ij} + \nu_{ij} \leq 1 (i=1, \dots, m) (j=1, \dots, n)$

#### Adım 1.

Kriterler 1-9 skalası ile kendi aralarında değerlendirilerek ağırlıkları hesaplanır.

#### Adım 2.

Tüm  $\beta_{ij} = (\mu_{ij}, \eta_{ij}, \nu_{ij}) (i=1,2, \dots, m) (j=1,2, \dots, n)$  görüntü bulanık değerleri görüntü bulanık karar matrisi,  $B = (b_{ij})_{m \times n} = (\mu_{ij}, \eta_{ij}, \nu_{ij})_{m \times n}$  'de toplanır. Burada  $b_{ij}$  matristeki  $i$ . satır  $j$ . sütundaki görüntü bulanık sayıyı ifade eder.

Eğer tüm kriterler aynı türde ise görüntü bulanık karar matrisinin normalleştirilmeye ihtiyacı yoktur. Fakat karar verme problemleri genelde hem fayda hem de zarar kriterlerini aynı anda içerir ve buna göre karar verilmesi beklenir. Fayda kriterlerinde alternatifin en büyük değeri alması beklenirken zarar kriterlerinde en küçük değeri alması beklenir. Bu zıt durum modele

yansıtılırken zarar kriterlerinin performans değerleri fayda kriteri performans değerine dönüştürülür. Böylece görüntü bulanık karar matrisi yenilenerek Eş. (9)'da verilen  $A = (\alpha_{ij})_{m \times n} = (\mu_{ij}, \eta_{ij}, \nu_{ij})_{m \times n}$  normalleştirilmiş matris elde edilir. Burada  $\bar{b}_{ij} = \left\{ \left\langle x, \nu_{b_{ij}}(x), \eta_{b_{ij}}(x), \mu_{b_{ij}}(x) \right\rangle \mid x \in X \right\}$ 'dir.

$$\alpha_{ij} = (\mu_{ij}, \eta_{ij}, \nu_{ij}) = \begin{cases} b_{ij}, & \text{fayda kriteri } c_j \text{ için} \\ \bar{b}_{ij}, & \text{zarar kriteri } c_j \text{ için} \end{cases}, \quad (9)$$

$$i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

### Adım 3.

Tüm  $\alpha_{ij}$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) performans değerleri *GBNABO* (genellikle  $p=q=1$ ) operatörü kullanılarak birleştirilir ve her bir  $y_i$  alternatifinin Eş. (10)'daki genel performans değeri bulunur.

$$\alpha_i = (\mu_i, \eta_i, \nu_i) = \text{GBNABO}^{p,q}(\alpha_{i1}, \alpha_{i2}, \dots, \alpha_{in}) \quad (10)$$

### Adım 4.

Alternatiflerin genel performanslarını karşılaştırmak için Eş (4)'de verilen skor ve gerekirse Eş. (5)'de verilen doğruluk fonksiyonları hesaplanır.

### Adım 5.

Alternatifler  $S(\alpha_i)$  ( $H(\alpha_i)$ )  $\alpha_i$  ( $i=1,2,\dots,m$ ) fonksiyonuna göre azalan sırada sıralanır ve problemin yapısına göre gerekli seçim yapılır.

## 3.2. E-ticaret şirketlerinin Konya ilinde kargo firması seçimi üzerine analitik hiyerarşi prosesi ve görüntü bulanık normalleştirilmiş ağırlıklı bonferroni ortalama operatörü ile bir uygulama

Bir e-ticaret şirketi Konya ilindeki teslimatlarını yapmak üzere kargo şirketi seçmeyi planlamaktadır. Şirketin üzerinde yoğunlaştığı 4 alternatif kargo şirketi vardır. ( $A_i$  ( $i=1,\dots,4$ )). Değerlendirme kriterleri; Deneyim  $K_1$ , İtibar  $K_2$ , Şube sayısı  $K_3$ , Teknoloji  $K_4$ , Şikâyet sayısı  $K_5$ , Fiyat  $K_6$ , Teslimat süresi  $K_7$ .

*Adım 1.* Kriterlerin 1-9 skalası ile değerlendirildiği ikili karşılaştırma matrisi Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** Kriterler arası karşılaştırma matrisi

Kriter	Deneyim	İtibar	Şube sayısı	Teknoloji	Şikâyet sayısı	Fiyat	Teslimat
Deneyim	1	3	5	5	3	0,33	5
İtibar	0,33	1	3	1	0,5	0,14	1
Şube sayısı	0,2	0,33	1	0,33	0,2	0,14	0,33
Teknoloji	0,2	1	3	1	3	0,2	0,5
Şikâyet Sayısı	0,33	2	5	0,33	1	0,14	0,33
Fiyat	3	7	7	5	7	1	2
Teslimat	0,2	1	3	2	3	0,5	1
Toplam	5,26	15,33	27	14,66	17,70	2,45	10,17

Eş. (1)'de verilen özvektör yöntemiyle kriterlerin ağırlıklarının hesaplanması Çizelge 4 ve Çizelge 5'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.** Normalleştirilmiş karar matrisi

Kriter	Deneyim	İtibar	Şube sayısı	Teknoloji	Şikâyet Sayısı	Fiyat	Teslimat
Deneyim	0,19	0,2	0,19	0,34	0,17	0,13	0,49
İtibar	0,06	0,07	0,11	0,07	0,03	0,06	0,10
Şube sayısı	0,04	0,02	0,04	0,02	0,01	0,06	0,03
Teknoloji	0,04	0,07	0,11	0,07	0,17	0,08	0,05
Şikâyet Sayısı	0,06	0,13	0,19	0,02	0,06	0,06	0,03
Fiyat	0,57	0,46	0,26	0,34	0,40	0,41	0,20
Teslimat	0,04	0,07	0,11	0,14	0,17	0,20	0,10

**Çizelge 5.** Normalize karar matrisi ve kriter ağırlıkları

Kriter	Deneyim	İtibar	Şube sayısı	Teknoloji	Şikâyet Sayısı	Fiyat	Teslimat	W
Deneyim	0,19	0,2	0,19	0,34	0,17	0,13	0,49	0,24
İtibar	0,06	0,07	0,11	0,07	0,03	0,06	0,10	0,07
Şube sayısı	0,04	0,02	0,04	0,02	0,01	0,06	0,03	0,03
Teknoloji	0,04	0,07	0,11	0,07	0,17	0,08	0,05	0,08
Şikâyet Sayısı	0,06	0,13	0,19	0,02	0,06	0,06	0,03	0,08
Fiyat	0,57	0,46	0,26	0,34	0,40	0,41	0,20	0,38
Teslimat	0,04	0,07	0,11	0,14	0,17	0,20	0,10	0,12

Adım 2. Alternatiflerin kriterler göz önünde bulundurularak yapılan değerlendirmeleri Çizelge 6'da verilmiştir.

**Çizelge 6.** Görüntü bulanık karar matrisi

Alternatif/Kriter	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
Deneyim	(0,53;0,2;0,1)	(0,7;0,2;0,1)	(0,2;0,2;0,5)	(0,6;0,1;0,3)
İtibar	(0,65;0,1;0,1)	(0,5;0,4;0,1)	(0,4;0,3;0,1)	(0,55;0,2;0,2)
Şube sayısı	(0,78;0,0)	(0,75;0,1;0,1)	(0,35;0,2;0,3)	(0,6;0,3;0,1)
Teknoloji	(0,80;0,0)	(0,60;0,3;0,1)	(0,25;0,2;0,2)	(0,8;0,1;0,1)
Şikâyet sayısı	(0,45;0,2;0,1)	(0,3;0,5;0,2)	(0,45;0,2;0,35)	(0,6;0,1;0,2)
Fiyat	(0,58;0,3;0,2)	(0,53;0,2;0,1)	(0,25;0,5;0,2)	(0,65;0,2;0,1)
Teslimat süresi	(0,2;0,5;0,3)	(0,53;0,2;0,1)	(0,53;0,3;0,1)	(0,7;0,15;0,1)

Eğer tüm kriterler aynı türde ise görüntü bulanık karar matrisinin normalleştirilmeye ihtiyacı yoktur. Fakat ele alınan problemde hem fayda hem de zarar kriterleri bir arada bulunmaktadır. Fayda kriterlerinde alternatifin en büyük değeri alması beklenirken zarar kriterlerinde en küçük değeri alması beklenir. Bu zıt durum modele yansıtılırken zarar kriterlerinin performans değerleri fayda kriteri performans değerine Eş. (9) ile dönüştürülür. Dönüştürülmüş görüntü bulanık karar matrisi Çizelge 7’de verilmiştir.

**Çizelge 7.** Dönüştürülmüş görüntü bulanık karar matrisi

Alternatif/Kriter	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
Deneyim	(0,53;0,2;0,1)	(0,7;0,2;0,1)	(0,2;0,2;0,5)	(0,6;0,1;0,3)
İtibar	(0,65;0,1;0,1)	(0,5;0,4;0,1)	(0,4;0,3;0,1)	(0,55;0,2;0,2)
Şube sayısı	(0,78;0,0)	(0,75;0,1;0,1)	(0,35;0,2;0,3)	(0,6;0,3;0,1)
Teknoloji	(0,80;0,0)	(0,60;0,3;0,1)	(0,25;0,2;0,2)	(0,8;0,1;0,1)
Şikâyet sayısı	(0,1;0,2;0,45)	(0,2;0,5;0,3)	(0,35;0,2;0,45)	(0,2;0,1;0,6)
Fiyat	(0,2;0,3;0,58)	(0,1;0,2;0,53)	(0,2;0,5;0,25)	(0,1;0,2;0,65)
Teslimat süresi	(0,3;0,5;0,2)	(0,1;0,2;0,53)	(0,1;0,3;0,53)	(0,1;0,15;0,7)

$$GBNABO_{A_1}^{1,1}(K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7)$$

$$= \left( \left( 1 - \prod_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^7 (1 - \mu_i^1 \mu_j^1)^{\frac{w_i w_j}{1-w_i}} \right)^{\frac{1}{2}}, \right. \\ \left. 1 - \left( 1 - \prod_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^7 (1 - (1 - \eta_i)^1 (1 - \eta_j)^1)^{\frac{w_i w_j}{1-w_i}} \right)^{\frac{1}{2}}, \right. \\ \left. 1 - \left( 1 - \prod_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^7 (1 - (1 - \nu_i)^1 (1 - \nu_j)^1)^{\frac{w_i w_j}{1-w_i}} \right)^{\frac{1}{2}} \right) \\ = (0,39;0,00;0,00)$$

Çizelge 7’de verilen performans değerleri Eş. (7) ve Eş. (8) kullanılarak birleştirilir. Alternatiflerin birleştirilmiş sonuçları Çizelge (8)’de verilmiştir.

**Çizelge 8.** Alternatiflerin birleştirilmiş sonuçları

	GBNABO
A <sub>1</sub>	(0,39;0,00;0,00)
A <sub>2</sub>	(0,33;0,24;0,28)
A <sub>3</sub>	(0,24;0,30;0,34)
A <sub>4</sub>	(0,35;0,15;0,45)

Adım 3. Çizelge 8’de verilen birleştirilmiş sonuçlara göre her bir alternatif için Eş. (4) kullanılarak hesaplanan skor fonksiyonları Çizelge 9’da verilmiştir.

**Çizelge 9. Alternatiflerin skor fonksiyonları**

<b>GBNABO</b>	
<b>A<sub>1</sub></b>	0,39
<b>A<sub>2</sub></b>	0,05
<b>A<sub>3</sub></b>	-0,10
<b>A<sub>4</sub></b>	-0,10

Alternatif 3 ve alternatif 4'ün skor fonksiyonları eşit olduğu için tam sıralamayı elde etmek adına Eş.(5)'de verilen doğruluk fonksiyonu kullanılır.

*Adım 4.* Adım 3'deki skor ve doğruluk fonksiyonları Tanım 3'den yararlanılarak sıralanır. Aday kargo firmalarının sıralaması Çizelge 10'da verilmiştir. Buna göre en yüksek sıralama puanını birinci alternatif elde etmiştir.

**Çizelge 10. Alternatiflerin sıralaması**

<b>Sıralama</b>	
<b>GBNABO</b>	$A_1 > A_2 > A_4 > A_3$

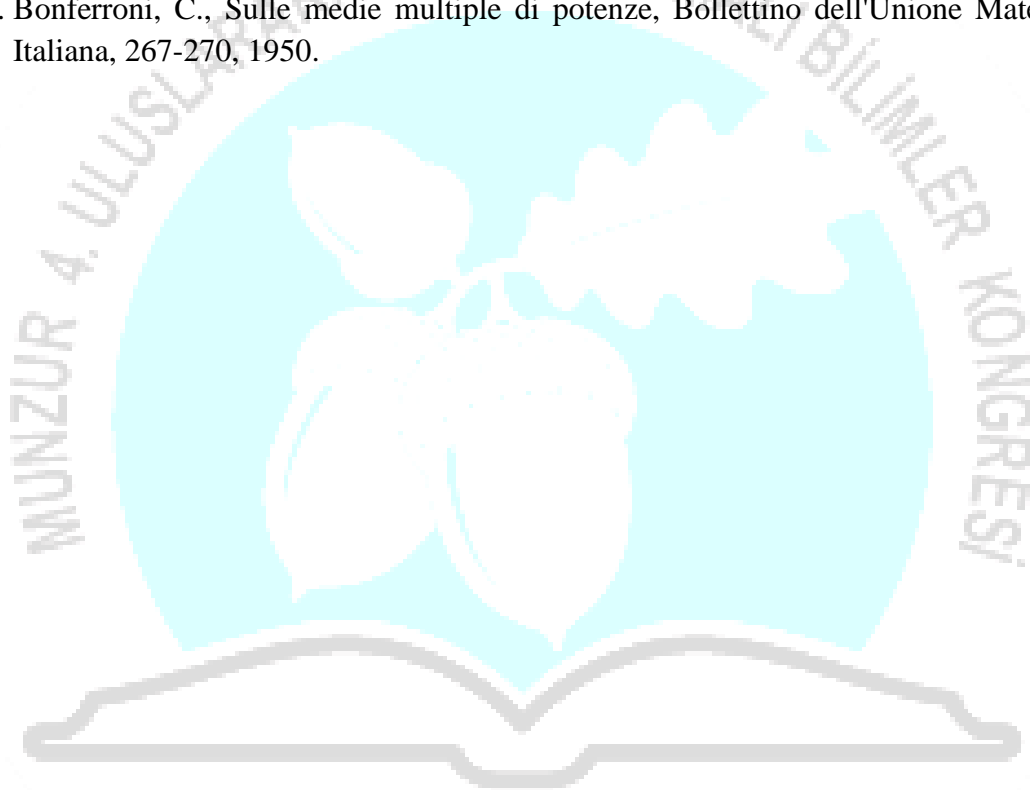
**4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME**

Günümüz yaşam standartları e-ticaret şirketlerinin önemini her geçen gün artırmaktadır. Şirketlerin rekabet avantajı sağlayıp müşterilerine daha iyi, daha hızlı ve daha kaliteli hizmet sunabilmelerinde kargo firmalarının önemi büyüktür. Bu çalışmada kargo firması seçilirken alternatiflerin değerlendirilmesi görüntü bulanık sayılar ile yapılarak karar vericilerin fikirlerini daha esnek bir şekilde ifade edebilecekleri ortam sağlanmıştır. Birleştirme yöntemi olarak seçilen GBNABO operatörü ise kriterler arası olası etkileşimi de göz ardı etmemeye olanak sağlamıştır.

**KAYNAKLAR**

1. Tüzemen A. ve Özdağoğlu A., Doktora Öğrencilerinin Eş Seçiminde Önem Verdikleri Kriterlerin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi İle Belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi, 21(1): 215-232, 2007.
2. Zadeh, L. A., Fuzzy sets. Information and Control, 8 (3), 338-353, 1965.
3. Cuong, B. C., Picture fuzzy sets, Journal of Computer Science and Cybernetics , 30, 409-420, 2015.
4. Atanassov, K.; Gargov, G., Interval valued intuitionistic fuzzy sets, Fuzzy sets and systems, 31, 343-349, 1989.
5. Xu, Z.; Yager, R. R., Some geometric aggregation operators based on intuitionistic fuzzy sets, Int J Gen Syst, 35, 417-433, 2006.
6. Xu, Z., Intuitionistic fuzzy aggregation operators, Ieee T Fuzzy Syst, 15, 1179-1187, 2007.
7. Ze-Shui, X., Methods for aggregating interval-valued intuitionistic fuzzy information and their application to decision making, Control and Decision, 2, 019, 2007.
8. Wei, G., Some induced geometric aggregation operators with intuitionistic fuzzy information and their application to group decision making, Applied soft computing, 10, 423-431, 2010.
9. Wu, J.-Z.; Zhang, Q., Multicriteria decision making method based on intuitionistic fuzzy weighted entropy, Expert Systems with Applications, 38, 916-922, 2011.
10. Xian, S.; Sun, W.; Xu, S.; Gao, Y. Fuzzy linguistic induced OWA Minkowski distance operator and its application in group decision making, Pattern Analysis and Applications, 19, 325-335, 2016.
11. Xian, S.; Dong, Y.; Yin, Y. Interval-valued intuitionistic fuzzy combined weighted averaging operator for group decision making. Journal of the Operational Research Society, 68, 895-905, 2017.
12. Jiang, W.; Wei, B.; Liu, X.; Li, X.; Zheng, H., Intuitionistic fuzzy power aggregation operator based on entropy and its application in decision making. International Journal of Intelligent Systems, 33, 49-67, 2018.
13. Ateş, F., ve Akay, D., Some picture fuzzy Bonferroni mean operators with their application to multicriteria decision making, International Journal of Intelligent Systems, 35, 2020.
14. Chena M.ve Wang S.-C., The Critical Factors Of Success For Information Market: Using Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach, Expert Systems With Applications, 37(1): 694- 704, 2010.
15. An S-H., Kimb G-H ve Kang K-I., A Case-Based Reasoning Cost Estimating Model Using Experience By Analytic Hierarchy Process, Building And Environment, 42(7): 2573-2579, 2007.

16. Cao D., Leung L. ve Law J., Modifying Inconsistent Comparison Matrix in Analytic Hierarchy Process: A Heuristic Approach, *Decision Support Systems*, 44(4): 944-953, 2008.
17. Wang Y., Liu J. ve Elhag T., An Integrated AHP-DEA Methodology For Bridge Risk Assessment, *Computers & Industrial Engineering*, 54(3): 513-525, 2008.
18. Saaty T.L., An Exposition of The AHP in Reply To The Paper Remarks On The Analytic Hierarchy Process, *Management Science*, 36(3): 259-268, 1990.
19. Saaty T.L., How To Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process, *Interfaces*, 24(6): 19-43, 1994.
20. Ramadhan R., Al-Abdul, V.H. ve Duffuaa S., The Use Of an Analytical Hierarchy Process in Pavement Maintenance Priority Ranking, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 5(1): 25-39, 1999.
21. Bonferroni, C., Sulle medie multiple di potenze, *Bollettino dell'Unione Matematica Italiana*, 267-270, 1950.



## TÜRKİYE'DEKİ NADİR TOPRAK ELEMENT YATAKLARI

### RARE SOIL ELEMENT DEPOSITS IN TURKEY

**Doç. Dr. Güllü KIRAT<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Yozgat Bozok Üniversitesi, Mühendislik – Mimarlık Fakültesi,

<sup>1</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1167-0574>

#### ÖZET

Nadir toprak elementleri (NTE) olarak adlandırılan metal grubu, lantanit serisinin 15 elementini içermektedir. Bu elementler nadir element olarak isimlendirilmesine rağmen, yer kabuğunda nadir bulunmazlar. Seryum yer kabuğunda bulunan 25. elementtir ve lütesyum 60. elementtir. Türkiye'nin NTE yatakları, jeolojik ortamlara ve kökenlere göre farklı yatak gruplarına ayrılmaktadır. Türkiye'nin batısında bulunan Eskişehir'e 40 km uzaklıkta yer alan, Kızılcaören yatağı Ba, F, Th ve NTE ve bakımından zengin bir yataktır. Kuluncak (Malatya) F-NTE-Th yatağında, Kretase'den Senozoyik'e kadar volkano-sedimanter bir istif hakimdir. Fluorit yatakları, karbonatit damarları içeren kireçtaşları içinde damarlar, damarcıklar ve mercekler şeklinde bulunmaktadır. Cevher fluorit, bastnazit, apatit, siderit, kalsit, britolit ve kuvarsdan oluşmaktadır. Divriği (Sivas) ilçesindeki Cu-fluorit cevherleşmesi, alkali granitler içerisinde yer almaktadır. Cevherleşmenin yan kayaçları kalkopirit, sfalerit ve galendir. Keban Florit-NTE cevherleşmesi, kalkerli şistler içinde damarlar şeklinde oluşmuş ve Keban siyenitleri tarafından kesilmiştir. Bölgede çok sayıda siyenit porfir daykaları ve Fluorit - NTE cevherleşmeleri bulunmaktadır. Bolkardağı bölgesindeki NTE zenginleşmeleri boksit ve şeyllerde yer almaktadır. Kızıldağ'daki boksitlerin kaynak kayacı olan şeyller ile Kemiklitepe'deki boksitler ağır NTE bakımından zengindirler. Burdur (Çanaklı) NTE yatağı zirkon, manyetit, rutil, U ve Th bakımından zengin plaser türü bir yataktır. NTE içeren esas cevher mineralleri; allanit, titanit, apatittir. Th ve U içeren mineralleri torit, betafi ve uranotorittir. Fosforitlerle ilişkili yataklar, dünyanın en büyük NTE kaynaklarını oluşturmaktadır. Ancak, Türkiye'de Mazıdağı fosfatları çok düşük NTE tenörüne sahiptir ve ekonomik bir yatak değildir.

**Anahtar Kelimeler :** Nadir toprak elementler (NTE), jeoloji, cevherleşme, Türkiye.

#### ABSTRACT

The metal group called rare earth elements (REE) contains 15 elements of the lanthanide series. Although these elements are called rare elements, they are not rare in the earth's crust. Cerium is the 25th element found in the earth's crust and lutetium is the 60th element. Turkey's REE deposits are divided into different deposit groups according to geological environments and origins. Kızılcaören deposit, located 40 km from Eskişehir in western Turkey, is rich in Ba, F, Th and REE. In Kuluncak (Malatya) F-REE-Th deposit, a volcano-sedimentary succession is dominant from Cretaceous to Cenozoic. Fluorite deposits are found in the form of veins, veinlets and lenses in limestones containing carbonatite veins. The ore consists of fluorite, bastnasite, apatite, siderite, calcite, britolite and quartz. Cu-fluorite mineralization in Divriği

(Sivas) district is located in alkali granites. The host rocks of the mineralization are chalcopyrite, sphalerite and galena. Keban Fluorite-REE mineralization was formed as veins in calcareous schists and was cut by Keban syenites. There are many syenite porphyry dykes and Fluorite - REE mineralizations in the region. REE enrichments in the Bolcardağı region are located in bauxite and shales. The shales, which are the source rock of the bauxites in Kızıldağ and the bauxites in Boneslitepe, are rich in heavy REE. Burdur (Çanaklı) REE deposit is a placer type deposit rich in zircon, magnetite, rutile, U and Th. Major ore minerals containing REE; allanite, titanite, apatite. Th and U containing minerals are taurite, betafi and uranotorite. Deposits associated with phosphorites constitute the world's largest sources of REE. However, Mazıdağı phosphates in Turkey have very low REE grade and are not an economical deposit.

**Keywords:** Rare earth elements (REE), geology, mineralization, Turkey.

## 1. GİRİŞ

Nadir toprak elementleri (NTE) olarak adlandırılan metal grubu, lantanit serisinin 15 elementini içermektedir. Lantanit serisindeki metaller şunlardır: lantan (La), praseodim (Pr), seryum (Ce), neodim (Nd), samaryum (Sm), prometyum (Pm), öropyum (Eu), terbiyum (Tb), gadolinyum (Gd), disprosyum (Dy), erbiyum (Er), holmiyum (Ho), tulyum (Tm), lutesyum (Lu) ve iterbiyum (Yb). Ek olarak, itriyum (Y) ve skandiyum (Sc) genellikle lantanidlerle gruplandırılır ve NTE olarak adlandırılır [1].

Bu elementlere nadir olarak atıfta bulunulmasına rağmen, yerkabuğunda özellikle nadir değildirler. Seryum, en bol bulunan 25. elementtir ve en az bulunan NTE olan lütesyum ise en bol bulunan elementler arasında 60. elementtir. Ancak, ticari madencilikte kullanımları için yeterli konsantrasyonlarda değildirler. NTE kaynakları esas olarak dört jeolojik ortamla ilişkilidir: alkali magmatik kayalar, karbonatitler, monazit-ksenotim mineralizasyonuna sahip plaser yatakları ve iyon adsorpsiyonlu kil yataklarıdır [1].

Nadir toprak elementlerine (NTE) olan küresel talep, son yıllarda önemli ölçüde artmıştır, çünkü bu elementler, bilgisayarların, mıknatısların imalatı sırasında alaşımlar, mıknatıslar, piller, lazerler ve ekranlar ve petrol arıtma ve katalizörler olarak ve camdaki kullanımlar dahil olmak üzere modern teknolojinin ayrılmaz parçalarında çok önemli kullanımlara sahiptir [2-8].

Birçok NTE'lerin sayısız uygulaması vardır, ancak belirli uygulamalar gereken özelliklere bağlı olarak farklı NTE kullanılabilir; örneğin neodimyum ve praseodimyum yüksek güçlü mıknatıslarda kullanılır; yüksek sıcaklıklı mıknatıslarda disprosyum, samaryum ve terbiyum ve çok yüksek güçlü mıknatıslarda holmiyum kullanılır. Bazı NTE'ler ayrıca özel uygulamalarda da kullanılabilir, örneğin para birimi güvenliğinde europium ve MRI görüntüleme gadolinyum kullanılır [1].

NTE yatakları magmatik, hidrotermal ve süperjen kökenli olabilir. Buna karşılık, florit yataklarında da oluşabilirler, ancak bu yataklar magmatik veya sedimanter kaynaklardan gelen [9] hidrotermal çözeltilerden oluşmuştur [10].

## 2. TÜRKİYE’NİN NTE YATAKLARI

Türkiye’nin NTE yatakları, jeolojik ortamlara ve kökenlere göre farklı gruplara ayrılmaktadır. Bunlar;

### 2.1. Kızılcaören NTE Yatağı

Kızılcaören yatağı F, Ba, NTE ve Th bakımından zengindir. Türkiye'nin batısında, Eskişehir iline yaklaşık 40 km uzaklıkta yer almaktadır. Etimaden tarafından yapılan çalışma Th ve NTE'lerdir. Yaklaşık olarak ağırlıkça ortalama %0.212 tenörlü 0.38 Mt ThO<sub>2</sub> cevheri ve %2.78 tenörlü 4.67 Mt NTE (Ce + La + Nd + Y) cevheri bulunmaktadır [11, 12].

Podiform kromit yatakları içeren ve genç subvolkanik kayaçlar tarafından kesilen serpantinleşmiş ultramafik kayaçlardan büyük bir fay zonu ile ayrılan yığılımlı karmaşık bir melanj içerir. Melanj serisi, Triyas-Jura yaşlı zayıf metamorfize kumtaşı, breş, şist, kireçtaşı ve volkanik bloklardan oluşmuştur Cevher yatağı, melanjın metasedimanter kayaçları içinde yer alan Th içeren bastnazit-barit-florit damarları ve mercceklerini içermektedir [11, 13].

Cevher merccekleri içinde, fluorit, en yaygın olarak koyu mor ve daha az beyaz, yeşilimsi veya mor mavi olmak üzere birkaç cm boyutuna kadar kristaller şeklinde oluşmuştur [13 - 15]. Daha erken bir aşama, iri taneli fluorit, barit, flogopit ve piritten oluşur ve ikinci aşama barit, kalsit ve bastnazitten oluşmuştur [11, 13].

Türkiye’de köken açısından NTE’lerle ilgili çalışmalara göre, hidrotermal ve karbonatitik kayaçlar olarak farklı görüşler bulunmaktadır. Magmatik olaylar sonucunda (Geç Oligosen) karbonatitlerin breşleşme öncesi ve sonrası oluştuğunu ileri sürülmüştür [16]. Breşleşme öncesinde, barit ve fluorit mineralizasyonu, breşleşme sonrasında ise, NTE ve iz elementler zenginleşmiştir ve en yaygın görülen NTE minerali Th içeren bastnazittir [17].

### 2.2. Kuluncak NTE Yatağı

Kuluncak (Malatya) F-NTE-Th yatağı, Sofular olarak da bilinir. Bölgede Kretase'den Senozoyik'e kadar volkano-sedimanter bir istif hakimdir [18]. Fluorit yatakları, karbonatit damarları içeren kireçtaşları içinde damarlar, damarcıklar ve merccekler şeklinde oluşmuştur. Cevher mavi, açık ve koyu mor fluorit, bastnazit, apatit, siderit, kalsit, britolit ve kuvarsdan oluşmuştur. Britholite %57 NTE ve %2.68 ThO<sub>2</sub> içermektedir [19]. Bölge, 1960'lı yıllarda MTA tarafından Th yatakları için araştırılmıştır ve şu anda MTA tarafından daha fazla arama sondajı yürütülmektedir [20].

Malatya ilinin kuzeyinde bulunan Kuluncak bölgesinde, alkali bileşenli Kuluncak siyenitoyitleri ile ilişkili NTE + Niobyum + Uranyum + Zirkon ve Lityum oluşumları yer almaktadır. Alkali magma ile ilişkili Kuluncak NTE + Niobyum + Uranyum yatağı; Nb, Rb ve Zr bakımından ülkemizin ilk ve önemli bir ekonomik yatağıdır. Bu yatak, Domuzdağı Napı kireçtaşlarına (Triyas - Alt Kretase) sokulum yapmış sodalit siyenit, foid siyenit, siyenit ve

alkali feldispat siyenitlere bağlı olarak oluşmuştur. Fluoritlerle bulunan NTE'ler ve fluoritlerle beraber olan elementler, kontak metazomatizma ile oluşmuştur [21].

Hafif NTE bakımından zengin, karbonatitli - alkali magmatik kayalarla ilişkili yataklardır. Bu yataklara örnek olarak La-Ce bakımından zengin Kuluncak (Malatya) ve Kızılcaören (Eskişehir) yatakları verilebilir. Keban (Elazığ) ve Divriği (Sivas) cevherleşmeleri fluorit bakımından zengin, ancak tenör değerleri düşüktür [20].

### 2.3. Divriği Florit-NTE-Cu Cevherleşmesi

Divriği (Sivas) ilçesindeki Cu-florit cevherleşmesi Paleosen-Eosen [22] alkali granitler içerisinde yer almaktadır. Cevher damarlarının merkezinde yeşil fluorit olup, yan kayaları kalkopirit, sfalerit ve galen açısından zengindir. Cevher ayrıca pirit, arsenopirit, bizmutinit, kalkosit, kovellit, kalsit, kil, kuvars ve limonitleri de içermektedir. Fluoritlerde yapılan sıvı kapanım çalışmaları, 190-455 °C arasında değişen sıcaklık ve %10-32 (NaCl ağırlık eşdeğeri) tuzluluk aralığında olduğundan hidrotermal çözeltilere işaret etmektedir [20, 23].

### 2.4. Keban Florit-NTE Cevherleşmesi

Keban Florit-REE cevherleşmesi, Permo-Triyas yaşlı kalkerli şistler içinde damarlar şeklinde bulunmaktadır. Şistler Üst Kretase yaşlı Keban siyenitleri tarafından kesilmiştir [24] ve bölgede çok sayıda siyenit porfir daykları ve Florit - NTE cevherleşmeleri yaygındır. Florit cevherleşmeleri bir metre kalınlığa ulaşan ağsal damarlardan oluşmaktadır. Florit numuneleri iki ve üç fazlı sıvı kapanımları içerir ve homojenleşme sıcaklığı 125-600°C arasında ve tuzluluk %7-61 (NaCl eşdeğeri) arasında değişmektedir [23]. Üç fazlı sıvı kapanımlar Kızılcaören, Kuluncak ve Divriği cevherleri ile benzerlik göstermektedir [20].

### 2.5. Bolkardağı NTE Yatağı

Bolkardağı bölgesindeki ağır NTE zenginleşmesinin görüldüğü boksit ve şeyllerde (Triyas yaşlı) yer almaktadır. Bu yataklar Çin'de granitik kayalarda oluşan killerle ilişkili olup, jeokimya bakımından iyon adsorpsiyon türü yataklara benzerdir. Bolkardağı bölgesindeki boksitler, şeyllerin (Triyas) üzerinde bulunmakta ve NTE'lerce zenginleşme göstermektedirler. Özellikle Kızıldağ'daki boksitlerin kaynak kayacı olan şeyller (Triyas) ile Kemiklitepe'deki boksitler ağır NTE bakımından zenginleşme göstermiştir [20].

### 2.6. Çanaklı NTE Yatağı

Burdur (Çanaklı) yatağı zirkon, manyetit, rutil, U ve Th bakımından zengin plaser türü bir yataktır. NTE içeren esas cevher mineralleri; allanit, titanit, apatit ve cevkinittir. Th ve U içeren mineralleri torit, betafi ve uranotorittir. Cevherleşme alkali bileşimli (Pliyosen) volkanik bir malzemenin karasal olarak ayrışması ile oluştuğu düşünülmektedir [20, 25].

### 2.7. Mazıdağı fosfatları NTE Yatağı

Derin deniz sularının yükselmesiyle (Üst Kretase) şelf zonuna gelen fosfatlarda zoofitoplankton'larca zenginleşen organik çamurlar, Mardin-Mazıdağı bölgesi fosfatlarının ana kaynağını oluşturmuştur [26, 27].

Fosforitlerle ilişkili yataklar, dünyanın en büyük NTE kaynaklarını oluşturmaktadır. Ancak, Türkiye’de Mazıdağı fosfatları (Kretase yaşlı) çok düşük NTE tenörüne (40 ppm) sahiptir ve ekonomik bir yatak değildir [20].

### 3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Türkiye’deki nadir toprak element yatakları başlıklı bu çalışma bir literatür çalışmasıdır. Nadir toprak elementleri (NTE) olarak adlandırılan metal yatakları, Türkiye’nin jeolojik özelliklerine göre farklı yatak gruplarına ayrılmaktadır. Kızılcaören yatağı Ba, F, Th ve NTE bakımından zengin bir yataktır. Kuluncak F-NTE-Th yatağında, volkano-sedimanter bir istif hakimdir. Bu bölgede cevherleşme fluorit, bastnazit, apatit, siderit, kalsit, britolit ve kuvarsdan oluşmaktadır. Divriği Cu-fluorit cevherleşmesi, alkali granitler içerisinde yer almaktadır. Cevherleşmeye eşlik eden yan kayaçlar kalkopirit, sfalerit ve galendir. Keban Florit-NTE cevherleşmesi, kalkerli şistler içinde damarlar şeklinde oluşmuştur. Bolkardağı bölgesindeki NTE zenginleşmeleri boksit ve şeyller içerisinde yer almaktadır. Kızıldağ boksitleri şeyller bakımından, Kemiklitepe boksitleri ağır NTE bakımından zengindirler. Çanaklı NTE yatağı zirkon, manyetit, rutil, U ve Th bakımından zengin bir yataktır. Fosforitlerle ilişkili Mazıdağı yataklar, dünyanın en büyük NTE kaynaklarını oluşturmaktadır. Ancak, ekonomik bir yatak değildir.



## KAYNAKÇA

- [1] Huleatt, M.B., Australian Resource Reviews: *Rare Earth Elements*, 2019.
- [2] Haxel, G.B., Hedrick, J.B., Orris, G.J., *Rare Earth Elements: Critical Resources for High Technology*: U.S.G.S Fact Sheet 087-02, 2005.
- [3] Maestro, P., Huguenin, D., Industrial applications of rare earths: which way for the end of the century. *J. Alloy. Compd.* 225, 520–528, 1995.
- [4] Weng, Z., Jowitt, S., Mudd, G., Haque, N., Assessing rare earth element mineral deposit types and links to environmental impacts. *Appl. Earth Sci. (Trans. Inst. Min. Metall. B)* 122, 83–96, 2013.
- [5] Weng, Z., Jowitt, S.M., Mudd, G.M., Haque, N., A detailed assessment of global rare earth element resources: opportunities and challenges. *Econ. Geol.* 110, 1925–1952, 2015.
- [6] Du, X., Graedel, T.E., Global rare earth in-use stocks in NdFeB permanent magnets. *J. Ind. Ecol.* 15, 836–843, 2011.
- [7] Du, X., Graedel, T.E., Uncovering the end uses of the rare earth elements. *Sci. Total Environ.* 461, 781–784, 2013.
- [8] Jowitt, S.M., Medlin, C.C., Cas, R.A.F. The rare earth element (REE) mineralisation potential of highly fractionated rhyolites: A potential low-grade, bulk tonnage source of critical metals. *Ore Geology Reviews* 86, 548–562, 2017.
- [9] Richardson, C.K., Holland, H.D., Fluorite Deposition in Hydrothermal Systems. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 43, 1327-1335, 1979.
- [10] Dill, H.G. The Chessboard Classification Scheme of Mineral Deposits Mineralogy and Geology from Aluminum to Zirconium. *Earth Science Reviews*, 100, 1-420, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2009.10.011>
- [11] Öztürk H., Altuncu, S., Haniççi, N., Kasapçı, C., Goodenough, K.M., Rare earth element-bearing fluorite deposits of Turkey: An overview, *Ore Geology Reviews*, 105, 423–444, 2019.
- [12] Kaplan, H., Eskişehir-Sivrihisar-Kızılcaören köyü yakın güneyi bastnaesit-barit -fl ourit kompleks cevher yatağı nihai etüd raporu, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rad. Min. Servisi, Rapor. No 482, 1977a.
- [13] Nikiforov A.V., Öztürk, H., Altuncu, S., Lebedev, V.A., Kızılcaören Ore-bearing Complex with Carbonatites (Northwestern Anatolia, Turkey): Formation Time and Mineralogy of Rocks. *Geology of Ore Deposits* 56, 35-60, 2014.
- [14] Stumpel, E.F., Kırıkoğlu, M.S., Fluorite-Barite-Rare Earths Deposits at Kızılcaören, Turkey. *Mitt. Österr. Geol. Ges.* 78, 193-200, 1985.
- [15] Gültekin, A.H., Örgün, Y., Suner, F., Geology, mineralogy and fluid inclusion data of the Kızılcaören fluorite barite REE deposit, Eskişehir, Turkey. *J. Asian Earth Sci.* 21 (4), 365–376, 2003.
- [16] Özgenç, İ., Kızılcaören (Sivrihisar-Eskişehir) karbotermal bastnazit-florit-barit yatağının jeolojisi ve nadir toprak element jeokimyası. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 36, 1-11, 1993. Erişim adresi: <http://tjb.jmo.org.tr/>
- [17] Yeşilören-Görmüş, N., Gürtekin, G., Erdem, A., Gülmez, A., Kızılcaören (Sivrihisar) Bölgesi Nadir Toprak Element (NTE) İçeren Minerallerin Mineral Serbestleşme Analiz (MLA) Yöntemi Kullanılarak Tayini. *Int. J. Pure Appl. Sci.* 7(2):251-264, 2021. DOI: 10.29132/ijpas.907212
- [18] Leo, G.W., Marvin, R.F., Mehnert, H.H., Geologic framework of the Kuluncak-Sofular area, eastcentral Turkey, and K-Ar ages of igneous rocks: *Geological Society of America Bulletin* 85, 1785- 1788, 1974.

- [19] Özgenç, İ., Kibici, Y., The geology and chemical mineralogical properties of Britholite veins of Başören village (Kuluncak-Malatya), Turkey. Geological Bulletin of Turkey 37, 77-85, 1994.
- [20] Öztürk H., Hanilçı, N., Altuncu, S., Kasapçı, C., Türkiye'nin nadir yer element (NYE) kaynakları: Özelliklerine ve kökenlerine genel bir bakış, MTA Dergisi, 159: 133-148, 2019.
- [21] Pulat, O., Karakaş, M., Yastı, A.M., Relationship of ore properties and alteration of the Büyük Kuluncak (Malatya) Nb – U - NTE - Zr - Li deposit. Bulletin of the Mineral Research and Exploration 167, 127-148, 2022. <https://doi.org/10.19111/bulletinofmre.973626>
- [22] Boztuğ, D., Harlavan, Y., Arehart, G.B., Satir, M., Avcı, N., K-Ar age, whole-rock and isotope geochemistry of A-type granitoids in the Divriği - Sivas region, eastern-central Anatolia, Turkey. Lithos., 97, 193-218, 2007.
- [23] Altuncu, S., Türkiye Fluorit Yataklarının Karşılaştırmalı İncelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 147 s. (yayımlanmamış), 2009.
- [24] Kuşcu, İ., Tosdal, R.M., Gençlioğlu-Kuşcu, G., Friedman, R., Late Cretaceous to middle Eocene magmatism and metallogeny of a portion of the Southeastern Anatolian Orogenic Belt, east central Turkey, Economic Geology. 108, 641-666, 2013.
- [25] Cox, J.J., Fayram, T., NI 43-101 Technical Report on the Aksu Diamas Rare Earth Element Project, Isparta district, Turkey. AMK Mineral Inc. Toronto, Canada, 29 p., 2013.
- [26] Varol, B., Mazıdağ-Derik (Mardin) fosfat pelloidlerinin sedimanter petrografisi ve kökeni. Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 109, 119-126, 1989.
- [27] Tetiker, S., Yıldırım, M., Üst Kretase Yaşlı Karababa Formasyonu Fosfat Oluşumlarının Mineralojik, Jeokimyasal Özellikleri ve Kökeni (Mardin-Mazıdağ), Türkiye Jeoloji Bülteni, 64, 277-308, 2021. doi:10.25288/tjb.892186

## PARKINSONS DISEASE RISK ESTIMATION WITH EXTRA TREE REGRESSION

AKIN ÖZÇİFT

Department of Software Engineering, Hasan Ferdi Turgutlu Technology Faculty, Manisa  
Celal Bayar University

ORCID ID: 0000-0002-5317-5678 (A. Özçift)

### ABSTRACT

There is continuous data generation from various medical sensors or devices. This amount of data requires intelligent computational techniques as aid. Automated analysis of such enormous data cannot be handled through classical manual approaches. The huge data instead requires Machine Learning (ML) approaches for an efficient automated analysis. Recent wide use of ML algorithms with success, opened health sciences door for medical data processing. Particularly, intelligent medical data processing can be used for disease diagnosis through data collected from patients. Parkinson's Disease (PD), being a common neurodegenerative disorder, affects elderly people with lowering health quality. In general, the disease is clinically characterized by a progressive motor and non-motor symptoms. From patient point of view, early diagnosis of PD is important for an efficient treatment. Since there is no specific biomarker of PD diagnosis, various biomarkers including speech markers are used to diagnose PD. In this study, a PD dataset having speech properties of normal and disease persons are used to determine PD risk through the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS). In order to estimate, UPDRS scores we made use of regression algorithms of traditional ML algorithms and ensemble approaches. More specifically, we compared Random Forests (RF), Light Gradient Boosting (LGB), AdaBoost (ADB), Extra Tree (ET) and GB (GB) regressors as ensemble predictors and Decision Tree (DT), K-nearest Neighbor (KNN), Linear (LN) Ridge (RG) and Bayesian Ridge (BR) as base regressors. We made use of Root Mean Squared Error (RMSE), Correlation Coefficient ( $R^2$ ) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) as evaluation metrics and we obtained ET ensemble regressor as the best algorithm to identify UPDRS as a PD risk.

**Keywords:** Parkinson's disease prediction, Parkinson's indicators, ensemble regression, machine learning.

### INTRODUCTION

There is continuously data generation from different sources including medical devices or sources designed for this aim. Medical informatics field through medical sources generate such a data that cannot be analyzed with traditional manual methods. Even computational methods are useful to some extent not being fully automated. More specifically, manual methods are not eligible to reveal hidden patterns related to a data analysis problem. However, ML algorithms may easily disclose corresponding patterns with an automated fashion [1]. Health domain uses various ML approaches to develop solutions for diagnosis or prognosis for diseases or even for drug discovery [2]. Health domain makes use of traditional algorithms such as DT, KNN, LN, RG and BR for regression problems [3]. Ensemble regression methods based on ensemble

strategies such as bagging or boosting are also used in regression to enhance performance of base regression algorithms. For this aim RF, LGB, ADB, ET and GB ensemble regressions are used for making numerical predictions [4]. The application domain of these predictors other than medical informatics domain include a board range of scientific disciplines [5]. In our study, we evaluated performance of stated base regression algorithms and ensemble predictors to calculate PD risk through UPDRS. The UPDRS estimation was obtained through voice indicators based on PD risk. PD dataset was obtained from UCI ML repository [6]. In the context of PD diagnosis, it is the main goal to estimate if a patient may have disease or not with the use of voice indicators. Automated and efficient calculation of UPDSR may be used as PD indicator that may aid as early diagnosis marker.

In this study, we obtained data defining relationships for UPDSR score and we compared two groups of regression algorithms from health informatics field. In order to evaluate PD risk score estimation performances, we evaluated the performance of the algorithms in terms of RMSE,  $R^2$  and MAPE metrics. The corresponding methodology and related details are presented in the following sections.

## MATERIALS AND METHOD

In this section, we outline the details of dataset, the methodology, the regression algorithms and error metrics. Then we conclude the study with discussion and conclusion section.

### DATASET

The dataset from UCI repository [6] is as follows: The samples of dataset are collected from 188 patients with PD. The 107 of patients are men and 81 are women with ages of 33-87 range. Furthermore, the dataset includes control group with no PD and they are 64 persons with ages of 41-82 range. While collecting voice samples, the microphone used at 44.1 KHz and the patients repeated specific vowels three times. The voice samples were characterized with Time Frequency Features, Mel Frequency Cepstral Coefficients and Vocal Fold Features to extract valuable samples for diagnosis [6].

### REGRESSION METHODS AND ERROR EVALUATION METRICS

As the data grows, its automated analysis needs requires computerized methods. In particular, standard approaches even with the aid of computational support becomes inefficient. However, ML algorithms learning from data are better solutions for large scale data analysis [7]. ML algorithms disclose hidden patterns in the data and they are useful to make the whole pipeline nearly full automated in supervised learning scheme [8]. In this context, if we may define a target either as textual or numerical, ML algorithms with sufficient data may generate a solution to identify target problem [9]. In this study, we made use of supervised ML technique to identify PD risk score as a numerical target based on voice samples collected from patients [10].

From supervised ML point of view, the most widely used base regression algorithms in the literature are DT, KNN, LN and Support Vector Machine (SVM) [11]. For ensemble regressors, the most widely used regression predictors in the literature are RF, ADB, ET and GB based on either bagging or boosting learning scheme [12]. In our evaluations, we made use of error metrics from literature as RMSE,  $R^2$  and MAPE are given in the following Equations [13,14].

The smaller values of metrics are interpreted to be better estimation of PD risk for the predictors.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (X_i - Y_i)^2} \quad (1)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^m (X_i - Y_i)^2}{\sum_{i=1}^m (\bar{Y} - Y_i)^2} \quad (2)$$

$$MAPE = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left| \frac{Y_i - X_i}{Y_i} \right| \quad (3)$$

In three equations, X values are predictions of ML algorithms and Y values correspond to real values from PD dataset.

In the train-test of algorithms, we made use of 80%-20% mechanism for train and test respectively. In explicit terms, the data was partitioned into two splits for train and test purposes.

## EXPERIMENTAL RESULTS

In order to evaluate PD risk factor [15], i.e UPDRS, we evaluated two groups of regression algorithms on error metrics scale. The whole experimental results for algorithms used in the study with their RMSE, R and MAPE outcomes for 80%-20% train-test mechanism are given in Table 1.

**Table 1. PD risk score predictions**

Base Algorithms	R <sup>2</sup>	RMSE	MAPE	Ensemble Algorithms	R <sup>2</sup>	RMSE	MAPE
BR	0.906	3.241	0.091	RF	0.997	0.507	0.010
LN	0.907	3.218	0.092	GB	0.986	1.241	0.038
DT	0.995	0.705	0.009	ET	<b>0.999</b>	<b>0.257</b>	<b>0.005</b>
KNN	0.951	2.338	0.063	ADB	0.937	2.654	0.090
RG	0.906	3.238	0.092	LGB	0.997	0.487	0.013

From Table 1, we may conclude that ER ensemble predictor may calculate PD risk score accurately with the lowest RMSE and MAPE values. Also ER algorithm has the highest R<sup>2</sup> score that is valuable as it tends to 1.

For the sake of convenience, we also present the comparison results on Figure 1 and 2.

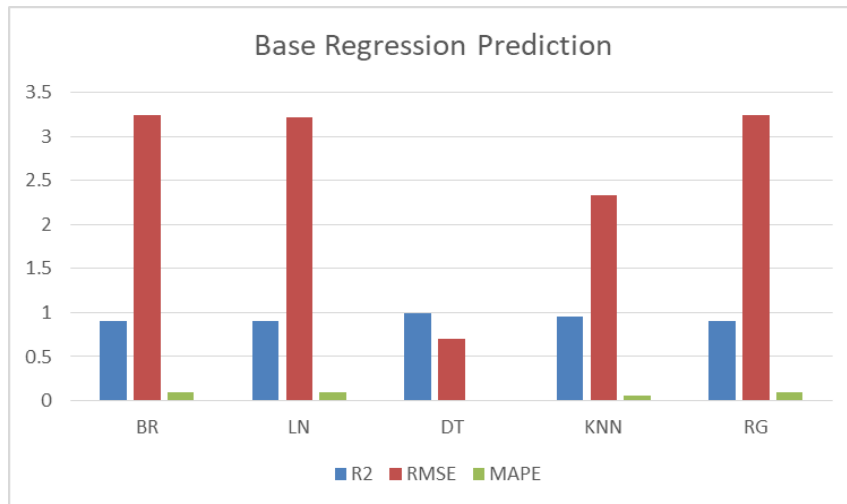


Figure 1. Visual performance comparison of base regression predictors

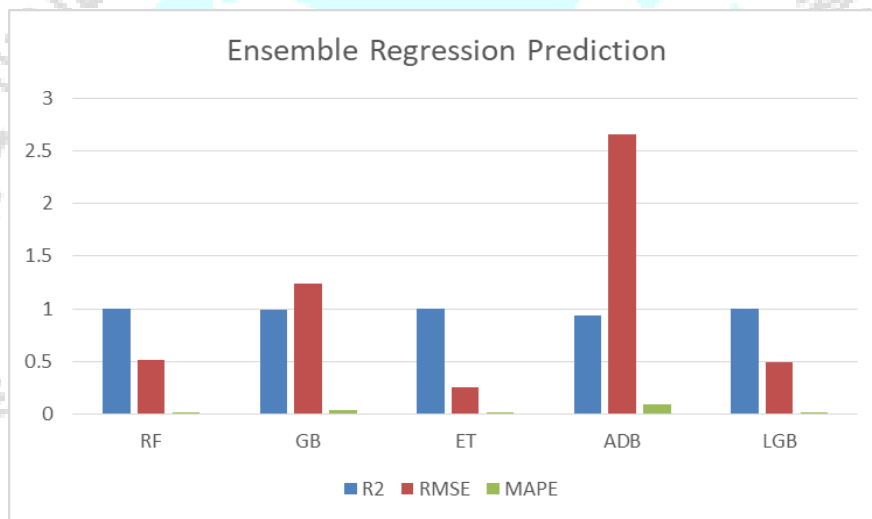


Figure 2. Visual performance comparison of ensemble regression predictors

As we may observe from both figures, we may identify ER as the best PD risk score predictor.

## DISCUSSION AND CONCLUSION

PD is a risky neurodegenerative disease for elder people and it lowers quality of their life. Early diagnosis of disease may help better treatment and voice markers are being used to calculate PD risk score. From this perspective, computational informatics techniques, i.e. ML methodologies, are used for this purpose. As ML algorithms easily reveal important patterns from data, they learn voice samples to estimate PD scores. In the study, we evaluated base and ensemble regression algorithms to estimate PD risk score in terms of voice samples. As a result of comparison, we observed that ensemble learners have low error values in terms of RMSE and MAPE and higher correlation coefficients that makes them more reliable statistically. More specifically ET regression with 0.257, 0.005, RMSE and MAPE values are promising.

## REFERENCES

- [1] J. Waring, C. Lindvall, and R. Umeton, “Automated machine learning: Review of the state-of-the-art and opportunities for healthcare,” *Artif. Intell. Med.*, vol. 104, no. January, p. 101822, 2020, doi: 10.1016/j.artmed.2020.101822.
- [2] I. N. Çelik, F. K. Arslan, R. Tun, and I. Yildiz, “Artificial Intelligence on Drug Discovery and Development,” *Ankara Univ. Eczac. Fak. Derg.*, vol. 46, no. 2, pp. 400–427, 2022, doi: 10.33483/jfpau.878041q.
- [3] M. Fernández-Delgado, M. S. Sirsat, E. Cernadas, S. Alawadi, S. Barro, and M. Febrero-Bande, “An extensive experimental survey of regression methods,” *Neural Networks*, vol. 111, pp. 11–34, 2019, doi: 10.1016/j.neunet.2018.12.010.
- [4] R. Aldave and J.-P. Dussault, “Systematic Ensemble Learning for Regression,” pp. 1–38, 2014, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1403.7267>
- [5] X. Xu, H. He, D. Zhao, S. Sun, L. Busoniu, and S. X. Yang, “Machine Learning with Applications to Autonomous Systems,” *Math. Probl. Eng.*, vol. 2015, pp. 2–4, 2015, doi: 10.1155/2015/385028.
- [6] L. Naranjo, C. J. Pérez, J. Martín, and Y. Campos-Roca, “A two-stage variable selection and classification approach for Parkinson’s disease detection by using voice recording replications,” *Comput. Methods Programs Biomed.*, vol. 142, pp. 147–156, 2017, doi: 10.1016/j.cmpb.2017.02.019.
- [7] C. Study and T. Anonymous, “The Art and Practice of Data Science Pipelines,” pp. 2091–2103, 2020.
- [8] A. Alanazi, “Using machine learning for healthcare challenges and opportunities,” *Informatics Med. Unlocked*, vol. 30, no. February, p. 100924, 2022, doi: 10.1016/j.imu.2022.100924.
- [9] A. Malekloo, E. Ozer, M. AlHamaydeh, and M. Girolami, Machine learning and structural health monitoring overview with emerging technology and high-dimensional data source highlights, vol. 21, no. 4. 2022. doi: 10.1177/14759217211036880.
- [10] A. Ozcift, “SVM feature selection based rotation forest ensemble classifiers to improve computer-Aided diagnosis of Parkinson disease,” *J. Med. Syst.*, vol. 36, no. 4, pp. 2141–2147, 2012, doi: 10.1007/s10916-011-9678-1.
- [11] M. C. Iban and E. Şentürk, “Machine learning regression models for prediction of multiple ionospheric parameters,” *Adv. Sp. Res.*, vol. 69, no. 3, pp. 1319–1334, 2022, doi: 10.1016/j.asr.2021.11.026.
- [12] A. Marani and M. L. Nehdi, “Machine learning prediction of compressive strength for phase change materials integrated cementitious composites,” *Constr. Build. Mater.*, vol. 265, p. 120286, 2020, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2020.120286.

- [13] I. Walsh et al., “DOME: recommendations for supervised machine learning validation in biology,” *Nat. Methods*, vol. 18, no. 10, pp. 1122–1127, 2021, doi: 10.1038/s41592-021-01205-4.
- [14] D. Chicco, M. J. Warrens, and G. Jurman, “The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation,” *PeerJ Comput. Sci.*, vol. 7, pp. 1–24, 2021, doi: 10.7717/PEERJ-CS.623.
- [15] J. Mei, C. Desrosiers, and J. Frasnelli, “Machine Learning for the Diagnosis of Parkinson’s Disease: A Review of Literature,” *Front. Aging Neurosci.*, vol. 13, no. May, pp. 1–41, 2021, doi: 10.3389/fnagi.2021.633752.



## TRAFFIC VOLUME ESTIMATION WITH RANDOM FORESTS REGRESSION

MEHMET BOZUYLA<sup>1</sup>, AKIN ÖZÇİFT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Electrical-Electronics Engineering, Engineering Faculty, Pamukkale University, ORCID ID: 0000-0002-7485-6106

<sup>2</sup> Department of Software Engineering, Hasan Ferdi Turgutlu Technology Faculty, Manisa Celal Bayar University, ORCID ID: 0000-0002-5317-5678

### ABSTRACT

Continuous data generation from environmental sensors generate huge data to be analyzed. In particular, such big data cannot not be analyzed with classical human-computer interaction. For a more versatile solution, intelligent computational methods, i.e. Machine Learning (ML) approaches, are continuously developed for big data analysis. As traffic volume prediction important from environmental factors or city life quality improvement, the traffic data generated should be analyzed automatically to make sensitive predictions. In particular, traffic volume prediction or traffic management is important to develop active control systems for variable speed control and freeway ramp metering etc. In this paper, we develop a ML pipeline to predict traffic volume depending on hourly weather features including holidays. While developing our regression prediction framework, we evaluated two groups of ML algorithms as traditional regression methods and ensemble regressors. More precisely, we compared Huber (HB), K-nearest Neighbor (KNN), Linear (LN), Ridge (RG) and Lasso (LS) as base regressors and Random Forests (RF), Light Gradient Boosting (LGB), AdaBoost (ADB), Extra Tree (ET) and Gradient Boosting (GB) regressors as ensemble algorithms. For train-test scheme, we made use of 80%-20% split and we compared the algorithms with Mean Absolute Percentage Error (MAPE) metric for their performance evaluation. We obtained RF as the best traffic volume predictor with MAPE of 2.67 and it is promising in this aspect.

**Keywords:** Traffic volume prediction, weather features, random forests regression, machine learning.

### INTRODUCTION

Increase in generated data for many domains requires alternative analysis approaches. In more precise words, digital age produces data from various sources in huge amounts and this data should be analyzed with so called automated ML algorithms [1]. In particular, ML is able to identify hidden patterns in data and they may reveal those patterns for solving a problem in automated manner [2]. In supervised approach, the algorithms are trained towards a classification or numerical prediction problem [3]. There are many applications makes use of various ML approaches to solve a problem. In particular, health, marketing, autonomous driving and in particular traffic management are some of the domains that benefits from ML algorithms [4].

As traffic volume prediction important from environmental factors or city life quality improvement, the traffic data generated should be analyzed automatically to make sensitive predictions. In particular, traffic volume prediction or traffic management is important to develop active control systems for variable speed control and freeway ramp metering etc. In

this paper, we develop a ML pipeline to predict traffic volume depending on hourly weather features including holidays [5].

Traffic volume estimation is also studied in the literature from ML usage point of view. In particular there are two types of algorithms that are used in traffic volume estimation. One group of algorithms are known as base algorithms and they are Support Vector Machine (SVM), HB, KNN, LN, RG and LS to name a few [6]. Base algorithms can be combined to obtain enhanced predictors with better accuracy. In general, boosting, bagging and stacking are used to combine base algorithms to obtain ensemble predictors [7]. In the literature, RF, LGB, ADB, ET, GB and XG-Boost (XGB) are widely used ensemble predictors for traffic volume estimation [8].

In our paper, we obtained training data from [9] and the dataset has weather characteristics defining traffic volume. To estimate traffic volume and to compare the evaluation results, we selected MAPE metric. The methodology used to estimate traffic volume and the related results are given in corresponding sections.

## **MATERIALS AND METHOD**

In this section, we present the details of dataset, the methodology used, the regression algorithms evaluated and the error metric used for comparison. The article is then concluded with discussion and conclusion section.

### **DATASET**

The dataset is obtained from UCI repository [9] and its attributes with statistical properties is as follows: The data was collected on an hourly basis with hourly weather features. At the same time, holidays are also included to observe their effects on traffic volume. The properties of data collected are holiday, temperature, amount of rain, snow per specific hour, and cloud cover in percentage, hour, and traffic volume for that specific hour to be estimated [9].

### **NUMERICAL PREDICTON METHODS AND ERROR EVALUATION METRICS**

It is a general acceptance that data increase needs more intelligent methods to obtain a satisfactory solution for the analysis. As data increases enormously, ML algorithms become versatile or automated solutions replacing manual analysis methods. ML algorithms in particular may reveal hidden patterns in the analyzed data and these approaches are useful to make the whole pipeline nearly full automated [10]. In supervised learning either a class label or a numerical target as in traffic volume estimation is predicted. In our study, we used supervised ML algorithms to estimate traffic volume based on hourly weather properties collected from sensors [11].

The most widely used traditional regression predictors and ensemble predictors are DT, KNN, LN SVM, RF, ADB, ET and GB [12]. In our evaluations, we made use of MAPE error metric and it is given in Equation 1 [13,14]. The smaller values of MAPE means better estimation of traffic volume for the regressors.

$$MAPE = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left| \frac{Y_i - X_i}{Y_i} \right| \quad (1)$$

In the equation, X values are estimations of traffic volume and Y values are the real values from the dataset. For train-test of algorithms, we used 80%-20% split for train and test respectively.

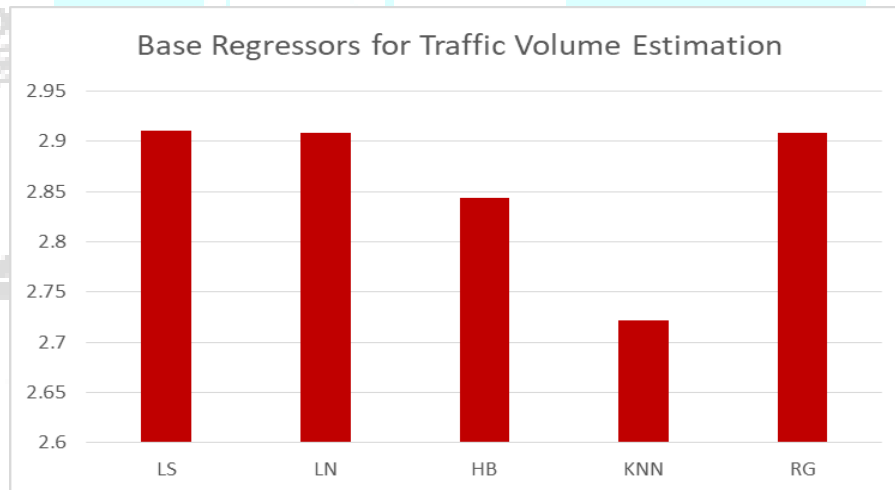
## EXPERIMENTAL RESULTS

In order to make estimation of traffic volume, we compared the two groups of regressors on MAPE error metrics scale. The corresponding experimental results of ML algorithms for MAPE outcomes with 80%-20% train-test mechanism are presented in Table 1.

**Table 1. Traffic volume estimations**

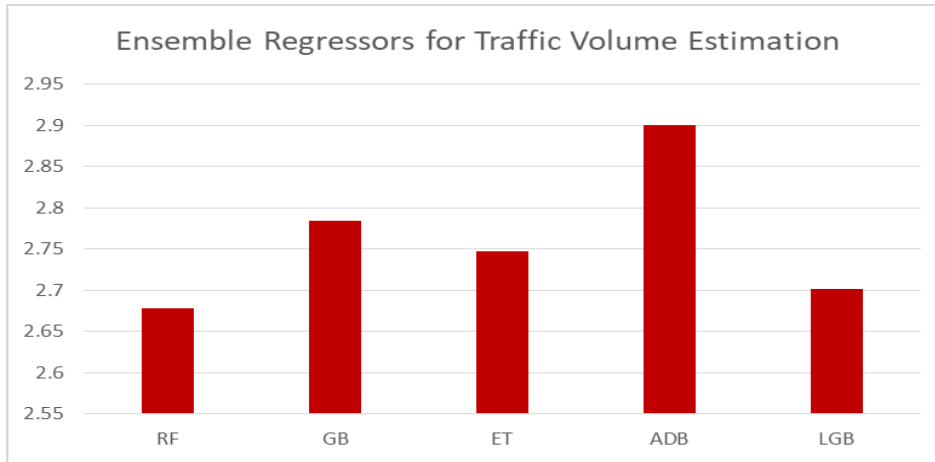
Base Predictors	MAPE	Ensemble Predictors	MAPE
LS	2.911	RF	<b>2.678</b>
LN	2.908	GB	2.784
HB	2.844	ET	2.747
KNN	2.722	ADB	2.900
RG	2.909	LGB	2.701

It can be observed from table 1 that RF ensemble regressor is able to calculate traffic volume with the lowest MAPE error score. As percentage interpretation, the algorithms may predict traffic volume 97.32% accurately. For clarity, we also show the results of comparison with Figure 1 and 2.



**Figure 1. Base regressors for traffic volume estimation**

Figure 1 shows that KNN is the best regression algorithm having the lowest MAPE error.



**Figure 2. Ensemble regressors for traffic volume estimation**

As we may observe from both figures, RF ensemble regressor is the best algorithm in traffic volume identification.

## DISCUSSION AND CONCLUSION

The traffic volume estimation is relatively important from smart city point of view. The traffic data generated requires automated analysis for developing active control systems. For this aim, we developed an ML framework to predict traffic volume for hourly weather features and holidays. For this pipeline, we compared base and ensemble regressors to find optimal predictor. Based on MAPE error metric, we obtained RF as the best predictor for traffic volume estimation. We may advise researchers to experiment ensemble predictors for numerical analysis to enhance prediction results.

## REFERENCES

- [1] R. H. Hariri, E. M. Fredericks, and K. M. Bowers, “Uncertainty in big data analytics: survey, opportunities, and challenges,” *J. Big Data*, vol. 6, no. 1, 2019, doi: 10.1186/s40537-019-0206-3.
- [2] M. A. Al-Hagery, “Extracting hidden patterns from dates’ product data using a machine learning technique,” *IAES Int. J. Artif. Intell.*, vol. 8, no. 3, pp. 205–214, 2019, doi: 10.11591/ijai.v8.i3.pp205-214.
- [3] I. Muhammad and Z. Yan, “Supervised Machine Learning Approaches: a Survey,” *ICTACT J. Soft Comput.*, vol. 05, no. 03, pp. 946–952, 2015, doi: 10.21917/ijsc.2015.0133.
- [4] P. P. Shinde and S. Shah, “A Review of Machine Learning and Deep Learning Applications,” *Proc. - 2018 4th Int. Conf. Comput. Commun. Control Autom. ICCUBEA 2018*, 2018, doi: 10.1109/ICCUBEA.2018.8697857.
- [5] O. Mohammed and J. Kianfar, “Flow Prediction: A Case Study of Interstate 64 in Missouri,” *2018 IEEE Int. Smart Cities Conf.*, pp. 1–7, 2018.
- [6] H. Yuan and G. Li, “A Survey of Traffic Prediction: from Spatio-Temporal Data to Intelligent Transportation,” *Data Sci. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 63–85, 2021, doi: 10.1007/s41019-020-00151-z.
- [7] O. Sagi and L. Rokach, “Ensemble learning: A survey,” *Wiley Interdiscip. Rev. Data Min. Knowl. Discov.*, vol. 8, no. 4, pp. 1–18, 2018, doi: 10.1002/widm.1249.
- [8] Y. Chen, H. Chen, P. Ye, Y. Lv, and F. Y. Wang, “Acting as a Decision Maker: Traffic-Condition-Aware Ensemble Learning for Traffic Flow Prediction,” *IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.*, vol. 23, no. 4, pp. 3190–3200, 2022, doi: 10.1109/TITS.2020.3032758.
- [9] I. OpenWeatherMap, “Openweathermap current weather and forecast”, 2016.
- [10] L. Vaccaro, G. Sansonetti, and A. Micarelli, “An empirical review of automated machine learning,” *Computers*, vol. 10, no. 1, pp. 1–27, 2021, doi: 10.3390/computers10010011.
- [11] P. Sekuła, N. Marković, Z. Vander Laan, and K. F. Sadabadi, “Estimating historical hourly traffic volumes via machine learning and vehicle probe data: A Maryland case study,” *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.*, vol. 97, no. December 2017, pp. 147–158, 2018, doi: 10.1016/j.trc.2018.10.012.
- [12] F. Hoffmann, T. Bertram, R. Mikut, M. Reischl, and O. Nelles, “Benchmarking in classification and regression,” *Wiley Interdiscip. Rev. Data Min. Knowl. Discov.*, vol. 9, no. 5, pp. 1–17, 2019, doi: 10.1002/widm.1318.
- [13] I. Walsh et al., “DOME: recommendations for supervised machine learning validation in biology,” *Nat. Methods*, vol. 18, no. 10, pp. 1122–1127, 2021, doi: 10.1038/s41592-021-01205-4.
- [14] D. Chicco, M. J. Warrens, and G. Jurman, “The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation,” *PeerJ Comput. Sci.*, vol. 7, pp. 1–24, 2021, doi: 10.7717/PEERJ-CS.623.

## ARPA ISLAHINDA SELEKSİYON AMAÇLI BİPLOT ANALİZ TEKNİĞİNİN KULLANILMASI

**Enver KENDAL**

Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,  
Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-8812-8847>

### ÖZET

Bu araştırma, Diyarbakır şartlarında 2010-2011 yetiştirme sezonunda 20 adet ileri kademedeki hat ve 5 adet tescilli arpa çeşidi ile kıyaslanarak en iyi hatlar belirlenmek üzere yürütülmüştür. Araştırma denemesi, Tesadüf Blokları Deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak oluşturulmuş, araştırmada genotiplerin tane verimi, başaklanma süresi, bitki boyu, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı, nişasta oranı, tohum nem oranı, elek altı ve elek üstü değerleri ile soğuk zararı incelenmiş ve tarla skoruna göre derecelendirme yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerden tane verimi varyans analizine tabii tutulmuş hat/çeşitler arasında ( $p < 0.01$ ) önemli bir fark tespit edilmiş diğer özelliklerin ortalamaları üzerinden biplot grafikleri oluşturulmuş ve buna göre değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre genotiplerin tane verimi 436.9-766.7 kg/da, başaklanma süreleri 112 – 122 gün, bitki boyu 85-135 cm, hektolitre ağırlığı 55.4-72.7 kg/hl, bin tane ağırlığı 35.0-45.0 g, protein oranı % 12.0-16.9, tane rutubeti % 9.4-9.9, nişasta oranı %68.0-72.1, elek üstü % 17.3-83.6, elek altı % 11.8-82.7, skor (1-5), soğuk zararı(1-5) arasında değişim göstermiştir. Araştırmada incelenen özellikler bakımından araştırmada kullanılan birçok hat denemede standart olarak kullanılan çeşitlere göre yüksek performans sergilemiştir. Ayrıca GT biplot tekniği ile tüm karakterler birlikte ele alınarak üstün genotipler belirlenmiştir. GT biplot tekniğinde PC1 varyasyonun %28.93, PC2 ise %22.44 ve toplamda varyasyonun % 51.37'sini oluşturmuştur. Varyasyonun düşük olması genotiplerin incelenen parametrelere göre yüksek oranda farklılık göstermesi ve incelenen parametrelerin fazlalığından kaynaklanmıştır. Çalışmada kullanılan hat sayısının fazla olması durumunda GT biplot tekniği ile görsel olarak isabetli bir seleksiyon yapılabileceği sonucuna varılmıştır. Biplot analiz tekniği ile elde edilen sonuçlara göre H7, H8 ve H11 gibi hatlar Diyarbakır şartlarında yüksek performans sergiledikleri tespit edilmiştir. Biplot analiz tekniğini ile seleksiyonda ıslahçıların işinin kolaylaştırabileceği teyit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Seleksiyon, Özellik, Hat, Biplot

## USING THE BIPLLOT ANALYSIS TECHNIQUE FOR SELECTION PURPOSES IN BARLEY BREEDING

### ABSTRACT

This research was carried out to determine the best lines by comparing 20 advanced lines and 5 registered barley varieties in the 2010-2011 growing season in Diyarbakır conditions. The research experiment was created in three replications according to the Random Blocks Trial design. The research experiment was created according to the Random Blocks Trial design with three replications. In the study, grain yield, earing time, plant height, hectoliter weight, thousand grain weight, protein content, starch ratio, seed moisture content, under-sieve and above-sieve values and cold damage were examined and graded according to field score. According to the results of the research, the grain yield of the genotypes is 4369-7667 kg/ha<sup>-1</sup>, the earing period is 112 – 122 days, the plant height is 85-135 cm, the hectoliter weight is 55.4-72.7 kg/hl, the thousand grain weight is 35.0-45.0 g, the protein rate is 12.0-16.9% . , grain moisture 9.4-9.9%, starch rate 68.0-72.1%, above sieve 17.3%-83.6%, under sieve 11.8-82.7%, score (1-5), cold damage (1-5). In terms of the characteristics examined in the research, many lines used in the research showed higher performance than the varieties used as standard in the experiment. In addition, superior genotypes were determined by considering all characters together with GT biplot technique. In GT biplot technique, PC1 constituted 28.93% of variation, PC2 constituted 22.44% and 51.37% of variation in total. The low variation was due to the high variance of the genotypes according to the investigated parameters and the excess of the investigated parameters. It has been concluded that if the number of lines used in the study is high, a visually accurate selection can be made with the GT biplot technique. According to the results obtained with the biplot analysis technique, lines such as H7, H8 and H11 were found to have high performance in Diyarbakır conditions. It has been confirmed that the biplot analysis technique can facilitate the work of breeders in selection.

**Keywords:** Selection, Trait, Line, Bi-plot

### 1. GİRİŞ

Arpa kanaatkâr bir bitki olduğu için gerek Dünyada gerekse ülkemizde hemen hemen tüm bölgelerde ve farklı toprak ve iklim koşullarında ekonomik olarak yetiştirilebilen bir tahıl bitkisidir(Kızılgöçü ve ark., 2019). Son zamanlarda Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan

ıslah çalışmalarında bölge şartlarına uyum sağlayan ve yüksek performans sergileyen çeşitler geliştirilmiş olsa da birim alandan daha yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için daha fazla çeşidin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Islah çalışmaları yaparken sadece verim kriterine bakmak yeterli değildir. Mevcut verimi direk ya da dolaylı olarak etkileyen verim bileşenleri üzerinde durmakta fayda vardır (Kendal ve ark., 2017). Bunlardan bazıları bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı başaklanma tarihi gibi parametrelerdir. Ayrıca kaliteli bir çeşidin geliştirilmesi için de protein oranı, nişasta oranı elek analizleri gibi bazı kalite parametreleri bakımından tescil adaylarının iyi araştırılması gerekmektedir (Mut ve ark., 2014).

Diğer bir çok bitkide olduğu gibi arpada da verim ile kalite parametreleri arasında ters bir ilişki mevcuttur. Islahçılar verimi artırmaya yönelik uğraş verirken toplam verim içindeki kalite oranı istenilen düzeyde yükseltilememiştir (Kendal, 2020). Bu nedenle seleksiyonda sadece verim sonuçlarına değil de verim ile birlikte kalite parametrelerinin de irdelenmesine ihtiyaç vardır. Kalite parametreleri sadece genotipik bir özellik olmayıp çevre şartlarından da çok etkilenen parametrelerdir. Bu anlamda seleksiyonda hem farklı bölgelerde çeşit adaylarının denenmesi hem de araştırma esnasında çeşit adaylarının kalite parametreleri bakımından da seleksiyona tabii tutulması gerekmektedir (Vaize ve ark., 2015).

Günümüzde küresel ısınma ile birlikte iklim şartlarında meydana gelen değişimler sonucunda diğer pek çok bitkide olduğu gibi arpa bitkisinde de yetiştiricilikten beklenen sonuçlar alınamamaktadır. Bazı bölgelerde aşırı yağışlar sonucunda arpada yatma görülürken, bazı bölgelerde düzensiz yağış sonucu istenilen kalite kriterleri ve beklenen yüksek verim elde edilememektedir. Zaman zaman ayların sıcaklık ortalamalarındaki değişimlerin arpa bitkisinde verimi direk etkileyen parametrelerde (metrekarede bitki, başakta tane, başak ağırlığı gibi) istenilen oranlar yakalanmamaktadır (Jadhav ve ark., 1998). Bu nedenle farklı çevre şartlarında ya da sıcaklık değişimlerin çok değiştiği lokasyonlarda seleksiyon yapılarak yeni çeşitlerin tescil edilmesi bu eksikliği kısmen giderecektir. Diyarbakır ilimiz sıcaklık değişimlerinin çok yaşandığı, yağışın aylara dağılışının çok olduğu ve arpanın da yüksek oranda yetiştiği bir ilimizdir (Kendal ve ark., 2014; Tüik, 2021). Bu ilimizde üretime kazandırabilecek arazilerin son sınırına gelmiş olmasından dolayı, beklenen arpa kesif yem açığını kapatmak için verim ve adaptasyon yeteneği yüksek aynı zamanda kaliteli yeni arpa çeşitlerinin ıslahı ve yaygınlaştırılması kaçınılmaz olmaktadır (Kızılgeçi ve ark., 2016).

Yukarıda zikredilen sebeplerden dolayı diğer bölgelerde olduğu gibi Diyarbakır ilimiz için de ıslah programlarında birden fazla özelliği (erkenci-verimi yüksek, orta boylu-verimi yüksek, protein, nişasta ve elek üstü değerleri yüksek) iyi olan genotipleri belirlemek bunları seçmek

ve tescil ettirmek ancak çok yönlü bir seleksiyonla mümkün olmaktadır. Bu anlamda çok fazla sayıda genotip ile yapılan ıslah çalışmalarında çok yönlü bir seleksiyon için GT biplot en uygun teknik olduğu birçok araştırma sonuçları birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir(Kendal, 2016, Doğan ve ark., 2016, Malik ve ark., 2014).

Bu çalışmanın amacı çok sayıda ileri kademedeki hattın GT biplot tekniği ile değerlendirilerek görsel olarak incelenen özellikler bakımından birbirleri ve araştırmada standart olarak kullanılan çeşitler ile kıyaslanarak erken kademe iyi bir seleksiyonla yeni çeşit adayları belirlemektir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2010-2011 yetiştirme sezonunda, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (Diyarbakır) uygulama alanında yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Ulusal ve uluslararası(ICARDA) melez programlarından elde edilen ve verim denemesinde yer alan 20 adet iki ve altı sıralı ileri kademe hat ile birlikte standart olarak bölgede yaygın üretimi yapılan 5 adet tescilli çeşit kullanılmıştır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Genotiplere ait bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir.

Denemede kullanılan tohumluk temizlenip, çimlenme ve saf tohumluk yüzdeleri belirlendikten sonra bin dane ağırlığına göre her alt parsel için ayrı ayrı hassas terazide tartılarak kullanılmıştır. Her parselin toplam alanı  $1,2 \times 6 = 7,2 \text{ m}^2$  olarak belirlenmiştir. Ekim en uygun ekim zamanında Wintersteiger 2200 (92 model) deneme mibzeri ile yapılmıştır. Ekimle birlikte 20-20-0 kompoze gübresi 6’ şar kg/da ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) ve azot (N) gübre dozu gelecek Görselde tartılarak kullanılmıştır. Üst gübreleme için amonyum nitrat (% 26) 6 kg/da gelecek Görselde kardeşlenme döneminde verilmiştir. Geniş ve dar yapraklı yabancı otlara karşı granstar ile illoxan kimyasal ilaçları karıştırılarak yabancı ot bitkilerinin 2-4 yapraklı oldukları dönemde kullanılmıştır. Yol kesimleri sırasında denemenin her iki tarafından 0.5 m alınmış ve hasat, Hege deneme biçerdöveri ile  $1,2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$  üzerinden hasat olum döneminde yapılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü 2010-2011 yetiştirme sezonuna ait iklim verilerinde görüldüğü gibi (Çizelge 2), yetişme sezonunda kaydedilen yağış miktarı Mayıs ayı hariç diğer aylarda uzun yıllara oranla daha düşük olmuştur. Aylık ortalama sıcaklık değerleri ile uzun yıllar ortalamaları karşılaştırıldığında ise aylık ortalama değerlerinin birbirine yakın olduğu ancak bahar aylarında sıcaklığın uzun yıllardan daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Genotiplere ait Bilgiler**

No:	Çeşit veya Pedigri
Hat1	Angora/3/ LNE 131//CI 11014/COMPER. 229 SEA0138-OS.0S-0SD-0SD-1SD-0SD-0SD
Hat2	NK1272/Moroc 9-75/6/ VICTORIA/4/GL/COPAL/TERAN 78/5/ ... SEA01 04-OS.0S-0SD-0SD-0SD-0SD-
Hat3	ROBUST//GLORIA-BAR/COBAL/3/ KASOTA.. CBSS00M00027S.0S-0SD-0SD-1SD-0SD--0SD
Hat4	CABUYA/JUGL..... CBSS00M00060S.0S-0SD-0SD-01SD-0SD-0SD
Altıkat	Kontrol
Hat6	LEO-B//BOWMAN*6/TRIUMPH-BAR ...CBSS00M00076S.0S-0SD-0SD-0SD-0SD-0SD
Hat7	ARUPO/K8755//MORA/3/CERISE/SHYRI//ALELI/4/ ...CBSS00M00098S.0S-0SD-0SD-1SD-0SD-0SD
Hat8	ARUPO/K8755//MORA/3/CERISE/SHYRI//ALELI/4/ ..CBSS00M00098S.0S-0SD-0SD-2SD-0SD-0SD
Hat9	ARUPO/K8755//MORA/3/CERISE/SHYRI//ALELI/4/ CBSS00M00098S.0S-0SD-0SD-3SD-0SD-0SD
Akhisa	Kontrol
Hat11	ARUPO/K8755//MORA/3/CERISE/SHYRI//ALELI/4..... CBSS00M00098S.0S-0SD-0SD-4SD-0SD-0SD
Hat12	RECLA 78/SHYRI 2000.....CBSS00M00122S.0S-0SD-0SD-4SD-0SD-0SD
Hat13	ARUPO/K8755//MORA/3/LEO-B.....CBSS00M00123S.0S-0SD-0SD-1SD-0SD-0SD
Hat14	ARUPO/K8755//MORA/3/ICARO.....CBSS00M00125S.0S-0SD-0SD-1SD-0SD-0SD
Sur 93	Kontrol
Hat16	CUCAPAH/PUEBLA/7/ROBUST//GLORIA-BAR/... CBSS00M00206S.0S--0SD-0SD-5SD-0SD-0SD
Hat17	SHYRI 2000//LIMON/BICHY2000.....CBSS00M00029S.0S-0SD-0SD-2SD-0SD-0SD
Hat18	SHYRI 2000//LIMON/BICHY2000.....CBSS00M00029S.0S-0SD-0SD-3SD-0SD-0SD
Hat19	TAPIR-BAR/PETUNIA 1.....CBWS00WM00056S.0S-0SD-0SD-1SD-0SD-0SD
şahin	Kontrol
Hat21	unknowpedigre
Hat22	unknowpedigre
Hat23	unknowpedigre
Hat24	ROBUR-BAR/142-B//ASTRIX/SUTTER334.3/3/.....CBSS00M00053S.0S- 0SD-0SD-2SD-0SD-0SD
Vamık	Kontrol

**Çizelge 2. Araştırmanın Yürütüldüğü İle Ait İklim Verileri**

Aylar	Diyarbakır			
	Ortalama Sıcaklık (°C)		Yağış(mm)	
	2010-2011	U.Yıllar	2010-2011	U.Yıl.
Eylül	27.0	24.9	0.4	7.0
Ekim	18.1	17.2	63	14.9
Kasım	11.1	10.0	0	38.0
Aralık	6.5	4.2	48	94.3
Ocak	3.5	1.8	40	121.7
Şubat	4.7	3.6	49.9	121.0
Mart	9.0	8.1	46.6	27.3
Nisan	13.0	13.8	209.0	77.9
Mayıs	17.7	19.3	80.3	38.4
Haziran	25.5	25.9	13.6	0
Toplam			<b>550.8</b>	<b>540.5</b>

**2.1.Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi**

Araştırmada; tane verimi, başaklanma süresi, bitki boyu, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı, nişasta oranı, tohum nemi, elek üstü, elek altı parametreler üzerinde incelemeler

yapılmıştır. Araştırmada tane veriminden elde edilen verilerin varyans analizi Tesadüf Blokları Deneme Deseninde J.M.P 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca diğer özelliklerden elde edilen veriler Genstat 12 paket programı kullanılarak grafikler oluşturulmuş ve yorumlanmıştır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan varyans analizine göre; tane verimi bakımından genotipler arasında istatistikî anlamda önemli ( $P<0.01$ ) farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 3). Tane verimi bakımından genotipler arasında oluşan farklılıklar A.Ö.F testine göre gruplandırılmıştır.

**Çizelge 3. Araştırmada İncelenen Özelliklerin Ortalama Değerleri Ve Grupları**

Genotipler	Tane Verimi (kg/da)	Başaklanma Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Protein Oranı (%)	Nişasta Oranı (%)	Tanedeki Nem Oranı (%)	Elek Üstü (%)	Elek Altı (%)	Scor (1-5)	Soğuk Zararı
Hat1	650.7 <sup>bg</sup>	115	120	72.0	37.5	13.2	72.0	9.6	82.5	17.5	5	1
Hat2	652.6 <sup>bg</sup>	116	110	70.6	37.5	14.7	71.4	9.6	77.6	22.4	5	1
Hat3	686.7 <sup>af</sup>	122	135	65.0	35.0	13.3	71.0	9.6	17.3	82.7	5	3
Hat4	696.6 <sup>af</sup>	121	115	67.3	41.2	13.3	70.6	9.7	71.1	28.9	5	3
Altıkat	777.8 <sup>a</sup>	119	110	65.1	37.5	13.2	70.2	9.7	58.2	41.8	5	1
Hat6	639.3 <sup>cg</sup>	119	125	71.1	40.0	14.3	70.2	9.7	77.8	22.2	5	3
Hat7	766.7 <sup>ab</sup>	115	110	71.8	37.5	12.6	72.1	9.7	76.0	24.0	5	3
Hat8	747.0 <sup>ac</sup>	119	105	72.7	35.0	14.0	71.2	9.7	76.1	23.9	5	3
Hat9	703.8 <sup>ae</sup>	116	105	67.6	36.2	12.9	71.2	9.6	66.6	33.4	5	5
Akhisar	629.1 <sup>cg</sup>	117	135	64.7	45.0	13.4	69.8	9.9	61.7	38.3	4	5
Hat11	707.6 <sup>ae</sup>	115	115	66.3	38.5	14.3	70.5	9.8	48.6	51.4	5	3
Hat12	624.1 <sup>dg</sup>	122	105	67.1	42.5	14.4	70.1	9.5	83.6	16.4	4	5
Hat13	578.0 <sup>fh</sup>	122	120	70.2	36.2	16.8	69.3	9.7	60.4	39.6	5	5
Hat14	641.1 <sup>cg</sup>	114	130	69.4	35.0	15.0	70.7	9.5	73.4	26.6	5	3
Sur 93	465.4 <sup>hi</sup>	122	125	66.9	42.5	16.5	68.0	9.5	70.5	29.5	3	1
Hat16	591.2 <sup>eg</sup>	122	135	66.1	38.7	13.8	70.5	9.8	74.2	25.8	5	1
Hat17	622.2 <sup>dg</sup>	120	125	68.3	35.0	14.4	70.6	9.4	82.8	17.2	5	3
Hat18	581.1 <sup>fh</sup>	121	135	69.8	37.5	14.5	70.5	9.5	78.4	21.6	5	3
Hat19	681.9 <sup>af</sup>	120	120	66.3	40.0	14.2	71.1	9.6	44.2	55.8	5	1
Şahin 91	534.3 <sup>gi</sup>	120	120	64.6	37.5	14.1	69.7	9.4	58.6	41.4	3	3
Hat21	436.9 <sup>i</sup>	122	135	64.3	35.0	16.9	68.7	9.7	75.9	24.1	3	3
Hat22	621.4 <sup>dg</sup>	112	115	70.3	40.0	16.7	69.3	9.8	88.2	11.8	4	3
Hat23	715.7 <sup>ad</sup>	115	105	71.6	36.2	14.1	71.2	9.8	78.9	21.1	4	5
Hat24	576.4 <sup>fh</sup>	119	85	55.4	35.0	14.0	68.3	9.7	43.9	56.1	5	3
Vamıkhoca	668.2 <sup>af</sup>	116	115	71.1	40.0	12.0	70.8	9.8	66.1	33.9	5	3
Çeşit ort.	614.9	119	121	66.5	40.5	13.8	69.7	9.7	63.0	37.0	4	3
Tane verimi: DK(%);11.5, AÖF(0.5);121.3												

Tane verimi, 436.9- 777.8kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tane verimi yeni tescil edilen altı sıralı ve bölgede tercih edilen Altıkat standart çeşidinden, en düşük tane verimi ise 21 nolu hattın elde edilmiştir(Çizelge 3). Denemede kullanılan hatların bir çoğu (4,7,8,9 vb hatlar) verimli olduğu ve denemede standart olarak kullanılan çeşitlere göre daha yüksek bir ortalamaya sahip oldukları tespit edilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpa ağırlıklı olarak yemlik amaçlı yetiştirilmekte, yemlik için kalite üzerinde durulurken yüksek verimlilik ise yetiştiriciler için aranan en önemli kriterdir. Araştırmada kullanılan hatların yüksek verimli olması tescile aday hatlar açısından ümitvar oldukları tespit edilmiştir. Tane verimi hem genotip hem de çevre faktörlerinden etkilenmektedir. Kızılgöçü ve ark., (2019) Diyarbakır'da farklı çeşitlerle yaptıkları bir çalışmada en yüksek tane veriminin Altıkat çeşidinden elde ettiklerini bildirerek çalışmamızı doğrulamışlardır. Bu konuda bir çok araştırma yapılmış ve araştırmamıza paralel sonuçlar elde edilmiştir (Ayrancı ve ark., 2004;Doğan ve ark., 2014; Kendal ve ark., 2012; Kendal ve ark., 2014;Oral ve ark.,2018).

Başaklanma süresi, 112 – 122 gün arasında değişim göstermiş, 12 nolu hat en geç 22 nolu hat ise en erken başaklanmıştır. Denemede kullanılan hat ve çeşitlerin orta erkenci olduğu gözlenirken, ekstrem yıllar hariç Güneydoğu Anadolu Bölgesi şartlarında erkenci ve orta erkenci hatlar tercih edilmektedir. Bu bölgenin en önemli özelliği başaklanmadan sonra bitkilerin kısa sürede olgunlaşması ve hasattan sonra ikinci ürün yetiştiriciliğine daha fazla zaman bırakması oldukça önemlidir(Kendal, 2013).

Bitki boyu uzunluğu 85-135 cm arasında değişim göstermiş, 3, 16, 18 ve 21 nolu hatlar en uzun boylu olurken, 24 nolu hat ise en kısa boy uzunluğuna sahip olmuştur(Çizelge 3). Çalışmanın yürütüldüğü sezonda bitki boy uzunluğu yüksek ilkbahar yağışları ve serin havaya bağlı olarak diğer yıllara göre daha çok uzamıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpada bitki boy uzunluğu ile yatma arasında bir ilişki olup uzun boylu hat ve çeşitlerde başaklanmadan sonra yağış miktarının arttığı sezonlarda yatma görülmektedir. Bitki boy uzunluğu genotipe bağlı olsa da ekolojik faktörlerden de etkilenebilmektedir. Bu nedenle bitki boyu bakımından genotipler arasında farklılık olabileceği bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Doğan ve ark., 2014; Kendal ve ark., 2012; Kendal, 2013; Kendal ve ark., 2014; Kılıç ve ark., 2018).

Hektolitre ağırlığı 55.4-72.7 kg/hl arasında değişim göstermiştir. En yüksek hektolitre ağırlığı 8 nolu hattın, en düşük hektolitre ağırlığı ise 24 nolu hattın elde edilmiştir(Çizelge 3). Hektolitre ağırlığı geniş aralıklarda olup hatların yüksek bir varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Genotipler arasında tespit edilen farklılık, hektolitre ağırlığının çeşit özelliğine, tane özelliklerine (tanede tekdüzelik, kavuz oranı, endosperm yapısı) bağlı olarak değiştiğini

bildirmişlerdir. Daha önce Kendal ve ark. (2012), benzer şartlarda yürütmüş oldukları çalışmada hektolitre ağırlığını 61.2-71.2 kg/hl, Kendal, (2013) ise 64.2-71.2 kg/hl arasında değiştiğini bildirerek çalışmamızın verilerini doğrulamışlardır.

Bin tane ağırlığı, 35.0-45.0 g arasında değişim gösterirken en yüksek bin dane ağırlığı denemede standart olarak kullanılan Akhisar çeşidinden, en düşük bin tane ağırlığı ise 2 ve 8 nolu hatlardan elde edilmiştir(Çizelge 3). Araştırmanın yürütüldüğü sezonda bin tane ağırlıklarının genel olarak diğer yıllara bir az yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Bu durumun yetiştirme sezonundaki yüksek yağışlardan ve düşük sıcaklıklardan kaynaklanabileceği ve bu konuda daha önce yaptıkları çalışmalarda bin tane ağırlığının bir çeşit özelliği olduğu ancak yıllara ve iklime göre bazı değişmelerin olabileceğini bildirerek (Karahan, 2005; Kendal ve ark., 2012; Kendal, 2013) çalışmamızı teyit etmişlerdir.

Protein oranı %12.0-16.9 arasında değişim göstermiştir. En yüksek protein oranı 21 nolu hattan, en düşük protein değeri ise denemede standart olarak kullanılan Vamıkhoca çeşidinden elde edilmiştir(Çizelge 3). Arpa yetiştiriciliğinde protein oluşum dönemindeki yüksek nem ve düşük sıcaklıklar protein oranını düşürmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi de bu ekolojik özelliklere sahip olduğu için yetiştirme sezonundaki arpa protein oranı diğer yıllara göre düşük değerlerde olduğu gözlemlenmiştir. Ancak bu durum çeşit hat özelliklerine göre de değişkenlik gösterebilmektedir. Yüksek protein oranına sahip çeşit ve hatlar yem fabrikaları tarafından özellikle tercih edilmektedir(Kendal ve ark., 2016).

Nişasta oranı % 68.0-72.1 arasında değişim göstermiştir. En yüksek nişasta oranı 7 nolu hattan elde edilirken, en düşük nişasta oranı ise 24 nolu hattan elde edilmiştir(Çizelge 3). Nişasta oranı beslemede önemli bir kalite parametresi olup yüksek olması istenir. Nişasta oranı genelde yetiştirme mevsiminde özellikle gelişme döneminde tane dolmuş dönemde havaların yüksek geçmesi sonucu yükselmektedir. Dolayısıyla çalışmanın yürütüldüğü yetiştirme mevsimine bağlı olarak nişasta oranları yüksek elde edilmiştir. Ayrıca her ne kadar nişasta oranı çevre şartlarından etkilense de genotiplerin genetik özelliklerine bağlı olarak da değişebilmektedir.

Tanedeki nem oranı % 9.4-9.9 arasında değişim göstermiştir. En yüksek nem oranı Akhisar çeşidinden elde edilirken, en düşük nem oranı ise 17 nolu hat ve şahin 91 çeşidinden elde edilmiştir(Çizelge 3).. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde tanedeki nem oranı diğer bölgelere göre daha düşüktür. Çünkü hasat döneminde(Haziran sonu) sıcaklıklar zaman zaman 40 °C'yi bulmaktadır. Araştırma sezonunda düşük hava oransal nemi ve yüksek sıcaklıklara bağlı olarak tanelerdeki nem oranı düşük değerlerde kaldığını ve yapılan çalışmalarda sıcak

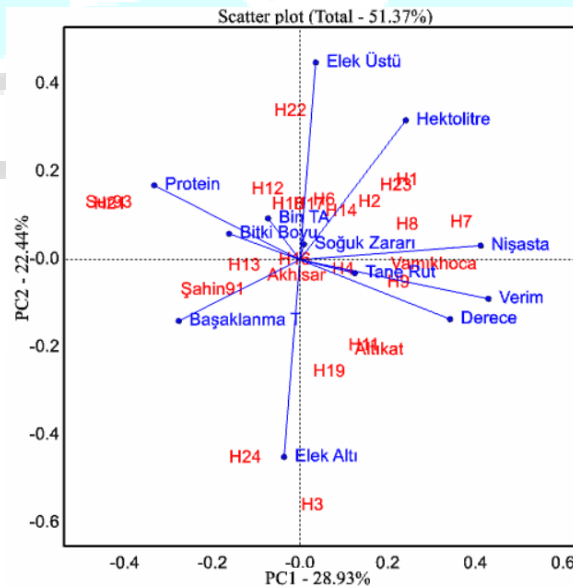
bölgelerde tanedeki rutubetin düşük değerlerle sınırlandırılabilirliğini bildirmişlerdir(Oral ve ark., 2018).

Elek üstü ve elek altı değerleri, elek üstü %17.3-88.2 arasında değişim göstermiştir. En yüksek elek üstü değeri 22 nolu hattın elde edilirken, en düşük elek üstü değeri ise 3 nolu hattın elde edilmiştir(Çizelge 3).. Elek altı %11.8-82.7 arasında değişim göstermiştir. En yüksek elek altı değeri 3 nolu hattın elde edilirken, en düşük elek altı değeri ise 22 nolu hattın elde edilmiştir. Elek üstü özellikle malt yetiştiricilik için önemli olup yemlikte aranan kriterlerden biri değildir. Ancak arpa üreticileri arpa tanesinin iri olmasını tercih etmektedir. Çünkü iri tane yüksek verim göstergesi olduğunu değerlendirirler.

### 3.1.GT biplot tekniği ile Genotipler ile özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi

GT biplot tekniğinde özellikler arasındaki ilişki her iki özellik arasındaki vektörlerin açıları ile açıklanmaktadır. İki özelliğe ait vektörler arasındaki açı değeri ( $>0^{\circ}$ --- $<90^{\circ}$ ) daraldıkça pozitif, açı değeri ( $90^{\circ}$ --- $<180^{\circ}$ ) arttıkça negatif bir ilişki olduğu farklı çalışmalarda birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir(Kendal ve ark., 2014; Doğan ve ark., 2016; Kılıç ve ark., 2018;Oral ve ark., 2018). GT biplot tekniği ile genotipler ile diğer özellikler arasındaki ilişkiler Görsel 1’ de gösterilmiştir.

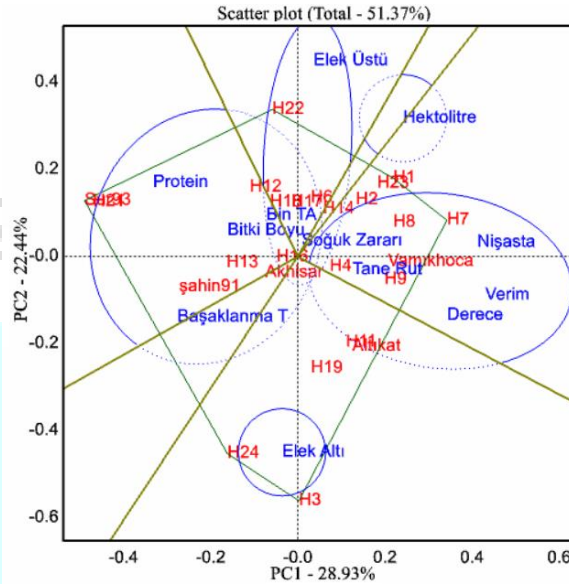
Tane verimi ile protein oranına ait vektörler arasındaki açı değeri oldukça geniş olup iki özellik arasında yüksek bir negatif korelasyon ilişkisi olduğunu göstermektedir(Görsel 1).



**Görsel 2. Genotipler ile özellikler arasındaki ilişki**

Tane verimi ile nişasta oranı ve derece(tarla skoru) arasındaki vektörlerin açlarına baktığımızda aralarında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Tane verimi ile kimi özellikler

arasında düşük(hektolitire) seviyede pozitif kimisi arasında ise yüksek(derece) pozitif ilişki olduğunu özelliklere ait vektörlerin açlarına bakarak söylemek mümkündür. Kısacası iki özelliğe ait vektörler arasındaki açının durumu bize iki özellik arasındaki ilişkinin durumu hakkında görsel olarak çok şey ifade etmektedir. Ayrıca sektör analizi ile hem özellikler gruplandırılmış hem de her sektör ve özellik grubu için en uygun genotipler belirlenmiştir(Görsel 2).



**Görsel 2. Genotiplerin özellikler bakımından gruplandırılması**

Vamıkhoca çeşidi, H7, H8 ve H9 hat verim ve nişasta bakımından, H22 elek üstü bakımından, Sur 93 protein oranı bakımından ise H3 ve H24 ise elek altı bakımından ön plana çıkmıştır. Bu nedenle GT biplot tekniği görsel olarak ilişkileri yorumlamada bize kolaylık sağlamaktadır.

Araştırmada incelenen tüm özelliklerin ortalama verileri üzerinden oluşturulan ve stabilite durumuna göre genotipleri sıralayan ranking biplot metodu Görsel 3' te gösterilmiştir. Çok özellikli çalışmalarda tüm özellikler bakımından genotipleri stabilite(yatay) ve ortalama(dikey) temel eğrilerine göre sıralayan bir modeldir. Bu model birçok araştırmada ve birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır(Doğan ve ark., 2016;Kabak ve Akçura 2017;Kendal ve ark., 2014; Kılıç ve ark., 2018). Bu açıklamalar doğrultusunda Görsel 3'te H8 tüm özellikler bakımından en stabil, H22 ise stabil olmayan genotip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan orta erkenci genotiplerin çoğu tüm verilerin ortalamasını gösteren eğrinin (dikey eğri) üzerinde ve denemede standart olarak kullanılan bazı çeşitlere göre daha stabil (H1, H7, H23) olduğu görülürken, başaklanma süresi uzun ve uzun boylu olan genotiplerin çoğu ise ortalama eğrinin altında yer aldığı ve dolayısıyla seleksiyonda bir üst



#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; özellikle yazlık tabiatlı ve kurak şartlara dayanıklı genotipler kullanılmıştır. Diyarbakır yağışa dayalı şartlarda bu genotiplerin uyum kabiliyetleri test edilmiştir. Çalışma sonucunda test edilen hatlar içerisinde orta erkenci ve orta boy uzunluğuna sahip hatların yüksek verimli, kaliteli hatların ise düşük verimli oldukları tespit edilmiş olup hem yüksek verimli hem de tatminkâr kalite özelliğine sahip hatlar (H7, H8, H1, H23) seçilerek arpa ıslah programlarında kullanılmak üzere bir ileri kademeye aktarılmıştır. Standartlarla kıyasladığımızda hem verim hem de kalite özelliği bakımından yüksek değerlere sahip arpa hatları tespit edilmiş ve tescil adayı olabilecek hatlar belirlenerek ıslah programı daha da güçlendirilmiştir. Biplot analiz tekniğini ile seleksiyonda ıslahçıların işinin kolaylaştırabileceği teyit edilmiştir.

#### KAYNAKÇA

- [1] Anonim.2021.<http://www.tuik.gov.tr>
- [2] Ayrancı, R., Akçura, M., Kaya, Y., & Taner, S. (2004). Orta Anadolu kurak şartlarında bazı kışlık arpa genotiplerinin tane veriminin stabilitesi. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1(1), 11-16.
- [3] Doğan, Y., Kendal, E., & Oral, E. (2016). Identifying of relationship between traits and grain yield in spring barley by GGE Biplot analysis. Agriculture & Forestry, 62(4).
- [4] Doğan, Y., Kendal, E., Karahan, T., & Çiftçi, V. (2014). Diyarbakır koşullarında bazı arpa genotiplerinde verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2014(2).
- [5] Kabak, D., & Akçura, M. 2017. Bingöl ilinden toplanan yerel çavdarlarda tane verimi ve bazı özellikler arasındaki ilişkilerin biplot analizi ile incelenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4(2), 227-235.
- [6] Karahan, T. (2005). Güneydoğu ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Van Yüzyıllıncı Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim dalı Başkanlığı, Yüksek Lisans Tezi, 37.
- [7] Kendal, E. (2013). İleri kademede bazı yazlık arpa genotiplerinin farklı çevre şartlarında verim ve kalite parametrelerinin incelenmesi. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi Fırat Univ. Journal of Science 25(1), 7-17,2013.
- [8] Kendal, E. (2016). GGE biplot analysis of multi-environment yield trials in barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars. Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics, 2(1), 90-99.

- [9] Kendal, E., Doğan, Y., & Oral, E. (2016). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde arpa yetiştiriciliğinin sorunları ve çözüm önerileri. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2, 36-42.
- [10] Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Karaman, M., Bereketoğlu, K., & Doğan, H. (2014). Biplot analiz kullanılarak yazlık arpa genotiplerinin verim ve evrim unsurlarının belirlenmesi. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 15(2), 95-103s.
- [11] Kendal, E. (2020). Genotip, verim<sup>x</sup> özellik (GVÖ) kombinasyonunun biplot tekniği ile incelenmesi: birden çok özelliğe dayalı genotiplerin seleksiyonunda yeni bir yaklaşım. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(3), 382-395.
- [12] Kılıç, H., Kendal, E., & Aktaş, H. 2018. Evaluation of yield and some quality characters of winter barley (*hordeum vulgare* l.) genotypes using biplot analysis. *Agriculture & Forestry*, Vol. 64 Issue 3: 101-111.
- [13] Kızılgöçü, F., M. Yıldırım., C. Akıncı and Ö. Albayrak, 2016. Bazı arpa genotiplerinin diyarbakır ve mardin koşullarında verim ve kalite parametrelerinin incelenmesi. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi*, 6(3): 161-169.
- [14] Kızılgöçü, F., Yıldırım, M., Akıncı, C., & Albayrak, Ö. (2019). Arpada tane verimi ve kalite özellikleri üzerine genotip ve çevrenin etkileşimi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(3), 346-353.
- [15] Malik, R., Sharma, H., Sharma, I., Kundu, S., Verma, A., Sheoran, S., ... & Chatrath, R. (2014). Genetic diversity of agro-morphological characters in Indian wheat varieties using GT biplot. *Australian Journal of Crop Science*, 8(9), 1266.
- [16] Mut, Z., Sirat, A., & Sezer, İ. (2014). Samsun koşullarında bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) genotiplerinde tane verimi ile başlıca tarımsal özelliklerin belirlenmesi ve stabilite analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(1), 60-69.
- [17] Oral, E., Kendal, E., & Dogan, Y. (2018). Selection the best barley genotypes to multi and special environments by AMMI and GGE biplot models. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(7), 5179-5187.
- [18] Vaezi B, Ahmadi J, Pour-Aboughadareh A 2105. Stability analysis for barley advanced lines under Gachsaran tropical conditions. *Cereal Research*, 5(3): 261-27.

## MUŞ ŞARTLARINA EN UYGUN ŞEKER PANCARI ÇEŞİTLERİNİN BELİRLENMESİ

**Mustafa YAŞAR<sup>1</sup>**

**Enver KENDAL<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO,  
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Türkiye,

<sup>2</sup>Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,  
Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-8812-8847>

### ÖZET

Bu araştırma, Muş şartlarında 2020 yetiştirme sezonunda ülkemizde yaygın olarak ekimimi yapılan 20 adet şekerpancari genotipi ile Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada verim ve bitki sayısı, yaprak gelişme durumu, pancar görünümü, toplam pancar sayısı, çatallı pancar sayısı ve pollar oranı gibi bazı özellikler ile bu özellikler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Yapılan varyasyon analizinde verim ve incelenen tüm parametreler istatistiksel anlamda ( $p < 0.01$ ) önemli olduğu tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen ortalama verilere göre; verimi; 4500-11708 kg/da, bitki sayısı 6775-10545 adet/da, yaprak gelişme durumu 2.8-3.7 iyi/kötü, pancar görünümü 2.5 ile 3.8 iyi/kötü, toplam pancar sayısı 10-66 adet, çatallı pancar sayısı 3.0-36.0 adet/da, polar oranı %12.8-16.3 arasında değişim değişmiştir. Ayrıca GÖ(Genotip x Özellik) biplot tekniği ile tüm karakterler birlikte ele alınarak en uygun çeşit belirlenmiştir. GÖ biplot tekniğinde PC1 varyasyonun %38.81, PC2 ise %22.57 ve toplamda varyasyonun % 57.39'unu oluşturmuştur. Çalışmada kullanılan scatter plot biplot tekniğine göre tane verimi ile pancar görünümü hariç diğer özellikler ile pozitif bir ilişkiye sahip olduğu ve G10, G14, G15 ve G16 tüm özellikler bakımından iyi sonuçlara sahip olduğu belirlenmiştir. Sektör analizine göre tüm özellikler ve çeşitler bakımından 6 temel sektör oluşurken polar oranı, verim ve pancar sayısı aynı sektörde yer alırken diğer özellikler ayrıca 3 farklı sektör içerisinde yer almışlardır. Sektör ayırımı ile özelliklerin gruplara ayrılması benzer sonuçlara sahip olmuştur. G2, G3, G11 ve G12 daha çok verim ve pancar sayısı; G10 ve G14 ise daha çok polar oranı, toplam pancar sayısı ve çatallı pancar sayısı; G11 yaprak gelişme durumu; G9 ise pancar görünümü ile ilişkilendirildiği ve üstün değerlere sahip olduklarını göstermiştir. Tüm özelliklerin ortalaması bakımından yapılan Ranking biplot analizinde G10'un oldukça stabil olduğu, G14'ün ise Comparison yöntemine göre ideal merkeze yakınlık göstererek diğer çeşitlere göre Muş şartları için en ideal genotip olduğu sonucuna varılmıştır. GÖ Biplot analiz tekniği verilerin

ortalamasına göre oluşturduğu grafikler ile sonuçların görsel olarak kolayca yorumlanabileceği bir teknik olduğu ve şekerpancarı çalışmalarında da kullanılabileceği kanıtlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Biplot, Çeşit, Muş, Pancar

## DETERMINATION OF SUGAR BEET VARIETIES SUITABLE FOR MUŞ CONDITIONS

### ABSTRACT

This research was carried out in Muş conditions with 4 replications according to the Random Blocks Trial Design, with 20 sugar beet genotype widely cultivated in our country in the 2020 growing season. In the study, yield and some traits such as plant number, leaf development status, beet appearance, total beet number, forked beet number and pollar ratio, and the relationships between these characteristics were examined. In the analysis of variance, it was determined that the yield and all the parameters examined were statistically significant ( $p < 0.01$ ). According to the average data obtained from the study; yield; 45000-117080 kg/ha<sup>-1</sup>, number of plants per ha. 67750-105450, leaf development status 2.8-3.7 good/bad, beet appearance 2.5 to 3.8 good/bad, total beet number 10-66, number of forked beet 3.0-36.0, polar ratio varied between 12.8% and 16.3%. In addition, the most suitable variety was determined by considering all the characters together with the GT (Genotype x Trait) biplot technique. In the GT biplot technique, PC1 constituted 34.81% of the variation, PC2 constituted 22.57% of the variation, and 57.39% of the variation in total. According to the scatter plot biplot technique used in the study, According to the scatter plot biplot technique used in the study, it was determined that the grain yield had a positive relationship with other features except beet appearance, and G10, G14, G15 and G16 had good results in terms of all features. According to the sector analysis, 6 basic sectors are formed in terms of all features and varieties, while polar rate, yield and number of beets are in the same sector, while other characteristics are also included in 3 different sectors. Sector segmentation and feature segmentation have had similar results. G2, G3, G11 and G12 more yield and beet number; G10 and G14 are mostly fleece ratio, total beet number and forked beet number; G11 leaf development status; G9, on the other hand, showed that they were associated with the appearance of beets and had superior values. In the Ranking biplot analysis made in terms of the average of all traits, it was concluded that G10 is quite stable, and G14 is the most ideal genotype for Muş conditions compared to other cultivars, showing closeness to the

ideal center according to the Comparison method. The GO Biplot analysis technique has proven to be a technique in which the results can be easily interpreted visually with the graphics created according to the average of the data, and that it can also be used in sugar beet studies.

**Keywords:** Bi-plot, Variety, Mus, Beet

## 1. GİRİŞ

Şeker pancarı, çapa bitkisi olması nedeni ile tahıllar ile münavebeye girerek toprak yapısını düzelten bir bitki olmasının yanında şeker hammaddesi ile de insan beslenmesinde de çok önemli bir yere sahiptir (Özbay, ve Yıldırım, 2018). Türkiye, Dünya’da en fazla şeker pancarı üretiminin yapıldığı Rusya, Fransa, Amerika Birleşik Devletleri ve Almanya’ dan sonra 18.900 ton yıllık üretimi ile 5. sırada yer almaktadır. Türkiye’de kişi başına düşen yıllık üretim 234 kg olup, dekara verim 6.155 kg civarındadır.

Türkiye’de deniz kıyısı olan bölgeler ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi dışında kalan tüm bölgelerde şekerpancarı yetiştirilmektedir. TÜİK verilerine göre; 2020 yılında Türkiye’de yaklaşık 3,4 milyon dekar alana şekerpancarı ekilmiş olup, en fazla ekimin olduğu iller sırasıyla Konya, Eskişehir ve Yozgat’tır. Ayrıca Türkiye’de şeker pancarı üretimi pancar ekim alanlarından, üreticiler veya temsilcileri ile şirketler veya fabrikalar arasında sözleşme düzenlenmesi suretiyle kotalı olarak yapılmaktadır. 2020 yılı şeker pancarı üretimi 23 milyon 26 bin ton olarak gerçekleşmiş olup, üretimi yaklaşık %31,4’ü Konya’da, %8,6’sı Eskişehir’de ve %7,1’i ise Yozgat’ta gerçekleşmiştir (Anonim, 2020).

Şeker pancarı, yetiştiriciliği ile çiftçilerin kırsaldan kentlere göçünü sınırlandırmakta üretimi ile de üretimin yapıldığı bölgelerde sanayi kollarının gelişmesine olanak sağlamaktadır. Şeker sanayi tarıma dayalı sanayinin en önemli ve en başarılı sektörlerinden biridir. Sadece şeker değil ve yan ürünleri de göz önüne alındığında şeker pancarının ülkemiz ekonomisine sağladığı katma değer oldukça fazladır (Turgut, 2012).

Şeker pancarı, üretimi yıldan yıla dalgalanma göstermektedir. En önemli sebeplerden bazıları; küresel ısınma, sulama, kuraklık, bakım, arz-talep ve çeşit gibi sayılabilmektedir. Birim alandan yüksek verim ve kaliteli şeker pancarı elde etmenin başında yetiştiricilik yaptığımız çevrelere uygun çeşitlerin belirlenmesi gelmektedir. Genel üretimi artırmanın yollarından biri de üretimin az yapıldığı yerlerde çeşitler üzerinde çalışmalar yaparak en uygun çeşitlerin belirlenmesi ile olabilmektedir. Bu nedenle yapılan ıslah çalışmaları ile yeni çeşitlerin geliştirilmesi ile birlikte farklı çevrelerde farklı çeşitler yetiştirilerek en uygun çeşitlerin belirlenmesi tüm bitkilerde olduğu gibi şeker pancarında da önemsenmesi gereken güncel bir

konudur.

Bu nedenle Muş şartlarında; 20 adet şeker pancarı çeşidinin verim ve verim unsurları biplot tekniği ile incelenmiştir. Bu çalışma; 1) çeşitler ve özellikler arasında ne tür bir ilişki (olumlu-negatif) olduğunu, 2) hangi özelliklerin çeşitlerle aynı ilişkili olduğu ve genotiplerin özellik profillerini, 3) hangi genotiplerin ortalama verilere göre stabil olduğunu ve 4) özelliklerin ortalama verilerine göre oluşturulan ideal merkeze göre hangi çeşitlerin en ideal olduğunu görmek için yürütülmüştür.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada bitki materyali olarak farklı yerlerden temin edilen 20 adet şeker pancarı çeşidi kullanılmıştır(Çizelge1).

**Çizelge 1. Araştırmada kullanılan çeşitlerin kodları ve adları**

Kod	Çeşit adı	Kod	Çeşit adı
G1	Dancia KWS (st)	G11	11 I
G2	Orthegea KWS (st)	G12	12 C
G3	Bernanche (st)	G13	16 E
G4	Sentinel	G14	8 K
G5	Emirata	G15	13 D
G6	FD Shoot (IPPON)	G16	14 A
G7	FS 1051	G17	15 B
G8	Dozer	G18	18 E
G9	9 J	G19	Tuna
G10	10 H	G20	Taurus

Çeşitlerin büyüme isteklerine uygun, kışlık ekimin yapıldığı bu çalışma, Muş ili, Çatbaşı köyü'nde ve yağışa dayalı koşullarda 2020 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Araştırmanın yürütüldüğü sezon ve uzun yıllar ortalama iklim verileri Çizelge 2'de verilmiştir. Yetiştirme sezonu ile uzun yıllar ortalaması incelendiğinde yetiştirme sezonu sıcaklığın ortalama 15 °C gerçekleştiği, uzun yıllar ortalamasına nazaran yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Yağışa ilişkin verilere baktığımızda araştırmanın yapıldığı dönem verilerinin (669.4) uzun yıllar ortalamasına (767.5) nispeten daha düşük kaldığı görülmektedir. Nispi neme ilişkin verilerde ise araştırmanın yapıldığı döneme ait ortalamasının (57.6) uzun yıllar ortalamasına (58.5) göre düşük olduğu görülmektedir. Sıcaklık, yağış ve nispi nem oranları uzun yıllar ortalamasına göre daha az olmuştur (Çizelge 2). Deneme 2020 yılı ekim sezonunda kışlık olarak yürütülmüştür.

**Çizelge 2. Muş ilinin uzun yıllar (1960-2020) ve çalışma dönemine ait sıcaklık, yağış ve nem değerleri**

Aylar	Sıcaklık(°C)		Yağış(mm)		Nem(%)	
	2020	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar
Ocak	-5.0	-7.2	36.8	89.5	84.1	81.8
Şubat	-3.4	-5.7	89.2	98.2	78.5	79.7
Mart	4.1	1.1	198.0	105.8	81.3	70.9
Nisan	10.1	9.1	117.0	104.9	65.9	62.1
Mayıs	15.7	14.7	113.2	69.9	57.7	58.7
Haziran	21.0	20.0	29.0	27.8	42.6	45.2
Temmuz	25.5	25.0	27.8	8.0	37.9	33.9
Ağustos	25.1	25.0	2.4	5.4	30.8	30.9
Eylül	23.4	20.1	1.2	15.7	29.6	35.5
Ekim	16.1	12.8	0.0	64.2	29.3	56.0
Kasım	6.5	4.7	38.2	88.7	69.6	68.1
Aralık	0.0	-2.7	16.6	89.4	84.4	79.5
Toplam/Ort.	15.0	14.0	669.4	767.5	57.6	58.5

KAYNAK:meteor.gov.tr.2021

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanından alınan toprak örneğinin analiz edilmesi ile elde edilen sonuçlar Çizelge 3' te verilmiştir.

**Çizelge 3. Deneme Alanı Toprak Yapısı Verileri**

Toprak Su Analizi Sonuç Sonuçları											
Lokasyon	Fiziksel Analizler				Kimyasal Analizler						
	Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Ph	Kireç (%)	Tuzluluk %	Organik Madde (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	K <sub>2</sub> O kg/ha	Bünye Sınıfı
Muş/Çatbaşı Köyü	0-30	36.64	17.45	45.91	7.67	19.6	0.9	2.15	222	1400	Killi

Çizelgede görüldüğü gibi deneme yürütüldüğü alanın toprak yapısı killi, organik madde miktarının yeterli miktarda olduğu ve şekerpancarı yetiştiriciliği için uygun değerlere sahip olduğu görülmektedir. Çalışma dört tekerrürlü olarak Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre kurulmuştur. Denemede kullanılan tohumlar genetik monogerm, 3.25 mm – 4.50 mm'ye kalibre edilmiş, ilaçsız ve kaplanmamış (cıplak) ve ilaçlı, kaplanmış tohumlar Parsel ekimleri, en uygun ekim derinliği olan 2-4 cm' derinliğe elle ekilmiş, sıra uzunluğu: 10.0 m, sıra sayısı: 3, sıra arası : 0.45 m, sıra üzeri : 0.18-0.20-0.25 m, ekimde parsel alanı : 1.35 m x 10.00 m = 13.5 m<sup>2</sup>. Denemeler kurulmadan önce toprak analizi yapılmış ve analiz raporunda şeker pancarı yetiştiriciliği için tavsiye edilen miktar ve zamanlarda gübreler verilmiştir. Şeker pancarı bitkilerinin sırayı tamamladığı iki gerçek yaprak döneminde yabancı ot mücadelesi için ilk çapa yapılmıştır. Bitkiler, 4-6 gerçek yapraklı olduğu dönemde sıralar üzerinde

belirlenen mesafelerde birer pancar bırakılarak teklenmiştir. Elle ekimlerde ocaklardaki pancarlar seyreltme işleminden sonra tek bitkiye düşürülmüştür. Bitkilerin, 8-10 yapraklı olduğu dönemde ikinci çapa yapılmıştır. Ayrıca, sıralar arasına girilerek yabancı otlar elle temizlenmiştir.

#### Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Araştırmada; verim, bitki sayısı, yaprak gelişme durumu, pancar görünümü, toplam pancar sayısı, çatalı pancar sayısı ve polar oranı parametreleri üzerinde incelemeler yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP(5.0) paket programı kullanılarak elde edilmiş, önemli bulunun özellikler A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Grafikler ise Genstat 12 paket programı kullanılarak elde edilmiş ve yorumlanmıştır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özelliklere ait verilerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4, ortalama veriler ise Çizelge 5’de, incelenen özellikler arasındaki korelasyon verileri Çizelge 6’da verilmiştir. İncelenen özellikler bakımından çeşitler arasında %0.5 ve % 1’ e göre önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Çeşit x Özellik biplot tekniğinde PC1 varyasyonunun %43.59’ünü PC2 ise %20.45 ve toplamda varyasyonun % 64.03’ünü temsil etmiştir.

**Çizelge 4. Araştırmada incelenen özelliklerin kareler ortalaması**

Var. Kay.	SD	Verim	Bitki Sayısı	Yaprak Gelişme	Pancar Görünümü	T.Pancar Sayısı	Çatalı Pancar Sayısı
Çeşit	19	239356071**	76882876*	26.627361**	23.466667**	5472.1169**	5472.1169**
Tekerrür	3	65895	2444752	0.371103	0.5	3.0445	3.0445
Hata	57	83450309	86600774	20.976627	19.5	350.8	350.8
Toplam	79	322872275	165928402	47.975091	43.466667	5825.9613	5825.9613
DK		13.59	13.94	14.73	18.66	19.12	19.12
AÖF(%0.05)		3440	3494	1.72	1.65	7.03	7.03

\*\*: $p < 0.01$ , AÖF: Asgari Önemli Fark; DK: Değişim Katsayısı

Pancar verimi: dekara pancar verimi 4500-11708 kg/da arasında değişim göstermiş en yüksek pancar verimi 2 nolu çeşitten, en düşük pancar verimi ise 8 nolu çeşitten elde edilmiştir. Okut ve Yıldırım (2004) ve Canıgeniş (2012), yaptıkları çalışmada verim ve yaprak gelişimi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların tespit ettiklerini bildirerek bu çalışmanın sonuçlarını teyit etmişlerdir. Keskin (2018), yapmış olduğu çalışmada pancar verimini 7.77-11,17 ton/da, Canıgeniş (2012)’ de 7, 10-12, 07 ton/da arasında elde ettiğini bildirerek çalışmamızdan elde edilen pancar verimini doğrulamıştır.

Bitki sayısı: 6775-10540 adet/da arasında değişim göstermiş en fazla 2 nolu çeşitten, en düşük bitki sayısı ise 7 nolu çeşitten elde edilmiştir. Bitki sayısı ile verim arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir. Bitki sayısı artıkça verimin de arttığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 5. Araştırmada incelenen özelliklerin ortalama değerler**

Kod	Verim (kg/da)	Bitki Sayısı (adet)	Yaprak Gelişme Durumu (1-5)		Pancar Görünümü (1-5)		Toplam Pancar Sayısı (adet)		Çatallı Pancar Sayısı (adet)	Pollar Oranı (%)
G1	11037 ab	7325 de	2.5	f	3.0	c	27	g	10.0 hj	14.9
G2	11708 a	10545 a	2.8	e	2.5	d	53	c	5.0 lm	15.3
G3	11060 ab	9600 ab	2.8	e	3.0	c	39	e	19.0 cd	14.1
G4	7287 f	8150 ae	2.8	e	3.0	c	39	e	6.0 km	12.8
G5	10645 ac	9366 ab	3.0	d	3.8	a	32	fg	16.0 df	15.0
G6	8591 df	8789 bd	3.0	d	2.5	d	37	ef	11.0 hj	15.2
G7	7250 f	6775 e	2.8	e	2.5	d	10	h	3.0 m	14.9
G8	4500 g	7125 de	2.8	e	3.5	b	27	g	10.0 hj	15.2
G9	7443 f	7403 ce	3.3	c	3.5	b	60	b	14.0 eg	16.0
G10	9257 ce	9200 ab	3.0	d	3.0	c	53	c	27.0 b	15.1
G11	7872 ef	9342 ab	3.5	b	3.0	c	62	ab	22.0 c	16.1
G12	11293 ab	9664 ab	2.8	e	3.0	c	34	ef	9.0 ik	14.7
G13	7776 ef	9150 ab	2.5	f	3.5	b	45	d	13.0 fh	15.1
G14	9298 ce	9768 ab	3.3	c	3.0	c	66	a	36.0 a	15.2
G15	8542 df	9449 ab	3.0	d	2.5	d	50	cd	8.0 jl	16.3
G16	9788 bd	9219 ab	2.8	e	2.5	d	46	d	17.0 de	16.7
G17	10000 ad	9325 ab	2.8	e	2.5	d	38	ef	12.0 gı	14.8
G18	8562 df	8225 be	3.7	a	2.5	d	36	ef	5.0 lm	14.6
G19	7447 f	9148 ac	2.8	e	2.5	d	36	ef	6.0 km	15.3
G20	8608 df	9250 ab	3.0	d	2.5	d	36	ef	3.0 m	15.3
Ortalama	8898	8841							12.9	

Yaprak gelişme durumu 2.5 ile 3.7 değer aralarında değişim göstermiş olup en yüksek yaprak gelişme skoru 18 nolu çeşitten, en düşük skor ise 1 nolu çeşitten elde edilmiştir. Yaprak gelişme durumuna göre skor verilen pancarlarda yüksek skor alan çeşitlerin verimi yüksek, düşük skor alan pancarların verimi ise düşük olduğu yaprak gelişme durumuna bakarak verim tahminin yapılabileceğini göstermiştir.

Pancar görünümü 2.5 ile 3.8 değer aralarında değişim göstermiş olup en iyi pancar görünümü skoru 5 nolu çeşitten, en düşük skor ise 2,6,7,15,16,17,18,19 ve 20 nolu çeşitlerden elde edilmiştir. Görünüme göre skor verilen pancarlarda yüksek skor alan çeşitlerin verimi genelde yüksek, düşük skor alan pancarların verimi ise düşük olduğu ancak istisnai durumlarında görüldüğü bu nedenle korelasyon analizi ile netlik kazanabilecek bir sonuca ulaşılmıştır.

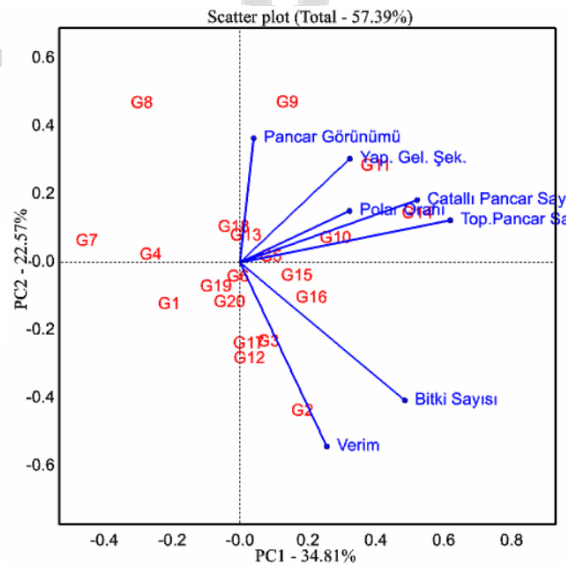
Toplam pancar sayısı 10-66 adet arasında değişim göstermiş olup en çok 14 nolu çeşitte, en az ise 7 nolu çeşitte pancar sayılmıştır. Bitki boyu ile toplam pancar sayısında bir korelasyon olduğu kısa boylu pancarlarda az, uzun boylu pancarlarda ise daha fazla pancar sayısına ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Çatallı pancar sayısı 3.0-36.0 adet arasında değişim göstermiş olup en çok 14 nolu çeşitte, en az ise 20 nolu çeşitte çatallı pancar sayılmıştır. Pancarların çatallanması istenmeyen bir özelliktir. Çünkü işleme esnasında bazı sorunları beraberinde getirerek işçiliğin artmasına sebep olmaktadır. Çatal ve Akınerdem, (2013), yaptıkları çalışmada çeşitlerin çatallanma oranları % 9.3 ile 24.5 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiş olup çalışmamızdan çatallı pancar sayısı ile ilgili elde etmiş olduğumuz verileri doğrulamaktadırlar.

Polar oranı %12.8-16.7 arasında değişim göstermiş olup en yüksek polar oranı 16 nolu çeşitte, en az ise 4 nolu çeşitten elde edilmiştir.

3.1. ÇÖ(Çeşit x Özellik) biplot tekniği ile çeşitler ile özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi

ÇÖ biplot tekniği özelliklere ait vektörler arasındaki açılar kullanarak iki özellik ya da bir özelliğin diğer özellikler ile olan ilişkisi ve çeşitlerin özelliklere bağlı olarak konumlandıkları bölgenin durumunu açıklamaktadır(Görsel 1). İki özelliğe ait vektörler arasındaki açı değeri ( $>0$ -- $<90^\circ$ ) daraldıkça pozitif, açı değeri ( $90^\circ$ -- $<180^\circ$ ) arttıkça negatif bir ilişki olduğu farklı çalışmalarda birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir(Korshid, 2016; Curcic ve ark., 2018; Noran ve ark., 2020). ÇÖ biplot tekniği ile çeşitler ile diğer özellikler arasındaki ilişkiler Görsel 1' de gösterilmiştir.



Görsel 1. Çeşitler ile özellikler arasındaki ilişki

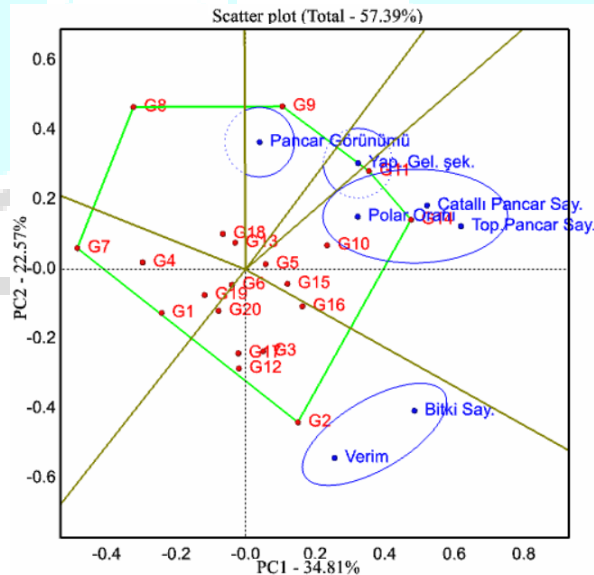
### Çizelge 6. Araştırmada incelenen özellikler arasındaki korelasyon ilişkiler

	Verim	Bitki Sayısı	Yapr. Gel. Görünümü	Pancar Görünümü	Topl. Pancar Sayısı
Bitki Sayısı	0.5952*				
Yapr.Gel. Görünümü	-0.1514	0.0477			
Pancar Görünümü	-0.1652	-0.1986	-0.0632		
Toplam Pancar Sayısı	0.1161*	0.5307	0.4393	0.1117	
Çatallı Pancar sayısı	0.1574*	0.3136	0.2617	0.3551	0.6373
Polar oranı	-0.0612	0.1406	0.2307	-0.1159	0.3836

\*:p<0.05,

Tane verimi ile polar oranına ait vektörlerin açılarına baktığımızda ise açı oldukça geniş olduğu için aralarında negatif bir ilişki olduğu görülmektedir. Kısacası iki özelliğe ait vektörler arasındaki açının durumu bize iki özellik arasındaki ilişkinin durumu hakkında görsel olarak çok şey ifade etmektedir. Bir diğer durum ise çeşitlerin konumlandığı bölge oldukça önemlidir. Hangi genotip hangi özelliğe yakın konumlandıysa o özellik bakımından iyi değerlere sahip olduğunu ve merkeze yaklaştıkça tüm özellikler bakımından ortalama değerlere sahip olduğunu söylemek mümkündür. Çeşitleri tavsiye ederken buna bakarak uç noktalardaki çeşitler(G2, G9) spesifik özellikler, genel tavsiyeler için ise merkeze yakın konumlanan çeşitlerin(G10, G15, G16) seçilmesi pancar yetiştiriciliğinde başarıyı artıracaktır(Çizelge 3).

Sektör analizi ile hem özellikler gruplandırılabilir hem de her sektör ve özellik grubu için en uygun çeşitler belirlenebilir(Görsel 2).

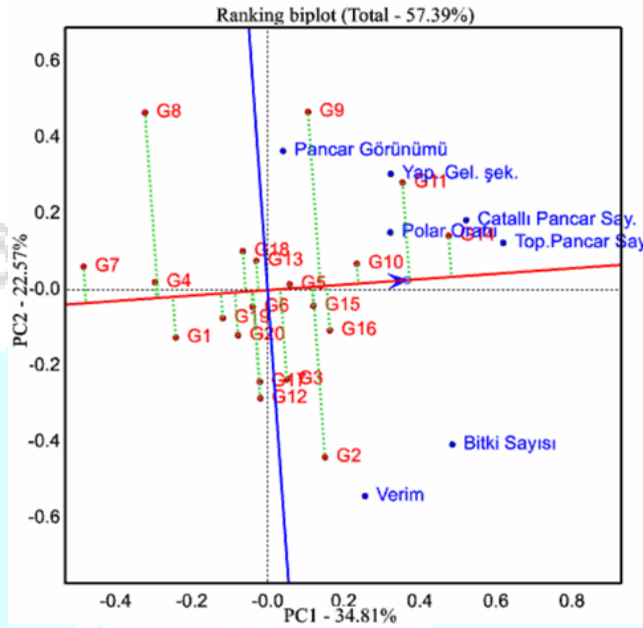


Görsel 2. Çeşitlerin gruplandırılması

Yapılan araştırmada; verim ve bitki sayısı 1. sektörde, yer olarak özellikle G2, G12, G11 ve G13 ile ilişkilendirilmiş, toplam pancar sayısı, çatallı pancar sayısı ve polar oranı, 2. sektörde yer olarak özellikle G10 ve G14, G15 ve G16 çeşitleri ile ilişkilendirilmiş, yaprak gelişme şekli 3. sektörde ve özellikle G11 ile, pancar görünümü ise 4. Sektörde yer olarak

özellikle G9 çeşidi ile ilişkilendirilmiştir. Kalan çeşitler ise 5 ve 6. Sektörde yer alarak hiçbir çeşitle ilişkilendirilmemiş olup bu çeşitler çalışmada geri kalmışlardır(Görsel 2, Çizelge 5).

Ranking biplot metodu ile araştırmada incelenen tüm özelliklerin ortalama verileri kullanılarak ortalama(dikey) ve stabilite(yatay) eğrileri oluşturulmakta ve bu eğrilere göre çeşitlerin stabilite durumları hakkında bilgi verilmektedir (Görsel 3).

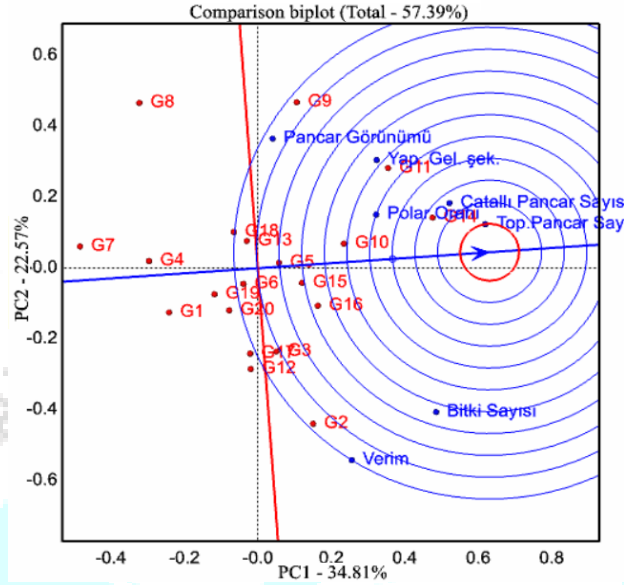


**Görsel 3. Çeşitlerin özellikler bakımından stabilitesi**

Çok özellikli çalışmalarda tüm özellikler bakımından çeşitleri stabilite(yatay) ve ortalama(dikey) temel eğrilere göre sıralayan bir modeldir. Bu model birçok araştırmada ve birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır(Hassani ve ark., 2018; Mehareb ve ark., 2022). Bu açıklamalar doğrultusunda Şekil 3'te G5, ve G10 hem ortalama eğri(yatay)'nin üzerinde hem de stabilite eğri(dikey)'sine yakın yer aldığı için tüm özellikler bakımından en stabil ve G11 ve G14 ise en elverişli çeşitler olduğu tespit edilmiştir. G8 çeşidi ise hem stabilite eğrisinden uzak hem de ortalama eğrinin altında yer aldığı için yetiştiricilikte tavsiye edilemeyecek çeşit olduğu teyit edilmiştir.

Comparison metoduna göre ise özelliklerin ortalamasına göre ideal bir merkez oluşturulmuş ve bu merkeze göre çeşitler sıralanmıştır(Görsel 4). Buna göre özellikle G14 çeşidi ideal merkezde konumlandığı için en ideal G10 ve G11 çeşitleri de ideal çeşide en yakın olduğu için, G15, G16 ve diğer bazı çeşitler ise ortalama eğrinin üstünde yer aldıkları için elverişli çeşitler oldukları tespit edilmiştir. Yetiştiricilikte çeşit tavsiyesi yaparken özellikle ideal merkezde yer alan veya merkeze yakın ve ortalama eğrinin üzerinde konumlanan çeşitlerin seçilmesi ve ortalama eğrinin altında konumlanan çeşitlerin tavsiye

edilmemesi gerektiği söylenebilir. Bu grafikler incelendiğinde çeşitlerin konumlandıkları yerler ve özelliklerle olan uzaklıkları veya yakınlıklarına bakarak rahatlıkla değerlendirilebilirler.



**Görsel 4. En ideal çeşidin belirlenmesi**

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; Muş şartlarında 20 adet çeşidin yetiştirilebilme olanakları araştırılmış ve bazı özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda çeşitler içerisinde G10, G11 ve G14 çeşitleri verim ve diğer parametreler bakımından elverişli çeşitler oldukları, G9 çeşidi ise pancar görünümü bakımından oldukça yüksek performans sergilediği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara göre Muş lokasyonunda yapılacak şeker pancarı yetiştiriciliğinde sırasıyla daha çok G10, G11, G14 çeşitleri tavsiye edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Ancak daha kesin tavsiyeler için bu araştırmanın bir yıl daha yürütülmesinde fayda vardır. Ayrıca GÖ(Genotip x Özellik) biplot analiz tekniği verilerin ortalamasına göre oluşturduğu grafikler ile sonuçların görsel olarak kolayca yorumlanabileceği bir teknik olduğu ve şekerpancarı çalışmalarında da kullanılabileceği kanıtlamıştır.

#### KAYNAKÇA

- [1] Anonim, (2020).<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2021Haziran%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/%C5%9Eekerpancar%C4%B1,%20Haziran2021,%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasa%20Raporu,%20TEPGE.pdf>

- [2] Canıgeniş, T. (2012). Farklı Azot Dozlarının N ve NZ Tipi Şeker Pancarı Çeşitlerinde Yumru Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri (Doctoral dissertation, Bursa Uludag University).
- [3] Curcic, Z., Ciric, M., Nagl, N., & Taski-Ajdukovic, K. (2018). Effect of sugar beet genotype, planting and harvesting dates and their interaction on sugar yield. *Frontiers in plant science*, 9, 1041.
- [4] Çatal, M. İ., & Akınerdem, F. (2013). Konya koşullarında bazı şeker pancarı çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agr. and Food Sciences*, 27(2), 112-120.
- [5] Hassani, M., Heidari, B., Dadkhodaie, A., & Stevanato, P. (2018). Genotype by environment interaction components underlying variations in root, sugar and white sugar yield in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Euphytica*, 214(4), 1-21.
- [6] Keskin, M. E. (2018). Şeker pancarında farklı azot ve kükürt dozlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri (Master's thesis, ESOGÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- [7] Korshid, A. (2016). Biplot analysis of salinity tolerance indices in sugar beet breeding lines. *Adv Plants Agric Res*, 5(2), 495-499.
- [8] Mehareb, E. M., Osman, M. A. M., Attia, A. E., Bekheet, M. A., & Fouz, A. E. F. (2022). Stability Assessment for Selection of Elite Sugarcane Clones Across Multi-Environment Based on AMMI and GGE-Biplot Models.
- [9] Noran, A. M., Eman, M., Khadijah, I. M., & Mehareb, E. M. (2020). Yield performance and AMMI biplot analysis of some sugar beet varieties under olive mill waste treatments at multi environmental conditions. *Direct Research Journal of Agr. and Food Science*, Vol.8 (2), pp.48-61.
- [10] Okut, N., & Yıldırım, B. (2004). Van koşullarında şeker pancarı (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.)'nda çeşit ve ekim zamanının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 14(2), 149-158.
- [11] Özbay, S., & Yıldırım, M. (2018). Root yield and quality of sugar beet under drip and sprinkler irrigation with foliar application of micronutrients. *ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 6(1), 105-114.
- [12] Turgut, T.(2012).Çeşit ve lokasyon farklılıklarının şeker pancarı (*Beta vulgaris saccharifera* L.)'nın verim ve kalite özelliklerine etkilerinin araştırılması . T.C. Namık Kemal Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi ,Tekirdağ.