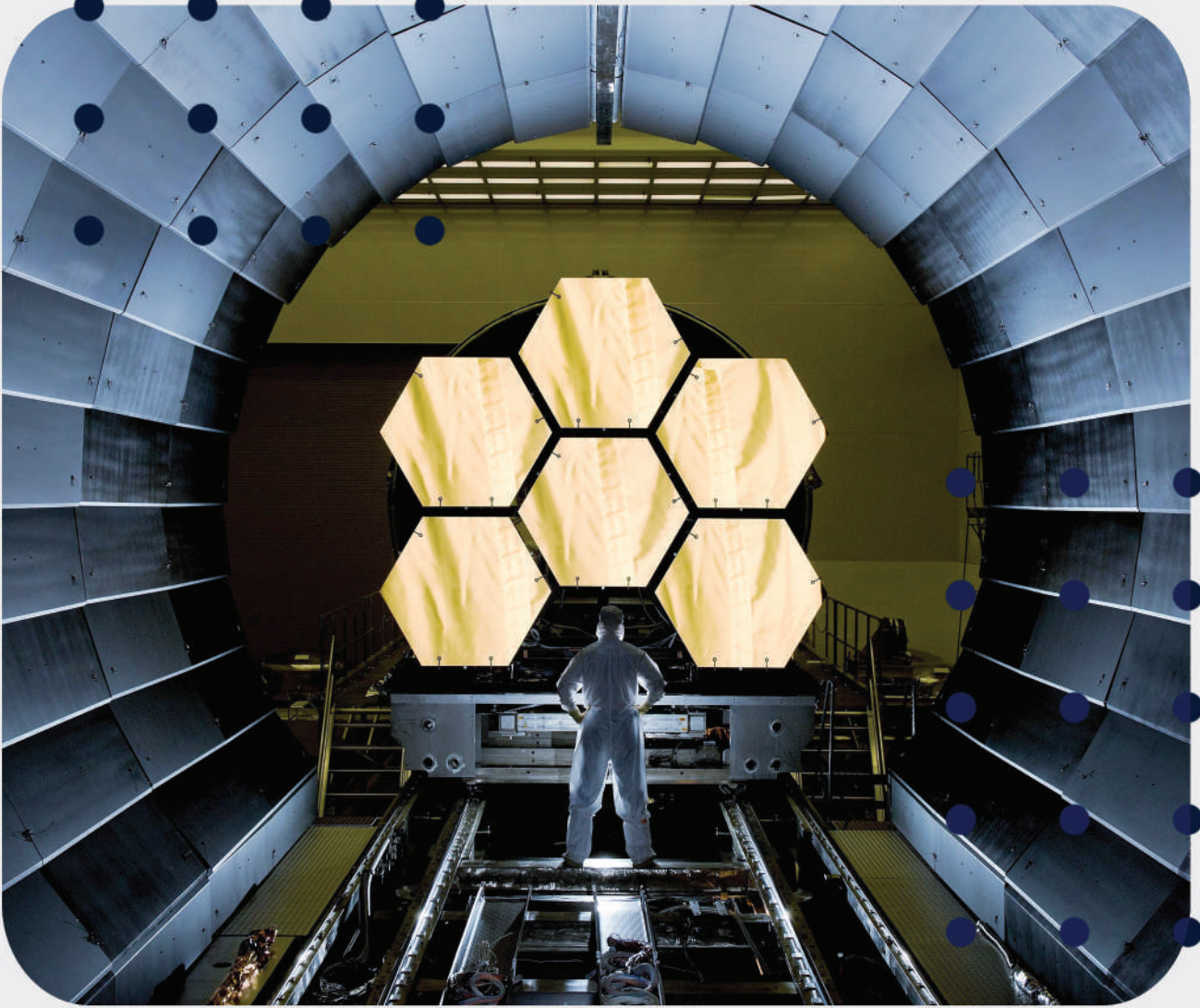


M A S

JOURNAL OF APPLIED SCIENCES | UYGULAMALI BİLİMLER DERGİSİ



YEAR - YIL: 2023

VOLUME - CİLT: 8

ISSUE - SAYI: 2

**İktisadi Kalkınma ve
Sosyal Araştırmalar Enstitüsü**

The Institute of Economic
Development and Social Research

MAS

Journal of Applied Sciences
Uygulamalı Bilimler Dergisi

ISSN: 2757-5675

masjaps.com

YIL-YEAR
2023

CİLT-VOLUME
8

SAYI-ISSUE
2

BAŞ EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU / Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOĞLU
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt-TÜRKİYE
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt-TÜRKİYE

EDİTÖR YARDIMCILARI / VICE OF EDITOR IN CHIEF

Doç. Dr. Mehmet Fırat BARAN / Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Tarımsal Makine Sistemleri Bölümü,
Siirt-TÜRKİYE
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystem Engineering, Siirt-TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Nur YILMAZ / Assist. Prof. Dr. Ayşe Nur YILMAZ
Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Elazığ-TÜRKİYE
Fırat University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery, Elazığ-TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Fatma ERTAŞ OĞUZ / Assist. Prof. Dr. Fatma ERTAŞ OĞUZ
İğdır Üniversitesi, Tuzluca Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, İğdir-
TÜRKİYE
İğdir University, Tuzluca Vocational School, Department of Medical Services and Techniques, İğdir-
TÜRKİYE

Dr. Nihayet KOÇYİĞİT / Dr. Nihayet KOCYIGIT
Batman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu-Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri
Bölümü, Batman-TÜRKİYE
Batman University, Vocational School of Technical Sciences-Chemistry and Chemical Processing
Technologies Department, Batman-TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Yeliz KAŞKO ARICI / Assist. Prof. Dr. Yeliz KASKO ARICI
Ordu Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Ordu-TÜRKİYE
Ordu University, Faculty of Medicine, Department of Basic Medical Sciences, Ordu-TÜRKİYE

Dr. Erhan KAHYA / Dr. Erhan KAHYA
Namık Kemal Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Tekirdağ-
TÜRKİYE
Namık Kemal University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Electronics and
Automation, Tekirdağ-TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan KAYA / Assist. Prof. Dr. Ali İhsan KAYA
Adıyaman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Adıyaman-TÜRKİYE
Adıyaman University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Adıyaman-
TÜRKİYE

Türkçe Dil Editörü / Turkish Language Editor

Doç. Dr. Arzu ÇİĞ / Assoc. Prof. Dr. Arzu CIG
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt-TÜRKİYE
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Siirt-TÜRKİYE

İngilizce Dil Editörü / English Language Editor

Dr. Shahid FAROOQ / Dr. Shahid FAROOQ
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Şanlıurfa-TÜRKİYE
Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection,
Şanlıurfa-TÜRKİYE

İstatistik Editörü / Statistics Editor

Doç. Dr. Gülen ÖZYAZICI / Assoc. Prof. Dr. Gulen OZYAZICI
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt-TÜRKİYE
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt-TÜRKİYE

Yayın ve Mizanpaj Editörü / Editorial Review and Layout

Dr. Öğr. Üyesi Yeter ÇİLESİZ/ Assist. Prof. Dr. Yeter CİLESİZ
Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Sivas-TÜRKİYE
Sivas University of Science and Technology, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies,
Sivas-TÜRKİYE

ALAN EDITÖRLERİ / SUBJECT EDITORS

Doç. Dr. Kübra YAZICI / Assoc. Prof. Dr. Kubra YAZICI
Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Yozgat-TÜRKİYE
Yozgat Bozok University, Faculty of Agriculture, Department of Landscape Architecture, Yozgat-
TÜRKİYE

Prof. Dr. Yılmaz BAYHAN / Prof. Dr. Yılmaz BAYHAN
Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Tekirdağ-TÜRKİYE
Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering, Tekirdag-
TÜRKİYE

Doç. Dr. Özlem DURNA AYDIN / Assoc. Prof. Dr. Ozlem DURNA AYDIN

Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, Diyarbakır-TÜRKİYE
Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Science and Animal
Nutrition, Diyarbakır-TÜRKİYE

Doç. Dr. Kıvanç İRAK / Assoc. Prof. Dr. Kıvanç İRAK

Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Siirt-TÜRKİYE
Siirt University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Basic Sciences, Siirt-TÜRKİYE

Doç. Dr. Nurhan KESKİN / Assoc. Prof. Dr. Nurhan KESKİN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van-TÜRKİYE
Van Yuzuncu Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Van-TÜRKİYE

Prof. Dr. Osman GÜNAYDIN / Prof. Dr. Osman GUNAYDIN

Adıyaman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Adıyaman-TÜRKİYE
Adıyaman University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Adıyaman-
TÜRKİYE

Doç. Dr. Mükerrerem ATALAY ORAL / Assoc. Prof. Dr. Mukerrem ATALAY ORAL

Akdeniz Üniversitesi, Elmalı Meslek Yüksek Okulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Antalya-
TÜRKİYE

Akdeniz University, Elmalı Vocational School, Management And Organization, Business
Administration Program, Antalya-TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Okan ORAL / Assist. Prof. Dr. Okan ORAL

Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Bölümü, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, Antalya-
TÜRKİYE

Akdeniz University, Faculty of Engineering, Department of Mechatronics Engineering, Antalya-
TÜRKİYE

Doç. Dr. Yusuf BASOGUL / Assoc. Prof. Dr. Yusuf BASOGUL

Adıyaman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Adıyaman-Türkiye
Adıyaman University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Adıyaman-
TÜRKİYE

Dr. Öğretim Üyesi Ferhat ÇIRA / Assist. Prof. Dr. Ferhat CIRA

Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa-
TÜRKİYE

Harran University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering,
Şanlıurfa-TÜRKİYE

Doç. Dr. Serpil SAVCI / Assoc. Prof. Dr. Serpil SAVCI

Bozok Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama, Yozgat-TÜRKİYE
Bozok University, Faculty of Engineering and Architecture, City and Regional Planning, Yozgat-TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Emral GÜLÇEK / Assist. Prof. Dr. Emral GÜLÇEK

Siirt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Siirt-TÜRKİYE
Siirt University, Faculty of Health Sciences, Midwifery Department, Siirt-TÜRKİYE

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YILMAZ / Assist. Prof. Dr. Mehmet YILMAZ

Siirt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kadın Hatalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Siirt-TÜRKİYE
Siirt University, Faculty of Medicine, Department of Obstetrics and Gynecology, Siirt-TÜRKİYE

Doç. Dr. Gülay OĞUZ / Assoc. Prof. Dr. Gulay OGUZ

Harran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Şanlıurfa-TÜRKİYE
Harran University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Mathematics, Şanlıurfa-TÜRKİYE

Dr. Amin MARANDI

University of Tehran, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Aquatic Animal Health,
Tehran-IRAN

Dr. Shalini IYYANAR

Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research, Department of Veterinary
Gynaecology, Puducherry-INDIA

Dr. Mouttu Vivek SRINIVAS

Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research, Department of Veterinary
Microbiology, Puducherry- INDIA

Assoc. Prof. Dr. Norhayati Binti HUSSAİN

Universiti Putra Malaysia, Department of Food Technology, Faculty of Food Science and
Technology, Selangor-MALAYSIA

Dr. J.M. Susanthi JAYASINGHE

University of Peradeniya, Department of Chemistry, Faculty of Science, SRI LANKA

Victor T. IBEABUCHI

Alex Ekwueme Federal University Ndufu Alike, Department of Civil Engineering, Abakaliki-
NIGERIA

Assoc. Prof. Dr. Belay DUGUMA

Jimma University, College of Agriculture and Veterinary Medicine, Department of Animal
Science, Jimma-ETHIOPIA

Assist. Prof. Dr. Ružica Ždero PAVLOVIĆ

University in Novi Sad, Novi Sad, Faculty of Agriculture, SERBIA

Assoc. Prof. Dr. Sergiy LAVRENKO

Kherson State Agrarian and Economic University, Department of Agriculture, Kherson-
UKRAINE

Dr. Krupa-Malkiewicz MARCELINA

West Pomeranian University of Technology Szczecin, Department of Plant Genetics,
Breeding and Biotechnology, Szczecin-POLAND

Dr. Javeria SHEIKH

Jinnah University for Women, Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy, Karachi-
PAKISTAN

Dr. Mehak AHSAN

Jinnah University for Women, Department of Food Science and Technology, Karachi-
Pakistan

Dr. Bojan ĐERČAN

University of Novi Sad, Faculty of Sciences, Department of Geography, Tourism and Hotel
Management, Novi Sad-SERBIA

Dr. Ivana PENJIŠEVIĆ

University of Priština in Kosovska Mitrovica, Faculty of Sciences and Mathematics, Lole
Ribara, Kosovska Mitrovica-SERBIA

ÜRÜN BİLGİSİ / PRODUCT INFORMATION

Dergi Kapsamı: MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi, (İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü) IKSAD tarafından yayınlanan açık erişimli, Uluslararası hakemli ve indeksli bir dergidir. Temel amacımız uluslararası akademisyenler için entelektüel bir platform sağlamaktır. Matematik, Mühendislik, Sağlık ve Doğa bilimleri alanlarında disiplinler arası çalışmalarını teşvik etmeyi ve bu alanda önde gelen dergi olmayı hedefliyoruz.

Scope of the Journal: MAS Journal of Applied Sciences is an open access, internationally refereed and indexed journal published by (Institute of Economic Development and Social Research) IKSAD. Our main goal is to provide an intellectual platform for international academics. We aim to encourage interdisciplinary studies in the fields of Mathematics, Engineering, Health and Natural sciences and to become the leading journal in this field.

Yayımlayan / Publisher	IKSAD / IKSAD
Yayın Dili / Language	Türkçe-İngilizce / Turkish-English
Basım Tarihi / Date of Publication	15/06/2023
Yayın Aralığı / Frequency	Yılda dört kez (Mart-Haziran-Eylül-Aralık) yayınlanır. Published four times a year (March-June-September-December)

Tarıdığı İndeksler / Indexed and Abstracted in



OpenAIRE

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Effect of Genotype, Sex and Seasons on Livability, Growth and Reproduction of New Zealand White, Californian and Chincilla Rabbits Alper AYHAN, Öznur POYRAZ.....	192
Determination of Boron Status of Agricultural Soils in Kırıkhan-Reyhanlı Region of Hatay Province Mehmet YALÇIN.....	202
Biological Nitrogen Fixation in Legumes: An Overview Rıdvan UÇAR.....	213
Determination of Useful Boron Content of Soils of Arsuz District of Hatay Province and Their Relationships with Some Soil Properties Mehmet YALÇIN.....	222
The Comparison Ofself-Esteem and Social Desirability Situations of Disabled Sportsmen and Non-Sportsmen Erhan ŞAHİN, Emre TÜREGÜN, Hacı Murat ŞAHİN.....	232
Interpretation of Yield and Yield Components in Some Barley (<i>Hordeum vulgare</i> L.) Genotypes with Different Analysis Techniques Mehmet KARAMAN.....	246
The Effect of Fattening Time on Fattening Performance, Slaughter and Carcass Characteristics in Tuj Male Lambs Serpil ADIGÜZEL İŞİK, Mehmet SARI, Muammer TİLKİ, Kadir ÖNK.....	256
Rootstock Breeding Tolerant to Verticillium in Olive (<i>Olea europaea</i>) Remzi UĞUR, Muhammet Ali GÜNDEŞLİ.....	265
Biomarkers Used in The Diagnosis of Pyometra in Dogs Deniz SARI.....	274
Examination of The Immobilization and Kinetics of The Laccase Enzyme on Various Clay Minerals Fulya ÖZDEMİR, Zeki YALÇINKAYA	286
Application and Analysis of HACCP System in Different Food Manufacturing Companies, Gaziantep Province Example Mevhibe TERKURAN, Nur Sema YILDIZ.....	307

Symphony of Algorithms: Evaluating the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence in Music	
Atıl SER.....	320
Determination of Some Yield Characteristics of Hair Goats under Extensive Conditions	
Hacer TÜFEKÇİ.....	329
Identification of “Natural Protected Environments with Qualifications” By CBS Method; A Case Study Of Izmir City, Çeşme District (Turkey)	
Funda ANKAYA, Fulsen ÖZEN.....	336
Effect of Bird Mite on Reproduction in Gloster Canaries and Treatment	
Arda Onur ÖZKÖK.....	356
An Outlook of the Cultivation, Medicinal Properties, and Tissue Culture Techniques of Centaurea in Türkiye: A Comprehensive Review	
Çiğdem Alev ÖZEL, Siti MAESAROH.....	362
Factors Affecting the Migration from Rural to Urban Areas: A Case Study in Gürün District of Sivas province	
Zeynep BAYBAŞ, İsmet BOZ.....	374
Sunflower (<i>Helianthus annuus</i> L.) Advanced Breeding Materials in Field Trials in Different Geographical Regions of Turkey	
Abdullah ÇİL, Ayşe Nuran ÇİL, Vakas ŞAHİN, Yılmaz YAŞAR.....	384
Removal of Ni (II) from Aqueous Solutions by Bionanocomposite Produced from Waste Almond Shell	
Nilgün ONURSAL.....	391
Life Satisfaction and Future of Rural Farmers: The Case of Çorum Province Kargı District	
Fatma SAĞLAM, İsmet BOZ.....	403



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7931018>



Araştırma Makalesi / Research Article

Beyaz Yeni Zelanda, Kaliforniya ve Şiñsilla Tavşanlarda Genotip, Cinsiyet ve Mevsimin Yaşama Gücü, Büyüme ve Döl Verimine Etkisi

Alper AYHAN^{1*}, Öznur POYRAZ²

¹Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara

²Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Ankara

*Sorumlu yazar (Corresponding author): alperayhan01@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 06.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 15.02.2023

Özet

Bu çalışma, Beyaz Yeni Zelanda (BYZ), Kaliforniya (K) ve Şiñsilla (Ş) tavşanlarda yaşama gücü, büyüme ve döl verimine genotip, cinsiyet ve mevsimin etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma materyalini 12-14 aylık yaşta bulunan 27 adet dişi ve 9 adet erkek tavşan ile bunların 355 yavrusu oluşturmuştur. Çalışmada döl verimi, büyüme kabiliyeti ve 120. güne kadar yaşama gücü özellikleri incelenmiştir. Sütten kesimde (60. gün) yaşama gücü BYZ, Ş ve K genotiplerinde % 77.06, 69.49 ve 55.22, kesimde (120. gün) % 63.13, 61.01 ve 44.02 olmuştur. BYZ tavşanlarda tüm deneme boyunca mevsimler arası farklılık önemli ($P<0.01$), K tavşanlarda süt kesimine kadar önemli, Şiñsilla tavşanlarda ise süt kesiminden sonra önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Mevsimlere göre yaşama gücü değerlerinde farklılık vardır. BYZ ve Ş tavşanların kış mevsiminde, K tavşanların ise bahar mevsiminde en iyi canlı ağırlıklara ulaştıkları tespit edilmiştir. Deneme sonunda dişi-erkek sırasıyla BYZ 2379.26-2376.44 g, K 2620.23-2372.51 g ve Ş 2400.91-2158.72 g canlı ağırlığa sahip olmuşlardır. Döl verimi kriteri olan süt kesimi ortalama yavru sayısı tüm mevsimlerde BYZ tavşanlarda daha yüksek bulunmuştur. BYZ tavşanlarda mevsimlerin doğum oranına etkisi önemli ($P<0.01$), K ve Ş tavşanlarda ise önemsiz bulunmuştur. Bahar mevsiminde genotipler arası farklılık istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Sonuç olarak, tavşanların yaşama gücü, büyüme ve döl verimi özellikleri, genotip, cinsiyet ve mevsime göre farklılık arz etmektedir. Başarılı bir tavşan besisi için uygun genotiple çevresel kontrolü iyi olan üretim ünitelerine gerek vardır. Bu çalışma ile soğuk iklime sahip bölgelerdeki yetiştiricilerimize BYZ ve Ş genotipi dişi tavşanları, sıcak iklime sahip bölgelerdeki yetiştiricilerimize ise K genotipi dişi tavşanlarını önerebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Tavşan, genotip, mevsimsel, döl verimi, yaşama gücü

Effect of Genotype, Sex and Seasons on Livability, Growth and Reproduction of New Zealand White, Californian and Chincilla Rabbits

Abstract

This experiment was conducted to determine the effect of genotype, sex and season on livability, growth, and fertility in White New Zealand White (NZW), California (C), and Chincilla (Ch) rabbits. The study population consisted of 27 female and 9 male rabbits at age ranging from 12 to 14 months and their off springs ($n=355$). Fertility, growth, and survival parameters were recorded for 120 days of age. The survival rates were 77.06, 69.49 and 55.22% on day 60 (at weaning) and 63.13, 61.01 and 44.02% on day 120 for NZW, Ch and C off springs, respectively. Season was significant effect on survival during the experimental period for NZW rabbits, until weaning age for C rabbits and after weaning for Ch rabbits ($P<0.01$). Highest live weight was recorded in winter for NZW and Ch rabbits and spring for C rabbits. The final live weights for female and male were 2379.26-2376.44 g for NZW, 2620.23-2372.51 g for C and 2400.91-2158.72 g for Ch rabbits. The number of off springs at weaning age was the highest for NZW rabbits in all seasons. Season caused variations in the number of parturition for NZW rabbits ($P<0.01$), but not C and Ch rabbits. Variation among genotypes was notable in spring ($P<0.05$). In conclusion, survival- growth-fertility rates varied by the genotype, sex and season in rabbits. Data suggest genotype selection considering controllable environment is necessary for rabbit production, female NZW and Ch rabbits for cold regions and C for warm regions.

Keywords: Rabbit, genotype, season, reproduction, livability

1. Giriş

İnsanlığın ilk çağlarından itibaren hayvancılık sektörü çok önemli ekonomik faaliyetler arasında yer almıştır. Her geçen gün artan dünya nüfusunun yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenmesinde, hayvancılık sektörü çok önemli bir rol üstlenmektedir (Ergün ve Bayram, 2021). İnsan beslenmesinde önemli yeri olan hayvansal proteinlerin, vücudun temel gereksinimlerini karşılama konusunda yerini başka bir madde dolduramamaktadır. Ülkemizde hayvansal protein açığının karşılanması için büyük ve küçükbaş hayvan üretiminin artırılması gerekmektedir. Ancak hızlı nüfus artışı ve endüstrileşmeye bağlı olarak tarıma ayrılan alanların giderek azalması ile birlikte hayvansal protein ihtiyacının artması alternatif yetiştiricilik sistemlerinin araştırılmasına neden olmuştur. Tavşanların yüksek döl verimleri, kaliteli et ve yün üretimlerinin olması, selülozca zengin yemleri gübreye dönüştürebilme özelliğine sahip olması nedeniyle yetiştiriciliği yapılmaktadır (Yıldırım ve ark., 2005). Alternatif hayvansal proteinler arasında yer alan Tavşan eti insan sağlığı açısından önemli olan, doymamış yağ asitleri ve esansiyel aminoasitler bakımından oldukça zengindir. Tavşan eti, yüksek protein (%20-21), düşük enerji (1749 kcal/kg), düşük kolesterol (50 mg/kg) ve düşük yağ içeriği ile (%10-11) bazı avantajlara sahip görülmektedir (Akın, 1988). İnsan sağlığı açısından sorun olan diyabet, obezite, kolesterol ve tansiyon gibi hastalıklara karşı koruyucu etkisinden dolayı tavşan eti fonksiyonel bir gıda değerlendirilebilir. Ayrıca yetiştirilen tavşanlardan bir doğumda elde edilen yavru sayısının fazla olması ve generasyon aralığının kısa olmasından dolayı kırmızı et sektörüne yeni bir alternatif oluşturabilir (Yaranoğlu, 2019). Bir yavru tavşan iyi bir bakım ve besleme ile 3-3.5 aylık yaşta iken optimum kesim ağırlığına ulaşabilir ve bunun sonucunda 1-1.5 kg arasında karkas elde edilebilir. Bir anaç tavşan 30-40 yavru vererek ortalama 30- 60 kg arasında karkas

üretebilecek kapasitedir (Akın, 1987). Yaşama gücü: Hayvan yetiştiriciliğinde yaşama gücünün yüksek olması istenilir. Ticari işletmelerde yaşama gücü yükseldikçe ekonomik verimlilikte artmaktadır (Akçapınar ve Özbeyaz, 1999). El-Maghawary ve ark. (1998), süt kesiminde yaşama gücünü BYZ ve K tavşanlarda sırasıyla %72 ve %68.1 tespit etmişler ve doğum mevsiminin yaşama gücünü önemli derecede ($P<0.05$) etkilediğini bildirmişlerdir. Egena ve ark. (2014) BYZ ve Ş tavşanlarında 5-12. haftalar arasında yaşama gücünü %70.6 ve %73.7 tespit edip, cinsiyetin yaşama gücü üzerine etkisini önemli ($P<0.05$) olduğunu bildirmişlerdir. Ongun ve Poyraz (2002) sütten kesimde (60. gün) BYZ ve K tavşanlarında yaşama gücünü sırasıyla %36.6 ve %34, 90. günde ise %31.7 ve 21.3 tespit etmişler ve genotipin yaşama gücünü önemli derecede ($P<0.05$) etkilediğini bildirmişlerdir. Lee ve ark. (1999) üç haftalık yaşta yavru BYZ tavşanlarında kış ve yaz mevsimlerinde yaşama gücünü sırasıyla %89.9 ve 83.8 olarak bildirmişlerdir. Büyüme: Canlının ergin ağırlığa ulaşana kadar ağırlık kazanması olarak ifade edilmektedir. Büyüme genotiple birlikte çeşitli çevresel faktörlerin etkisi altında şekillenmektedir (Akçapınar ve Özbeyaz, 1999). Demirel ve Fidan (1999), 6 haftalık deneme sonunda canlı ağırlıkları BYZ, K ve Ş sırasıyla 1182.3, 893 ve 849,5 g olarak tespit etmişlerdir. Poyraz ve ark. (1999), ilk 13 haftalık dönemde BYZ tavşanlarının K tavşanlarından daha fazla canlı ağırlığa sahip olduğunu bunun istatistiksel yönden önemli ($P<0.01$) daha sonraki haftalarda ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Corino ve ark. (2002), BYZ tavşanlarda 56, 75, 90 ve 105. günde canlı ağırlıkları sırasıyla 1800, 2500, 2800 ve 3100 g olarak bildirmişlerdir. Döl verimi: Yılda anaç hayvan başına doğan ve sütten kesilen yavru sayısıdır. Bu özelliği bir doğumdaki ortalama yavru sayısı, yavruların doğum ağırlığı gibi kriterlerle belirlenir (Akçapınar ve Özbeyaz, 1999). Akın ve ark. (1988), bir

doğumdaki ortalama yavru sayısını BYZ ve K tavşanlarında sırasıyla 8.69 ve 7.76, Kowalski ve ark. (1990) tarafından da 6.8 ve 7.4 olarak bildirilmiştir. Bu çalışma BYZ, K ve Ş tavşanlarında yaşama gücü, büyüme ve döl verimine üzerine genotip, cinsiyet ve mevsimin etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırmanın materyalini 2002 yılında Ankara Tavukçuluk Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Tavşancılık Ünitesi'nde bulunan 12-14 aylık yaştaki BYZ, K ve Ş tavşanlar ile bunların yavrularından oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan tavşan genotipleri ve yavru sayıları Tablo 1'de verildi. Tavşanların beslenmesinde özel bir yem fabrikasından temin edilen ve bileşimi Tablo 2'de gösterilen kuzu büyütme yemi, ad libitum olarak verildi. Araştırmada canlı hayvan materyalini barındırmak amacı ile 60x100x50cm

boyutlarında iki katlı metal kafesler, süttten kesim sonrası öz kardeş grupları bir arada olacak şekilde grup kafesleri kullanıldı. Barınakta mekanik havalandırma uygulanırken, aydınlatma programı ise 14 saat aydınlık 10 saat karanlık şeklinde düzenlendi. Doğum kutusu olarak 25x30x45 cm ölçülerinde, uzun yan yüzeylerinden birisi 15 cm çapında yuvarlak pencere bulunan, üzeri açılabilir kapaklı dikdörtgen prizması şeklindeki kutular kullanıldı. Yemlik olarak kafesin şekline uygun, galvanize saçtan yapılmış, 10x25x35 cm ölçülerinde, dışarıdan kafese takılıp çıkartılabilen dikdörtgen şeklinde yemlikler kullanıldı. Suluk olarak galvanize saçtan yapılmış 10 cm derinliğinde, 20 cm çapında silindir biçimindeki suluklar kullanıldı. Yavrularda numaralama işlemi 15. günde ispirtolu kalem ile süttten kesimden sonra (60. gün) tetavir ile kulak numarası basılarak yapıldı. Canlı ağırlık tartımları için 0.1 grama hassasiyete sahip elektronik terazi kullanıldı.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan genotipler ve tavşan sayıları (adet)

Genotip	Dişi	Erkek	Elde edilen yavru
Beyaz Yeni Zelanda	9	3	162
Kaliforniya	9	3	134
Şinşilla	9	3	59
Toplam	27	9	355

Tablo 2. Tavşanlara yedirilen kesif yem karmasının bileşimi

Kuzu Büyütme Yemi	
Yem Maddeleri	%
Arpa	36.9
Mısır	25.0
Ayçiçeği küspesi	20.0
Tam yağlı soya	7.5
Yonca unu	5.0
Melas	3.0
Mermer unu	2.0
Tuz	0.4
*Vitamin premiks	0.1
**Mineral premiks	0.1
Toplam	100.0

*Vitamin premiks (Vit.a 6000 IU/kg, Vit. D3 750 µg/KG, Vit E 15mg/kg)

**Mineral Premiks (Manganez 1000MG, Demir 1000 mg, Çinko 1000 mg, Bakır 5000 mg,

Kobalt 100 mg, İyot 100 mg, Selenyum 100 mg).

2.2. Yöntem

12-14 Aylık yaşta Beyaz Yeni Zelanda (BYZ), Kaliforniya (K) ve Şinşilla (Ş) genotiplerinin her birinden 9 dişi ve 3 erkek

tavşan seçildi. Her 3 dişi tavşanın çiftleşmesi için 1 erkek tavşan ayrıldı. Her dişi kendi ırkından olan erkekle elde çiftleştirme yöntemiyle çiftleştirildi. Dört

haftalık yavru tavşanlara kulak numarası verildi. Yavrular süttten kesime kadar (60. gün) haftada 1 kez tartıldı. Süttten kesimden kesime sevk edilene kadar (4 ay) iki haftada bir kez tartımları yapıldı. Ölümler günlük olarak kaydedildi. Yaşama gücü ve döl veriminin analizinde mevsimler ve genotipler arasındaki farkların tespit edilmesi için khi-kare (X^2) testi yapıldı. BYZ ve K genotiplerinde her bir mevsimde çeşitli tartım dönemlerinde canlı ağırlık ortalaması bakımından Student t testi, Ş genotipinde ise Mann-Whitney U testi yapıldı. Büyüme analizinde mevsimler arası farkları ortaya koymak için BYZ ve K genotiplerinde Tek Yönlü Varyans Analizi yapıldı. Veri analizlerinde SPSS paket programından yararlanıldı (Düzgüneş ve ark.,1993).

3. Bulgular ve Tartışma

Yaşama gücü

Araştırmada yaşama gücünü incelemek amacıyla 120. güne kadar olan veriler değerlendirilmiştir. BYZ, Ş ve K tavşanlarda genotip ve mevsimlere göre

yaşama gücü değerleri Tablo 3’de verildi. Süt kesimde (60. gün) yaşama gücü BYZ, Ş ve K genotipleri sırasıyla %77.6, 69.49, 55.22 bulundu. Bahar mevsiminde Ş (%76.19), kış ve yaz mevsiminde ise BYZ (%80.95-93.10) tavşanları yüksek yaşama gücü gösterdi. Deneme sonunda (120. gün) yaşama gücü BYZ, Ş ve K genotipleri sırasıyla %63.13, 61.01, 44.02 olarak bulundu. Bahar mevsiminde Ş (%57.89), kış ve yaz mevsiminde BYZ (%66.66-82.75) tavşanları yüksek yaşama gücü gösterdi. BYZ genotipinde tüm deneme boyunca yaşama gücüne mevsim etkisi önemli ($P<0.01$), Ş genotipinde süt kesimine kadar önemsiz, süttten kesimden deneme sonuna kadar önemli ($P<0.01$), K genotipinde ise süt kesimine kadar önemli ($P<0.01$) daha sonra önemsiz tespit edildi. Yaşama gücüne genotipin etkisi istatistiki olarak önemli ($P<0.05$, $P<0.0.1$) bulundu. Genotip farkı gözetilmeksizin yaşama gücü yönünden mevsimler arası farklar, tüm dönemlerde istatistiki olarak önemlidir ($P<0.01$ ve $P<0.001$).

Tablo 3. Çeşitli dönemlerde yaşayan beyaz Yeni Zelanda, Şiñsilla ve Kaliforniya yavru tavşanlarda farklı mevsimlerde yaşama gücü

Genotip	Mevsim	Doğan yavru sayısı	Yaşayan Yavru							
			15. gün		60. gün		90. gün		120.gün	
			Sayısı	%	Sayısı	%	Sayısı	%	Sayısı	%
Beyaz Yeni Zelanda	Kış	63	57	90.47 ^b	51	80.95 ^b	45	71.42 ^b	42	66.66 ^b
	Bahar	70	48	68.57 ^c	40	57.14 ^c	33	47.14 ^c	28	40.00 ^c
	Yaz	29	28	96.55 ^a	27	93.10 ^a	25	86.20 ^a	24	82.75 ^a
	P			**		***		***		***
Genel		162	133	85.19	118	77.06	103	68.25	94	63.13
Şiñsilla	Kış	38	27	71.05	25	65.78	23	60.52 ^b	22	57.89 ^b
	Bahar	21	17	80.95	16	76.19	15	71.42 ^a	14	66.66 ^a
	Yaz			-		-		***		***
	P									
Genel		59	44	74.57	41	69.49	38	64.40	36	61.01
Kaliforniya	Kış	50	31	62.00 ^c	21	42.00 ^c	18	36.00	16	32.00
	Bahar	58	38	65.51 ^b	30	51.72 ^b	25	43.10	23	39.65
	Yaz	26	24	92.30 ^a	23	88.46 ^a	22	84.61	20	76.92
	P			**		***		-		-
Genel		134	93	69.40	74	55.22	65	48.50	59	44.02
Genel	Kış	151	115	76.15 ^b	95	62.91 ^b	88	58.27 ^b	80	52.98 ^b
	Bahar	149	101	67.78 ^c	91	61.07 ^c	80	53.69 ^c	65	43.62 ^c
	Yaz	55	49	89.09 ^a	48	87.27 ^a	46	83.63 ^a	44	80.00 ^a
	P			**		***		***		***
Genel		355	265	74.64	234	65.91	214	60.28	189	53.23

-: Önemli Değil ($P>0.05$); ** $P<0.01$; *** $P<0.001$

a, b, c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir ($P<0.05$)

Çalışmamızda BYZ, K ve Ş tavşanlarda 15. günde yaşama gücü değerleri (%85.1, 69.4, 74.5) olup, BYZ ve K genotiplerinde mevsimin yaşama gücüne etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu, Ş genotipinde ise önemsiz olduğu bulundu. El -Maghawary ve ark. (1998)'da BYZ ve K tavşanlarda süt kesimi öncesi yaşama gücünü (%77 ve 68.1) tespit etmişler, doğum mevsiminin yaşama gücüne etkisinin önemli ($P<0.05$) olduğunu bildirmişlerdir. Mısır'da yapılan başka bir araştırmada BYZ ve K genotiplerinde süt kesim öncesi yaşama gücünü %70.6 ve %73.7, cinsiyetin yaşama gücüne etkisinin önemli ($P<0.05$) olduğu bildirildi (El-Maghawary ve ark., 1993). Çalışma bulguları Akın ve ark. (1996) nın BYZ ve K tavşanlar için bildirdikleri değerlere (%85.9 ve 83.8) ve Egena ve ark. (2014)'nın bildirdiği (%83 ve 70) değerlerle benzer olduğu belirlendi. BYZ ve K tavşanları için ise bazı araştırmalardaki (Akın, 1987; Habeeb ve ark., 1993; Ongun ve Poyraz 2002) (%79.4 ve 61.8; %72 ve 68.1; %41.55 ve 36.17) yaşam gücü değerlerinden daha yüksek olduğu belirlendi. Bunun nedenin ise maternal kanibalizm yaşanmamış olması olarak değerlendirilebilir. BYZ ve K genotiplerinde süttan kesim (60. gün) yaşama gücü değerleri %77 ve %55.2 olup, mevsimin yaşama gücüne etkisinin önemli olduğu ($P<0.001$), belirlendi. Bu yaşam gücü değerlerinin Akın ve ark. (1996) bildirdiği değerlerden (%88.7, 79.5) daha düşük olduğu, Poyraz ve ark. (1999)'nın bildirdiği değerlerden (%38.8, 27.7) daha yüksek olduğu belirlendi. Bu sonuç işletmedeki iyi bakım ve beslemeden kaynaklandığı şeklinde değerlendirilmiştir. BYZ ve K genotiplerinde deneme sonunda (120. gün) elde edilen yaşama gücü değerleri %63 ve %44 olup, BYZ genotipinde mevsimlerin yaşama gücü üzerine etkisinin önemli olduğu ($P<0.001$), K genotipinde ise önemsiz olduğu tespit edildi. Bu deneme sonundaki yaşam gücü değerlerinin bazı araştırmacıların (Akın ve ark., 1996; El Maghawary, 1993) değerlerinden (%88.7 ve 79.5, %70.6 ve

73.7) düşük olduğu gözlemlendi. Bunun nedeni ise idaredaki yetersizlikler olabileceği şeklinde değerlendirildi. BYZ tavşanlarda mevsimlerin yaşama gücü üzerine etkisinin istatistiksel olarak tüm dönemlerde önemli olduğu ($P<0.001$), Ş tavşanlarında 90 ve 120. günlerde önemli ($P<0.001$) olduğu, K tavşanlarında da 15 ve 60. günlerde önemli ($P<0.01$ ve $P<0.001$) olduğu belirlendi. Mevsimlerin yaşama gücü üzerine etkili olduğu literatür bilgileri ile uyumlu bulundu (Ayyat ve Marai, 1998; Düzgüneş ve ark., 1993; El Maghawary, 1993; El Maghawary ve ark., 1998; Jiabi ve ark., 1990; Olawumi, 2014; Ongun ve Poyraz, 2004; Skrivanova ve ark., 2000).

Büyüme

Tavşanlarda canlı ağırlık artış değerleri cinsiyet ve mevsim etkileri Tablo 4, 5 ve 6'da verildi. BYZ genotipinde deneme boyunca dişilerin erkeklere göre daha fazla canlı ağırlığa sahip olduğu ve mevsimin büyüme üzerine etkisi önemli ($P<0.01$ ve $P<0.001$) bulundu. Deneme sonunda bahar, kış ve yaz mevsimi sırası ile canlı ağırlık ortalamaları dişilerde 2493.8, 2984.7, 2656.2 g, erkeklerde 2190, 2538.9, 2144.6 g tespit edildi. En fazla canlı ağırlık artışı dişi ve erkek yavrularda kış mevsiminde tespit edilmiş olup mevsimin büyüme üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulundu. Ş genotipinde 90. güne kadar erkeklerin dişilere göre daha fazla canlı ağırlığa sahip olduğu ve mevsimin büyüme üzerine etkisi önemsiz tespit edildi. Deneme sonunda yavruların kış mevsiminde bahar mevsimine göre daha fazla canlı ağırlığa sahip oldukları gözlemlendi. Kış mevsiminde dişilerin ortalama 2784.2 g erkeklerin ise 2367,8 g canlı ağırlığa sahip oldukları tespit edildi. K genotipinde üç mevsimde deneme boyunca dişilerin erkeklere göre daha fazla canlı ağırlığa sahip olduğu görüldü. Deneme sonunda bahar, kış ve yaz mevsimi sırası ile canlı ağırlık ortalamaları dişilerde 2695.4, 2486.8, 2048,6 g, erkeklerde 2339.6, 2290, 1908.1 g tespit edildi. En fazla canlı ağırlık artışı bahar mevsimindeki yavrularda (2695.4 g) görüldü.

Cinsiyetin büyüme üzerine etkisi sadece 60. günde önemli ($P<0.05$), mevsim etkisi ise 28 ve 90.günler hariç tüm dönemlerde

önemli ($P<0.05$, $P<0,01$) olduğu tespit edildi.

Tablo 4. Büyümenin çeşitli dönemlerinde Beyaz Yeni Zelanda tavşanlarda canlı ağırlıklara ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları (g)

Yaş (Gün)	Cinsiyet	Mevsim						P	Genel	
		Bahar		Kış		Yaz			n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
28	Dişi	22	496.45±30.36	24	488.15±21.65	13	441±24.03	-	59	481.37±14.64
	Erkek	23	443.42±17.99	29	469.34±15.99	12	416.49±25.84	-	64	451.45±11.07
	P		-		-		-			-
42	Dişi	18	929.15±67.02	23	889.83±46.23	13	763.47±45.34	-	54	869.66±31.40
	Erkek	20	846.03±39.20	29	871.72±29.35	12	758.05±39.22	-	61	840.04±20.89
	P		-		-		-			-
60	Dişi	14	1272.60±99.54	23	1396.93±56.28	12	1262.04±50.93	-	49	1316.95±42.24
	Erkek	14	1197.90±63.22	28	1319.85±56.63	12	1124.70 ^b ±41.07	*	54	1235.49±34.95
	P		-		-		*			-
90	Dişi	14	1807.40 ^c ±87.73	21	2122.23 ^a ±73.15	12	1959.13 ^b ±86.42	*	47	1981.04±51.97
	Erkek	14	1682.23 ^c ±81.72	22	2074.26 ^a ±57.82	12	1774.50 ^b ±39.28	**	48	1908.78±48.59
	P		-		-		-			-
120	Dişi	14	2493.81 ^c ±79.38	20	2984.71 ^a ±13.18	12	2656.29 ^b ±12.07	*	46	2739.26±76.63
	Erkek	14	2190.08±11.04	22	2538.94±16.39	12	2144.61±68.41	-	48	2376.14±80.78
	P		*		*		***			***

- : Önemli Değil ($P>0.05$); * $P<0.05$; ** $P<0.01$; *** $P<0.001$

a, b, c, d: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

Tablo 5. Büyümenin çeşitli dönemlerinde Şişişilla tavşanlarda canlı ağırlıklara ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları (g)

Yaş (Gün)	Cinsiyet	Mevsim				P	Genel	
		Bahar		Kış			n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
28	Dişi	9	347.22±10.36	15	379.61±42.03	-	24	370.36±30.03
	Erkek	6	354.76±22.83	11	381.00±54.86	-	17	375.375±42.96
	P		-		-			-
42	Dişi	9	607.04±50.40	15	685.33±54.08	-	24	662.96±41.31
	Erkek	6	768.41±138.70	10	693.69±69.98	-	16	715.04±61.46
	P		-		-			-
56	Dişi	9	882.00±104.43	13	1022.84±57.99	-	22	981.42±51.87
	Erkek	6	1181.98±257.26	10	1039.41±89.03	-	16	1071.05±87.62
	P		-		-			-
60	Dişi	8	962.00±144.13	13	1099.87±49.70	-	21	1059.32±54.52
	Erkek	6	1268.69±289.04	10	1113.19±82.87	-	16	1152.09±89.19
	P		-		-			-
90	Dişi	8	1486.88±248.30	12	1808.57±93.52	-	20	1693.68±109.73
	Erkek	6	1655.50±454.90	10	1974.00±85.09	-	16	1854.56±167.79
	P		-		-			-
120	Dişi	8	1800.00±355.11	12	2784.28±169.76	-	20	2620.23±214.76
	Erkek	6	2381.82±23.68	10	2367.85±17.85	-	16	2372.51±11.31
	P		-		-			-

- : Önemli Değil ($P>0.05$)

Tablo 6. Büyümenin çeşitli dönemlerinde Kaliforniya tavşanlarda canlı ağırlıklara ait en küçükkareler ortalamaları ve standart hataları (g)

Yaş (Gün)	Cinsiyet	Mevsim						P	Genel	
		Bahar		Kış		Yaz			n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
28	Dişi	20	490.53±43.43	15	500.84±36.99	11	599.99±42.12	-	46	509.53±25.23
	Erkek	15	488.98±48.49	14	497.39±45.43	12	416.55±23.35	-	41	467.52±22.85
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	Dişi	17	1202.15 ^b ±12.67	14	971.40 ^a ±59.00	10	851.51 ^a ±68.62	*	41	1033.81±62.20
	Erkek	11	1109.78 ^a ±12.68	12	911.09 ^b ±90.30	12	704.44 ^c ±41.12	*	35	900.28±59.22
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	Dişi	15	1869.32 ^a ±12.61	11	1322.14 ^b ±87.05	8	1231.86 ^c ±71.29	***	34	1447.82±71.07
	Erkek	8	1373.84±18.40	10	1248.82±10.05	12	1140.11±41.54	-	30	1239.04±61.78
	P	-	-	-	-	*	-	-	-	-
90	Dişi	15	2291.82±10.67	10	2089.33±15.80	8	1856.91±83.76	-	33	2126.38±65.99
	Erkek	8	1996.75±20.58	6	2004.46±14.76	12	1813.57±97.49	-	26	1917.90±77.30
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	.*
120	Dişi	15	2695.48 ^a ±18.25	10	2486.88 ^b ±80.51	8	2048.62 ^c ±62.93	**	33	2400.91±10.20
	Erkek	8	2339.65±21.24	6	2290.07±22.93	12	1908.13±17.28	-	26	2158.72±13.41
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : Önemli Değil (P>0.05); * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001, a, b, c, d: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir. P<0.05).

Çalışmamızda BYZ ve K yavrularının, Ş yavrularından daha fazla canlı ağırlığa sahip oldukları belirlendi. Bu sonuçların Demirel ve Fidan (1999)'ın yaptıkları çalışma bulgularıyla benzer olduğu ve bunun nedeninin ise bu iki genotipin besi performansı yönünden ıslah edilmiş olması olabilir. BYZ ve K tavşan yavrularının ilk 3 aylık dönemde birbirine benzer bir büyüme performansı gösterdiği, deneme sonunda ise BYZ tavşanlarının K tavşanlardan daha fazla canlı ağırlığa sahip oldukları gözlemlendi. Bu bulgular literatürdeki sonuçlarla da (Akıncı ve Poyraz, 1998; Jiabi ve ark., 1997; Kowalski ve ark., 1990; Ongun ve Poyraz, 2002; Poyraz ve ark., 1999) uyumlu bulundu. Kış mevsiminde yaz mevsimine göre daha fazla canlı ağırlık artışı gözlemlendi. Yaz mevsiminde canlı ağırlık artışının yavaş olmasının nedeni tavşanların sıcaklık stresine maruz kalmalarının bir sonucu olabilir. Bazı literatür çalışmalarında da benzer sonuçlar bildirilmiştir (Habeb ve ark., 1993; Olawumi, 2014). Büyüme yönünden cinsiyetler arası farklılık yaşamın

ilk dönemlerinde tüm genotiplerde önemsiz iken süt kesimi sonrası dişilerin erkeklerden daha fazla canlı ağırlığa sahip oldukları gözlemlendi. Tavşanların ergenlik yaşından sonra hormonal etkiler nedeniyle dişilerde yağlanma şekillenmekte ve bu durum dişilerde canlı ağırlığın daha fazla artmasına neden olmaktadır. Bu sonuç, Akıncı ve ark. (Akın ve ark., 1996)'ın yaptığı çalışmadaki sonuçlar ile uyumlu bulundu.

Döl verimi

Tavşanlarda bazı döl verimi özellikleri ile ilgili değerler Tablo 7'te verildi. Bu çalışmada tavşanlardan ortalama 6 ila 8 arasında yavru elde edildi. BYZ, Ş ve K tavşanlarda doğum oranı kış mevsiminde sırasıyla %100, 66.7, 88.8, bahar mevsiminde %88.9, 44.4, 88.9, yaz mevsiminde ise BYZ %44.9, K ise % 33.3 olmuştur. BYZ, Ş ve K tavşanlarda süt kesimi ortalama yavru sayısı sırasıyla kış mevsiminde 5.6, 3.5, 2.6 adet, bahar mevsiminde 4, 3.5, 2.8 adet, yaz mevsiminde ise BYZ için 6, K için ise 6.6

adet olmuştur. Süt kesimi ortalama yavru sayısı BYZ ve K genotiplerinde en yüksek yaz mevsiminde (%82.7 ve 76.9), Ş genotipinde ise en yüksek kış mevsiminde (%55.2) tespit edildi. BYZ genotipinde mevsimlerin döl verimi özellikleri üzerine

etkisi önemli ($P<0.01$), K ve Ş genotiplerinde ise önemsiz olduğu belirlendi. Bahar mevsiminde doğum oranına genotiplerin etkisinin önemli ($P<0.05$) olduğu bulundu.

Tablo 7. Beyaz Yeni Zelanda, Şiñşilla ve Kaliforniya tavşanlarda farklı mevsimlerde bazı dölverimi özellikleri

Mevsim	Özellikler	Genotip						P
		Beyaz Yeni Zelanda		Şiñşilla		Kaliforniya		
		Adet	%	Adet	%	Adet	%	
Kış	Doğuran dişi sayısı- Doğum oranı	9	100 ^A	6	66.7	8	88.89	-
	Bir doğumda ortalama yavru sayısı	7		6.33		6.25		-
	Süt kesimi ortalama yavru sayısı	5.66	80.85	3.50	55.29	2.62	41.92	
Bahar	Doğuran dişi sayısı- Doğum oranı	8	88.9 ^{aB}	4	44.4 ^b	8	88.9 ^a	*
	Bir doğumda ortalama yavru sayısı	8.75		7		8		-
	Süt kesimi ortalama yavru sayısı	4	45.71	3.5	50	2.87	35.87	
Yaz	Doğuran dişi sayısı- Doğum oranı	4	44.9 ^C			3	33.33	-
	Bir doğumda ortalama yavru sayısı	7.25				8.66		-
	Süt kesimi ortalama yavru sayısı	6	82.75			6.66	76.90	
	P		**		-		-	

-. Önemli Değil; *: $P<0.05$; **: $P<0.01$, a, b: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir ($P<0.05$). A, B, C: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

Bu çalışmada süttten kesimdeki yavru sayısı BYZ, K ve Ş tavşanlarında kış mevsiminde 5.6, 2.6 ve 3.5, bahar mevsiminde 4, 2.8 ve 5.5, yaz mevsiminde ise BYZ ve K tavşanlarında altışar adettir. BYZ genotipinde yaz mevsiminin döl verimi üzerine etkisi önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edildi. BYZ tavşanlarında döl veriminin daha yüksek olmasının nedeni çalışmanın yapıldığı işletmede sayıca daha fazla olmaları ve akrabalık derecesinin daha düşük olması olabilir. Ş tavşanların döl verimi düşük bulunmuş olup, bunun olası nedeni kalıtsal olabilir ki bazı literatürdeki temel bilgilerle de (Corino ve ark., 2002) sonuçlar uyumludur. Kaliforniya tavşanlarında yaz mevsiminde döl veriminin daha yüksek olması ise bu genotipin sıcağa daha dirençli olduğunu düşündürmektedir. Döl veriminin genotip, yaş, mevsim ve beslenme gibi faktörlerden

etkilenmesi literatürde de yer almaktadır (Akar ve Canoğlu, 2006; Akçapınar ve Özbeyaz, 1999; Ayyat ve Marai, 1998; Habeeb ve ark., 1993; Olawumi, 2014; Sarıözkan, 2005).

4. Sonuçlar

Pek çok ülkede tavşan besisi yapmak isteyen üreticilere öncelikle Beyaz Yeni Zelanda tavşanları döl verimi, yaşama gücü ve büyüme performansı bakımından oldukça iyi değerlere sahip oldukları için önerilebilir. Ayrıca sonuçlarımıza göre sıcak iklime sahip bölgeler için Kaliforniya tavşanlarını, soğuk iklime sahip bölgeler için ise Şiñşilla tavşanlarını tavşan besisi yapan üreticilere ve işletmelere önerilebilir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son

halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan etmektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Açıklama

Bu çalışma ilk yazarın “Tavşanlarda Genotip, Cinsiyet ve Mevsimin Yaşama Gücü, Büyüme ve Döl Verimine Etkileri” başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Akar, İ., Canoğlu, E., 2006. Yeni Zelanda Beyazı tavşanlarda bazı reproduktif parametrelerin belirlenmesi ve gebelik tanısı amacıyla tartım yönteminin değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 15(1): 20 - 25.
- Akçapınar, H., Özbeyaz, C., 1999. Hayvan yetiştiriciliği temel bilgileri, kariyer matbaacılık, Ankara.
- Akın Akın, Y., 1988. Tavşan yetiştiriciliği. Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürülüğü, Ankara.
- Akın, Y., 1987. Tavşan ırklarında döl verimi, gelişme ve karkasla ilgili özelliklerin tespiti. Tavukçuluk Araşt. Enst. Raporları, Ankara.
- Akın, Y., Testik, A., Hacıoğlu, E., 1996. Ankara tavukçuluk araştırma enstitüsünde yetiştirilen bazı tavşan ırkları ile ıspanyol line V tavşan genotipinin çeşitli özellikler bakımından mukayesesi. *Ulusal Kümes Hayvanları Sempozyumu*, 26-134.
- Akıncı, Z., Poyraz, Ö., Akçapınar, H., Evogliyan, N., 1998. Beyaz Yeni Zelanda ve Kaliforniya ırkı tavşanlarda bazı kesim ve karkas özelliklerine genotip, cinsiyet ve yaşın etkisi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 38 (2): 15-22.
- Ayyat, M.S., Marai, İ.F., 1998. Evaluation of application of the intensive rabbit production system under the sub-tropical conditions of Egypt. *World Rabbit Science*, 6(1): 213-217.
- Corino, C., Mourot, J., Magni, S., Pastorelli, G., Rosi, F., 2002. Influence of dietary

conjugated linoleic acid on growth, meat quality, lipogenesis, plasmal leptin and physiological variables of lipid metabolism in rabbits. *Journal of animal science*, 80(4): 1020–1028.

- Demirel, F., Fidan, H., 1999. Beyaz Yeni Zelanda, Kaliforniya ve Şiñsilla ırk tavşanlarda protein kaynağı olarak kullanılan ürenin ekonomik ve biyolojik etkinlik üzerinde etkileri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 39 (1): 73-83.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F. 1993. İstatistik Metotları. İkinci baskı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1291; Ders Kitabı: 295.
- Egena, S.S., Akpa, G.N., Alemede, I.C., Aremu, A., 2014. Breed, heterotic, maternal and direct additive effects on pre and post-weaning body weight and body dimensions in New Zealand and Chincilla strains of Rabbit. *Nigerian Journal of Technological Research*,; 9 (1): 1-6.
- El-Maghawary, A.M., 1993. Post weaning Daily gain and mortality rate in New Zealand White and Californian rabbits, as affected by some genetic and environmental factors under Egyptian conditions. *Egyptian Journal of Rabbit Science*, 3 (1): 91-102.
- El-Maghawary, A.M., Yamani, K.A., Fayez, I., Mara, M. 1998. Study on performance of some productive traits in New Zealand White and Californian rabbits under Egyptian environments. *World Rabbit Science Associations*, 264-275.
- Ergün, O.F., Bayram, B., 2021. Türkiye'de hayvancılık sektöründe yaşanan değişimler. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 10 (2):158-175.
- Habeeb, A.A., 1993. Influence of exposure to high temperature on daily gain, feed efficiency and blood components of growing male Californian rabbits. *Egyptian Journal of Rabbit Science*, 3(1): 73-80.

- Jiabi, P., Pelant, R.K., Younging, Q., 1990. Result of shipment of 200 rabbits to China in November 1985. *Journal of Applied Rabbit Research*, 13 (3-4): 138-140.
- Lee, M., Lee, S., Chang, H., Wu, M. The influence of kindling month and fratenity size on body weight of nursing kits in New Zealand White rabbit. *Journal of the Chinese Society of Animal Science*, 28 (2): 195-201.
- Olawumi, S., 2014. Comparative study on rabbit breeds for post weaning growth traits in the humid tropics of Nigeria. *Global Journal of Animal Scientific Research*, 2(1): 45-51.
- Ongun, Ş., Poyraz, Ö., 2002. Tavşanlarda (*Oryctolagus cuniculus*) çevre sıcaklığının yaşama gücü, büyüme, beden sıcaklığı ve kan değerlerine etkisi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 59 (1,2,3): 25-42.
- Poyraz, Ö., Akıncı, Z., Özçelik, M., Orman, M., 1999. Beyaz Yeni Zelanda ve Kaliforniya ırkı tavşanlarda büyüme ve bazı morfolojik özellikler. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13(2): 117-125.
- Sarıözkan, S., 2005. Laboratuvar Hayvanlarında Reprodüksiyon. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 45(1): 37-43.
- Skrivanova, V., Marounek, M., Tumova, E., Skrivan, M., Lastovkova, J., 2000. Performance, carcass yield and quality of meat in broiler rabbits. *Czech Journal of Animal Science*, 45 (2): 91-95.
- Yaranoğlu, B., 2019. Fonksiyonel bir gıda olarak tavşan eti ve önemi. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(1): 66-69.
- Yıldırım, Ö., Kul, S., Şeker, İ., 2005. Ankara Tavşanı (I. Bazı Verim Özellikleri). *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 4 (1): 112-116.

Atıf Şekli: Ayhan, A., Poyraz, Ö., 2023. Beyaz Yeni Zelanda, Kaliforniya ve Şiñşilla Tavşanlarda Genotip, Cinsiyet ve Mevsimin Yaşama Gücü, Büyüme ve Döl Verimine Etkisi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 192-201.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7931018>.

To Cite: Ayhan, A., Poyraz, Ö., 2023. Effect of Genotype, Sex and Seasons on Livability, Growth and Reproduction of New Zealand White, Californian and Chincilla Rabbits. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 192-201.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7931018>.

Hatay İli Kırıkhan-Reyhanlı Bölgesi Tarımsal Toprakların Bor Durumunun Belirlenmesi

Mehmet YALÇIN^{1*}¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Hatay*Sorumlu yazar (Corresponding author): myalcin@mku.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 06.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 15.02.2023

Özet

Bu çalışmada Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi tarımsal toprakların yarayışlı bor içeriğinin ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; toprakların pH içerikleri 7.57-8.36; toplam tuz içerikleri % 0.020-0.083; kil içerikleri %29.44-72.72; kum içerikleri % 1.28-35.28; silt içerikleri % 22.00-44.72; kireç içerikleri % 5.66-51.14; organik madde içerikleri % 1.42-4.10; Na içerikleri 0.05-1.93 me/100 g, K içerikleri 0.43-2.77 me/100g ve yarayışlı bor içerikleri ise 0.13-2.38 mg/kg arasında bulunmuştur. Kırıkhan-Reyhanlı topraklarının yarayışlı bor içeriği bakımından 0-20 cm derinlikte % 56.66'sının çok az (<0.5 mg/kg), % 23.34'ünün az (0.5-0.9 mg/kg), % 20.00'sinin yeterli (1.0-2.4) düzeyde ve 20-40 cm derinlikte ise % 70.00'i çok az, % 16.66'sı az ve % 13.34'ünün yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Toprakların yarayışlı bor ile organik madde ve değişebilir Na içeriği arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca toprakların pH ile kum içeriği arasında negatif önemli ilişki belirlenirken, pH ile kil ve değişebilir Na içerikleri arasında ise oldukça önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışma alanı topraklarında yarayışlı bor içeriği tüm çalışma alanı topraklarında % 83'ün üzerinde az ve çok az düzeyde belirlenmiş olup toprakların yarayışlı bor içeriğinin yetersiz olduğu ve bundan dolayı bor gübrelemesi yapılması gerektiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kırıkhan-Reyhanlı, yarayışlı bor, toprak özellikleri

Determination of Boron Status of Agricultural Soils in Kırıkhan-Reyhanlı Region of Hatay Province

Abstract

This study aimed to determine the useful boron content of the agricultural soils of Kırıkhan-Reyhanlı region and their relationships with some physical and chemical properties. According to the results; pH content of the soils was 7.57-8.36; total salt content 0.020-0.083%; clay content 29.44-72.72%; sand content 1.28-35.28%; silt content 22.00-44.72%; lime content 5.66-51.14%; organic matter content 1.42-4.10%; Na content 0.05-1.93 me/100 g, K content 0.43-2.77 me/100 g and useful boron content 0.13-2.38 mg/kg. In terms of useful boron content of Kırıkhan-Reyhanlı soils, 56.66% of them were very low (<0.5 mg/kg), 23.34% were low (0.5-0.9 mg/kg), 20.00% were sufficient (1.0-2.4) at 0-20 cm depth and 70.00% were very low, 16.66% were low and 13.34% were sufficient at 20-40 cm depth. Positive and significant relationships were determined between useful boron and organic matter and exchangeable Na content of soils. In addition, while a negative significant relationship was determined between pH and sand content, significant positive relationships were determined between pH and clay and exchangeable Na content of soils. As a result, the content of useful boron in the soils of the study area was determined at low and very low levels above 83% in all soils of the study area and it was seen that the useful boron content of the soils was insufficient and therefore boron fertilization should be done.

Keywords: Kırıkhan-Reyhanlı, beneficial boron, soil properties

1. Giriş

Toprak; kayaların ve organik materyallerin türlü ayrışma ve parçalanma ürünleriyle oluşmuş, içerisinde canlılar alemini barındıran, bitkiler için doğal yaşam ortamı ve besin kaynağı görevi gören maddedir (Oğuz, 2008). Topraklar; katı, sıvı ve gaz fazlarından oluşan heterojen bir sistemi temsil etmektedir. Toprağın katı kısmı primer mineraller, kil mineralleri, hidrate oksitler, organik madde ve yaşayan organizmalardan oluşur. Bu heterojen sistem içerisinde toprak çözeltisi, gerek farklı fazlar gerekse benzer fazlar arasındaki kimyasal reaksiyonlar için bir ortam niteliğindedir (Sağlam, 1994). Yeryüzündeki tarım alanlarının ve tarımsal girdilerin çok az ve sınırlı düzeyde bulunması tarım yapılan bölgelerin değerini arttırmaktadır. Toprakların kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikleri tarım yapılan topraklardan elde edilecek ürün miktarı üzerinde doğrudan ve dolaylı olarak önemli bir yere sahiptir. Tarımsal üretimden en iyi sonucu alabilmek için toprak yapısının ve özelliğinin iyi bir şekilde bilinmesi tarımsal üretim sürecini etkileyen çok önemli bir faktördür (Karaduman ve Çimrin, 2016). Bitki besin maddelerinin topraklarda istenilen düzeyde bulunması pH, tuz, bünye, organik madde, kireç ve KDK gibi toprak faktörleri ile birlikte en başta iklim koşulları olmak kaydıyla farklı çevre etmenleriyle yakından ilişkilidir (Özyazıcı ve ark., 2013). Topraktaki bor elementi miktarını toprağın pH'sının etkilemesi yanında, bitkinin çeşidi ile topraktaki değişebilir iyonların tipi, organik madde miktarı, toprağın sıcaklığı gibi faktörlerinde etkilediği bilinmektedir (Şimşek ve ark., 2003). Bitki besin maddeleri, bitkinin büyümesi ve normal gelişmesi için gerekli olan ve kendi fonksiyonları yönünden başka hiçbir kimyasal elementin yerlerini doldurmadığı elementlerdir. Tarım yoğunlaştıkça ve besin elementi eksikliğinin ciddiyeti ve miktarı arttıkça besin elementleri arasındaki etkileşimlerin önemi de artmaktadır. Bitki beslenmesinde önemli bir yeri bulunan

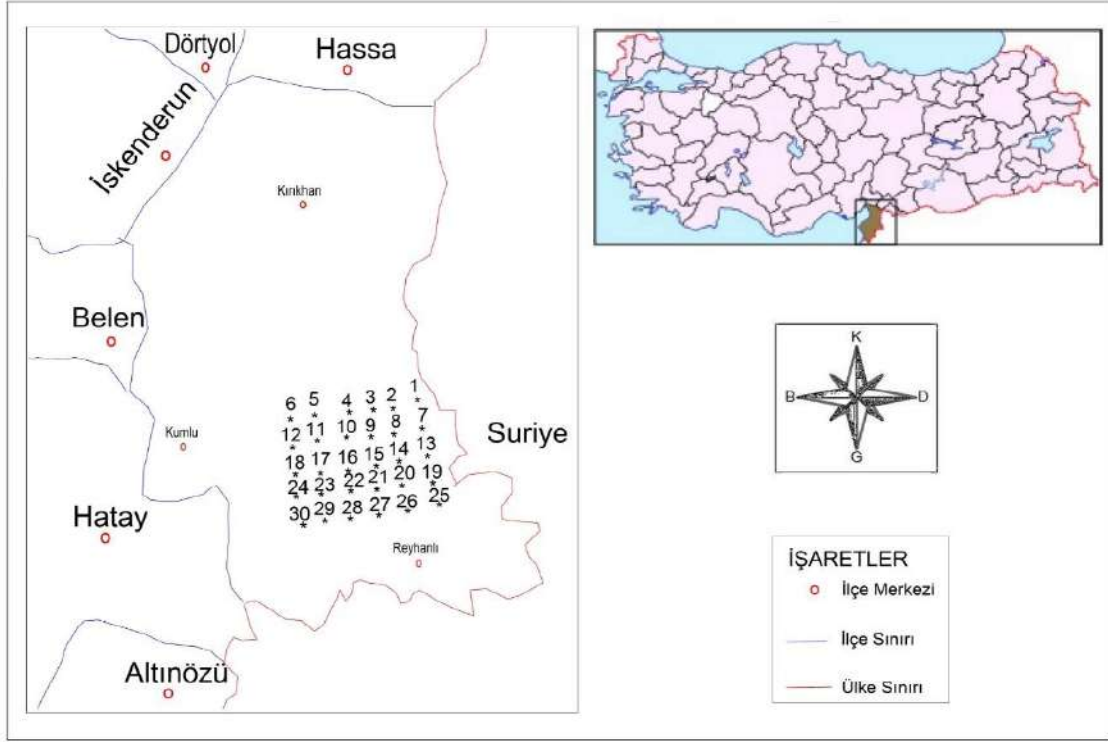
Bor'un N, Ca, Mg, Fe ve Mn ile antagonistik; P, K, S, Zn ve Cu ile de sinerjistik etkileşiminin olduğu belirlenmiştir (Gezgin ve Hamurcu, 2006). Tarım topraklarının bor durumunun ile benzer birçok çalışma yapılmıştır. Bölge topraklarında yapılan bir çalışmada, Yalçın ve Çimrin (2017) Hatay iline bağlı Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır mera topraklarının bor düzeyi ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışmada, çayır-mera topraklarının toprak reaksiyonu yönünden genelde bitki yetiştirmeye elverişli nötr ile hafif alkalın özellikte, tuzluluk yönünden bakıldığında toprakların tuzsuz sınıfına sahip olması nedeniyle tuz bakımından herhangi bir problemin bulunmadığı belirlenmiştir. Araştırma yapılan toprakların kireç yönünden orta ile çok kireçli özellikte olduğu, organik madde yönü neden ise yüksek oranda organik maddeye sahip olduğu görülmüştür. İncelenen çayır-mera topraklarının bitkiye yarayışlı bor açısından incelendiğinde ise toprakların % 90'ının yarayışlı bor içeriğinin yetersiz olduğu ve bu toprakta verimlilik için bor gübrelemesinin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bir diğer çalışmada Açikel ve Yalçın (2021) Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının yarayışlı bor içeriğinin ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonucuna göre; toprakların pH içerikleri 6.86-8.44; toplam tuz içerikleri % 0.007-0.070; kil içerikleri % 15.84-76.56; kum içerikleri % 0.72-51.44; silt içerikleri % 16.72-47.28; kireç içerikleri % 2.71-64.23; organik madde içerikleri % 0.40-2.89; KDK içerikleri 26.43-91.13 me/100 g ve yarayışlı bor içerikleri ise 0.07-1.76 mg/kg arasında bulunmuştur. Hatay ili Reyhanlı-Kumlu topraklarının yarayışlı bor içeriği bakımından 0-20 cm derinlikte % 22.50'si çok az, % 50.00'sinin az ve % 27.50'sinin yeterli düzeyde, 20-40 cm derinlikte ise % 37.50'si çok az, % 40.00'ı az ve % 22.50'si yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışma alanı

topraklarında yarıyışlı bor içeriği tüm çalışma alanı topraklarında % 77'in üzerinde az ve çok az düzeyde belirlenmiş olup toprakların yarıyışlı bor içeriğinin yetersiz olduğu ve bundan dolayı bor gübrelemesi yapılması gerektiği görülmüştür. Çalışmada Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının bor içeriklerini belirleyerek, bunların bazı toprak özellikleri ile olan ilişkileri araştırılacaktır. Sonuç olarak çalışma ile Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının yapılan tarımsal üretimin verim ve kalitesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmada yöreyi temsil edecek şekilde Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesindeki toprak alanlarından 30 noktadan, 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden toplamda 60 toprak örneği usulüne uygun olarak alınmıştır (Şekil 1; Tablo 1). Aynı gün laboratuvara getirilen toprak örnekleri gölgede hava kurusu olacak biçimde kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir.



Şekil 1. Alınan toprak örneklerinin Kırıkhan-Reyhanlı ilçe haritası üzerindeki gösterimi

2.2. Yöntem

Toprak örneklerinde yarıyışlı bor, pH, toplam çözünebilir tuz, KDK, DK (Na ve K), kireç, OM ve bünye analizleri yapılmıştır. Toprakların yarıyışlı B analizi 0.01 M mannitol + 0.01 M CaCl₂ ekstraktı çözeltisi kullanılarak elde edilen süzükte ICP-OES cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Cartwright ve ark. 1983). Toplam çözülebilir tuz; saturasyon çamurunun iletkenlik aletinde ölçülen direnç

değerlerinden belirlenmiş, pH ise saturasyon çamurunda pH-metre ile ölçülmüştür (Horneck ve ark., 1989). KDK, sodium asetat (1N pH: 8.2) ekstraksiyon yöntemi ile belirlenmiştir (Knudsen ve ark. 1982). Toprakların kireç (CaCO₃) içerikleri Scheibler kalsimetresi aleti ile ölçülmüştür (Nelson, 1982), toprakların OM içerikleri, Nelson ve Sommers (1982) tarafından bildirildiği şekilde modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemiyle belirlenmiştir.

Çalışma alanı toprakların bünye içeriği ise hidrometre yöntemi ile (Bouyoucos, 1952) saptanmıştır. Toprak özellikleri ile yarayışlı bor içeriği arasındaki korelasyon ve

regresyon analizleri SPSS 17 istatistik programında yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Tablo 1. Toprak örneklerinin alındığı yerler

Toprak No	Örnek Yeri	GPS ile N/E Koordinatları	Toprak No	Örnek Yeri	GPS İle N/E Koordinatları
1	Başpınar	(54.2910 - 40.3829)	16	Özkızılkaya-3	(54.4676 - 40.3183)
2	Muratpaşa-1	(54.2162 - 40.3762)	17	Özkızılkaya-4	(54.3927 - 40.3116)
3	Muratpaşa-2	(54.1415 - 40.3696)	18	Akkuyu	(54.3178 - 40.3049)
4	Muratpaşa-3	(54.0667 - 40.3629)	19	Hamam Köyü-1	(54.9522 - 40.2931)
5	Baldıran-1	(53.9920 - 40.3563)	20	Hamam Köyü-2	(54.8536 - 40.2898)
6	Baldıran-2	(53.9172 - 40.3496)	21	Hamam Köyü-3	(54.7549 - 40.2866)
7	Mrtps-Kızılkaya-1	(54.5006 - 40.3614)	22	Kaletepe-1	(54.6562 - 40.2833)
8	Mrtps-Kızılkaya-2	(54.4258 - 40.3547)	23	Kaletepe-2	(54.5575 - 40.2800)
9	Mrtps-Kızılkaya-3	(54.3511 - 40.3481)	24	Muharrem	(54.4588 - 40.2767)
10	Mrtps-Kızılkaya-4	(54.2763 - 40.3414)	25	Doğu Ayrancı	(54.9716 - 40.2481)
11	Özkızılkaya-1	(54.2016 - 40.3348)	26	Ahmetbeyli-1	(54.8717 - 40.2477)
12	Baldıran-3	(54.1268 - 40.3281)	27	Ahmetbeyli-2	(54.7718 - 40.2473)
13	Akpınar-1	(54.6923 - 40.3383)	28	Paşahöyük-1	(54.6719 - 40.2468)
14	Akpınar-2	(54.6174 - 40.3316)	29	Paşahöyük-2	(54.5720 - 40.2464)
15	Özkızılkaya-2	(54.5425 - 40.3250)	30	Kırcaoğlu	(54.4721 - 40.2460)

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Çalışma alanı toprak özelliklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait bulgular Tablo 2’de verilmiştir. Araştırma topraklarının pH içeriği örneklerde en düşük 7.57 iken, en yüksek pH içeriği 8.36 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama pH içeriği 7.95 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 7.96 olup iki derinlikte ortalama olarak 7.95 bulunmuştur. Toprak örneklerinin pH içerikleri Eyüboğlu (1999)’nun verdiği sınır değerler göre çalışma alanı topraklarının tamamının hafif alkalin özellikte olduğu görülmüştür (Tablo 2). Bölge topraklarında çalışan Yeter ve Yalçın (2020) Kırıkhan-Kumlu ilçesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışma sonucunda toprakların pH içeriklerini 7.95-8.43 değerleri arasında belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Çalışma alanının topraklarının % tuz içeriği örneklerde en düşük 0.020 iken, en yüksek tuz içeriği %

0.083 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama tuz içeriği % 0.041 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise % 0.040 olup her iki derinliğin ortalama olarak % 0.041 olarak bulunmuştur. Toprak örneklerinin Richards 1954’in bildirdiği sınır değerlere göre tamamının % tuz içerikleri tuzsuz olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Aynı bölgede çalışan, Açikel ve Yalçın (2021) Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının yarayışlı bor içeriğinin ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışmaları ile benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi tarımsal toprakların sırasıyla kil, kum ve silt miktarları en düşük % 29.44, % 1.28 ve % 22.00 iken, en yüksek kil, kum ve silt miktarları % 72.72, % 35.28 ve % 44.72 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki ortalama kil, kum ve silt miktarları % 48.98, % 14.98 ve % 36.04 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ortalama ise % 49.09, % 15.99 ve % 34.93 olup ortalama olarak % 49.10, % 15.58 ve % 35.41 bulunmuştur. Hatay ili Kırıkhan-

Reyhanlı topraklarının Tablo 2’de görüldüğü gibi % 58.34’ü kil, % 25.00’i

siltli kil ve % 16.66’sı ise killi tın olmak üzere 3 farklı bünye sınıfına girmiştir.

Tablo 2. Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının bor içerikleri ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak No	Derinlik	pH	Tuz %	Kil %	Kum %	Silt %	Bünye Sınıfı	Kireç (%)	OM (%)	Na	K	Bor mg/kg
1	0-20	8.10	0.042	68.72	2.56	28.72	C	19.35	2.64	0.28	0.82	0.36
	20-40	8.03	0.041	72.72	1.28	26.00	C	19.04	2.30	0.24	0.88	0.32
2	0-20	7.99	0.038	44.72	21.84	33.44	C	10.54	2.26	0.27	0.71	0.40
	20-40	7.91	0.034	50.72	17.84	31.44	C	8.34	2.32	0.27	0.64	0.37
3	0-20	7.98	0.043	60.72	10.56	28.72	C	6.92	3.33	0.84	0.82	0.49
	20-40	7.96	0.036	62.72	12.56	24.72	C	8.50	3.16	0.79	0.73	0.43
4	0-20	7.96	0.034	50.72	24.56	24.72	C	7.87	2.47	0.55	0.72	0.24
	20-40	7.97	0.036	48.72	27.28	24.00	C	10.70	2.42	0.35	0.70	0.23
5	0-20	7.84	0.062	48.72	17.28	34.00	C	5.66	3.98	0.67	0.73	0.56
	20-40	7.83	0.053	54.72	23.28	22.00	C	7.40	4.10	0.67	0.66	0.66
6	0-20	7.99	0.056	64.72	9.28	26.00	C	6.61	3.11	0.71	0.78	0.70
	20-40	7.96	0.057	60.72	13.28	26.00	C	11.64	2.65	0.69	0.68	0.37
7	0-20	7.83	0.042	44.00	13.28	42.72	SiC	19.67	2.90	0.21	1.25	0.38
	20-40	7.86	0.044	48.72	17.84	33.44	C	8.81	2.89	0.31	1.09	0.34
8	0-20	8.04	0.035	48.72	17.28	34.00	C	22.50	2.16	0.42	0.74	0.34
	20-40	8.02	0.036	48.72	17.28	34.00	C	19.83	2.13	0.45	0.79	0.34
9	0-20	7.94	0.064	42.72	17.84	39.44	C	10.70	4.06	0.93	2.59	1.03
	20-40	7.93	0.052	46.72	17.28	36.00	C	20.46	3.96	0.79	2.52	1.18
10	0-20	7.78	0.041	48.00	17.28	34.72	C	15.26	2.73	0.30	1.16	0.51
	20-40	7.91	0.041	50.00	17.28	32.72	C	17.94	2.46	0.25	0.96	0.42
11	0-20	7.80	0.060	57.44	9.84	32.72	C	15.26	3.26	0.46	1.17	1.42
	20-40	7.81	0.052	53.44	11.84	34.72	C	17.47	3.08	0.37	1.16	1.19
12	0-20	7.83	0.036	43.44	14.56	42.00	SiC	25.49	1.92	1.93	0.63	1.56
	20-40	7.92	0.033	43.44	16.56	40.00	SiC	25.33	2.11	1.40	0.65	1.36
13	0-20	7.91	0.032	45.44	10.56	44.00	SiC	23.29	2.00	0.46	0.65	0.50
	20-40	7.84	0.036	47.44	8.56	44.00	SiC	27.69	2.07	0.48	0.61	0.52
14	0-20	7.84	0.041	49.44	6.56	44.00	SiC	29.11	3.60	1.00	1.62	1.02
	20-40	8.02	0.057	51.44	6.56	42.00	SiC	30.37	3.10	1.23	1.40	0.75
15	0-20	7.85	0.053	41.44	20.56	38.00	C	23.45	1.83	0.87	2.77	0.69
	20-40	7.78	0.069	43.44	22.56	34.00	C	23.92	1.66	0.88	2.70	0.49
16	0-20	8.03	0.061	45.44	16.56	38.00	C	25.02	1.70	0.70	0.58	0.41
	20-40	8.01	0.032	43.44	14.56	42.00	SiC	23.29	1.76	0.57	0.52	0.25
17	0-20	8.18	0.054	65.44	4.56	30.00	C	6.92	1.84	1.60	0.80	0.60
	20-40	8.23	0.074	61.44	6.56	32.00	C	7.24	1.87	1.39	0.79	0.50
18	0-20	8.13	0.083	53.44	10.56	36.00	C	12.43	2.58	1.93	1.02	1.06
	20-40	8.19	0.058	43.44	14.56	42.00	SiC	10.23	2.55	1.08	0.93	0.44
19	0-20	7.85	0.031	39.44	24.56	36.00	CL	49.57	2.80	0.10	0.59	0.18
	20-40	7.88	0.032	37.44	24.56	38.00	CL	48.94	2.52	0.11	0.59	0.13
20	0-20	7.90	0.020	33.44	28.56	38.00	CL	40.12	3.25	0.36	0.75	0.30
	20-40	7.88	0.021	35.44	26.56	38.00	CL	49.72	3.03	0.38	0.72	0.28

Aynı bölge topraklarında çalışan Yalçın ve Çimrin (2017) Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının bor içeriğinin belirlenmesi ve toprağın bazı özellikleri ile ilişkilerinin saptanmasını amaçlandığı çalışmada toprakların ortalama kil, kum ve silt değerlerini sırasıyla % 33.10, 40.30 ve 26.50 değerleri belirleyerek paralel sonuçlar ortaya koymuşlardır. Araştırma topraklarının kireç içeriği örneklerde en düşük % 5.66 iken, en yüksek kireç içeriği % 51.14 olarak belirlenmiştir.

Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama kireç içeriği % 21.87 iken 20-40 cm derinliklerde ise % 22.14 olup, iki derinlikte ortalama olarak % 22.21 bulunmuştur. Toprak örneklerinin kireç içerikleri Ülgen ve Yurtsever (1995)’in verdiği sınır değerlere göre çalışma alanı toprakları orta kireçli ile çok fazla kireçli arasında değişmekle birlikte, toprakların % 28.33’ü orta kireçli, % 35.00’i fazla kireçli ve % 36.67’si ise çok fazla kireçli olarak görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 2. Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının bor içerikleri ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Devamı)

Toprak No	Derinlik	pH	Tuz %	Kil %	Kum %	Silt %	Bünye Sınıfı	Kireç (%)	OM (%)	Na	K	Bor mg/kg
21	0-20	7.57	0.028	32.16	23.12	44.72	CL	51.14	2.90	0.05	0.51	0.25
	20-40	7.64	0.020	31.44	29.84	38.72	CL	31.16	2.73	0.06	0.43	0.21
22	0-20	7.91	0.027	43.44	12.56	44.00	SiC	41.86	2.61	0.50	0.57	0.31
	20-40	7.92	0.027	43.44	16.56	40.00	SiC	31.94	2.95	0.45	0.62	0.31
23	0-20	8.25	0.032	45.44	16.56	38.00	C	31.47	3.70	1.12	0.57	2.38
	20-40	8.36	0.030	43.44	15.28	41.28	SiC	33.04	3.56	1.37	0.59	2.26
24	0-20	7.90	0.025	61.44	4.56	34.00	C	25.96	3.47	0.91	1.15	0.85
	20-40	7.91	0.038	61.44	6.56	32.00	C	34.14	3.43	0.96	1.13	0.79
25	0-20	8.11	0.053	65.44	2.56	32.00	C	14.79	2.43	0.53	0.98	0.41
	20-40	8.09	0.059	64.72	6.56	28.72	C	19.98	2.26	0.52	0.86	0.44
26	0-20	7.95	0.038	67.44	4.56	28.00	C	16.52	2.40	0.34	1.12	0.33
	20-40	7.91	0.040	67.44	2.56	30.00	C	17.47	2.43	0.36	1.15	0.44
27	0-20	7.99	0.030	43.44	16.56	40.00	SiC	20.46	2.90	0.18	1.58	0.42
	20-40	7.99	0.029	43.44	18.56	38.00	C	19.67	2.72	0.21	1.49	0.41
28	0-20	8.05	0.026	45.44	14.56	40.00	SiC	20.93	1.88	0.23	0.92	0.36
	20-40	8.05	0.025	45.44	12.56	42.00	SiC	21.56	1.87	0.21	0.95	0.34
29	0-20	7.97	0.022	31.44	35.28	33.28	CL	28.48	1.42	0.16	0.56	0.26
	20-40	7.90	0.023	29.44	30.56	40.00	CL	30.53	1.60	0.16	0.74	0.23
30	0-20	8.16	0.021	37.44	20.56	42.00	CL	28.79	1.69	0.35	0.94	0.34
	20-40	8.19	0.022	37.44	22.56	40.00	CL	28.01	1.89	0.34	0.95	0.30
Min		7.57	0.020	29.44	1.28	22.00		5.66	1.42	0.05	0.43	0.13
Max		8.36	0.083	72.72	35.28	44.72		51.14	4.10	1.93	2.77	2.38
Ort.(Av.)	0-20	7.95	0.041	48.98	14.98	36.04		21.87	2.66	0.63	0.99	0.62
Ort.(Av.)	20-40	7.96	0.040	49.09	15.99	34.93		22.14	2.59	0.58	0.95	0.54
Ort.(Av.)		7.95	0.041	49.10	15.58	35.41		22.21	2.63	0.62	0.99	0.60

Gökpınar ve Yalçın (2020) Hatay ili Arsuз bölgesi topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içeriklerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışma sonucuna göre toprakların kireç içeriklerinin % 0.62-28.04 değerleri arasında bularak benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Topraklarının organik madde içeriği örneklerde en düşük % 1.42 iken, en yüksek organik madde % 4.10 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama organik madde % 2.66 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise % 2.59 olup iki derinlikte ortalama olarak % 2.63 bulunmuştur. Toprak örneklerinin organik maddeleri Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre az ile yüksek arasında değişmekle birlikte, toprakların % 23.33'ü az, % 48.34'ü orta, % 25.00'i iyi ve % 3.33'ü ise yüksek oranda organik madde görülmüştür (Tablo 2). Aynı bölgede yaptıkları çalışmada, Yeter ve Yalçın (2018) Hatay ili Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışma

sonucunda toprakların organik madde içeriğini benzer olarak % 1.16-6.08 değerleri arasında belirlemişlerdir. Topraklarının değişebilir Na içeriği örneklerde en düşük 0.05 me/100g iken, en yüksek Na içeriği 1.93 me/100g olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama Na içeriği 0.63 me/100g iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 0.58 me/100g olup iki derinlikte ortalama olarak 0.62 me/100g bulunmuştur. Topraklarının değişebilir K içeriği örneklerde en düşük 0.43 me/100g iken, en yüksek K içeriği 2.77 me/100g olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama K içeriği 0.99 me/100g iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 0.95 me/100g olup iki derinlikte ortalama olarak 0.99 me/100g bulunmuştur. Aynı bölgede yapılan çalışmada, Yalçın (2004) Amik ovası topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesini amaçladığı çalışmada toprakların sırasıyla değişebilir Na ve K içeriklerini 0.22-2.51 ve

0.07-1.16 me/100 g belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Topraklarda alınabilir bor içerikleri incelendiğinde en düşük bor konsantrasyonu 0.13 mg/kg iken, en yüksek alınabilir bor konsantrasyonu 2.38 mg /kg olarak bulunmuştur. Toprakların 0-20 cm derinliğinden alınan örneklerin alınabilir bor içeriği 0.62 mg/kg iken, 20-40 cm derinlikteki toprak örneklerinin ise 0.54 mg/kg olup ortalama olarak 0.60 mg/kg olarak bulunmuştur. Wolf (1971)'in toprakta alınabilir bor sınır değerlerine göre karşılaştırıldığında Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı topraklarının yarayışlı bor içeriği bakımından 0-20 cm derinlikte % 56.66'sının çok az (<0.5 mg/kg), % 23.34'ünün az (0.5-0.9 mg/kg), % 20.00'sinin yeterli (1.0-2.4) düzeyde ve 20-40 cm derinlikte ise % 70.00'i çok az, % 16.66'sı az ve % 13.34'ünün yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Yakın bir bölgede yapılan çalışmada, Çimrin ve ark. (2019) Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda toprakların yaklaşık % 90'ın üzerinde yarayışlı bor içeriklerinin az ve çok az olmak kaydıyla yetersiz olduğunu belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

3.2. Alınabilir bor içeriği ile diğer bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler

Araştırma konusu toprak özelliklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yarayışlı bor içerikleri arasındaki ilişkiler Tablo 3'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi toprakların yarayışlı bor ile organik madde içeriği (r: 0.42***; Şekil 2) ve değişebilir Na içeriği (r: 0.64***; Şekil 3) arasında pozitif önemli ilişki belirlenmiştir. Yakın bir bölgede yapılan çalışmada Kalkancı ve ark. (2021) Osmaniye'de tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek ve tematik olarak haritalandırılmasını amaçladıkları çalışmada toprakların yarayışlı bor içeriği ile organik madde içeriği arasında önemli

pozitif ilişki belirleyerek benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Ayrıca toprakların pH içerikleri ile kum içeriği (r:-0.29*) arasında negatif ilişki belirlenirken, toprakların pH içeriği ile kil (r: 0.26*) ve değişebilir Na içerikleri (r: 0.37***) arasında ise oldukça önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Erdoğan Bayram (2019) Gediz havzası yaygın tütün tarımı yapılan toprakların verimlilik durumlarının incelendiği çalışmada, toprakların pH içerikleri ile kum içerikleri arasında negatif, kil içerikleri arasında ise pozitif önemli ilişki belirlenmiş olup benzer sonuçlar bildirmiştir. Bununla birlikte çalışmada ki toprakların tuz içerikleri ile kum (r: -0.40***), silt (r: -0.31*) ve kireç (r: -0.55***) içerikleri aralarında negatif önemli ilişkiler belirlenirken, toprakların tuz içerikleri ile kil (r: 0.47***), değişebilir Na (r: 0.51***) ve değişebilir K (r: 0.39***) değerleri arasında ise önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Çimrin ve ark. (2019) Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlendiği çalışmada, toprakların tuz içerikleri ile kum ve kireç içerikleri arasında önemli negatif ilişki ve kil içerikleri ile pozitif önemli ilişki belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Abacı Bayar ve ark. (2019) Kırşehir ilindeki bazı tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirledikleri çalışmada toprakların tuz içeriği ile değişebilir N ve K içeriği arasında önemli pozitif ilişkiler belirleyerek benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Aynı zamanda toprakların kil içerikleri ile kum (r: -0.83***), silt (r: -0.68***) ve kireç (r: -0.57***) içerikleri aralarında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Sönmez ve ark. (2018) Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi araştırma alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlendiği çalışmada, toprakların kil içerikleri ile kum, silt ve kireç içerikleri arasında önemli negatif ilişki belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

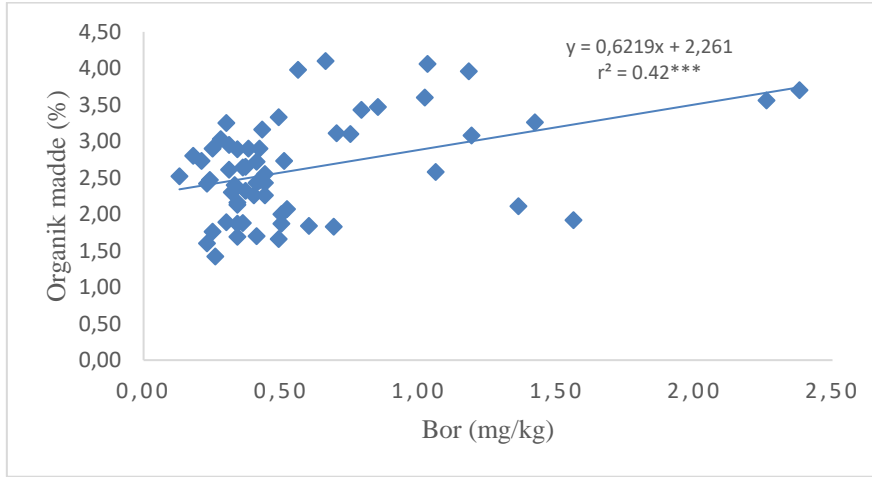
Tablo 3. Hatay İli Kırıkhan-Reyhanlı topraklarının yarayışlı bor ile bazı toprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

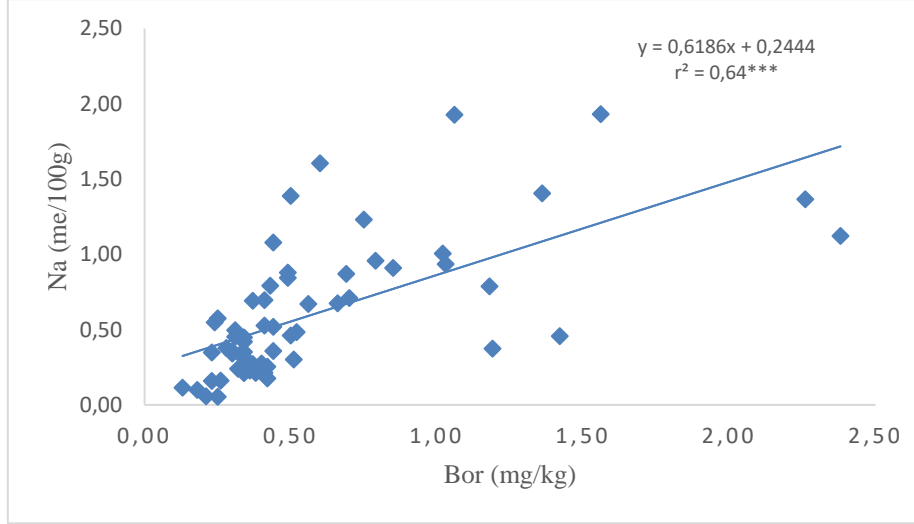
	B mg/kg	pH	Tuz (%)	Kil (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kireç %	OM (%)	Na
pH	0.24								
Tuz (%)	0.21	0.13							
Kil (%)	0.07	0.26*	0.47***						
Kum (%)	-0.22	-0.29*	-0.40***	-0.83***					
Silt (%)	0.15	-0.08	-0.31*	-0.68***	0.15				
Kireç (%)	-0.02	-0.24	-0.55***	-0.57***	0.33*	0.58***			
OM (%)	0.42***	-0.17	0.14	0.15	-0.10	-0.13	-0.03		
Na (me/100g)	0.64***	0.37***	0.51***	0.24	-0.35***	0.04	-0.22	0.12	
K (me/100g)	0.16	0.24	0.39***	0.02	-0.09	0.08	-0.15	0.17	0.14

* 0.05 düzeyinde önemli, *** 0.001 düzeyinde önemli

Toprakların kum içeriği ile değişebilir Na (r: -0.35***) içeriği arasında negatif önemli ilişki belirlenirken, toprakların kum içeriği ile kireç (r: 0.33*) içeriği arasında ise pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Kalkancı ve ark. (2021) Osmaniye’de tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek ve tematik olarak haritalandırılması amaçladıkları çalışmada toprakların kum içeriği ile kireç içeriği arasında önemli pozitif ilişki belirleyerek

benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Bununla birlikte, toprakların silt içeriği ile kireç (r: 0.58***) içeriği arasında ise pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Sönmez ve ark. (2018) Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi araştırma alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlendiği çalışmada, toprakların silt içerikleri ile kireç içerikleri arasında önemli pozitif ilişki belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

**Şekil 2.** Toprak örneklerinin yarayışlı bor ile organik madde içerikleri arasındaki ilişki



Şekil 3. Toprak örneklerinin yarayışlı bor ile değişebilir Na içerikleri arasındaki ilişki

4. Sonuç

Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi tarımsal toprakların pH değerleri 7.57-8.36 arasında hafif alkalin reaksiyonlu olup, toprakların toplam tuz içeriği % 0.020-0.083 arasında belirlenerek tüm bölge topraklarının tuzsuz sınıfına girdiği ortaya konmuştur. Çalışma sahası bünye içerikleri sırasıyla kil, kum ve silt miktarları % 29.44-72.72, % 1.28-35.28 ve % 22.00-44.72 değerleri olarak belirlenmiş olup % 84'e yakınında bünye sınıfı kil ile siltli kil olarak görülmüştür. Araştırma alanı toprakları kireç içeriği % 5.66-51.14 arasında değişirken genel olarak orta düzeyde kireçli ile çok fazla kireçli arasında ve organik madde içeriği ise % 1.42-4.10 değerleri arasında olup genellikle toprakların organik madde içeriğinin az ile orta seviyelerde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toprakların değişebilir katyonlardan açısından Na ve K içeriği sırasıyla 0.05-1.93 ile 0.43-2.77 me/100 g arasında değişmekte olup çalışma alanı topraklarının yarayışlı B içeriği 0.13-2.38 mg/kg değerleri arasında olup toprakların % 83'den fazlasının çok az ile az miktarda yarayışlı B içererek çalışma alanında B noksanlığının olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanı topraklarının analiz sonuçları ele alındığında çalışma alanı topraklarının en önemli sorunları; düşük organik madde, ince bünye, yetersiz drenaj, yüksek kireç içeriği ve yetersiz

olarak yarayışlı B içeriğinin belirlenmesi olarak belirlenmiştir. Topraklarda yapılan örneklemelede tuzluluk sorunu bulunmadığı görülmüştür. Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı topraklarının en önemli sorunlarından biride toprakların içeriğinde bulunan yarayışlı B içeriğinin yetersiz düzeyde bulunmasıdır. Yarayışlı B içeriğinin topraklarda yetersiz düzeyde bulunması bitkisel üretimin olumsuz yönde etkilenmesini ve elde edilecek verimin çok daha az olması anlamına gelmektedir. Bu açıdan yapılabilecek en önemli çözüm yolu toprakların yeterince B içerikli gübreler ile gübrelenerek bitkisel üretimin artırılması sağlanmalıdır.

Finasman

Bu çalışma Mehmet Yalçın'ın koordinatörlüğünde yürütülen HMKÜ BAP biriminin desteklediği 22.GAP.011 nolu Geliştirme Araştırma Projesi (GAP) çalışmasından türetilmiştir.

Kaynaklar

Abacı Bayar, A.A., Çınarlı, M., Bakır Güven, G., 2019. Kırşehir ilindeki bazı tarım topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(4): 636–647.

- Açıkel, K., Yalçın, M., 2021. Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının yarıyıllı bor içeriği ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(3): 551–563.
- Bouyoucos, G.J., 1952. A recalibration of the hydrometer for making mechanical analysis of soil. *Agronomy Journal*, 43(9): 434-438.
- Cartwright, B., Tiller, K.G., Zarcinas, B.A., Spouncer, L.R., 1983. The chemical assessment of the boron status of soils. *Aust. J. Soil Res.* 21: 321– 332.
- Çimrin, K.M., Yalçın, M., Keleş, N., 2019. Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(1):1-6.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma deneme metotları (istatistik metotları-II). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*:1021, Ankara, 381s.
- Erdoğan Bayram, S., 2019. Gediz havzası tütün tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel-kimyasal özellikleri ile besin elementi içerikleri arasındaki ilişkiler. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(11): 1917-1923.
- Eyüboğlu, F., 1999. Türkiye topraklarının verimlilik durumu. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Genel yayın No: 220, Teknik Yayınlar No: T.67, Ankara.
- Gezgin, S., Hamurcu, M., 2006. Bitki beslemede besin elementleri arasındaki etkileşimin önemi ve bor ile diğer besin elementleri arasındaki etkileşimler. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(39): 24-31.
- Gökpınar, R.C., Yalçın, M., 2020. Hatay ili Arsuz bölgesi topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içeriklerinin belirlenmesi. *Eurasian Journal of Biological and Chemical Sciences*, 3(1): 31-37.
- Horneck, D.A., Hart, J.M., Topper, K., Koepsell, B., 1989. Methods of soil analysis used in the soil testing laboratory at Oregon State University. P 1-21. *Agr. Exp. Sta.* Oregon, USA.
- Kalkancı, N., Şimşek, T., Aslan, N., Büyük, G., 2021. Tarım topraklarının verimlilik durumlarının tematik düzeyde haritalanarak sürdürülebilir yönetiminin sağlanması: Osmaniye örneği. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 24 (4): 859-870.
- Karaduman, A., Çimrin, K.M., 2016. Gaziantep yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. *Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*. 19(2): 117-129.
- Knudsen, D., Peterson, G.A., Pratt, P.F., 1982. Lithium, Sodium, and Potassium. In: A.L. Page (editor). *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties*. Second edition ASA, Inc., 9: 225-246, Wisconsin.
- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and gypsum. methods of soil analysis Part 2. chemical and microbiological properties second edition. *Agronomy*. No: 9 Part 2. Edition P: 191- 197.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1982. Organic matter. methods of soil analysis part 2. chemical and microbiological properties second edition. *Agronomy*. No: 9 Part 2. Edition P: 574- 579.
- Oguz, H., 2008. Toprak bilgisi. *Bozok Üniversitesi Toprak Ders Notu*. S. 1-2 Yozgat.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Sağlam, M., 2013. Artvin ilinde yanca (medicago sativa L.) tarım yapılan toprakların verimlilik durumu ve potansiyel beslenme problemlerinin ortaya konulması. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* Cilt:14, sayı:2, sayfa: 225-238, Ekim 2013.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. *USDA Handbook*. 60 p.

- Sağlam, M.T., 1994. Toprak kimyası. *Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 190, Ders Kitabı Yayın No: 21, Tekirdağ.* 226 s.
- Sönmez, F., Gülser, F., Karaca, S., Gökaya, T.H., 2018. Bolu Abant İzzet Baysal üniversitesi araştırma alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 4(1): 68–78.
- Şimşek, A., Velioğlu, S., Coşkun, A.L., Şaylı, B.S., 2003. Boron concentrations of selected foods from borateproducing regions in Turkey, *J. Sei. Food Agr.* 83(6): 586-592.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1995. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi (4. Baskı). *T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, Ankara.*
- Wolf, B., 1971. The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. *Soil Science and Plant Analysis*, 2: 363-374.
- Yalçın, M., 2004. Amik ovası topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay.*
- Yalçın, M., Çimrin K.M., 2017. Hatay ili Kırıkhan–Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının bor içeriği ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 6(2): 201–210.
- Yeter, K., Yalçın, M., 2020. Hatay ili Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(2): 150-158.

Atıf Şekli: Yalçın, M., 2023. Hatay İli Kırıkhan-Reyhanlı Bölgesi Tarımsal Toprakların Bor Durumunun Belirlenmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 202-212.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7931128>.

To Cite: Yalçın, M., 2023. Determination of Boron Status of Agricultural Soils in Kırıkhan-Reyhanlı Region of Hatay Province. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 202-212.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7931128>.

MAS Journal of Applied Sciences
Uygulamalı Bilimler Dergisi

ISSN: 2757-5675
masjaps.com

OPEN ACCESS

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7931974>

Derleme Makalesi / Review Article



Biological Nitrogen Fixation in Legumes: An Overview

Rıdvan UÇAR^{1*} 

¹Pamukkale University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Denizli

*Sorumlu yazar (Corresponding author): rucar@pau.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 08.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 18.02.2023

Abstract

Nitrogen is an essential nutrient for plants and is often a limiting factor in crop growth. Large quantities of fertiliser are often applied to crops which is an energy-consuming, expensive and pollution producing procedure from production to application. Biological nitrogen fixation is a solution to reduce nitrogen-related problems in agriculture. Biological nitrogen fixation, the reduction of dinitrogen (N₂) to ammonia, is an essential reaction in the global nitrogen cycle. Many legumes have evolved to establish a symbiosis with nitrogen-fixing soil-bacteria collectively known as Rhizobia. More than 98 species of symbiotic nitrogen-fixing rhizobia exist in 14 taxa in association with legumes.

Keywords: Symbiotic nitrogen fixation, biological N fixation, legumes

1. Introduction

Projections of population growth, particularly in developing nations, and rising life expectancies globally suggest increased demand for food and feed. Agriculture is being intensified to increase production, primarily with monocultures that are heavily dependent on increased chemical inputs, such as pesticides and fertilisers (McArthur and McCord, 2017). To achieve economic returns for farmers, but with stability in long-term production and little negative influence on the environment, we must establish sustainable agriculture practises based on conservationist practises (de Moraes Sa et al. 2017). The most limiting element in ecosystems and a necessary component of all living creatures is nitrogen. Nitrogen is an essential nutrient for plants and is often a limiting factor in crop growth. Consequently, large quantities of fertiliser are often applied to crops. This is an energy-consuming and expensive procedure (Day et al., 2001). Despite the significant contribution of synthetic fertilizers, nitrogen requirements for food production increase from year to year, while the overuse of agrochemicals compromise soil health and agricultural sustainability (Soumare et al., 2020).

2. Biological nitrogen fixation

Biological nitrogen fixation is a solution to nitrogen-related problems in agriculture. In this context, the use of microbial inoculants plays a key role, and we may say that we are starting a “microgreen revolution” (Fukami et al., 2018). Symbiotic N₂ fixation is the term used to describe the biological conversion of atmospheric N₂ to NH₃ for use by some plants, many of which are legumes, in the presence of soil bacteria (Rhizobia). The ability of these plants to develop without additional nitrogen fertiliser has obvious benefits for sustainable agriculture. Biological nitrogen fixation, the reduction of dinitrogen (N₂) to ammonia, is an essential reaction in the global nitrogen cycle. Biological N₂ fixation involves the

conversion of atmospheric N₂ to NH₃, a reaction catalysed by the enzyme nitrogenase that is found only in certain prokaryotes, including members of the *Rhizobiaceae* that form symbioses with legumes (Day et al., 2001). Indeed, more than 60% of the fixed N on earth results from biological nitrogen fixation. Therefore, optimizing biological nitrogen fixation in agriculture is more and more urgent to help meet the demand of the food production needs for the growing world population. This optimization will require a good knowledge of the nitrogen-fixation (Soumare et al., 2020). About two-thirds of the fixed nitrogen produced on earth is produced through biological nitrogen fixation, which is catalysed by the nitrogenase complex (Rubio and Ludden, 2008). Despite not being present in eukaryotes, N₂-fixation is widely distributed throughout bacteria and archaea, demonstrating the significant diversification among diazotrophs. Most bacterial phylogenetic groupings possess the ability to fix N₂, which is compatible with a wide range of physiologies (Dixon and Kahn, 2004). More than 98 species of symbiotic nitrogen-fixing rhizobia exist in 14 taxa in association with legumes (Berrada and Fikri-Benbrahim, 2014). Many legumes have evolved to establish a symbiosis with nitrogen-fixing soil-bacteria collectively known as rhizobia (including the genera *Azorhizobium*, *Allorhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Mesorhizobium*, *Rhizobium* and *Sinorhizobium*). Rhizobia invade the roots of compatible legume plants leading to the development of specialized root structures called nodules (Oldroyd et al., 2011). As a result of their unique ability to fix nitrogen through symbiotic relationships, legume crops are important contributors to the global nitrogen cycle and important commercial sources of oil and protein for both humans and animals. Legumes play a significant role in agriculture and also produce a variety of beneficial secondary chemicals, many of which have been demonstrated to

have health-promoting properties including resistance to human diseases. Forage legumes are also essential to the productivity of farmed pastures due to their strong N₂ fixation capacity and capacity to grow in soils with low fertility (Jian et al., 2009). Some of the most significant agricultural species in the world are legumes. Legume crops are important economically since they are consumed by millions of people worldwide and have exceptional nutritional qualities. Legume seeds have twice as much protein as most cereals (Jacob et al., 2016). They have the capacity to develop new root organs called nodules, where biological nitrogen fixation becomes possible through a symbiotic relationship with Rhizobia bacterium. Since nitrogen is essential for growth and development, this gives legumes a particular advantage over other plant species. The plant closely controls nodule production, which can be inhibited by a variety of external factors. Factors such as soil composition, water content, temperature and pH can also influence plant and Rhizobia growth, and nodule establishment (Ferguson et al., 2013). Symbiotic N₂ fixation in legumes takes place in nodules on the roots of the host plant. The nitrogenase-producing rhizobia, known as bacteroids, reside in the infected cells of these organs. The bacteroids fix atmospheric N₂ into NH₃ within the specialised, low-oxygen environment of nodule cells, providing the host with a source of nitrogen in exchange for reduced carbon, most likely in the form of dicarboxylic acids like malate (Poole and Allaway, 2000). The interchange of two separate substances, nitrogen (N) and carbon (C), is primarily regulated by the unique relationship between the nodulating root and its hosting plant. Reduced-C (carbohydrates) from the plant is used by the bacteria as energy, food, and a catalyst in the N₂ fixation process, while reduced-N is delivered back to the plant by the nodules (White et al., 2007). A symbiosome or peribacteroid membrane of plant origin

surrounds the bacteroids inside the infected plant root cells, effectively separating them from the plant cytoplasm and regulating the types and quantities of chemicals that are exchanged between the symbionts. Rhizobia residing inside the nodule are consequently fully reliant on their plant hosts for nutrition. By regulating the flow of metabolites between the two symbionts, the peribacteroid membrane plays a crucial role in the regulation of N₂ fixation and the maintenance of the symbiosis. Although the principal metabolic exchange between the symbiotic partners is "reduced carbon" to the bacteroid for "fixed nitrogen" to the plant, other important nutrient exchange also occurs (Day et al., 2001). Sustainability in agriculture is more crucial for distributing resources as inputs than for producing goods. In order to achieve sustainability, soil biological health and legumes have recently received attention. Particularly in farming systems that rely on legumes, soil rhizobacteria are crucial. This is because the productivity of such systems is frequently constrained by the availability of resources like water and nutrients (Sofi et al., 2018). Rhizobacteria treatment, seed priming, foliar application of various macro and micronutrients, and changing the planting time are a few agronomic techniques that may somewhat mitigate the negative effects of heat and drought stress (Kumari et al., 2021). One of the environmental elements that has the biggest impact on crop output is drought. One of the physiological processes that causes nodulated legumes to first exhibit stress responses during a drought is symbiotic nitrogen fixation (Larrainzar et al., 2007). Despite the potential for cultivating legumes to enhance sustainable agriculture, yield unpredictability continues to be a significant obstacle for their adoption (Prudent et al., 2020). Climate change has increased the frequency of extreme weather patterns globally, which has significantly reduced crop yield and threatened food security. To fulfil the rising world population's demand for food, a higher rate

of genetic breakthroughs that increase the productivity of important crops is required. Grain legumes are an essential part of both healthy human diets and animal feed due to their unique nutritional content. Currently, a severe water shortage significantly limits the production of grain legumes (Ye et al., 2018). Legume yields are eventually impacted by reduced leaf area, shoot and root growth, chlorophyll content, stomatal conductance, CO₂ influx, nutrient uptake and translocation, and water-use efficiency (WUE). Grain legume yield loss varies from species to species, and even within a species, from variety to variety, depending on the degree of drought stress and a number of other variables, including phenology, soil textures, and agro-climatic conditions. When a plant is stressed by dryness, stomata closure increases leaf temperature by lowering transpiration rate, which puts the legume plant under further stress. Reactive oxygen species (ROS) generation is the most detrimental effect of drought stress. To adapt to the drought stress, legumes can change their morphology, physiology, and molecular pathways. Drought resistance is greatly influenced by factors such as improved root system architecture, fewer and smaller leaves, stress-induced phytohormone, stomatal closure, antioxidant defense system, solute buildup (such as proline), and changed gene expression. A variety of agronomic, breeding techniques—conventional as well as molecular and biotechnological—are employed to develop a drought-tolerant legume without impacting crop production. Exogenous application of plant-growth regulators (PGRs), osmoprotectants and inoculation by Rhizobacteria and arbuscular mycorrhizal fungi promotes drought tolerance in legumes (Khatun et al., 2021).

3. Some notes on biological nitrogen fixation in selected legume crops

Soybean (*Glycine max* [L.] Merr) seeds contain a high proportion of protein, about 40% based on dry weight, therefore, they require a large amount of nitrogen to

produce high yields. About 8 kg N is required for 100 kg of soybean seed production. Soybean can use atmospheric dinitrogen (N₂) by nitrogen fixation of root nodules associated with soil bacteria Rhizobia. Soybean plants can absorb combined nitrogen such as nitrate for their nutrition either from soil mineralized N or fertilizer N. It is well known that heavy supply of nitrogen fertilizer often causes the inhibition of nodulation and nitrogen fixation. Therefore, only a little or no nitrogen fertilizer is practically applied for soybean production. However, soybean plants only depend on the nitrogen fixation shows poor growth and low seed yield, because of the early decline in photosynthesis by decreased supply of nitrogen during the pod filling stage. Both soil N and symbiotic N are required for the optimum soybean production (Ohyama et al., 2011). Historical gains in soybean seed yields are primarily due to increases in seed biomass, which demonstrates an improvement in seed partitioning efficiency (Koester et al., 2014). The increase in partitioning efficiency and seed biomass requires larger N demand (Balboa et al., 2018), primarily met by biological N₂ fixation and soil N mineralization (Ciampitti and Salvagiotti, 2018). The amount of atmospheric N₂ fixed by a soybean crop varies widely. Typical values are about 100–175 kg N ha⁻¹, which represents about 50% of crop needs (Unkovich and Pate, 2000). This partial contribution of N₂ fixation to meet soybean N needs has encouraged research on nitrogen fertilization of soybean for years. In general, nitrogen fertilization of soybean at sowing failed to increase seed yield (Mendes et al. 2003). This general lack of response to nitrogen added at sowing is related to the well-known inhibitory effect of high levels of soil nitrates on both nodule formation and nitrogenase activity in nodules already formed (Gutiérrez-Boem et al., 2004). Reduction in N₂ fixation when soil nitrate availability increases is due to direct effects of nitrate on nodule

metabolism (Zhang and Smith, 2002). As a result of this inhibition, nitrogen fertilization at sowing usually induces a substitution of fixed N₂ by added N without affecting total N assimilation. An alternative approach to nitrogen fertilization of soybean is to apply nitrogen late in the growing season (Gutiérrez-Boem et al., 2004). In soybean, N derived from the atmosphere via BNF can range from 0 to 98% of the total N uptake, representing 0 to 337 kg N ha⁻¹, depending on rhizobia activity. However, N removal from the system (i.e., by seed N) is determined by different factors that affect seed yield and N harvest index (NHI; seed N uptake to total N uptake) (Salvagiotti et al., 2008). A review study summarizing 108 scientific papers published from 1966 to 2006 documented an average N derived from the atmosphere contribution of 50 to 60% (Salvagiotti et al., 2008). However, the question, whether N₂ fixation alone can supply N for a high-yielding soybean while maintaining a neutral partial N balance (fixed N in aboveground biomass minus N removed in seeds), remains unanswered. Although the scientific literature has extensively discussed the relationships between soybean seed yield, nitrogen uptake, biological N₂ fixation, and response to N fertilisation, a thorough summary and interpretation of these interactions with a focus on high yield environments is lacking. The field studies that assessed these factors and were published in refereed journals between 1966 and 2006 totaled 637 data sets (site-year-treatment combinations). On an average, 50–60% of soybean N demand was met by biological N₂ fixation. In most situations the amount of N fixed was not sufficient to replace N export from the field in harvested seed. The partial N balance (fixed N in above-ground biomass – N in seeds) was negative in 80% of all data sets, with a mean net soil N mining of –40 kg N ha⁻¹. However, when an average estimated below-ground N contribution of 24% of total plant N was included, the average N balance was close to neutral (–4 kg N ha⁻¹).

The gap between crop N uptake and N supplied by biological N₂ fixation tended to increase at higher seed yields for which the associated crop N demand is higher. Soybean yield was more likely to respond to N fertilization in high-yield (>4.5 Mg ha⁻¹) environments. A negative exponential relationship was observed between N fertilizer rate and N₂ fixation when N was applied on the surface or incorporated in the topmost soil layers. For attaining a yield response to N fertilisation in high-yielding conditions, deep placement of slow-release fertiliser below the nodulation zone or late N administrations during reproductive stages may be attractive alternatives. The results of several N fertilisation tests are frequently complicated by biological N₂ fixation that has not been properly optimised or by other management choices that may have prevented yields mediated by biological N₂ fixation from approaching the yield potential ceiling. More studies will be needed to fully understand the extent to which the N requirements of soybean grown at potential yields levels can be met by optimizing biological N₂ fixation alone as opposed to supplementing biological N₂ fixation with applied N. Such optimization will require evaluating new inoculant technologies, greater temporal precision in crop and soil management, and most importantly, detailed measurements of the contributions of soil N, biological N₂ fixation, and the efficiency of fertilizer N uptake throughout the crop cycle. Such information is required to develop more reliable guidelines for managing both biological N₂ fixation and fertilizer N in high-yielding environments, and also to improve soybean simulation models (Salvagiotti et al., 2008). Applying fertilizer-N has been proposed as an aid for increasing available N in the soil. Studies of nodulated soybeans showed significant yield response to frequent N additions when the N₂ fixation apparatus could not meet N demand. However, yield response of soybean to fertilizer N has been inconsistent at economically acceptable levels (Barker

and Sawyer, 2005). An important research question is whether fertilizer N can alleviate N limitations without compromising the N₂ fixation capacity of the crop and doing so in a cost effective manner. Those studies reporting no increase in grain yield assumed that the crop simply substitutes the N it ordinarily would have derived from BNF with N from fertilizer, or that more N translocation from vegetative reserves occurs when applied N lowers the rate of N₂ fixation. Theoretically, late N applications at reproductive stages (R3 to R5) should theoretically increase yields in high-yielding environments, but empirically measured responses in grain yield to fertilizer-N applied at late R-stage are frequently observed (Gutiérrez-Boem et al., 2004). An early-season N deficiency may hinder early crop growth and, consequently, the development of an effective nodulation system, whereas early application of even small amounts of N frequently results in temporary inhibition of nodule establishment and subsequent activity (Hungria et al., 2005a). Overall, inconsistent results from N fertilisation studies make it unclear if N fertilisation is necessary to supplement the N supply from BNF in order to produce soybean yields that are close to their yield potential levels (Salvagiotti et al., 2008). Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) is a versatile legume with several uses. It is rich in protein for cattle fodder and contains high-quality protein for human use. It enhances the soil by recycling nutrients through nitrogen fixation in collaboration with nodulating microorganisms (Omomowo and Babalola, 2021). Cowpea can develop successful tripartite symbiotic associations with nitrogen-fixing bacteria (*Sinorhizobium meliloti*) and arbuscular mycorrhizal fungi, albeit appropriate arbuscular mycorrhizal fungi species and rhizobial strains that promote cowpea growth must be chosen (Kavadia et al., 2021). *Pisum sativum* L. is a *Fabaceae* family legume plant that grows in winter season. It is grown in over 95 countries largely for its protein-rich seeds,

which are used for food and feed (Gondalia et al., 2022). The pea is a temperate legume that is grown as a vegetable and a pulse crop (Javaid et al., 2022). One of the most significant self-pollinating legume crops is the garden pea (*Pisum sativum* L.). Peas are a valuable crop that can be used for food, feed, and industrial purposes all around the world. Garden peas are an annual winter-season crop that is grown from winter to early summer in different parts of the world. It is an important component of low-input cropping systems because of its symbiosis with nitrogen-fixing bacteria. Dry pea (*Pisum sativum* L.) is a good source of low-digestible carbohydrates, protein, and micronutrients in terms of nutrition (Thavarajah et al., 2022). *Pisum sativum* is a leguminous crop that may be grown every soil. It's utilized in animal feed as a fodder or dry seed supplement, and, more recently, as a non-traditional oilseed (Addo et al., 2022).

References

- Addo, P.W., Ossowski, P., MacPherson, S., Gravel, A.E., Kaur, R., Hoyos-Villegas, V., Lefsrud, M., 2022. Development of a nuclear magnetic resonance method and a near infrared calibration model for the rapid determination of lipid content in the field pea (*Pisum sativum*). *Molecules*, 27(5): 16-42.
- Balboa, G.R., Sadras, V.O., Ciampitti, I.A., 2018. Shifts in soybean yield, nutrient uptake, and nutrient stoichiometry: A historical synthesis-analysis. *Crop Science*, 58(1): 43-54.
- Barker, D.W., Sawyer, J.E., 2005. Nitrogen application to soybean at early reproductive development. *Agronomy journal*, 97(2): 615-619.
- Berrada, H., Fikri-Benbrahim, K., 2014. Taxonomy of the rhizobia: current perspectives. *British Microbiology Research Journal*, 4(6): 616.
- Ciampitti, I.A., Salvagiotti, F. 2018. New insights into soybean biological nitrogen fixation. *Agronomy Journal*, 110(4): 1185-1196.

- Day, D.A., Poole, P.S., Tyerman, S.D., Rosendahl, L. 2001. Ammonia and amino acid transport across symbiotic membranes in nitrogen-fixing legume nodules. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 58: 61-71.
- De Moraes Sa, J.C., Lal, R., Cerri, C.C., Lorenz, K., Hungria, M., de Faccio Carvalho, P.C., 2017. Low-carbon agriculture in South America to mitigate global climate change and advance food security. *Environment international*, 98: 102-112.
- Dixon, R., Kahn, D., 2004. Genetic regulation of biological nitrogen fixation. *Nature Reviews Microbiology*, 2(8): 621-631.
- Ferguson, B., Lin, M.H., Gresshoff, P.M., 2013. Regulation of legume nodulation by acidic growth conditions. *Plant Signaling & Behavior*, 8(3): e23426.
- Fukami, J., Cerezini, P., Hungria, M., 2018. Azospirillum: benefits that go far beyond biological nitrogen fixation. *Amb Express*, 8(1): 73.
- Gondalia, N., Vashi, R., Barot, V., Sharma, F., Anishkumar, P.K., Chatterjee, M., Sarkar, A., 2022. Genomic designing for abiotic stress tolerance in pea (*Pisum sativum* L.). In *Genomic Designing for Abiotic Stress Resistant Pulse Crops*, 45-113.
- Gutiérrez-Boem, F.H., Scheiner, J.D., Rimski-Korsakov, H., Lavado, R.S., 2004. Late season nitrogen fertilization of soybeans: effects on leaf senescence, yield and environment. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 68(2): 109-115.
- Hungria, M., Franchini, J.C., Campo, R.J., Graham, P.H., 2005. The importance of nitrogen fixation to soybean cropping in South America. *Nitrogen Fixation in Agriculture, Forestry, Ecology, and The Environment*, 25-42.
- Jacob, C., Carrasco, B., Schwember, A.R., 2016. Advances in breeding and biotechnology of legume crops. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 127: 561-584.
- Javaid, A., Ghafoor, A., Rabbani, M.A., 2022. Analysis of genetic diversity among local and exotic *Pisum sativum* Genotypes Through RAPD and SSR Markers. *Pakistan Journal of Botany*, 54(3): 903-909.
- Jian, B., Hou, W., Wu, C., Liu, B., Liu, W., Song, S., Han, T., 2009. Agrobacterium rhizogenes-mediated transformation of Superroot-derived Lotus corniculatus plants: a valuable tool for functional genomics. *BMC Plant Biology*, 9(1): 1-14.
- Kavadia, A., Omirou, M., Fasoula, D.A., Louka, F., Ehaliotis, C., Ioannides, I.M., 2021. Co-inoculations with rhizobia and arbuscular mycorrhizal fungi alters mycorrhizal composition and lead to synergistic growth effects in cowpea that are fungal combination-dependent. *Applied Soil Ecology*, 167: 104013.
- Khatun, M., Sarkar, S., Era, F.M., Islam, A. M., Anwar, M.P., Fahad, S., Islam, A.A., 2021. Drought stress in grain legumes: Effects, tolerance mechanisms and management. *Agronomy*, 11(12): 2374.
- Koester, R.P., Skoneczka, J.A., Cary, T.R., Diers, B.W., Ainsworth, E.A., 2014. Historical gains in soybean (*Glycine max* Merr.) seed yield are driven by linear increases in light interception, energy conversion, and partitioning efficiencies. *Journal of Experimental Botany*, 65(12): 3311-3321.
- Kumari, V.V., Roy, A., Vijayan, R., Banerjee, P., Verma, V.C., Nalia, A., Hossain, A., 2021. Drought and heat stress in cool-season food legumes in sub-tropical regions: Consequences, adaptation, and mitigation strategies. *Plants*, 10(6): 1038.
- Larrainzar, E., Wienkoop, S., Weckwerth, W., Ladrera, R., Arrese-Igor, C., González, E.M., 2007. Medicago truncatula root nodule proteome analysis reveals differential plant and bacteroid responses to drought stress. *Plant Physiology*, 144(3): 1495-1507.

- McArthur, J.W., McCord, G.C. 2017. Fertilizing growth: Agricultural inputs and their effects in economic development. *Journal of development economics*, 127: 133-152.
- Mendes, I.C., Hungria, M., Vargas, M.A.T. 2003. Soybean response to starter nitrogen and Bradyrhizobium inoculation on a Cerrado oxisol under no-tillage and conventional tillage systems. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27: 81-87.
- Ohyama, T., Fujikake, H., Yashima, H., Tanabata, S., Ishikawa, S., Sato, T., Fujimaki, S. 2011. Effect of nitrate on nodulation and nitrogen fixation of soybean. *Soybean Physiology and Biochemistry*, 10: 333-364.
- Oldroyd, G.E., Murray, J.D., Poole, P.S., Downie, J.A. 2011. The rules of engagement in the legume-rhizobial symbiosis. *Annual Review of Genetics*, 45: 119-144.
- Omomowo, O.I., Babalola, O.O., 2021. Constraints and prospects of improving cowpea productivity to ensure food, nutritional security and environmental sustainability. *Frontiers in Plant Science*, 12.
- Poole, P., Allaway, D. 2000. Carbon and nitrogen metabolism in Rhizobium. *Advances in Microbial Physiology*, 43: 117-163.
- Prudent, M., Dequiedt, S., Sorin, C., Girodet, S., Nowak, V., Duc, G., Maron, P.A. 2020. The diversity of soil microbial communities matters when legumes face drought. *Plant, Cell & Environment*, 43(4): 1023-1035.
- Rubio, L.M., Ludden, P.W. 2008. Biosynthesis of the iron-molybdenum cofactor of nitrogenase. *Annual review of Microbiology*, 62.
- Salvagiotti, F., Cassman, K.G., Specht, J. E., Walters, D.T., Weiss, A., Dobermann, A. 2008. Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: A review. *Field Crops Research*, 108(1): 1-13.
- Sofi, P.A., Baba, Z.A., Hamid, B., Meena, R.S., 2018. Harnessing soil rhizobacteria for improving drought resilience in legumes. In Legumes for soil health and sustainable management, 235-275.
- Soumare, A., Diedhiou, A.G., Thuita, M., Hafidi, M., Ouhdouch, Y., Gopalakrishnan, S., Kouisni, L. 2020. Exploiting biological nitrogen fixation: a route towards a sustainable agriculture. *Plants*, 9(8): 1011.
- Thavarajah, D., Lawrence, T.J., Powers, S. E., Kay, J., Thavarajah, P., Shipe, E., Boyles, R. 2022. Organic dry pea (*Pisum sativum* L.) biofortification for better human health. *PloS one*, 17(1): e0261109.
- Unkovich, M.J., Pate, J.S., 2000. An appraisal of recent field measurements of symbiotic N₂ fixation by annual legumes. *Field Crops Research*, 65(2-3): 211-228.
- Vidal, R.O., Nascimento, L.C.D., Maurício Costa Mondego, J., Amarante Guimarães Pereira, G., Falsarella Carazzolle, M., 2012. Identification of SNPs in RNA-seq data of two cultivars of *Glycine max* (soybean) differing in drought resistance. *Genetics and Molecular Biology*, 35: 331-334.
- White, J., Prell, J., James, E.K., Poole, P. 2007. Nutrient sharing between symbionts. *Plant Physiology*, 144(2): 604-614.
- Ye, H., Roorkiwal, M., Valliyodan, B., Zhou, L., Chen, P., Varshney, R.K., Nguyen, H.T., 2018. Genetic diversity of root system architecture in response to drought stress in grain legumes. *Journal of Experimental Botany*, 69(13): 3267-3277.
- Zhang, F., Smith, D.L., 2002. Interorganismal signaling in suboptimum environments: the legume-rhizobia symbiosis. *Advances in Agronomy*. 76: 12

To Cite: Uçar, R., 2023. Biological Nitrogen Fixation in Legumes: An Overview. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 213-221.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7931974>.

Hatay İli Arsuz İlçesi Topraklarının Yarayışlı Bor İçeriği ve Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkilerinin Belirlenmesi

Mehmet YALÇIN^{1*}

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Hatay

*Sorumlu yazar (Corresponding author): myalcin@mku.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 08.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 18.02.2023

Özet

Bu çalışmada Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının yarayışlı bor içeriğinin ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; toprakların pH içerikleri 7.65-8.42; toplam tuz içerikleri % 0.013-0.033; kil içerikleri %18.88-60.32; kum içerikleri % 3.68-51.12; silt içerikleri % 18.00-64.00; kireç içerikleri % 0.62-28.04; organik madde içerikleri % 1.68-4.09; değişebilir Na içerikleri 0.07-0.93 me/100 g; değişebilir K içerikleri 0.26-1.34 ve yarayışlı bor içerikleri ise 0.09-1.22 mg/kg arasında bulunmuştur. Hatay ili Arsuz bölgesi topraklarının yarayışlı bor içeriği bakımından 0-30 cm derinlikte % 48.57'si çok az, % 42.86'sı az ve % 8.57'si ise yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Toprakların yarayışlı bor ile silt, kireç, değişebilir Na ve değişebilir K içeriği arasında pozitif önemli ilişki belirlenir iken, yarayışlı bor ile kum içeriği arasında ise negatif önemli ilişki belirlenmiştir. Ayrıca toprakların tuz ile değişebilir Na ve değişebilir K içerikleri arasında ise oldukça önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışma alanı topraklarında yarayışlı bor içeriği tüm çalışma alanı topraklarında % 91'in üzerinde az ve çok az düzeyde belirlenmiş olup toprakların yarayışlı bor içeriğinin yetersiz olduğu ve bundan dolayı bor gübrelemesi yapılması gerektiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Arsuz toprakları, yarayışlı bor, fiziksel ve kimyasal özellikler

Determination of Useful Boron Content of Soils of Arsuz District of Hatay Province and Their Relationships with Some Soil Properties

Abstract

In this study, it was aimed to determine the useful boron content of the soils of Arsuz district of Hatay province and its relations with some physical and chemical properties. According to the results; pH content of the soils was 7.65-8.42; total salt content 0.013-0.033%; clay content 18.88-60.32%; sand content 3.68-51.12%; silt content 18.00-64.00%; lime content 0.62-28.04%; organic matter content 1.68-4.09%; exchangeable Na content 0.07-0.93 me/100 g; exchangeable K content 0.26-1.34% and useful boron content 0.09-1.22 mg/kg. It was determined that 48.57% of the soils in Arsuz region of Hatay province were very low, 42.86% were low and 8.57% were sufficient in terms of useful boron content at 0-30 cm depth. While a positive significant relationship was determined between useful boron and silt, lime, exchangeable Na and exchangeable K contents of the soils, a negative significant relationship was determined between useful boron and sand content. In addition, significant positive relationships were determined between salt and exchangeable Na and exchangeable K contents of the soils. As a result, the content of useful boron in the soils of the study area was determined at low and very low levels above 91% in all soils of the study area and it was seen that the useful boron content of the soils was insufficient and therefore boron fertilization should be done.

Keywords: Arsuz soils, available boron, physical and chemical properties

1. Giriş

Topraklar; katı, sıvı ve gaz fazlarından oluşan heterojen bir sistemi temsil etmektedir. Toprağın katı kısmı primer mineraller, kil mineralleri, hidrate oksitler, organik madde ve yaşayan organizmalardan oluşur. Bu heterojen sistem içerisinde toprak çözeltisi, gerek farklı fazlar gerekse benzer fazlar arasındaki kimyasal reaksiyonlar için bir ortam niteliğindedir (Sağlam, 1994). Tarımda bitkilerin beslenmesi açısından çok önemli yeri olan bor elementinin, N, Ca, Mg, Fe ve Mn ile antagonistik; P, K, Zn ve Cu ile sinerjistik olarak ilişkilerinin olduğu belirlenmiştir (Gezgin ve Hamurcu, 2006). Bor'u diğer elementlerde ayıran en önemli özeliği ise topraktaki yeter ile toksik miktarlarının biri birine çok yakın olmasıdır. Ayrıca toprak içerisindeki bor elementinin bitkiler açısından uygun bir şekilde kullanımını toprak pH'sı, organik madde, nem, sıcaklık ve kil minerolojisi gibi faktörler tarafından etkilenmektedir (Goldberg, 1997). Bitkilerin ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde bor içeriğine sahip toprakların bitki gelişimi için bor miktarı 25-100 mg kg⁻¹ arasında yer almaktadır. Toprak içerisinde fazla miktarda bor bulunması, azlığında olduğu gibi bitkilerin gelişim sürecinde negatif etkide bulunmaktadır. Bitkiler arasında olduğu gibi türler arasında da bor içeriğine karşı farklı duyarlılık durumlarının en önemli nedenlerinin başında, fizyolojik olarak bitkilerin bordan farklı derecede etkilenmesinden kaynaklanmaktadır (Demiral ve ark., 2010). Toprakların ana materyaline göre toprakta yer alan borun, bitkiler açısından ise alınabilirliği toprakta bulunma biçimine ve toprak tarafından tutulmasına göre farklılık gösterir. Toprakların hafif bünyeli olması, toprak pH'sının asidik veya kuvvetli alkali olması, organik maddesinin düşük, kireç içeriğinin ise fazla olmasının istenmesine karşın fazla kuraklık ve çok fazla yağış bitkilerin bor elementinden faydalanmasını azaltan nedenlerdir (Gürel ve ark., 2010). Tarım topraklarının bor durumunun ile benzer birçok çalışma yapılmıştır. Bölge

topraklarında yapılan bir çalışmada, Açıklı ve Yalçın (2021) Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının yarayışlı bor içeriğinin ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonucuna göre; toprakların pH içerikleri 6.86-8.44; toplam tuz içerikleri % 0.007-0.070; kil içerikleri % 15.84-76.56; kum içerikleri % 0.72-51.44; silt içerikleri % 16.72-47.28; kireç içerikleri % 2.71-64.23; organik madde içerikleri % 0.40-2.89; KDK içerikleri 26.43-91.13 me/100 g ve yarayışlı bor içerikleri ise 0.07-1.76 mg/kg arasında bulunmuştur. Hatay ili Reyhanlı-Kumlu topraklarının yarayışlı bor içeriği bakımından 0-20 cm derinlikte % 22.50'si çok az, % 50.00'sinin az ve % 27.50'sinin yeterli düzeyde, 20-40 cm derinlikte ise % 37.50'si çok az, % 40.00'ı az ve % 22.50'si yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışma alanı topraklarında yarayışlı bor içeriği tüm çalışma alanı topraklarında % 77'in üzerinde az ve çok az düzeyde belirlenmiş olup toprakların yarayışlı bor içeriğinin yetersiz olduğu ve bundan dolayı bor gübrelemesi yapılması gerektiği görülmüştür. Çimrin ve ark. (2018) Gaziantep ili Antepfıstığı bahçeleri topraklarının bor durumunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucuna göre; toprakların pH içerikleri 7.87-8.48; tuz içeriği % 0.003-0.103; kil içerikleri % 26.32-61.04; kum içerikleri % 8.96-51.68; silt içerikleri % 18.72-41.44; kireç içerikleri % 27.15-73.56 ve alınabilir bor içerikleri 0.18-1.26 mg kg⁻¹ arasında bulunmuştur. Gaziantep ili Antepfıstığı bahçeleri topraklarının alınabilir bor içeriği bakımından 0-30 cm derinlikte % 53.3'ünün çok az (<0.4 mg kg⁻¹), % 46.7'sinin az (0.5-0.9 mg kg⁻¹) düzeyde, 30-60 cm derinlikte ise % 73.3'ü çok az, % 20.0'si az ve % 6.7'si ise yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Toprakların alınabilir bor ile pH içerikleri arasında negatif önemli ilişki belirlenmiştir. Ayrıca toprakların tuz içeriği ile kireç ve kum içeriği arasında negatif önemli ilişki belirlenirken; tuz içeriği ile kil içeriği arasında ise pozitif

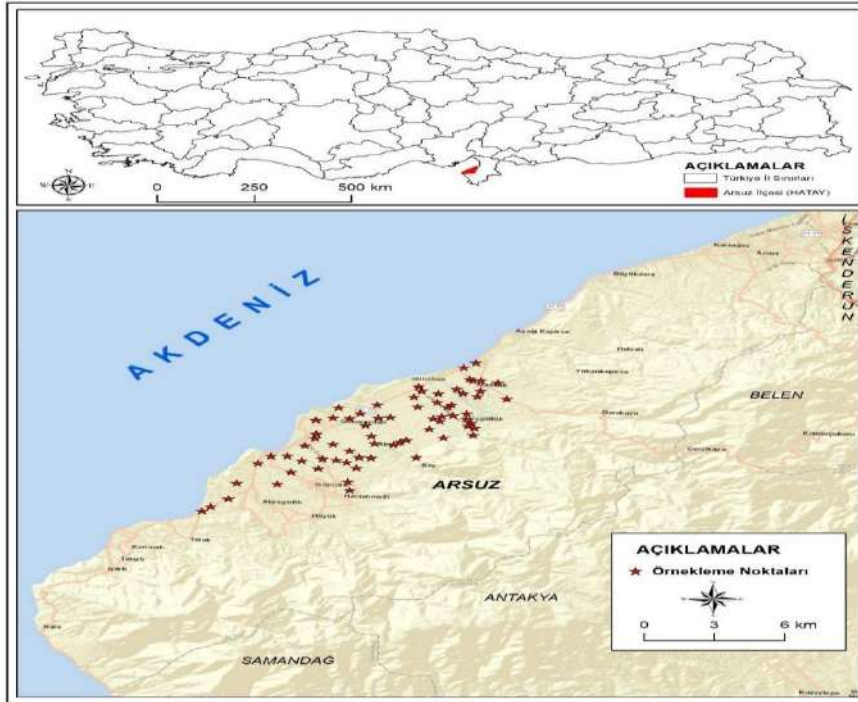
önemli ilişki belirlenmiştir. Elde edilen bulgulardan bahçe topraklarının neredeyse tümünde bor noksanlığının olduğu belirlenmiştir. Bu topraklarda Antepfıstığı üretim ve kalitesini artırmak için mutlaka bor gübrelemesi yapılması tavsiye edilmektedir. Çalışmada Hatay ili Arsuз ilçesi topraklarının bor içeriklerini belirleyerek, bunların bazı toprak özellikleri ile olan ilişkileri araştırılacaktır. Sonuç olarak çalışma ile Arsuз ilçesi topraklarının yapılan tarımsal üretimin verim ve kalitesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Hatay ili Arsuз ilçesi topraklarında belirlenmiş 70 noktadan ve 0-30 cm derinliğinden toplamda 70 toprak örneği usulüne uygun olarak alınmış ve alınan toprak örneklerinde yarıyıslı B, toprakların temel kimyasal ve fiziksel özelliklerin belirlenmesi amacıyla bu topraklar laboratuvarında toprak kurutma tavalarda kurutulmuştur. Çalışma alanı topraklarının pH'ları 7.65-8.42 aralığında, ortalama 8.07 olarak belirlenmiş ve toprak örneklerinin

pH'ları tüm çalışma alanı boyunca hafif alkalın reaksiyonlu olduğu görülmüştür. Arsuз ilçesi topraklarının % tuz içeriği en düşük 0.013 iken, en yüksek % tuz içeriği 0.033 olarak belirlenmiştir. Çalışma alanının ortalama % tuz içeriği 0.020 olarak bulunmuştur. Hatay ili Arsuз ilçesi topraklarının sırasıyla kil, kum ve silt miktarları en düşük % 18.88, % 3.68 ve % 18.00 iken, en yüksek kil, kum ve silt miktarları % 60.32, % 51.12 ve % 64.00 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-30 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama kil, kum ve silt miktarları % 43.16, % 19.09 ve % 37.84 olarak bulunmuştur. Araştırma alanı topraklarının kireç içerikleri % 0.62-28.04 arasında, ortalama % 14.69 olarak ve yaygın olarak orta ile çok kireçli topraklar olarak belirlenmiştir. Arsuз ilçesi topraklarının organik madde içeriği örneklerde en düşük % 1.68 iken, en yüksek organik madde % 4.09 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-30 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama organik madde içeriği % 2.50 ve yaygın olarak az ile yüksek organik madde olarak bulunmuştur (Yalçın ve Çimrin, 2021).



Şekil 1. Araştırma topraklarının alındığı bölgenin haritası

2.2. Yöntem

Toprak örneklerinde yarayışlı bor, pH, toplam çözünebilir tuz, KDK, DK (Na ve K), kireç, OM ve bünye analizleri yapılmıştır. Toprakların yarayışlı B analizi 0.01 M mannitol + 0.01 M CaCl₂ ekstraktı çözeltisi kullanılarak elde edilen süzükte ICP-OES cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Cartwright ve ark. 1983). Toplam çözülebilir tuz; saturasyon çamurunun iletkenlik aletinde ölçülen direnç değerlerinden belirlenmiş, pH ise saturasyon çamurunda pH-metre ile ölçülmüştür (Horneck ve ark., 1989). KDK, sodium asetat (1N pH: 8.2) ekstraksiyon

yöntemi ile belirlenmiştir (Knudsen ve ark. 1982). Toprakların kireç (CaCO₃) içerikleri Scheibler kalsimetresi aleti ile ölçülmüştür (Nelson, 1982), toprakların OM içerikleri, Nelson ve Sommers (1982) tarafından bildirildiği şekilde modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemiyle belirlenmiştir. Çalışma alanı toprakların bünye içeriği ise hidrometre yöntemi ile (Bouyoucos, 1952) saptanmıştır. Toprak özellikleri ile yarayışlı bor içeriği arasındaki korelasyon ve regresyon analizleri SPSS 17 istatistik programında yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Tablo 1. Toprak örneklerinin alındığı yerler

Toprak No	Örnek Yeri	GPS ile N/E Koordinatları	Toprak No	Örnek Yeri	GPS İle N/E Koordinatları
1	Madenli 1	(36.4718 - 35.9798)	36	Akçalı 8	(36.4113 - 35.9595)
2	Madenli 2	(36.4751 - 35.9852)	37	Akçalı 9	(36.4202 - 35.9392)
3	Madenli 3	(36.4641 - 35.9828)	38	Akçalı 10	(36.4251 - 35.9376)
4	Madenli 4	(36.4515 - 36.0009)	39	Akçalı 11	(36.4374 - 35.9404)
5	Madenli 5	(36.4620 - 35.9962)	40	Akçalı 12	(36.4459 - 35.9396)
6	Madenli 6	(36.4564 - 35.9883)	41	Akçalı 13	(36.4401 - 35.9318)
7	Madenli 7	(36.4631 - 35.9845)	42	Akçalı 14	(36.4258 - 35.9113)
8	Madenli 8	(36.4633 - 35.9881)	43	Akçalı 15	(36.4230 - 35.9109)
9	Madenli 9	(36.4547 - 35.9801)	44	Akçalı 16	(36.4192 - 35.9197)
10	Madenli 10	(36.4573 - 35.9770)	45	Akçalı 17	(36.4149 - 35.9276)
11	Üçgüllük 1	(36.4543 - 35.9683)	46	Akçalı 18	(36.4073 - 35.9264)
12	Üçgüllük 2	(36.4468 - 35.9747)	47	Akçalı 19	(36.4107 - 35.9323)
13	Üçgüllük 3	(36.4451 - 35.9731)	48	Akçalı 20	(36.4105 - 35.9379)
14	Üçgüllük 4	(36.4399 - 35.9758)	49	Gökmeydan 1	(36.4322 - 35.9345)
15	Üçgüllük 5	(36.4391 - 35.9705)	50	Gökmeydan 2	(36.4367 - 35.9268)
16	Üçgüllük 6	(36.4375 - 35.9664)	51	Gökmeydan 3	(36.4369 - 35.9189)
17	Üçgüllük 7	(36.4360 - 35.9697)	52	Gökmeydan 4	(36.4435 - 35.9214)
18	Üçgüllük 8	(36.4349 - 35.9844)	53	Gökmeydan 5	(36.4350 - 35.9107)
19	Üçgüllük 9	(36.4413 - 35.9822)	54	Çetellik 1	(36.4037 - 35.9313)
20	Üçgüllük 10	(36.4377 - 35.9822)	55	Çetellik 2	(36.3945 - 35.9276)
21	Üçgüllük 11	(36.4451 - 35.9567)	56	Çetellik 3	(36.3887 - 35.9287)
22	Üçgüllük 12	(36.4559 - 35.9588)	57	Çetellik 4	(36.4029 - 35.9132)
23	Üçgüllük 13	(36.4559 - 35.9603)	58	Çetellik 5	(36.4078 - 35.9051)
24	Üçgüllük 14	(36.4484 - 35.9679)	59	Çetellik 6	(36.4108 - 35.8982)
25	Üçgüllük 15	(36.4330 - 35.9831)	60	Çetellik 7	(36.4104 - 35.8905)
26	Üçgüllük 16	(36.4527 - 35.9868)	61	Çetellik 8	(36.4056 - 35.8844)
27	Üçgüllük 17	(36.4316 - 35.9861)	62	Çetellik 9	(36.3921 - 35.8941)
28	Üçgüllük 18	(36.4270 - 35.9859)	63	Çetellik 10	(36.3922 - 35.8749)
29	Akçalı 1	(36.4586 - 35.9587)	64	Çetellik 11	(36.3816 - 35.8713)
30	Akçalı 2	(36.4379 - 35.9461)	65	Çetellik 12	(36.3762 - 35.8631)
31	Akçalı 3	(36.4215 - 35.9513)	66	Çetellik 13	(36.3732 - 35.8592)
32	Akçalı 4	(36.4197 - 35.9482)	67	Çetellik 14	(36.4180 - 35.9062)
33	Akçalı 5	(36.4229 - 35.9544)	68	Çetellik 15	(36.4095 - 35.9149)
34	Akçalı 6	(36.4304 - 35.9658)	69	Çetellik 16	(36.4087 - 35.9216)
35	Akçalı 7	(36.4249 - 35.9719)	70	Çetellik 17	(36.4002 - 35.9004)

4. Bulgular ve Tartışma

3.1. Toprakların yarayışlı bor ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Çalışma alanı toprak özelliklerinin yarayışlı bor ile bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait bulgular Tablo 2’de verilmiştir. Hatay ili Arsuz ilçesi toprakları

Tablo 2’de görüldüğü gibi % 40.00’ı kil, % 27.14’ü siltli kil, % 11.42’si siltli killi tın, % 14.29’u killi tın, % 2.86’sı tın, % 2.86’sı kumlu tın ve % 1.43’ü ise siltli tın olmak üzere 7 farklı bünye sınıfına girmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Arsuz ilçesi topraklarının bor içerikleri ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak No	Derinlik	Bünye Sınıfı	Na me/100g	K me/100g	Bor mg/kg
1	0-30	C	0.33	1.15	0.58
2	0-30	SiC	0.50	0.76	0.96
3	0-30	SiC	0.27	0.41	0.40
4	0-30	C	0.13	0.35	0.52
5	0-30	CL	0.26	0.61	0.90
6	0-30	SiC	0.19	0.39	0.63
7	0-30	SiC	0.28	0.50	0.41
8	0-30	C	0.14	0.48	0.67
9	0-30	SC	0.10	0.34	0.46
10	0-30	C	0.14	0.46	0.36
11	0-30	L	0.09	0.26	0.35
12	0-30	SiCL	0.18	0.27	0.35
13	0-30	C	0.37	0.75	0.42
14	0-30	SiC	0.14	0.51	0.61
15	0-30	SiC	0.19	0.53	0.90
16	0-30	SiC	0.32	0.76	0.81
17	0-30	SiC	0.18	0.48	0.50
18	0-30	SiC	0.27	0.46	0.66
19	0-30	SiC	0.28	0.53	0.76
20	0-30	SiC	0.16	0.35	0.41
21	0-30	C	0.17	0.40	0.61
22	0-30	C	0.34	0.59	0.71
23	0-30	C	0.48	0.59	0.33
24	0-30	C	0.16	0.76	0.36
25	0-30	SiC	0.78	0.46	1.06
26	0-30	SiCL	0.78	0.53	1.22
27	0-30	SiCL	0.32	0.49	0.49
28	0-30	SiCL	0.48	0.49	0.87
29	0-30	C	0.31	0.84	0.57
30	0-30	SiC	0.56	0.69	0.88
31	0-30	SiL	0.47	0.60	0.68
32	0-30	CL	0.25	0.36	0.39
33	0-30	SiC	0.48	0.42	0.37
34	0-30	SiCL	0.10	0.43	0.26
35	0-30	CL	0.10	0.47	0.75
36	0-30	SiCL	0.22	0.53	0.43
37	0-30	CL	0.35	0.43	0.50
38	0-30	SiC	0.21	0.35	0.46
39	0-30	C	0.15	0.95	0.41
40	0-30	C	0.66	1.34	0.84

Bu bölgede yapılan ve Amik ovası topraklarının sınıflandırılmasının ve özelliklerinin belirlenmesi isimli çalışmada Kılıç ve ark. (2004) toprakların bünye içerikleri ile ilgili olarak benzer sonuçları bildirmiştir. Topraklarının değişebilir Na içeriği örneklerde en düşük 0.07 me/100g iken, en yüksek Na içeriği 0.93 me/100g olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-30 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama Na içeriği 0.31 olarak bulunmuştur. Topraklarının değişebilir K içeriği örneklerde en düşük 0.26 me/100g iken, en

yüksek K içeriği 1.34 me/100g olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-30 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama K içeriği ise 0.58 me/100g olarak bulunmuştur. Aynı bölgede yapılan çalışmada, Yalçın (2004) Amik ovası topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesini amaçladığı çalışmada toprakların sırasıyla değişebilir Na ve K içeriklerini 0.22-2.51 ve 0.07-1.16 me/100 g belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuştur

Tablo 2. Arsuz ilçesi topraklarının bor içerikleri ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Devamı)

Toprak No	Derinlik	Bünye Sınıfı	Na me/100g	K me/100g	Bor mg/kg
41	0-30	C	0.72	0.81	0.60
42	0-30	C	0.18	0.54	0.51
43	0-30	SiCL	0.69	0.32	0.56
44	0-30	C	0.12	1.09	0.76
45	0-30	CL	0.16	0.29	0.39
46	0-30	C	0.23	0.66	0.97
47	0-30	SiC	0.19	0.34	0.53
48	0-30	C	0.17	0.41	0.91
49	0-30	SiC	0.13	0.73	0.47
50	0-30	SiC	0.47	0.79	0.73
51	0-30	C	0.62	0.52	0.48
52	0-30	SC	0.28	0.29	0.38
53	0-30	C	0.67	0.79	0.26
54	0-30	CL	0.14	0.50	0.30
55	0-30	SiC	0.13	0.79	0.76
56	0-30	SiCL	0.15	1.13	0.54
57	0-30	C	0.34	0.60	0.40
58	0-30	C	0.24	0.59	0.40
59	0-30	C	0.93	0.49	0.49
60	0-30	C	0.21	0.52	0.78
61	0-30	CL	0.28	0.55	0.25
62	0-30	C	0.20	0.38	0.12
63	0-30	C	0.19	0.53	0.34
64	0-30	C	0.20	0.44	0.14
65	0-30	CL	0.54	0.94	0.50
66	0-30	CL	0.10	0.53	0.09
67	0-30	C	0.53	0.58	0.51
68	0-30	C	0.21	0.54	0.37
69	0-30	CL	0.19	0.68	0.27
70	0-30	L	0.07	0.41	0.25
Min			0.07	0.26	0.09
Max			0.93	1.34	1.22
Ort. (Av.)			0.31	0.58	0.55

Çalışma alanı topraklarında yarayışlı Bor (B) incelendiğinde; toprak örneklerinde en düşük B konsantrasyonu 0.09 mg/kg iken, en yüksek yarayışlı B konsantrasyonu 1.22 mg/kg olarak bulunmuştur. Toprakların 0-30 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama yarayışlı B konsantrasyonu 0.55 olarak bulunmuştur. Wolf (1971) toprak bor sınır değerlerine göre karşılaştırıldığında Arsuz ilçesi topraklarının bor içeriği bakımından 0-30 cm derinlikte % 48.57'si çok az (<0.5 mg/kg), % 42.86'sı az (0.5-0.9 mg/kg) ve % 8.57'sinin ise yeterli (0.9-2.4 mg/kg) düzeyde olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Yalçın ve Çimrin (2017) Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır - mera topraklarının bor içeriğinin belirlenmesi ve toprağın bazı özellikleri ile ilişkilerinin belirlendiği çalışmada toprakların yarayışlı bor içerikleri açısından % 90'ın üzerinde çok az ile az değerler elde ederek benzer sonuçlar bildirmişlerdir.

3.2. Yarayışlı bor içeriği ile diğer bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler

Araştırma konusu toprak özelliklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yarayışlı bor içerikleri arasındaki ilişkiler Tablo 3'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi yarayışlı bor ile kum içeriği arasında (r: -0.41***; Şekil 2) negatif önemli ilişki belirlenir iken, yarayışlı bor ile silt (r: 0.35***; Şekil 3), kireç (r: 0.26*; Şekil 4), değişebilir Na (r: 0.34***; Şekil 5) ve değişebilir K (r: 0.25*; Şekil 6) içerikleri arasında ise pozitif önemli ilişki belirlenmiştir. Aynı bölgede yapılan çalışmada Yalçın ve Çimrin (2017) Hatay

ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının bor içeriğinin belirlenmesi ve toprağın bazı özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi isimli çalışmada, toprakların yarayışlı bor içeriği ile kum içeriği negatif, silt ve kireç içeriği arasında ise pozitif önemli ilişki ortaya koyarak benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Toprakların tuz ile değişebilir Na (r: 0.25*) ve değişebilir K (r: 0.44***) içerikleri arasında ise önemli pozitif ilişki belirlenmiştir. Yalçın ve Çimrin (2019) Şanlıurfa-Siverek'te yaygın toprak gruplarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlendiği çalışmada, toprakların tuz içeriği ile değişebilir K içeriği arasında pozitif önemli ilişki belirleyerek benzer sonuçlar bildirmiştir. Aynı zamanda Çelik ve Urhan (2020) Keleş yöresi kiraz bahçelerinin beslenme durumlarının toprak, yaprak ve meyve analizleri ile değerlendirilmesini amaçladıkları çalışmada, toprakların tuz içeriği ile değişebilir Na içeriği arasında pozitif önemli ilişki belirleyerek benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Ayrıca toprakların kil içerikleri ile kum içeriği (r:-0.58***) arasında negatif ilişki belirlenirken, toprakların kil içeriği ile değişebilir K (r: 0.26*) değerleri arasında ise oldukça önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Atmaca ve Nalbant (2020) Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde farklı topoğrafyalarda oluşmuş toprakların tarımsal özelliklerinin belirlendiği çalışmasında, toprakların kil içerikleri ile kum içerikleri arasında negatif önemli ilişki belirlemiş olup benzer sonuçlar bildirmiştir.

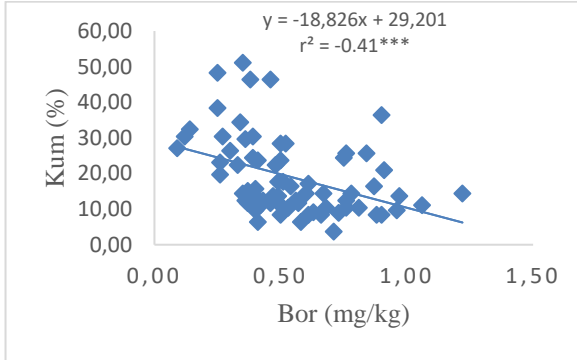
Tablo 3. Arsuz ilçesi topraklarının yarayışlı bor ile bazı toprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

	B mg/kg	pH	Tuz (%)	Kil (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kireç (%)	OM (%)	Na
pH	0.08								
Tuz (%)	0.15	0.02							
Kil (%)	0.16	0.17	0.09						
Kum (%)	-0.41***	-0.20	-0.15	-0.58***					
Silt (%)	0.35***	0.10	0.10	-0.18	-0.69***				
Kireç (%)	0.26*	0.19	-0.20	0.19	-0.37***	0.29*			
OM (%)	-0.06	-0.10	-0.02	0.09	0.09	-0.19	-0.15		
Na (me/100g)	0.34***	0.21	0.25*	0.16	-0.25*	0.16	0.16	-0.20	
K (me/100g)	0.25*	-0.14	0.44***	0.26*	-0.15	-0.05	0.04	0.20	0.22

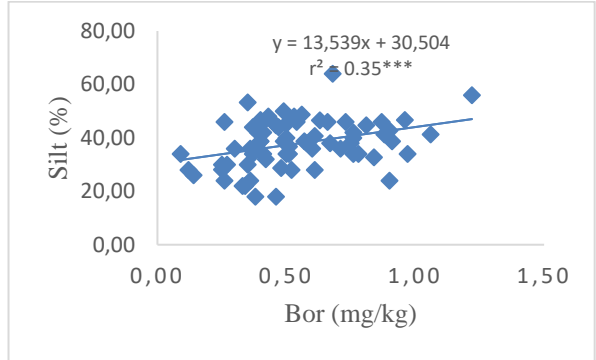
* 0.05 düzeyinde önemli, *** 0.001 düzeyinde önemli

Bununla birlikte çalışmada toprakların kum içerikleri ile silt ($r: -0.69^{***}$), kireç ($r: -0.37^{***}$) ve değişebilir Na ($r: -0.25^*$) içerikleri aralarında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Çimrin ve ark. (2019) Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi çalışmada, toprakların kum içerikleri ile silt içerikleri arasında önemli negatif ilişki belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda toprakların silt içeriği ile kireç içeriği arasında ($r:$

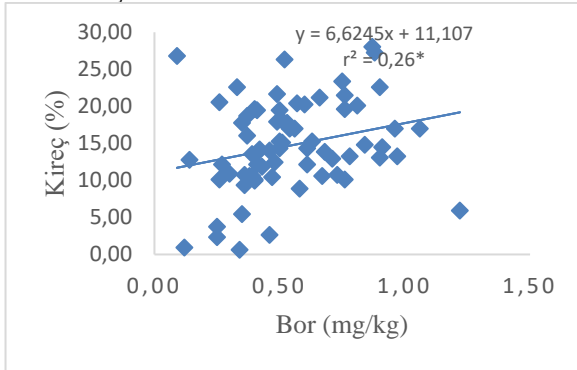
0.29^*) pozitif önemli ilişki belirlenmiştir. Aynı bölgede yapılan çalışmada, Açikel ve Yalçın (2021) Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının yarıyıllı bor içeriği ve bazı toprak özellikleri ile ilişkileri çalışması ile Çimrin ve ark. (2018) Gaziantep ili antepfıstığı bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi çalışmalarında toprakların silt içeriği ile kireç içeriği arasında pozitif önemli ilişki ortaya koyarak benzer sonuçlar bildirmişlerdir.



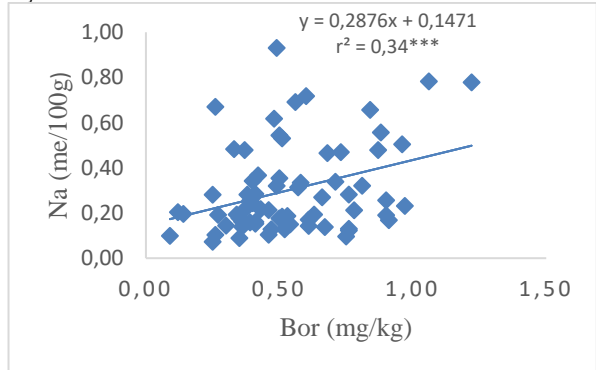
Şekil 2. Toprak örneklerinin yarıyıllı bor ile kum içerikleri arasındaki ilişki



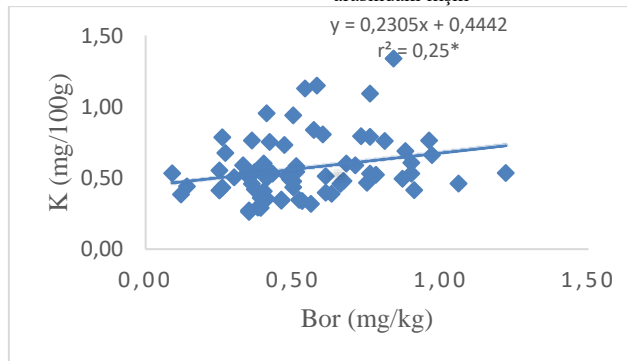
Şekil 3. Toprak örneklerinin yarıyıllı bor ile silt içerikleri arasındaki ilişki



Şekil 4. Toprak örneklerinin yarıyıllı bor ile kireç içerikleri arasındaki ilişki



Şekil 5. Toprak örneklerinin yarıyıllı bor ile değişebilir Na içerikleri arasındaki ilişki



Şekil 6. Toprak örneklerinin yarıyıllı bor ile değişebilir K içerikleri arasındaki ilişki

5. Sonuç ve Öneriler

Hatay ili Arsuз bölgesi topraklarının pH değerleri 7.65-8.42 arasında hafif alkalin

reaksiyonlu olup, toprakların toplam tuz içeriği % 0.013-0.033 arasında belirlenerek tüm bölge topraklarının tuzsuz sınıfına

girdiği ortaya konmuştur. Çalışma sahası bünye içerikleri sırasıyla kil, kum ve silt miktarları % 18.88-60.32, % 3.68-51.12 ve % 18.00-64.00 değerleri olarak belirlenmiş olup % 68'e yakınında bünye sınıfı kil ile siltli kil olarak görülmüştür. Araştırma alanı toprakları kireç içeriği % 0.62-28.04 arasında değişirken genel olarak toprakların % 88'e yakını orta düzeyde kireçli ile çok fazla kireçli arasında ve organik madde içeriği ise % 1.68-4.09 değerleri arasında olup genellikle toprakların % 85'ine yakın organik madde içeriğinin orta ile iyi seviyelerde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toprakların değişebilir kationlardan açısından Na ve K içeriği sırasıyla 0.07-0.93 ile 0.26-1.34 me/100 g arasında değişmekte olup çalışma alanı topraklarının yarayışlı B içeriği 0.09-1.22 mg/kg değerleri arasında olup toprakların % 91'den fazlasının çok az ile az miktarda yarayışlı B içererek çalışma alanında B noksanlığının olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanı topraklarının analiz sonuçları ele alındığında çalışma alanı topraklarının en önemli sorunları; ince bünye, yüksek kireç içeriği ve yetersiz olarak yarayışlı B içeriğinin belirlenmesi olarak belirlenmiştir. Topraklarda yapılan örneklemelerde tuzluluk sorunu bulunmadığı görülmüştür. Hatay ili Arsuz bölgesi topraklarının en önemli sorunlarından biride toprakların içeriğinde bulunan yarayışlı B içeriğinin yetersiz düzeyde bulunmasıdır. Yarayışlı B içeriğinin topraklarda yetersiz düzeyde bulunması bitkisel üretimin olumsuz yönde etkilenmesidir. Bu açıdan yapılabilecek en önemli çözüm yolu toprakların yeterince B içerikli gübreler ile gübrelenerek bitkisel üretimin artırılması sağlanmalıdır.

Açıklama

Bu çalışma Mehmet Yalçın'ın koordinatörlüğünde yürütülen HMKÜ BAP biriminin desteklediği 22.GAP.012 nolu Geliştirme Araştırma Projesi (GAP) çalışmasından türetilmiştir.

Kaynaklar

Açikel, K., Yalçın, M., 2021. Hatay ili reyhanlı-kumlu bölgesi topraklarının

yarayışlı bor içeriği ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(3): 551–563.

Atmaca, B., Nalbant, H., 2020. Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde farklı topoğrafyalarda oluşmuş toprakların tarımsal özellikleri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 8(2): 145–156.

Bouyoucos, G.J., 1952. A recalibration of the hydrometer for making mechanical analysis of soil. *Agronomy Journal*, 43(9): 434-438.

Cartwright, B., Tiller, K.G., Zarcinas, B.A., Spouncer, L.R., 1983. The chemical assessment of the boron status of soils. *Australian Journal of Soil Research*, 21: 321– 332.

Çelik, H., Urhan, G., 2020. Keleş yöresi kiraz bahçelerinin beslenme durumlarının toprak, yaprak ve meyve analizleri ile değerlendirilmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(1): 185-200.

Çimrin, K.M., Yalçın, M., Bozgeyik, T., 2018. Gaziantep ili Antepfıstığı bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2):18-26.

Çimrin, K.M., Yalçın, M., Keleş N., 2019. Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(1):1-6.

Demiral, T., Hamurcu, M., Hakkı, E.E., Gezgin, S., 2010. Makarnalık buğday çeşitlerinde (*Triticum durum*) bor toksisitesinin antioksidan enzim aktiviteleri üzerine etkisi. 5. *Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi Bildiri Kitabı*, 15-17 Eylül, s: 532-535, İzmir.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma deneme metotları (istatistik metotları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, Ankara, 381s.

- Gezgin, S., Hamurcu, M., 2006. Bitki beslemede besin elementleri arasındaki etkileşimin önemi ve bor ile diğer besin elementleri arasındaki etkileşimler. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(39): 24-31.
- Goldberg, S., 1997. Reaction of boron with soils. *Plant and soil*, 193: 35–48.
- Gürel, S., Başar, H., Çelik, H., Ataç, T., 2010. Yapaktan uygulanan borlu gübrelerin kirez ağaçlarının gelişimi üzerine etkisi. 5. *Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi*, Bildiri Kitabı, 15-17 Eylül, s: 41-47, İzmir.
- Horneck, D.A., Hart, J.M., Topper, K., Koepsell, B., 1989. Methods of soil analysis used in the soil testing laboratory at Oregon. State University. P 1-21. Agr. Exp. Sta. Oregon, USA.
- Kılıç, Ş., Ağca, N., Yalçın, M. 2004. Soils of amik plain (Turkey): properties and classification. *Journal of Agronomy*, 3(4): 291-295.
- Knudsen, D., Peterson, G.A., Pratt, P.F., 1982. Lithium, Sodium, and Potassium. In: A.L. Page (editor). *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties*. Second edition ASA, Inc., 9: 225-246, Wisconsin.
- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and gypsum. methods of soil analysis Part 2. chemical and microbiological properties second edition. *Agronomy*. No: 9 Part 2. Edition P: 191- 197.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1982. Organic matter. methods of soil analysis part 2. chemical and microbiological properties second edition. *Agronomy*. No: 9 Part 2. Edition P: 574- 579.
- Sağlam, M.T. 1994. *Toprak Kimyası*. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 190, Ders Kitabı Yayın No: 21, Tekirdağ. 226 s.
- Ülgen, N., Yurtsever, N. 1995. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi (4. baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, Ankara.
- Wolf, B., 1971. The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. *Soil Science and Plant Analysis*, 2: 363-374.
- Yalçın, M., 2004. Amik ovası topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s: 118. Hatay.
- Yalçın, M., Çimrin, K.M., 2017. Hatay İli Kırıkhan–Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının bor içeriği ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 6(2): 201–210.
- Yalçın, M., Çimrin, K.M., 2019. Şanlıurfa-Siverek’te yaygın toprak gruplarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(1):1-13.
- Yalçın, M., Çimrin, K.M., 2021. Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26 (3): 586-599.

Atıf Şekli: Yalçın, M., 2023. Hatay İli Arsuz İlçesi Topraklarının Yarayışlı Bor İçeriği ve Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkilerinin Belirlenmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 222-231. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7932997>.

To Cite: Yalçın, M., 2023. Determination of Useful Boron Content of Soils of Arsuz District of Hatay Province and Their Relationships with Some Soil Properties. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 222-231.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7932997>.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7933191>



Araştırma Makalesi / Research Article

Sporcu ve Sporcu Olmayan Bedensel Engelli Bireylerin Özgüven ve Sosyal İstenirlik Durumlarının Karşılaştırılması

Erhan ŞAHİN^{1*}, Emre TÜREGÜN², Hacı Murat ŞAHİN³

¹Siirt Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Bölümü, Siirt

²Düzce Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi, Düzce

³Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü, Aydın

*Sorumlu yazar (Corresponding author): erhansahin@siirt.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 08.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 20.02.2023

Özet

Araştırmanın temel amacı sporcu ve sporcu olmayan bedensel engellilerin sosyal istenirlik düzeyleri ile özgüven düzeylerinin incelenmesidir. Temel amaç kapsamında bedensel engellilerin sosyal istenirlik düzeyleri ve özgüven düzeylerinin ne olduğu, kişisel özelliklere göre anlamlı farklarının olup olmadığı test edilmiştir. Son olarak bedensel engellilerin özgüven ve sosyal istenirlikleri arasındaki ilişki durumu incelenmiştir. Araştırma nicel yöntemle desenlenmiş olup ilişkisel tarama modelindedir. Bedensel Engelliler Spor Federasyonu'na bağlı sporcu olan ve olmayan 199 katılımcı araştırmada yer almıştır. Araştırmada ölçme aracı olarak Akın'ın (2010) "Sosyal İstenirlik Ölçeği" ile Akın'ın (2007) "Özgüven Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmanın birinci alt amacı için aritmetik ortalama, standart sapmalardan; ikinci alt amacı için parametrik testlerden; üçüncü alt amacı için korelasyon ve basit regresyon analizinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların özgüven ve sosyal istenirlik düzeylerinin yüksek olduğu, sporcu olmayan erkek engellilerin kadın engellilere nispeten sosyal istenirliklerinin daha yüksek olduğu, sporcu olmayan engelli maaşı alanların maaş almayan engellilere nispeten sosyal istenirliklerinin daha yüksek olduğu, 15-19 yaş arasındaki bedensel engelli sporcuların daha ileriki yaş gruplarına nispeten sosyal istenirlik düzeyleri ve özgüven düzeyleri daha düşük olduğu görülmüştür. Yine büyükşehirde ve şehirde oturan sporcu olmayan bedensel engellilerin sosyal istenirlik düzeylerinin köyde oturanlara nispeten daha yüksek olduğu, sosyal faaliyetlere katılan sporcu olmayan bedensel engellilerin özgüven düzeylerinin sosyal faaliyetlere katılmayanlara nispeten daha yüksek olduğu sonuçları ortaya konmuştur. Araştırma sonucunda çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bedensel engelliler, özgüven, sosyal istenirlik

The Comparison Ofself-Esteem and Social Desirability Situations of Disabled Sportsmen and Non-Sportsmen

Abstract

The main objective of the study is to examine disabled sportsmen's and non-sportsmen's self-esteem and social desirability levels. With that aim, the level of disabled sportsmen's and non-sportsmen's self-esteem and social desirability and the presence of significant differences according to personal characteristics have been tested. Finally, the relationship between disabled sportsmen's self-esteem and social desirability situations were examined. The research is in relational survey model with quantitative technique. 199 sportsmen and non-sportsmen who were enrolled to the Federation of Physically Disabled Sports People participated in the research. In the research as measurement tools Akın's (2010) "Social Desirability Scale" and Akın's (2007) "Self-Esteem Scale" were used. For the first sub-objective, arithmetic average and standard deviation; for the second sub-objective parametric tests; for the third sub-objective correlation and regression analysis were used. These are some results of the research: Participants have high level of self-esteem and social desirability; disabled non-sportsmen have relatively higher social desirability than disabled sportswomen; non-sportsmen who receive disability salary have relatively higher social desirability than disabled who do not receive salary; 15-19 aged disabled sportsmen have relative lower social desirability and self-esteem level than those who are older. Disabled non-sportsmen who live in metropolitan or city center have relatively higher social desirability than those who live in village; disabled non-sportsmen who participate in social activities have relatively higher self-esteem than those who do not participate in social activities. At the end of the research some suggestions were made.

Keywords: Physically disabled people, self-esteem, social desirability

1. Giriş

Spor sağlıklı ve mutlu bir yaşam uğraşısı olarak tüm insanlar için gerekli ve önemlidir (Özer, 2001). Sporun insan metabolizması, organizmayı oluşturan sistemler ve ruh sağlığımızı da garanti altına alan bir süreç olması nedeniyle birçok faydası olduğu bilinen bir gerçektir (Sporun İnsan Psikolojisindeki Etkileri, 2015). Spor, zevkle, istenerek yapılan, kendine özgü kuralları olan, genellikle yarışma biçiminde ortaya çıkan, sistemli fiziksel hareketler bütünüdür. İnsanların zihinsel ve bedensel gelişimlerine hizmet ettiği gibi, kişiliğin gelişmesine ve insanın toplumsallaşmasına, çalışma yaşamında da verimin artmasına, katkıda bulunur (Hassandra ve ark., 2003). Ayrıca çocuk, genç, yaşlı fark etmeksizin her yaş ve cinsiyetten bireyler sporun içerisinde yer alabilmektedir. Sporun bünyesinde barındırdığı önemli bir kesim ise engelli bireylerden oluşmaktadır. Dünyaya gelen her 10 çocuktan biri engelli doğmakta veya doğduktan sonra yaşamını engelli olarak sürdürmek zorunda kalmaktadır. Bu çocukların %80'i gibi büyük bir bölümü hiçbir rehabilitasyon merkezi ve spor alanları olmayan ülkelerde yaşamakta, bir bölümü ise yaşadığı yerde rehabilitasyon merkezi, spor alanları olduğu halde bu olanaklardan yararlanamamaktadır (Başbakanlık Özürlüler İdaresi, 2015). Dolayısıyla bu bireyler buldukları toplum içerisinde yeterli aidiyet duygusunu yaşayamamaktadır. Engelli olmak veya engelli doğmak toplum tarafından utanç kaynağı olarak değerlendirilmiştir. Tarih boyunca engelliler yok edilme veya toplumdan dışlanma yoluna gidilmiştir. Kimi toplumlarda insanlar, engelli doğanların ebeveynlerinin günahkâr olduğuna, sakatlanan kişilerin Tanrı tarafından günahları dolayısıyla cezalandırıldığına inanmış ve onlardan uzak durmaya gayret göstermişlerdir. Engellilere insanca yaklaşımın olduğu dönem dahi bu aşılammıştır (Tatar, 1995). Ancak son yıllarda engelli bireylerin gelişimleri ile ilgili olumlu adımlar atılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), nüfus içindeki

engelli oranlarını geliştirmekte olan ülkeler için tahmini %12 olarak belirtmektedir. Kalkınmakta olan ülkeler arasında gösterilen Türkiye’de Başbakanlık Özürlüler İdaresi tarafından yaptırılan son engelliler araştırması ülkemizde %12,29 oranında engellinin bulunduğunu göstermektedir. Bu engelli nüfus, ailesi ve yakınları ile birlikte düşünüldüğünde, niceliksel ve niteliksel olarak sorun alanının önemi ortaya çıkmaktadır (Başbakanlık Özürlüler İdaresi, 2015). Son nüfus sayımına göre ülkemizde yaklaşık 8,5 milyon dolayında engelli olduğu kabul edilmektedir. Özellikle son yıllarda ortaya çıkan hızlı ve plansız gelişmelerin kent yaşamına yansması ve bununla birlikte artan trafiğin, bedensel engelli sayısının artmasına neden olduğu görülmektedir (Başbakanlık Özürlüler İdaresi, 2015). Nüfusumuzun ciddi bir bölümünü oluşturan engellileri karşılaştıkları mekânsal zorluklar ve toplumsal itilmişlik yüzünden sosyal yaşamın birçok alanında engelli bireyleri görmek mümkün değildir. Engellilerin toplumla kaynaşabilmeleri ve kendilerini ifade edebilmeleri son derece önemlidir. İşte bu toplumla kaynaşma ve sosyal dışlanmadan kurtulmanın bir yolu da spordur (Arı Gurubu, 1996). Sporun engellilerin yaşamındaki yeri oldukça önemlidir. Spor aracılığıyla engellilerin çevrelerindeki kişilerle ilişkileri düzenlenir, paylaşma, özveri duyguları daha gelişmiş ve kendilerine güvenleri artmış olacaktır. Engellilerin kendi aralarında ve engelli olmayanlarla işbirliği, iletişim ve paylaşım içerisinde olmaları, birlikte oyun oynamaları, sosyal etkinliklere birlikte katılmaları gerçekleşmiş olur (Özdiç, 2005). Spor, engelli bireylerin engelli ve engelli olmayan bireylerle bir araya gelmelerine olanak sağlayarak özel eğitimde ulaşılması hedeflenen “entegrasyon” için son derece önemli bir işlevi yerine getirmektedir. Böyle bir ortamda, engelli birey, diğer engelli kişilerin sorunlarını gözleyerek kendine karşı olumlu tutum geliştirmekte, yaratıcılığı uyarılmakta, yalnızlık duyguları

en aza indirerek yalnızlığını diğer insanlarla paylaşabilmekte, arkadaşlık kurabilmekte, dayanışmayı öğrenebilmekte, yeteneklerini tanıyarak gelişme olanağı yakalayabilmekte, kendisine bedenine ve diğer insanlara karşı olumlu duygular geliştirebilmekte, çevresi genişlemekte ve daha anlamlı bir yaşam sürme şansı yakalayabilmektedir. Tüm bunlar da bireye anlamlı ve doyumlu bir yaşamı yakalama ve sürdürme şansını vermektedir (Özer, 2001). Kişinin kendi yeteneklerinin farkına varması, kendine yetebilmeyi öğrenmesi ancak rehabilitasyon ve eğitimle gerçekleşebilmektedir. Engelli kişilerin rehabilitasyonunda spor, güven, denge, kas kontrolü, hareketlerde özgürlük ve koordinasyon kazanmak için kullanılabilir. Sporun; engelli ve engeli olmayan kişileri sosyalleştirdiği, iyi kötü tüm yaşam değerlerini bir arada paylaşmayı öğrettiği, ruhsal yapıya sağladığı destek yanında disiplin, rekabet ve arkadaşlık hislerini uyandırarak kişinin bağımsızlığını kazanmasında ve benliğinin oluşmasında ciddi bir rol oynadığı görülmektedir (Altun, 2010). Engelli olmak, hiç kimsenin kendi tercihi değildir. İnsanlar doğuştan veya doğduktan sonra geçirdikleri hastalıklar veya kazalar sonucunda, vücut fonksiyonlarını yitirebilir veya bazı organlarını kaybedebilirler. Bu durum, yaşamlarında, yerine getirmeleri gereken bazı görevleri yapmalarını engeller (Ertürk, 2003). Her türlü spor aktiviteleri sosyal bir deneyimdir. Sportif etkinliklere katılan bireyler oyun ve hareketler aracılığıyla duygularını ifade ederler. Aynı zamanda saldırganlık, utangaçlık, kıskançlık gibi duyguların boşalmasını sağlar ve bu duyguların kontrol edilmesini öğrenirler. Baskı altındayken enerjiden kurtulmanın yolu, oyun ve de spor etkinliklerine katılmaktır. Spor etkinliklerine katılan bireyler fiziksel olduğu kadar, sosyal gelişimlerini de katkı sağlarlar (İşler, 2001). Bu çalışmada sporcu ve sporcu olmayan bedensel engelli bireylerin özgüven ve sosyal istenirlik durumlarının karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın modeli

Bu araştırma tarama (betimsel) modelindedir. Tarama araştırmaları, bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, yetenek ve tutum vb. özelliklerinin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara göre örneklemin daha büyük olduğu araştırmaları kapsamaktadır (Büyüköztürk 2009).

Araştırmanın evreni ve örneklemi

Araştırma evrenini sporcu ve sporcu olmayan bedensel engelliler oluşturmaktadır. Bu araştırmada, evrenin tümüne ulaşmadaki zorluk, zamanın sınırlı olması ve ekonomik nedenlerle hedef evreni temsil edeceği düşünülen büyüklükte bir örneklem alma yoluna gidilmiştir. Sporcu olmayan bedensel engelli bireylere dernekler, vakıflar ve sivil toplum kuruluşları vasıtası ile ulaşılmıştır. Araştırmanın örneklemini basit rastsal örneklem yoluyla seçilen, 199 bedensel engelli oluşturmaktadır. Katılımcıların %54,8'i bedensel engelli sporcu ve %45,2'si sporcu olmayan bedensel engellidir.

Veri toplama aracı

Kişisel bilgi formu

Araştırmacılar tarafından oluşturulan form, cinsiyet, yaş, medeni durum, kayıp uzuv, aylık gelir, meslek ve özür nedeni ile ilgili demografik bilgilerini içeren sorulardan oluşmaktadır.

Özgüven ölçeği

Akın (2007) özgüven ölçeğinin geçerlik çalışmaları olarak yapı ve uyum geçerlikleri, güvenilirlik çalışmaları olarak ise iç tutarlılık ve test-tekrar test güvenilirlikleri ve madde analizi yapmıştır. Yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda toplam varyansın % 43.6'sını açıklayan ve iç öz-güven ile dış öz-güven şeklinde iki faktör altında toplanan 33 madde elde edilmiştir. Ölçeğin iki faktörlü yapısının doğrulanması amacıyla yapılan doğrulayıcı faktör analizinde Ki-kare değerinin ($\chi^2=700.41$, $sd=488$, $p=.00$) anlamlı olduğu

görülmüştür. Uyum indeksi değerleri ise RMSEA=.044, NFI=.90, CFI=.96, IFI=.96, RFI=.89, GFI=.94, AGFI=.91 ve SRMR=.058 olarak bulunmuştur. Özgüven Ölçeği'nin iç tutarlılık katsayıları ölçeğin bütünü için .83, iç özgüven ve dış özgüven alt ölçekleri için sırasıyla, .83 ve .85 olarak bulunmuştur.

Sosyal istenirlik ölçeği

Akın (2010) sosyal istenirlik ölçeğinin açımlayıcı faktör analizi sonucunda toplam varyansın % 64.5'ini açıklayan ve 29 maddeden oluşan 2 faktörlü bir ölçeğe aracı elde etmiştir. Ölçeğin iç tutarlılık katsayıları izlenim yönetimi için .96, öz-aldatma için .95 olarak bulunmuştur. Ölçme aracı likert tipi derecelendirme kullanılmıştır. Derecelendirmede “tamamen katılıyorum”, “oldukça katılıyorum”, “kararsızım”, “kısmen katılıyorum” ve “hiç katılmıyorum” seçenekleri yer almıştır. Derecelendirmedeki puan aralıklarında en düşük değer 1 (bir), en yüksek değer 5 (beş) olarak belirlenmiştir. Buna göre; 1,00-1,79 arası “hiç katılmıyorum”, 1,80-2,59 arası “kısmen katılıyorum”, 2,60-3,39 arası “orta düzeyde katılıyorum”, 3,40-4,19 arası “oldukça katılıyorum” ve 4,20-5,00 arası “tamamen katılıyorum” değer aralığı olarak dikkate alınmıştır.

Araştırma verilerinin toplanması

Araştırma verilerinin toplanması sürecinde, Gençlik ve Spor Bakanlığı Bedensel Engelliler Spor Federasyonu'nun izniyle ölçme aracı sporcu olan ve sporcu olmayan bedensel engellilere doğrudan ulaşılarak uygulanmıştır.

Verilerin çözümlenmesi

Araştırmanın genel amacı çerçevesinde cevapları aranan alt problemlere yönelik toplanan veriler öncelikle veri kodlama

formuna işlenmiştir. 200 verinin 199'u işleme alınmıştır. Daha sonra bilgisayara aktarılan veriler üzerinden gerekli istatistiksel çözümlenmelerden yararlanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçeğin güvenilirlik çalışmaları için bir iç tutarlılık yaklaşımı olan Cronbach Alpha Katsayısı hesaplanmıştır. Cronbach Alpha katsayısı sosyal istenirlik ölçeğinde 0.89, özgüven ölçeğinde 0.94 olarak bulunmuştur (Büyüköztürk (2009). Sosyal bilimlerde güvenilirlik katsayısının 0.70 ve daha yüksek olması çalışmanın güvenilirliği için yeterli olduğunu belirtmektedir. Katılımcıların kişisel özelliklerine ait verilerin betimlenmesi için; yüzde ve frekans puanları hesaplanmıştır. Araştırmada toplanan verilerin analiz edilmesinde kullanılacak istatistiksel yöntemleri belirlemek amacıyla normal dağılıma uygunluk analizi ve homojenlik testleri uygulanmıştır. Bu testlerin sonuçlarına göre veriler homojen, normal dağılım özelliği göstermektedir. Dağılım için çarpıklık ve basıklık değerleri +1 ile -1 aralığı esas alınmıştır. Buna göre veriler parametrik varsayımları yerine getirdiğinden verilerin çözümlenmesinde parametrik testlerden yararlanılmıştır. Buna göre birinci alt amaç olan değişken ayrımı yapılmaksızın katılımcıların sosyal istenirlik ve özgüven düzeylerinin belirlenmesinde aritmetik ortalama ve standart sapma puanları hesaplanmıştır. İkinci alt amaç olan bağımsız değişkenler ile özgüven ve sosyal istenirlik düzeyleri arasındaki anlamlılık testleri için t-testi ve ANOVA'dan yararlanılmıştır. Üçüncü alt amaç olan sosyal istenirlik ile özgüven arasındaki ilişki durumunun ortaya konması için korelasyon tekniğinden ve basit regresyon analizinden yararlanılmıştır.

3. Bulgular

Tablo 1. Araştırmada yer alan katılımcıların kişisel özelliklerine göre dağılımı

Cinsiyet	N	%	Medeni Durum	N	%
Kadın	72	36,1	Evli	42	20,7
Erkek	127	63,9	Bekâr	157	79,3
Toplam	199	100,0	Toplam	199	100,0
Eğitim Durumu	N	%	Aylık Gelir	N	%
İlköğretim	57	28,6	1-1000TL	93	46,7
Lise	118	59,3	1001-2000	63	31,6
Önlisans	10	5,0	2001-3000	18	9,
Lisans	10	5,0	3001-4000	10	5,
Lisansüstü	4	2,0	4001 ve +	15	7,7
Toplam	199	100,0	Toplam	199	100,0
Meslek	N	%	Yaş	N	%
Öğrenci	102	51,0	15-19	101	50,8
İşsiz	43	21,7	20-25	36	18,1
Memur	15	7,6	26-30	27	13,6
Çiftçi	3	1,5	31-35	15	7,5
Esnaf	12	6,1	36-40	7	3,5
Diğer	24	12,1	41-45	5	2,5
Toplam	199	100,0	46-50	5	2,5
			51 ve +	3	
			Toplam	199	100,0
Kayıp Uzun	N	%	Özür Nedeni	N	%
Kol	74	37,1	Doğuştan	92	46,2
Bacak	125	62,9	Kaza sonucu	86	43,2
Toplam	199	100,0	Hastalık	21	10,6
			Toplam	199	100,0

Tablo 2. Araştırmada yer alan katılımcıların kişisel özelliklerine göre dağılımı 2

Spor Yapma Durumu	N	%	Özel Eğitim Alma	N	%
Evet	109	54,8	Evet	80	40,1
Hayır	90	45,2	Hayır	119	59,9
Toplam	199	100,0	Toplam	199	100,0
Kaç Yıldır Spor Yapıyorsunuz?	N	%	Kaç Yıldır Özel Eğitim Alıyorsunuz?	N	%
1-5	74	68,8	1 yıl	28	
6-10	28	25,6	2	30	
11-15	3	2,7	3	17	
16-20	4	3,6	4	2	
Toplam	109	100,0	5	2	
			6 ve üzeri	7	
			Toplam	86	43,2
Spora Yönelmede Etkili Faktör	N	%	Sosyal Faaliyet	N	%
Kendi isteğimle	85	77,9	Sık katılırim	25	12,1
Ailem	9	8,2	Katılırim	78	39,4
Arkadaşlarım	6	5,5	Nadiren	65	32,8
Öğretmenim	4	3,6	Katılmam	31	15,7
Diğer	5	4,5	Toplam	199	100,0
Toplam	109	100,0			
Engelli Maaşı	N	%	Projede Görev Aldınız Mı?	N	%
Evet	93	46,7	Evet	52	26,1
Hayır	106	53,3	Hayır	147	73,9
Toplam	199	100,0	Toplam	199	100,0

Tablo 3. Katılımcıların cinsiyetlerine göre sosyal istenirliklerine ve özgüvene dair t testi sonuçları

		Cinsiyet	N	X	Ss	t	sd	p
Sporcu engelli	Sosyal istenirlik	Kadın	44	3,6616	,55256	-,399	107	,691
		Erkek	65	3,7047	,55322		92,529	
	Özgüven	Kadın	44	3,9455	,59601	,405	107	,686
		Erkek	65	3,8992	,58040		90,789	
Sporcu olmayan engelli	Sosyal istenirlik	Kadın	27	3,4605	,49399	-2,073	87	,041*
		Erkek	62	3,7347	,60467		60,094	
	Özgüven	Kadın	27	3,6975	,60740	-1,186	87	,239
		Erkek	62	3,8690	,63562		51,700	

*p<0,05

Araştırmada yer alan katılımcıların cinsiyetlerine dair yapılan t testi sonucunda sporcu engelliler arasında sosyal istenirlik ve özgüven boyutlarının her ikisinde de anlamlı fark bulunmamıştır ($p>.05$). Sporcu olmayan engellilerde ise sosyal istenirlik boyutunda anlamlı fark bulunurken ($p<.05$) özgüven boyutunda bir fark bulunmamıştır ($p>.05$). Sporcu olmayan engelliler

arasında, sosyal istenirlik boyutuna ait farkın kaynağına bakıldığında erkeklerin aritmetik ortalamasının ($X=3,73$) kadınlara nispeten ($X=3,69$) daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumda sporcu olmayan erkek engellilerin kadın engellilere nispeten sosyal istenirliklerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 4. Katılımcıların medeni durumlarına göre sosyal istenirliklerine ve özgüvene dair t testi sonuçları

		Medeni Durum	N	X	ss	t	sd	p
Sporcu engelli	Sosyal istenirlik	Evli	17	3,6029	,55238	-,774	106	,441
		Bekar	91	3,7144	,54392		22,192	
	Özgüven	Evli	17	3,8184	,48300	-,846	106	,399
		Bekar	91	3,9479	,59468		25,975	
Sporcu olmayan engelli	Sosyal istenirlik	Evli	24	3,6405	,65160	-,124	88	,902
		Bekar	66	3,6578	,55903		36,046	
	Özgüven	Evli	24	3,7581	,62882	-,488	88	,627
		Bekar	66	3,8314	,63019		40,936	

Araştırmada yer alan katılımcıların medeni durumlarına dair yapılan t testi sonucunda sporcu engelliler arasında sosyal istenirlik ve özgüven boyutlarının her ikisinde de anlamlı fark bulunmamıştır ($p>.05$). Aynı şekilde araştırmada yer alan

katılımcıların cinsiyetlerine dair yapılan t testi sonucunda sporcu engelliler arasında sosyal istenirlik ve özgüven boyutlarının her ikisinde de anlamlı fark bulunmamıştır ($p>.05$).

Tablo 5. Katılımcıların kayıp uzuvlarına göre sosyal istenirliklerine ve özgüvene dair t testi sonuçları

		Kayıp uzuv	N	X	ss	t	sd	p
Sporcu engelli	Sosyal istenirlik	Kol	44	3,6993	,64078	,037	105	,971
		Bacak	63	3,6953	,47897		75,168	
	Özgüven	Kol	44	3,9821	,62158	,875	105	,384
		Bacak	63	3,8810	,56462		86,839	
Sporcu olmayan engelli	Sosyal istenirlik	Kol	29	3,6198	,64947	-,374	88	,710
		Bacak	61	3,6690	,55114		47,837	
	Özgüven	Kol	29	3,8146	,79500	,029	88	,977
		Bacak	61	3,8105	,53705		40,576	

Araştırmada yer alan katılımcıların kayıp uzuvlarına dair yapılan t testi sonucunda sporcu engelliler arasında sosyal istenirlik ve özgüven boyutlarının her ikisinde de anlamlı fark bulunmamıştır ($p>.05$). Aynı şekilde araştırmada yer alan katılımcıların

kayıp uzuvlarına dair yapılan t testi sonucunda sporcu engelliler arasında sosyal istenirlik ve özgüven boyutlarının her ikisinde de anlamlı fark bulunmamıştır ($p>.05$).

Tablo 6. Katılımcıların özel eğitim almalarına göre sosyal istenirliklerine ve özgüvene dair t testi sonuçları

		Özel eğitim alma	N	X	ss	t	sd	p
Sporcu engelli	Sosyal istenirlik	Evet	54	3,7824	,58305	1,758	106	,082
		Hayır	54	3,5972	,50927		104,117	
	Özgüven	Evet	54	3,9229	,62599	,087	106	,931
		Hayır	54	3,9130	,55148		104,342	
Sporcu olmayan engelli	Sosyal istenirlik	Evet	24	3,6588	,64165	-,079	86	,937
		Hayır	64	3,6699	,56118		36,976	
	Özgüven	Evet	24	3,8062	,66215	-,179	86	,859
		Hayır	64	3,8331	,61884		39,007	

Araştırmada yer alan katılımcıların özel eğitim almalarına dair yapılan t testi sonucunda sporcu engelliler arasında sosyal istenirlik ve özgüven boyutlarının her ikisinde de anlamlı fark bulunmamıştır ($p>.05$). Aynı şekilde araştırmada yer alan

katılımcıların özel eğitim almalarına dair yapılan t testi sonucunda sporcu engelliler arasında sosyal istenirlik ve özgüven boyutlarının her ikisinde de anlamlı fark bulunmamıştır ($p>.05$).

Tablo 7. Katılımcıların engelli maaşı almalarına göre sosyal istenirliklerine ve özgüvene dair t testi sonuçları

		Engelli maaşı alma	N	X	Ss	t	sd	p
Sporcu engelli	Sosyal istenirlik	Evet	46	3,7683	,61459	1,129	106	,261
		Hayır	62	3,6511	,46504		80,619	
	Özgüven	Evet	46	3,9516	,58267	,280	106	,782
		Hayır	62	3,9209	,55139		94,039	
Sporcu olmayan engelli	Sosyal istenirlik	Evet	46	3,7817	,55501	2,189	88	,031*
		Hayır	44	3,5188	,58406		87,198	
	Özgüven	Evet	46	3,9151	,63521	1,611	88	,111
		Hayır	44	3,7039	,60699		88,000	

*p<0,05

Araştırmada yer alan katılımcıların engelli maaş almalarına dair yapılan t testi sonucunda sporcu engelliler arasında sosyal istenirlik ve özgüven boyutlarının her ikisinde de anlamlı fark bulunmamıştır ($p>.05$). Sporcu olmayan engellilerde ise sosyal istenirlik boyutunda anlamlı fark bulunurken ($p<.05$) özgüven boyutunda bir fark bulunmamıştır ($p>.05$). Sporcu olmayan engelliler arasında, sosyal

istenirlik boyutuna ait farkın kaynağına bakıldığında engelli maaşı alanların aritmetik ortalamasının ($X=3,78$) maaş almayanlara nispeten ($X=3,51$) daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumda sporcu olmayan engelli maaşı alanların maaş almayan engellilere nispeten sosyal istenirliklerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 8. Katılımcıların yaşlarına ilişkin yapılan tek yönlü anova testi sonuçları

ANOVA (Yaş)								
			Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Farkın kaynağı
Sporcu engelli	Sosyal istenirlik	Gruplar arası	2,850	3	,950	3,334	,022	1&2; 1&3;
		Grup içi	29,915	105	,285			
		Toplam	32,764	108				
	Özgüven	Gruplar arası	3,760	3	1,253	3,972	,010	1&2; 2&4; 5&6
		Grup içi	33,130	105	,316			
		Toplam	36,890	108				
Sporcu olmayan engelli	Sosyal istenirlik	Gruplar arası	1,153	3	,384	1,142	,337	-
		Grup içi	28,931	86	,336			
		Toplam	30,084	89				
	Özgüven	Gruplar arası	2,964	3	,988	2,652	,054	-
		Grup içi	32,039	86	,373			
		Toplam	35,003	89				

Araştırmada yer alan katılımcıların yaşlarına yönelik olarak yapılan ANOVA testi sonucunda sporcu olan bedensel engellilerin sosyal istenirlik boyutunda ve

özgüven boyutunda anlamlı bir fark görülürken ($p<.05$); sporcu olmayan bedensel engellilerin sosyal istenirlik ve özgüven boyutlarında anlamlı bir fark

görülmemiştir ($p>.05$). Sporcu olan engellilerin yaşlarına ilişkin farkın kaynağını tespit etmek amacıyla yapılan LSD testi sonucunda sosyal istenirlik boyutunda farkın 15-19 yaş arası ile 20-25 yaş arasında (1&2) ve 15-19 yaş arası ile 26-30 yaş arasında (1&3) olduğu görülmektedir. Sporcu olan engellilerin yaşlarına ilişkin farkın kaynağını tespit amacıyla yapılan LSD testi sonucunda özgüven boyutunda farkın 15-19 yaş arası ile 20-25 yaş arasında (1&2) ve 20-25 yaş arası ile 36-40 yaş arasında (2&4) olduğu

görülmemiştir. Katılımcıların yaşlarına ilişkin yapılan tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine bakıldığında sosyal istenirlik boyutunda da özgüven boyutunda da farkın 15-19 yaş arasındaki katılımcıların aleyhine olduğu görülmektedir. Buna göre; 15-19 yaş arasındaki bedensel engelli sporcuların daha ileriki yaş gruplarına nispeten sosyal istenirlik düzeyleri ve özgüven düzeyleri daha düşüktür denilebilir.

Tablo 9. Katılımcıların eğitim durumlarına ilişkin yapılan tek yönlü anova testi Sonuçları

		ANOVA (Eğitim Durumu)							
		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Farkın kaynağı		
Sporcu engelli	Sosyal istenirlik	Gruplar arası	1,854	4	,464	1,560	,191		
		Grup içi	30,910	104	,297				
		Toplam	32,764	108					
	Özgüven	Gruplar arası	3,687	4	,922	2,887	,026		1&4; 2&4; 3&4
		Grup içi	33,203	104	,319				
		Toplam	36,890	108					
Sporcu olmayan engelli	Sosyal istenirlik	Gruplar arası	1,011	3	,337	,997	,398	-	
		Grup içi	29,073	86	,338				
		Toplam	30,084	89					
	Özgüven	Gruplar arası	3,528	3	1,176	3,213	,027		1&3; 1&4
		Grup içi	31,475	86	,366				
		Toplam	35,003	89					

Araştırmada yer alan katılımcıların eğitim durumlarına ilişkin yapılan yapılan tek yönlü varyans analizi ANOVA sonuçlarına göre sporcu ve sporcu olmayan bedensel engelli engellilerin sosyal istenirlik boyutunda anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>.05$). Bununla birlikte sporcu olan bedensel engellilerin özgüvenlerinin eğitim durumlarına göre anlamlı farklılaştığı görülmektedir ($p<.05$). Farkın kaynağına ilişkin yapılan LSD testi sonucunda kaynağın ilköğretim ile lisans mezunları arasında (1&4), ortaöğretim ile lisans mezunları arasında (2&4) ve önlisans ile lisans mezunları arasında (3&4) olduğu görülmektedir. Katılımcıların eğitim durumlarına ilişkin yapılan tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına ait aritmetik

ortalama ve standart sapma değerleri olan tablo 15 incelendiğinde eğitim düzeyi arttıkça özgüvenin de arttığı görülmektedir. Aynı şekilde sporcu olmayan bedensel engellilerin özgüvenlerinin eğitim durumlarına göre anlamlı farklılaştığı görülmektedir ($p<.05$). Farkın kaynağına ilişkin yapılan LSD testi sonucunda kaynağın ilköğretim ile lise mezunları arasında (1&3) ve ilköğretim ile lisans mezunları arasında (1&4) olduğu görülmektedir. Katılımcıların eğitim durumlarına ilişkin yapılan tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri olan tablo 15 incelendiğinde eğitim düzeyi arttıkça özgüvenin de arttığı görülmektedir.

Tablo 10. Katılımcıların mesleki durumlarına ilişkin yapılan tek yönlü anova testi sonuçları

		ANOVA (Mesleki Durum)					Farkın kaynağı	
		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p		
Sporcu engelli	Sosyal istenirlik	Gruplar arası	2,398	5	,480	1,627	,159	
		Grup içi	30,366	103	,295			
		Toplam	32,764	108				
	Özgüven	Gruplar arası	1,245	5	,249	,719	,610	
		Grup içi	35,645	103	,346			
		Toplam	36,890	108				
Sporcu olmayan engelli	Sosyal istenirlik	Gruplar arası	4,246	5	,849	2,753	,024	1&6; 2&6; 3&6; 4&6
		Grup içi	25,600	83	,308			
		Toplam	29,847	88				
	Özgüven	Gruplar arası	4,046	5	,809	2,190	,063	
		Grup içi	30,668	83	,369			
		Toplam	34,714	88				

Sporcu olan bedensel engelli katılımcıların mesleki durumlarına yönelik yapılan anlamlılık testi ANOVA sonuçlarında sosyal istenirlik ve özgüven boyutlarında anlamlı farka rastlanmamıştır ($p>.05$). Sporcu olmayan bedensel engelli katılımcıların mesleki durumlarına yönelik yapılan anlamlılık testi ANOVA sonuçlarında ise özgüven boyutunda anlamlı farka rastlanmamıştır ($p>.05$). Bununla birlikte sporcu olmayan bedensel engellilerin sosyal istenirlik boyutunda anlamlı farka rastlanmıştır ($p<.05$). Farkın kaynağına ilişkin yapılan LSD testi sonucunda farkın öğrenci ile diğer (1&6), işsiz ile diğer (2&6), memur ile diğer (3&6) ve çiftçi ile diğer mesleklerden (4&6) kaynaklandığı görülmektedir. Katılımcıların mesleki durumlarına ilişkin yapılan tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerini gösteren tablo 16'ya bakıldığında sporcu olmayan bedensel engellilerin özgüvene ait aritmetik ortalamaların diğer mesleklerin lehine olduğu görülmektedir. Dolayısıyla diğer meslekteki sporcu olmayan bedensel engellilerin özgüvenlerinin öğrenci, memur, işsiz ve çiftçi olanlara nispeten daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tartışma ve Sonuç Cinsiyet değişkenine göre

Sporcu olan bedensel engellilerin sosyal istenirlik ve özgüvenlerinde cinsiyetlerine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna rağmen sporcu olmayan bedensel engellilerin sosyal istenirliklerinde anlamlı fark vardır. Sporcu olmayan erkek bedensel engellilerin kadın bedensel engellilere nispeten sosyal istenirliklerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmada sporcu engelli bireylerde cinsiyet değişkenine göre özgüvenlerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Yılmaz, 2002; Duman ve ark., 2011).

Medeni Durumlarına Göre

Sporcu olan ve sporcu olmayan bedensel engellilerin sosyal istenirlik ve özgüvenlerinde medeni durumlarına göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durumda sporcu olan veya olmayan bedensel engellilerin medeni durumlarının sosyal istenirliklerinde ve özgüvenlerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmektedir.

Kayıp Uzuvarına Göre

Sporcu olan ve sporcu olmayan bedensel engellilerin sosyal istenirlik ve özgüvenlerinde kayıp uzuvlarına göre anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Bu durumda sporcu olan veya olmayan bedensel engellilerin kol ve bacakla türünden kayıp uzuvlarının sosyal istenirliklerinde ve özgüvenlerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmektedir.

Özel Eğitim Almalarına Göre

Sporcu olan ve sporcu olmayan bedensel engellilerin sosyal istenirlik ve özgüvenlerinde özel eğitim göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durumda sporcu olan veya olmayan bedensel engellilerin herhangi bir özel eğitim desteği almalarının sosyal istenirliklerinde ve özgüvenlerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmektedir. Özel gereksinimli bireylerin sosyalleşmelerinde ve özgüven kazanmalarında özel eğitim aracılığıyla gereksinim duydukları bilgi ve becerileri kazanabilmektedir. Bu durum kişinin alacağı özel eğitim ile mümkün olmaktadır (Eripek, 1996).

Engelli Maaşı Almalarına Göre

Sporcu olan bedensel engellilerin sosyal istenirlik ve özgüvenlerinde engelli maaşı alma durumlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durumda sporcu olan bedensel engellilerin engelli maaşı almalarının sosyal istenirliklerinde ve özgüvenlerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmektedir. Buna karşılık sporcu olmayan bedensel engellilerin ise sosyal istenirlik düzeylerinde anlamlı bir fark görülmüştür. Bu durumda sporcu olmayan engelli maaşı alanların maaş almayan engellilere nispeten sosyal istenirliklerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Yaş Göre

Araştırmada yer alan katılımcıların yaşlarının sosyal istenirlik ve özgüven düzeylerinde anlamlı farklılaştığı ve bu farklılaşmanın 15-19 yaş arasındaki bedensel engelli sporculardan kaynaklandığı görülmüştür. 15-19 yaş arası bedensel engelli sporcuların daha ileriki yaş gruplarına nispeten sosyal istenirlik ve özgüven düzeylerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmada bedensel engelli bireylerin yaş ve sosyal

istenirlikleri arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir (Sing-Fai, 1995).

Eğitim Durumlarına Göre

Araştırmada yer alan sporcu olan bedensel engelli katılımcıların eğitim durumlarının özgüven düzeylerinde anlamlı farklılaştığı görülmüştür. Buna göre sporcu olan bedensel engellilerin eğitim düzeyinin artmasıyla birlikte özgüven düzeyinin de arttığı görülmüştür. Aynı şekilde sporcu olmayan bedensel engellilerin özgüvenlerinin eğitim durumlarına göre anlamlı farklılaştığı, eğitim düzeyinin artmasıyla özgüven düzeyinin de arttığı görülmektedir. Yapılan araştırmada bedensel engelli sporcuların eğitim durumu ile kendine güvenleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (Duman ve ark. 2011). Oral, Kurtulmuş, Tösten ve Elçiçek'in (2013) Diyarbakır Sur ilçesinde engelli bireyler üzerinde yapmış olduğu çalışmada engellilerin önemli bir kısmının eğitim öğretimden yararlanmadığı, eğitsel faaliyetlere katılım noktasında dezavantajlı olduğu görülmüştür. Sporcu olan ve olmayan bedensel engellilerde de olduğu gibi eğitim durumunda özgüvenin anlamlı farklılaştığı görülmektedir. Dolayısıyla eğitim durumunu arttırmakla özgüven düzeyinin de arttırılabileceği düşünülmektedir. Yapılan araştırmada bedensel engelli bireylerin eğitim durumu değişkenine göre sosyal istenirlikleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Sing-Fai, 1995).

Mesleki Durumlarına Göre

Sporcu olan bedensel engelli katılımcıların mesleki durumlarında sosyal istenirlik ve özgüvenlerine ilişkin olarak anlamlı farka rastlanmamışken sporcu olmayan bedensel engelli katılımcıların mesleki durumları ile özgüvenleri arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Buna göre, sporcu olmayan bedensel engellilerin özgüvenlerine ait aritmetik ortalamaların diğer mesleklerin lehine olduğu görülmektedir. Dolayısıyla diğer meslekteki sporcu olmayan bedensel engellilerin özgüvenlerinin öğrenci,

memur, işsiz ve çiftçi olanlara nispeten daha yüksek olduğu söylenebilir. Bedensel engellilerin dezavantajlı olduğu durumlar göz önünde bulundurulduğunda mesleki istihdamın zorlaşacağını söylemek mümkündür. Araştırmada diğer meslek grupları ‘danışmanlık, hizmetli, sekreterlik, santral görevlisi’ v.b meslekleri içermektedir. Bu tür mesleklerin de bedensel engellilerin engel durumlarına daha uygun olduğu düşünülmektedir (Oral ve ark. 2013). Yapılan araştırmada bedensel engelli bireylerin mesleki durumu değişkenine göre sosyal istenirlikleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Sing-Fai, 1995).

Yerleşim Yerlerine Göre

Sporcu olan bedensel engelli katılımcıların yerleşim yerlerinin özgüven düzeyleriyle anlamlı farklılaşmadığı bununla birlikte sporcu olmayan bedensel engellilerin sosyal istenirlikleriyle anlamlı farklılaştığı görülmektedir. Sporcu olmayan bedensel engellilerin sosyal istenirliğe ait aritmetik ortalamaların büyükşehir ve şehirde oturanların lehine olduğu görülmektedir. Dolayısıyla büyükşehirde ve şehirde oturan sporcu olmayan bedensel engellilerin sosyal istenirlik düzeylerinin köyde oturanlara nispeten daha yüksek olduğu söylenebilir.

Sosyal Faaliyetlere Katılıma Göre

Sporcu olan bedensel engelli katılımcıların sosyal faaliyetlere katılmalarıyla sosyal istenirlik ve özgüvenleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken sporcu olmayan bedensel engellilerin özgüvenlerinde sosyal faaliyetlere katılma durumlarında anlamlı fark görülmüştür. Buna göre, sosyal faaliyetlere katılan sporcu olmayan bedensel engellilerin özgüven düzeylerinin sosyal faaliyetlere katılmayanlara nispeten daha yüksek olduğu söylenebilir.

Sosyal İstenirlik ve Özgüven Korelasyonu

Spor yapan bedensel engellilerin sosyal istenirlik ve özgüven düzeyleri arasındaki korelasyona bakıldığında orta düzeyde

pozitif yönde bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Sosyal istenirliğin alt boyutları olan izlenim yönetimi ile öz aldatma arasındaki ilişki durumuna bakıldığında yüksek düzeyde pozitif yönde bir ilişkiden bahsetmek mümkündür. Yine özgüvenin alt boyutları olan iç ve dış özgüven arasındaki korelasyon durumuna bakıldığında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişkiden bahsetmek mümkündür. Literatürde yer alan ve araştırmamız ile benzerlik gösteren bir araştırma bulgularında bedensel engelli sporcuların kendine güven duygusu ile yaşam doyum arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu görülmektedir (Duman ve ark. 2011). Spor yapmayan bedensel engellilerin sosyal istenirlik ve özgüven arasındaki korelasyonda ise yüksek düzeyde pozitif yönde bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Sosyal istenirliğin alt boyutları olan izlenim yönetimi ile öz aldatma arasındaki ilişki durumuna bakıldığında yüksek düzeyde pozitif yönde bir ilişkiden bahsetmek mümkündür. Yine özgüvenin alt boyutları olan iç ve dış özgüven arasındaki korelasyon durumuna bakıldığında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişkiden bahsetmek mümkündür. Yapılan araştırmada özgüven ile sosyal istenirlik arasında anlamlı bir ilişki bulunmağı görülmektedir (Sing-Fai, 1995).

Özgüvenin Sosyal İstenirliği Yordamasına İlişkin Basit Regresyon Analizi

Özgüvenin sosyal istenirliği yordayıp yordamadığına dair yapılan basit regresyon analizi sonucunda özgüvenin sosyal istenirliği yordadığı görülmüştür. Yordayıcı değişkenin ise yordananın toplam varyansının %50’sini açıklamaktadır. Bu durumda özgüvenin sosyal istenirlik üzerinde etkisinin olduğu ve sosyal istenirliği yordadığı söylenebilir. Dolayısıyla bedensel engellilerin özgüvenlerinin artırılmasıyla sosyal istenirlik düzeylerinin de artırılacağı, özgüvenleriyle ilgili olumsuzlukların ise yine sosyal istenirliği de etkileyeceği söylenebilir. Sporcu olsun veya olmasın

bedensel engellilerin sınırlılıkları da göz önünde bulundurulduğunda onların sosyalleşme çabası önemlidir. Bedensel engelli bireylerin iç ve dış özgüvenlerinin artırılması onların topluma kazandırılmasında ve sosyal istenirlik düzeyinde etkili olduğu görülmektedir. Bu bakımdan özgüven ile sosyal istenirliklerin birlikte değerlendirilmesi önemlidir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Akın, A., 2007. Özgüven ölçeğinin geliştirilmesi ve psikometrik özellikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2):10-25.
- Akın, A., 2010. İki boyutlu sosyal istenirlik ölçeğinin geliştirilmesi ve psikometrik özelliklerinin araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3): 771-784.
- Altun, B., 2010. Bedensel engellilerin sportif aktivitelere katılımının yaşam kalitesi üzerine etkisinin değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s: 102, Ankara.
- Arı Gurubu, 1996. Bedensel ve zihinsel engellilerin sorunları için çağdaş çözümlere doğru ilk adım. Yayın No:2, 112-118.
- Başbakanlık Özürllü İdaresi Türkiye Özürllü Araştırması Sonuçları. http://www.ozida.gov.tr/araştırma/projeler/kamuoyu_araştırması/öz_temel_gösterge.htm: Erişim tarihi: 09.10.2015.
- Büyüköztürk, Ş., 2009. Sosyal bilimler için veri analizi El Kitabı. 10. Baskı Ankara, Pegem Akademi.
- Duman, S., Baştuğ, G., Taşgın, Ö., Akandere, M., 2011. Bedensel engelli sporcularda kendine güven duygusu ile

yaşam doyum düzeyi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1): 10-25.

- Eripek, S., 1986. Özel gereksinimli çocukların normal sınıflara yerleştirilmesi "kaynaştırma". *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2): 65-72.
- Ertürk, B., 2003. İşitme Engelli Çocukların Ailelerine Öneriler Başbakanlık Özürllü İdaresi Başkanlığı Ankara.
- Hassandra, M., Goudas, M., Chroni, S., 2003. Examining Factors Associated With Intrinsic Motivation in Physical Education, a Qualitative Approach, *Psychology of Sport and Exercise*, 211-223.
- İşler, H., 2001. Beden eğitimi ve spor bilgileri el kitabı, Lazer Ofset, Niğde.
- Oral, B., Kurtulmuş, M., Tösten, R., Elçiçek, Z., 2013. "Sur İlçesinde Yaşayan Engelli Bireylerin İhtiyaç Analizi Çalışması Projesi". Kalkınma Bakanlığı ve Karacadağ Kalkınma Ajansı Faaliyet Destek Programı TRC2-13/DFD2013 numaralı doğrudan faaliyet destek programı tarafından desteklenmiştir.
- Özdiñç, Ö., 2005. Çukurova Üniversitesi Öğrencilerinin Sporun ve Spora Katılımın Sosyalleşmeyle İlişkisi Üzerine Görüşleri. *Spor Metre Dergisi*, 3(2): 77-78.
- Özer, S.D., 2001. Engelliler İçin Beden Eğitimi ve Spor. 1. Baskı, s.212.
- Sporun İnsan Psikolojisindeki Etkileri. http://www.rehber_öğretmen.biz. Erişim Tarihi: (03-03-2015).
- Sing-Fai, T., 1995. Relationship of Self-Concept and Social Desirability Tendency of Hong Kong Chinese Adults with Physical Disabilities. 3(81): 15-25.
- Tatar, Y. İşitme Özürllülerde Spor ve Ruhi Faydaları. 1995. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 126 sayfa, İstanbul, (Doç. Dr. İbrahim Balcıoğlu).

Yılmaz, A., Kırimoğlu, H., 2002. Oturarak
Voleybol Oyuncularının Öz Güven

Düzeylerinin Tespiti. *Kastamonu Eğitim
Dergisi*, 28: 286-294.

Atıf Şekli: Şahin, E., Türegün, E., Şahin, H.M., 2023. Sporcu ve Sporcu Olmayan Bedensel Engelli Bireylerin Özgüven ve Sosyal İstenirlik Durumlarının Karşılaştırılması. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 232-245. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7933191>.

To Cite: Şahin, E., Türegün, E., Şahin, H.M., 2023. The Comparison Ofself-Esteem and Social Desirability Situations of Disabled Sportsmen and Non-Sportsmen. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 232-245.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7933191>.

Bazı Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Genotiplerinde Verim ve Verim Komponentlerinin Farklı Analiz Teknikleri ile Yorumlanması

Mehmet KARAMAN^{1*} 

¹Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş

*Sorumlu yazar (Corresponding author): m.karaman@alparslan.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 12.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 24.02.2023

Özet

Arpa, yüksek protein ve β -glukan içeriği ile hayvan beslemede, kaliteli malt kaynağı olarak malt endüstrisinde, bazen de insan gıdalarında farklı oranlarda yer alarak önem arz etmektedir. Çalışmada, tüm özelliklerde genotipler arasında $p < 0.01$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğu ve iki farklı ana kümenin oluştuğu belirlenmiştir. Morfolojik ilişkilendirme esaslı ısı haritasına göre; birinci ana kümede; başakta tane sayısı (BTS), başak ağırlığı (BA) ve başak verimi (BV) yer almaktadır. İkinci ana kümede ise; başak uzunluğu (BU), tane verimi (TV) ve metrekaşe başak sayısı (M^2BS) yer almıştır. İlaveten, incelenen özellikler bakımından; G2 ve G6 ileri kademe hatlarının en benzer, G1 ve G3'ün ise en farklı genotipler olduğu söylenebilir. M^2BS ve BU hariç incelenen tüm özelliklerde altı sıralı arpa genotiplerinin iki sıralı genotiplerden daha üstün olduğu görülmüştür. Tüm analiz yöntemleri birarada değerlendirildiğinde M^2BS 'nin tane verimi ile yüksek oranda ($r = 0.5544^{**}$) ilişkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmada; G7 ve G9 ileri kademe hatlarının TV yönüyle tüm kontrol çeşitlerden üstün olduğu görülmüştür. Fakat, kesin yorum yapabilmek adına çalışmanın en az bir yıl daha tekrar edilmesi faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Arpa, tane verimi, ısı haritası, GGE biplot, korelasyon

Interpretation of Yield and Yield Components in Some Barley (*Hordeum vulgare* L.) Genotypes with Different Analysis Techniques

Abstract

Barley, with its high protein and β -glucan content, is important in animal nutrition, in the malt industry as a quality malt source, and sometimes by finding in different proportions in human food. In the study, it was determined that there were significant differences at $p < 0.01$ level between genotypes in all traits and two different main clusters were formed. According to the heatmap based on morphological association; in the first main cluster; number of grains per spike (GN), spike weight (SW) and spike yield (SY) were place take. In the second main cluster; spike length (SL), grain yield (GY) and number of spike per square meter (SN) were find. In addition, in terms of the examined features; It can be said that the advanced stage lines G2 and G6 were the most similar, while G1 and G3 were the most different. Six-row barley genotypes were found to be superior to two-row genotypes in all traits examined, except for the SN and SL. When all analysis methods were evaluated together, it was determined that the SN was highly correlated ($r = 0.5544^{**}$) with GY. In the study; it has been determined that the G7 and G9 advanced stage lines were superior to all control varieties in terms of GY. However, it would be useful to repeat the study for at least one more year in order to make a definitive interpretation.

Keywords: Barley, grain yield, heatmap, GGE biplot, correlation

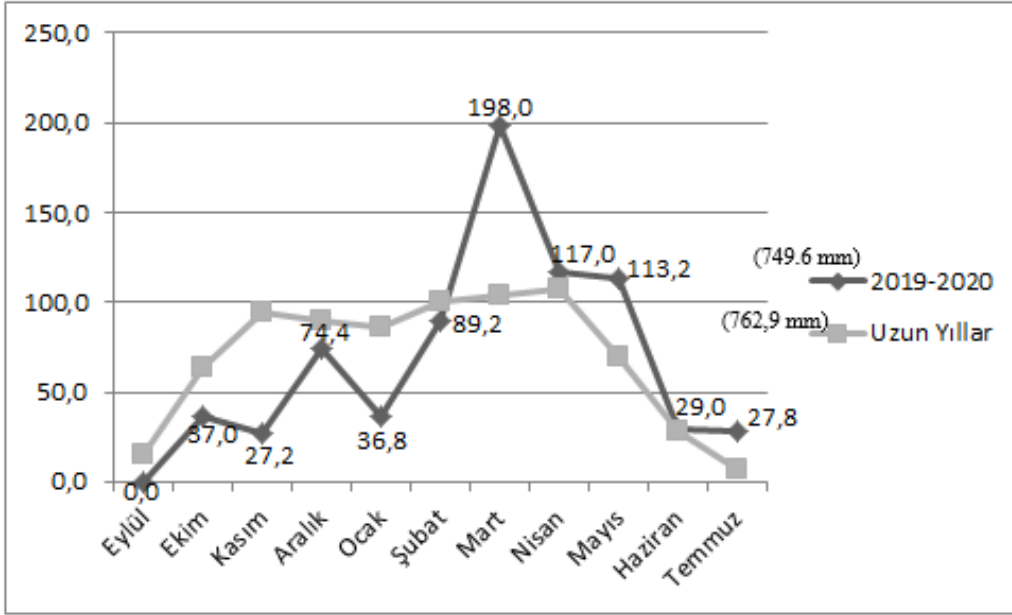
1. Giriş

Arpa, insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanılan, buğdaydan sonra en fazla ekimi yapılan serin iklim tahılıdır. Türkiye’de tahıllar içerisinde %11.5 üretim payına sahip olmakla birlikte 2020 yılı kayıtlarına göre 3.0 milyon hektar ekiliş ve 8.3 milyon ton üretimi mevcuttur (TÜİK, 2021). Arpa yetiştiriciliğinde güncel birçok sorun olmakla birlikte; tarım arazilerinin çok parçalı olması, sertifikasız çeşit tercihi, agronomik (gübreleme, sulama, ekim normu vs.) uygulamaların yanlış veya eksik yapılması ve yanlış çeşit seçimi gibi faktörler verim düşüklüğünün sebeplerindedir. Arpa yetiştiriciliğinin yapıldığı ekolojide adaptasyon kabiliyeti iyi, verimi yüksek ve kalitesi kabul edilebilir sınırlarda olan çeşitlerin tercih edilmesi önemlidir (Şener ve ark., 2020; Çığ ve ark., 2021). Arpa tanesi, besinsel lif olarak kıymet arz eden yüksek oranda β -glukan, arabinoksilan, selüloz ve yüksek nişasta içeriğine sahip olduğundan dolayı hayvan beslemede ve farklı gıdaların üretiminde değişen oranlarda yer almaktadır (Altan ve ark., 2006; Kökten ve ark., 2013; Altuner ve ark., 2018; Sönmez ve ark., 2020). İlaveten, un ve malt endüstrisi için önemli bir ham madde kaynağı olan arpa tanesi yemlik çeşitlerde yüksek protein içeriği ile hayvan beslemede diğer serin iklim tahılları ile kıyaslandığında öne çıkmaktadır (Taşçı ve Bayramoğlu, 2017; Altuner ve ark., 2018). Verim bileşenlerinin tane verimi (TV)’ne katkısı bazen doğrudan, bazen de dolaylı yollardan olmaktadır. TV’nin şekillenmesinde özellikle metrekaresindeki başak sayısı (M^2BS) ve başakta tane sayısının (BTS) önemli düzeyde etkili olduğu bildirilmiştir (Demir ve Tosun, 1991; Yılkan ve ark., 2020). Ayrıca, verim potansiyeli yüksek çeşitlerin belirlenmesi için seleksiyonda başakta tane verimi (BV) özelliğinin dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır (Kumbhar ve ark., 1983; Yılkan ve ark., 2020). Morfolojik ilişkilendirme temelli ısı haritası (Metsalu and Vilo 2015, Koçak, 2021; Stavridou ve

ark. 2021; Karaman, 2023) tekniği ve GGE biplot (Yan, 2001; Yan ve Tinker, 2005; Aktaş, 2019; Karaman ve ark., 2023) modeli son yıllarda araştırmacılar tarafından yoğun olarak kullanılan ve sırasıyla; incelenen özellikler arası ilişkileri, genotiplerin benzerlik durumunu, oluşan kümeleri, özellikler bazında öne çıkan genotipleri ve genotiplerin stabilitesi gibi yorumlamalara olanak sağlayan görsel grafiklerdir. Bu çalışmanın amacı; TV ile verim bileşenleri arasındaki ilişkiyi, verim ve verim bileşenleri yönünden kontrol çeşitlerden üstün olan hatları farklı analiz yöntemleri ile belirlemek ve bu analiz yöntemlerinin seleksiyon çalışmalarında kullanılabilirliğini ortaya koymaktır.

2. Materyal ve Yöntem

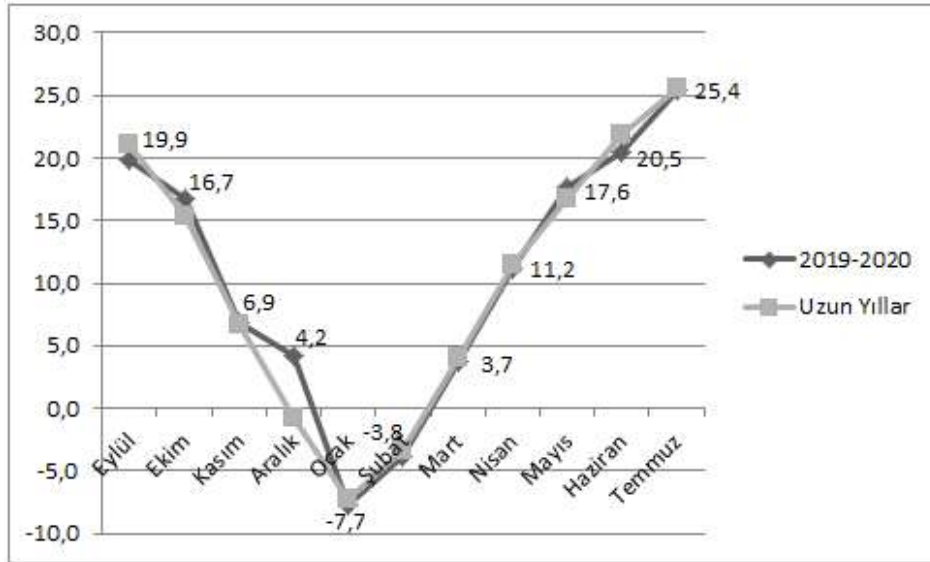
Çalışma, 2019-2020 üretim sezonunda yağışa dayalı şartlarda Muş merkez lokasyonunda yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan genotipler araştırma enstitülerinden ve ICARDA (Uluslararası Kurak Alanlar Tarımsal Araştırma Merkezi)’dan temin edilmiştir. Araştırmada, 2 sıralı ve 6 sıralı arpa çeşitleri deneme materyalini oluşturmuştur. Deneme materyalinden; G3, G11 ve Mert arpa genotiplerinin morfolojik olarak altı sıralı, geriye kalan materyalin ise iki sıralı olduğu belirlenmiştir. Deneme alanı topraklarının; killi, orta tuzlu (%0.5), fosfor içeriği az (7.1 kg/da), bor içeriği yeterli (2.3 kg/da), organik madde miktarının orta (%1.57) ve pH: 7.9 olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2019). Deneme parselleri; her parsel 6 sıra, sıra arası 20 cm ve parsel uzunluğu 6 m olacak şekilde tasarlanmıştır. Metrekareye 500 adet arpa tanesi hesabıyla ekim ayının ikinci haftasında el ile ekim yapılmıştır. Hasat işlemi net 6 metrekare alanda, parsel biçerdöveri ile haziran ayının son haftasında tamamlanmıştır. Harmanlama işlemi farklı çapta elekler (1.8-3.2 mm arası) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sezonda gerçekleşen toplam yağış miktarının uzun yıllar yağış miktarına yakın olduğu belirlenmiştir. Fakat, özellikle mart ayında uzun yıllar ortalamasının yaklaşık iki katı civarında yağış düşmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Muş ilinde 2019-2020 sezonu ve uzun yıllara ilişkin yağış grafiği (mm)

Çalışmanın yapıldığı sezonda; ekim, aralık ve ocak ayları dışında diğer ayların ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasının altında olduğu gözlenmiştir (Şekil 2). TV için, her bir çeşidi temsil eden parseller hasat ve harman işlemine tabi tutulduktan sonra elde edilen temiz arpa

numuneleri 0.001 g hassas terazide tartıldıktan sonra dekar bazında kaydedilmiştir. M²BS'nin belirlenmesinde, parsel bazında 1'er metrekarelik 2 farklı noktada fertil başaklar sayılmış ve ardından ortalaması alınarak belirlenmiştir.



Şekil 2. Muş ilinde 2019-2020 sezonu ve uzun yıllara ilişkin sıcaklık grafiği (°C)

Başak uzunluğu (BU), BTS, başak ağırlığı (BA) ve BV için her parseli temsilen rastgele alınan 10 adet fertil başağın ortalaması alınarak belirlenmiştir. ANOVA

analizi JMP 7.0 paket programı ile yapılmıştır. Gruplar arası önem seviyeleri ise LSD testine ($p \leq 0.01$ ve $p \leq 0.05$) göre belirlenmiştir (Kalaycı, 2005). Görsel

grafikler, GenStat 12th (GenStat, 2009) programı ve ısı haritası ise Heatmap clustering-ClustVis vasıtasıyla oluşturulmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, incelenen tüm özelliklerde genotipler arasında $p < 0.01$ düzeyinde önemli anlamlılık olduğu görülmüştür

(Tablo 1). TV’de deneme ortalamasının 402.9 kg/da olduğu, G9 (541.3 kg/da) ileri kademe hattının en yüksek TV’yi verdiği ve ilaveten G1, G7 ve Mert genotiplerinin de yüksek TV ile aynı grupta bulunarak ön sıralarda yer aldığı belirlenmiştir. Altı sıralı arpa (422.5 kg/da) genotiplerinde ortalama TV’nin iki sıralılardan (396.3 kg/da) daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 1. Varyans kaynakları ve önemlilik seviyeleri

Varyans kaynakları	Kareler ortalaması						
	sd	TV	M ² BS	BU	BTS	BA	BV
Tekerrür	2	7781.8	648.1	0.26	18.84	0.08	0.09
Genotip	11	18753.5**	23081.8**	3.34**	467.1**	0.56**	0.40**
Hata	22	3567.3	2222.2	0.47	21.19	0.06	0.04
Genel Toplam	35	8580.9	8688.1	1.36	161.2	0.21	0.16
CV (%)		14.83	13.99	8.44	13.96	14.00	14.78

TV: tane verimi, M²BS: metrekarede başak sayısı, BU: başak uzunluğu, BTS: başakta tane sayısı, BA: başak ağırlığı, BV: başak verimi

Tablo 2. İncelenen özellikler, oluşan gruplar ve ortalama değerler

Çeşitler	TV (kg/da)	M ² BS (adet)	BU (cm)	BTS (adet)	BA (g)	BV (g)						
G1	458.4	abc	402.0	b	8.51	abc	25.20	c	1.57	bcd	1.26	bcd
G2	343.5	def	270.0	ef	9.13	a	28.40	c	1.87	b	1.39	b
G3	413.3	b-e	250.0	f	7.38	cde	54.67	ab	2.30	a	1.87	a
Burakbey	422.8	bcd	381.3	bcd	8.97	ab	27.40	c	1.41	cd	1.18	bcd
G5	317.6	ef	272.0	ef	7.84	b-e	23.93	c	1.38	cd	1.04	d
G6	381.2	c-f	292.0	ef	9.16	a	28.87	c	1.65	bc	1.38	bc
G7	491.0	ab	398.0	bc	8.87	ab	28.27	c	1.67	bc	1.41	b
Sabribey	300.3	f	344.0	b-e	9.11	a	26.17	c	1.24	d	0.97	d
G9	541.3	a	553.3	a	8.20	a-d	24.27	c	1.28	cd	1.05	cd
G10	310.9	f	316.0	def	6.87	ef	23.93	c	1.46	cd	1.02	d
G11	368.6	c-f	322.0	c-f	5.97	f	47.07	b	1.52	bcd	1.24	bcd
Mert	485.5	ab	242.7	f	7.18	de	57.60	a	2.69	a	2.20	a
Maksimum değ.:	541.3		553.3		9.16		57.60		2.69		2.20	
Minimum değ. :	300.3		242.7		5.97		23.93		1.24		0.97	
2 sıralı ortalama:	396.3		358.7		8.52		26.27		1.50		1.19	
6 sıralı ortalama:	422.5		271.6		6.84		53.11		2.17		1.77	
Genel ortalama :	402.9		336.9		8.10		32.98		1.67		1.33	
LSD (0.05)	101.14		79.82		1.16		7.80		0.40		0.33	
	**		**		**		**		**		**	

TV: tane verimi, M²BS: metrekarede başak sayısı, BU: başak uzunluğu, BTS: başakta tane sayısı, BA: başak ağırlığı, BV: başak verimi

Arpada TV’nin önemli düzeyde genotip*çevre interaksiyonunun etkisi altında (Paunovic ve ark., 2006; Yılkan ve ark., 2020) şekillendiği, ilaveten M²BS’nin ve BV’nin de birim alan TV’yi önemli

düzeyde etkilediği bildirilmiştir (Gebeyehou ve ark., 1982; Yılkan ve ark., 2020). Güncel çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. İncelenen özellikler arası korelasyon kat sayısı ve önemlilik durumu

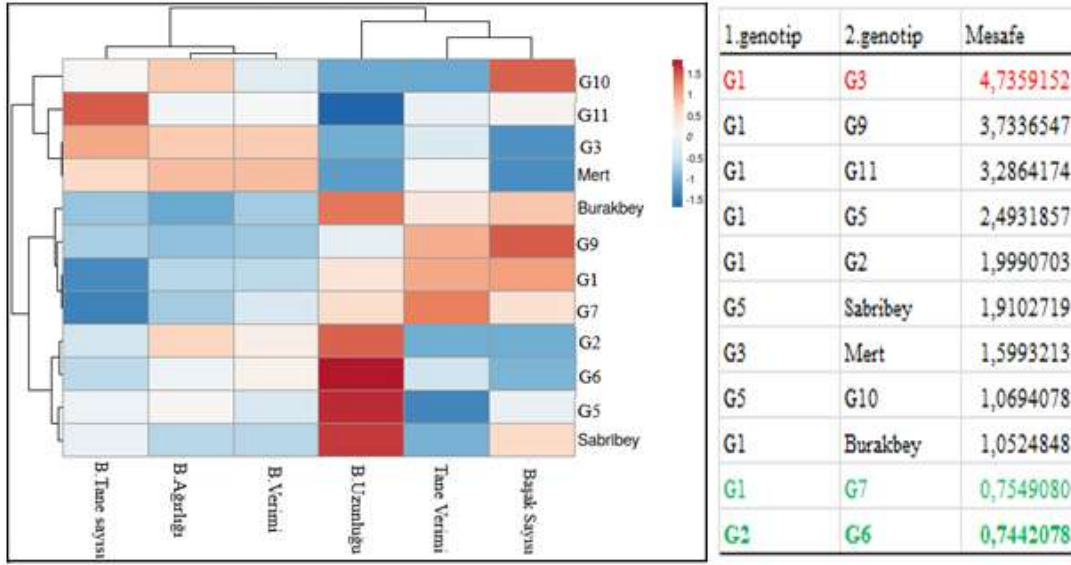
Özellikler	Tane verimi	M ² de Başak sayısı	Başak uzunluğu	Başakta tane sayısı	Başak ağırlığı
M ² Başak sayısı	0.5544**				
Başak uzunluğu	0.0981	0.2108			
B. tane sayısı	0.163	-0.4671**	-0.3947*		
Başak ağırlığı	0.3054	-0.4912**	-0.0839	0.7979**	
Başak verimi	0.3299*	-0.4734**	-0.0941	0.8238**	0.9292**

M²BS'de deneme ortalamasının 336.9 başak m⁻² olduğu, en fazla fertil başak sayısının G9 (553.3 başak/m²) ileri kademe hattında bulunduğu gözlenmiştir. Çalışmada, birim alan fertil başak sayısı bakımından iki sıralı arparın (358.7 başak/m²) altı sıralı arpalardan (271.6 başak/m²) daha fazla başak sayısı barındırdığı gözlenmiştir. M²BS'nin TV'yi belirleyen en önemli verim bileşenlerinden biri olduğu birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Dofing ve Knight, 1992; Olgun ve ark. 1999; Bayram ve ark., 2017; Akkaya ve Kara, 2018; Yılkan ve ark., 2020; Karaman, 2022). BU'da deneme ortalaması 8.10 cm olarak ölçülmüştür. G6 (9.16 cm) ileri kademe hattı en uzun BU ile ilk sırada yer almıştır. Ayrıca, G1, G2, Burakbey, G7, Sabribey ve G9 genotipleri aynı grupta yer alarak benzer başak boyuna sahip oldukları görülmüştür. İki sıralı ve altı sıralı arpa genotipleri BU yönüyle karşılaştırıldığında iki sıralı arparın (8.52 cm) altı sıralılara (6.84 cm) oranla daha uzun BU'ya sahip olduğu belirlenmiştir. Gökhöyük, Suluova ve Tokat lokasyonlarında iki sıralı arpada BU ile ilgili yürütülen çalışmada ortalama BU'nun 7.38 cm olduğu ve 6.58-9.11 cm arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Sirat ve Sezer, 2016). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar benzerdir. BTS bakımından deneme ortalamasının 32.98 adet/başak olduğu ve Mert (57.60 adet/başak) arpa çeşidinin başakta en yüksek tane sayısını verdiği tespit edilmiştir. G3 (54.67 adet/başak) ileri kademe hattı da başakta yüksek tane sayısı ile aynı grubu paylaşmıştır. Arpada BTS ile ilgili olarak, Sirat ve Sezer (2016); 21.72-26.15 adet, Çığ

ve ark., (2021); 16.2-21.0 adet, Yüksel ve Ünver İkincikarakaya (2022); 18.27-27.83 adet olduğunu tespit etmiştir. Edirne koşullarında ise iki sıralı ve altı sıralı arpa genotipleri ile yapılan çalışmada iki sıralı arpalarda BTS'nin 24.4-30.1 adet, altı sıralı genotiplerde ise 54.3-63.3 adet olduğu bildirilmiştir (Öztürk ve ark., 2014). BA deneme ortalamasının 1.67 g olduğu, Mert (2.69 g/başak) arpa çeşidinin en yüksek BA verdiği ve G3 (2.30 g/başak) ileri kademe hattının aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. BA yönüyle altı sıralı arpalarda ortalama BA'nın (2.17 g/başak), iki sıralılardan (1.50 g/başak) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Arpada ortalama BA'yı, Çığ ve ark. (2021); 1.56-2.25 g aralığında olduğunu bildirmiştir. Çalışmamıza ilişkin sonuçlar paralellik göstermektedir. BV'de deneme ortalamasının 1.33 g/başak olduğu görülmüştür. Mert (2.20 g/başak) arpa çeşidi en yüksek BV değerine sahip olurken, G3 ileri kademe hattı aynı grubu paylaşarak öne (1.87 g/başak) çıkmıştır. Altı sıralı arpalara ilişkin BV'nin (1.77 g/başak) iki sıralılardan (1.19 g/başak) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. BV ile ilgili olarak, Yüksel ve ark. (2017); 0.80-0.91 g, Sever (2019); 0.72-1.50 g ve Çelik (2020); 1.28-1.93 g olduğunu bildirmiştir. Isı haritası grafiğine göre incelenen özelliklerin iki farklı ana kümede konumlandığı görülmektedir. Birinci ana kümede; BTS, BA ve BV yer almaktadır. İkinci ana kümede ise; BU, TV ve M²BS özelliklerinin olduğu görülmektedir (Koçak 2021; Karaman ve ark., 2023). Ayrıca, her bir ana kümenin kendi içerisinde 2'şer alt kümeyle ayrıldığı belirlenmiştir (Şekil 3).

Renk skalasının -1.5 ile +1.5 arasında renkleri kategorize ettiği, özelliklere ilişkin değerlerin $\geq 0 \leq 1.5$ aralığında kırmızı ve tonları ile gösterildiği, $\geq -1.5 \leq 0$ aralığında ise mavi ve tonları ile kodlandığı görülmektedir. Kırmızı renk ve tonları özelliğe ilişkin değerlerdeki artışı, mavi renk ve tonları ise düşüşü temsil etmektedir

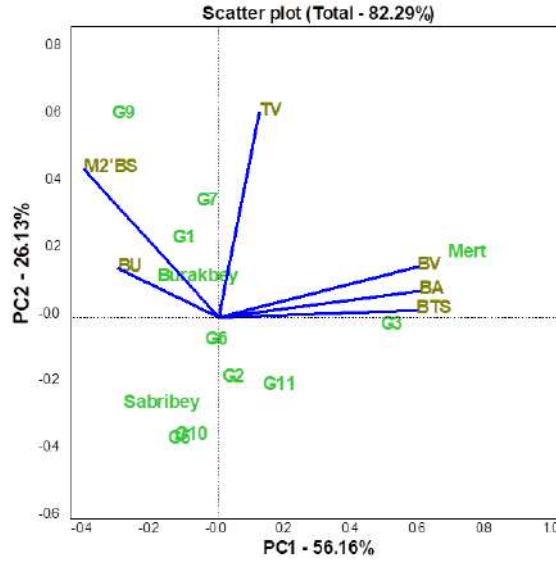
(Şekil 3). Isı haritası şemasında görsel olarak sunulan özellikler ve/veya genotipler arasındaki ilişkiyi belirlemede renklerin ayırt edilebilir ve net olması yorumlamada büyük bir önem arz etmektedir (Metsalu ve Vilo, 2015; Stavridou ve ark., 2021; Karaman ve ark., 2023).



Şekil 3. Morfolojik ilişkilendirmeye dayalı ısı haritası ve genotipler arası mesafenin görsel sunumu

Genotipler arasındaki mesafe kısaldıkça benzerlik oranının arttığı, uzadıkça azaldığı bildirilmiştir. Çalışmada incelenen özellikler yönünden morfolojik ilişkilendirme temeline dayalı olarak genotiplerin benzerliğine bakıldığında G2-G6 ve G1-G7 genotipleri arasındaki mesafenin en kısa ve G1-G3 genotipleri arasındaki mesafenin ise en uzun olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, incelenen özellikler yönünden G2-G6 ve G1-G7'nin en benzer, G1-G3 genotiplerinin ise en farklı olduğu söylenebilir (Gürbüz and Karabulut 2009; Koltan Yılmaz 2011; Karaman ve ark., 2023). Genotip-özellik ilişkisini ve oluşan grupları görselleştiren scatter biplot grafiğinde PC1 %56.16, PC2

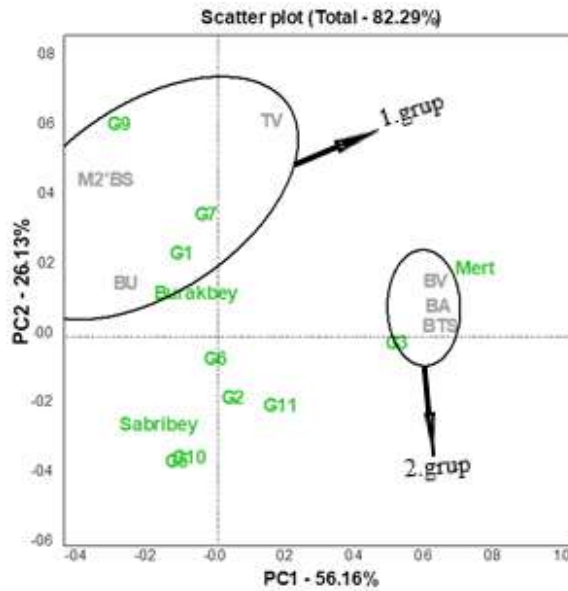
%26.13 ve PC1+PC2 %82.29 oranında incelenen özellikler bazında genotipler arasındaki varyasyonu açıklamaktadır. Vektörler arasındaki açının sayısal değeri vektörlerin temsil ettiği özellikler arasındaki ilişkinin düzeyini (güçlü veya zayıf ilişki, ilişki yoktur vs.) ve yönünü (pozitif veya negatif) belirlemektedir. Ayrıca, vektöre en yakın konumlanan genotip vektörün temsil ettiği özellik yönünden öne çıkmaktadır (Yan ve Tinker, 2005; Karaman ve ark., 2023). Bu bağlamda, TV ile M²BS ve BV arasında pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, BU'nun; BV, BA ve BTS ile negatif ilişkili olduğu görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Genotip-özellik ilişkisini temsil eden

Vektörün uzun veya kısa olması ise temsil ettiği özellik yönünden genotipler arasındaki varyasyonu işaret etmektedir. TV'yi temsil eden vektörün en uzun, BU'yu temsil eden vektörün ise en kısa olduğu görülmektedir. Bu durumda, genotipler arasındaki varyasyonun TV'de en yüksek, BU'da en düşük olduğu söylenebilir (Yan ve ark., 2007; Aktaş,

2016; Karaman ve ark., 2023). Aynı grupta yer alan özellikler pozitif ilişkilidir (Şekil 4 ve 5). TV, M²'BS ve BU özelliklerinin 1.grupta yer aldığı ve bu özellikler yönünden G1, G7, G9 ve Burakbey arpa genotiplerinin öne çıktığı tespit edilmiştir. 2.grupta ise BV, BA ve BTS özellikleri yer almış ve G3 ile Mert arpa genotipleri öne çıkmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Oluşan grupları gösteren GGE biplot grafiği

Korelasyon analizi sonuçlarına göre TV ile M²'BS ($r=0.5544^{**}$) ve BV ($r=0.3299^*$) arasında sırasıyla $p<0.01$ ve $p<0.05$ seviyesinde pozitif yönde önemlilik olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). İlâveten,

M²'BS'nin; BTS, BA ve BV ile negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 3 ve Şekil 4).

4. Sonuçlar

Çalışmada, incelenen özellikler ve genotipler 2 farklı ana kümede yer almıştır. Aynı kümede yer alan özellikler veya genotipler benzer kabul edilmektedir. Bu bağlamda; BTS, BA, ve BV 1.ana kümede, BU, TV ve M²BS 2. ana kümede görülmektedir. Genotipler incelendiğinde; G3, G10, G11 ve Mert aynı kümede, geriye kalan tüm genotipler farklı bir kümede konumlanmıştır. Genotipler arasındaki mesafe dikkate alınarak yapılan sınıflandırmada; G2-G6 ve G1-G7 en benzer, G1 ve G3 ise en farklı genotipler olarak değerlendirilmiştir. TV de dahil incelenen birçok özelliğe altı sıralı arpa genotiplerinin iki sıralı arpa genotiplerinden daha üstün olduğu tespit edilmiştir. Isı haritası, GGE biplot ve korelasyon analizi sonuçları birarada değerlendirildiğinde TV ile M²BS arasında güçlü, pozitif ve önemli bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Son olarak; çalışmada kullanılan farklı analiz tekniklerinin seleksiyon parametrelerini ve ideal genotipleri belirlemede kolaylık sağladığı, G1, G7, G9 ve Mert genotiplerinin TV yönünden ümitvar genotipler olduğu, çalışmanın en az bir yıl daha tekrarlanmasının faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Akkaya, S., Kara, B., 2018. Ekmeklik buğdayda ahır ve yeşil (karabuğday, fiğ) gübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(1):1-8.
- Aktas, B., 2019. Assessment of value for cultivation and use (vcu) trial data by GGE-biplot analysis in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Applied Ecology and Environment Research*, 17(6):12921-12936.
- Aktas, H., 2016. Tracing highly adapted stable yielding bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes for greatly variable South-Eastern Türkiye. *Applied Ecology and Environment Research*, 14(4):159-176.
- Altan, A., Yağcı S., Maskan, M., Göğüş F., 2006. Arpanın ürün bazında değerlendirilmesi. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*; 24-26 Mayıs 2006, Bolu, 495-498.
- Altuner, F., Oral, E., Ülker, M., 2018. Bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 7(2):11-22.
- Anonim., 2019. Yıldız Bitkisel Ürünler Tohumculuk ve Tarım San. A.Ş. Toprak analiz laboratuvar kayıtları. (Erişim tarihi: (05.07.2019).
- Bayram, S., Öztürk, A., Aydın, M., 2017. Ekmeklik buğday genotiplerinin Erzurum koşullarında tane verimi ve verim unsurları yönünden değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(4): 569-579.
- Çelik, H.M., 2020. Bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verim, verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Çığ, F., Erman, M., Sönmez, F., Uçar, Ö., Bilmez Özçınar, A., Soysal, S., 2021. Farklı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare conv. distichon*) çeşitlerinin siirt ili ekolojik koşullarında bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(3):524-530.
- Demir, İ., Tosun, M., 1991. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1):7-24.
- Dofing, S.M., Knight, C.W., 1992. Alternative model for path analysis of small grain yield. *Crop Science*, 32:487-489.
- Gebeyehou, G., Knott, D.R., Baker, R.J., 1982. Rate and duration of grain filling in durum wheat cultivars. *Crop Science*, 22:337-340.
- Genstat, 2009. Genstat For Windows (12th edition) Introduction. –VSN International, Hemel Hempstead.

- Gürbüz, M., Karabulut, M., 2009. Socio-economic similarity analysis in countries gaining their independence with the dissolution of the SSCB, *Bilig*, 50:31-50.
- Kalaycı, M., 2005. Örneklerle Jump Kullanımı ve Tarımsal Araştırma İçin Varyans Analiz Modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Müd. Yayınları. Yayın No: 21. Eskişehir.
- Karaman, M., 2022. Muş koşullarında ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin verim ve verim bileşenleri bakımından değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1):125-136.
- Karaman, M., 2023. Relationship between physiological characteristics and grain yield of triticale genotypes. *Bangladesh Journal of Botany*, 52(1):187-196.
- Karaman, M., Bayram, S., Şatana, E., 2023. Assessment of bread wheat genotypes (*Triticum aestivum L.*) with GGE biplot and AMMI model in multiple environments. *Romanian Agricultural Research*, 40:1-10.
- Koçak, M.Z., 2021. Türkiye'nin farklı lokasyonlarından elde edilen keten (*Linum usitatissimum L.*) çeşit ve genotiplerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. Doktora Tezi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Iğdır.
- Koltan Yılmaz, Ş., Patır, S. 2011. Kümeleme analizi ve pazarlamada kullanımı. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2(1): 91-113.
- Köten, M., Ünsal, S., Atlı, A., 2013. Arpanın insan gıdası olarak değerlendirilmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1:51-55.
- Kumbhar, M.B., Larik, A.S., Hafiz, H.M., Rind, M.J., 1983. Interrelationship of poly-genic traits affecting grain yield in *Triticum aestivum L.* Wheat information Services, 57:42-45.
- Metsalu, T., Vilo, J., 2015. ClustVis: a web tool for visualizing clustering of multivariate data using Principal Component Analysis and heatmap. *Nucleic Acids Research*, 43:566-570.
- Olgun, M., Partigöç, F., Yıldırım, T., 1999. Erzurum şartlarında buğday ıslahında tartılı derecelendirme yönteminin kullanılması. *Orta Anadolu 'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*, 8-11 Haziran, Konya. 70-76.
- Öztürk, İ., Avcı, R., Kaya, R., Vulchev, D., Popova, T., Valcheva, D., Dimova D., 2014. Bazı arpa (*Hordeum vulgare L.*) genotiplerinin edirne koşullarında verim ve bazı tarımsal özelliklerinin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 23(2):41-48.
- Paunovic, M.M. A.S., Bokan, N., Veljkovic, B., 2006. Grain yield of new malting barley cultivars in different agroecological conditions. *Acta Agriculturae Serbica*, 22, 29-35.
- Sever, G., 2019. Kırşehir ekolojik koşullarında bazı iki sıralı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare L.*) verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Sirat, A., Sezer, İ., 2016. Bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare conv. distichon*) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerine bir araştırma. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel sayı-1):151-157.
- Sönmez, A.C., Olgun, M., Yüksel, S., Belen, S., Yılmaz, Y., Çakmak, M., Karaduman, Y., Akın, A., Önder, O., 2020. Determination of some malting quality traits of barley (*Hordeum vulgare L.*) breeding material and relationships between these traits. *Black Sea Journal of Agriculture*, 3(2):155-161.

- Stavridou, E., Lagiotis, G., Kalaitzidou, P., Grigoriadis, I., Bosmalı, I., Tsaliki, E., Tsiotsiou, S., Kalivas, A., Ganopoulos, I., Madesis, P., 2021. Characterization of the genetic diversity present in a diverse sesame landrace collection based on phenotypic traits and EST-SSR markers coupled with an HRM analysis. *Plants*, 10:656.
- Şener, A., Atar, B., Kara, B., 2020. Bazı iki ve altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare L.*) çeşitlerinin Isparta koşullarında performansları. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 9(Özel Sayı): 4-45.
- Taşcı, R., Bayramoğlu, Z., 2017. Arpa çeşitlerinin üretim, pazarlama ve işleme açısından önemi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(8):923-934.
- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 01.04.2023).
- Yan, W., 2001. GGE biplot-A windows application for graphical analysis of multi-environment trial data and other types of two-way data. *Agronomy Journal*, 93:1111-1118.
- Yan, W., Tinker, N.A., 2005. An integrated biplot analysis system for displaying, interpreting, and exploring genotype × environment interaction. *Crop Science*, 45(3):1004-1016.
- Yan, W., Kang, M.S., Ma, B., Wood, S., Cornelius, P.L., 2007. GGE biplot vs. AMMI analysis of genotype by environment data. *Crop Science*, 47:643-655.
- Yılkan, Y., Öztürkci, Y., Arpalı, D., Akkol, S., 2020. Van ekolojik koşullarında iki sıralı arpa çeşitlerinde fenolojik dönemler, tane verimi ve bazı verim bileşenleri arasındaki ilişkiler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(4):751-760.
- Yüksel S., İkincikarakaya Ünver S., Sönmez, A.C., Belen, S., Yıldırım, Y., 2017. Eskişehir ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare L.*) hat ve çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Konya Selçuk Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 20(Özel Sayı):252-257.

Atf Şekli: Karaman, M., 2023. Bazı Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Genotiplerinde Verim ve Verim Komponentlerinin Farklı Analiz Teknikleri ile Yorumlanması. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 246-255.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7933259>.

To Cite: Karaman, M., 2023. Interpretation of Yield and Yield Components in Some Barley (*Hordeum vulgare L.*) Genotypes with Different Analysis Techniques. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 246-255.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7933259>.

MAS Journal of Applied Sciences
Uygulamalı Bilimler Dergisi

ISSN: 2757-5675
masjaps.com

OPEN ACCESS

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7933388>

Araştırma Makalesi / Research Article

The Effect of Fattening Time on Fattening Performance, Slaughter and Carcass Characteristics in Tuj Male Lambs

Serpil ADIGÜZEL IŞIK^{1*}, Mehmet SARI², Muammer TİLKI³, Kadir ÖNK¹

¹Kafkas University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Science, Kars

²Kırşehir Ahi Evran University, Agriculture Faculty, Department of Animal Science, Kırşehir

³Karadeniz Technical University, Department of Veterinary, Macka Vocational School, Trabzon

*Sorumlu yazar (Corresponding author): serpiladiguzel78@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 12.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 24.02.2023

Abstract

The research was carried out in 39 Tuj male lambs with an average weight of 29 kg, weaned at the age of 2.5 and 3 months, reared in the Education, Research and Application Farm of the Faculty of Veterinary Medicine of Kafkas University. In the study, intensive fattening was done by using lamb rearing feed and ad libitum roughage in 3 groups, 13 lambs in each group, and 6 lambs were slaughtered on the 60th, 75th and 90th days in the first, second and third groups, respectively. slaughter and carcass characteristics were examined. At the beginning, middle and end of the experiment, body weights and some body measurements were taken from the lambs in the morning before the animals were fed, and the live weights were recorded by weighing the lambs every 2 weeks during the experiment. At the end of the study, the difference between the groups was found to be significant in terms of anterior shank circumference measured in the middle of the trial in the sixty-day fattening group ($P<0.05$). Again, at the end of the experiment, the differences between the groups in terms of anterior shank circumference were significant ($P<0.05$, $P<0.01$). The difference between the groups was found to be significant in terms of anterior shank circumference measured in the middle of the trial in the group that was fed for seventy-five days ($P<0.05$). The difference between the groups was found to be significant in terms of anterior shank circumference measured in the middle of the trial in the group that was fed for ninety days ($P<0.05$). Again, in the 90-day group, the differences between the groups in terms of anterior shank circumference taken at the end of the trial were significant ($P<0.01$), while the differences between other body measurements taken at other periods in all groups were insignificant ($P>0.05$).

Keywords: Tuj lamb, fattening shape, fattening performance, slaughter and carcass characteristics

1. Introduction

Turkey's natural and environmental conditions and family traditions create a favourable environment for sheep and goat breeding to be widely practised and to have an important place in livestock breeding. Because sheep and goat breeding is a lower cost livestock breeding activity compared to cattle breeding (Elmalı Aksu et al., 2010). According to the data of Turkish Statistical Institute (TUIK), a total of 22 million ovine animals were slaughtered in 2021, and 480 thousand 488 tonnes (24.61%) of the 1 million 952 thousand tonnes of red meat production is provided by sheep and goats (TUIK, 2023). The most important income item in sheep breeding is obtained from lamb meat production. In this context, an economically effective fattening practice should be carried out in order to raise lambs to a certain live weight in a certain period of time. The determination and implementation of technical and economic conditions in lamb fattening instead of traditional production will positively affect both the profitability of enterprises and mutton production (Karaoğlu et al., 2001). As there are differences among species in terms of growth and development and thus meat production ability, there are also great differences among breeds and groups within breeds (Laçın and Aksoy, 2003). Differences within the same breed are greatly affected by gender and environmental conditions (Akçapınar, 2000). However, it has been reported that the most economical and fastest lamb fattening is intensive fattening after weaning (Koçak, 2009). As in all livestock farms, the main objective in lamb fattening is to increase profitability. However, for a profitable and efficient breeding, it is necessary to know the cost factors, especially feed costs, and to control the costs (Çiçek and Sakarya, 2003; Demir et al., 2015). In addition, in fattening enterprises, live weight gain in lambs to be fattened, feed consumption, feed utilisation ability and the relationships between them are also important factors that directly affect

profitability (Koçak, 2019). Tuj breed, which is the subject of this study, is bred around Kars, Ardahan and Iğdır. Pure breeds are found in Arpaçay District of Kars and Çıldır District and villages of Ardahan (Aksoy et al., 2001). Although 6 months old lambs are sold in Kars province, they are not sent to slaughter. They are sold to breeders or people who breed yearling lambs. Yearling lambs are overwintered by the breeders or the fatteners and sold to slaughterhouses, combines, and slaughterers to be slaughtered when they are 20-21 months old in autumn the following year. This situation increases the costs such as feed, shelter, labour, vaccination and treatment. In addition, since yearling lambs are kept in the pasture period for the second time, the pastures are worn out due to heavy grazing (İlaslan and Geliyi, 1984). Considering these reasons, it is thought that by fattening lambs and yearling lambs in Kars, the pastures will be less worn out and more male lambs will gain more live weight (Aksoy, 1996). In this study, the effect of fattening period on fattening performance and carcass characteristics of Tuj male lambs was investigated.

2. Material and Method

In the study, 39 male lambs raised in Kafkas University Education Research and Application Farm were used. After the lambs were vaccinated against internal and external parasites, a one-week feed acclimatisation period was applied and then they were divided into 3 groups with 13 lambs in each group. These groups were given ad libitum concentrate feed and 300 g of medium quality dry meadow grass daily for each lamb during fattening and clean water was kept in front of them during the experiment. Concentrate feed was prepared in a private feed factory and hay was purchased from the Veterinary Faculty Farm. Body measurements (body height, body length, chest circumference, chest depth, front shank and back shank circumference) were taken three times for each group at the beginning, middle and end of the experiment. During the experiment,

lambs were weighed every 2 weeks in the morning before feeding and their live weights were determined during fattening. At the end of the fattening period determined for each group, lambs were slaughtered after weighing and slaughter and carcass characteristics (hot and cold carcass weights, hot and cold yield, skin, head, feet, heart-lungs, spleen, kidney, kidney fat, stomach (full, empty), small and large intestine weights (full, empty), rump, arm, loin (fillet), back (chop), tail, rump-neck and others weights, MLD cross-sectional area were determined during cold carcass dismemberment. MLD cross-sectional area in the carcass was determined according to the method reported by Colomer-Rocher et al. (1988) by taking a copy of the cross-section made between the 12th-13th ribs on tracing paper and measuring it with the help of millimetre paper. Shell fat thickness was also determined by measuring with callipers from the same place. Carcass measurements

were taken after slaughtering. Measuring stick and measuring tape were used to take the measurements. The left side of the carcass was separated into thigh, arm, skirt, neck, shoulder head, back-lumbar and tail and weights were taken. The carcass parts were weighed with an electronic scale sensitive to 1 g. The values obtained from the carcass parts were multiplied by two and the values of the whole carcass were obtained (Colomer-Rocher et al. 1988). Statistical analyses were performed using Minitab 12.0 package programme. The significance of the differences between groups was analysed by ANOVA and the significance of the differences between two groups was analysed by t test.

3. Results

The live weights of lambs weighed every two weeks are given in Table 1. In the analyses, no significant difference was found between the groups in terms of live weights ($P>0.05$).

Table 1. Live weight of lambs in various periods (kg)

Day	Groups			importance
	60 day	75 day	90 day	
Beginning	35.43±2.49	35.32±2.42	35.70±2.15	-
14	38.68±2.76	38.51±2.53	39.27±2.27	-
28	40.77±2.94	40.22±2.60	41.15±2.27	-
42	43.37±3.05	42.75±2.66	43.11±2.48	-
56	-	44.91±2.75	45.27±2.56	-
70	-	46.15±2.80	46.48±2.51	-
84	-	-	48.89±2.34	-
90	-	-	51.17±2.18	-

The difference between groups with different letters on the same line is significant.
 -: $P>0.05$, insignificant *: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$.

In Tables 2, 3 and 4, various body measurements taken at the beginning, middle and end of the experiment of the groups fed for different periods are given respectively. The difference between the groups was found to be significant ($P<0.05$) in terms of forelimb circumference taken in the middle of the experiment in the group fed for sixty days. At the end of the experiment, the differences between the groups were significant ($P<0.05$, $P<0.01$), but the differences between the body measurements taken at other periods were

insignificant ($P>0.05$). In the group fattened for 75 days, the difference between the groups was found to be significant ($P<0.05$) in terms of front shank circumference taken in the middle of the experiment. The differences between the body measurements taken in other periods were insignificant ($P>0.05$). In the ninety-day fattening group, the difference between the groups was found to be significant ($P<0.05$) in terms of forelimb shank circumference measurements taken in the middle of the experiment. At the end of the experiment,

the differences between the groups in terms of forelimb circumference were significant ($P<0.01$), but the differences between the

body measurements taken in other periods were insignificant ($P>0.05$).

Table 2. Various body measurements (cm) determined at the beginning, middle and end of the experiment in the group fattened for sixty days

Features	Chest circumference	Front shank circumference	Rear shank circumference	Body length	Height at Withers	Chest depth
Trial Head	-	-	-	-	-	-
60 day	75.99±2.85	7.44±0.13	8.63±0.15	57.89±1.62	60.98±1.06	27.57±0.78
75 day	74.05±2.04	7.61±0.09	8.74±0.19	58.01±1.04	59.02±0.91	26.35±0.60
90 day	75.39±2.03	7.49±0.11	8.72±0.17	58.72±1.34	59.02±1.05	26.38±0.68
Mid-trial	-	*	-	-	-	-
60 day	79.52±2.71	7.71±0.13 ^b	9.30±0.16	60.55±1.48	61.38±1.12	27.93±0.52
75 day	79.77±2.36	8.18±0.09 ^a	9.37±0.13	60.00±1.14	60.62±0.83	27.34±0.54
90 day	80.55±2.22	8.04±0.12 ^{ab}	9.30±0.17	60.74±1.11	59.74±0.86	27.38±0.52
End of trial	-	**	-	-	-	-
60 day	83.19±2.66	7.99±0.20 ^b	9.99±0.25	63.30±1.58	61.80±1.25	28.31±0.65
75 day	85.71±2.81	8.77±0.14 ^a	10.02±0.17	62.07±1.54	62.29±0.96	28.37±0.69
90 day	85.89±2.55	8.62±0.14 ^a	9.90±0.20	62.84±1.09	60.50±0.82	28.42±0.54

The difference between groups with different letters in the same column is significant.
 -: $P>0.05$ insignificant, *: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$.

Table 3. Various body measurements determined at the beginning, middle and end of the experiment in the group fattened for seventy-five days

Features	Chest circumference	Front shank circumference	Rear shank circumference	Body length	Height at Withers	Chest depth
Trial Head	-	-	-	-	-	-
60 day	75.99±2.85	7.44±0.13	8.63±0.15	57.89±1.62	60.98±1.06	27.57±0.78
75 day	74.05±2.04	7.61±0.09	8.74±0.19	58.01±1.04	59.02±0.91	26.35±0.60
90 day	75.39±2.03	7.49±0.11	8.72±0.17	58.72±1.34	59.02±1.05	26.38±0.68
Mid-trial	-	*	-	-	-	-
60 day	80.31±2.69	7.77±0.14 ^b	9.45±0.18	61.14±1.48	61.47±1.14	28.01±0.51
75 day	81.04±2.44	8.31±0.10 ^a	9.51±0.13	60.44±1.20	60.98±0.84	27.56±0.56
90 day	81.69±2.28	8.17±0.12 ^{ab}	9.43±0.17	61.19±1.08	59.91±0.83	27.61±0.51
End of trial	-	-	-	-	-	-
75 day	81.10±6.50	8.64±0.18	10.17±0.21	64.61±1.20	61.65±0.81	29.56±0.65
90 day	88.98±2.60	8.82±0.16	10.26±0.21	63.70±1.10	62.38±1.20	30.78±1.90

The difference between groups with different letters in the same column is significant.
 -: $P>0.05$ insignificant, *: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$.

Table 4. Various body measurements (cm) determined at the beginning, middle and end of the experiment in the group fattened for ninety days

Features	Chest circumference	Front shank circumference	Rear shank circumference	Body length	Height at Withers	Chest depth
Trial Head	-	-	-	-	-	-
60 day	75.99±2.85	7.44±0.13	8.63±0.15	57.89±1.62	60.98±1.06	27.57±0.78
75 day	74.05±2.04	7.61±0.09	8.74±0.19	58.01±1.04	59.02±0.91	26.35±0.60
90 day	75.39±2.03	7.49±0.11	8.72±0.17	58.72±1.34	59.02±1.05	26.38±0.68
Mid-trial	-	**	-	-	-	-
60 day	81.67±2.67	7.88±0.17b	9.71±0.21	62.16±1.51	61.63±1.19	28.15±0.54
75 day	83.25±2.61	8.53±0.12a	9.75±0.14	61.21±1.35	61.60±0.88	27.95±0.61
90 day	83.68±2.40	8.38±0.13a	9.65±0.18	61.97±1.07	60.19±0.81	27.99±0.51
End of trial	-	-	-	-	-	-
90 day	88.83±2.23	8.09±1.14	9.88±0.12	66.02±0.66	61.82±0.91	29.67±0.76

The difference between groups with different letters in the same column is significant.
 -: P>0.05 insignificant, *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001.

Table 5 shows various slaughter characteristics of different groups. When Table 5 was analysed, it was found that the differences between the groups were significant (P<0.05, P<0.01) in terms of hot

carcass and large intestine full and empty weights, but the differences between the groups were insignificant (P>0.05) in terms of other characteristics.

Table 5. Various slaughter characteristics of lambs (g, kg)

Features	Fattening time			importance
	60 day (n=6)	75 day (n=6)	90 day (n=6)	
Cutting weight (kg)	46.28±2.97	47.32±2.04	51.98±2.39	-
Hot carcass weight (kg)	16.90±0.92b	18.83±0.93ab	21.43±1.36a	*
Skin weight (kg)	5.65±0.46	6.02±0.54	6.10±0.45	-
Head weight (kg)	2.45±0.08	2.49±0.13	2.73±0.16	-
Foot weight (g)	838.30±50.30	948.30±34.70	898.30±59.70	-
Heart-lung weight (g)	828.30±62.10	836.70±37.50	818.30±24.40	-
Liver weight (g)	680.00±36.10	623.33±36.20	651.67±20.40	-
Spleen weight (kg)	73.33±9.55	76.67±8.03	66.67±4.22	-
Kidney weight (g)	148.33±13.50	141.67±16.20	123.33±5.58	-
Testes weight (g)	366.70±32.60	438.30±71.80	373.30±52.40	-
Stomach full weight (kg)	6.60±0.42	5.47±0.39	5.47±0.38	-
Empty stomach weight (kg)	1.47±0.10	1.43±0.09	1.42±0.07	-
Small intestine full weight (kg)	2.09±0.12	2.02±0.13	2.02±0.15	-
Small intestine empty weight (kg)	1.00±0.14	0.88±0.06	0.68±0.06	-
Large intestine full weight (kg)	1.73±0.26b	1.08±0.11a	1.07±0.07a	*
Large intestine empty weight (kg)	0.55±0.06b	0.34±0.02a	0.36±0.03a	**

The difference between groups with different letters in the same column is significant.
 -: P>0.05 insignificant, *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001.

Carcass parameters of different groups are given in Tables 6 and 7. The differences between the groups were found to be significant (P<0.05) for rump, arm and loin weights in Table 6, significant (P<0.05,

P<0.01, P<0.001) for body depth, rump length II and rump circumference I in Table 7, and insignificant (P>0.05) for the other parameters given in Tables 6 and 7.

Table 6. Various carcass parameters of lambs (kg, mm, cm²)

Features	Fattening time			importance
	60 day (n=6)	75 day (n=6)	90 day (n=6)	
Thigh weight (kg)	5.23±0.58b	6.26±0.18ab	7.11±0.38a	*
Arm weight (kg)	3.43±0.39b	4.27±0.24ab	4.74±0.26a	*
Loin (fillet) weight (kg)	1.55±0.17b	2.14±0.30ab	2.50±0.14a	*
Back (chop) weight (kg)	3.39±0.53	4.00±0.15	4.97±0.53	-
Tail weight (kg)	3.94±0.36	3.35±0.39	3.73±0.42	-
Weight of neck and neck (kg)	1.40±0.15	1.72±0.18	2.02±0.20	-
MLD shell oil thickness (mm)	0.30±0.02	0.34±0.03	0.35±0.02	-
MLD cross-sectional area (cm ²)	21.10±2.48	18.37±1.22	20.62±1.30	-

The difference between groups with different letters in the same column is significant.

-: P>0.05 insignificant, *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001.

Table 7. Various carcass parameters of lambs (cm)

Features	Fattening time			importance
	60 day (n=6)	75 day (n=6)	90 day (n=6)	
Karkas uzunluğu I (cm)	50.72±1.86	55.38±1.38	54.02±1.78	-
Karkas uzunluğu II (cm)	71.55±1.27	68.82±1.00	69.90±2.30	-
Gövde derinliği (cm)	26.53±0.40b	25.68±0.36b	23.15±0.74a	**
But uzunluğu I (cm)	39.53±0.77	40.38±0.57	41.12±0.72	-
But uzunluğu II (cm)	60.47±6.38b	72.63±1.06b	33.60±0.91a	***
But çevresi I (cm)	38.35±1.66b	41.87±0.82ab	42.93±0.67a	*
But çevresi II (cm)	31.21±1.33	31.93±0.49	34.38±0.76	-
Kol uzunluğu (cm)	23.20±2.51	21.40±0.33	21.63±0.30	-
Kol çevresi (cm)	15.67±0.73	15.22±0.43	16.40±0.27	-

The difference between groups with different letters in the same column is significant.

-: P>0.05 insignificant, *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001.

4. Discussion

On days 0, 14, 28, 42, 56, 56, 70, 84 and 90, the mean body weights of lambs belonging to the groups were 35.43±2.49, 35.32±2.42, 35.32±2.42; 38.68±2.76, 38.51±2.53, 38.51±2.53; 40.77±2.94, 40.22±2.60, 41.15±2.27; 43.37±3.05, 42.75±2.66, 43.11±2.48; 2nd and 3rd groups 44.91±2.75, 44.91±2.75, 46.15±2.80, 46.48±2.51; 3rd group 48.89±2.34 and 51.17±2.18 kg. The average live weight of lambs in the three groups at the beginning of the experiment was 35 kg. Slaughter weights of the three groups were 46.28±2.97, 47.32±2.04, 51.98±2.39, respectively. While there was no significant statistical difference between the groups in terms of slaughter weight, hot carcass weights were determined as 16.90±0.92, 18.83±0.93, 21.43±1.36 kg, respectively, and the difference between the 1st and 2nd groups was found significant (P<0.05). The fact that there was no difference between the groups in terms of slaughter weights is thought to be due to the high variation

between the live weights of the lambs in the groups since the birth periods of the lambs were not close to each other and they were at different ages. The end of fattening weights in all three groups were higher than the end of fattening weight (34.24 kg) reported by Işık and Kaya (2011) at the end of 90-day trial in their study on the determination of fattening performance of Tuj breed lambs grazing on pasture, and higher than the end of fattening weight (38 kg) obtained in pasture fattening with Tuj lambs weaned at Kars Experimental and Breeding Station and weighing 19 kg on average (Eliçin et al. 1988). This may be due to the fact that the lambs used in the studies were at different ages and had different starting weights and the studies were conducted as pasture fattening. In some studies (İlaslan and Geliyi 1979, Ulusan and Aksoy 1996), the live weights determined with Tuj and Morkaraman lambs during the pasture period were lower than the results of this study. It can be said that this may be due to the different ages and

weights of the lambs included in the experiment. The differences between the groups were found to be insignificant ($P>0.05$) in terms of various slaughter characteristics of lambs (skin, head, feet, heart-lung, liver, spleen, kidney, testes, stomach full and empty, small intestine full and empty) except for the weights of large intestine full and empty ($P<0.05$, $P<0.01$). This may be due to the fact that the growth in the internal organs and extremities was completed to a great extent when the age and weight of the lambs at the beginning of fattening were considered. In terms of carcass parameters, rump, arm and loin weights were 5.23 ± 0.58 , 6.26 ± 0.18 , 7.11 ± 0.38 ; 3.43 ± 0.39 , 4.27 ± 0.24 , 4.74 ± 0.26 and 1.55 ± 0.17 , 2.14 ± 0.30 , 2.50 ± 0.14 , respectively. While the differences between the groups were significant ($P<0.05$) in terms of the related traits, the differences between the groups were found insignificant ($P>0.05$, Table 6) in terms of other carcass parameters (back, tail, rump and neck weight, MLD shell fat thickness and MLD cross-sectional area). Among the carcass parameters expressed in cm units in Table 7, the differences between the groups were significant ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$) for body depth, rump length II and rump circumference I, while the differences were insignificant for the other parameters ($P>0.05$, Table 7). The hot carcass weight values reported in all three fattening groups were higher than the hot carcass weight values (20.66, 21.36 and 22.15 kg) reported by Sari et al. (2012) in pasture, pasture+200 and pasture+400 g groups in Tuj lambs. In this study, rump, arm and neck weight values reported in all three groups were higher than the values of rump weight (6.29, 6.36 and 6.47 kg), arm weight (3.51, 3.66 and 3.75 kg) and neck weight (1.52, 1.55 and 1.66 kg) reported by Sari et al. (2012) in pasture, pasture+200 and pasture+400 g groups in Tuj lambs. In a study conducted in Tuj and Morkaraman lambs reared under semi-intensive conditions (Kırmızıbayrak et al. 2003), the rump weight (5.66 kg) of Tuj male lambs

was similar to the group fed for 60 days, while the values reported in the other two groups were higher. The results were higher than the values of arm weight (2.95 kg), back-lumbar weight (2.61 kg) and MLD cross-sectional area (9.84 cm²) determined in the same study, while the values of thigh weight (6.04 kg) reported in Morkaraman breed male lambs were similar in the 75-day group and arm weight (3.26 kg) was similar in the 60-day group. In the same study, back-lumbar weight (2.91 kg) and MLD cross-sectional area (10.46 cm²) were lower than the experimental results. The measurements of chest circumference, anterior shank circumference, posterior shank circumference, body length, body height and chest depth of each group were taken 3 times at the beginning, middle and end of the experiment. In the 60-day fattening group, the difference between the groups in terms of anterior shank circumference at the middle and end of the experiment was significant ($P<0.05$, $P<0.01$), while the differences found in terms of different body measurements in other periods were found to be insignificant ($P>0.05$). Again, the differences between the groups in terms of the front shank circumference measurements taken in the middle of the experiment in the 75 and 90 days fattening groups were significant ($P<0.05$, $P<0.01$, respectively), while the differences in the other periods were found to be insignificant ($P>0.05$). The chest girth measurements obtained at different periods were higher than the values (44.57, 46.49, 57.52, 59.05, 68.67 cm) determined by Akçapınar et al. (2002) at 45th and 90th days in Karayaka and Bafra lambs and at 180th day in Karayaka under the conditions of Lalahan Livestock Research Institute, while the value reported for Bafra at 180th day (71.83 cm) was similar to the value reported at the beginning of the experiment for all three groups. Again, the results of the study were higher than the values (41.12, 42.67; 18.61, 19.72; 42.57, 44.27 cm) determined at 45th day for Karayaka and Bafra lambs in the same study in terms of

body height, chest depth and body length measurements. On the 180th day, the body length (58.06 cm) determined for Bafra sheep was similar to the values reported at the beginning of the experiment for all three groups, while it was found to be lower in other periods. On the 90th day, the measurements of chest girth, body length, body length, chest depth (64.76, 52.34, 51.44, 23.89 cm) determined by Akçapınar et al. (2001) in Sakız × Akkaraman F1s were lower than the values obtained in different periods in all three groups in the experiment. As a result, the differences between the various parameters obtained during the experiment were not significant except for the hot carcass, thigh, arm and loin weights and front shank circumference. This is thought to be due to the high variation in live weights among lambs at the beginning of the experiment.

Declaration of Author Contributions

The authors declare that they have contributed equally to the article. All authors declare that they have seen/read and approved the final version of the article ready for publication.

Declaration of Conflicts of Interest

All authors declare that there is no conflict of interest related to this article.

Funding

This study was supported by the Scientific Research Projects Coordinatorship of Kafkas University (Project No: 2010-VF-22)

References

Akçapınar, H., Ünal, N., Özbeyaz, C., 2001. Kuzu Eti Üretimine Uygun Ana ve Baba Hatlarının Geliştirilmesinde Akkaraman, Sakız ve Kıvırcık Irklarından Yararlanma İmkanları, II. Kuzularda Bazı Vücut Ölçüleri ve Toklularda Bazı Verim Özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 41(1): 25-34.

Akçapınar, H., Ünal, N., Atasoy, F., Özbeyaz, C., Aytaç, M., 2002. Karayaka ve Bafra (Sakız × Karayaka G1) Koyunlarının Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Şartlarına Uyum Kabiliyeti. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 42(1): 11-24.

Akçapınar, H., Atasoy, F., Ünal, N., Aytaç, M., Aylanç, A., 2000. Bafra (Sakız×KarayakaG1) Kuzularda Besi ve Karkas Özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Şartlarına Uyum Kabiliyeti. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 42(2) 19-28.

Akçapınar, H.: Koyun Yetiştiriciliği. Yenilenmiş 2. baskı, İsmat Matbaacılık, Ankara, ISBN: 975-96978-1-5.

Akçapınar, H., Özbeyaz, C., 1999. Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri 1. baskı, Kariyer Matbaacılık, ISBN: 975-96978-0-7, Ankara.

Aksoy, A.R., Kırmızıbayrak, T., Saatçı, M., Dalcı, M.T., 2001. Tuj Irkı koyunların verim özellikleri. II. süt verimi ve yapağı verimi. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 17(2): 123-126.

Aksoy, A.R., 1995. Farklı kesim ağırlıklarında morkaraman ve tuj erkek kuzularının besi performansı kesim ve karkas özellikleri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 42(1): 15-23.

Colomer-Rocher, F., Morand-Fher, P., Kirton, A.H., Delfa, R., Sierra, I., 1988. Standard methods to study the quantitative and qualitative carcass characteristics in goat and sheep. Cuadernos INIA 17, 25.

Çiçek, H., Sakarya, E., 2003. Afyon ili sığır besi işletmelerinde kârlılık ve verimlilik analizleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 43(2):1-13.

Demir, P., Adıgüzel Işık, S., Aydın, E., Yazıcı, K., Ayvazoğlu, C., 2015. Ardahan ilinde koyun yetiştiriciliğinin sosyo-ekonomik önemi. *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi*, 26(3): 141-146.

- Eliçin A., Geliyi, C., Ertuğrul, M. Cengiz, F., İlaslan, M., Aşkın, Y., 1988. Farklı yöntemlerle beslenen tuj koyunlarının besi gücü ve karkas özellikleri. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 39: 323-333.
- Elmalı Aksu, D., Demir, P., Kaya, İ., 2010. Tuj kuzularında farklı konsantre yemlerle yapılan besinin maliyet-fayda analizi. *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(5): 771-775.
- Işık, S., Kaya, İ., 2011. Vejetasyon döneminin mera kalitesi ile merada otlayan TUJ ırkı koyun ve kuzuların besi performansı üzerine etkisi. *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(1): 7-11.
- Kaya İ, Şahin T, Elmalı Aksu D, Ünal Y., 2011. Merada otlatma ve meraya ilave konsantre yem verilmesinin kuzularda performans ve rumen parametrelerine etkisi. *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(5): 693-697.
- İlaslan, M., Geliyi, C., 1979. Altı aylık erkek morkaraman ve TUJ kuzularının besi gücü ve bazı karkas özellikleri üzerine araştırmalar. Deneme ve Üretim İstasyonu. Yayın No:8, Kars.
- Karaoğlu, M., Macit M., Aksoy, A., 2001 Entansif besiyeye alınan TUJ kuzularının besi performansı üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 25: 255-260.
- Kırmızıbayrak, T., Saatçı, M., Aksoy, A.R., 2003. Slaughter and carcass characteristics of Tushin and Red Karaman lambs raised in semi-intensive conditions. *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9: 75-78.
- Koçak, A.F., 2009. Türkiye’de yapılan kuzu besi çalışmaları. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Laçın, E., Aksoy, A.R., 2003 Kars bölgesinde yetiştirilen morkaraman ve tuj kuzularının büyüme özelliklerinin karşılaştırılması. *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9(1): 33-37.
- Sarı M., Aksoy .R., Tilki M., Kaya İ., Işık S., 2012 Effect of different fattening methods on slaughter and carcass characteristics of Tuj male lambs. *Archiv Tierzucht*, 55(5): 480-484.
- Tekel, N., Şireli, H.D., Vural, M.E., 2007. Besi süresinin ivesi erkek kuzuların besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(4): 372-378.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2023. Erişim Tarihi: 04.04.2023. Hayvansal Üretim İstatistikleri, 20021. Erişim: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111>
- Uluslan, H.O.K., Aksoy, A.R., 1996. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Çiftliğinde Yetiştirilen Tuj ve Morkaraman Koyunların Verim Performansları. 2. Büyüme ve Beden Ölçüleri. *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2(2): 139-146.

To Cite: Adıgüzel Işık, S., Sarı, M., Tilki, M., Önk, K., 2023. The Effect of Fattening Time on Fattening Performance, Slaughter and Case Features in Tuj Male Lamb. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 256–264.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7933388>.

Zeytin (*Olea europaea*)’de *Verticillium*’a Tolerant Anaç Islahı

Remzi UĞUR^{1*}, Muhammet Ali GÜNDEŞLİ¹

¹Gaziantep Üniversitesi Nurdağı Meslek Yüksekokulu, Gaziantep

*Sorumlu yazar (Corresponding author): remzibey@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 12.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 22.02.2023

Özet

Zeytin Akdeniz’e kıyısı olan ülkeler başta olmak üzere tüm dünya mutfaklarının vazgeçilmez unsurlarından biridir. Yaklaşık 900 milyon zeytin ağacından her yıl ortalama 17 milyon ton zeytin, 3 milyon ton zeytinyağı üretilmektedir. Bu üretim miktarı zeytinin popülaritesini her geçen gün daha da artırmaktadır. Bunda değişen yaşam koşullarının beslenme düzenine olan etkilerinden dolayı zeytinyağına olan talep artışının çok önemli bir payı vardır. Bu durum zeytin ve zeytinyağının stratejik önemini daha da artırmaktadır. Bu önemden dolayı zeytinyağı arzında yaşanan en ufak sıkıntılar piyasada ciddi etkiler yaratmaktadır. Zeytinyağı arzında yaşanan aksamlar en fazla dönemsel iklim koşullarından kaynaklanmaktadır. Ancak bununla beraber orta ve uzun vadede zeytin ve zeytinyağı üretimini olumsuz etkileyebilecek aksamların da olduğunu bilmekte fayda olacaktır. Küresel iklim değişikliklerine bağlı olarak zeytin üretim alanlarında yaşanan kuraklık, sel, hastalık gibi etmenler son dönemlerde sık yaşanmaya başlanmıştır. Zeytin ıslah çalışmalarında bu durumun daha çok dikkate alınması gerekmektedir. Yaşanan biyotik ve abiyotik streslerden zeytini uzak tutmak uygun yetiştirme teknikleri ve ıslah çalışmaları ile mümkün olabilir. Zeytinin biyotik olarak önemli problemlerinden birisi *Verticillium* hastalığıdır. Bu hastalık iklim değişikliği ve tarımda makinalaşmaya paralel olarak oldukça geniş alanlara yayılmaya başlamıştır. Bitki sağlığı boyutunda ciddi çalışmalar olması ile ıslah çalışmalarında anaç ıslahı çalışmaları en önemli çözümlerden biri olarak karşımıza çıkıyor. Zeytinin anavatanı konumunda olan Doğu Akdeniz Bölgesi zengin bir zeytin genetik plantasyonuna sahiptir. Bu zenginlik zeytin anaç ıslah çalışmaları yapılarak zeytinde *Verticillium* hastalığının önlenmesine bir çare olabilir.

Anahtar Kelimeler: Anaç, *Olea europaea*, *Verticillium*, zeytin

Rootstock Breeding Tolerant to *Verticillium* in Olive (*Olea europaea*)

Abstract

Olive is one of the indispensable elements of all world cuisines, especially in countries with a coast to the Mediterranean. An average of 17 million tons of olives and 3 million tons of olive oil are produced from approximately 900 million olive trees each year. This production yield increases the popularity of olives day by day. Due to the effects of changing living conditions on diet, the increase in demand for olive oil has a very important role in this. This situation further increases the strategic importance of olives and olive oil. Due to this importance, the different problems in the supply of olive oil have serious effects on the market. The disruptions in olive oil supply are mostly due to seasonal climatic conditions. However, it is useful to know that there are disruptions that may adversely affect olive and olive oil production in the medium and long term. Due to global climate changes, factors such as drought, flood, and disease have started to be experienced frequently in olive production areas recently. This situation needs to be taken into consideration more in olive breeding studies. Keeping olives away from biotic and abiotic stresses can be possible with appropriate cultivation techniques and breeding studies. One of the most important biotic problems of olive is *Verticillium* disease. This disease has begun to spread to very large areas in parallel with climate change and mechanization in agriculture. Since there are serious studies on plant health, rootstock breeding studies appear as one of the most important solutions in breeding studies. The Eastern Mediterranean Region the homeland of olives, has an abundant olive genetic plantation. This abundance can be a solution for the prevention of *Verticillium* disease in olives by making olive rootstock breeding studies.

Keywords: *Olea europaea*, olive, rootstock, *Verticillium*

1. Giriş

Zeytin (*Olea europaea*), zeytingiller (Oleaceae) familyasındandır. Zeytin ismi köken olarak Yunanca elaiia'dan Latince 'de ise olea'dan gelmektedir (Kaplan ve ark., 2011). Zeytin, kutsal metinlerde de bahsedilen, dünyanın bilinen en eski meyvelerinden biri olup anavatanı Anadolu olmakla beraber zeytin ile ilgili en eski bilgiler Ege denizindeki Santoroni adasında yapılan arkeolojik kazılarda 39 bin yıllık zeytin fosillerinin bulunmasıyla elde edilmiştir. Ancak zeytinin kültüre alınması Gaziantep – Mardin - Kahramanmaraş bölgesinde Kuzey Mezopotamya olarak adlandırabileceğimiz bölgede gerçekleştirilmiştir (Tunalıoğlu, 2010; Kaplan ve ark., 2011). Bu nedenle dünya zeytin yetiştiriciliğinin %90'lık bir kısmı bu bölgelerden yayılarak Akdeniz havzasında yoğunlaşmıştır. Bu havzada zeytin ve zeytinyağı üretiminde en önemli ülkeler İspanya, İtalya ve Yunanistan'dır. Dünyada 9 milyon hektar alanda zeytin yetiştiriciliği yapılmaktadır (Akseki, 2012). Bu alanda 900 milyon adet zeytin ağacı bulunmakta ve yaklaşık 17 milyon ton zeytin üretilmektedir. Zeytinin en önemli çıktısı zeytinyağı olup dünya zeytin yağı üretimi yıllara göre değişmekle beraber ortalama 28.5 milyon tondur. Dünya zeytinyağı üretiminde en önemli ülkeler üretim sırasıyla; İspanya (%40,68), İtalya (%11,32), Yunanistan (%10,61), Türkiye (%9,30) ve Tunus (%7,78)'tur. Dünya zeytinyağı üretiminin %68'lik kısmını Avrupa Birliği ülkeleri gerçekleştirmektedir. Bu payın ise çoğunu tek başına İspanya (%64) karşılamaktadır (Bakırlıoğlu ve ark., 2006; Acar, 2021). Türkiye ise toplam 90 milyon ağaç sayısı ile yıllara göre değişmekle beraber 1 milyon 730 bin ton ortalama zeytin üretimi yapmaktadır. Bu üretimin %75'i yağlık geri kalanı sofralık zeytindir (Acar, 2021). Bu kadar fazla sayıda ağaç sayına sahip olmakla beraber üretim değerlerinin bu kadar düşük olmasının (Ortalama yıllık 9 kg/ağaç) en önemli sebeplerinden birisi zeytin bahçelerinin engebeli, kıraç ve

kalitesiz topraklarda kurulu olmasıdır. Bu durum nedeni zeytinde uygun anaçlar üzerine aşılı, kapama, uygun yoğunlukta tesis edilmiş, makinalı hasada uygun tarzda modern zeytin bahçelerinin kurulmamasındandır diyebiliriz. Türkiye'de yağlık zeytin üretim alanına göre Aydın (%19,60), Muğla (%14,56), İzmir (%13,19), Balıkesir (%11,18), Bursa, Manisa, Çanakkale, Gaziantep ve Mersin önemli illerdir. Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ise önemli zeytin üretimi yapıldığı bölgelerdir (Seçer, 2012; Anaç, 2005; Acar,2021). Türkiye'de yağlık zeytin ağaç sayısına göre Aydın (%16,12), Muğla (%14,17), İzmir (%13,46) önemli illerdir. Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ise önemli zeytin üretimi yapıldığı bölgelerdir. Türkiye genelinde Muğla ili zeytin ve zeytinyağı üretiminde önemli illerden birisidir (Oktay, 2010). Türkiye'de yaklaşık 320 bin zeytin üretici aile işletmesi mevcut olup üreticilerin %14'ü Tarih Zeytin ve Zeytinyağı Birliği ve Marmarabirlik'e üye ve ortaklarındandır. Tarih Zeytin ve Zeytinyağı Birliği yaklaşık 22 bin, Marmarabirlik ise yaklaşık 30 bin ortağa sahiptir (Başaran vd,2011; Toplu,2013; Acar, 2021). Modern meyvecilikte aşımın kullanılmasıyla beraber anaç kullanımı da yaygınlık göstermiştir (Verma ve ark., 2010; Uğur, 2022). İlk zamanlarda çöğür anaçlarının kullanıldığı sektörde gelişme kuvvetinde kontrol, meyve verim ve kalitede artış, toprak biyotik ve abiyotik şartlarına dayanıklılık gibi özel arayışlar sonucunda anaç ıslahının önemi daha da artmıştır (Yang ve ark., 2012; Gündoğdu, 2019; Gecer, 2020). Anaç ıslah çalışmalarında bu kriterlerin sıralaması yaşanan ve çözüm bekleyen sorunlara göre değişmekle beraber hiçbir zaman göz ardı edilmemiştir (Yılmaz ve ark., 2021). Topraktaki biyotik (Nematod, Fusarium, Armillaria vb.) ve abiyotik şartlara (Kuraklık, tuzluluk, kireç, su yükü, taban suyu vb.) dayanıklılık, yapılan meyvecilik türüne göre değişmekle beraber her zaman en büyük problem olmuştur (Mahajan ve

ark., Tuteja, 2005; Nimbolkar ve ark., 2016). Doğru bahçe yerinin tespit ve tesisi çok önemli olmakla beraber bu durum her zaman çözüm olmaya yetmemektedir. Bu koşullara dayanıklılık için özellikle gelişmiş ülkelerde yoğun çalışmalar yürütülmekte, çok büyük paralar harcanarak sektörün sorunlarına çareler üretilmektedir. Bu sorunların da en önemli çözümü uygun anaçların ıslah edilerek üreticilerin hizmetine sunulması ve üretimin sürdürülebilir halde kalmasıdır (Webster, 1995; Taaren ve ark., 2016; Hernandez, 2010). Ancak meyve anaç ıslahı çok uzun zaman almakta, uzun yıllar desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca meyvecilikte anaç ıslahı farklı disiplinlerde bilgi sahibi olmayı ve uzman işbirliğini gerektiren (Bitki besleme, bitki sağlığı, bitki fizyolojisi, sulama vb.) kompleks bir çalışma alanıdır. Ülkemizde son 20 yıldan günümüze anaç ıslah çalışmalarında çok önemli mesafeler kat edilmiş, klonal anaçlar geliştirilmeye başlanmıştır (Yahmed ve ark., 2020; Nawaz ve ark. (2016). Meyve ağaçları genel olarak anaç ve kalem olarak ikiye ayrılmaktadır. Jenerasyon süresinin uzun olmasından dolayı tohumla çoğaltılması uygun olmayan anaçlar aşılı klonal çoğaltılıp bahçeler bu şekilde tanzim edilmektedir. (Uğur ve ark., 2018). Son zamanlarda çeşitlerin de *in vitro* koşullarda klonal çoğaltılmasıyla fidanlar üretilse de bu fidanların aslen çeşit ıslah çalışmalarıyla elde edilmesinden, anaç ıslah kriterlerine uymadığından dolayı özellikle zeytin ve incirde kökler toprakta sorunlar yaşayabilmektedir. Bu da orta vadede önemli ve geri dönüşü telafi edilemeyecek zararlara neden olmaktadır. Ancak yine de başta zeytin olmak üzere, incir, dut, böğürtlen, frenk üzümü, ahududu gibi bazı meyve türleri vejetatif olarak üretilmekte ve bahçeler bu şekilde tanzim edilmekte, genel olarak da başarılı sonuçlar alınmaktadır. Fakat son dönemlerde küresel iklim değerlerinde meydana gelen ani değişimler ile beraber toprak şartlarında meydana gelen bozulmalar özellikle zeytin ve incir başta olmak üzere majör meyve çeşitlerinde

anaç ıslahını zorunlu hale getirmiştir (Grattan ve ark., Grieve, 1999; Mehdi-Tounsi ve ark., 2017). Bu bağlamda incirde *armillaria* ve zeytinde *verticillium* hastalığının anaç ıslahı ile çözülmesi şu ana kadar yapılan çalışmalar sonucunda tek çare olarak gözükmemektedir. Bu hastalıkların çözümünde kültürel önlemler tavsiye edilmekle beraber bu durum hastalığı bahçelerde temizleyememekte, hastalık etmenlerinin faaliyetlerini engelleyememektedir. Tüm bu problemlerin en önemli çözüm yollarından birisi uygun anacın kullanımı olup bununda yolu aşı uygulamalarından geçmektedir (Erten ve ark., 2004; Jimenez ve ark., 1998). Aşı; bahçe bitkilerinde yüksek ürün almak, çoğaltmak ve gelişmeyi kontrol altına almak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Aşılama seçilen anaçlar sayesinde; toprak kökenli hastalık ve zararlılara karşı direnç ile abiyotik stres koşullarına (Kök ur nematodları, *armillaria* kök çürüklüğü, *Verticillium dahliae* Klep vb.) dayanım sağlanabilmektedir (Webster ve ark., 1995; Errea ve ark., 2000; Lee ve ark., 2010; Ramirez-Gil ve ark., 2017; Mehdi-Tounsi ve ark., 2017; Zhou ve ark., 2018; Jimenes ve ark., 2018a). Bunların yanında bodur anaç kullanılarak, bitkiler arası mesafe azaltılmakta ve üretim potansiyeli artırılmaktadır. Aşı gelişimi; yaralamaya karşı kallus oluşumuyla başlamakta, kambiyum oluşumuyla devam etmekte ve sonuç olarak iki aşı partneri arasında fonksiyonel özellikli vasküler sistem oluşmaktadır (Pina ve ark., 2017). Aşı yüzeylerinde; hücrelerin birbirini tanıması, hücre döngüsünün sağlanması, hücre bölünmesi, hücre farklılaşması ve plasmodesmata gelişimi gibi bazı aşamalara gereksinim olmaktadır (Pina ve ark., 2009). Ayrıca söz konusu alanda fenolik bileşikler gibi ikincil maddeler de yoğun olarak bulunmaktadır (Bennett ve ark., Wallsgrove, 1994; Errea ve ark., 2000; Mng'omba ve ark., 2008). Yine bu maddelerin bitkilerin savunma mekanizmalarında yer aldıkları da bilinmektedir (Errea ve ark., 1994).

Enfeksiyon ve yaralama gibi stres koşullarında bu maddelerin üretimi teşvik edilmektedir (Bennett ve Wallsgrove, 1994). Kallus oluşum safhasında ikincil bileşiklerin oluşumu ve sonrasındaki birikimi yoğun olmakta ve bu bileşikler aşı birliğinde önemli rol oynamaktadırlar (Errea ve ark., 2000). Yin ve ark. (2012), aşılama; (1) yaralanmaya tepki, (2) hücre artıklarının temizlenmesi, (3) hücresel iletişim, (4) oksin birikimi ve tepkisi, (5) hücre bölünmesi ve farklılaşması, (6) vasküler bağlantı olmak üzere 6 temel olay olarak tanımlamışlardır. Aşı uyumsuzluğunun ise, genellikle türler arası kombinasyonlarda, aşı bileşenlerindeki anatomik, morfolojik ve fizyolojik farklılıklardan kaynaklandığı bildirilmiştir (Darikova ve ark., 2011). Anaç ve kalem arasındaki taksonomik sınıf uzaklaştıkça aşı birleşmesindeki başarı şansı azalmaktadır. Teorik olarak klon içi > klonlar arası > tür içi > türler arası > cins içi > cinsler arası > aileye içi sıralaması kombinasyonlar arasındaki başarıyı belirlemektedir (Andrews ve Marquez, 1993). Böyle olmakla beraber zeytinlerde olduğu gibi tür içerisinde de aşı uyuşmalarına rastlanılmakta olup kültür zeytinleri yabani delice türlerine aşılandığında uyumsuzluk sorunlarına rastlanılmaktadır. Bu uyumsuzluk tipi yerleşik olarak isimlendirilmekte ve aşı noktasından ağacın kırılmasıyla ifade edilmektedir (Herrero, 1951; Mosse, 1962). Bu kırılmanın; kallus köprüsündeki vasküler dokuların normal gelişmemesiyle ilgili olduğu tespit edilmiştir (Hartmann ve ark., 1997). Aşı uyumsuzluğundan sorumlu mekanizmanın anlaşılmasında taşınır (translocated) ve yerleşik (located) olmak üzere iki tip uyumsuzluk tarif edilmiştir (Mosse, 1962). Bunlardan birincisi (taşınır); ağaçtaki görsel belirtiler (yaprakların sararması, gelişmemiş yaprak dökümleri ve yaprak solması) ile erken dönemde gelişmenin durması ve kök sisteminin tam olarak gelişmemesi olarak tanımlanmıştır (Hartmann ve ark., 2002; Zarrouk ve ark., 2006; Dogra ve ark., 2018). Bu tarz

uyuşmazlıklarda ara anaç kullanımının sorunu çözmediği belirlenmiştir. Bunun aksine yerleşik uyumsuzluk ise; kallus köprüsündeki vasküler bağlantıda belirlenen anatomik anomalilerden dolayı (Hartmann ve ark., 2002) kambiyal vasküler devamlılıkta kırılmalar ile zayıf vasküler bağlantı sonucunda aşı birleşmesinde anatomik düzensizlikle ifade edilmiştir (Zarrouk ve ark., 2010). Bu durumun uygun ara anaç kullanımı ile çözülebileceği saptanmıştır (Hartmann ve ark., 2002). Nitekim benzer şekilde Yonemoto ve ark., (2004), ara anaç kullanımıyla, verimde azalma olmadan bitki boyutunun küçüldüğünü ve anaç-kalem uyumsuzluğu olmadığını bildirmişlerdir. Simard ve Olivier (1999), kayısıda; Zarrouk ve ark., (2006), ise şeftalide bitki gelişim gücü ile uyumsuzluk arasında önemli düzeyde ilişki olduğunu savunmuşlardır. Aşılı bitkilerde, kalem ve anaç yüzeyleri arasında kallus köprüsü oluştuğunda, anaçtan kaleme su akışının mümkün olduğu, fakat yetersiz bağlanma olması durumunda ise, su akışında azalma olması sonucunda karbon asimilasyonu ve stoma iletkenliğinde kayıplar ortaya çıktığı saptanmıştır (Magalhães-Filho ve ark., 2008). Uyuşmaz kalem-anaç kombinasyonlarında, sürgün gelişimi ve su taşınımının azalması sonucu bitki ölümlerinin de olabileceği bildirilmiştir (Davis ve Perkins-Veazie, 2008). Aşı uyumsuzluğu ile ilgili yapılan bu çalışmalar uzun yıllardır üzerinde çalışılmış olmasına rağmen hala mekanizması tam olarak çözülememiştir. Araştırmacılar aşı uyumsuzluğunun çözümlenmesi için daha ayrıntılı, daha hızlı ve güvenilir yöntemleri araştırmaya başlamışlardır. Günümüzde teknolojinde gelişmesiyle oldukça karmaşık olan bu mekanizmanın çözümlenmesi için anatomik (histolojik), fizyolojik ve biyokimyasal çalışmalar önem kazanmıştır (Ünal ve Tanrıseven, 1986; Andrews ve Marques, 1993). Aşı uyumsuzluğunda biyokimyasal maddelerin etkisi ile yapılan ilk çalışmalarda, aşı bölgesinde bulunan letal maddelerin incelenmesi üzerine

yapılmış, bu araştırmalarda aşı bileşenlerinin birinden diğerine geçen prunasinin (toksik maddeler) uyuşmazlığa neden olduğu belirtmiştir (Özçağırın, 1974; Zarrouk ve ark., 2010). Prunin ve yüksek konsantrasyonda flavan-3-ol'lerin (kateşinler) varlığı, kallus benzeri dokuların farklılaşmadığını gösteren potansiyel belirteçler olarak belirlenmiştir (Feucht ve ark., 1988). Daha sonra, bitki fizyolojisinde önemli rolleri olduğu bilinen Fenolik bileşiklerin aşı uyuşmazlığında rolleri araştırılmaya başlanmıştır. (Errea, 1998). Aşı bölgesinin üzerinde biriken kateşin ve diğer fenolik maddeler uyuşmazlıkla ilgili ilk biyokimyasal tepkiler olarak sayılabilmektedir (Cooman ve ark., 1996). Musacchi ve ark., (2000), aşı birleşme noktasının üzerinde biriken epikateşinin başarısız aşılamaı ifade ettiğini bildirmişlerdir. Errea ve ark. (2001), uyuşur kombinasyonlarda yüzeyin %10'dan az kısmında fenolik madde ile kaplanmasına karşın, uyuşmazlarda bu oranın oldukça yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer şekilde izoenzimler ile yapılan çalışmada, özellikle de peroksidaz izoenziminin lignin oluşundaki etkisinin belirlenmesi sonucunda aşı uyuşmazlığı ve izoenzimlerin etkileşimi önem kazanmıştır (Gaspar ve ark., 1982). Zarrouk ve ark. (2010), aşı uyuşmazlığı ile ilgili olarak hücresel boyuttaki aşı yüzeylerindeki değişimleri inceledikleri çalışmalarında; temel yapısal özelliğin kambiyum hücrelerinde düzensizlik, vasküler dokulardaki farklılaşmanın düşük olması, floem ve ksilem hücrelerinin çoğalmaması, aşı yüzeyinde aşılamaadan 5 ay sonra fenolik bileşiklerin birikmesi gibi sonuçlara ulaşmışlardır. Pina ve ark. (2012), kallus farklılaşmasının uyuşur kombinasyonlarda aşılamaadan 10 gün sonra gerçekleştiğini, uyuşmaz kombinasyonda ise, bu sürenin uzayarak 15'inci günde gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Melo ve ark. (2017), türler arası aşılamaada aşı sürmesinin başarıyı göstermediğini, vasküler dokular arasındaki bağlantının başarıyı belirlediğini bildirmişlerdir. Solgunluk Hastalığı

(*V.dahliae*), pamuk, patlıcan gibi tek yıllık bitkilerde önemli hasarlara yol açmakla beraber çok yıllık bitkilerde de en fazla zeytinde zararlı olan toprak kökenli bir fungusdur (Saydam ve Copçu, 1972; Benlioğlu ve ark., 2001). Daha çok dikotiledonlarda zararlı olan bu fungus ksilem iletim demetlerinde ve apoplast boşluklarda misellerini yayarak çoğalmakta, orta ve uzun vadede bitkide susuzluk oluşmasına neden olmakta, su iletiminde sorun yaşayan bitkinin kuruyarak ölmesine neden olmaktadır. Zeytinlerde de daha çok yeni tesis edilen bahçelerde görülmekle beraber çeşide göre çok yaşlı zeytinlerde de kurumaya yol açarak önemli zararlara yol açmaya başlamıştır. Yapılan araştırmalarda ülkemizde solgunluk hastalığı (*V.dahliae*) zeytin yetiştirilen alanlar düşünüldüğünde Marmara bölgesinden, Ege, Akdeniz Bölgesine ve oradan Güneydoğu Anadolu Bölgesine uzanan kesimde daha çok güney bölgelerinde etkili ve zararlı olduğu bildirilmiştir (Al-Ahmad ve Mosli, 1993, Rodrigez Jurado ve ark., 1993, Serrhini ve ark., Zeroual, 1995, Thanassoulopoulos ve ark., 1979, Tosi ve Zazzerini., 1998, Vigouroux, 1975). Başka çalışmalarda ise özellikle zeytinin ana yayılış merkezi olarak da kabul edilen ve kısmen kurak bölgelerde yetiştirilmekte olan Maraş yağlık, Sultani, Nizip, Kilis, Savrani gibi zeytinlerin bu hastalığa oldukça hassas olduğu bildirilmiştir. Ancak Kuzey Ege ve buranın güney kesimlerinde de kısmen sulanan bölgeler başta olmak üzere birçok zeytin yetiştirilen alanda solgunluk hastalığının (*V.dahliae*) etkili olduğu görülmüştür. Tüm zeytin yetiştirilen alanlarda solgunluk hastalığının (*V.dahliae*) hızla yayıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda ülkemizde zeytin bahçelerinin yaklaşık %30-40'ının bu hastalıkla bulaşık olduğu ortaya konmuştur. Sulama suyuyla, toprak işleme aletleriyle, yanmamış çiftlik gübreleriyle, hayvan otlatmayla çok rahatlıkla bulaşan ve yayılan bu hastalığın aynı oranda ağaçları enfekte etme riski çok yüksek görünmektedir. Zeytin ve

zeytinyağı gibi stratejik bir tarımsal üretimin etkilenmemesi, ülkemizin dünyada en önemli zeytin ve zeytinyağı üreticisi sırasını kaybetmemesi için bu hastalığa hızlı bir çözüm çok büyük önem arz etmektedir.

Sonuç

Ülkemizde yıllara göre değişmekle beraber zeytin ekim alanlarında artış olmakta, yeni bahçeler tesis edilmektedir. Yapılan çalışmalarda fidanların da % 50'sinin solgunluk hastalığı (*V.dahliae*) ile bulaşık olduğu bildirilmiştir. Yapılan sıkı denetimlere rağmen sağlıklı fidanların üretimi sınırlı kalmaktadır. Bu durum da ayrı bir başlık olarak gelecekteki zeytin üretimimizi ayrıca tehdit etmektedir. Bu nedenle solgunluk hastalığı (*V.dahliae*)'na dayanıklı veya tolerant anaçların fidan üretiminde kullanılması kaçınılmaz olmaktadır.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

Acar, N.K., 2021. Zeytin ve zeytinyağı piyasa fiyatı oluşumunda etkili olan faktörlerin belirlenmesi: Muğla örneği. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Akseki, U., 2012. Dünya fındık piyasasında fiyat oluşumu ve Türkiye için alternatif politikaların belirlenmesi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İzmir.

Al-Ahmad, M. A., Mosli, M.N. 1993. "Verticillium Wild of Syria", *Bulletin OEEP/EPPO Bulletin*, 23:521-529.

Anaç, H., 2005. Balıkesir ili Edremit ilçesi yağlık zeytin üreten işletmelerin ekonomik analizi. Yüksek Lisans Tezi,

Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Andrews, P.K., C.S. Marquez. 1993. Graft incompatibility, *Horticultural Reviews*, 15:183-232.
- Başaran, B., 2011. Zeytin ve zeytinyağı üreten küçük ve orta ölçekli işletmelerin sorunları ve bu sorunların çözümüne yönelik alternatif öneriler. Doktora Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Benlioğlu, S., Demirtaş, M., Uysal, H., 2001. Aydın ilinde zeytin ağaçlarında *Verticillium* solgunluğu", *Tekirdağ, Türkiye 4. Fitopatoloji Kongresi*, 3-8 Eylül 2001, Bildiriler: 307-316.
- Bennett, R., Wallsgrove, R.M., 1994. Secondary metabolites in plant defense mechanisms. *New Phytologist*, 127:617-633.
- Cooman, L.D., Everaert, E., Curir, P., Dolci, M. 1996. The possible role of phenolics in incompatibility expression in *Eucalyptus gunnii* micro grafts, *Phytochemical Analysis*, 7:92-96.
- Darikova, J.A., Savva, Y.V., Vaganov, E.A., Grachev, A.M., Kuznetsova, G.V., 2011. Grafts of woody plants and the problem of incompatibility between scion and rootstocks (a review)", *Journal of Siberian Federal University Biology*, 4:54-63.
- Davis, A.R., Perkins-Veazie, P., 2008. "Grafting effects on vegetable quality", *Hortscience* 4(6):1670-1672.
- Dogra, K., Kour, K., Kumar, R., Bkshi, P., Kumar, V. 2018. Graft-incompatibility in horticultural crops, *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(2):1805-1820.
- Errea, P. Gutmann, M., Feucht, W., 2000. Physiological implications of flavan-3-ols in apricot-rootstock combinations, *Advances in Horticultural Science*, 14:126-134.
- Errea, P., Felipe, A., Herrero, M. 1994. "Graft establishment between compatible and incompatible *Prunus spp.*", *Journal of Experimental Botany*, 45(3):393-401.

- Feucht, W., Treutter, D., 1991. Phenol gradients in opposing cells of *Prunus* heterografts, *Advances in Horticultural Science*, 5:107-111.
- Feucht, W., Treutter, D., Schmidt, P.P.S. 1988. "Inhibition of growth and xylogenesis and promotion of vacuolation in *Prunus* callus by the flavone prunin", *Plant Cell Reports*, 7:189-192
- Gaspar, T.H., Penel, C.L., Thorpe, T., Grappin, H. 1982. Chemistry and Biochemistry of Peroxidases. University of Geneve, pp. 10-60.
- Gecer, K. 2020. "Biochemical content in fruits of peach and nectarine cultivars", *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 44: 500- 505.
- Grattan, S.R., Grieve, C.M. 1999. Salinity-nutrient relations in horticultural crops, *Scientia Horticulturae*, 78:(1-4):127-157.
- Gündoğdu, M. 2019. Effect of rootstocks on phytochemical properties of apricot fruit, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 43:1-10.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., Geneve, R.L., 2002. Plant propagation. Principles and practices", *New Jersey Upper Saddle River: Prentice-Hall*, 411-460.
- Hernández, F., Pinochet, J., Moreno, M.A., Martinez, J.J., Legua, P., 2010. Performance of *Prunus* rootstocks for apricot in Mediterranean conditions. *Scientia Horticulturae*, 124:354–359.
- Herrero, J., 1951. Studies of compatible and incompatible graft combinations with special reference to hardy fruit trees, *Journal of Horticulturae Science*, 26:186-237.
- Jiménez, S., Pinochet, J., Abadía, A., Moreno, M.A., Gogorcena, Y. 2018a. Tolerance response to iron chlorosis of *Prunus* selections as rootstocks. *Horticulture Science*, 43:304-309.
- Kaplan, M., Karaöz Arıhan, S., 2011. Antik çağdan günümüze şifa kaynağı: zeytin ve zeytinyağının halk tıbbında kullanımı", VIII. Milletlerarası Türk Halk Kültürü Kongresi, s.1-15.
- Lee, J.M., Kubota, C., Tsao, S.J., Bie, Z., Echevarria, P.H., Morra, L., Oda, M., 2010. Current status of vegetable grafting: diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae*, 127:93-105.
- Magalhães-Filho, J.R., Amaral, L.R., Machado, D.F.S.P., Medina, C.L., Machado, E.C., 2008. Deficiência hídrica, trocas gasosas e crescimento de raízes em laranjeira 'valência' sobre dois tipos de porta-enxerto. *Bragantia*, 67:75-82.
- Mahajan, S., Tuteja, N. 2005. Cold, salinity and drought stresses: An overview", *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 444(2):139-158.
- Mehdi-Tounsi, H., Chelli-Chaabouni, A., Mahjoub-Boujnah, D., Boukhris, M. 2017. Long-term field response of pistachio to irrigation water salinity, *Agricultural Water Management*, 185:1-12.
- Melo, E.T., Pio, R., Balbi, R.V., Ferreira, C.A., Mori, F.A. 2017. Anatomic compatibility of pear and quince trees grafted on *Pyrus calleryana* and *Chaenomeles sinensis* rootstocks. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 52(10):877-886.
- Mng'omba, S.A., Du Toit, E.S., Akinnifesi, F.K., 2008. The relationship between graft incompatibility and phenols in *Uapacakirkiana* Muell Arg., *Scientia Horticulturae*, 117:212-218.
- Mosse, B. 1962." Graft incompatibility in fruit trees", *Horticultural Plant Crops*, 28:1-36.
- Musacchi, S., Pagliuca, G., Kindt, M., Piretti, M.V., Sansavini, S. 2000. Flavonoids as markers for pear-quince graft incompatibility. *Journal of Applied Botany*, 74:206-211.
- Nawaz, M.A., Imtiaz, M., Kong, Q., Cheng, F., Ahmed, W., Huang, Y., Bie, Z. 2016. "Grafting: A technique to modify ion accumulation in horticultural crops. *Frontiers in Plant Science*, 7:1457.

- Nimbolkar, P.K., Banoth, S., Amarjeet, K.R. 2016. Rootstock breeding for abiotic stress tolerance in fruit crops. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, 9(3): 375-380.
- Oktaç, D. 2010. Ege Bölgesinde zeytinyağı tüketiminin artırılmasında arz zinciri yönetiminin olası katkıları üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özçağırın, R., 1982. Bazı armut çeşitlerinin ayva anacı ile uyuşma durumları üzerinde bir çalışma. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2): 77-83.
- Pina, A., Errea, P., Martens, H.J. 2017. Graft union formation and cell-to-cell communication via plasmodesmata in compatible and incompatible stem unions of *Prunus* spp., *Scientia Horticulturae*, 143: 144-150.
- Pina, A., Errea, P., Schulz, A., Martens, H.J. 2009. Cell-to-cell transport through plasmodesmata in tree callus cultures. *Tree Physiology*, 29: 809-818.
- Ramirez-Gil, J.G., Ramelli, E.G., Osorio, J.G.M. 2017. Economic impact of the avocado (cv. Hass) wilt disease complex in Antioquia, Colombia, crops under different technological management levels, *Crop Protection*, 101: 103-115.
- Rodríguez Juradao, D., Blanco-Lopez, H. F., Rapoport, H., Jimenez-Diaz, R.M. 1993. Present status of *Verticillium* wilt olive in andalucia". *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 23: 513- 516.
- Saydam, G., Copçu, M. 1972. *Verticillium* wild of olive in Turkey. *Journal of Phitopatology*, 1: 45-49
- Seçer, A. 2012. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde zeytin ve zeytinyağı üretimi, pazarlaması ve bölgede zeytinciliği geliştirme olanakları. *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Serrhini, M.N., Zehroul, A., 1995. *Verticillium* Wilt in olive in Moracco", *Oliveae*, 58: 58-61.
- Simard, M.H., Olivier, G., 1999. Julior Ferdor et variétés d'abricotier, *L'Arboriculture Fruitière*, 523:39-42.
- Taaren, M.J. Abbasi, A.N., Rahman, H. 2016. Tree vigor, nutrients uptake efficiency and yield of 'Flordaking' peach cultivar as affected by different rootstocks, *Proceedings of Pakistan Society for Horticultural Science*, 134-143.
- Thanassouloupoulos, C.C., Bris, D.A., Tjamos, E.C. 1979. Survey of *Verticillium* Wilt of Olive Trees in Greece, *Plant Disease Reporter*, 63: 936-940.
- Toplu Yılmaz, Ö., 2013. Türkiye'de ve Avrupa Birliği'nde Zeytinyağı Politikaları ve Türkiye'nin Avrupa Birliği Zeytinyağı Politikasına Uyumu. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 19: 35-44
- Tosi, L., Zizzerini, A. 1998. Investigations on the epidemiology of *Verticillium* wilt in olive in central Italy. *Oliveae*, (71):50-55.
- Tunalıoğlu, R. 2010. Türkiye zeytinciliğinde tarihsel ve ekonomik gelişmeler, *Zeytin Bilimi*, 1(1): 15-22.
- Uğur, R. 2022. *Prunus microcarpa*: a potential rootstock for apricots", *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 46(1):49-58.
- Uğur, R., Altun, O., Özatar, H.O. 2022. Investigation seedling development of some apricot varieties after planting grafted on *Prunus microcarpa*", *I.International Agricultural Science Congress*. S: 388.
- Unal, A. 1984. An investigation on compatibility of some pear cultivars on quince rootstock", *Aegean University Journal of the Faculty of Agriculture*, 21(3): 141-155.
- Verma, S.K., Singh, S.K., Krishna, H., 2010. The effect of certain rootstocks on the grape cultivar 'Pusa Urvashi' (*Vitis vinifera* L.)", *International Journal of Fruit Science*, 10(1):16-28.
- Vigouroux, A. 1975. *Verticillium dahliae*, agent d'un deperissement dei'olivier en france", *Ann. Phytopahol.* 737-744

- Webster, A.D., 1995. Temperate fruit tree rootstock propagation”, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 23(4): 355-372.
- Yahmed, B.J., Ghrab, M., Benmoussa, H., Mimoun, B.M., 2020. Nutritional status of stone fruit trees on dwarfing and vigorous rootstocks under warm Mediterranean conditions, *Acta Horticulture*, 1281.
- Yang, Y., Wang, L., Tian, J., Li, J., Sun, J., He, L., Guo, S. Tezuka, T. 2012. Proteomic study participating the enhancement of growth and salt tolerance of bottle gourd rootstock-grafted watermelon seedlings, *Plant Physiology and Biochemistry*, 58:54-65.
- Yılmaz, C.H., Uğur, R., Sümbül, M.R., Özelçi, D. 2021. Performance of some *Prunus* rootstocks to transmit micronutrients to leaves. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 5 (4): 656-665.
- Yin, H., B. Yan, J. Sun, P. Jia, Z. Zhang, X. Yan, et al. 2012. Graft-union development: a delicate process that involves cell–cell communication between scion and stock for local auxin accumulation. *Journal of Experimental Botany*, 63: 4219-4232
- Zarrouk, O., Testillano, P.S., Risueño, M.C., Moreno, M.Á., Gogorcena, Y., 2010. Changes in Cell/Tissue organization and peroxidase activity as markers for early detection of graft incompatibility in peach/plum combinations. *Journal of American Society Horticultural Science*, 135(1): 9-17.
- Zhou, K., Jerszurki, D., Sadka, A., Shlizerman, L., Rachmilevitch, S., Ephrath, J., 2018. Effects of photo selective netting on root growth and development of young grafted orange trees under semi-arid climate. *Scientia Horticulturae*, 238: 272-280

Atf Şekli: Uğur, R., Gündeşli, M.A., 2023. Zeytin (*Olea europaea*)’de *Verticillium*’a Tolerant Anaç Islahı. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 265-273.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7933848>.

To Cite: Uğur, R., Gündeşli, M.A., 2023. Rootstock Breeding Tolerant to *Verticillium* in Olive (*Olea europaea*). *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 265-273.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7933848>.

Köpeklerde Pyometranın Tanısında Kullanılan Biyobelirteçler

Deniz SARI^{1*}

¹Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Klinik Bilimler Bölümü Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır

*Sorumlu yazar (Corresponding author): deniz.sari@dicle.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 15.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 28.02.2023

Özet

Köpeklerde pyometra teşhisi, uygun ve gerekli tedavi seçeneklerinin belirlenmesi açısından önemli bir yer tutmaktadır. Hastalık erken evrelerde değişiklikler göstererek tanıyı zorlaştırmaktadır. Günümüzde pyometranın teşhis ve prognozu için değişik laboratuvar parametrelerinin/belirteçlerinin araştırılması veteriner hekimlikte büyük talep görmektedir. Bu nedenle erken ve spesifik teşhise olanak sağlayan biyobelirteçlerin kullanılması ve değerlendirilmesi, hayvanın yaşama şansını arttırmak, meydana gelen sistemik yangıyı izlemek, oluşabilecek komplikasyonların önüne geçmek ve tedaviye zamanında başlamak için ihtiyaç olarak görülmektedir. Biyobelirteçler, normal/anormal bir durumda veya hastalık/sağlık durumlarında ortaya çıkan değişiklikleri gösteren, kan, vücut sıvıları ve dokularda bulunan, meydana gelen patolojik durumun tanısını koymak, prognozunu belirlemek ve uygun tedavi etkinliğini değerlendirmek için kullanılan biyolojik moleküllerdir. Bu derlemede, dişi köpeklerde pyometranın tanısında kullanılabilecek biyobelirteçler hakkında detaylı bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pyometra, biyobelirteç, teşhis, veteriner hekimlik

Biomarkers Used in The Diagnosis of Pyometra in Dogs

Abstract

Diagnosis of pyometra in dogs has an important place in determining appropriate and necessary treatment options. The disease shows changes in the early stages, making diagnosis difficult. Today, investigation of different laboratory parameters/markers for the diagnosis and prognosis of pyometra is in great demand in veterinary medicine. For this reason, the use and evaluation of biomarkers that allow early and specific diagnosis is seen as a need to increase the chance of survival of the animal, to monitor the systemic inflammation that occurs, to prevent possible complications and to start treatment on time. Biomarkers are biological molecules found in blood, body fluids and tissues that show changes in a normal/abnormal state or disease/health states, and are used to diagnose the occurring pathological condition, determine its prognosis, and evaluate the appropriate treatment effectiveness. In this review, it is aimed to give detailed information about biomarkers that can be used in the diagnosis of pyometra in female dogs.

Keywords: Pyometra, biomarkers, diagnosis, veterinary medicine

1. Giriş

Pyometra uzun süre progesteron etkisi altında kalmış uterus endometriyumunun patolojik değişikliklere maruz kalması ve birçok bakteri üremesi için uygun bir ortam oluşmasıyla karakterize, luteal dönemde görülen bir hastalıktır (Nak ve Kaşıkçı, 2013). Genellikle östrüstan 15-20 gün sonra ortaya çıkar fakat proöstrüs, çiftleşme sonrası ve hatta anöstrüste bile görülebilir (Singh ve ark., 2020). Hemen her yaştaki köpeklerde görülebilmesine rağmen, hiç doğum yapmamış yaşlı köpeklerde daha çok görülür (Özyurtlu, 2012; Nak ve Kaşıkçı, 2013). Pyometra dişi köpeklerde reproduktif olarak en sık karşılaşılan ve geç teşhis edilen bir olgudur (Singh ve ark., 2020). Bazı durumlarda uygun tedavi seçeneklerine rağmen septik şok ve iç organlarda geri dönüşü olmayan hasarlar (örneğin böbrek yetmezliği) meydana getirdiği ve %3-4 kadarlık bir mortalite oranına sahip oluşuyla pyometra yüksek riskli bir hastalık olarak kabul edilmektedir (Sharif ve ark., 2013; Dabrowski ve ark., 2009). Pyometra tanısı anamneze, klinik belirtilere, laboratuvar bulgularına ve genişlemiş sıvı dolu bir uterusu göstermek için ultrasonografi veya radyografi kullanılarak yapılan tanısal görüntülemeye dayanmaktadır (Özyurtlu, 2012; Karlsson, 2015). Bakteri kültürleri zaman alıcı ve rutin yapılan laboratuvar testleri sınırlı olduğundan, tanı için hızlı ve güvenilir yeni biyobelirteçlerin belirlenmesi ve geliştirilmesi oldukça önemlidir (Tosson ve ark., 2020).

2. Biyobelirteçler

Biyobelirteçler hastalığın teşhisi, nedeni, ne zaman başladığı, tedaviye ne zaman başlanacağı, hastalığın ilerlemesi veya gerilemesi ve sonucu hakkında bilgiler verir (Karlsson, 2015). Bazı biyobelirteçler sadece hastalığın tanısını koymada işimize yararken, bazıları ise hastalığın şiddeti, hangi evrede olduğu hakkında bilgiler verir (Köse ve Maden, 2013; Sönmezler ve Tülek, 2015). İdeal bir biyobelirtecin özellikleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır

(Köse ve Maden, 2013; Sönmezler ve Tülek, 2015):

- Kullanıldığı sistem harici meydana gelen değişikliklerden etkilenmemeli
- Analizleri hızlı, basit ve ucuz olmalı, pahalı donanımlar gerektirmemeli ve otomatize analiz yöntemiyle yapılabilir
- Sonuçları kolay yorumlanabilmeli, laboratuvarlar arasında karşılaştırılabilir ve eşik değeri iyi belirlenmiş olmalı
- Hastalık için kesinlik, duyarlılık ve özgüllüğe sahip olmalı
- Ölçümleri pratik ve kolay (Örneğin; biyokimyasal olarak stabil ve küçük kan hacminde çalışabilmeli yani vücut sıvıları ve dokularından uygun, güvenilir miktarda temin edilmeli), düzeyleri ise hastalığın evreleri ile uyumlu olmalı
- Bakteriyel ve viral patojenleri birbirinden ayırt edebilmeli

2.1. Akut Faz Proteinleri

Akut faz proteinleri bir inflamatuvar uyarıdan sonra konsantrasyonları değişen plazma proteinleridir. AFP'ler kendilerinde meydana gelen değişikliklerin belirlenmesi, zararlı etkenlere maruz kalmış insan ve hayvanlarda oluşacak inflamatuvar yanıtların şiddetini izlemek için yararlı araçlardır (Dabrowski ve ark., 2009). AFP'lerin biyobelirteç olarak kullanımı büyük talep görmektedir. AFP'lerin esas üretim yeri karaciğerdir ancak inflamasyon sırasında bazı monositler, epitel hücreleri, fibroblastlar gibi farklı hücre çeşitleri tarafından ekstrahepatik olarak da üretilirler (Soler ve ark., 2021). Akut faz proteinleri genel olarak “pozitif” ve “negatif” akut faz proteinleri olarak sınıflandırılırlar. Pozitif akut faz proteinleri yangısal reaksiyona verdikleri yanıt düzeylerine göre majör-moderate-minör olarak sınıflandırılmıştır. Majör AFP'leri sağlıklı hayvan serumunda düşük konsantrasyonda (<1µg/L) bulunurlar, stimülasyon sonrası 24-48 saat içerisinde önemli ölçüde artış gösterirler (100 ila 1000 kat arasında) ve iyileşme döneminde yine hızlı bir düşüş sergilerler. Moderate AFP'leri aktifleştikten 2-3 gün sonra pik yaparak 5-10 kat artarlar ve majör

cevaplamadan daha yavaş düşüş gösterirler. Minör AFP'leri ise normal düzeyinden %50 veya %100 artış gösterirler (Sevgisunar ve Şahinduran, 2014). Sekonder bakteriyel enfeksiyonlarla birlikte uterusu oluşturan lezyonlardan sonra, aktif makrofajlar tarafından salınan İnterlökin 1 (IL-1) ve İnterlökin 6 (IL-6) gibi sitokinler, karaciğer hücrelerinde inflamatuvar yanıtın ortaya çıkmasına ve dolayısıyla AFP'lerin artmasına neden olur (Sharif ve ark., 2013; Dabrowski ve ark., 2009). Çok sayıda çalışma AFP'lerini köpeklerde pyometra tanısında değerli bir biyobelirteç olarak göstermiştir (Soler ve ark., 2021). AFP'ler, sitokinlere göre dolaşımında daha stabil ve uzun ömürlü olduklarından biyobelirteç olarak daha çok kullanılırlar (Jitpean, 2015). Köpeklerde görülen başlıca AFP'ler C-reaktif protein (CRP), Serum Amiloid A (SAA) ve Haptoglobin (Hp) dir (Soler ve ark., 2021).

2.2. C-reaktif protein (CRP)

C-reaktif protein ilk olarak Tillet ve Francis tarafından 1930 yılında *S. Pneumoniae* bakterisinin neden olduğu pnömonili hastaların serumlarında keşfedildiği bildirilmektedir (Karlsson, 2015; Fransson, 2003; Fransson ve ark., 2004; Kiper ve Aslan, 2016). CRP adını *Streptococcus pneumoniae*'nin C polisakkaritini bağlama yeteneğinden dolayı almıştır. CRP karaciğerde IL-1, IL-6 ve Tümör Nekroz Faktörü α (TNF α) gibi proinflamatuvar sitokinler ile dönüştürücü büyüme faktörü beta (TGF- β) tarafından hepatosit stimülasyonuna bir yanıt olarak sentezlenen ve inflamasyon başlangıcından sonra karaciğerdeki ölü, ölmekte olan hücrelere ve bazı bakteri türlerine bağlanan bir proteindir (Karlsson, 2015; Fransson, 2003; Fransson ve ark., 2004). CRP'nin görevi tam olarak anlaşılammıştır ancak antiinflamatuvar özellikler göstermektedir (Fransson, 2003; Fransson ve ark., 2004). İnsanlar ve hayvanlarda inflamasyon ve enfeksiyon sırasında dolaşımında artan CRP konsantrasyonları tespit edildiğinden hem insanlarda hem de hayvanlarda iyi bilinen bir majör AFP'dir ve sistemik

inflamasyonun hassas fakat spesifik olmayan biyobelirteci olarak kullanılır (Karlsson, 2015; Kules ve ark., 2020). Sağlıklı köpeklerde 5-35 mg/L aralığında kabul edilir (http://www.gvntip.com/panel/r_dosya/haptoglobin.pdf). Pyometralı köpeklerde sağlıklı köpeklere kıyasla CRP seviyeleri artar (Singh ve ark., 2020; Sharif ve ark., 2013; Dabrowski ve ark., 2009; Karlsson, 2015; Soler ve ark., 2021; Jitpean, 2015; Fransson, 2003; Fransson ve ark., 2004; Kules ve ark., 2020; Franco-Martinez ve ark., 2020; Hagman, 2012; Maddens ve ark., 2011). CRP konsantrasyonları hem beşeri hem de veteriner hekimlikte rutin olarak ELISA kullanılarak ölçülen, ticari olarak temin edilebilen, güvenilir, hızlı ve uygun fiyatlı bir testtir (Karlsson, 2015; Fransson ve ark., 2004).

2.3. Serum Amiloid A (SAA)

Serum amiloid A doğal formunda lipoproteinlerle kompleks oluşturmasından dolayı apolipoprotein olarak da isimlendirilir. AFP olarak yüksek konsantrasyonda lipoprotein-kolesterol taşınımında rol oynadığı düşünülmektedir. Dokulardaki yangısal hücreleri uyarma, lökositlerin oksidasyon sonucu yapı kaybetmesini engelleme ve immun yanıtı yönetme SAA'nın bilinen diğer görevleridir. Tip 1 ve tip 2 gibi birçok alt türü mevcut olmakla birlikte inflamasyon durumlarında bu iki tip ortaya çıkmaktadır. SAA'nın AFP hariç yapısal protein olan çeşitleri de bulunmaktadır (Sevgisunar ve Şahinduran, 2014). Diğer AFP'ler gibi karaciğerde üretilip IL-1, IL-6 gibi yangısal sitokinlere yanıt olarak salınmaktadır. Pyometralı köpeklerde SAA konsantrasyonu sağlıklı köpeklere göre daha yüksektir (Singh ve ark., 2020; Sharif ve ark., 2013; Dabrowski ve ark., 2009; Karlsson, 2015; Jitpean, 2015).

2.4. Haptoglobin (Hp)

Haptoglobinin şimdiye kadar bildirilen sayısız görevi vardır (Sevgisunar ve Şahinduran, 2014). Hemoglobinin taşınmasında ve demir metabolizmasında rol oynamaktadır (Kules ve ark., 2020).

Öncelikli görevi ise kandaki serbest hemoglobininle oldukça stabil kompleksler oluşturarak demir kaybını önlemektir. Böylece Hp'in bakteriyel büyüme için gerekli olan demirin kullanılabilirliğini sınırlayarak bakteriostatik etki gösterdiği belirtilmiştir. Hp hemoglobini ve lökositlerin hücre duvarında ana reseptörler olan integrinleri bağlar ve antiinflamatuvar özellikleri vardır (Sevgisunar ve Şahinduran, 2014). Köpeklerde yapılan çalışmalarda Hp; yangısal bir protein olmaktan çok yapısal bir serum proteindir ve moderate bir AFP'dir (Soler ve ark., 2021; Sevgisunar ve Şahinduran, 2014; Franco-Martinez ve ark., 2020). Diğer AFP'ler gibi karaciğerde çeşitli sitokinlere yanıt olarak üretilmekle birlikte deri, akciğer ve böbreklerde de sentezlenmektedir (Sharif ve ark., 2013; http://www.gvntip.com/panel/r_dosya/haptogloblin.pdf). Yapılan bir çalışmada sağlıklı köpeklerin serum Hp konsantrasyonlarının $1,84 \pm 0,29$ mg/mL olduğu bildirilmiştir (Kırmızıgül ve ark., 2020). Pyometralı köpeklerde sağlıklı köpeklere kıyasla serum Hp konsantrasyonları artar (Sharif ve ark., 2013; Dabrowski ve ark., 2009; Soler ve ark., 2021; Kules ve ark., 2020; Franco-Martinez ve ark., 2020).

2.5. α 1-Asit glikoprotein (Orozomukoid, Seromukoid, AGP)

Karaciğerde çeşitli sitokinlere yanıt olarak üretilen bir diğer AFP'dir (Sharif ve ark., 2013). AGP'in, lenfosit transformasyonu ve immun sistem ile ilişkili gözükmeyle birlikte hücre ölümünü azaltıcı, antibakteriyel ve hücre koruyucu özellikleri de vardır (Sevgisunar ve Şahinduran, 2014). Pyometralı köpeklerde serum AGP konsantrasyonları sağlıklı köpeklere kıyasla daha yüksek bulunmuştur (Sharif ve ark., 2013; Kules ve ark., 2020; Karlsson ve ark., 2012).

2.6. Seruloplazmin (Cp)

İnflamatuvar durumlar sırasında fagositik hücrelerden salınan, konakçı dokuları toksik oksijen metabolitlerinden koruma, bakır taşınması ve antioksidan savunması

gibi önemli birçok görevi olan bir diğer pozitif AFP'dir (Kules ve ark., 2020). Esas üretim yeri karaciğerdir ama ekstrahepatik alanlarda da üretilir. Akciğerdeki asıl kaynağı hava yolu epitelleridir. Endotel dokuya penetre olan nötrofillerin sayısını azaltarak antiinflamatuvar görev yapar (Sevgisunar ve Şahinduran, 2014). Bir çalışmada sağlıklı köpeklerin serum Cp konsantrasyonu $4,80 \pm 0,53$ mg/dL olarak gösterilmiştir (Kırmızıgül ve ark., 2020). Yine serumdaki Cp konsantrasyonu pyometralı köpeklerde sağlıklı köpeklerden daha yüksek bulunmuştur (Kules ve ark., 2020).

2.7. Proteaz İnhibitörleri

Antitrombin, α 1-antitripsin ve α 2-antiplazmin gibi proteaz inhibitörleri negatif AFP'lerdir. Proteomik çalışma ile pyometrada pıhtılaşma mekanizmasının etkilendiği gösterilmiştir. Antitrombin trombin-antitrombin (TAT) kompleksleri oluşturarak fibrinojenin plazmine dönüşümünü engellediğinden antikoagulan yolun önemli bir parçasıdır. Antitrombin pyometralı köpeklerde yüksek IL-6 seviyelerine yanıt olarak azalır (Kules ve ark., 2020). α 2-antiplazmin fibrinolizinin ana inhibitörü ve düzenleyicisidir. Hemostazda görev alan önemli faktörlerden biridir. Serpin ailesinden bir proteaz inhibitörüdür ve tripsin, kimotripsin, kallikrein gibi birçok proteazı inhibe eder. Esas görevi ise plazminin inhibisyonudur. Plazminin indirgenmesi inflamasyonda ortaya çıkan hiper pıhtılaşma durumuna bağlı olarak fibrinoliz inhibitörlerinin tüketimini ve fibrinolitik aktivitenin artmasına neden olur. Fazla serbest plazmin ise diğer fibrinoliz inhibitörlerine göre spesifik olmayan bir fibrinoliz inhibitörü α 2M tarafından bağlanır ve bu yüzden bu proteinin miktarı pyometralı köpeklerde artmıştır (Kules ve ark., 2020). İnter alfa tripsin inhibitör (ITI) proteinleri de proteaz inhibitörleridir. İnter alfa tripsin inhibitör ağır zincir (ITIH) aile üyelerinin farklı koşullarda hem pozitif hem de negatif AFP'ler olduğu gösterilmiştir.

ITIH 1 ve ITIH 2 negatif AFP'lerdendir ve pyometrada seviyeleri azalır. Azalan ITIH 1 ve ITIH 2 seviyeleri, pyometralı köpeklerde proteaz inhibitör aktivitesinin azalmasına ve proteaz aracılı aşırı doku hasarına neden olabilir (Kules ve ark., 2020). ITIH 4 diğerlerine göre yeni keşfedilen bir plazma glikoproteinidir. Esas görevi belirsizliğini korusa da karaciğerde hücre oluşumu ve rejenerasyonunda, aktin polimerizasyonunun inhibisyonunda rol oynadığı ve son olarak polimorf nükleer hücrelerde fagositozu baskıladığı bildirilen orta düzeyde bir AFP'dir. Pyometralı köpeklerde ITIH 4 seviyesi sağlıklı köpeklere kıyasla artar (Soler ve ark., 2021).

2.8. Lipopolisakkarit bağlayıcı protein (LBP)

Lipopolisakkarit (LPS) yapısındaki endotoksine karşı immun yanıt sonrası karaciğerden sentezlenen bir akut faz proteini de LPS bağlayıcı protein (LBP)'dir (Sönmezer ve Tülek, 2015). LBP bakteriyel karşı verilen doğal immun yanıtın anahtar elemanlarından biridir. Bu AFP enfeksiyon için erken haberci olarak görev yapar. LBP'nin bildirilen ana görevi bakteriyel enfeksiyonu fark etmek ve sinyali iletmektir. Bu göreve ek olarak, LBP diğer bakteriyel bileşiklerle etkileşerek bağışıklık hücrelerinin biyolojik aktivitesini düzenler. LBP kandaki yoğunluğuna göre proinflatuar ya da antiinflatuar görev alır. LBP'nin düşük konsantrasyonları proinflatuar görev yapmaktadır. Diğer yandan; LBP'nin yüksek konsantrasyonları sistemik reaksiyonlar sırasında olduğu gibi antiinflatuar göreve sahiptir (Sevgisunar ve Şahinduran, 2014). Yani düşük konsantrasyonlarda LPS'nin etkilerini artırma, yüksek konsantrasyonlarda ise inhibe etme özelliğine sahiptir (Sönmezer ve Tülek, 2015). LBP seviyeleri pyometralı köpeklerde sağlıklı köpeklere göre artar (Kules ve ark., 2020).

2.9. Prokalsitonin (PKT)

Bakteriyel enfeksiyonlar sırasında önemli derecede artan ve bu

enfeksiyonların belirlenmesinde kullanılan yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olan pozitif bir AFP'dir. Aynı zamanda kalsitonin hormonu için öncü bir peptittir (Karlsson, 2015). İnflamasyon durumlarında çeşitli sitokinlere yanıt olarak tiroid bezindeki C hücrelerince, karaciğerden, akciğerden ve ince bağırsaklardan salınır. Viral enfeksiyonlarda artış göstermediğinden dolayı bakteriyel enfeksiyonları viral enfeksiyonlardan ayırt ettiği bildirilmiştir (Sönmezer ve Tülek, 2015; Kiper ve Aslan, 2016). Prokalsitonin hastalığın prognozunu belirlemede, mortalite tahmininde ve yapılacak tedaviye oluşan yanıtın izlenmesinde de kullanılır. Duyarlılığının ve özgüllüğünün yüksek olması, yarılanma ömrünün kısa olması (<24 saat), kolay ölçülebilir ve ucuz olması prokalsitoninin ideal bir biyobelirteç olmasını sağlamaktadır (Sönmezer ve Tülek, 2015).

2.10. Transferrin

Transferrin serbest demirin taşınmasında görevli olan negatif bir AFP'dir. Transferrin reseptör proteini 1, demiri plazmadan hücreye taşır. Hücre yüzeyindeki ekspresyonu ise dokunun demir durumuna bağlı olan bir membran glikoproteinidir (Kules ve ark., 2020).

2.11. Transtiretin (Prealbumin)

Tiroid hormonları ve retinol bağlayıcı proteinle (RBP) birlikte A vitamininin bağlanmasında rol oynayan önemli bir taşıma proteindir. İnflamasyon, doku yaralanması, travma ve strese seviyeleri azaldığından dolayı köpeklerde hem transtiretinin hem de RBP'nin negatif AFP'ler olduğu doğrulanmıştır (Kules ve ark., 2020).

2.12. Diğer negatif akut faz proteinleri:

D vitamini bağlayıcı protein (Gc-globulin) (Kırmızıgül ve ark., 2020), albümin (Sevgisunar ve Şahinduran, 2014; Jitpean, 2015; Fransson, 2003; Kules ve ark., 2020), gelsolin, paraoksanaz 1 (PON1), kallikrein ve α 2-Heremans-Schmid glikoproteini (A2HSG) diğer

negatif akut faz proteinleridir (Kules ve ark., 2020).

- Yapılan bir çalışmada albüminin köpeklerdeki normal değerinin $3,01 \pm 0,34$ g/dL olduğu bildirilmiştir (Kırmızıgül ve ark., 2020).

3. Enzimler

3.1. Timidin Kinaz 1 (TK1)

Timidin kinaz 1 DNA sentezinde yer alan sitozolik ve kurtarma yolu olan bir enzimdir. γ -fosfat grubunun fosfat vericisi olan ATP'den timidin 5-hidroksil grubuna taşınmasını sağlar. Daha sonra dTMP, DNA'ya dahil edilen dTDP ve dTTP'ye fosforile edilir. TK1 hücre döngüsünün G1 ve S fazının ileri evrelerinde artar ve mitoz evresinde genellikle azalır. Pyometralı köpeklerin TK1 konsantrasyonları sağlıklı köpeklere göre daha yüksek bulunmuştur ancak daha fazla çalışma yapılmamıştır (Sharif ve ark., 2013).

3.2. Adenozin deaminaz (ADA)

Adenozin ve deoksiadenozinin sırasıyla inozin ve deoksiinozine irreversibl dönüşümünü sağlayan bir enzimdir (Kiper ve Aslan, 2016; Tecles ve ark., 2018). ADA'nın ADA-1 ve ADA-2 olarak bilinen iki izoenzimi tanımlanmıştır. ADA-1 lenfosit ve makrofajlarda en yüksek aktiviteye sahipken hemen hemen tüm hücrelerde bulunur. ADA-2 esas olarak monositler ve makrofajlardan orijin alır ve bu hücrelerin intraselüler enfeksiyonlar tarafından stimülasyonu ile ekstraselüler aralığa salınır (Kiper ve Aslan, 2016). ADA seviyeleri hem tükürük hem de serum ile ölçülebilir. Tükürük, inflamasyon ve stres biyobelirteçlerinin değerlendirilmesi için kullanılabilir (Tecles ve ark., 2018). Hastalığın patofizyolojisi hakkında bilgi vermek, prognozunu izlemek ve yeni biyobelirteçleri ortaya çıkarmak için kullanılabilir. Tükürük, genel fizyolojik durumu yansıtabildiği gibi, hastalıkların erken teşhisi veya takibi ile ilgili olarak giderek daha fazla kullanılacağı öngörülmektedir. Köpeklerde tükürük, diğerlerinin yanı sıra bulaşıcı ve metabolik

hastalıkların teşhisinde faydalı bir şekilde kullanılmıştır (Franco-Martinez ve ark., 2020). İnvaziv olmamakla birlikte, hekim ve hasta için daha güvenli olması, kolay ve ağrısız alınması ve minimum stresle toplanması gibi birçok avantajı vardır (Franco-Martinez ve ark., 2020; Tecles ve ark., 2018). Tükürük genellikle seruma kıyasla daha yüksek protein çeşitliliği sunar (Franco-Martinez ve ark., 2020). Pyometralı köpeklerde tükürük ADA seviyesi artar ancak serum ADA köpeklerde değişmeyebildiği gibi aynı zamanda artıp azaldığı için inflamatuvar biyobelirteç olarak rolü daha fazla çalışma gerektirir (Franco-Martinez ve ark., 2020; Tecles ve ark., 2018).

4. Sitokinler

Vücutta meydana gelen bir enfeksiyona karşı verilen bağışıklık tepkisine aktif olarak katılan biyolojik molekül grubunu oluşturur (Karlsson, 2015). Sitokinler, bir grup endojen inflamatuvar mediyatör ve immünomodülatör proteindir. Sepsis patogeneğinde temel rol oynayan sitokinler, proinflamatuvar ve antiinflamatuvar mediyatörler olarak kabaca sınıflandırılabilirler. Aslında fizyolojik koşullarda birlikte çalışırlar ve birbirlerinin etkilerini kontrol ederler (Sönmezer ve Tülek, 2015). Sitokinler, B ve T lenfositleri, mast hücreleri gibi bağışıklık hücrelerinin yanı sıra endotelial hücreler gibi fibroblastlar ve çeşitli stromal hücreler de dahil olmak üzere çok çeşitli hücreler tarafından üretilen ve salınan küçük protein molekülleridir. Bazı sitokinler belirli sayıda hücre tipi tarafından üretilirken bazıları ise neredeyse bütün hücre tipleri tarafından üretilir. Her sitokin en az bir reseptör tarafından tanınır. Sitokinler hücreler arası iletişimi sağlar ve bağışıklığı düzenledikleri düşünülür. Bakteriler, virüsler ve diğer sitokinler dahil olmak üzere çok çeşitli faktörler, çeşitli hücreleri bir veya daha fazla sitokin üretmesi için uyarabilir ve bu da sırayla diğer hücreleri aktive veya inaktive edebilir sonuç olarak bir zincir reaksiyonu yoluyla inflamatuvar yanıtı etkileyebilir (Karlsson, 2015). Pro ve

antiinflamatuvar sitokinler inflamasyonun anahtar düzenleyicileridir (Tosson ve ark., 2020). Sitokinlerin pyometrada görülen kusma, ishal ve ateşi başlattığı bildirilmiştir (Okano ve ark., 1998). Sitokinler fonksiyon, köken aldıkları hücre ve etki edebilecekleri yere göre interlökinler (IL'ler), interferonlar (IFN'ler), tümör nekroz faktörleri (TNF'ler) ve kemokinler olarak sınıflandırılır (Karlsson, 2015).

4.1. İnterlökinler (IL'ler)

İnterlökinler esas olarak lökositler tarafından yapılır ve diğer lökositler üzerinde hareket eder (Karlsson, 2015).

a) İnterlökin 1 (IL-1): Pyometralı köpeklerde seviyesi artar (Singh ve ark., 2020).

b) İnterlökin 2 (IL-2): Pyometralı köpeklerde seviyesi artar (Karlsson, 2015).

c) İnterlökin 6 (IL-6): Köpeklerde karaciğerde akut faz proteini (AFP) sentezinde ve glikolizasyonda rol alan proinflamatuvar sitokinlerden biridir (Singh ve ark., 2020). Güçlü pıhtılaşma uyarıcılarından biridir (Karlsson, 2015). Pyometralı köpeklerde seviyesi artar (Singh ve ark., 2020; Karlsson, 2015; Fransson, 2003; Karlsson ve ark., 2012). Bu sitokinin pyometradaki yüksek konsantrasyonu, inflamatuvar yanıtın başladığını gösterir (Singh ve ark., 2020).

d) İnterlökin 7 (IL-7): İmmun efektör hücre fonksiyonunu arttıran ve güçlü bir antiapoptotik olan IL-7, lenfositlerin yaşaması için gereklidir. Ayrıca risk altındaki lenfositlerin fonksiyonlarını da düzeltir (Karlsson, 2015). Pyometralı köpeklerde seviyesi artar (Karlsson, 2015; Karlsson ve ark., 2012).

e) İnterlökin 8 (IL-8): Köpeklerde en çok çalışılan interlökinlerdendir. CXCL8 olarak da adlandırılan IL-8, başta nötrofiller olmak üzere birçok bağışıklık hücresi üzerinde güçlü kemo çekici ve aktive edici etkileri olan bir interlökindir. IL-8'in monositler, makrofajlar ve endotel hücreler dahil olmak üzere hem immün hem de immün olmayan çeşitli hücreler tarafından üretildiği gösterilmiştir (Karlsson, 2015). Pyometralı köpeklerde seviyesi artar (Singh

ve ark., 2020; Karlsson, 2015; Karlsson ve ark., 2012). Başka bir çalışmada ise hafif pyometralı köpeklerde IL-8 seviyeleri sağlıklı ve şiddetli pyometralı köpeklere göre daha yüksek bulunmuştur. IL-8 pyometrada koruyucu bir rol oynadığı için şiddetli pyometralı köpeklere kıyasla orta dereceli pyometralı köpeklerde daha yüksek konsantrasyon gösterdiği bildirilmiştir. Şiddetli pyometralı köpeklerdeki düşük IL-8 konsantrasyonları iyi düzenlenmiş bir inflamatuvar yanıtın parçası veya tükenmiş bir bağışıklık sisteminin sonucu olabilir. Pyometrada görülen klinik belirtiler bakımından iyi bir öngörüdür ve toplam lökosit sayılarını, nötrofil sayımlarını ve CRP düzeylerini tamamlayabilir (Singh ve ark., 2020).

f) İnterlökin 10 (IL-10): Köpeklerde en çok çalışılan ve en iyi tanımlanmış interlökinlerden biridir (Singh ve ark., 2020; Karlsson, 2015). İnflamatuvar yanıtın ve pıhtılaşmanın önemli bir düzenleyicisidir (Karlsson, 2015). Monositlerin ve makrofajların sitotoksik etkilerini, proinflamatuvar sitokinlerin ve AFP'lerinin üretimini düzenlediği için bağışıklık tepkisinin ana baskılayıcısı olarak kabul edilmiştir (Singh ve ark., 2020). IL-10 monositlerden IL-1, IL-6, TNF- α salınımını azaltır (Sönmezer ve Tülek, 2015). IL-10 normalde yani inflamasyon ve enfeksiyon olmadığında minimum düzeydedir (Karlsson, 2015). Pyometralı köpeklerde IL-10 konsantrasyonları sağlıklı köpeklere göre daha yüksek bulunmuştur (Singh ve ark., 2020; Karlsson, 2015; Karlsson ve ark., 2012).

g) İnterlökin 12 (IL-12): Pyometralı köpeklerde seviyesi artar (Karlsson, 2015).

h) İnterlökin 15 (IL-15): Pyometralı köpeklerde seviyesi artar (Singh ve ark., 2020; Karlsson, 2015).

i) İnterlökin 18 (IL-18): Pyometralı köpeklerde seviyesi artar (Singh ve ark., 2020; Karlsson, 2015).

4.2. Tümör nekroz faktörleri (TNF'ler)

Tümör nekroz faktörleri güçlü pıhtılaşma uyarıcılarından olan ve apoptotik hücre ölümünü kolaylaştıran polipeptid yapıda bir

sitokindir (Karlsson, 2015; Işık ve ark., 2008). TNF'nin α ve β olmak üzere iki tipi bulunmaktadır. TNF- α ; çoğunlukla aktif makrofajlar ve monositler tarafından salgılanmaktadır. Ancak aktif T hücreleri, B hücreleri, doğal öldürücü hücreler (natural killers=NK), mast hücreleri, fibroblastlar, keratinositler, kuppfer hücreleri, düz kas hücreleri, bazofiller ve tümör hücreleri gibi çeşitli hücrelerden de sentezlenebilir. TNF- β ise başlıca T lenfositlerden salgınır. Konak hücre üzerindeki etkileri TNF- α gibidir fakat ondan daha zayıf etki gösterdiği bilinmektedir. İki biyomolekül arasındaki amino asit benzerliği çok düşüktür (sadece %28). Buna karşılık reseptörleri ve etki mekanizmaları aynıdır. TNF'nin sentezlenmesi ve salgınımıyla ilgili yapılan çalışmalarda, bu maddenin sentez ve salgınımını başlatan başlıca uyarının Gram-negatif bakteriler tarafından üretilen lipopolisakkaritler olduğu bildirilmiştir (Işık ve ark., 2008). Endotoksin kaynaklı şok sırasında TNF artar. TNF kan basıncını düşürür, pirojenik etkiye sahiptir ve kusmaya neden olur (Okano ve ark., 1998). IL-1, IL-6, kemokinler gibi yangıda etkili sitokinlerin salgınımını sağlayarak mono nükleer fagositleri ve diğer hücre tiplerini uyarır (Işık ve ark., 2008). Pyometralı köpeklerde TNF- α seviyeleri sağlıklı köpeklere kıyasla daha yüksek bulunmuştur (Singh ve ark., 2020; Karlsson, 2015; Fransson, 2003).

4.3. Kemokinler

Kemokinler hücreler ve interferonlar arasında kemotaksi sağlar, viral replikasyona müdahale eder, bağışıklık hücrelerini aktive eder ve antijen sunumunu arttırlar. Kemokinler çeşitli ve oldukça geniş bir sitokin grubudur. İlk ikisinin düzenlenmesine bağlı olarak CXC, CC, XC ve CXXXC motifli kemokinlere ayrılabilir. Bu birçok kemokinin yapısal özelliklerinin aynı ancak kemotaktik etkilerinin farklı olduğunu gösterir. CXC kemokinleri en büyük kemokin gruplarından birini içerir. İki tür CXC kemokini vardır: ELR+ ve ELR-. N-terminal dizilerinin ilk sisteinin önünde glutamik asit-lösin-arjinin (ELR)

motifi içerip içermediğine bağlıdır. ELR+ CXC kemokinlerinin bir özelliği nötrofil, bazofil, eozinofil, doğal öldürücü hücreleri ve bazı T lenfositleri gibi diğer bağışıklık hücrelerini çekme ve aktive etmeleridir. ELR- CXC kemokinleri ise nötrofiller üzerinde sınırlı bir kemo-çekici etkiye sahip olduğundan esas olarak lenfosit ve monositleri çeker (Karlsson, 2015).

i) CXCL5 (Epitelyal türevli nötrofil aktive edici protein, ENA-78): Pyometralı köpeklerde seviyesi artar (Karlsson, 2015).

ii) CXCL10: Monositler, endotelial hücreler ve fibroblastlar dahil olmak üzere farklı hücre türleri tarafından üretilen bir ELR- CXC kemokindir. CXCL10 enfeksiyon varlığında diğerlerine göre yüksek tanısal doğruluğa sahiptir. CXCL10'un hem Gram pozitif hem de Gram negatif bakteriler için antimikrobiyal etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Pyometra gibi uterin bakteriyel enfeksiyonu olan köpeklerin uterusunda CXCL10 seviyeleri artmıştır (Karlsson, 2015).

iii) Keratinosit türevli kemokin benzeri protein (KC): Yeni bir kemokin olan KC'nin pyometralı köpeklerde seviyesi artmıştır (Singh ve ark., 2020; Karlsson, 2015).

5. Diğer Biyobelirteçler

5.1. PGF2 α metaboliti (PGM)

Prostaglandinlerin kaynağı araşidonik asittir. Üreme ve yangı olayları gibi hem fizyolojik hem de farmakolojik birçok görevi vardır (Hagman ve ark., 2006a, 2006b). Uterus endometriyumunun, özellikle inflamasyon varlığında prostaglandinleri ve esas olarak PGF2 α 'yı sentezlediği ve saldığı bilinmektedir (Singh ve ark., 2020; Hagman ve ark., 2006a, 2006b). PGF2 α 'nın dolaşımdaki ana metaboliti 13,14-dihidro-15-keto-PGF2 α 'dır ve PGF2 α konsantrasyonları bu metaboliti ölçülerek yapılır (Singh ve ark., 2020; Sharif ve ark., 2013; Hagman ve ark., 2006a, 2006b). Pyometradaki endometriyal prostaglandinlerin sentezinin başlamasına uterustaki bakteriyel enfeksiyon neden olur (Hagman ve ark., 2006). Pyometralı

köpeklerde PGM seviyeleri sağlıklı köpeklere göre daha yüksektir ve kısırlaştırma sonrası azalır (Singh ve ark., 2020; Sharif ve ark., 2013; Karlsson, 2015; Hagman, 2012; Hagman ve ark., 2006).

5.2. Phoenixin (PNX)

2013 yılında Phoenixin olarak adlandırılan yeni bir nöropeptit tanımlandı. Bu peptit merkezi sinir sisteminde ekspres edilir ve küçük integral membran proteini 20'nin (SMIM20) proteolitik bölünmesiyle üretilir. Bu işlem tarafından en çok üretilen PNX formları; 14 (PNX-14) ve 20 (PNX-20) aminoasitten oluşan amildenmiş peptitlerdir. Yapılan çalışmalar, PNX'in biyolojik etkilerini G-protein-bağlı reseptör 173 (GPR173) ile etkileşime girerek kazandığını ileri sürmüştür. PNX ve reseptörünün üreme sistemi fonksiyonlarını düzenlediğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Bu nöropeptit hipotalamusta GnRH üretimini artırır. Ayrıca hipofizden FSH ve LH salınımını uyarır. PNX özellikle de PNX-14, GPR173 ve SMIM20 pyometralı köpeklerde azalmasına rağmen hem pyometra hem de ovaryum kistine sahip köpeklerde seviyeleri artmıştır (Rybska ve ark., 2022).

5.3. Lenfosit alt grup analizi

Lenfosit alt grup analizi, lenfosit bileşenlerini yüzey antijenlerine göre sınıflandırmak için kullanılır. Köpeklerde B ve T hücre sayılarındaki azalmalar hakkında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Pyometrada azalmış B ve/veya T hücre sayıları bu hastalık için negatif bir biyobelirteç olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak lenfosit alt grup analizinin köpek pyometrası için prognostik bir değere sahip olduğu bildirilmiştir (Yokota ve ark., 2021).

5.4. S100A proteinleri

S100A proteinleri kalsiyumun bağlanması görev alan proinflatuar proteinlerdir (Tosson ve ark., 2020). S100A proteinleri endotel hücreleri, mononükleer fagositler ve lenfositlerle etkileşime girerek immun hücre aktivasyonuna ve proinflatuar mediatörlerin oluşumuna katılırlar (Franco-Martinez ve ark., 2020).

Pyometralı köpeklerde S100A8, S100A9 ve S100A12 konsantrasyonları sağlıklı köpeklere kıyasla yüksek bulunmuştur (Singh ve ark., 2020; Franco-Martinez ve ark., 2020).

5.5. İnsülin benzeri büyüme faktörü 1 (IGF-1)

Hücre çoğalmasının kontrolü, hücre farklılaşması, anti-apoptozis, otokrin ve parakrin birçok görevi olan, karaciğerde üretilen ve büyüme hormonu tarafından uyarılan bir anabolik peptittir (Singh ve ark., 2020; Jitpean, 2015). Köpeklerin endometriyumundaki IGF-1 seviyesi östrojen ve progesteron hormonuna bağlıdır. Bu yüzden östrüs ve proöstrüs sırasında IGF-1 seviyesinin en yüksek olması beklenir. IGF-1 endometriyumda oluşan lezyonların genişleyip büyümesine neden olur. İnflamasyon varlığında dolaşımında IGF-1 konsantrasyonunun azalması, muhtemelen proinflatuar sitokinlerin karaciğerde salgılanması üzerine olan etkisinden kaynaklanmaktadır (Singh ve ark., 2020). Pyometralı köpeklerdeki IGF-1 seviyeleri (221,2±22,5 ng/mL) sağlıklı köpeklere (366,7±46,2 ng/mL) kıyasla daha düşük bulunmuştur (Jitpean, 2015). Ayrıca pyometralı köpeklerde kısırlaştırma sonrası IGF-1 konsantrasyonlarının arttığı bildirilmiştir (Singh ve ark., 2020; Jitpean, 2015).

5.6. Kromogranin A (CgA)

Granin ailesine ait bir nöroendokrin salgı asidi ve suda çözünebilir bir proteindir. CgA, kromogranin B ve sekretogranin 2'yi (kromogranin C) de içeren üç klasik graninden biridir. CgA ilk olarak adrenal bezdeki kromaffin granüllerinden izole edilmiştir. Ekzositoz yoluyla adrenal medulladaki kromaffin hücrelerinden katekolaminler ve nöroendokrin hormonlarla birlikte salınır ve birkaç aktif peptidin biyolojik olarak öncüsüdür (Jitpean, 2015; Srithunyarat ve ark., 2017). CgA'nın çeşitli proteaz ve peptidaz bölünme bölgeleri vardır ve yıkım ürünleri biyolojik aktivitelerine göre adlandırılır. Örneğin; Catestatin (Cst; CgA361-372),

Vazostatin (VS; CgA17-38) ve pankrestatin (Jitpean, 2015). Bu yıkım ürünlerinin endokrin, kardiyovasküler, nörolojik ve bağışıklık sistemlerinde farklı görevleri vardır (Srithunyarat ve ark., 2017). Cst endotel hücrelerinde proliferasyon, migrasyon ve anti-apoptozu indükler (Jitpean, 2015). Ayrıca antihipertansif, antimikrobiyal ve kardiyosupresif etkilere sahiptir ve katekolaminlerin salgılanmasını engeller (Jitpean, 2015; Srithunyarat ve ark., 2017). VS ise plazma kalsiyumunu düzenler, vazodilatasyonu etkiler aynı zamanda antimikrobiyal ve antihipertansif etkilere sahiptir. CgA hem kanda hem de tükürükte ölçülebilir. Köpeklerde CgA üzerine yapılan birkaç çalışma vardır (Jitpean, 2015). Yapılan bir çalışmada Cst konsantrasyonları sağlıklı köpeklerde ($1,70 \pm 0,03$ nmol/L) kıyasla pyometralı köpeklerde ($1,01 \pm 0,05$ nmol/L) daha düşük bulunmuştur. VS konsantrasyonları ise pyometralı köpekler ($0,40 \pm 0,04$ nmol/L) ve sağlıklı köpekler ($0,42 \pm 0,03$ nmol/L) arasında önemli ölçüde bir farklılık göstermemiştir (Singh ve ark., 2020; Jitpean, 2015; Jitpean ve ark., 2015a, 2015b).

Kaynaklar

- Anonim, 2021. Klinik Laboratuvar Testleri. (http://www.gvntip.com/panel/r_dosya/haptoglobin.pdf), (Erişim tarihi: 04.04.2022)
- Dabrowski, R., Kostro, K., Lisiecka, U., Szczubial, M., Krakowski, L., 2009. Usefulness of C-reactive protein, serum amyloid A component, and haptoglobin determinations in bitches with pyometra for monitoring early post-ovariohysterectomy complications. *Theriogenology*, 72(4): 471-476.
- Franco-Martinez, L., Horvatic, A., Gelemanovic, A., Samardzija, M., Mrljak, V., Contreras-Aguilar, M.D., Martinez-Subiela, S., Dabrowski, R., Tvarijonavicute, A., 2020. Changes in the salivary proteome associated with canine pyometra. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(277): 1-7.
- Fransson, B.A., 2003. Systemic Inflammatory Response in Canine Pyometra. PhD Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Small Animal Clinical Sciences, Uppsala.
- Fransson, B.A., Karlstam, E., Bergstrom, A., Lagerstedt, A.S., Park, J.S., Evans, M.A., Ragle, C.A., 2004. C-reactive protein in the differentiation of pyometra from Cystic endometrial hyperplasia/mucometra in dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 40(5): 391-399.
- Hagman, R., 2012. Clinical and Molecular Characteristics of Pyometra in Female Dogs. *Reproduction in Domestic Animals*, 47(6): 323-325.
- Hagman, R., Kindahl, H., Fransson, B.A., Bergström, A., Holst, B.S., Lagerstedt, A.S., 2006. Differentiation between pyometra and cystic endometrial hyperplasia/mucometra in bitches by Prostaglandin F2 α metabolite analysis. *Theriogenology*, 66(2): 198-206.
- Hagman, R., Kindahl, H., Lagerstedt, A.S., 2006. Pyometra in Bitches Induces Elevated Plasma Endotoxin and Prostaglandin F2 α Metabolite Levels. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 47(1): 55-68.
- Işık, G., Demirezen, Ş., Beksaç, M.S., 2008. Tümör Nekroz Faktör ve Servikal Kanser Bağlantısı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 1(2): 55-61.
- Jitpean, S., 2015. Predictive Markers and Risk Factors in Canine Pyometra. PhD Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Clinical Sciences, Uppsala.
- Jitpean, S., Stridsberg, M., Pettersson, A., Höglund, O.V., Holst, B.S., Hagman, R., 2015. Decreased plasma Chromogranin A361-372 (Catestatin) but not Chromogranin A17-38 (Vasostatin) in female dogs with bacterial uterine infection (pyometra). *BMC Veterinary Research*, 11(14): 1-8.

- Jitpean, S., Stridsberg, M., Pettersson, A., Höglund, O.V., Holst, B.S., Hagman, R., 2015. Pyometra in dogs induced decreased plasma concentrations of Chromogranin A (Catestatin). *The 40th Congress of the World Small Animal Veterinary Association Proceedings*, 15-18 May, Bangkok, Thailand.
- Karlsson, I., 2015. Cytokines as Diagnostic Biomarkers in Canine Pyometra and Sepsis. PhD Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Anatomy, Physiology and Biochemistry, Uppsala.
- Karlsson, I., Hagman, R., Johannisson, A., Wang, L., Karlstam, E., Wernersson, S., 2012. Cytokines as Immunological Markers for Systemic Inflammation in Dogs with Pyometra. *Reproduction in Domestic Animals*, 47(6): 337-341.
- Kırmızıgül, A.H., Erkiş, E.E., Merhan, O., Öğün, M., Ölmez, N., Taşçı, G.T., Vatansever, Z., 2020. The Serum Amyloid-A, Haptoglobin, Ceruloplasmin and Albumin Levels in Dogs Which are Infected with *Babesia canis*. *Kocatepe Veterinary Journal*, 13(2): 219-223.
- Kiper, N., Aslan, A.T., 2016. Çocuk Göğüs Hastalıklarında Tanı Yöntemleri (Ed: HH. Akar, M. Köse). *Enflamuar Biyobelirteçler*, 1st ed., Probiz Ltd. Şti. (Content Ed Net Türkiye), s.77-94.
- Köse, S.İ., Maden, M., 2013. Biyomarkerlar ve Klinik Kullanımları. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2(1): 1-8.
- Kules, J., Horvatic, A., Guillemin, N., Ferreira, R.F., Mischke, R., Mrljak, V., Chadwick, C.C., Eckersall, P.D., 2020. The plasma proteome and the acute phase protein response in canine pyometra. *Journal of Proteomics*, 223(103817): 1-11.
- Maddens, B., Heiene, R., Smets, P., Svensson, M., Aresu, L., van der Lugt, J., Daminet, S., Meyer, E., 2011. Evaluation of Kidney Injury in Dogs with Pyometra Based on Proteinuria, Renal Histomorphology, and Urinary Biomarkers. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25(5): 1075-1083.
- Nak, D., Kaşıkçı, G., 2013. Köpek ve Kedilerde Doğum ve Jinekoloji (Ed: M. Kaymaz, M. Fındık, A. Rışvanlı, A. Köker). *İnfertilite*. Medipres Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti., Malatya, s.223-273.
- Okano, S., Tagawa, M., Takase, K., 1998. Relationship of the Blood Endotoxin Concentration and Prognosis in Dogs with Pyometra. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 60(11): 1265-1267.
- Özyurtlu, N., 2012. Köpeklerde Pyometra ve Tedavi Seçeneklerine Kısa Bir Bakış. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1(6): 34-36.
- Rybska, M., Billert, M., Skrzypski, M., Kubiak, M., Wozna-Wysocka, M., Lukomska, A., Nowak, T., Blaszczyk-Cichoszewska, J., Pomorska-Mol, M., Wasowska, B., 2022. Canine Cystic endometrial hyperplasia and pyometra may downregulate neuropeptide Phoenixin and GPR173 receptor expression. *Animal Reproduction Science*, 238: 1-13.
- Sevgisunar, N.S., Şahinduran, Ş., 2014. Hayvanlarda Akut Faz Proteinleri, Kullanım Amaçları ve Klinik Önemi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1): 50-72.
- Sharif, H., Hagman, R., Wang, L., Eriksson, S., 2013. Elevation of serum thymidine kinase 1 in a bacterial infection: Canine pyometra. *Theriogenology*, 79(1): 17-23.
- Singh, L.K., Patra, M.K., Mishra, G.K., Saxena, A.C., De, U.K., Singh, S.K., Kumar, H., Narayanan, K., 2020. Prospects of diagnostic and prognostic biomarkers of pyometra in canine. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 9(4): 166-173.

- Soler, L., Szczubial, M., Dabrowski, R., Plusa, A., Bochniarz, M., Brodzki, P., Lampreave, F., Pineiro, M., 2021. Measurement of ITIH4 and Hp levels in bitches with pyometra using newly developed ELISA methods. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 235: 1-6.
- Sönmezer, M.Ç., Tülek, N., 2015. Bakteriyel İnfeksiyonlarda ve Sepsiste Biyobelirteçler. *Klinik Dergisi*, 28(3): 96-102.
- Srithunyarat, T., Hagman, R., Höglund, O.V., Olsson, U., Stridsberg, M., Jitpean, S., Lagerstedt, A.S., Pettersson, A., 2017. Catestatin and Vazostatin concentrations in healthy dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 59(1): 1-8.
- Tecles, F., Escribano, D., Contreras-Aguilar, M.D., Rubio, C.P., Szczubial, M., Ceron, J.J., Dabrowski, R., Tvarijonaviciute, A., 2018. Evaluation of adenosine deaminase in saliva and serum, and salivary α -amylase, in canine pyometra at diagnosis and after ovariohysterectomy. *The Veterinary Journal*, 236: 102-110.
- Tosson, A.M.S., Glaser, K., Weinhage, T., Foell, D., Aboualam, M.S., Edris, A.A., Ansary, M.E., Lotfy, S., Speer, C.P., 2020. Evaluation of the S100 protein A12 as a biomarker of neonatal sepsis. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 33(16): 2768-2774.
- Yokota, S., Yuki, M., Fujikake, K., Masuda, K., Hirano, T., Naito, E., Kainuma, D., Taira, H., Narita, M., 2021. Clinical Use of Lymphocyte Subset Analysis: As a Prognostic Marker for Dogs with Pyometra. *Research Square*, p:1-14.

Atıf Şekli: Sarı, D., 2023. Köpeklerde Pyometranın Tanısında Kullanılan Biyobelirteçler. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 274-285.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7954295>.

To Cite: Sarı, D., 2023. Biomarkers Used in The Diagnosis of Pyometra in Dogs. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 274-285.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7954295>.

Examination of The Immobilization and Kinetics of The Laccase Enzyme on Various Clay Minerals

Fulya ÖZDEMİR^{1*}, Zeki YALÇINKAYA²

¹Ufuk University Vocational School of Health Services, Department of Medical Services and Techniques, Ankara

²Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Van

*Sorumlu Yazar (Corresponding author): fulyaozdemir83@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 28.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 01.03.2023

Abstract

In this study, the immobilization of the laccase enzyme, which has a wide application area in the industry, was examined. For this purpose, commercially obtained laccase enzyme was immobilized on various clays using the physical adsorption method. The effects of pH, temperature, substrate concentration, and storage time on the activity of free and immobilized laccase were examined. As a result of the studies, the optimum pH and temperature for free laccase were obtained as 5.5 and 40 °C respectively and the optimum pH and temperature for all immobilized enzymes (bentonite, diatomite, and Bardakçı) were 5.5-6.0 and 40 °C respectively. The effects of pH and temperature on the activity of the immobilized laccase showed that the properties of the immobilized enzyme were the same as those of the free enzyme. The resulting kinetic constant values turned out to be quite close to each other. In addition, it was shown that adsorption did not significantly affect the kinetic properties of the enzyme. Only 20%-30% of immobilized laccase activity disappeared in 2 months. K_M values for free enzyme and immobilized enzymes were found as 0.0700 mM, 0.0724 mM, 0.0831 mM, and 0.0935 mM and V_{max} values were 0.0695, 0.0216, 0.0236, and 0.0233 mM^{-1} , respectively. The K_M value of the immobilized enzyme is greater than that of the free enzyme and the V_{max} value is smaller. The increase in resistance of the immobilized enzyme to temperature change and storage time indicates that laccase immobilization on clay is beneficial for enzyme immobilization.

Keywords: Adsorption, enzyme immobilization, clay-minerals, laccase

1. Introduction

Clays are versatile materials used in ceramics and building materials, backing papers, fillers, drilling fluids, foundries, pharmaceuticals, and more in a variety of fields depending on their specific properties (Vaccari, 1999). There are two broad classes of clays (Reichle, 1986). Cationic clays, known as clay minerals are commonly found in nature. Anionic clays [or double-layered hydroxides (LDHS)] are rarely observed in nature but can be easily synthesized in the laboratory (Cavani et al., 1991). Bentonite, a naturally occurring mineral, is an inexpensive and readily available material for removing heavy metals and toxic compounds from wastewater. This property makes it a potential candidate for water recovery. Bentonite clay is used as an adsorbent to immobilize organic, inorganic, and toxic compounds because it can be changed without affecting the mineral structure of the clay. Studies have shown that bentonite natural pollutants can be effectively used to absorb aqueous solutions. However, the structure of natural bentonite is unstable and can be destroyed by toxic substances produced by the liquid during infiltration (Chen et al., 2020; Dinh et al., 2022). The diatomite is a sedimentary rock formed from the silica fossilized skeletons of the diatoms called hard cell walls and frustules (Ha et al., 2013). Diatomite recently, a reasonable price is frequently used to produce membranes of microfiltration in terms of abundance and high porosity (Yeom et al., 2016). Vasconcelos et al. prepared diatomic membranes by casting and lamination and found that the gas permeability of diatomaceous earth membranes increases in proportion to the increase in average pore size (Vasconcelos et al., 2000). Diatomite powder found in nature has a high adsorption affinity for elements in aqueous solutions such as Fe, Ni, Cu, Pb, Th, and Cd. Also, during its formation, the two-atom soil tends to merge with other mineral impurities surrounding the two-atom soil coating and reduce its

original micro/nano-structured properties. Diatomaceous earth pollutants significantly affect the absorption of pollutants from a polluted environment (Ye et al., 2015). Bardakçı, moreover, is a cationic clay type found naturally around the Bardakçı village of Van province in Turkey. Since it is supplied from this region in the region, it is named with the name of the village. Enzymes are highly specific protein biocatalysts that can increase the reaction rate in the processes they catalyze more than chemically catalyzed reactions and allow the reaction conditions to be milder, managing all metabolic events in the living cell. Laccase (e.c. benzol-diol oxygen oxidoreductase) copper-containing molecular oxygen and an electron receiver use their catalytic cycle of an enzyme catalyzing the oxidation of various phenolic compounds and low-molecular-weight Quinones and is responsible for the production and use of energy. Laccase enzymes are obtained from 4 sources, including bacteria, insects, high-structure plants, and the most commonly used white-rot fungi. Among the fungi, which were in the hands of enzymes Lakkaz, *Corioloopsis gallica*, *Rhus vernicifera*, *Trametes hirsuta* to *Pyricularia oryzae*, *Aspergillus sp*, *Coriolous hirsutus*, *Trametes versicolor* in the lobby (Taşdelen, 2006; Yamak et al., 2009). Laccase, wood bio-bleaching, the food industry, and agricultural food wastes are impressive enzyme groups called blue-copper oxidases with effective results in the valuation of food waste and effective results in wastewater treatment. Although it is versatile and commonly used, there are a series of disadvantages such as sensitivity and high commercial costs of this enzyme. Different natural or synthetic supports can be used to provide enzyme immobilization (Basso and Serban, 2019; Bilal et al., 2019; Minussi et al., 2002; Nayak and Bhushan, 2019; Rahmani et al., 2020; Riva 2006). The use of free laccase in the industrial area, high production costs, and the difficulty of the enzyme separation, as well as problems such as pH, temperature, and inhibitors,

such as pH, temperature, and inhibitors, are confronted with problems such as environmental factors. All this causes stability to ensure the stability and the rapid loss of activity (Fathali et al., 2019; Li et al., 2018). In the solution to these problems, the immobilization method of laccase is used on water-insoluble supports. Immobilization is the process by which an enzyme bound to solid support transforms the catalytic form into a homogeneous heterogeneous (free enzyme) form (immobilized enzyme) (Deska et al. 2019; Ji et al., 2017; Rouhani et al., 2016; Shao et al., 2019; Tavares et al., 2015). As a result of the processes, the peptide structure of the bio-catalyzer is stabilized by interactions between the enzyme and its supporting material, and as a result, the enzyme increases the pH, temperature, operation, storage, and decisiveness of chemical reagents (Zdarta et al., 2018). In addition, it facilitates immobilization purification and produces desired products with higher yields (Yamak, 2007).

2. Material and Method

2.1. Chemical Substances Used

Laccase enzyme (was obtained from Sigma, St. Louis, MO, USA), syringaldazine (4-Hydroxy-3,5-dimethoxybenzaldehyde azine, $C_{18}H_{20}N_2O_6$, M_w :360.3 g/mol), DMP(2,6-dimethoxyphenol) (was obtained from Sigma, St. Louis, MO, USA), disodiumhydrogenphosphate ($Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$), M_w : 178 g/mol, citrate ($C_6H_8O_7 \cdot 2H_2O$), M_w : 232.124 g/mol,

sodium hydroxide (NaOH), M_w : 40 g/mol, hydrochloric acid(HCl), M_w : 36.453 g/mol, clays:(bentonite, diatomite, Bardakçı).

2.2. Preparation of clay suspensions

Bentonite, diatomite, and Bardakci clays were dried in the oven after washing 3 times with deionized water. It was sieved after grinding and passing through a sieve with a pore size of 0.038 mm (400 mesh). Clay suspensions were prepared by taking 1.5 g of these sieved cellars and adding them to 50 ml of deionized water.

2.3. Determination of Activity

2.3.1. Measurement of free enzyme activity

For the measurement of laccase activity, we used syringaldazine as the substrate because the oxidation was measured with a UV spectrophotometer. Therefore, measurements of free laccase activity were made according to the method proposed by Leonowicz and Grzywnowicz (A Leonowicz et al., 1981). To measure the activity, the reaction was started by adding 1 mL of syringaldazine solution (0.5 mM) and 2 mL of laccase solution to 4 mL of citrate buffer (pH:5.3). The solution was stirred for 13 minutes in a water bath mixed at 20 °C. The absorption of the pink solution formed at the end of the reaction (15 minutes) was measured at 530 nm using a UV Visible Spectrophotometer. The reaction rate was calculated according to the following formula using the measured absorbance value and the slope of the syringaldazine standard curve ($A_{530} / \Delta c$).

$$Speed (V) = \frac{\Delta c}{\Delta t} = \frac{\Delta A_{530}}{\Delta t} \frac{\Delta c}{\Delta A_{530}}$$

Here, Δc indicates a change in syringaldazine concentration, Δt refers to a change in time and ΔA_{530} refers to a change in absorbance. The amount of enzyme that produces 1 μ mol of product per minute at 20 °C is indicative of laccase activity (Gökgöz, 2006; Yamak, 2007).

2.3.2. Activity determination of immobilized enzyme (adsorbed)

Enzyme solution in 0.05 M sodium phosphate buffer (solution containing 1/5000 mg enzyme/ml sodium phosphate buffer) was used to adsorb the free enzyme into the clay. For this, 1 mL of enzyme solution and 4 mL of clay suspension

(bentonite, diatomite, and Bardakçı clay) were mixed at 30°C and gently shaken in the vortex for 60 minutes. An activity measurement as described above was performed by centrifuging the clay enzyme complex at 3000 rpm for 15 minutes and separating the supernatant. The underlying solid was washed 3 times with 0.05 M sodium phosphate buffer and centrifuged again. The substrate was mixed in vials with a 5 ml phosphate buffer to give a bound enzyme solution. Thus, pH, temperature, and storage time-bound solutions obtained K_M and V_{max} values of the enzyme to calculate and understand the impact of

different substrate concentrations (Lineweaver-Burk equation) using activity measurements have been carried out as described above (Alkan, 1999).

2.4. Change of Substrate Concentration and Reaction Rate

To study how the change in substrate concentration affects the rate of enzymatic reaction 0.02; 0.05; 0.06; 0.1; 0.15; 0.2; 0.5; 1.00; and 1.5 mM syringaldazine solutions were prepared. The reaction rates were calculated by the method shown above. The change in reaction rate with substrate concentration is shown in Figure 2.2.

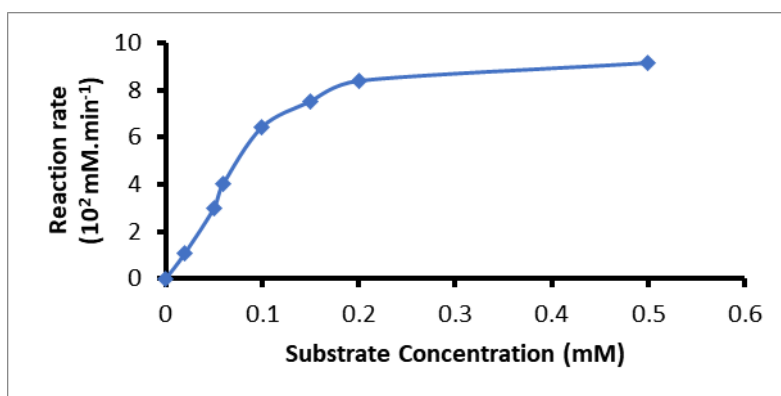


Figure 2.2. Change of reaction rate with substrate concentration (Michaelis-Menten graph).

2.5. pH Effect on Enzyme Activity

Enzymes are very sensitive to pH change. Generally, they are ineffective in very acidic or alkaline environments. Since pH is effective in the active site of the enzyme, it is one of the parameters that should be examined in enzyme characterization. Phosphate buffers ranging from pH 3-9 were prepared in experiments to see the effect of pH in free enzyme solutions. Activity at these pHs was determined by the method shown above. The temperature (20°C) and the concentration of syringaldazine (0.5 mM) were constant for 15 minutes, during which the reaction continued. To test the effect of pH on the activity of the binding enzyme, the binding enzyme was prepared with phosphate buffers at various pH (range of pH = 3-9), and activity at each pH activity

determination was made according to the recipe described above. During the 15-minute reaction, the temperature of 20 °C and the concentration of syringaldazine 5×10^{-4} M remained constant.

2.6. Change of enzyme activity by temperature

To determine how the temperature affects the free and bound enzyme solutions, the activity determination of the samples at 20, 30, 40, 50, 60, and 70°C was performed as specified above. During the reaction, the pH of 5.3 and the concentration of syringaldazine, which was 5×10^{-4} M, remained constant.

2.7. Change of enzyme activity according to substrate concentration

To examine how the substrate concentration affects the activity of free

laccase and immobilized laccase, 5 (0.01, 0.02, 0.03, 0.04, and 0.05 mM) solutions of syringaldehyde were prepared and the enzyme activity was determined as described above. pH (5.3), laccase concentration (0.01 mg/mL), and temperature (20 °C) were constant throughout the reaction.

2.8. Change of enzyme activity according to storage time

To investigate how storage time affects the activity of free laccase and immobilized laccase, the enzyme solution was prepared by the method shown above. From this solution at regular times (0, 5, 10, 18, 25, 33, 41, 50, and 60. days) by taking samples, the event was determined by the method described above. pH (5.3), syringaldazine concentration (0.05 mM), and temperature (20 °C) were kept constant during the reaction.

3. Results and Discussion

3.1. Effect of pH on enzyme activity and stability

To determine the optimum pH of the free enzyme, the absorbance changes and activity values of the solutions with pH values ranging from 3 to 8, as described above, are given in Table 3.1. The optimum

pH of the free laccase enzyme was determined as 5.5. The variation of relative activity with pH is shown in Figure 3.1. In the literature, the optimum pH of laccase obtained from *Pycnoporus sanguineus* was found to be 3.0 when ABTS was used as a substrate and 5.0 when Syringaldazine was used (Bar, 2001; Yamak, 2007). It has been stated that the optimum pH varies between 5.0-6.3 when the laccase enzyme is obtained from different sources and different substrates are used (Al-Adhami et al., 2002; Lante et al., 2000). According to Simsek (2011), the optimum pH value of free laccase obtained from *Trametes versicolor* against ABTS substrate has been reported as 3.0. The optimum pH value of laccases against the same substrate may vary depending on the source from which they are obtained. In addition, the optimum pH of laccases obtained from the same source against different substrates can also be different. Laccase purified from *Trametes versicolor* has been described as having an optimum pH of 5.0 against a syringaldazine substrate (Yamak et al., 2009), and 3.3 against a substrate of 2,6-di methoxyphenol (Andrzej Leonowicz et al., 1988).

Table 3.1. pH dependency of free laccase enzyme activity

pH	Absorbance (530nm)	Activity (Speed*1000)	Relative activity (%)
3.0	0.094	7.17	12
4.0	0.264	20.13	35
4.5	0.401	30.58	53
5.0	0.711	54.23	93
5.5	0.761	58.04	100
6.0	0.453	34.55	60
6.5	0.338	25.78	44
7.0	0.223	17.01	29
7.5	0.108	8.24	14
8.0	0.027	2.06	4

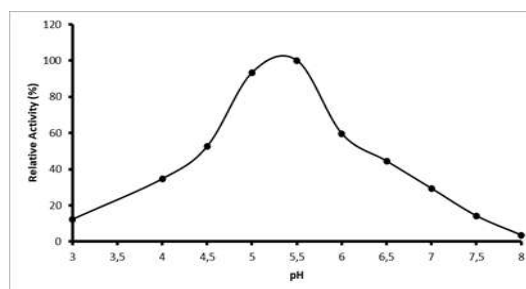


Figure 3.1. Graph showing the dependence of free laccase enzyme activity on pH

3.2. The Effect of pH on Immobilized Enzyme Activity

Activity values were obtained by using absorbance changes of solutions obtained at various pHs prepared as described above to investigate the effect of pH on the activity of laccase enzyme immobilized on clay minerals (bentonite, diatomite, and Bardakçı). Is given in tables 3.2-3.4. and the variation of relative activity with pH is shown in Figures 3.2-3.4. To compare how pH affects the activity of the free enzyme and immobilized enzymes, the relative activity and pH value of each condition are shown in the same graph (Figure 3.5). It was observed that the pH of immobilized enzymes also changed. The pH range of the immobilized enzyme is wider than the pH range of the free enzyme. This is because immobilization maintains enzyme activity over a wider pH range and shows that the immobilized enzyme is active even at a higher pH. While the optimum pH was 5.5 for laccases immobilized on free laccase, bentonite, and diatomite clays, it was 6.0 for laccase immobilized on Bardakci clay. However, the activity of the bound enzyme appears to be higher at alkaline pH than the free enzyme. This change in optimum pH

may be ionic and polar interactions or secondary interactions such as hydrogen bonding and dipole-dipole interaction (Arica et al., 2000). In another study, Lante et al., When L immobilized on a polyethersulfone membrane was free, the pH of 6.3 was immobilized to 6.6 (Lante et al., 2000). While finding, by D’Annibale et al., found the optimum pH to be 4.0 when they immobilized laccase euperгите (D’Annibale et al. 2000). In another study by D’Annibale et al., Chitosan was cross-linked with glutaraldehyde and immobilized on it by laccase adsorption, it was observed that the optimum pH was 4.0 and did not change (D’Annibale et al., 1999). By immobilizing laccase purified from *Trametes versicolor* on poly(acrylamide-n-isopropyl acrylamide)/alginate and poly(acrylamide)/alginate hydrogels and using syringaldazine as substrate, the optimal pH of the enzymes was found to be pH 6 and pH 5.5, respectively (Yamak, 2007). According to Yamak (2007), the optimal pH of the laccase enzyme immobilized by adsorption on porous glass beads is 5.7.

Table 3.2. pH values for laccase immobilized in bentonite

pH	Absorbance (530nm)	Activity (Speed *10 ³)	Relative Activity(%)
3,0	0,077	5,87	23
4,0	0,142	10,83	42
4,5	0,201	15,33	59
5,0	0,228	17,39	67
5,5	0,341	26,01	100
6,0	0,315	24,02	92
6,5	0,241	18,38	71
7,0	0,135	10,30	40
8,0	0,058	4,42	17

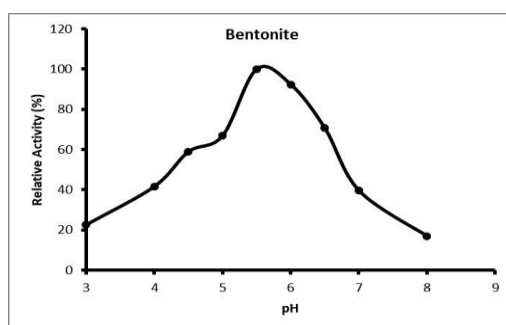


Figure 3.2. The effect of pH on the activity of the laccase enzyme immobilized in bentonite

Table 3.3. pH values for laccase immobilized in diatomite

pH	Absorbance (530nm)	Activity (Speed*1000)	Relative Activity (%)
3,0	0,021	1,60	6
4,0	0,064	4,88	17
4,5	0,115	8,77	30
5,0	0,267	20,36	70
5,5	0,379	28,91	100
6,0	0,361	27,53	95
6,5	0,218	16,63	58
7,0	0,133	10,14	35
7,5	0,105	8,01	28
8,0	0,026	1,98	7

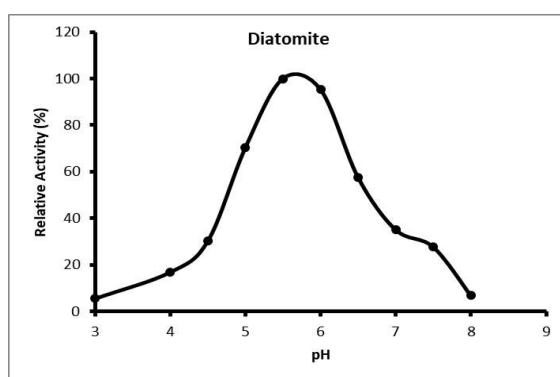


Figure 3.3. Effect of pH on the activity of laccase enzyme immobilized in diatomite

Table 3.4. pH values for laccase immobilized in Bardakci clay

pH	Absorbance (530nm)	Activity (Speed*1000)	Relative Activity (%)
3,0	0,062	4,73	16
4,0	0,117	8,92	30
4,5	0,165	12,58	43
5,0	0,259	19,75	67
5,5	0,348	26,54	90
6,0	0,386	29,44	100
6,5	0,339	25,86	88
7,0	0,232	17,69	60
7,5	0,113	8,62	29
8,0	0,031	2,36	8

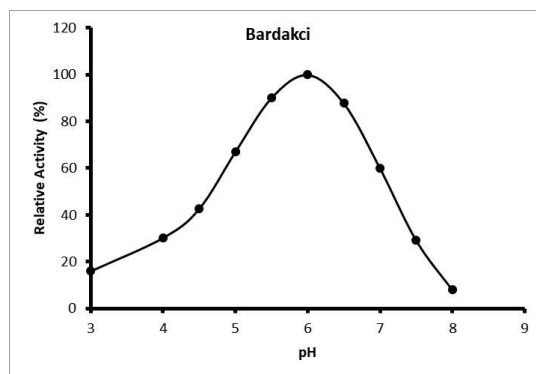


Figure 3.4. Effect of pH on the activity of laccase enzyme immobilized in Bardakçı clay

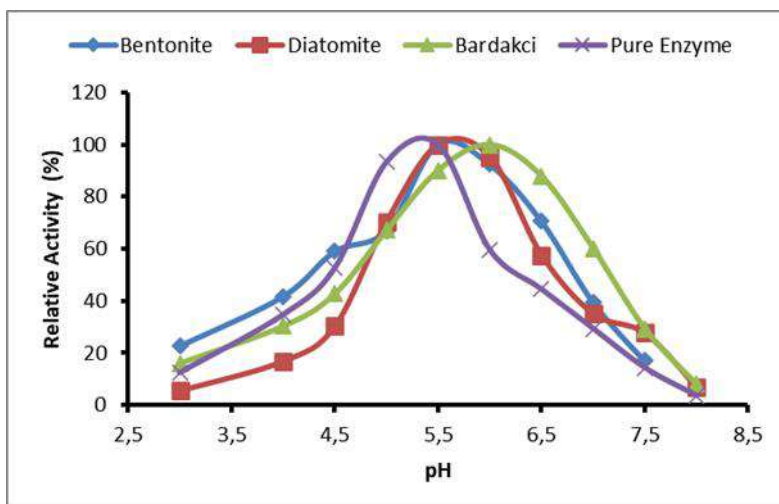


Figure 3.5. Change of % relative activity with pH for free and immobilized enzymes

3.3.The Effect of Temperature on Activity

To investigate how temperature affects the activity of laccase enzyme immobilized on free and clay minerals (bentonite, diatomite, and Bardakci), the relative activity values obtained by using the absorbance changes of the solutions prepared as described in section 2.3.2 are given in Table 3.5 and the relative activity change with temperature shown in Figures 3.6-3.8. The activity of the enzyme increases with increasing temperature (Figures 3.6-3.8). While free enzyme activity increased proportionally up to 40°C, maximum activity was observed at 40°C. While the immobilized enzyme activity increased proportionally up to 50°C, a value close to the maximum activity was obtained at 50°C. It was determined that the enzyme activity of the free enzyme decreased sharply after the temperature of 40°C and the relative activity of the enzyme decreased to 4% at 70°C. For the immobilized enzyme, it has been found that the enzyme activity drops sharply after the temperature of 50°C, and the relative

activity of the enzyme decreases to 23% for bentonite and diatomite and 30% for Bardakci clay at 70°C (Table 3.5). The increase in the reaction rate is directly proportional to the temperature. But from a certain point, it starts to fall and stops completely. Enzymes are ineffective at high temperatures. Low temperatures reduce the enzyme's effectiveness. At 0 °C, the enzyme functions little or not at all; but it has not been observed that the cold impairs the structure of the enzyme. When the temperature is restored, the activity begins again (Alkan, 1999). Accordingly, it was observed that it was made more resistant to temperature by the enzyme immobilization process. According to Gokgoz (2006), this increase in optimum temperature is owing to the decrease in the conformational flexibility of the imprisoned laccase molecules, and therefore, the laccase molecule needs a higher temperature to perform its function and to come to a suitable conformation and rearrange it to attach to the substrate. The enzyme must have greater activation energy to show catalytic activity (Arica et al., 2000).

Table 3.6. Relative activity values of Pure Laccase and Immobilized Laccase (Bentonite, Diatomite, and Bardakci) at various temperatures.

Temperature (°C)	%Relative Activity (Pure Laccase)	% Relative Activity (Bentonite)	% Relative Activity (Diatomite)	% Relative Activity (Bardakci)
20	85	93	96	96
30	94	98	97	97
40	100	100	100	100
50	54	98	91	91
60	17	46	46	46
70	4	30	23	23

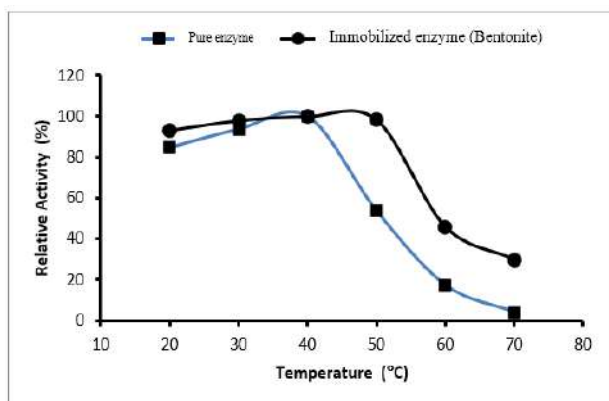


Figure 3.6. Effect of temperature on the activity of pure Laccase and immobilized Laccase (Bentonite)

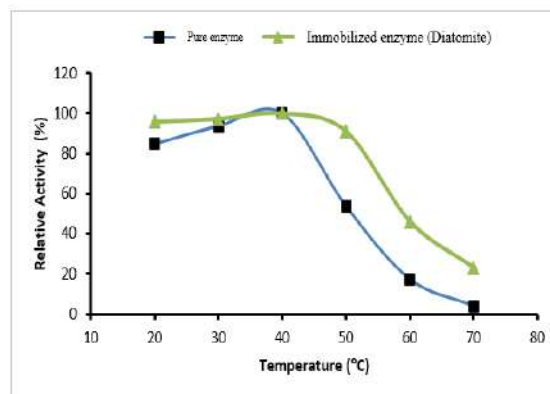


Figure 3.7. Effect of temperature on the activity of pure Laccase and immobilized Laccase (Diatomite)

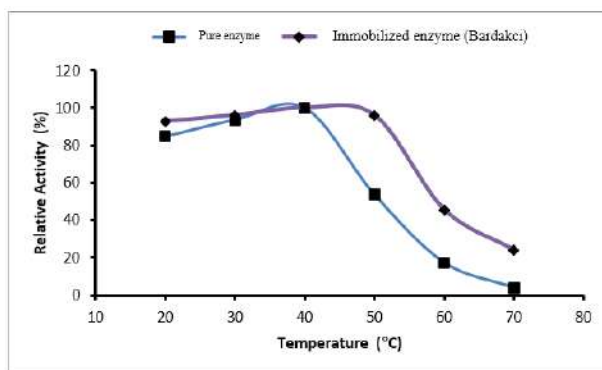


Figure 3.8. Effect of temperature on the activity of pure Laccase and immobilized Laccase (Bardakci)

Various findings have been found in the studies that the enzyme activity changes with temperature change. Al-Adhami et al., The optimum temperature of laccase immobilized by covalent bonding to free and cellulose was determined to be 60 °C (Al-Adhami et al. 2002), while D'Annibale et al. Its temperature was found to be 55°C

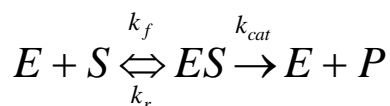
(D'Annibale et al. 2000). Dodor et al. stated that the optimal temperatures of laccase bonded to kaolinite and free laccase by covalent bonding were 40 °C and 60°C, respectively (Dodor, et al., 2004). In the study of Lante et al., The optimum temperatures of laccase and free laccase immobilized on a polyethersulfone

membrane were found to be 35 and 40 °C, respectively (Lante et al. 2000). In the study of D'Annibale et al., As a result of the immobilization of the laccase enzyme to chitosan, it was observed that the optimal temperature increased from 50°C to 60°C (D'Annibale et al. 2000). In the study of Rogalski et al., the laccase enzyme was immobilized on a porous glass surface and its optimum temperature was found to be 60°C (Rogalski et al. 1999). With the increase in temperature, first the tertiary structure of the enzyme molecule, and then the secondary structure (alpha-helical structure) deteriorates. The active center of the enzyme is also affected by these events and enzyme activity is lost (Mosbach et al.,1976). The optimum temperature of laccase immobilized on Eupergite by the covalent bonding method was found to be 50 °C (Hublik et al., 2000). The optimum temperature for laccase immobilized on kaolinite by covalent bonding was determined as 50 °C, and the optimum temperature of enzyme immobilized on kaolinite and nanoparticle was determined

as 45 °C (Hu et al., 2007). The activity of the free enzyme is immobilized in Montmorillonite Analcime, the bound enzyme becomes active when the temperature reaches 60 °C and denatured at 70 °C. The free enzyme showed high activity at 30°C. Montmorillonite analcime showed its highest activity at 30°C and then began to denaturation (Uruç 2007).

3.4. Effect of Substrate Concentration on Activity

The enzyme's binding to its substrate and converting them into products is called enzyme kinetics. First, the substrate binds to the enzyme, forming the enzyme-substrate complex expressed by ES. This is referred to as the Michaelis complex. The chemical step of the enzyme reaction is then catalyzed and forms the product. In the example, an enzyme (E) binds to a substrate (S) to form an enzyme-substrate complex (ES) that is converted to a P product. Schematically this transformation can be represented as:



where kf, kr, and kcat are rate constants. With some assumptions, the product formation rate (reaction rate v) is expressed

in terms of the concentration of a substrate S:

$$v = \frac{V_{\max} [S]}{K_m + [S]}$$

This equation is the Michaelis – Menten equation. For the determination of V_{max} and K_M constants, parameters can be obtained by graphing the reaction rate by concentration and by performing nonlinear regression with the Michaelis-Menten equation (Leskovac 2003). But generally, graphical methods that provide linearization

of this equation are used. Lineweaver – Burk plot is one of them. The Lineweaver-Burk plot is commonly used to display kinetic data. To obtain this equation, the Lineweaver-Burk equation is obtained by inverting the Michaelis-Menten equation. The linear form of the Michaelis-Menten equation is created.

$$\frac{1}{v} = \frac{K_m}{V_{\max} [S]} + \frac{1}{V_{\max}}$$

3.4.1. Determination of kinetic parameters for syringaldazine

To obtain kinetic data, solutions of different syringaldazine concentrations (0.01-0.05 mM) were prepared and the activity of the enzyme was calculated according to the method in section 2.3.1. During the reaction lasting 15 min, the pH was 5.3, the concentration of laccase enzyme was constant at 0.02 mg/mL, and the temperature at 20°C. Lineweaver-Burk plot was drawn for free enzyme by plotting the $1/S$ and $1/V$ values given in Table 3.6 (Figure 3.9.). As a result of the calculations, the K_M of the non-immobilized enzyme is 0.0700 mM and the V_{max} is 0.0695 mM.min⁻¹. For the determination of kinetic data for the immobilized enzyme (bentonite, diatomite, and Bardakci clay), solutions of different syringaldazine concentrations (0.01-0.05 mM) were prepared and the activity of the enzyme was determined according to the method shown in section 2.3.1. During the reaction lasting 15 min, the pH was 5.3, the concentration of laccase enzyme was constant at 0.02 mg/mL, and the temperature at 20°C. Lineweaver-Burk graphs were drawn for the immobilized enzyme by plotting the $1/S$ and $1/V$ values given in Tables 3.7-3.9 (Figures 3.10-3.12.). As a result of the calculations, the K_M value of laccase immobilized in bentonite was 0.0724 mM and the V_{max} value was 2.16×10^{-5} M.min⁻¹; The K_M of laccase bound to diatomite is 0.0831 mM, V_{max} value is 0.0236 mM.min⁻¹, K_M of laccase bound to Bardakçı is 0.0935 mM and V_{max} is 0.0233 mM.min⁻¹. Simsek (2011), the K_M value of laccase (obtained from *Trametes Versicolor*) against ABTS substrate was found to be 5.69×10^{-2} mM at pH 5.0 and 25 °C. In the literature, K_M values of free laccase obtained from *Cerrena unicolor*, *Trametes hirsuta*, and *Pycnoporus sanguineus* against ABTS substrate in different experimental conditions are 0.183 mM (Bryjak et al.

2007) and 7.5×10^{-2} mM (75 μM), respectively (Almansa et al. 2004). The K_M value of the immobilized enzyme may increase or decrease. The decrease in the K_M of the immobilized enzyme tends to react more rapidly than the free enzyme; The increase indicates that the free enzyme needs more substrate to catch the reaction rate. The K_M constant is a measure of the enzyme's ability to bind to the substrate. K_M and V_{max} values for bound and unbound laccases are given in Table 3.10. In this study, it was observed that the K_M of the immobilized enzymes was higher than that of the free enzymes. The lower the enzyme's affinity for the substrate, the higher the K_M value. This plays a role in conformational changes and steric hindrance in the protein molecule, which reduces the possibility of immobilized enzyme-substrate complex formation (Georgieva et al. 2008). Gupta et al. Immobilized laccase to the gold surface with glutaraldehyde and found the K_M values for immobilized and free enzymes as 5.4 mM and 0,65 mM (Gupta et al., 2003). In the study conducted by D'Annibale et al., It was observed that the K_M constant of free laccase increased from 70 μM to 150 μM when euperгите was immobilized, and the V_{max} value decreased from 190 IUmg⁻¹ to 76 IU.mg-1 (D'Annibale et al. 2000). In the study of Rogalski et al., It was observed that when laccase was immobilized on the glass surface, the K_M constant increased from 80 μM to 124 μM (Rogalski et al. 1999). In the study of Cabrita et al., It was stated that when laccase kaolinite is immobilized, the K_M constant decreases from 262 μM to 165 μM (Cabrita et al., 2005). In a study by De Quan et al., laccase 48 was immobilized on the platinum surface and the K_M constant was found to be 85 μM (Quan et al., 2004). In the study of Lante et al., laccase conjugated with chitosan and the K_M constant of 42 mM of the free enzyme was observed as 85 mM and 95 mM when conjugated (Lante et al. 2000).

Table 3.7. Effect of substrate concentration on free enzyme activity

Syringaldazine Concentration [S] (mM)	Absorbance (530nm)	Activity (V) (mM.min ⁻¹)*10 ³	1/[S] (1/mM)	1/V (min.mM ⁻¹)
0,01	0,117	8,92	100,0	112,06
0,02	0,183	13,96	50,0	71,65
0,03	0,254	19,37	33,3	51,62
0,04	0,364	27,76	25,0	36,02
0,05	0,431	32,87	20,0	30,42

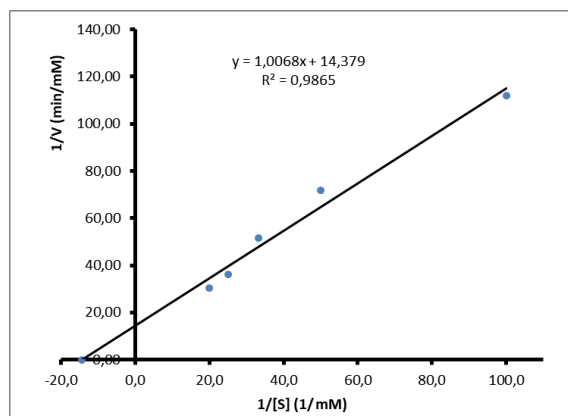


Figure 3.9. Lineweaver-Burk plot for Trametes Versicolor laccase

Table 3. 8. Effect of substrate concentration on laccase activity immobilized on bentonite clay

Syringaldazine Concentration [S] (mM)	Absorbance (530nm)	Activity (V) (mM.min ⁻¹)*10 ³	1/[S] (1/mM)	1/V (min.mM ⁻¹)
0,01	0,030	2,29	100,0	437,05
0,02	0,051	3,89	50,0	257,09
0,03	0,070	5,34	33,3	187,31
0,04	0,095	7,25	25,0	138,02
0,05	0,119	9,08	20,0	110,18

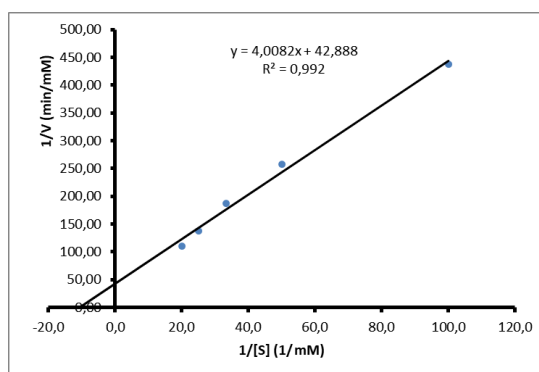


Figure 3.10. Lineweaver-Burk plot for bound laccase (bentonite)

Table 3. 9. Effect of substrate concentration on laccase activity immobilized on diatomite clay

Syringaldazine Concentration [S] (mM)	Absorbance (530nm)	Activity (V) (mM.min ⁻¹ *10 ³)	1/[S] (1/mM)	1/V
0,01	0,034	2,59	100,0	385,63
0,02	0,066	5,03	50,0	198,66
0,03	0,076	5,80	33,3	172,52
0,04	0,098	7,47	25,0	133,79
0,05	0,121	9,23	20,0	108,36

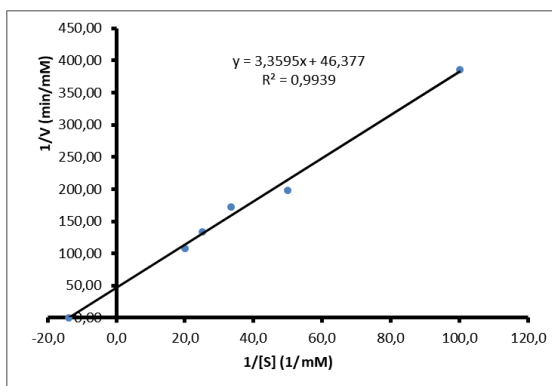


Figure 3. 11. Lineweaver-Burk plot for bound laccase (diatomite)

Table 3. 10. Effect of substrate concentration on laccase activity immobilized on Bardakçı clay

Syringaldazine Concentration [S] (mM)	Absorbance (530nm)	Activity (V) (mM.min ⁻¹)*10 ³	1/[S] (1/mM)	1/V
0,01	0,035	2,67	100,0	374,62
0,02	0,049	3,74	50,0	267,58
0,03	0,076	5,42	33,3	184,67
0,04	0,119	7,78	25,0	128,54
0,05	0,146	9,61	20,0	104,06

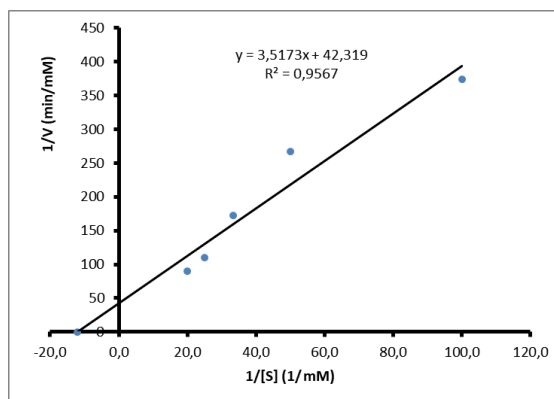


Figure 3.12. Lineweaver-Burk plot for bound laccase (Bardakçı)

Table 3. 11. K_M and V_{max} values for free enzyme and immobilized enzyme

Free and Immobilized laccase	K_m (mM)	V_{max} (mM.min⁻¹)
Free laccase	0,0700	0,0695
Immobilized (Bentonit)	0,0724	0,0216
Immobilized (Diatomit)	0,0831	0,0236
Immobilized (Bardakci)	0,0935	0,0233

3.5.Shelf Life Stability of Free and Immobilized Enzymes

To examine the effect of storage time on the activity of the free enzyme, the activities of laccase solutions stored at +4°C for 60 days were determined as described in section 2.4.1. The change in the maximum activity of the free enzyme with storage time is shown in Table 3.11 and Figure 3.13. In a 60-day study with free enzyme, free enzyme preserved 28.6% of its initial activity. Dodor et al., D.E. found that the laccase obtained from *Trametes Versicolor* lost 90% of the activity of the free enzyme when stored at 4 °C for 4 months (Dodor et al., 2004). The stability of the immobilized enzyme in the storage process is one of the most important parameters after the immobilization of the enzyme. To examine the effect of the storage time on the laccase activity immobilized on clay minerals (bentonite, diatomite, and Bardakçı), the activities of the immobilized enzyme stored at +4 °C were determined at regular intervals for 60 days with the specified method. in section 2.4.1. The varying activity of laccase (bentonite) immobilized by shelf life is shown in Table 3.12 and Figure 3.14. The immobilized enzyme retained 70% of its initial activity at the end of the 60th day. The change in storage stability of immobilized laccase (diatomite) with storage time is shown in Table 3.13 and Figure 3.15. It was observed that the bound enzyme preserved 76.5 % of its initial activity on the 60th day. Table 3.14 and Figure 3.16 shows how the maximum

activity of bound laccase (Bardakçı) changes with storage time. As a result of storing the immobilized laccase at +4 °C for 60 days, it was observed that 78.5% of its initial activity was preserved. When the free laccase is stored at +4 °C, it was observed that the first activity of the 60th day has been maintained at 28.6% of the first activity, it was observed that the immobilized laccase has been stored under the same conditions, 70-80% of the initial activity on the 60th day was stored under the same conditions. That is, under the same storage conditions, it was observed that immobilized laccase loses its activity much more slowly than free laccase. This shows that immobilization makes the enzyme more stable. In a study by Gökğöz (2006), it was stated that laccase trapped in the PAAm-L gel retained 44% of its activity on the first day, while PAAm-KL1 and PAAm-KL2 retained approximately 68% of the gels with added carrageenan after 60 days (Gökğöz 2006). In the study of Al-Adhami et al., it was stated that the laccase enzyme immobilized to DEAE-Granocele retained 98% of its activity on the first day at the end of 4 months. In the study of Al-Adhami et al., it was stated that the laccase enzyme immobilized to DEAE-Granocele retained 98% of its activity on the first day at the end of 4 months (Al-Adhami et al. 2002). D'Annibale et al. In their study, it was stated that free laccase activity, which decreased to 17% in 6 months, decreased to 60% when immobilized to chitosan (D'Annibale et al. 2000). In the study of Quan et al., It was

determined that when laccase was covalently bonded to the platinum surface, it retained 80% of its activity in 2 months (Quan et al., 2004). In the study conducted by Yamak (2007), it was stated that the bound enzyme retained 91% of its activity on the 56th day when stored at 4°C. In the literature, it is reported that when laccase is immobilized by covalent binding to DEAE-Granocel 500, CM-Granocel, and acrylic carriers, 90% of its activity is preserved when the immobilized laccase is stored at 4°C for 4 months (Al-Adhami et al. 2002; Yamak 2007). When laccase is immobilized by the method of adsorption on chitosan, chitosan microspheres, and Fe³⁺ transition metal chelates dissolved in water with

glutaraldehyde crosslinker, 10% of the activity of the enzyme immobilized on the chelate and water-soluble chitosan at 4°C after 3 months. It was reported that the enzyme immobilized on the microspheres lost 15% of its activity (Yang et al. 2006). It was determined that the source was *Trametes Versicolor* immobilized on laccase kaolinite at 4°C and after 90 days of storage, there was no loss of activity (Dodor et al., 2004). Laccase enzyme from *Phlebia Radiata* was immobilized on glass beads and after 180 days at 4°C, free laccase retained 3.7% of its first-day activity, and bound laccase retained 97.2% of its first-day activity (Rogalski et al. 1999).

Table 3.12. Effect of storage time on free enzyme activity

ccShelf life (day)	Absorbance change (530nm)	Activity (V) (x10 ³ mM. min ⁻¹)	Relative Activity (%)
0	0,462	35,24	100,0
5	0,452	34,47	97,8
10	0,441	33,63	95,5
18	0,416	31,73	90,0
25	0,363	27,69	78,6
33	0,331	25,24	71,6
41	0,258	19,68	55,8
50	0,205	15,64	44,4
60	0,132	10,07	28,6

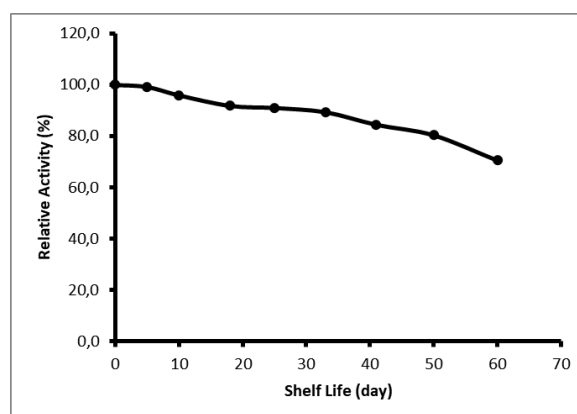


Figure 3. 13. Change of storage time of free enzyme with relative activity

Table 3.13. Effect of storage time on activity of the bound enzyme (Bentonite)

Shelf life (day)	Absorbance change (530nm)	Activity (V) ($\times 10^3 \text{mM} \cdot \text{min}^{-1}$)	Relative Activity (%)
0	0,122	9,30	100,0
5	0,121	9,23	99,2
10	0,117	8,92	95,9
18	0,112	8,54	91,8
25	0,111	8,47	91,0
33	0,109	8,31	89,3
41	0,103	7,86	84,4
50	0,098	7,47	80,3
60	0,086	6,56	70,5

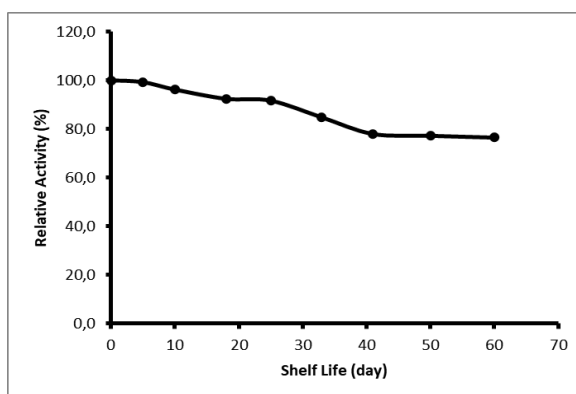


Figure 3.14. The relative activity change of the bound enzyme (Bentonite) with two months storage period

Table 3.14. Effect of storage time on activity of the bound enzyme (Diatomite)

Shelf life (day)	Absorbance change (530nm)	Activity (V) ($\times 10^3 \text{mM} \cdot \text{min}^{-1}$)	Relative Activity (%)
0	0,132	10,07	100,0
5	0,131	9,99	99,2
10	0,127	9,69	96,2
18	0,122	9,30	92,4
25	0,121	9,23	91,7
33	0,112	8,54	84,8
41	0,103	7,86	78,0
50	0,102	7,78	77,3
60	0,101	7,70	76,5

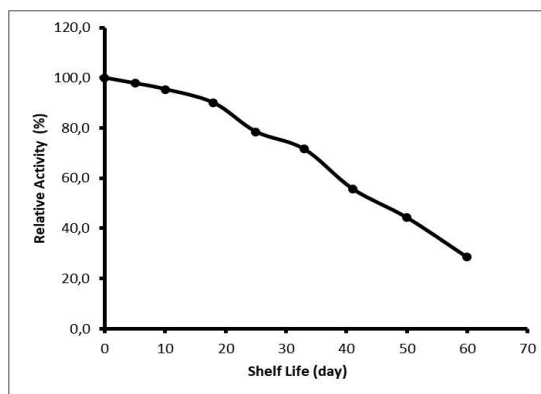
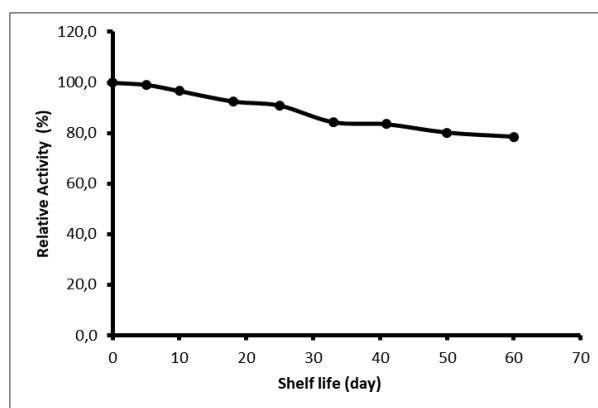


Figure 3.15. The relative activity change of the bound enzyme (diatomite) with a storage period of two months storage period

Table 3. 15. Effect of storage time on bound enzyme (Bardakçı) activity

Shelf life (day)	Absorbance change (530nm)	Activity (V) ($\times 10^3 \text{mM} \cdot \text{min}^{-1}$)	Relative Activity (%)
0	0,121	9,23	100,0
5	0,120	9,15	99,2
10	0,117	8,92	96,7
18	0,112	8,54	92,6
25	0,110	8,39	90,9
33	0,102	7,78	84,3
41	0,101	7,70	83,5
50	0,097	7,40	80,2
60	0,095	7,25	78,5

**Figure 3.16.** Relative activity change with a two-month storage period of the bound enzyme (Bardakçı) two months storage period

4. RESULTS

In our study, the laccase enzyme was bound on different clays by the adsorption method, and the properties of these enzymes were investigated. As a result of the experiments, the following conclusions have been reached: The optimum pH was determined to be 5.5 for laccase enzyme immobilized to the free enzyme, bentonite, and diatomite clay minerals, and 6.0 for laccase immobilized to Bardakçı clay. However, it was found that the activity of the immobilized enzyme was higher at alkaline pH than the free enzyme. It has been determined that immobilized laccases can be used with higher activity in a wider pH range than free laccase. The optimal temperature for the free and bound enzyme was determined to be 40°C. However, all bound enzymes showed an activity close to the maximum of up to 50°C. K_M of free

laccase was determined as 0.0700 mM and V_{max} as 0.0695 $\text{mM} \cdot \text{min}^{-1}$. K_M of laccase adsorbed in bentonite was 0.0724 mM and V_{max} was 0.0216 $\text{mM} \cdot \text{min}^{-1}$; The K_M of the laccase adsorbed to diatomite was 0.0831 mM and the V_{max} was 0.0236 $\text{mM} \cdot \text{min}^{-1}$, the K_M of the laccase adsorbed to Bardakçı clay was 0.0935 mM and the V_{max} was 0.0233 $\text{mM} \cdot \text{min}^{-1}$. It was determined that free laccase preserved 28.6% of its initial activity on day 60 when stored at 4 °C, and 70-80% of the initial activity of bound laccase was preserved on day 60 when stored under the same conditions. According to these results, immobilized enzymes can be used in various industrial areas due to their shelf-life stability, and higher activity than free enzymes in a wide temperature and pH range.

Declaration of Author Contributions

The authors declare that they have contributed equally to the article. All authors declare that they have seen/read and approved the final version of the article ready for publication.

Declaration of Conflicts of Interest

All authors declare that there is no conflict of interest related to this article.

Funding

This study was carried out with the project numbered 2010-FBE-YL055 and titled "Immobilization of Laccase Enzyme on Some Clay Minerals and Investigation of Kinetics". It was supported by Yüzüncü Yıl University Scientific Research Projects Presidency.

Acknowledgments

This study is the master's thesis of Fulya ÖZDEMİR. This study was conducted at Yüzüncü Yıl University, Department of Chemistry, Van, Turkey. In addition, this article is based on Ufuk University, Vocational School of Health Services, Ankara, Turkey, and Written at Ankara University, Department of Chemistry, Ankara, Turkey.

References

- Al-Adhami, A., Abdulkareem, J.H., Bryjak, J., Greb-Markiewicz, B., Peczyńska-Czoch, W., 2002. Immobilization of wood-rotting fungi laccases on modified cellulose and acrylic carriers. *Process Biochemistry*, 37(12): 1387–94.
- Alkan, S., 1999. Katalaz enziminin sepiolit, bentonit ve kaolin killeri üzerine adsorpsiyonu ve kinetiginin incelenmesi. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Almansa, E., Kandelbauer, A., Pereira, L. 2004. Influence of structure on dye degradation with laccase mediator systems. *Biocatalysis and Biotransformation*, 22(5–6): 315–24.
- Arica, M.Y., Şenel, S., Alaeddinoğlu, N. 2000. Invertase immobilized on spacer-arm attached poly (Hydroxyethyl Methacrylate) membrane: preparation and properties. *Journal of Applied Polymer Science* 75(14): 1685–92.
- Bar, M. 2001. Kinetics and physico-chemical properties of white-rot fungal laccases.
- Basso, A., Simona S. 2019. Industrial applications of immobilized enzymes— a review. *Molecular Catalysis*, 479: 110607.
- Bilal, M., Rasheed, T., Nabeel, F., 2019. Hazardous contaminants in the environment and their laccase-assisted degradation – a review. *Journal of Environmental Management*, 234: 253–64.
- Bryjak, J., Kruczkiewicz, P., Rekuć, A., Peczyńska-Czoch, W., 2007. Laccase immobilization on copolymer of butyl acrylate and ethylene glycol dimethacrylate. *Biochemical engineering journal*, 35(3): 325–32.
- Cabrita, J., Abrantes, L., Viana, A., 2005. N-Hydroxysuccinimide-Terminated Self-assembled monolayers on gold for biomolecules immobilisation. *Electrochimica Acta*, 50(10): 2117–24.
- Cavani, F., Trifiro, F., Vaccari, A., 1991. Hydrotalcite-Type anionic clays: preparation, properties and applications. *Catalysis Today*, 11(2): 173–301.
- Chen, Y., Liao, R., Yu, C., Yu, X., 2020. Sorption of Pb(II) on sodium polyacrylate modified bentonite. *Advanced Powder Technology*, 31(8): 3274–86.
- D'Annibale, A., Stazi, S., Vinciguerra, V. 1999. Characterization of immobilized laccase from *lentini edodes* and its use in olive-mill wastewater treatment. *Process Biochemistry*, 34(6–7): 697–706.
- D'Annibale, A., Stazi, S., Vinciguerra, V. 2000. Oxirane-Immobilized *lentini edodes* laccase: stability and phenolics removal efficiency in olive mill wastewater. *Journal of Biotechnology*, 77(2–3): 265–73.

- Deska, M., Kończak, B., 2019. Immobilized fungal laccase as ‘green catalyst’ for the decolourization process – state of the art. *Process Biochemistry*, 84: 112–23.
- Dinh, V., Nguyen, P., Tran, M. 2022. HTDMA-Modified Bentonite Clay for Effective Removal of Pb(II) from Aqueous Solution. *Chemosphere*, 286: 131766.
- Dodor, D.E., Hwang, H., Ekunwe, S. 2004. Oxidation of anthracene and benzo [a] pyrene by immobilized laccase from *trametes versicolor*. *Enzyme and Microbial Technology*, 35(2–3): 210–17.
- Fathali, Z., Rezaei, S., Faramarzi, M., Mehran, H. 2019. Catalytic phenol removal using entrapped cross-linked laccase aggregates. *International Journal of Biological Macromolecules*, 122: 359–66.
- Georgieva, S., Godjevargova, T., Portaccio, M. 2008. Advantages in using non-isothermal bioreactors in bioremediation of water polluted by phenol by means of immobilized laccase from *rhus vernicifera*. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic* 55(3–4): 177–84.
- Gökgöz, M. 2006. Lakkazın poliakrilamit ve poliakrilamit-k-karragenan jellerine immobilizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Gupta, G., Rajendran, V., Atanassov, P., 2003. Laccase biosensor on monolayer-modified gold electrode. *Electroanalysis: An International Journal Devoted to Fundamental and Practical Aspects of Electroanalysis* 15(20): 1577–83.
- Ha, J., Oh, E., Song, I., 2013. The fabrication and characterization of sintered diatomite for potential microfiltration applications. *Ceramics International*, 39(7): 7641–48.
- Hu, X., Zhao, X., Hwang, H., 2007. Comparative study of immobilized *trametes versicolor* laccase on nanoparticles and kaolinite. *Chemosphere*, 66(9): 1618–26.
- Hublik, G., Schinner, F. 2000. Characterization and immobilization of the laccase from *pleurotus ostreatus* and its use for the continuous elimination of phenolic pollutants. *Enzyme and microbial technology*, 27(3–5): 330–36.
- Ji, C., Nguyen, L., Hou, J., 2017. Direct immobilization of laccase on titania nanoparticles from crude enzyme extracts of *P. ostreatus* culture for micro-pollutant degradation. *Separation and Purification Technology*, 178: 215–23.
- Lante, A., Crapisi, A., Krastanov, A., Spettoli, P., 2000. Biodegradation of phenols by laccase immobilised in a membrane reactor. *Process Biochemistry*, 36(1–2): 51–58.
- Leonowicz, A., Grzywnowicz, K., 1981. Quantitative estimation of laccase forms in some white-rot fungi using syringaldazine as a substrate. *Enzyme and microbial technology*, 3(1): 55–58.
- Leonowicz, A., Sarkar, J., Bollag, J., 1988. Improvement in stability of an immobilized fungal laccase. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 29(2): 129–35.
- Leskovac, V. 2003. Kinetics of monosubstrate reactions. *Comprehensive Enzyme Kinetics*, 31–49.
- Li, N., Tao, X., Liu, F., 2018. Influence of UHVDC in qinghai province on peak operation of northwest power grid. In 2018 2nd IEEE Conference on Energy Internet and Energy System Integration (EI2), IEEE, 1–9.
- Minussi, R., Pastore, G., Durán, N., 2002. Potential applications of laccase in the food industry. *Trends in Food Science & Technology*, 13(6): 205–16.
- Mosbach, K., Larsson, P., Lowe, C., 1976. [61] Immobilized coenzymes. In *Methods in Enzymology*, Elsevier, 859–87.
- Nayak, A, Bhushan, B., 2019. An overview of the recent trends on the waste valorization techniques for food wastes. *Journal of Environmental Management*, 233: 352–70.

- Quan, De., Kim, Y., Shin, W., 2004. Characterization of an amperometric laccase electrode covalently immobilized on platinum surface. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 561: 181–89.
- Rahmani, H., Lakzian, A., Karimi, A., Halajnia, A., 2020. Efficient removal of 2,4-dinitrophenol from synthetic wastewater and contaminated soil samples using free and immobilized laccases. *Journal of Environmental Management*, 256: 109740.
- Reichle, W.T., 1986. Synthesis of anionic clay minerals (Mixed Metal Hydroxides, Hydrotalcite). *Solid State Ionics*, 22(1): 135–41.
- Riva, S., 2006. Laccases: blue enzymes for green chemistry. *Trends in Biotechnology*, 24(5): 219–26.
- Rogalski, J., Dawidowicz, A., Jóźwik, E. Leonowicz, A. 1999. Immobilization of laccase from cerrena unicolor on controlled porosity glass. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, 6(1–2): 29–39.
- Rouhani, S., Rostami, A., Salimi, A. 2016. Preparation and characterization of laccases immobilized on magnetic nanoparticles and their application as a recyclable nanobiocatalyst for the aerobic oxidation of alcohols in the presence of TEMPO. *RSC Advances*, 6(32): 26709–18.
- Shao, B., Liu, Z., Zeng, G., 2019. Immobilization of laccase on hollow mesoporous carbon nanospheres: noteworthy immobilization, excellent stability and efficacious for antibiotic contaminants removal. *Journal of Hazardous Materials*, 362: 318–26.
- Taşdelen, Ç. 2006, Proteaz enziminin fiziksel adsorpsiyon, kovalent ve iyonik bağlanma metotları ile immobilizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tavares, A., Silva, C., Drazic, G. 2015. Laccase immobilization over multi-walled carbon nanotubes: kinetic, thermodynamic and stability studies. *Journal of Colloid and Interface Science*, 454: 52–60.
- Uruç, H., 2007. Katalaz enziminin montmorillonit analsim kili üzerine immobilizasyonu ve kinetiğinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Vaccari, A. 1999. Clays and Catalysis: A promising future. *Applied Clay Science*, 14(4): 161–98.
- Vasconcelos, P., Labrincha, J., Ferreira, J. 2000. Permeability of diatomite layers processed by different colloidal techniques. *Journal of the European Ceramic Society*, 20(2): 201–7.
- Yamak, O., Kalkan, N., Aksoy, S. 2009. Semi-Interpenetrating polymer networks (semi-IPNs) for entrapment of laccase and their use in acid orange 52 decolorization. *Process Biochemistry*, 44(4): 440–45.
- Yamak, Ö. 2007. Poli (Akrilamit)-Sodyum aljinat, poli (akrilamit-n-izopropilakrilamit)-sodyum aljinat, poli (akrilamit-n-izopropilakrilamit) hidrojellerine lakkaz immobilizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yang, W., Wen, S., Jin, L. 2006. Immobilization and Characterization of Laccase from chinese rhus vernicifera on modified chitosan. *Process Biochemistry*, 41(6): 1378–82.
- Ye, X., Kang, S., Wang, H. 2015. Modified natural diatomite and its enhanced immobilization of lead, copper and cadmium in simulated contaminated soils. *Journal of Hazardous Materials* 289: 210–18.
- Yeom, H., Kim, S., Kim, Y., In-Hyuck Song. 2016. Processing of alumina-coated clay–diatomite composite membranes for oily wastewater treatment. *Ceramics International*, 42(4): 5024–35.

Zdarta, J., Meyer, A., Jesionowski, T., Pinelo, M. 2018. Developments in support materials for immobilization of

oxidoreductases: a comprehensive review. *Advances in Colloid and Interface Science*, 258: 1–20.

To Cite: Özdemir, F., Yalçınkaya, Z., 2023. Examination of The Immobilization and Kinetics of The Laccase Enzyme on Various Clay Minerals. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 286-306. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7956783>.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7969769>

Araştırma Makalesi / Research Article

Farklı Gıda İşletmelerinde HACCP Sisteminin Uygulanması ve Analizi, Gaziantep İli Örneği

Mevhibe TERKURAN^{1*}, Nur Sema YILDIZ¹¹Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadiri Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Osmaniye*Sorumlu yazar (Corresponding author): mevhabeterkuran@korkutata.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 28.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 01.03.2023

Özet

Bu çalışma, Gaziantep İli'nde faaliyet gösteren küçük-orta ölçekli gıda işletmelerinin HACCP uygulamaları ile kurum yöneticilerinin bu konudaki bilgi düzeyleri hakkında veri elde etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, 10 Mayıs 2022 – 08 Ağustos 2022 tarihleri arasında Gaziantep İli'nde faaliyet gösteren 50 adet küçük-orta ölçekli gıda işletmesi yöneticilerine kesitsel bir anket uygulanmıştır. Anket görüşmeleri yüz yüze görüşme tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin istatistiksel analizinde Kruksal Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır. Çalışmada, kurum HACCP uygulamalarının toplam skoru; otel ve kafe işletmelerinde en yüksek (70 puan), restoran işletmelerinde daha düşük (68,5 puan), tatlı ve pasta işletmelerinde en düşük (65 puan) olarak bulunmuştur. Restoran ve otel-kafe işletmelerinde, işletme yöneticilerinin demografik özellikleri ile HACCP toplam skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmazken ($p>0,05$), tatlı ve pasta işletmelerinde; yaş ve deneyim ile alınan toplam skor arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (sırasıyla, $p=0.050$, $p=0.043$). Toplam 50 işletmenin %82'sinin HACCP sistemi hakkında bilgi sahibi olduğu, fakat %18'inin HACCP sistemini bilmediği belirlenmiştir. İşletmelerin %80'inin HACCP sistemini uyguladığı ve %20'sinin ise sistemi bilmesine rağmen uygulamada bazı sorunlarla karşılaştığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, Gaziantep İli'nde faaliyet gösteren gıda işletmelerinin HACCP sistemini uygulama düzeylerinin ortalama bir seviyede olduğu, geliştirilmesi için düzenli eğitim faaliyetlerinin yapılması gerektiği, altyapı eksikliklerinin giderilmesi ve ISO: 22000:2018 akreditasyonu konularında gerekli profesyonel desteğin sağlanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: HACCP, gıda işletmesi, gıda güvenliği

Application and Analysis of HACCP System in Different Food Manufacturing Companies, Gaziantep Province Example

Abstract

This study was carried out in order to obtain data about the HACCP practices of small-medium-sized food businesses operating in Gaziantep Province and the knowledge levels of institution managers. For this purpose, a cross-sectional questionnaire was applied to the managers of 50 small-medium-sized food businesses operating in Gaziantep Province between 10 May 2022 – 08 August 2022. Questionnaire interviews were conducted using the face-to-face interview technique. Kruksal Wallis and Mann-Whitney U tests were used in the statistical analysis of the data. In this study, the total score of companies' HACCP applications was found the highest level (70 points) in the hotel and cafe companies, lower level (68,5 points) in restaurants, and the lowest level (65 points) in dessert and pastry companies. While there was no statistically significant relationship between the demographic characteristics of the managers and total scores of the HACCP in the restaurants, hotel-cafe companies ($p>0,05$), in dessert and pastry companies; a significant correlation was found between age and experience of them and the total score obtained ($p=0.050$, $p=0.043$, respectively). While 82% of the total 50 companies have adequate knowledge of the HACCP system, 18% of them did not have sufficient knowledge about it. It was determined that 80% of the companies applied the HACCP system and 20% of them encountered some problems in practice despite knowing the system. Finally, the application level of the HACCP system for the food manufacturing companies operating in Gaziantep province was at an average level; regular training activities should be carried out for its development, and necessary professional support should be provided for the elimination of infrastructure deficiencies and ISO: 22000: 2018 accreditation.

Keywords: HACCP, food business, food safety

1. Giriş

Günümüz toplumunda, insanların gerek beslenme ihtiyacını gidermek, gerekse psikolojik tatmin ve sosyalleşme amacıyla dışarıda yemek yeme eğilimi artmıştır. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda, toplu beslenme amaçlı gıda işletmeleri kurulmuştur. Bu işletmeler, müşterilerine hem göze hitabeden, hem de hijyenik/ güvenli yemekler sunmayı hedeflemektedirler. Bu nedenle, tüm dünyada gıda üretimindeki tüm prosesleri kontrol edebilen HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) sisteminin uygulanması, elzem hale gelmiştir. Özellikle Covid-19 pandemisi ile birlikte gıda güvenliği ve güvenli gıdaya ulaşım ülkemizde ve tüm dünyada çok daha hayati bir konu haline gelmiştir (Karabal, 2019; Mehta, 2020). Gıda üretiminde gerekli hijyen sağlanamadığında, gıda kaynaklı hastalıklar ve/veya intoksikasyonlar oluşabilmekte, hatta ölümlerle sonuçlanabilen durumlarla karşılaşılabilir (Lund, 2015). Özellikle toplu gıda üretim ve tüketim yerlerinde, bu durum daha da önem arz etmekte, sadece toplum sağlığının etkilenmesi değil aynı zamanda ekonomik kayıplara da sebep olmaktadır (Tuncer ve Akoğlu, 2020). Söz gelimi, dünya sağlık örgütü verilerine göre, her yıl yaklaşık 600 milyon kişinin mikrobiyal (bakteri, virüs, parazit) veya kimyasal maddelerle bulaşmış besinler nedeniyle tedavi gördüğü; yaklaşık 420.000 kişinin ise bu sebepten kaybedildiği bildirilmiştir. Bununla beraber, bu durumun yaklaşık 95-100 milyar ABD doları maddi zarara sebebiyet verdiği, bu nedenle de ülke ekonomilerinin olumsuz etkilendiği bildirilmektedir (WHO, 2019). Toplu tüketim yerlerinde üretim yapan işletmelerde, bazı temel kurallara uyulması, oluşabilecek gıda kaynaklı hastalıkların önüne geçilmesinde önleyici rol oynamaktadır. Bunlar; satın alma, pişirme, soğutma, saklama, yeniden ısıtma ve servis aşamalarında sıcaklık kontrollerinin yapılması, personel hijyen yeterliliği ve hijyen kontrolleridir (Karabal, 2019). Gıda üretiminde hijyen yetersizliği

sonucunda, patojen (insanlarda hastalık yapabilen) mikroorganizmalar gıdalara bulaşabilir ve bu gıdaların tüketimi sonucunda, tüketicilerde hastalıklar ve zehirlenmeler gelişebilir. Gıda kaynaklı hastalık ve zehirlenmelere yol açan pek çok mikroorganizma bulunmakla birlikte, özellikle bakteriyel kaynaklı gıda zehirlenmeleri tüm dünyada ve ülkemizde sıklıkla karşılaşılan bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Giritlioglu, 2011; Tuncer ve Akoğlu, 2020). En sık karşılaşılan gıda kaynaklı zehirlenme etkeni olan bakteriler: *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Brucella*, *Yersinia enterocolitica* olarak literatürde bildirilmiştir (Erkmen, 2010; Abebe ve ark., 2020). Gıdalarda patojen mikroorganizmaların çoğalmasını engellemek için; düşük su aktivitesi, ısıtma işlemi, düşük sıcaklık, radyasyon ve modifiye atmosfer uygulamaları vb. gıda koruma yöntemleri uygulanmaktadır. Çeşitli çalışmalarda, gıda üretimi yapan işletmelerde HACCP sisteminin uygulanması ile etkin bir şekilde takibi ve kontrolünün yapılmasının, gıda kaynaklı patojen mikroorganizmaların oluşturacağı riskleri azalttığı bildirilmiştir (Gürbüz ve ark., 2019). Gıda güvenliği, hammaddeden başlayan işleme, depolama, dağıtım ve tüketime kadar olan her aşamada besin zincirinin güvenli kalmasını sağlayan kritik öneme sahip bilimsel bir disiplindir (Celaya ve ark., 2007). Günden güne artan gıda kaynaklı zehirlenmeler, salgınlar ve hastalıklar nedeniyle gıda güvenliğinin sağlanması küresel bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır (Evren ve Ataman, 2020). Avrupa Komisyonu Yönetmeliği'ne göre tüm gıda işletmelerinin HACCP ilkelerine dayalı bir Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi uygulaması zorunlu kılınmıştır (Tomasevic ve ark., 2016). Etkili bir HACCP sistemi için, öncelikle ön gereksinim programlarının tanımlanması ve güvenli proses dizaynının sağlanması, sonrasında HACCP'nin yedi temel prensibi doğrultusunda sistemin kurulması

gerekmektedir (Sav, 2018). Dünya genelinde kabul gören “çiftlikten sofraya besin güvenliği” anlayışı, mevcut gıda güvenliği sistemlerinin de sürekli yenilenmesini sağlamıştır. Bu kapsamda, tehlike kontrollerinde HACCP planlarının temel alındığı ve HACCP prensipleri ile uyumlu “ISO 22000 Besin Güvenliği Yönetim Sistemleri” ISO tarafından 3 Haziran 2004 yılında standart haline getirilmiş ve 24 Nisan 2006 yılında TSE tarafından kabul edilerek yürürlüğe girmiştir. ISO 22000 Besin Güvenliği Yönetim Sistemleri, HACCP tabanlı bir besin güvenliği yönetim standardı olup, ISO 9000 standardının besin güvenliği açısından geliştirilmiş halidir. Bu sistemin en son revize edilmiş hali “ISO 22000: 2018 Besin Güvenliği Yönetim Sistemi”dir. Gıda işletmelerinde bu akreditasyonun sağlanması, uluslararası alanda güvenli ve sağlıklı gıda üretiminin sağlandığını ifade eden önemli bir kriter olup, işletmelere küresel rekabette önemli kazanımlar sağlamaktadır (TSE, 2018). Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de gıda işletmelerinde HACCP uygulanması yasal olarak zorunlu hale getirilmiştir (TSE, 2018). Bununla beraber, sistemin uygulanmasında birtakım engeller, zorluklar söz konusudur. Bunların başında da gıda işletmelerinin yöneticilerinin bilgi eksiklikleri, sistemi yeterince anlayamama, uygulamada profesyonel destek almada karşılaşılan mali zorluklar gelmektedir. Özellikle bilgi eksikliği ve uygulamadaki yetersizliklerin giderilmesi ile; etkili bir HACCP planı uygulanması, gıda zehirlenmelerinin önlenmesini ve mali kayıpları önleyebilmektedir. Dünyada HACCP uygulamaları ile ilgili çok çeşitli çalışmalar mevcut iken, ülkemizde bu konudaki detaylı çalışmalar sınırlı sayıda kalmıştır (Kirdar., 2018; Dzwolak, 2019). Bu nedenle, bu çalışmanın asıl amacı; Gaziantep İli’nde faaliyet gösteren farklı küçük ve orta ölçekli gıda işletmelerinin yöneticilerinin, HACCP sistemi hakkında bilgi düzeyleri ve uygulama faaliyetleri hakkında veri toplamak, analiz etmek ve

proaktif yaklaşımlarla, ülkemizde gıda güvenliğinin etkin uygulanabilmesi için gerekli eğitimleri/uygulamaları belirlemektir.

2. Gereç ve Yöntemler

2.1. Veri toplama ve planlama

Gaziantep İli’nde bulunan farklı gıda işletmelerinde HACCP sisteminin uygulanma düzeyinin belirlenmesi amacıyla işletmeler ziyaret edilmiş, uygulamalar kontrol edilmiş (kontrol listeleri oluşturularak takip sağlanmıştır), en son veriler anket formuna kaydedilerek analiz edilmiştir. Araştırmada kullanılan anket soruları ve kontrol listeleri, daha önce geçerliliği kabul görmüş çalışmalardan yararlanılarak hazırlanmış olup, işletme yöneticileri ile yüz yüze olarak gerçekleştirilmiştir (Baş ve ark., 2006; Giritlioglu 2011; Girgin, 2008; Taha ve ark., 2020).

2.2. Katılımcılar

Bu çalışmaya, Gaziantep İli’nde faaliyet gösteren, küçük ve orta ölçekli toplam 80 işletmeden 50’si gönüllü olarak katılmıştır. Anket formu 3 bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde işletmelerdeki HACCP uygulamalarının değerlendirilmesi amaçlı 18 soru yer almakta olup, bu sorular işletme ziyaretinde gözlemlenen konular hakkındadır. İkinci bölümde ise, HACCP sisteminin uygulanmasında kritik öneme sahip uygulamaların analizi için, 7 soru yer almaktadır. Son bölümde ise işletme yöneticilerinin demografik özellikleri: Yaş, cinsiyet, işletmedeki görevi, iş deneyimi.. vb. özelliklerini kapsayan (6 soru) yer almaktadır. Anket formu toplam 31 sorudan oluşmuştur. Sorular; “evet”, “hayır” ve “kısmen” şeklinde cevaplanmıştır. Anketi dolduran tüm katılımcılardan/işletmelerden anket hakkında ayrıntılı bir şekilde bilgilendirildim ve anketi doldurmayı kabul ediyorum şeklinde onay alınmıştır.

2.3. Veri Analizi

Farklı gıda işletmelerinde HACCP sistemlerinin uygulanması ve analizi için; 50 gıda işletmesinin 32’si restoran, 14’ü

tatlı ve pastane, 4'ü kafe ve otel işletmesi olmak üzere üç gruptan oluşmaktadır. Anket formunda 3 cevap şikkının puanlaması şu şekildedir: Olumlu cevaplar ‘‘4’’ olumsuzlar ‘‘0’’ ve kısmen cevabı ‘‘2’’ puan üzerinden değerlendirilmiştir. Sıfır ‘‘0’’ ile 25 arasındaki toplam bilgi puanı aralığı, 100 puana dönüştürülmüştür (Baş ve ark., 2006). Kurum HACCP uygulamalarının değerlendirilmesi bölümü (toplam puanı maksimum) ‘‘72 puan’’; HACCP sistemi analiz bölümü (toplam puanı maksimum) ‘‘28 puan’’ olmak üzere katılımcılar toplam 25 soruda en fazla ‘‘100 puan’’ almaktadırlar. Çalışmanın veri analizi, Jamovi (2.3.13.0) ve SPSS (versiyon 20) programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin standardizasyonunda KKG (standart sapma

ve ortalama) değerler kullanılmıştır. Alınan toplam puanlar ile demografik özellikleri arasında ilişkiler Kruksal Wallis ve Mann-Whitney U testleri ile analiz edilmiştir. Analizlerde $p < 0,05$ değeri, istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir (Özdamar, 1999).

3. Sonuçlar ve Tartışma

Gıda güvenliğinin sağlanmasında HACCP sisteminin uygulanması önemli bir etkidir. Farklı gıda işletmelerinin HACCP bilgi düzeyinin araştırıldığı bu çalışmada, hijyen ve HACCP sistemi üzerine işletmelerin uygulama düzeyleri ele alınmış ve bunun üretilen gıdalardaki oluşabilecek tehlikeler açısından analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Ankete katılan gıda işletmelerinin yöneticilerinin demografik özellikleri

Demografik faktörler	Restoran İşletmeleri (n=32)		Tatlı ve Pasta İşletmeleri (n=14)		Otel ve Kafe İşletmeleri (n=4)	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
Cinsiyet						
Kadın	4	12.5	2	14	1	25
Erkek	28	87.5	12	86	3	75
Yaş						
0-18 yaş	1	3	2	14		
19-30 yaş	8	25	2	14	2	50
31-40 yaş	12	38	4	29	1	25
40>	11	34	6	43	1	25
Deneyim						
0-5 yıl	6	19	5	35.71	2	50
6-10 yıl	5	16	2	14.28		
11-20 yıl	8	25	2	14.28	2	50
21-30 yıl	9	28	2	14.28		
31>	4	12	3	21.42		
Aylık gelir(TL)						
≤5000	12	38	7	50	3	75
5001-10000	19	61	7	50		
10001-15000	1	3			1	25
15001 ve üzeri						
Eğitim durumu						
İlkokul	8	25	4	29		
Ortaokul	6	19	2	14		
Lise	13	41	6	43	2	50
Lisans	4	12	1	7	2	50
Yüksek lisans	1	3	1	7		
Mezun olunan lise						
Meslek L.	6	19	2	14		
Anadolu L.	7	22	4	29	1	25
Açık L.	3	9	1	7	2	50
İmam hatip L.	1	3	1	7	1	25
Lise okumayan	15	47	6	43		

*En yüksek değerler **kaldırılarak** gösterilmiştir.

Tablo 1’de farklı gıda işletmelerinin HACCP uygulamaları hakkında ankete katılan firma yöneticilerinin demografik özellikleri görülmektedir. Tablo irdelendiğinde, erkek katılımcı oranı işletmelerde sırasıyla %87.5, %86 ve %75 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada, ‘31-40 yaş aralığı’ en yüksek orandaki yaş aralığı iken, Girgin (2008)’in yaptığı benzer bir çalışmada ‘‘26-30 yaş aralığı’’ en yüksek orandaki yaş aralığı olarak bulunmuştur. Bu farklılığın nedeninin, köklü restoranlarda yöneticilerin küçüklükten başlayıp deneyim kazanmaları ve mesleklerini devam

ettirmeleri olduğu söylenebilir. Yine Tablo 1’de; restoran, tatlı ve pasta işletmelerinde her yaş grubundan katılımcı varken, otel ve kafe işletmelerinde ‘‘0-18 yaş grubu’’ hiç katılımcı olmadığı görülmektedir. Bu durumun muhtemel sebebinin, katılımcıların işletme yöneticisi olmaları ile bu vasıf için daha fazla deneyime sahip olunması gerekliliğinden kaynaklanabilir. Tablodaki deneyim değişkeni irdelendiğinde; restoran işletmelerindeki gruplar, kişi sayısı olarak birbirine yakındır. En fazla deneyimi olan grup %28 oranıyla, ‘‘21-30 yıl’’ grubudur.

Tablo 2. Farklı gıda işletmelerinde kurum HACCP uygulamalarının değerlendirilmesi

Kurum HACCP Uygulamalarının Değerlendirilmesi Soruları	Restoran İşletmeleri (n=32)		Tatlı ve Pasta İşletmeleri (n=14)		Otel ve Kafe İşletmeleri (n=4)	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
1. Sertifikasyon belgeleriniz var mı?						
Evet	30	94	12	86	3	75
Kısmen	1	3				
Hayır	1	3	2	14	1	25
2. HACCP sistemi hakkında bilgi sahibi misiniz?						
Evet	25	78	8	57.14	3	75
Kısmen	2	6	3	21.42		
Hayır	5	16	3	21.42	1	25
3. HACCP sistemini uyguluyor musunuz?						
Evet	23	72	7	50	3	75
Kısmen	4	12	2	14	1	25
Hayır	5	16	5	36		
4. Sizce HACCP sisteminin uygulanması gerekli teknik ve bilgiye sahip personel gerektirir mi?						
Evet	19	59	5	36	2	50
Kısmen	12	38	1	7	2	50
Hayır	1	3	8	57		
5. Et, tavuk, süt gibi ürünleri teslim alırken sıcaklık ölçümü yapıyor musunuz?						
Evet	17	53	8	57	1	25
Kısmen	1	3	1	7		
Hayır	14	44	5	36	3	75
6. Depo sıcaklık ve nem ölçümü yapıyor musunuz?						
Evet	20	62	6	42	3	75
Kısmen	7	22	4	29		
Hayır	5	16	4	29	1	25
7. Meyve ve sebze dezenfeksiyonunda sirke veya kimyasal madde(dezenfektan vb.) kullanıyor musunuz?						
Evet	1	3				
Kısmen						
Hayır	31	97	14	100	4	100
8. Pişirme aşamasında sıcaklık kontrolü yapıyor musunuz?						
Evet	24	75	8	57	2	50
Kısmen						
Hayır	8	25	6	43	2	50
9. Yeniden ısıtmada sıcaklık ölçümü yapıyor musunuz?						
Evet	11	34	2	14	1	25
Kısmen						
Hayır	21	66	12	86	3	75
10. Servis sırasında sıcak yemeklerin 63 °C, soğuk yemeklerin 10°C ve/veya altında olmasına özen gösteriyor musunuz?						
Evet	15	47	6	43	2	50

Kısmen					1	25
Hayır	17	53	8	57	1	25
11. Personellerinizin hijyen sertifikası var mı?						
Evet	22	69	9	64	2	50
Kısmen	4	12	2	14	1	25
Hayır	6	19	3	22	1	25
12. Yeni başlayan personellere hijyen eğitimi veriyor musunuz?						
Evet	13	41	8	57	4	100
Kısmen	6	18	1	7		
Hayır	13	41	5	36		
13. Yeni başlayan personel veya yıllık eğitim planlarında hijyen eğitimi ne sıklıkla veriyorsunuz?						
0-3 ay	4	13	2	14	2	50
4-7 ay	11	34	6	43	1	25
8 ay ve üstü	17	53	6	43	1	25
14. Artan yemekleri iki saatten fazla dışarıda bekletiyor musunuz?						
Evet	2	6				
Kısmen	1	3				
Hayır	29	91	14	100	4	100
15. Artan yemekleri soğutucuda bekletip tekrar ısıtıp kullanıyor musunuz?						
Evet	1	3			1	25
Kısmen	4	13	1	7		
Hayır	27	84	13	93	3	75
16. Tekrar ısıtmada ürün sıcaklığının 82 °C olmasına özen gösteriyor musunuz?						
Evet	1	3			1	25
Kısmen	1	3				
Hayır	30	94	14	100	3	75
17. Öğle yemeğinde yapılan yemeği akşam yeniden servis ediyor musunuz?						
Evet						
Kısmen						
Hayır	32	100	14	100	4	100
18. Et ve süt ürünlerinde merkezi sıcaklığın 0-4 °C olması gerektiğini biliyor musunuz?						
Evet	26	81	5	36	3	75
Kısmen						
Hayır	6	19	9	64	1	25

*En yüksek değerler **kalin** olarak gösterilmiştir.

Tatlı ve pasta işletmelerine ise; en fazla deneyimi olan grup %35.28 oranıyla, ‘‘0-5 yıl’’ grubudur. Otel ve kafe işletmelerinde ise; katılımcıların %50 si ‘‘0-5 yıl’’ grubu, %50 si ise ‘‘11-20 yıl’’ grubudur. Katılımcıların genel aylık gelirleri incelendiğinde; 5000 TL’nin altında geliri olan katılımcıların oranları; restoran işletmelerinde %38, tatlı ve pasta işletmelerinde %50, otel ve kafe işletmelerinde %75 gibi yüksek bir düzeyde bulunmuştur. Aylık geliri ‘‘5001 ila 10000 TL’’ olan katılımcı oranları ise; restoran işletmelerinde %61, tatlı ve pasta işletmelerinde %50 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, ‘‘10001-15000 TL’’ alan katılımcıların oranı ise; restoran işletmelerinde %3, otel ve kafe işletmelerinde %25 gibi düşük oranlardadır. Tüm işletmelerde ise ‘‘15000 TL’nin üzeri

gelire sahip katılımcı’’ bulunmamaktadır. Katılımcıların eğitim durumu değerlendirildiğinde; genel olarak lise mezunu grup daha yüksek orandadır; restoran, tatlı ve pasta, otel ve kafe işletmelerinde bu grup sırasıyla %41, %43, %50 olarak belirlenmiştir. Girgin (2008)’in yapmış olduğu benzer bir çalışmada ise; lise mezunu katılımcıların oranının sonuçlarımızdan yüksek oranda (%58,1) olduğu bildirilmiştir. Bunun nedeni, gastronomi alanında lisans düzeyinde eğitimli çalışan sayısının yetersiz olması, bu alandaki eğitimin ülkemizde yeterince bilinmemesi ve katılımcıların lise düzeyindeki eğitimlerini yeterli bulması olabilir. Tablo 1.’de tüm gruplar (toplam 50 katılımcı) analiz edildiğinde, katılımcıların (7 katılımcı, %14)’ü ‘‘lisans’’ (2 katılımcı, %4)’ü ise ‘‘yüksek lisans’’ eğitimini

tamamlamıştır. Mezun olunan lise değişkeni analiz edildiğinde, tüm gruplarda katılımcıların %58'i "lise mezunu" iken, %24'ü ilkokul ve %16'sı ortaokul mezunudur. Bu durum, ülkemizde ve dünyada gıda işletmesinde çalışan personelin eğitim düzeyinin düşük olduğu önceki çalışmalar ile uyumludur (Akoğlu ve Tuncer, 2017; Yıldız, 2019). Farklı gıda işletmelerinde kurum HACCP uygulamalarının değerlendirilmesi Tablo 2.'de verilmiştir. Tablo 2. de, HACCP sisteminin analiz sonuçları irdelendiğinde; işletmelerin yüksek oranda (sırasıyla %94, %86, %75 oranlarında) sertifikasyon sahibi oldukları görülmektedir. Toplam 50 gıda işletmesinden 45'inin (%90) sertifikasyon belgeleri bulunmaktadır. Bu sertifika belgesini, genellikle ISO: 9001 belgesi oluşturmaktadır. Tablo 2.'de; "HACCP sistemi hakkında bilgi sahibi misiniz?" sorusuna, restoran işletmelerinden %78, tatlı ve pasta işletmelerinden %57.14, otel ve kafe işletmelerinden %75 katılımcı evet yanıtı vermiştir. Şener ve Çilginoğlu (2022)'nin yapmış olduğu benzer bir çalışmada, bu çalışmadan farklı olarak, HACCP sisteminin genel olarak bilinmediği (%66,7) bildirilmiştir. Yine Tablo 2.'de, HACCP sisteminin uygulanma oranları işletmelerde sırasıyla; %72, %50, %75 olarak belirlenmiştir. Buna karşın, Gürbüz ve ark. (2019)'ın yaptığı benzer bir çalışmada, işletmelerin %20,7'sinin HACCP sistemini uyguladığı, işletme yöneticilerinin %11.1'inin HACCP sistemi hakkında bilgi sahibi olmadığı, %88.9'unun ise sistem hakkında bilgi sahibi olduğu bildirilmiş olup, bizim sonuçlarımızın oldukça altındadır. Çalışmamızda genel olarak; HACCP sisteminin bilindiği, fakat uygulama sırasında bazı yetersizlikler olduğu saptanmıştır. Tablo 2.'de görülen; katılımcılara "yeni başlayan personellere hijyen eğitimi veriyor musunuz?" sorusuna restoran işletmelerinden %41, tatlı ve pasta işletmelerinden %57, otel ve kafe işletmelerinden %100 katılımcı evet yanıtı vermiştir. Gürbüz ve ark. (2019)'ın

çalışmasında ise, bizim çalışmamızdan farklı olarak bu soruya; HACCP sistemi uygulayan 18 işletmeden %94.4'ü evet yanıtı vermiştir. Ayrıca Tablo 2.'de, "hijyen eğitim sıklığının" sorulduğu soruya; her işletme çalışanlarının toplamda %16'sı "0-3 ay", %36'sı "4-7 ay", %48'i ise "8 ay ve üzeri" yanıtı vermiştir. Gürbüz ve ark. (2019)'ın çalışmasında ise bu soruya, çalışmamızdan daha yüksek oranlarda olmak üzere; %33.3'ü "işe ilk başladığında", %44.4'ü "gerektiğinde", %22.3'ü belli aralıklarla yanıtı vermişlerdir. Bu farklılığın muhtemel sebebinin; çalışmadaki işletme çeşitliliği, çalışan personelin eğitim ve deneyim durumu.. vb. faktörlerin etkili olduğu düşünülebilir. Tablo 2. irdelendiğinde ayrıca; restoran işletmelerinin yöneticilerinden, %97 "evet" cevabı alan "Meyve ve sebze dezenfeksiyonunda sirke veya kimyasal madde (dezenfektan vb.) kullanıyor musunuz?" sorusu ile %94 "evet" cevabı alan" Sertifikasyon belgeleriniz var mı?" Sorusu bunu takip etmektedir. Tablo 2.'de en çok "hayır" cevabı verilen bazı sorular ise; %94 oranı ile "Tekrar ısıtmada ürün sıcaklığının 82°C olmasına özen gösteriyor musunuz?" sorusudur. Yine aynı Tabloda, tatlı ve pasta işletmeleri değerlendirildiğinde "Meyve ve sebze dezenfeksiyonunda sirke veya kimyasal madde (dezenfektan vb.) kullanıyor musunuz?", "Artan yemekleri iki saatten fazla dışarıda bekletiyor musunuz?", "Öğle yemeğinde yapılan yemeği akşam yeniden servis ediyor musunuz" soruları; %100 "hayır" olarak yanıtlanmıştır. Genel olarak çalışmamızda, gıda işletmeleri yöneticilerinde karşılaşılan bilgi eksikliğinin; hammadde kabulünde, depolamada, yeniden ısıtma ve soğutma işlemlerinde sıcaklık kontrolleri gibi hususlar olduğu görülmüştür. Buna karşın, gıdaların oda sıcaklığında bekletmemeleri, dezenfeksiyonda kimyasal kullanmamaları-ozon gazı ile dezenfeksiyonu tercih ettiklerini belirtmişlerdir- olumlu olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 3. Ankete katılan gıda işletmelerinin HACCP sistemi analizi

HACCP Sistemi Analizi Soruları	Restoran İşletmeleri (n=32)		Tatlı ve Pasta İşletmeleri (n=14)		Otel ve Kafe İşletmeleri (n=4)	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
1. İşletmede gıda zehirlenmesi sorunu yaşadınız mı?						
Evet	2	6				
Kısmen					1	25
Hayır	30	94	14	100	3	75
2. Yaşadıysanız bu sorunu nasıl çözdünüz?						
İmha ettim					1	100
Teknik yardım aldım	2	100				
Personele yaptırım uyguladım						
3. Müşteri memnuniyet ölçümü (anket) yapıyor musunuz?						
Evet	31	97	13	93	4	100
Kısmen	1	3				
Hayır			1	7		
4. Her şikayetten sonra düzeltici/önleyici faaliyetlerde bulunuyor musunuz?						
Evet	21	66	12	86	2	50
Kısmen	3	9	1	7	1	25
Hayır	8	25	1	7	1	25
5. Kriz dönemlerinden (pandemi, doğal afetler vb.) önce düzenli stok kontrolü yapıyor musunuz?						
Evet	20	63	9	64	2	50
Kısmen	2	6	1	7		
Hayır	10	31	4	29	2	50
6. Kalite sistemlerinin kriz yönetiminde işe yaradığını düşünüyor musunuz?						
Evet	17	53	7	50	3	75
Kısmen	2	6	2	14		
Hayır	13	41	5	36	1	25
7. Hazırlanan yiyeceklerden oluşabilecek risklere karşı (steril olarak) numune alıyor musunuz?						
Evet	30	93.8	13	92.9	4	100
Kısmen	2	6.2	1	7.1		
Hayır						

*En yüksek değerler **kalm** olarak gösterilmiştir.

Tablo 3'te ankete katılan gıda işletmelerinin HACCP sistemi analizi görülmektedir. Tablo incelendiğinde; "Müşteri memnuniyet ölçümü yapıyor musunuz?" sorusuna, restoran işletmelerinde %97, otel ve kafe işletmelerinde %100 "evet" cevabı verilmiştir. "İşletmede gıda zehirlenmesi sorunu yaşadınız mı?" sorusuna, restoran işletmelerinde %94, tatlı ve pasta işletmelerinde %100, otel ve kafe işletmelerinde ise %75 oranlarında "hayır"

cevabı verilmiştir. Ülkemizde gıda zehirlenme vakaları ile ilgili çok farklı verileri kapsayan çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Oğur (2016)'un Bitlis' deki tüketicilerin gıda zehirlenmesi konusundaki bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, 405 katılımcıdan %42,7'sinin kendisi veya ailesinden birinin gıda zehirlenmesi sorunu yaşadığı bildirilmiştir. Bu çalışmada ise, toplam 50 işletmeden sadece %6'sı bu soruya "evet"

yanıtını vermiştir. Gıda üreten işletmelerde, üretilen her üründen mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel analizlerin yapılabilmesi için, servise sunulmadan önce, aseptik koşullarda, steril kaplara (250 g) numune alınması ve bu numunelerin 72 saat +5°C’de saklanması zorunludur (Anonim, 2010). Bu bağlamda sorulan ‘‘Hazırlanan yiyeceklerden oluşabilecek risklere karşı numune alıyor musunuz?’’

sorusuna; restoran işletmelerinde %93.8, tatlı ve pasta işletmelerinde %92.9, otel ve kafelerin %100 oranları ile en yüksek oranda ‘‘evet’’ cevabı verilmiştir. Bu soruya ‘‘kısmen’’ cevabı veren işletme yöneticileri ise tüm ürünlerden numune aldıklarını ancak steril numune kabı temini konusunda bazı sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 4. Ankete katılan gıda işletmelerinin aldığı toplam ve ortalama skorlar

İşletme Türü	Kurum HACCP uygulamalarının değerlendirilmesi	HACCP Sistemi Analizi	Toplam Skor/Puan
Otel-Kafe İşletmeleri			
Toplam	193	86	279
Ortalama	48	21.5	70
Tatlı ve Pasta İşletmeleri			
Toplam	607	298	905
Ortalama	43	21	65
Restoran İşletmeleri			
Toplam	1561	638	2199
Ortalama	48.78	20	68.71

Tablo 4’de ankete katılan gıda işletmelerinin aldığı toplam ve ortalama skorlar verilmiştir. Tablo incelendiğinde; kurum HACCP uygulamalarının toplam skor ortalamaları sırasıyla: otel-kafe (70), restoran (68.71) ve tatlı pasta işletmeleri (65) olarak sıralanmaktadır. Kurum HACCP uygulamalarının değerlendirilmesinde ortalama skor ise; en yüksek oranda restoran işletmelerinde (48.78), daha sonra otel-kafe işletmelerinde (48), en az oranda da tatlı ve pasta işletmelerinde (43) görülmektedir. HACCP sistem analizi bölümünde ise ortalamalar sırasıyla; otel-kafe (21.5), tatlı-pasta (21) ve restoran (20) olarak belirlenmiştir. Otel kafe işletmelerinin toplam skorunun ve HACCP sistem analizinin yüksek olmasında; farklı çeşitlerde yemeklerin hazırlanması, kalite yönetim sistemi uygulamalarının bu işletmelerde daha yaygın olması gibi sebeplerle açıklanabilir. Kurum HACCP

uygulamalarının skorunun restoranlarda daha yüksek olması ise; Antep Mutfağı’nın son yıllarda popüler olması, yerli ve yabancı turistlerin bu restoranları daha çok tercih etmesinin sonucu olarak değerlendirilebilir. Tablo 5 ‘de, tatlı ve pasta işletmelerinde katılımcıların demografik özellikleri ile alınan puanlar arasındaki ilişki görülmektedir. Katılımcıların demografik özellikleri ile alınan puanlar karşılaştırıldığında restoran, otel ve kafe işletmelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmazken ($p>0,05$), tatlı ve pasta işletmelerinde katılımcıların deneyim ve yaş aralığı ile alınan toplam skorlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (sırasıyla $p=0,43$, $p=0,050$). Çalışma kapsamında elde edilen veriler genel kapsamda incelendiğinde; katılımcıların HACCP sistemi hakkında büyük oranda bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 5. Ankete katılan tatlı ve pasta işletmelerinin yöneticilerinin demografik özellikleri ile toplam skorlarının karşılaştırılması

Tatlı ve pasta işletmeleri	n=14	Sıra Ortalaması	Mann-Whitney U	Kruskal-Wallis H	DF	P değeri
Cinsiyet						
Kadın	2	5,75	8.500			,522
Erkek	12	7,79				
Yaş						
0-18 yaş	2	3,50				
19-30 yaş	2	8,50		7.830	3	,050*
31-40 yaş	4	4,25				
40>	6	10,67				
Deneyim						
0-5 yıl	5	5,60				
6-10 yıl	2	8,25				
11-20 yıl	2	11,50		9.825	4	,043*
21-30 yıl	2	1,50				
31>	3	11,50				
Aylık gelir(TL)						
≤5000	7	6,00				
5001-10000	7	9,00		1.808	1	,179
10001-15000						
15001 ve üzeri						
Eğitim durumu						
İlkokul	4	7,63				
Ortaokul	3	7,00		4.426	4	,351
Lise	5	5,60				
Lisans	1	11,50				
Yüksek lisans	1	14,00				
Mezun olunan lise						
Meslek L.	2	5,75				
Anadolu L.						
Açık L.				4.236	4	,375
İmam hatip L.						
Lise okumayan						

*: p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı olan değerler **kalm** olarak gösterilmiştir. DF; Serbestlik Derecesi

Buna rağmen, uygulama konusunda bazı bilgi eksikliği görülmektedir. Örneğin; Tablo 2.'de verilen 4. sıradaki "HACCP sistemi hakkında teknik bilgiye sahip personel gerekli mi?" sorusu olumlu ve olumsuz olarak sonuçlanmıştır. Sözelimi restoran işletmelerinde bu soruya, evet+kısmen cevabı %97 oranıyla (gerekli olduğu) savunulurken, tatlı ve pasta işletmelerinde %57 oranında "hayır" cevabı verilmiş olup, gerekli olmadığı bildirilmiştir. Otel ve kafe işletmelerinde ise, %50 "evet" ve %50 "hayır" cevabı verilerek bu soru eşdeğer yanıtlanmıştır. Gıda güvenliğini arttırmak ve tüketicilere daha hijyenik ürünler sunabilmek için, teknik bilgiye sahip personel yetiştirilmesi gereklidir. Gıda işleme proseslerinde, sıcaklık kontrolünün yapılması/takibi/kaydedilmesi işlemleri, HACCP sisteminde kritik kontrol noktaları

olarak bildirilmektedir (TSE, 2018). Tablo 2.'de 7. Soru incelendiğinde; meyve ve sebzelerin dezenfeksiyonunda genel olarak kimyasal madde kullanılmadığı belirlenmiştir. Bu uygulama ile birlikte gıdaların kimyasal maddelerle teması engellenmektedir, özellikle son yıllarda dezenfeksiyon için ozon kullanımını oldukça etkili ve uygun bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Bizim sonuçlarımızda işletmelerin bu bağlamda hijyenik uygulamalar yaptıkları gözlemlenmiştir. Gıda işletmelerinde ısıl işleme tabii tutulmayan ve genel olarak çiğ tüketilen meyve ve sebzeler dezenfekte edilmediğinde, başta *Salmonella* spp. olmak üzere, amip paraziti, adenovirüsler, hepatit virüsleri, rota virüs ve SARS-Cov-2 virüsünün gıdalarla tüketicilere bulaşmasını kolaylaştırabilecektir (Abebe ve ark., 2020; Mehta, 2020). Tablo 2.'de 11, 12 ve 13.

sorular değerlendirildiğinde işletmelerin, personel hijyen sertifikası bulunan personelleri çalıştırdıkları belirlenmiş olup, bunun sebebinin 2015 yılında, gıda çalışanlarının ‘‘Hijyen Sertifikası’’ almasının gıda işletmelerinde çalışabilmeleri için zorunlu tutulması olduğu düşünülmüştür (Anonim, 2013). Ayrıca işletmelerde, yeni başlayan personellerine hijyen eğitimi verme konusunda; personel rotasyonunun sık olması-her gelen personelin eğitiminin zaman alması...vb. sebeplerle sorunlar yaşanabilmektedir. Bu konuda gıda otoritelerinin kolaylaştırıcı sistemler oluşturması önem arz etmektedir. Tablo 2.’de 14 ve 17 sorular irdelendiğinde, işletmelerde artan yemeklerin tekrar kullanımının tercih edilmediği, bunun yerine bazı işletmelerin artan yemekleri dökerken, bazılarının barınaklara göndererek israfı önlemeye çalıştıkları anketlerde ayrıca belirtilmiştir. Bu durumun kök nedeni olarak; artan yemeklerin oda sıcaklığında bekleme sürelerinin bilinmemesi, tekrar sunuma verildiğinde gıda zehirlenmelerine neden olabileceğinden işletmelerin bu riske girmek istememeleri olarak değerlendirilmiştir. Tablo 3.’de 1, 2 ve 7. sorular değerlendirildiğinde; genel itibarıyla üretilen ürünlerle ilgili gıda zehirlenmesi sorunu yaşanmadığı belirlenmiştir. Bu da işletme yöneticilerinin gıda güvenliğine önem verdiğinin bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

4. Sonuçlar ve Öneriler

Sonuç olarak, çalışmamızda gıda işletmelerinde HACCP uygulamaları analiz edilmiş, Gaziantep İli bazında belli verilere ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda; özellikle hammadde, depolama, pişirme, yeniden ısıtma, sıcaklık kontrolleri işlemlerinde ve personel hijyen eğitimlerinde –personel rotasyonuna bağlı olarak- işletme yöneticilerinin bazı bilgi eksikliğinin olduğu gözlemlenmiştir. Yeterli ve etkin bir HACCP sistemi uygulamasının gerçekleşmesi için eğitim faaliyetlerinin

arttırılması, işletmelere bu konuda daha fazla profesyonel destek verilmesi gerektiği önerilmektedir. Benzer çalışmaların ülkemizin daha geniş bölgelerinde yapılması, ileride bu konuda daha fazla veri elde edebilmemizi sağlayacaktır. Bu veriler ışığında uzun vadede, gıda güvenliğinin çok daha önemli hale geldiği günümüzde, gıda işletmelerinde, HACCP sisteminin daha etkili uygulanabilmesi; bu sektörde çalışanların ve gelecekte çalışacak olan gastronomi ve mutfak sanatları /aşçılık öğrencilerine, yukarıda belirlenen eksiklikleri önlemeye yönelik eğitimlerin planlanması/uygulanması sağlanabilir. Ayrıca, benzer çalışmaların yaygın etkisi ile HACCP sisteminin uluslararası akreditasyonu olan, ‘‘ISO 22000:2018 Gıda Güvenliği Kalite Yönetim Sisteminin’’ ülkemizdeki işletmelerde yaygın olarak uygulanması için pozitif etki yaratabilir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Açıklama

Bu çalışma, Nur Sema Yıldız’ın lisans bitirme tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Fen Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’nun 04.10.2022 tarih ve 2022/8/5 karar sayısı ile etik kurul onayı almıştır.

Kaynaklar

Abebe, E., Gugsu, G., Ahmed, M., 2020. Review on major food-borne zoonotic bacterial pathogens. *Journal of Tropical Medicine*, 19.

- Akoğlu, A., Tuncer, T., 2017. The level of food safety knowledge of gastronomy and culinary arts students in Turkey. *International Journal of Agriculture, Environment and Bioresearch*, 2(6): 2456-8643.
- Anonim, 2010. 5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu. Yayımlandığı Resmi Gazete: 13.06.2010, 27610. (Erişim tarihi: 20.06.2022)
- Anonim, 2013. Hijyen Eğitimi Yönetmeliği. Yayımlandığı Resmi Gazete: 05.07.2013, 28698. (Erişim tarihi: 20.06.2022)
- Baş, M., Ersun, A.Ş., Kıvanç, G., 2006. Implementation of HACCP and prerequisite programs in food businesses in Turkey. *Food Control*, 17(2): 118-126.
- Celaya, C., Zabala, S. M., Pérez, P., Medina, G., Mañas, J., Fouz, J., Agundo, N., 2007. The HACCP system implementation in small businesses of Madrid's community. *Food Control*, 18(10): 1314-1321.
- Dzwołak, W. 2019. Assessment of HACCP plans in standardized food safety management systems—the case of small-sized polish food businesses. *Food Control*, 106: 106716.
- Erkmen, O., 2010. Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53(3): 220-235.
- Evren, M., Ataman, R.P., 2020. Gıda güvenliği ve etik. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 7(4): 169-177.
- Girgin, G.K., 2008. HACCP Sisteminin Otel İşletmeleri Açısından Değerlendirilmesi: 5 Yıldızlı Otel İşletmelerinde Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Giritlioglu, I., Batman, O., Tetik, N., 2011. The knowledge and practice of food safety and hygiene of cookery students in Turkey. *Food Control*, 22(6): 838-842.
- Gürbüz, S., Çelikel Güngör, A., Arık Yüksel, T., İflazoğlu, N., Toprak, L., 2019. Yiyecek-İçecek İşletmelerinde HACCP Sisteminin Uygulanmasının Önündeki Engeller: Mardin Örneği. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 7(4): 2685-2700.
- Karabal, A., 2019. Gıda mevzuatı ve gıda güvenliği. *International Journal of Social and Humanities Sciences*, 3(1): 179-198.
- Kirdar, S.S., 2018. Food safety practices, levels of knowledge, and problems of dairy companies in Turkey. *Journal of Food Safety*, 38(2): e12431.
- Lund, B.M., 2015. Microbiological food safety for vulnerable people. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(8): 10117-10132.
- Mehta, S., 2020. Nutritional status and COVID-19: an opportunity for lasting change? *Clinical Medicine*, 20(3): 270-273.
- Seda, O., 2016. Bitlis Devlet Hastanesinde 2010-2016 yılları arasında görülen gıda zehirlenmesi vakalarının incelenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(3): 932-946.
- Oğur S., Erkan N., 2019. İstanbul'un bazı semtlerinde yaşayan bireylerin gıda güvenliği ve hijyen konusundaki bilgi ve tutumları. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*. 8(1): 270–286.
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. Kaan Kitabevi, Eskişehir, Türkiye, 535.
- Sav, R., 2018. Bir Beyaz Peynir Üretim Tesisinde HACCP Sisteminin Kurulması. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Şener, Y., Çılgınoğlu, H., 2022. Yiyecek-içecek işletmelerinin konveksiyonel mutfaklarında iş görenlerin güvenilir gıda ve iyi hijyen uygulamaları: Kastamonu Örneği, *New Era International Journal of Interdisciplinary Social Researches*.

- Taha, S., Osaili, T.M., Saddal, N.K., Al-Nabulsi, A.A., Ayyash, M.M., Obaid, R.S., 2020. Food safety knowledge among food handlers in food service establishments in United Arab Emirates. *Food Control*, 110: 106968.
- Tomasevic, I., Kuzmanović, J., Anđelković, A., Saračević, M., Stojanović, M.M., & Djekic, I. (2016). The effects of mandatory HACCP implementation on microbiological indicators of process hygiene in meat processing and retail establishments in Serbia. *Meat Science*, 114: 54-57.
- TSE, 2018. TS EN ISO 22000- Gıda güvenliği yönetim sistemleri- gıda zincirindeki herhangi bir organizasyon için gereksinimler. *Türk Standartları Enstitüsü*, Bakanlıklar/Ankara. (Erişim tarihi: 20.06.2022)
- Tuncer, T., Akoğlu, A., 2020. Food safety knowledge of food handlers working in hotel kitchens in Turkey. *Food and Health*, 6(2): 67-89.
- WHO, 2019. Foodsafety is everyone's business. <https://www.who.int/news-room/detail/06-06-2019-food-safety-is-everyones-business>. (Erişim Tarihi: 20.06.2022).
- Yıldız, G., 2019. Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesinde okul kantin ve yemekhanelerinin hijyen durumu ve çalışanların hijyen bilgi düzeyleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.

Atıf Şekli: Terkuran, M., Yıldız, N.S., 2023. Farklı Gıda İşletmelerinde HACCP Sisteminin Uygulanması ve Analizi, Gaziantep İli Örneği. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 307-319.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7969769>.

To Cite: Terkuran, M., Yıldız, N.S., 2023. Application and Analysis of HACCP System in Different Food Manufacturing Companies, Gaziantep Province Example. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 307-319

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7969769>.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7973728>

Derleme Makalesi / Review Article

Algoritmaların Senfonisi: Müzikte Yapay Zeka'nın Geçmişi, Bugününü ve Geleceğinin Değerlendirilmesi

Atıl SER^{1*}¹Elazığ Kaya Karakaya Güzel Sanatlar ve Spor Lisesi Müzik Bölümü, Elazığ*Sorumlu yazar (Corresponding author): atilser@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 28.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 01.03.2023

Özet

Bu çalışmada, yapay zekanın müzik alanındaki kullanımının tarihi, mevcut durumu ve geleceğine yönelik bir değerlendirme yapılmıştır. Yapay zeka, müzikte büyük bir dönüşüm sağlamıştır. Geçmişte, müzik üretimi ve bestecilik süreçlerinde insanların yaratıcılığına bağlı kalırken, günümüzde ileri algoritmalar sayesinde, müzik üretiminde etkileyici sonuçlar elde edilmektedir. Yapay zeka, büyük veri analizi ve örüntü tanıma gibi tekniklerle müziğin matematiksel özelliklerini çözümlenebilmektedir. Böylece, eserlerin yapıları, melodi ve ritim gibi öğeleri anlayıp benzerlerini üretebilmektedir. Ayrıca, yapay zeka, gerçek enstrüman çalmaya benzer bir şekilde sesler üretebilen sanal enstrümanlar ve müzikal robotlar gibi uygulamalara da ilham vermektedir. Gelecekte, yapay zeka ile müzik arasındaki etkileşimin artması beklenmektedir. Yapay zeka tabanlı bestecilik, müzik yapımı ve performansı daha da gelişmesi öngörülmektedir. Ancak yapay zekanın sınırları, gerçek bir müzikal deneyimin yerine geçip geçemeyeceği ve insan yaratıcılığının yerini alıp alamayacağı gibi konular hala tartışma konusu olmaya devam etmektedir. Sonuç olarak, yapay zekanın müzik alanında da diğer alanlarda olduğu gibi büyük bir etkisi olduğu ve gelecekte önemini daha da artıracığı kaçınılmazdır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, algoritmalar, müzik

Symphony of Algorithms: Evaluating the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence in Music

Abstract

In this study, an evaluation has been made on the history, current state, and future of artificial intelligence's use in the field of music. Artificial intelligence has brought about a significant transformation in music. In the past, music production and composition processes relied on human creativity, but with advanced algorithms in artificial intelligence today, impressive results are achieved in music production. Artificial intelligence can analyze the mathematical properties of music through techniques such as big data analysis and pattern recognition. Thus, it can understand the structures, melodies, and rhythms of compositions and generate similar ones. Additionally, artificial intelligence inspires applications such as virtual instruments and musical robots that can produce sounds resembling real instruments. In the future, an increased interaction between artificial intelligence and music is expected. Artificial intelligence-based composition, music production, and performance are anticipated to further advance. However, the limitations of artificial intelligence and its ability to replace a real musical experience or human creativity remain subjects of ongoing debate. As a result, it is inevitable that artificial intelligence has a significant impact on the field of music, similar to its impact in other areas, and its importance will continue to grow in the future.

Keywords: Artificial intelligence, algorithms, music

1.Giriş

Yapay zeka ve müzik arasındaki ilişki günümüzde giderek artan bir öneme sahiptir. Yapay zeka teknolojisindeki ilerlemelerle birlikte, müzikteki entegrasyonu, yenilik ve yaratıcılığın önemli bir itici gücü haline gelmiştir. Yapay zeka, müziğin üretiminden analizine, dağıtımından deneyimine kadar birçok farklı şekilde kullanılmaktadır. Yapay zeka algoritmalarının kullanıldığı alanlardan biri müzik bestelemedir. Algoritmalar, müziksel verilerin büyük miktarlarını analiz ederek bestecilere yeni yaratıcı imkanlar sunabilmektedir. Örneğin, OpenAI'nin MuseNet gibi projeler, çeşitli müzik türlerinde orijinal besteler üretme yeteneğini göstermiştir (OpenAI, 2023). Bu üretimde kullanılan makine öğrenimi teknikleri, mevcut müziklerden öğrenme işlevini yaparak, farklı stillerde yeni parçalar oluşturulabilir. Yapay zekanın kullanımı sadece bestelemeye sınırlı değildir. Aynı zamanda müzik prodüksiyon sürecinde de kullanılmaktadır. Yapay zeka destekli araçlar sayesinde müzisyenler ve yapımcılar, ritim oluşturma, akor ilerlemesi önerileri, ses karıştırma ve mastering gibi görevleri otomatikleştirebilirler. Bu otomasyon sadece zaman kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda müzisyenlerin farklı sesler ve düzenlemelerle daha verimli bir şekilde deney yapma imkanı sağlar. Bu bağlamda, Jukedek gibi bir yapay zeka destekli platform, belirli ihtiyaçlara yönelik telifsiz müzikler üretmektedir (Jukedek, 2023). Ayrıca, müzik dinleme deneyimini geliştirmekte de yer bulmuştur. Spotify veya Apple müzik gibi algoritmalar tarafından desteklenen müzik öneri sistemleri, kullanıcı tercihlerini ve davranışlarını analiz ederek, kişiselleştirilmiş çalma listeleri ile öneriler sunmaktadır. Bu sistemler, işbirlikçi filtreleme ve doğal dil işleme gibi algoritmaları kullanarak, kullanıcı tercihlerini anlamak ve özelleştirilmiş müzik önerileri sunmaktadır (McFee ve ark., 2012). Müzisyenlerle, yapay zeka sistemleri arasındaki işbirlikler giderek

yaygınlaşmaktadır. Yapay zeka teknolojileri, sanatçılara müzikal çalışmalarında yardımcı teknolojiler olarak hizmet etmektedir. Örneğin, ünlü besteci Hans Zimmer, "Blue Planet II" belgeselinde, insan yaratıcılığı ile algoritmaların hesaplama yetenekleri arasındaki verimli ortaklıkların potansiyelini sergilemiştir (Zimmer, 2018). Ancak, yapay zekanın müziğe entegrasyonu aynı zamanda etik düşünceleri de gündeme getirmektedir. Yapay zekanın, bestecilerin eserlerine benzeyen müzikler ürettiği durumlarda telif hakkı ve mülkiyet gibi sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, araştırmacılar bu zorlukları ele almaya, yapay zeka tarafından üretilen müziğe adil ve şeffaf bir yaklaşım sağlamaya yönelik yolları aktif olarak araştırmaktadır (Cope, 2005). Bu sorunların yanı sıra müzik endüstrisinde kullanımıyla ilgilide bazı endişeler söz konusudur. Şöyle ki, yapay zeka tabanlı müzik üretim araçları, melodileri, ritimleri ve armonileri otomatik olarak oluşturabilir. Ancak bu durum, insan yaratıcılığının azalmasına yol açabilir. Müzikteki orijinallik ve duygu gibi insan unsurları, yapay zeka tarafından üretilen müzikte eksik kalabilir. Bazı müzik türlerinde sanatçıların yerini alabilir. Örneğin, dis jokeylik alanında yapay zekaya dayalı sistemler, canlı performansları taklit edebilir ve hatta insanların beklentilerine daha iyi yanıt verebilir. Bu durum, bazı müzik endüstrisi profesyonellerinin işlerini kaybetme riskini doğurabilir. Yapay zeka, müzik tüketimi ve tercihlerine dayalı verileri analiz ederek kişiselleştirilmiş müzik deneyimleri sunabilir. Ancak bu durumda, kullanıcıların müzik tercihleri ve dinleme alışkanlıkları gibi kişisel verilerin nasıl kullanıldığı ve korunduğu önem kazanır. Veri gizliliği ve kullanıcı güvenliği konuları dikkatle ele alınmalıdır. Yapay zeka, büyük veri setleriyle eğitildiğinden, belirli bir popüler müzik tarzı veya trende odaklanabilir. Bu durumda, yapay zeka tarafından önerilen müziklerde çeşitlilik azalabilir ve müzik endüstrisinde homojenlik artabilir. Farklı

kültürel ve tarihsel müzik formlarının göz ardı edilme riski vardır. Bu durum özellikle müzikal çeşitlilik sorununu ortaya çıkarabilir. Müzik endüstrisi paydaşları, yapay zekanın müziğe katkılarını değerlendirirken, yaratıcılığı ve çeşitliliği teşvik eden, telif haklarını koruyan ve kullanıcı gizliliğini sağlayan etik bir çerçeve oluşturmak için adımlar atmaktadır (Laplante ve Dachtera, 2020). Birçok alanda olduğu gibi müzikte de yapay zekanın entegrasyonundaki gelişmeler ilerleme devam edecektir. Araştırmalarda, insan duygularını anlama ve yanıtlama yeteneğine sahip yapay zeka sistemlerinin geliştirilmesine odaklanmaktadır. Ayrıca, yapay zeka destekli sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerindeki ilerlemeler, kullanıcıların sanal sanatçılarla etkileşime girebileceği veya sanal ortamlarda müzik besteleme imkanına sahip olduğu etkileyici müzik deneyimleri için umut vaat etmektedir (Pachet, 2003; Zimmer, 2018). Bu çalışma, yapay zeka ve müzikteki rolüne genel bir bakış sunmayı ve gelişimi hakkında bilgi vermeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle çalışma ilk olarak, yapay zeka ve müzikte kullanım alanlarına ilişkin bilgilerle başlamıştır. Ardından, yapay zeka algoritmalarının müzikteki geçmişi ele alınmıştır. Son olarak, yapay zekanın kullanımında ortaya çıkan etik ve yasal sorunlara ilişkin bazı bilgiler verilerek bölüm sona ermiştir.

2.Yapay zeka nedir?

Yapay zeka, bilgisayar sistemlerinin insan benzeri zekaya sahip olmasını sağlayan bir disiplindir. Yöntem, bilgisayarların karmaşık problemleri çözmek, kararlar vermek, öğrenmek ve algılamak gibi zekâsal yetenekleri taklit etmeyi amaçlar. Bu alan, bilgisayar bilimleri, matematik ve istatistik gibi farklı disiplinler bir arada yer alır. Yapay zeka, verileri analiz etmek, desenleri tanımak ve çıkarımlar yapmak için bir dizi algoritma, model ve teknik kullanır. Bu algoritmalar, genellikle makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi yaklaşımlarla gerçekleştirilir. Makine öğrenimi, bilgisayar sistemlerinin

deneyim ve verilere dayalı olarak otomatik olarak öğrenmesini sağlayan bir yöntemdir. Derin öğrenme ise yapay sinir ağlarından ilham alan bir yaklaşımdır ve karmaşık veri yapılarını analiz edebilme yeteneği ile bilinir. Yapay zeka uygulamaları günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Örnek olarak, görüntü ve ses tanıma, doğal dil işleme, robotik, otomatik sürüş teknolojileri, sağlık hizmetleri, finansal analiz, e-ticaret önerileri ve sosyal medya filtreleme gibi alanlarda yapay zeka önemli bir rol oynamaktadır. Yöntem, insanların daha verimli, daha doğru ve daha yenilikçi çözümler üretmesine yardımcı olurken, aynı zamanda bir dizi etik ve sosyal sorunu da beraberinde getirebilir (Salamon ve Bello, 2017). Yapay zekanın önemi birçok şekilde değerlendirilebilir. Örneğin, yapay zeka, karmaşık problemleri çözmek ve verimliliği artırmak için kullanılır. Algoritmalar, büyük veri kümelerini analiz ederek anlamlı desenleri ortaya çıkarabilir ve iş süreçlerini optimize edebilir. Bu da daha hızlı, daha doğru ve daha verimli kararlar almayı sağlar. Yeni bilgilerin ve keşiflerin elde edilmesine yardımcı olur. Veri analizi ve öngörü modelleri sayesinde, daha önce fark edilmeyen desenler, ilişkiler ve trendler keşfedilebilir. Bu da yeni fikirlerin ortaya çıkmasına ve inovasyonun teşvik edilmesine katkı sağlar. Yapay zeka, kişiselleştirilmiş deneyimlerin sunulmasında önemli bir rol oynar. Müzik, film, alışveriş ve seyahat gibi alanlarda, yapay zeka algoritmaları kullanıcı tercihlerini analiz ederek özelleştirilmiş öneriler sunabilir. Bu da kullanıcı memnuniyetini artırır ve daha kişisel bir deneyim sağlar. Yapay zeka, güvenlik alanında önemli bir rol oynar. Tehditleri tespit etmek, siber saldırıları önlemek ve anormal davranışları izlemek için farklı algoritmaları kullanılır. Bu, kullanıcıların ve kurumların verilerinin güvenliğini sağlamaya yardımcı olur (Madhiarasan ve Louzazni, 2022).

2.1.Yapay zekanın müzikteki geçmişi

Yapay zeka müzikteki kökleri, algoritmik kompozisyon alanındaki erken

deneylere kadar izlenebilir. 1956 yılında Lejaren Hiller ve Leonard Isaacson tarafından geliştirilen ILLIAC bilgisayar, algoritmik teknikler kullanarak kısa bir melodi bestelemiştir. Bu öncü çalışma, müzikal kompozisyon için hesaplama süreçlerini kullanma konusundaki en erken girişimlerden birini temsil etmektedir. 1980'lerde David Cope önderliğinde yürütülen Müzikal Zeka Deneyleri (EMI) projesi, yapay zeka tekniklerini müzikte uygulamada önemli bir ilerleme kaydetmiştir. Cope'un projesi, mevcut besteleri analiz etmek ve ünlü bestecilerin tarzlarını taklit eden yeni parçalar üretmek için algoritmaların kullanmayı içermiştir (Pachet, 2003; Cope, 2005). Bu proje, yapay zekanın bestecilik özelliklerini çoğaltma potansiyelini ve müzikal yaratıcılığın sınırlarını genişletme becerisini sergilemiştir. Makine öğrenimi ve sinir ağlarındaki ilerlemeler, yapay zekanın müzikteki tarihsel gelişiminde hayati bir rol oynamıştır. Derin öğrenmenin yükselişiyle, yapay zeka modelleri geniş müzik veri kümelerinden öğrenebildiğinin, daha karmaşık ve anlamlı besteler üretebilir. OpenAI'nin MuseNet gibi dikkate değer projeleri, yapay zeka sistemlerinin çeşitli tarzlarda ve türlerde orijinal müzik besteleme yeteneklerini sergilemiştir (McFee ve ark., 2012; OpenAI, 2023). Müzikte yapay zekanın tarihsel gelişimi, etkileşimli ve spontane yapay zeka sistemlerinin ortaya çıkışına tanıklık etmiştir. Bu sistemler, müzisyenlerle ile yapay zeka teknikleri arasında gerçek zamanlı etkileşimlerin gerçekleşmesini sağlayarak, işbirliğine dayalı ve yaratıcı müzik deneyimleri sunmuştur. François Pachet'in Continuator'u, müzisyenlerle spontane müzikal diyaloglar kurabilen etkileşimli bir yapay zeka sisteminin bir örneğidir. Son yıllarda, yapay zeka bestecilikten müzik prodüksiyonu ve analizi gibi müziğin diğer yönlerine etkisini genişletmiştir. Yapay zeka destekli araçlar, ses karıştırma, mastering ve hatta müzik transkripti gibi görevlerde yardımcı olabilir. Bu

teknolojiler, müzik prodüksiyon süreçlerinin verimliliğini artırır ve müzisyenlere yeni ses olanaklarını keşfetme imkanı sunar. Ayrıca, yapay zeka algoritmaları büyük müzik veri kümelerinden çıkarılan özellikler ve desenlere dayanarak müzik analizine katkıda bulunur. Yapay zeka sistemleri ile müzisyenler arasındaki işbirlikleri, müzikteki tarihsel gelişimde giderek yaygınlaşmıştır. Bu işbirlikleri, insan yaratıcılığı ile hesaplama yetenekleri arasındaki simbiyotik ilişkiyi vurgular. Ünlü besteci Hans Zimmer'ın, "Blue Planet II" belgeselinde yapay zeka araçlarıyla başarılı bir şekilde iş birliği yapması, entegrasyonun etkileyici bir örneğidir (Zimmer, 2018).

2.2. Müzikte yapay zeka algoritmalarının günümüzdeki ve gelecekteki yönelimleri

Günümüzde, yapay zeka teknolojileri müzik alanında hızla gelişmekte ve önemli bir etki yaratmaktadır. Yapay zeka algoritmaları, müzikle ilgili çeşitli alanlarda kullanılmakta ve müzik üretimi, analizi ve deneyimi konularında yenilikçi yaklaşımlar sunmaktadır. Müzik besteleme sürecinde yapay zeka algoritmaları, bestecilere ilham kaynağı oluşturmak için kullanılabilir. Bu algoritmalar, müzikal motifleri analiz ederek, bestecilere yeni fikirler ve melodik yapılar sunabilir. Ayrıca, yapay zeka tabanlı bestecilik araçları, müzik eserlerinin oluşturulmasında insan bestecilerle işbirliği yaparak yaratıcı bir süreç sağlayabilir. Yapay zeka algoritmaları aynı zamanda müzik dinleme deneyimini de dönüştürebilmektedir. Kişiselleştirilmiş müzik öneri sistemleri, kullanıcıların müzik tercihlerini analiz ederek, onlara yeni sanatçılar, şarkılar ve çalma listeleri önerebilir. Bu sayede, kullanıcılar daha geniş bir müzik yelpazesini keşfedebilir ve ilgi alanlarına uygun müzikleri keşfetme imkanı elde edebilirler. Yapay zekanın canlı performanslar ve doğaçlamalarda oynadığı önemli bir rol de göz ardı edilemez. François Pachet tarafından geliştirilen Continuator gibi sistemler, müzisyenlerin

yapay zeka araçlarıyla gerçek zamanlı müzikal diyaloglara girmelerini sağlar (Jones ve Lee, 2020; Civit ve ark., 2022). Bu etkileşimli sistemler, insan girişine yanıt verir, müzikal bağlamlara uyum sağlar ve doğaçlama yeteneğine katkıda bulunur. Yeni fikirler sunan işbirlikçi araçlar olarak hareket ederler, müzisyenleri yeni müzikal alanları keşfetmeye teşvik ederek, etkileyici performansların oluşturulmasını kolaylaştırır. Aynı zamanda müzik analizinde ve anlamada önemli bir rol oynamaktadır. Makine öğrenimi algoritmaları, ses sinyallerini otomatik olarak metne dönüştürebilir, müzikal özellikleri çıkarabilir ve oldukça büyük müzik veri kümelerini analiz edebilir. Bu, araştırmacıların müzikal yapılar, trendler ve kültürel desenler hakkında iç görü kazanmalarını sağlar. Ses parmak izleme ve müzik benzerlik algoritmaları gibi Müzik Bilgi Geri Alım (MBG) teknikleri, müzik kütüphanelerinin düzenlenmesine yardımcı olmaktadır. Yapay zeka günümüzde, besteleden prodüksiyona, kişiselleştirilmiş önerilerden canlı performanslara kadar geniş bir aralıkta kullanılmaktadır. Aynı zamanda, müzik oluşturma, deneyimleme ve müziğe etkileşimde bulunma şeklimizde de büyük değişikliklere yol açmıştır. Gelecekte, yapay zeka algoritmalarının müzikteki rolü daha da genişleyeceği öngörülmektedir. Yapay zeka destekli müzik aletleri ve enstrümanları, müzisyenlere daha karmaşık ve deneysel sesler üretme imkanı sunabilir. Gerçek zamanlı müzik analizi ve duygusal tepki takibi gibi alanlarda yapay zeka teknolojilerinin kullanımıyla, müzik performansları interaktif hale getirilebilir ve dinleyicilerle daha yakın bir etkileşim sağlanabilir (Jones ve Lee, 2020). Müzik alanında, yapay zekanın öncelikli olarak daha fazla müzik besteleme sürecine entegre edilebilecektir. Çünkü, algoritmalarla farklı türler ve tarzlarda özgün besteler üretebilme yetenekleri bilinmektedir. Ancak gelecekte, yapay zeka algoritmaları ile besteciler arasında işbirliğinin gelişimiyle, müzikal ifadenin

sınırlarını zorlamaları beklenmektedir. Google'ın Magenta projesi, bestecilere yaratıcı karar alma sürecinde yardımcı olan yapay zeka modelleri oluşturmayı amaçlamıştır. Böylece, yeni müzikal fikirler ve tarzlar keşfetmelerine yardımcı olurlar (Magenta, 2023). Yapay zekanın, müzik prodüksiyonu ve ses tasarımı üzerindeki etkisi gelecekte daha da genişleyecektir. Yapay zeka destekli araçlar ve eklentiler zaten ses karıştırma, mastering ve ses sentezi gibi görevlerde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Gelecekte, algoritmaların sanatçıların spesifik tercihlerini ve ihtiyaçlarını daha da iyi anlayan ve buna uyum sağlayan bir şekilde gelişmelerini bekleyebiliriz. Araçlar, sanatçının tarzını akıllıca analiz edebilir ve otomatik olarak özelleştirilmiş ön ayarlar veya efektler oluşturabilir, bu da daha verimli ve kişiselleştirilmiş bir prodüksiyon iş akışına yol açabilmektedir (Civit ve ark., 2022). Ayrıca, yapay zeka destekli sanal asistanlar, prodüksiyon süreci sırasında gerçek zamanlı öneriler ve geri bildirimler sağlayarak, müzisyenlerin ve yapımcıların yaratıcı yeteneklerine katkıda bulunabilir. İnteraktif yapay zeka sistemleri, zaten günümüzde sanatçılar ve yapay zeka arasında gerçek zamanlı müzikal diyaloglar sağlamaktadır. Ancak yapay zeka modellerinin ilerlemeye devam etmesiyle, canlı ortamlarda daha duyarlı, sezgisel ve adapte olabilen, sistemlerinin ortaya çıkabileceğini söylemek mümkündür (Pachet, 2003). Yapay zeka algoritmaları, kullanıcı tercihlerini ve davranışlarını öğrenmeye devam ettikçe, daha doğru ve kişiselleştirilmiş müzik önerileri sunabilir. Gelecekte, yapay zeka sistemlerinin sadece çalma listeleri düzenlemekle kalmayıp, bireysel olarak yeni ve yükselen sanatçıları önerme sürecine aktif olarak katıldığı görülebilir. Ayrıca, müziğin dinleyicinin duygularına, ortamına ve fizyolojik tepkilerine dinamik olarak adapte olduğu etkileşimli ve etkileyici müzik deneyimlerinin yeni biçimlerini de mümkün kılabilir. Müzikte yapay zekanın geleceği olanaklarla doludur. Besteleden

prodüksiyona, performanstan kişiselleştirilmiş müzik deneyimlerine kadar, yapay zekanın önümüzdeki yıllarda müzik oluşturma, tüketme ve etkileşimde bulunma şeklimizde büyük değişimlere yol açması olasıdır (Jones ve Lee, 2020).

2.3. Müzikte kullanılan bazı yapay zeka algoritmaları

Yapay zeka algoritmaları, müziğin çeşitli yönlerinde, besteleden üretim, analizden önerilere kadar, hayati bir rol oynar. Bu algoritmalar, makine öğrenme ve veri analizi tekniklerinin gücünü kullanarak müzik alanında yeni olanaklar sunar. Müzikte yaygın olarak kullanılan derin öğrenme algoritmaları, karmaşık desenleri analiz etme ve büyük veri kümelerinden anlamlı özellikler çıkarma konusunda üstün bir performans gösterir. Derin öğrenme algoritmalarının müzik üretimindeki kullanımına yönelik olarak yapılan araştırmalar, başta klasik piyano müziği olmak üzere, enstrümanlar çeşitli tarzlarda müzik üretebilmek için farklı veri kümelerinde modeller oluşturulur. Örneğin derin öğrenme, caz, gitar soloları ve orkestral besteler üretmek için uygulanmıştır. Derin öğrenme algoritmaları müzik üretiminde büyük umut vadetmesine rağmen, üretilen müziğin eğitim verilerindeki desenler ve tarzlar tarafından etkilendiğini kabul etmek önemlidir. Algoritma, gerçek yaratıcılığı sergilemek yerine öğrenilen desenleri taklit eder. Bununla birlikte, bu algoritmalar, müzisyenler, besteciler için yeni müzikal fikirleri keşfetmek, ilham bulmak ve yaratıcı süreçlerini desteklemek için değerli araçlar sunar. Müzik bağlamında, derin sinir ağları müzik transkripsiyonu, tür sınıflandırması ve ses analizi gibi görevler için kullanılabilir. Örneğin, evrimsel sinir ağları (CNN), spektrogram tabanlı özellikleri çıkartarak ses sınıflandırma görevlerinde büyük başarı göstermiştir. Yineleyen sinir ağları (RNN) ve uzun kısa süreli bellek (LSTM) ağı gibi türevleri, müzik oluşturma ve besteleme görevlerinde etkili olmuştur (Salamon ve Bello, 2017; Simoes ve ark., 2019). Derin öğrenme

teknikleri, müzik analizini ve müzik üretimini geliştirilmesini destekleyen güçlü bir yardımcı araç olarak düşünülmektedir. Örneğin, geniş bir klasik piyano besteleri koleksiyonunda derin öğrenme algoritmalarından LSTM tabanlı model eğitim verilerindeki müzikal notalar, ritimler ve uyumlar arasındaki karmaşık ilişkileri öğrenir ve ağı eğitimi sağlar. Sonrasında eğitilen LSTM modeli yeni piyano bestelerini üretmeye hazır hale getirilir. Süreç, birkaç başlangıç notası veya akor gibi bir başlangıç girdisi sağlamayı içerdiğinden model eğitim sırasında öğrendiği desenlere dayanarak sonraki notaları tahmin etmektedir. Bu tahmin edilen notalar birleştirilerek bir müzikal diziyi oluşturarak, tamamen yeni bir piyano müziği parçasını ortaya çıkarabilir. Böylece, klasik piyano müziğine benzer müzikal bir tutarlılık ve stil öğeleri içeren bestelerin üretimi sağlanabilir. Müzikte kullanılan bir diğer önemli yapay algoritması, işbirlikçi filtrelemedir. İşbirlikçi filtreleme algoritmaları, müzik öneri sistemlerinin temelinde yer alarak, kullanıcı tercihlerini, davranışlarını analiz eder ve kişiselleştirilmiş müzik önerileri sunar. Bu algoritmalar, farklı kullanıcıların dinleme alışkanlıklarını ve tercihlerini karşılaştırır, benzerlikleri belirler ve bu benzerliklere dayanarak müzik önerileri sunar. Tekil değer ayrıştırması (SVD) ve dönüşümlü en küçük kareler (ALS) gibi matris faktörizasyon teknikleri, işbirlikçi filtreleme temelli müzik öneri sistemlerinde sıkça kullanılır. Bu algoritmalar, Spotify ve Pandora gibi platformların kullanıcılarına özelleştirilmiş müzik önerileri sunmasını sağlar, müzik dinleme deneyimini geliştirir. Ayrıca, kümeleme algoritmaları müzik analizi ve düzenlemesinde yaygın olarak kullanılır. Kümeleme algoritmaları, timbre, ritim ve harmonik içerik gibi çeşitli özelliklere dayanarak benzer müzikal unsurları gruplandırır. Bu algoritmalar, müziği türler, alt türler veya diğer müzik taksonomilerine göre kategorize etme ve düzenleme imkanı sağlar. Müzikte kullanılan bir kümeleme algoritması örneği

k-ortalamlar algoritmasıdır, bu algoritma veri kümesini benzerliklerine göre k farklı kümeye böler. Kümeleme algoritmaları, geniş müzik koleksiyonlarında yapı ve düzen sağlayarak müzik keşfi ve analizine yardımcı olur. Genetik algoritmalar ise doğal seçim ve evrim sürecini taklit ederek yeni müzikal dizileri üretme veya mevcut olanları optimize etme amacıyla kullanılır. Bu algoritmalar mutasyon, çaprazlama ve seçim tekniklerinin kombinasyonunu kullanarak belirli hedeflere veya uygunluk kriterlerine dayanarak müzikal malzemeyi iteratif olarak üretir ve iyileştirir. Genetik algoritmalar, müzik bestelemeye benzersiz bir yaklaşım sunar, müzikal çözümlerin alanını keşfederek yeni ve ilginç besteler üretir. Bu algoritmaların dışında müzikte farklı amaçlara hizmet eden farklı algoritmalar da kullanılmaktadır (Gioti, 2020; Civit ve ark., 2022).

2.4. Müzikte Yapay Zeka'nın Kullanımından Kaynaklanan Bazı Etik ve Yasal Durumlar

Yapay zeka algoritmalarıyla müzik oluşturma, performans ve dağıtımında daha yaygın hale geldikçe, potansiyel etik sonuçları ele almak ve mevcut yasal çerçevelere uyumu sağlamak önemlidir. Algoritmalar müzik besteleri üretirken ve yaratıcı sürece katkıda bulunurken, ortaya çıkan eserlerin hak sahipliği ve atfı konusunda bazı sorular ortaya çıkar. Örneğin, yapay zeka sisteminin yaratıcıları mı yoksa kullanıcılar mı, yapay zeka tarafından üretilen müziğin yazarları olarak tanınmalıdır?. Bu konu, öncelikle insanlar tarafından oluşturulan eserleri ele almak için tasarlanan geleneksel telif hakkı ve fikri mülkiyet yasalarını sorgulamaktadır. Bu etik ikilemin çözümü, yapay zeka tarafından üretilen içerikleri dikkate alan telif hukuku yasalarının dikkatli bir şekilde incelenmesini ve potansiyel güncellemelerini gerektirebilir (Tarrant, 2019). Bir diğer sorun ise istihdam ve müzisyenlerin geçim kaynakları üzerinde olası etkisidir. Çünkü, yapay zeka teknolojisi ilerledikçe, reklamlar için arka plan müziği veya algoritmik olarak

oluşturulan çalma listeleri gibi belirli alanlarda yapay zekanın tarafından üretilen müziğin, insanın yerine geçebileceği endişesi vardır. Bu, müzisyenlerin adil şekilde ele alınması ve sanatsal fırsatların potansiyel kaybıyla ilgili sorunlar ortaya çıkarır. Bu sorunu ele almak, teknolojik ilerlemeleri benimseme ile insan yaratıcılığı ve zanaatının desteklenmesini ve tanınmasını sağlama arasında bir denge gerektirir (Brøvig-Hanssen ve Hagen, 2020). Ayrıca, müzikte yapay zeka algoritmalarının geliştirilmesi ve kullanılmasında önyargı ve adillik kritik etik düşüncelerdir. Yapay zeka sistemleri geniş veri kümeleriyle eğitildiğinde, bu veri kümelerinde önyargılar bulunuyorsa, bu önyargılar üretilen müzikte de devam edebilir. Önyargı, ırksal, cinsiyet veya kültürel önyargılar da dahil olmak üzere çeşitli şekillerde ortaya çıkabilir ve ayrımcı sonuçlara veya mevcut eşitsizliklerin pekiştirilmesine yol açabilir. Önyargıyı azaltmak için eğitim veri setlerinin dikkatlice seçilmesi, algoritmaların farklı gruplar üzerinde performansının değerlendirilmesi ve algoritma tasarımında adil tekniklerin uygulanması önemlidir. Yasal bir perspektiften ise yapay zekanın müzikte kullanımı bağlamında gizlilik ve veri koruması önemli endişelerdir. Algoritmalar genellikle kişiselleştirilmiş öneriler sunmak veya bireysel zevklere uygun müzik üretmek için kullanıcı dinleme alışkanlıkları, tercihleri ve kişisel bilgiler gibi büyük miktarda veriye dayanır. Kullanıcı gizliliğini korumak ve kişisel verilerin güvenli, şeffaf bir şekilde işlendiğini garanti etmek için Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR) gibi gizlilik düzenlemelerine uyum sağlamak önemlidir. Ayrıca, müzikte yapay zeka sistemlerinin şeffaflığı ve açıklanabilirliği yasal ve etik düşünceleri beraberinde getirir. Algoritmalar giderek daha karmaşık hale geldikçe, çıktılarını nasıl ulaşıldığını anlamak da giderek zorlaşır. Bununla birlikte, şeffaflık ve açıklanabilirlik, hesap verebilirliği sağlamak, önyargıları ele almak, kullanıcılar ve paydaşlarla güven

inşa etmek için önemlidir. Yasal çerçeveler, yapay zeka sistemlerinin kararlarını açıklamasını ve kritik müzikle ilgili görevlerde insan denetimini mümkün kılmasını gerektirebilir. Bu bağlamda, yapay zekanın müzikte kullanımı, önemli etik ve yasal zorlukları beraberinde getirebilir. Atfın, istihdamın, önyargı, gizlilik ve şeffaflığı ele almak, müzikte yapay zekanın sorumlu, hesap verebilir bir şekilde geliştirilmesi ve kullanılmasını sağlamak için önemlidir. Teknolojik yenilik, sanatsal ifade ve etik ve yasal standartlar arasında bir denge sağlamak, müzik endüstrisinde yapay zekanın geleceğini şekillendirecektir (Gasser ve Alsenoy, 2019; Al-Rikabi ve Oram, 2020; Choi ve Han, 2020).

3.Sonuçlar

Sonuç olarak, yapay zeka'nın müzikte kullanımını giderek daha önemli ve etkili hale gelmektedir. Bu teknolojik gelişmeler, müzikal deneyimi daha zenginleştiren, yaratıcılığı teşvik eden ve müziğin sınırlarını genişleten bir geleceği mümkün kılmaktadır. Yapay zeka algoritmaları, müzikal yapıları analiz etme, müzikal özellikleri çıkarma, müzikal tarzları sınıflandırma ve hatta yeni müzikal yapıtlar oluşturma gibi birçok alanda başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Yapay zeka sistemleri arasındaki işbirlikleri yeni yaratıcı imkanlar doğurmaktadır. Aynı zamanda etik düşünceler, adil ve kapsayıcı bir müzik ekosistemi sağlamak için ele alınmaktadır. Diğer alanlarda olduğu gibi teknoloji ilerlemeye devam ettikçe, yapay zekanın müzikteki geleceği yenilikçi ve etkileyici müzikal deneyimler için büyük potansiyel taşımaktadır.

Kaynaklar

Al-Rikabi, A.B., Oram, A., 2020. AI and creativity: Understanding the potential impact on music creation and copyright law. *Computer Law & Security Review*, 37:105420.

Brøvig-Hanssen, R., Hagen, A., 2020. The future of work in the music industries: Technological and social perspectives.

Nordic Journal of Media Management, 1(2): 37-56.

- Choi, J.Y., Han, K., 2020. Exploring the ethical implications of AI-generated music in the music industry. *Media, Culture & Society*, 42(7-8):1221-1236.
- Civit, M., Civit-Masot, J., Cuadrado, F., Escalona, M.J., 2022. A systematic review of artificial intelligence-based music generation: Scope, applications, and future trends. *Expert Systems with Applications*, 209:118190.
- Cope, D., 2005. *Computer Models of Musical Creativity (First Edition)*. The MIT Press, London, England.
- Gasser, U., Alsenoy, V.V., 2019. Regulating artificial intelligence in the music industry: Revisiting copyright law for AI-assisted music creation. *International Journal of Law and Information Technology*, 27(4): 349-378.
- Gioti, A.M., 2020. From artificial to extended intelligence in music composition. *Organised Sound*, 25 (1): 25-32.
- Magenta, 2023. Magenta Project, (<https://magenta.tensorflow.org/>), (Erişim tarihi 19.01.2023).
- Jones, A., Lee, S., 2020. Artificial intelligence and music: Open questions and current perspectives. *Journal of New Music Research*, 49(5): 413-428.
- Jukedeck, 2023. Artificially Intelligent Composer, (<https://www.jukedeck.com>), (Erişim tarihi: 03.04.2023).
- Laplante, A., Dachtera, J., 2020. Music and AI: Ethical challenges and regulatory frameworks. *ACM Transactions on Management Information Systems*, 11(3):1-17.
- Madhiarasan, M., Louzazni, M., 2022. Analysis of artificial neural network: Architecture, types, and forecasting applications. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, Article ID 5416722: 23.

- McFee, B., Bertin-Mahieux, T., Ellis, D. P.W., Lanckriet, G. R.G., 2012. The million song dataset challenge. *www 2012: 21st World Wide Web Conference, Congress Book*, 16-20 April, France, s. 909-916.
- OpenAI, 2023. Muse Net, (<https://openai.com/research/musenet/>), (Erişim tarihi: 20.03.2023).
- Pachet, F., 2003. The continuator: Musical interaction with style. *Journal of New Music Research*, 32(3):333-341.
- Salamon, J., Bello, J. P., 2017. Deep convolutional neural networks and data augmentation for environmental sound classification. *IEEE Signal Processing Letters*, 24(3): 279-283.
- Simoes, J.M., Machado, P., Rodrigues, A. C., 2019. Deep learning for expressive music generation. *ARTECH 2019: 9th International Conference on Digital and Interactive Arts, Congress Book*, 23 – 25 October, Portugal, s. 1-9.
- Tarrant, D., 2019. Artificial intelligence and copyright: Who owns AI-generated works?. *Computer Law & Security Review*, 35(5): 589-601.
- Zimmer, H., 2018. Composer Hans Zimmer Collaborates with Artificial Intelligence to Create Score for Blue Planet II, (<https://www.bbc.co.uk/mediacentre/latestnews/2018/hans-zimmer>), (Erişim tarihi: 19.01.2023).

Atıf şekli: Ser, A., 2023. Algoritmaların Senfonisi: M¼zikte Yapay Zeka'nın Geçmişi, Bug¼n¼n¼ ve Geleceğinin Değerlendirilmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 320-328. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7973728>.

To Cite: Ser, A., 2023. Symphony of Algorithms: Evaluating the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence in Music. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 320-328. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7973728>.

Determination of Some Yield Characteristics of Hair Goats under Extensive Conditions

Hacer TÜFEKÇİ^{1*} 

¹Yozgat Bozok University, Faculty of Agriculture, Animal Science Department, Yozgat

*Sorumlu yazar (Corresponding author): hacer.tufekci@bozok.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 28.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 01.03.2023

Abstract

This study was carried out to investigate the reproductive efficiency, milk yield and some developmental characteristics of kids in Hair goats reared under extensive conditions. The animal material of the study consisted of 214 Hair goats and 233 Hair goat kids. In order to determine the reproductive traits of the Hair goats, data on the number of goats under sire, pregnancy rate, birth rate, single birth rate, twin birth rate, number of kids per birth, kid yield, weaning period kid yield; lactation milk yield, lactation duration and daily average milk yield as milk yield traits and birth weight and weaning weight were used to determine the development traits of kids. Pregnancy rate was 95.8%, birth rate was 94.4%, single birth rate was 84.6%, twin birth rate was 15.3%, number of kids per birth was 1.15 and kid yield was 108.9. Among the milk yield characteristics of Hair goats, lactation milk yield was 124.26 kg, lactation period was 166.04 days and average daily milk yield was 0.750 kg. Birth weight and weaning (90th day) weights of Hair goat kids were determined as 3.09 and 13.11 kg, respectively. As a result, it was observed that fertility, milk yield and some developmental characteristics of kids obtained from Hair goats under extensive conditions were in accordance with the values reported in the literature.

Keywords: Hair goat, fertility, milk yield, growth characteristics

1. Introduction

Goat farming, which is an important livestock breeding area, helps to raise the living standards of small farmers, especially in rural areas, due to its meat, milk and other products and is popularly known as the "poor man's cow" (Ceyhan and Hassan, 2023; Mili and Tukheswar, 2021). Goats are considered to be a good animal model to cope with multiple environmental stressors and have a potential to qualify as the animal of the future, especially in arid and semi-arid regions (Aleena et al., 2018; Ramachandran et al., 2019; Ramachandran and Sejian, 2022). Moreover, goats have several anatomical advantages (salivary gland, rumen and kidney, osmoregulatory mechanisms) to cope with water scarcity (Simões and Pires, 2018) and goats can consume herbaceous plants as well as roughages (dry leaves, thorny plants, shrubs, woody plants, etc.) that are not preferred or less preferred by other ruminants (Decandia et al., 2008). Goat breeding has advantages such as high utilisation rate of goats from cellulose-rich feeds and the capital needed for the establishment of the enterprise and the provision of the necessary animal material is less than that calculated for other animal species, low maintenance costs, high fertility and short gestation period (Tüfekci, 2023). In goat breeding, it is seen that there have been significant developments in recent periods due to the successes achieved in low-income countries as well as middle and high-income countries (Baş et al., 2023). In Turkey, goat breeding is generally carried out in forest interior-edge regions, lands that are not suitable for crop production and other animal species and steep areas (Dellal and Dellal, 2005). Goat breeding is a branch of production that has been traditionally carried out in our country for many years, and it contributes significantly to the economy and socio-cultural structure of the region where they are raised (Bolacalı and Küçük, 2012). According to the latest data, the number of goats in Turkey is 11.577.862 heads, and

although goat breeding is carried out with different breeds according to the regions, the most widely grown domestic breed is the Hair goat (Anonymous, 2023). In goat breeding, as in other farm animals, the goal is to make profit (Erten and Yılmaz, 2013a). In this context, the first condition for efficient production in animal husbandry is to obtain regular offspring from existing animals. In addition, the continuity and reproduction of populations is also possible through fertility (Tüfekci, 2012). For economic breeding and selection in livestock, it is very important to consider and evaluate growth, yield and development characteristics for the selection of breeding animals (Yılmaz et al., 2021). This study was carried out to investigate the reproductive efficiency, milk yield and some developmental characteristics of kids in Hair goats reared under extensive conditions.

2. Materials and Methods

The animal material of the study consisted of a total of 214 head of Hair goats (2 years old 51, 3 years old 56, 4 years old 46 and 5 years old 61) and 233 head of Hair goat kids born in March-April 2022 in a private enterprise located in Akdağmadeni district of Yozgat province. In the study, in order to determine the reproductive characteristics of Hair goats, records such as number of goats under goat, pregnancy rate, birth rate, single birth rate, twin birth rate, number of kids per birth, kid yield, weaning period kid yield were kept. Data on reproductive traits were calculated according to the methods reported by Kaymakçı (2002). In the study, mating was carried out between October and November 2021 according to the free adjective method. Animals were given a supplementary feeding in accordance with special physiological conditions such as calving or pregnancy. Wheat straw and barley crumbs were given to the bucks during and after the calving period. Females were given concentrate feed and wheat straw from birth. The birth season took place in March and April. Birth weights of

the born kids were taken within the first 24 hours, ear numbers were shot and birth date, birth type and sex were recorded. Birth and weaning weights of the kids were determined individually by weighing up to 50 g with a precision balance. The average age of weaning of the kids was 90 days. Milking control in goats started one week after birth and was carried out in monthly periods until the end of lactation. Determination of milk yield was carried out once a month after birth, with one milking per day. The kids were separated from their mothers 12 hours before milking controls. When the daily milk yield of the goats fell below 100 g, milking was stopped. Lactation milk yield and lactation duration of goats were calculated according to the Mediterranean method (Kaymakçı and Sönmez, 1996). The obtained data were analysed using SPSS Statistical Package Program (SPSS, 2016). Kolmogorov-Smirnov test was applied for normality test in the evaluation of the data and it was determined that the factors were compatible with normal distribution. Age, type of birth and sex were included in the model as effective factors on live weight. In milk yield analysis, age and birth type were included in the model as effective factors. Duncan multiple comparison test was applied to compare the averages in groups with more than two differences.

3. Result and Discussion

Although Hair goats are spread all over Turkey, their meat and milk are consumed especially by the people in the region where they are raised. Fertility is an important characteristic in terms of continuity of the

herd, sustainability of production, profitability and productivity of commercial enterprises. In this respect, many criteria for determining the fertility were considered in this study. Fertility characteristics of Hair goats in the study are given in Table 1. When Table 1 is analysed, pregnancy rate was 95.8%, birth rate was 94.4%, single birth rate was 84.6%, twin birth rate was 15.3%, number of kids per birth was 1.15 and kid yield was 108.9. The effect of age on fertility traits was insignificant. The pregnancy rate obtained in the study was similar to the values obtained by Şimşek et al. (2006) and Atay et al. (2010) (96.0%; 95.0%), higher than the values reported by Tozlu (2006), Çam et al. (2003) and Erten and Yılmaz (2013a) (82.93%; 93.3%; 94.87%) and lower than the value reported by Oral Toplu and Altinel (2008) (97.81%). The birth rate determined in the study in Hair goats was higher than the rate reported by Erduran and Dağ (2015) (92.5%) and similar to the rate reported by Oral Toplu and Altinel (2008) (94.30%). The twin birth rate obtained in the study was higher than the value obtained by Kırk (2006) (12.3%) and lower than the values reported by Tozlu (2006) and Erten and Yılmaz (2013a) (17.65% and 17.91%), respectively. The number of kids per litter obtained in the study was similar to the values reported by Erten and Yılmaz (2013a) and Tozlu (2006) (1.18; 1.17), respectively. The differences between the literature reports on Hair goats in Turkey and the fertility traits obtained in this study may be due to factors such as genetic structure, maintenance, feeding practices and environmental conditions in the farm.

Table 1. Some fertility characteristics of Hair goats

Factors	Kids born per goat mated		Pregnancy rate		Birth rate		Single birth rate		Twin birth rate		The number of kids per goat		Kid yield at weaning	
	n		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	%	
Age														
2	51		48	94.1	46	90.2	40	86.9	6	13.0	1.13		101.9	96.07
3	56		52	92.8	53	94.6	47	88.7	6	11.3	1.11		105.3	101.7
4	46		45	97.8	44	95.6	35	79.5	9	20.5	1.20		115.2	104.3
5	61		60	98.3	59	96.7	49	83.1	10	16.9	1.17		113.1	108.1
Overall	214		205	95.8	202	94.4	171	84.6	31	15.3	1.15		108.9	102.8

Live weight can change in a wide range during the processes such as pregnancy, birth and lactation, which take place in the life cycle of the individual and have differences in terms of physiological conditions (Ortega-Jimenez et al., 2005). The genetic structure and feeding level of the animal have an important effect on the live weight gain during the growth period (Akçapınar, 2000). In addition, the effect of birth weight on the survival of kids is very important. In many studies, it has been reported that there is a linear relationship between birth weight, weaning weight and live weight of kids at later ages (Taşkın et al., 2000). The live weights of hair goat kids

at birth and weaning periods are given in Table 2. When Table 2 is examined, the birth weight of the kids was found to be 3.09 kg. The birth weight obtained in the study was similar to the results of Şimşek (2005), Erten and Yılmaz (2013b) (2.99; 3.01) and lower than the results of Daş and Savaş (2002) and Tozlu (2006) (3.8 kg; 3.7 kg). The weaning (90th day) live weight of the kids (13.11kg) was higher than the value (12.32) reported by Erten and Yılmaz (2013b). In the study, the effect of birth type on birth weight and weaning weight of kids was found to be statistically significant (P<0.001).

Table 2. Live weights of the kids at birth and weaning periods

Factors	n	Birth weight (kg) $\bar{X} \pm S \bar{x}$	n	Weaning weight (kg) $\bar{X} \pm S \bar{x}$
Overall	233	3.09 ± 0.36	220	13.11 ± 0.55
Age				
2	52	3.14 ± 0.30	49	12.56 ± 0.66
3	59	2.94 ± 0.21	53	12.65 ± 0.43
4	53	3.27 ± 0.44	52	13.50 ± 0.27
5	69	3.03 ± 0.52	66	13.72 ± 0.06
p		0.067		0.040
Birth type				
Single	171	3.15 ± 0.47 ^a	166	13.10 ± 0.37 ^a
Twin	62	2.52 ± 0.53 ^b	54	12.24 ± 0.33 ^b
p		<0.001		<0.001
Sex				
Female	120	2.70 ± 0.20	114	12.65 ± 0.65
Male	113	3.10 ± 0.12	106	13.00 ± 0.30
p		0.125		0.137

a,b: Values in the same column with different letters indicate statistical difference.

Goat milk is one of the animal products gaining importance all over the world (Tüfekci, 2023) and milk yield in goats is under the influence of environmental and genetic factors such as breed, genotype, feeding, lactation sequence, milking season

and milking frequency (Güney and Kaymakçı, 2006). Physiologically, milk yield in goats increases up to 4-5 lactation and tends to decrease in the following lactation periods (Kaymakçı, 2006). When the milk yield characteristics of Hair goats

are analysed in Table 3; lactation milk yield was 124.26 kg, lactation period was 166.04 days and average daily milk yield was 0.750 kg. In the study, the effect of age on lactation milk yield and daily average milk yield of Hair goats was found to be significant ($P < 0.001$). The lactation period obtained in the study was similar to the results (163.26 days; 161.87 days) reported by Erten and Yılmaz (2013a) and Şimşek et al. (2006), but lower than the results (209.19

days; 216.15 days; 132.18 days) reported by Atay et al. (2010), Tozlu (2006) and Ata (2007). The milk yield of 124.26 kg obtained in the study was higher than the results (63.97 kg; 80.47 kg; 93.8 kg; 109.70 kg) reported by Ata (2007), Şengonca et al. (2003), Çam et al. (2003) and Erten and Yılmaz (2013a) and lower than the results (146.24 kg; 159.01 kg) reported by Şimşek et al. (2006) and Tozlu (2006).

Table 3. Milk yield characteristics in Hair goats

Factors	n	Lactation milk yield (kg)	Lactation period (day)	Average daily milk yield (kg)
		$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	$\bar{X} \pm S \bar{x}$
Overall	202	124.26 \pm 1.15	166.04 \pm 2.57	0,750 \pm 1.04
Age				
2	46	108.24 \pm 1.15 ^b	162.78 \pm 1.26	0.665 \pm 0.22 ^b
3	53	121.61 \pm 1.36 ^{ab}	164.33 \pm 1.42	0.740 \pm 1.08 ^{ab}
4	44	131.62 \pm 0.95 ^a	166.60 \pm 1.22	0.790 \pm 1.34 ^a
5	59	135.60 \pm 1.30 ^a	168.45 \pm 1.35	0.805 \pm 1.54 ^a
p		<0.001	0.032	<0.001
Birth type				
Single	171	123.56 \pm 0.66	168.12 \pm 1.05	0.735 \pm 0.27
Twin	31	120.44 \pm 0.57	167.28 \pm 1.12	0.720 \pm 0.32
p		0.027	0.040	0.095

a,b: Values in the same column with different letters indicate statistical difference.

4. Conclusion

As a result, in this study, although there are some similarities with the literature reports in terms of fertility, milk yield and some developmental characteristics of kids in Hair goats reared under extensive conditions, there are some different literature reports. This situation is due to the factors such as different regions, breeding, feeding etc. and it is an indication that the yields obtained from animals can be increased by improving the conditions. In addition, considering the changing climatic conditions, the importance of our local breeds that are resistant to diseases, have good adaptability and can make the best use of the existing pastures is even more important.

References

Akçapınar, H. 2000. Koyun Yetiştiriciliği. İsmat Matbaacılık Ltd. Şti. Ankara.
Anonim, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu Hayvancılık İstatistikleri.

<https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 10.04.2023)

Ata, M. 2007. Kahramanmaraş'ta Kıl keçilerinin süt verimi özellikleri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
Atay, O., Gökdağ, Ö., Eren, V. 2010. Reproductive characteristics and kid marketing weights of Hair goat flocks in rural conditions in Turkey. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 44(4).
Atay, O., Gökdağ, Ö., Özugur, A.K., Eren, V. 2011. Yetiştirici koşullarında Kıl keçilerin meme özellikleri ile süt verim özellikleri arasındaki ilişkiler. 7. *Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*, Bildiriler Kitabı, 14-16 Eylül, Adana.
Bolacalı, M., Küçük, M. 2012. Fertility and milk production characteristics of saanen goats raised in Muş Region. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(3): 351-358.

- Ceyhan, A., Hassan, M.U. 2023. Current Status of Molecular Genetics Research of Goat Breeding. Goat Science-editör Dr. Sándor Kukovics, From Keeping to Precision Production, DOI: 10.5772/intechopen.1001086
- Çam, M.A., Oflaz, M., Eser, M., Selçuk, E. 2003. Ekstansif şartlarda yetiştirilen Kıl keçilerinin bazı verim özelliklerinin tespiti. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2003, 18(2):38-42.
- Daş, G., Savaş, T. 2002. Keçilerde bir batında doğum ağırlığı ve varyasyonu seleksiyon ölçütü olarak kullanılabilir mi? *Hayvansal Üretim Dergisi*, 43 (2): 86-90.
- Decandia, M., Yiakoulaki, M.D., Pinna, G., Cabiddu, A., Molle, G. 2008. Foraging behaviour and intake of goats browsing on Mediterranean shrublands. In: Cannas A, Pulina G (eds) Dairy Goats Feeding and Nutrition. CAB International, Wallingford, pp 161-188.
- Dellal, İ., Dellal, G. 2005. Türkiye keçi yetiştiriciliğinin ekonomisi, *Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi*, 26-27 Mayıs, İzmir, s.39-48.
- Erduran, H., Dağ, B. 2015. Konya koşullarında bazı ırk ve melez keçilerin verim performanslarının incelenmesi. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılık Araştırmaları Program Değerlendirme Toplantısı, Sonuç Raporları, 164-171.
- Erten, Ö., Yılmaz, O. 2013a. Ekstansif koşullarda yetiştirilen Kıl keçilerinin döl ve süt verimi özelliklerinin araştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24(3): 105-107.
- Erten, Ö., Yılmaz, O. 2013b. Ekstansif koşullarda yetiştirilen Kıl keçisi oğlaklarının yaşama gücü ve büyüme performanslarının araştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24(3): 109-112.
- Güney, O., Darcan, N. 2001. Süt keçiciliğinde ileri tekniklerin uygulanabilirliği için gerekli koşullar. *Çanakkale'de Keçi Yetiştiriciliği Paneli*, 12 Haziran, Çanakkale.
- Kaymakçı, M. 2002. Üreme Biyolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 503, İzmir.
- Kaymakçı, M. 2006. Keçi Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları No: 2, Meta Basım, Bornova-İzmir.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R. 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 365 s, Bornova-İzmir.
- Kırk, K. 2006. Doğu Anadolu Bölgesi yerli keçi ırklarının ıslahının orman ve korulukların korunması ve alternatif hayvansal üretim modellerinin geliştirilmesi üzerine etkileri. (<http://ziraat.Harran.Edu.Tr/kongre/Bildirimler/1253-Kadir%20KIRKSON%202.pdf>. (Erişim Tarihi: 10.04.2023)
- Mili, B., Tukheswar, C. 2021. Adaptive mechanisms of goat to heat stress. In K, Sándor (eds) Goat Science-Environment, Health and Economy. ISBN978-1-78984-709-3, doi: 10.5772/intechopen.96874.
- Oral Toplu, H.D., Altinel, A. 2008. Some production traits of indigenous Hair goats bred under extensive conditions in Turkey. 1st communication: reproduction, milk Yield and hair production traits of does, *Archiv für Tierzucht, Dummerstorf*, 51(5): 498-506.
- Ortega-Jimenez, E., Alexandre, G., Boval, M., Archimede, H., Mahieu, M., Morand-Fehr, P. 2005. Intake and milk production of suckling Creole goats reared at pasture in humid tropics according to the post-grazing residue management, *Small Ruminant Research*, 59: 217-227.
- Ramachandran, N., Sejian., V. 2022. Climate resilience of goat breeds in India: A review. *Small Ruminant Research*, 208: 106630.

- Ramachandran, N., Singh, D., Jindal, S. K., Singh, M. K. 2019. Effect of quantitative feed restriction and realimentation on growth, carcass traits and economics in stallfed Barbari kids. *Indian Journal Animal Sciences*, 89(3): 292-297.
- Simões, J., Pires, A. F. 2018. Reproductive disorders in Portuguese Serrana goats and its effects on milk production. *Revista Colombiana De Ciencias Pecuaras*, 31(1): 64-71.
- Sinan, B. A. Ş., KutlaR, A., Tunaz, A. T. 2023. Kilis Keçilerinde süt verimi ve meme sarkıklığı arasındaki ilişkiler. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 26(3): 692-701.
- SPSS, 2016. IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Şengonca, M., Taşkın, T., Koşum, N. 2003. Saanen x Kıl keçi melezlerinin ve saf Kıl keçilerinin kimi verim özelliklerinin belirlenmesi üzerine eş zamanlı bir araştırma, *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 27: 1319-1325.
- Şimşek, G. Ü., Bayraktar, M., Gürses, M. 2006. Çiftlik koşullarında Kıl keçilerine ait bazı verim özelliklerinin araştırılması. *Fırat Üniversitesi Sağ. Bil. Dergisi*, 20 (3): 221-227.
- Şimşek, Ü. G. 2005. Kıl keçisi ve Saanen x Kıl keçisi (F1) melezlerinde büyüme, besi performansı ve karkas özelliklerinin araştırılması. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Taşkın, T., Koşum, N., Akbaş, Y., Kaymakçı, M. 2000. Damascus oğlaklarında bazı büyüme özellikleri ve bunların kalıtım derecesi tahminleri üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(1):137-144.
- Tozlu, H. 2006. Amasya ili Kıl keçisi ıslah projesi kapsamında elde edilen Saanen x Kıl keçisi (F1) melezleri ile saf Kıl keçilerinin büyüme ve diğer yetiştiricilik özellikleri bakımından mukayesesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tüfekci, H. 2012. Saanen x Kıl Keçi melezi (G1) çebiçlerin erken (7-8 aylık) yaşta damızlıkta kullanılabilme imkanları. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tüfekci, H. 2023. Keçi sütü üretimi ve önemi. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1): 970-981.
- Yılmaz, O., Kızılaslan, M., Arzık, Y., Behrem, S., Ata, N., Karaca, O., Elmacı, C., Cemal, İ. 2021. Genome- wide association studies of preweaning growth and in vivo carcass composition traits in Esmé sheep. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 139: 26-39.

To Cite: Tüfekci, H., 2023. Determination of Some Yield Characteristics of Hair Goats under Extensive Conditions. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 329-335.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7994452>.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8017972>



Araştırma Makalesi / Research Article

Doğal Sit olarak Korunan Alanların CBS Destekli Bir Yöntem ile Haritalandırılması Case Study: İzmir İli, Çeşme İlçesi

Funda ANKAYA^{1*}, Fulsen ÖZEN²

¹Manisa Celal Bayar University, Alaşehir Vocational School, Manisa

²Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Landscape Architecture, İzmir

*Sorumlu yazar (Corresponding author): fundaanalankaya@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 28.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 01.03.2023

Özet

Dünyada özellikle gelişmiş ülkelerdeki korunan alanlarının sayısının artırılmasına yönelik çalışmalar ile çevre bilincine verilen önemin fark edilir bir şekilde arttığı görülmektedir. Türkiye’deki koruma alan sınıflandırması da yasalara dayandırılmış olup, çalışmanın konusunu oluşturan “doğal sit” statüsündeki alanların belirlenmesi oluşturmaktadır. “Doğal Sitler”; “2017 tarihli T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı Doğal Sitler Koruma ve Kullanma İlke kararlarına göre “Kesin Korunacak Hassas Alanlar”, “Nitelikli Doğal Koruma Alanları” ve “Sürdürülebilir Koruma Ve Kontrollü Kullanım Alanları” olarak 3 statüde değerlendirilmektedir. Çalışmanın konusunu oluşturan, İzmir İli, Çeşme İlçesi, Çevre Bakanlığı’na bağlı Koruma Kurulu tarafından doğal sit sınırları olarak belirlenen 99 poligon değerlendirilmiştir. Makalenin konusu olarak sadece “Nitelikli Doğal Koruma Alanları” belirleme yöntemi ele alınmıştır. Her bir poligonu oluşturan ve T.C. Çevre Bakanlığı’na bağlı koruma kurulunca belirlenen doğal sit poligon sınırları, 2020 yılına ait ikonos uydu görüntüsü üzerinden “güncel arazi kullanımları”na göre oluşturulmuştur. “nitelikli doğal koruma alan” statüsündeki doğal sitler, peyzaj değerlendirme kriterleri bağlamında “arazi kullanım durumu”, “canlı doğal peyzaj”, “cansız doğal peyzaj” “sosyo-ekonomik değer”, “Estetik Ve Mükemmeliyet (Görsel) Değer” ve “hassasiyet” özelliklerini tanımlayan çizelgeler doğrultusunda belirlenmiştir. Bunun sonucunda her bir poligon “peyzaj özelliklerine göre” ayrı ayrı değerlendirilip “nitelikli doğal koruma alanlar” olarak haritalanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğal sit, Çeşme Yarımadası, doğal koruma

Identification of “Natural Protected Environments with Qualifications” By CBS Method; A Case Study Of Izmir City, Çeşme District (Turkey)

Abstract

The efforts to increase the number of protected areas and the importance given to environmental awareness have increased noticeably all over the world. The classification of natural protected areas in Turkey is based on the law. This paper examines the determination of natural protected environments. According to the Resolution of Natural Protected Areas dated 2017 by the Ministry of Environment and Urban Planning in Turkey, natural protected environments are divided into the following three categories: “Critical Environments Under the Protection of Law”, “Natural Protected Environments with Qualifications” and “Sustainable Protection and Controlled Environments”. The study aims to evaluate the 99 polygons of natural protected areas that were determined by the Conservation Council of the Ministry of Environment. The paper solely studies the determination method for “Natural Protected Environments with Qualifications”. The borders of polygons that were determined by the Conservation Council of the Ministry of Environment were generated based on the up-to-date land-use images taken from the Ikonos satellite in 2020. “Natural Protected Environments with Qualifications” were determined in accordance with the charts that define the landscape specifications such as “Land-Use”, “Organic Natural Landscape”, “Inorganic Natural Landscape”, “Socio-economic Value”, “Aesthetics Value” and “Sensitivity”. Therefore, each polygon was evaluated separately based on “landscape specifications” and mapped as “Natural Protected Environments with Qualifications”.

Keywords: Natural protected areas, Cesme peninsula, Natural protected

1. Giriş

Günümüzde korunan alanlar, doğal ve kültürel kaynaklarla birlikte bitki ve hayvan topluluklarını barındıran, özgün biyolojik çeşitlilikle beraber, ekosistem hizmetleri sunan ve iklim değişikliklerine tampon sağlaması nedeniyle bütün dünyada kabul gören yaygın ve etkili bir statüdür (Cook ve Van Lier, 1994; Yücel ve Babuş, 2005; İter ve Ok, 2012, Ersoy ve Daşdemir, 2016; Zorlu Kaman, 2016; Mu ve ark., 2021). Bugün pek çok ülke sahip olduğu doğal miras örneklerinin korunması gerekliliğini hem ulusal hem de uluslararası düzeyde kabul etmektedir (Ankaya, 2019; Türkyılmaz, 1991). Sezen, 2017'nin yapmış olduğu çalışmaya göre; Dünya'da ABD (Kuzey Amerika) 'de yüz ölçümünün %54'ünü, İngiltere'de %48.48'ini, Almanya ise ülke yüzölçümüne göre %83.04 oranında korunan alan statüsüne sahiptir. Ülkemizde ise korunan alanlar, koruma statüsü açısından değerlendirildiğinde, Türkiye'nin toplam yüzölçümünün sadece %8.7'lik bir bölümünü kaplamaktadır. Bir alanın koruma altına alınması için bazı temel kriterlere sahip olması gerekmektedir (Özer, 2004; Buchwald, 1980; Heydemann, 1981; Mac Kinon, 1986; Green, 1985; Yücel, 1995; Yazıcı ve ark., 2017; Ankaya, 2019; Türkyılmaz, 1991). Türkiye'deki doğa koruma sınıflandırması içinde olan doğal sitlerin nitelendirmesinde ve kategorilendirmesinde bazı ölçütler ortaya konmuştur (Mackinnon ve ark., 1986). Bu ölçütler alanın; Biyo-ekolojik (flora, fauna, habitat), Jeolojik, Hidrojeolojik, Jeomorfolojik ve Peyzaj özellikleri ile oluşturulmaktadır. Bu ölçütler Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) teknikleri ile beraber doğa koruma, peyzaj göstergeleri, türler ve habitatlarındaki değişiklikleri algılamak, sit statülerinin belirlenmesi ve analiz etmek için geniş ölçekli, kullanılan etkin bir değerlendirme aracıdır (Senes ve Toccolini, 1998; Phua, 2005, Shrestha ve ark., 2021). Ülkemizde doğa koruma alanları (doğal sit) doğal sit statüsünde belirlenirken her ne kadar yerinde yapılan incelemeler dikkate

alınsa da geniş çaplı bir veri tabanına dayalı haritalama, belli bir bilimsel yöntemeye dayalı sorgulama çalışmaları ile bilgisayar ortamında kararlar üretilmediğinden, harita üzerinden, belli bir ölçüte dayandırılmadığından çok yönlü kayıplar ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de tüm korunan alanları kapsayan uygun ve etkili bir yönetim modeli geliştirilememiştir (Çoruhlu ve Yıldız, 2018). Araştırma alanında "2017 tarihli Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Doğal Sit Alanlarının Değerlendirilmesine İlişkin Teknik Esaslar" kapsamında yapılan ve sadece "peyzaj özellikleri" açısından değerlendirmede, araştırma alanının doğal sit açısından öneme sahip olup olmadığı, doğal özellik taşıyıp taşımadığı, insan eliyle oluşturulup oluşturulmadığı konuları dikkate alınmıştır ve çalışma Coğrafi Bilgi sistemleri ile desteklenmiştir. Bu araştırma ile, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na bağlı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulları tarafından hazırlanması gereken "doğal sit haritaları"nın oluşturulması amacıyla, bilimsel ve doğru verilere dayandırılan ve "Coğrafi Bilgi Sistemi" ile desteklenen bir "doğal sit haritalama yöntemi" nin önerilmesi amaçlanmıştır. Çeşme ilçesinde yapılan bu çalışmadan elde edilecek uygulama sonuçlarının, ülke çapında yapılmakta olan hatalı çalışmaların düzeltilmesi için bir kaynak oluşturacağı, geri dönüşümü olmayan ve ülkemiz için önemli olan doğal habitatların korunması ve korunan alanların sayısının artırılması, özellikle doğal sitlerin, doğru koruma hedefleri doğrultusunda gelecek kuşaklara aktarılmasında en temel

2. Gereç ve Yöntemler

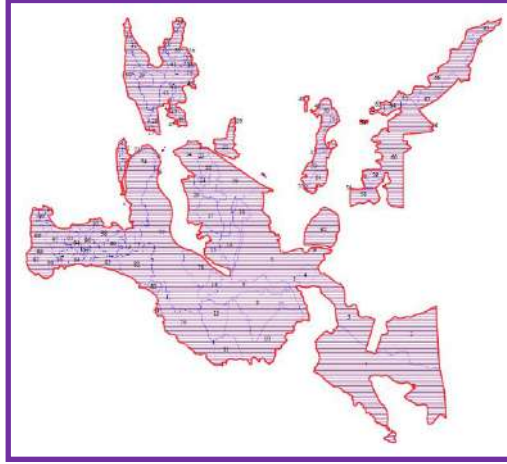
Çeşme Yarımadası, tarihsel süreç içinde birçok uygarlığa ev sahipliği yapmış, doğal ve kültürel zenginliklere sahip turizm kentlerimizden biridir. Bu nedenle; mevcut kaynakların koruma-kullanma ikilemi içinde, sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından etkili bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Araştırma alanı İzmir ili (Türkiye) Çeşme İlçesi idari sınırlarıdır (Şekil 1.)



Şekil 1. Çeşme İlçesi genel konumu ([https://www.google.com.tr/maps/search-\[17\]](https://www.google.com.tr/maps/search-[17]))

Ülkemizin en batısında, kendi adını taşıyan yarımadanın üzerinde kurulmuş olan Çeşme İlçesi, İzmir'e 94 km uzaklıktadır. İlçenin yüzölçümü 260 km²'dir. Yerli ve yabancı turizm açısından, Ülkemizin önemli plajlarına sahiptir. Bir adet beldesi (Alaçatı) ve dört adet köyü bulunmaktadır. İlçenin toplam nüfusu 48.924 (Tük) olmakla beraber, yaz turizminde nüfusun 20 katından fazla olmaktadır. İlçede ekonomik yapıyı turizm belirlemekle beraber, tarım ve hayvancılıkta yapılmaktadır. Çeşme ilçesi hem dünyanın hem de ülkemizin kültürel değerlere sahip, turizm merkezlerinden biri olup, doğal ve kültürel değerlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve korunması açısından etkili bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Araştırma gereçleri, araştırma alanı (Çeşme ilçesi), 2020 yılı İkonos uydu görüntüleri, 1/25000 Ölçekli Çeşme İlçesi Mevcut Sit Haritası (2017 yılı), Geomedio, İlgili literatürlerdir. Çizelge 1; "2017 tarihli T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Doğal Sitler Koruma ve Kullanma İlke kararlarına göre, "nitelikli doğal koruma alanlar"ın ayırt edici

özelliklerini gösteren çizelgedir. Bu çizelgede "ayırt edici özellikleri nitel olarak değerlendiren "evet", "hayır" ve "kısmen" açıklamaları, uzman görüş ve değerlendirmelerine göre "nicel" olarak yorumlanmış ve verilen puanlara Çizelge 3,4,5,6 ve 7'deki "peyzaj özelliklerini değerlendirme"yi sağlayan ve incelenen arazide doğal sit poligon sınırları koruma kurulunca sınırları belirlenen 99 adet poligon (Şekil 2) içerisinde "nitelikli doğal koruma alan" olarak belirlenen 40 adet poligona, ait ayrı ayrı hazırlanan "canlı, cansız peyzaj özellikleri, sosyo-ekonomik değer, Estetik Ve Mükemmeliyet (Görsel) Değer ve hassasiyet Özelliği" puanları dikkate alınarak karar verilmiştir. Aşağıda açıklanan "peyzaj özelliklerini değerlendirme" çizelgelerinde ve puanlamalarında; Ankaya (2018)'den alınmıştır.; Green (1985), MacKINNON ve ark. (1986), Gülez, (1989), Frederic ve Justin (1076), Türkyılmaz (Zafer), (1991), Türkyılmaz, ve ark. (2005) ve Uzun ve Müderrisoğlu, (2011)'in yapmış olduğu araştırmaların yöntemlerinden yararlanılmıştır.



Şekil 2. Çeşme ilçesi koruma kurullarınca belirlenen doğal sit poligon sınırları

(Şekil 2.'deki rakamlar makale araştırmacıları tarafından, Şekil 2.'deki haritanın poligonlarını değerlendirilmesi

amacıyla verilmiştir. Bu rakamlar, Çizelge 17 'de kullanılarak, sonuç haritasının oluşturulması sağlanmıştır).

Çizelge 1. Nitelikli doğal koruma alanlarının ayırt edici özellikleri

NİTELİKLİ DOĞAL KORUMA ALANLARI AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ		EVET	HAYIR	KISMEN	UZMAN DEĞERLENDİRİLMESİ
1	(Doğal dokusu değişmemiş veya az değişen insan faaliyetlerinden önemli ölçüde etkilenmemiş) doğal süreçler içerisinde, koruma amaçları doğrultusunda bölgede yaşayanların alanın mevcut doğal kaynaklarını kullanarak geleneksel yaşam şekillerinin korunduğu, deniz,su ve kara alanlarıdır.,	(18-19-20-21-22-23) +1	9-10-11	(12-13-14-15-16-17) +1	(canlı doğ. pey.+ cansız doğ. Pey.)+ sosyo ekonomik değer özelliklerine göre değerlendirilmiştir.
2	Entegre tesisler ve örtü altı tarım hariç tarım uygulamaları, tıbbi ve aromatik bitki uygulamaları, hayvancılık, balıkçı barınağı, iskele, doğal kaynak suyu kullanımına yönelik uygulamalar, içme suyu amaçlı baraj ve göletler, doğal göl ve denizler hariç kültür balıkçılığı faaliyetleri, zorunlu teknik altyapı uygulamaları ve alanın doğal yapısıyla uyumlu, beton, asfalt gibi malzemelerin kullanılmadığı çadırlı kamp, karavan ve günübirlik faaliyetlerin yapılabildiği alanlardır. Alanın ve doğal özelliklerin devamlılığı için halkın bu alanlara erişiminin uygun seviye ve şekilde tutulması esastır.	22-23...	9-10-11-12	13-14-15-16-17-18-19-20-21)	(canlı doğ. pey.+ cansız doğ. Pey.+ sosyo ekonomik değer) özelliklerine göre değerlendirilmiştir.
3	Bu alanlar aşağıdaki kriterlerin bir veya birkaçını içermektedir.				
	a) Doğal karakterini de korumuş büyük memelilerde dahil olup, besin zinciri çerçevesinde , av-avcı ilişkisi içerisinde, yerli bitki ve hayvan topluluklarını barındıran, özgün, ekosistem yapısına sahip.	17-18-19-20-21-22	9-10-11	12-13-14-15-16	(canlı doğ. pey.+ cansız doğ. Pey.)+ fauna listesine göre değerlendirilmiştir.
	b) kentsel yaşam ve önemli insan aktivitelerinden etkilenmeyip, kırsal yaşam özellikleri taşıması.	5-6-7	0-1	2-3-4	Görsel değer özelliklerine göre değerlendirilmiştir.

c) Doğal alanların ekolojik bütünlüğünü sağlar.	Nitel olarak				Uydu görüntüsü üzerinden, alanın diğer poligonlarla ilişkisi değerlendirilmiştir.
ç) İleri düzeydeki antropojenik baskılara maruz değildir.	17-18-19-20-21-22	9-10-11	12-13-14-15-16		(canlı doğ.pey.+cansız doğ. Pey.) özelliklerine göre değerlendirilmiştir.
d) Yaban hayvanların (üreme, beslenme ve barınma) gibi hayati gereksinimlerini oluşturabileceği uygun yaşam şartları sağlar.					Tür listelerine ve alanın ekolojik bütünlüğüne bakılarak değerlendirilmiştir.
e) Biyolojik, çeşitli ekolojik süreçler, ekosistem hizmetleri, ekolojik barınakları, muhafaza ederek iklim değişikliklerine tampon sağlar.	17_18_19_20_21_22	9_10_11	12_13_14_15_16		(canlı doğ.pey.+cansız doğ. Pey.) özelliğine göre değerlendirilmiştir.
f) Korunacak hedef tür veya türlerin yıl içerisinde dönemlerine bağlı yaptıkları göç ve yayılma alanlarını ve göç yollarını ihtiva eder.					Tür listeleri, göç yolları ile beraber değerlendirilerek, alandaki korunacak hedef tür tür ve türler göç yolları üzerinde ise “evet” olarak değerlendirilmiştir.
g) Peyzaj değeri yüksektir.	5_6_7	0_1	2_3_4		estetik ve mükemmeliyet(görsel değerler)özelliklerine göre değerlendirilmiştir.

2.2. Araştırma yöntemi; aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır: İlk aşamada çizelge2. dikkate alınarak hazırlanmış ve araştırma alanına ait “peyzaj değerlendirme özellikleri” ni ortaya koyan aşağıdaki 5 çizelge hazırlanmış, her bir çizelge da kendi içinde matris yöntemiyle puanlanmıştır. İkinci aşama ise; Çizelge 1 dikkate alınarak “Nitelikli Doğal Koruma Alanları” ın ayırt edici özelliklerini ifade eden maddelerin değerlendirmesinde yer alan, “EVET”, ‘HAYIR’ ve ‘KISMEN’ şeklindeki nitel değerlendirmeler, ilk aşamadaki puanlama sonuçları ile uyumlandırılarak “EVET”, ‘HAYIR’ ve ‘KISMEN’ şeklindeki nitel değerlendirmeler, nicelleştirilmiş ve CBS

aracılığıyla “sadece peyzaj özellikleri açısından doğal sit haritası” oluşturulmak amacıyla kullanılmıştır. Aşağıdaki çizelgede (Çizelge 2) yer alan puanlama sistemi aşağıdaki açıklamalar çerçevesinde ele alınmıştır:Şekil 2.’deki belirtilen haritayı oluşturan, her bir poligon, 2020 yılına ait İkonos uydu görüntüleri üzerinden, CBS programı aracılığıyla, sayısallaştırılarak, arazi kullanım nitelikleri ortaya konmuştur. Arazi Kullanım Nitelikleri 4 sınıfa ayrılarak; 1-Yerleşim alanı, 2-Tarım alanı, 3-Maki+frigana+orman alan 4- Litosolig alan olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2. “Nitelikli Doğal Koruma Alan (NDKA)”lara ait Poligonlardaki Arazi Kullanım Özelliklerinin Alan Yüzölçümü Üzerinden % Olarak Değerlendirilmesi

Poligon No	Doğal Sit Statüsü	Arazi Kullanım	Alan (m ²)	Alan(%)
	(NDKA)	1		
	(NDKA)	2		
	(NDKA)	3		
	(NDKA)	4		
Toplam				100.00

Kültürel peyzaj puanını oluşturan tarım ve yerleşim alan indeks değerleri, Çizelge 2’deki arazi kullanım niteliklerinden 1 (yerleşim) ve 2 (tarım) alan %’leri dikkate alınarak Çizelge 3,4,5 ,6 ve 7’deki kültürel peyzaj indeks puanları oluşturulmuştur. Çizelge 2 ‘deki arazi kullanım durumuna göre, yerleşim alanı poligonlar içinde yok ise [(<%1) hiç] “0” puan, alan (%)’si [(%1-33) ise; az] “-1” puan, alan (%)’si [(%34-66) ise; orta] “-2” puan, alan (%)’si [(%67-100)ise; çok] “-3”puan olmak üzere değerlendirilmiştir. Yine çizelge 2 ‘deki arazi kullanım durumuna göre; tarım alanı poligonlarda yok ise [(<%1) hiç] “4” puan, alan (%)’si [(%1-33)ise; az] “3”puan, alan (%)’si [(%34-66)]ise; orta] “2” puan, alan (%)’si [(%67-100)ise; çok] “1”puan olmak üzere değerlendirilerek, “kültürel peyzaj puan değeri” ortaya çıkmıştır. Çizelge 3.4.5.6. ve 7. dikkate alınarak mevcut 99 poligon ayrı ayrı CBS aracılığıyla

değerlendirilmiş ve 40 poligon “nitelikli doğal koruma alan” statüsünde belirlenerek “Çizelge 17ve Şekil 12’deki öneri Doğal Sit Haritası” oluşturulmuştur. Aşağıda Çizelge 3,4,5,6 ve 7’deki indeks değerlerinin nasıl oluşturulduğu ayrı ayrı açıklanmıştır: Çizelge 3’te canlı doğal peyzaj indexlerine göre her bir poligon, arazi kullanım haritası göz önünde bulundurularak önem sırasına göre puanlanmıştır. Buna göre; alanda Taşlık-Kayalık bulunuyorsa “1” puan, Frigana-Maki bulunuyorsa “2” puan, orman bulunuyorsa “3” puan, Endemik ve Hassasiyet içeren türler bulunuyorsa “4” puan olarak değerlendirilmiştir. Aşağıdaki çizelgede, kültürel peyzaj indeks değerleri ile canlı doğal peyzaj puanları karşılaştırılarak toplam değerlendirme puanları oluşturulmuş olup her bir poligon için canlı doğal peyzaj puanları elde edilmiştir (Bu puanlar çizelge 17’da görülmektedir).

Çizelge 3. Canlı Doğal Peyzaj Özellikleri ve Kültürel Peyzaj İndeks Değerleri.

CANLI DOĞAL PEYZAJ	İNDEKS	Yerleşim Alanları				Tarım Alanları				Kült.Peyz.
		Çok %67-100	Orta %34-66	Az %1-33	Hiç %<1	Yoğun %67-100	Orta %34-66	Az %1-33	Hiç %<1	
		-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
TaşlıkKayalık	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Frigana-maki	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Orman	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Endemik ve hassasiyet	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
TOPLAM		7	8	9	10	11	12	13	14	

Çizelge 4’te cansız doğal peyzaj indexlerine göre her bir poligon, arazi kullanım haritası göz önünde bulundurularak puanlama

yapılmıştır. Buna göre; Cansız Doğal Peyzaj Özellikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendirilmiştir. Yükseklik: Poligonun

ortalama deniz seviyesine “0” göre artış miktarıdır. +1 puan olarak değerlendirilmiştir. Eğim: 1/25000 ölçekli eğim haritasına bakılarak, eğim % 12 ve üstü olan yerlerde eğim +1 puan olarak değerlendirilmiştir (İş makineleri eğimi % 12 > olan yerlerde görev yapamaz olarak ifade edilmiştir). Kıyı_kenar: Deniz kıyısı olan poligonlar +1 olarak değerlendirilmiştir. Kumul: Deniz kıyısı ve kumul alanlara sahip poligonlar + 1puan

olarak değerlendirilmiştir. Jeolojik_jeomormolojik: Kültürel peyzaj puanı ≥ 3 duru-munda +1 puan olarak değerlendirilmiştir. Aşağıdaki çizelgede, kültürel peyzaj indeks değerleri ile cansız doğal peyzaj puanları karşılaştırılarak toplam değerlendirme puanları oluşturulmuş olup her bir poligon için cansız doğal peyzaj puanları elde edilmiştir (Bu puanlar çizelge 17’da görülmektedir).

Çizelge 4. Cansız Doğal Peyzaj Özellikleri ve Kültürel Peyzaj İndeks Değerleri

CANSIZ DOĞAL PEYZAJ	İNDEKS	Yerleşim Alanları				Tarım Alanları				Kült.Peyz.
		Çok %67-100	Orta %34-66	Az %1-33	Hiç %<1	Yoğun %67-100	Orta %34-66	Az %1-33	Hiç %<1	
		-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
Yükseklik	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
eğim	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Kıyı_kenar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
kumul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Jeolo._jeomor.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
TOPLAM		2	3	4	5	6	7	8	9	

Çizelge 5’te Sosyo-ekonomik değer indexlerine göre her bir poligon, arazi kullanım haritası göz önünde bulundurularak puanlama yapılmıştır. Buna göre; Alana, ekonomik ve sosyal katkı oluşturabilecek bütün bileşenler sosyo-ekonomik değeri oluşturur Bu tanım kapsamında çalışma alanının sosyo-ekonomik değerleri; turizm, tarım ve kıyı balıkçılığı olarak belirlenmiştir. Her bir

değer “+1” puan olarak “sosyo_ekonomik değer” puanını oluşturmuştur. Aşağıdaki çizelgede, kültürel peyzaj indeks değerleri ile Sosyo-ekonomik değer puanları karşılaştırılarak toplam değerlendirme puanları oluşturulmuş olup her bir poligon için Sosyo-ekonomik değer puanları elde edilmiştir (Bu puanlar çizelge 17’da görülmektedir).

Çizelge 5. Sosyo-Ekonomik Özellikleri ve Kültürel Peyzaj İndeks Değerleri

SOSYO-EKONOMİK DEĞER	İNDEKS	Yerleşim Alanları				Tarım Alanları				Kült.Peyz.
		Çok %67-100	Orta %34-66	Az %1-33	Hiç %<1	Yoğun %67-100	Orta %34-66	Az %1-33	Hiç %<1	
		-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
Turizm	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tarım	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Kıyı balıkçılığı	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
TOPLAM		0	1	2	3	4	5	6	7	

Çizelge 6’da Estetik ve Mükemmeliyet (Görsel Değerler) indexlerine göre her bir poli-gon, arazi kullanım haritası göz önünde bulundurularak puanlama yapılmıştır. Buna

göre; Estetik Ve Mükemmeliyet (Görsel Değerler) Özellikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendirilmiştir: Panoramik görünüm: Poligonda “doğal-tarımsal

peyzaj, kıyı görünüm ve hidroje-olojik kaynak” özelliğine sahip alanlar +3 puan olarak değerlendirilmiştir. Genel görünüm Vistalar: Poligonda “doğal ve tarımsal peyzaj” özelliğine sahip alanlar +2 puan

olarak değerlendirilmiştir. Alanın genel görsel değerleri: Poligonda sadece “kırsal yerleşim” özelliği sahip alanlar +1 puan olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 6. Estetik Ve Mükemmeliyet (Görsel Değerler) Özellikleri ve Kültürel Peyzaj İndeks Değerleri

ESTETİK VE MÜKEMMELİYET (GÖRSEL DEĞERLER)	İNDEKS	Yerleşim Alanları				Tarım Alanları				Kült. Peyz.
		Çok %67-100	Orta %34-66	Az %1-33	Hiç %<1	Yoğun %67-100	Orta %34-66	Az %1-33	Hiç %<1	
		-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
Panoramik görüntü (doğ. tarımsal peyzaj +kıyı+hidrojeo. Kay.)	3							3	3	
Genel gör. vistalar (doğ.-tarımsal peyzaj)	2				2	2	2			
Genel görsel değ. (kırsal yerleşim)	1	1	1	1						
TOPLAM		-2	-1	0	2	3	4	6	7	

Çizelge 7’de hassasiyet değer indexlerine göre her bir poligon, arazi kullanım haritası göz önünde bulundurularak puanlama yapılmıştır. Buna göre; Alanda endemik ve ender tür özelliğine sahip alanlar + 4 puan olarak değerlendirilmiştir. Aşağıdaki çizelgede, kültürel peyzaj indeks değerleri

ile Endemik Ve hassasiyet puanları çakıştırılarak toplam değerlendirme puanları oluşturulmuş olup herbir poligon için Hassasiyet Özelliği puanları elde edilmiştir (Bu puanlar çizelge 17’de görülmektedir).

Çizelge 7. Hassasiyet Özelliği ve Kültürel Peyzaj İndeks Değerlerinin Çakıştırılması

CANLI DOĞAL PEYZAJ	İNDEKS	Yerleşim Alanları				Tarım Alanları				Kült. Peyz.
		Çok %67-100	Orta %34-66	Az %1-33	Hiç %<1	Yoğun %67-100	Orta %34-66	Az %1-33	Hiç %<1	
		-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
Taşlık-Kayalık	1									
Frigana-maki	2									
Orman	3									
Endemik ve hassasiyet	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
TOPLAM		1	2	3	4	5	6	7	8	

3. Bulgular ve Tartışma

Nitelikli Doğal Koruma Alan” olarak belirlenen poligonların aşağıdaki her bir çizelgede (Çizelge 8,9,10,11,12,13,14,15 ve 16) ayrı ayrı ele alınmasının nedeni, arazi çalışmaları ve yukarıdaki çizelgede açıklanan puanlama sistemine göre CBS sorgulaması

sonucunda, ayrı ayrı puanlamalarla değerlendirmeleridir. Çeşme ilçesi sınırları içerisinde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Koruma Kurulu’nun belirlediği ve haritalandırdığı 99 poligon baz alınarak yapılan çalışmada, hangi poligonların hangi koruma alan statüsüne sahip olduğunu belirlemek için CBS ortamında yapılan

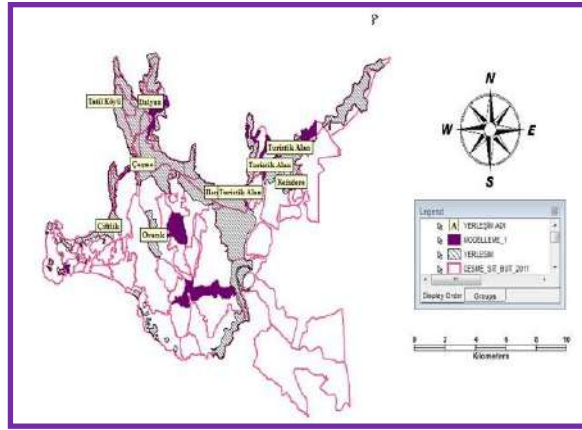
sorgulamalar “nitelikli doğal koruma alan” sınıfını oluşturan poligonlar yukarıdaki çizelgelarda belirlenen puanlama sistemine göre belirlenmiş ve bu poligonlar aşağıdaki çizelge ve şekildeki haritalarda ortaya çıkarılmıştır.

- Aşağıdaki kriter puanlamaları CBS ortamında geliştirilen bir modelleme yöntemine göre sorgulanmıştır ve Çizelge 17’ya bakıldığında;

Kültür peyzaj puanı “2 ve üstü”, canlı peyzaj puanı “2 ve üstü”, cansız peyzaj puanı “2 ve üstü”, görsel değerler puanı” 2 ve üstü” ve sosyo ekonomik değer puanı “1 ve üstü” olarak değerlendirilmiş olup ortaya çıkan “Nitelikli Doğal Koruma Alan 1” olarak belirlenen poligonların kapladığı alan ve haritası Çizelge 8 ve Şekil 3’te gösterilmiştir.

Çizelge 8: “Nitelikli Doğal Koruma Alan 1” olarak belirlenen poligonların kapladığı alanlar.

POLİGON NO	SİT NO	ALAN (m ²)
8	N.D.K.A	2.511.106,70
17	N.D.K.A	1.534.551,50
39	N.D.K.A	677.893,90
44	N.D.K.A	96.286,70
48	N.D.K.A	96.012,10
49	N.D.K.A	129.698,60
51	N.D.K.A	602.136,50
55	N.D.K.A	21.194,00
63	N.D.K.A	93.542,00
64	N.D.K.A	531.700,90
73	N.D.K.A	102.740,50
85	N.D.K.A	98.587,70
TOPLAM		6.495.451,10



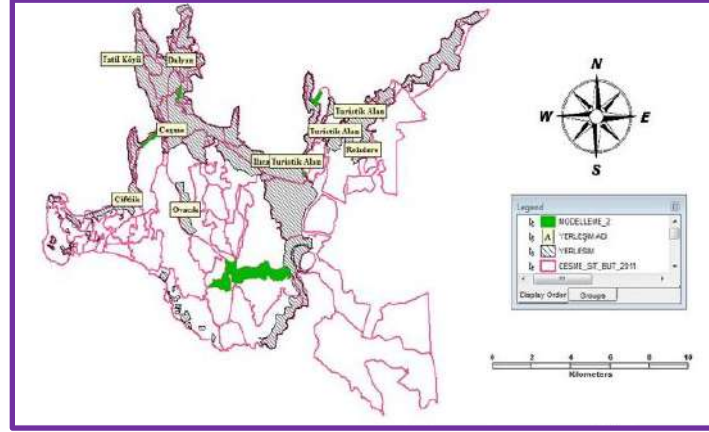
Şekil 3. “Nitelikli Doğal Koruma Alan 1” ait harita

- Aşağıdaki kriter puanlamaları CBS ortamında geliştirilen bir modelleme yöntemine göre sorgulanmıştır ve Çizelge 17’ya bakıldığında; Kültür peyzaj puanı “3 ve üstü”, canlı peyzaj puanı “2 ve üstü”, cansız peyzaj puanı “3 ve üstü”, Görsel

değerler puanı” 2 ve üstü” ve sosyo ekonomik değer puanı “1 ve üstü” olarak değerlendirilmiş olup ortaya çıkan “Nitelikli Doğal Koruma Alan 2” olarak belirlenen poligonların kapladığı alan ve harita Çizelge 9 ve Şekil 4’te gösterilmiştir.

Çizelge 9: “Nitelikli Doğal Koruma Alan 2” olarak belirlenen poligonların kapladığı alanlar.

POLİGON NO	SİT NO	ALAN (m ²)
8	N.D.K.A	2.511.106,70
44	N.D.K.A	96.286,70
49	N.D.K.A	129.698,60
55	N.D.K.A	21.194,00
73	N.D.K.A	102.740,50
TOPLAM		2.861.026,50

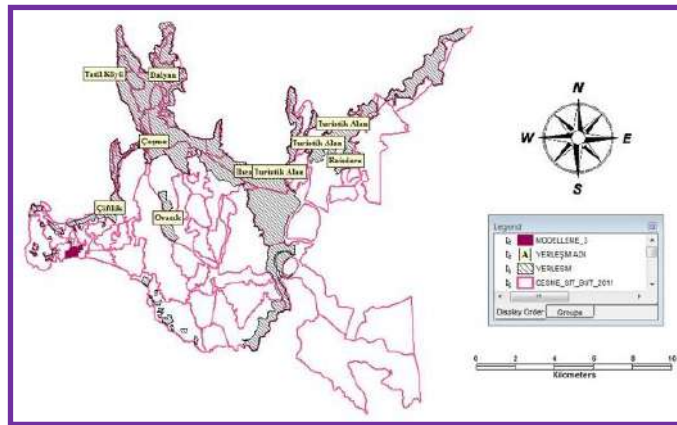
**Şekil 4.** “Nitelikli Doğal Koruma Alan 2” ait harita

- Aşağıdaki kriter puanlamaları CBS ortamında geliştirilen bir modelleme yöntemine göre sorgulanmıştır ve Çizelge 17’ye bakıldığında; Kültür peyzaj puanı “2 ve üstü”, canlı peyzaj puanı “2 ve üstü”, cansız peyzaj puanı “5 ve üstü”, görsel

değerler puanı” 2 ve üstü” ve sosyo ekonomik değer puanı “1 ve üstü” olarak değerlendirilmiş olup ortaya çıkan “Nitelikli Doğal Koruma Alan 3” olarak belirlenen poligonların kapladığı alan ve haritası Çizelge 10 ve Şekil 5 olarak gösterilmiştir.

Çizelge 10: “Nitelikli Doğal Koruma Alan 3” olarak belirlenen poligonların kapladığı alanlar.

POLİGON NO	SİT NO	ALAN (m ²)
84	N.D.K.A	320.557,20
TOPLAM		320.557,20

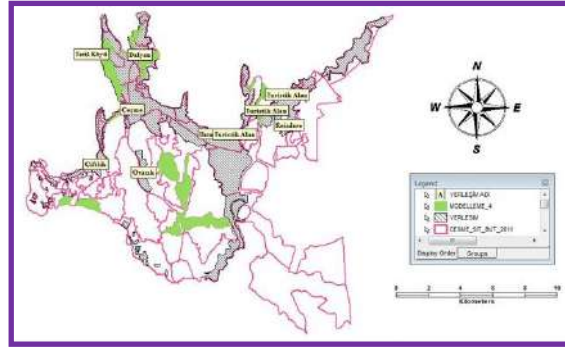
**Şekil 5.** “Nitelikli Doğal Koruma Alan 3” ait harita

• Aşağıdaki kriter puanlamaları CBS ortamında geliştirilen bir modelleme yöntemine göre sorgulanmıştır ve Çizelge 17’ya bakıldığında; Kültür peyzaj puanı “2 ve üstü”, canlı peyzaj puanı “3 ve üstü”, cansız peyzaj puanı “3 ve üstü”, görsel

değerler puanı” 2 ve üstü” ve sosyo ekonomik değer puanı“ 1 ve üstü” olarak değerlendirilmiş olup ortaya çıkan“Nitelikli Doğal Koruma Alan 4” olarak belirlenen poligonların kapladığı alan ve haritası Çizelge 11 ve Şekil 6’da gösterilmiştir.

Çizelge 11: “Nitelikli Doğal Koruma Alan 4” olarak belirlenen poligonların kapladığı alanlar.

POLİGON NO	SİT NO	ALAN (m ²)
8	N.D.K.A	2.511.106,70
16	N.D.K.A	1.440.530,30
17	N.D.K.A	1.534.551,50
30	N.D.K.A	1.855.545,20
33	N.D.K.A	623.135,60
39	N.D.K.A	677.893,90
49	N.D.K.A	129.698,60
51	N.D.K.A	602.136,50
73	N.D.K.A	102.740,50
83	N.D.K.A	760.591,40
84	N.D.K.A	320.557,20
TOPLAM		10.558.487,40



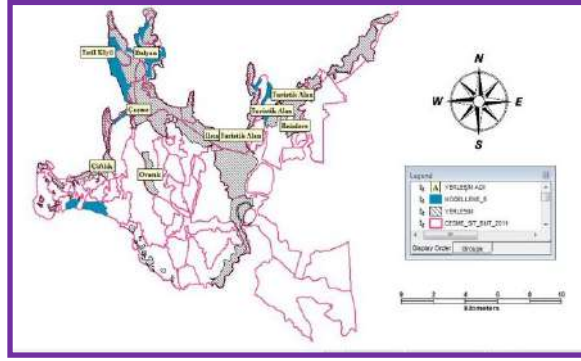
Şekil 6. “Nitelikli Doğal Koruma Alan 4” ait harita

• Aşağıdaki kriter puanlamaları CBS ortamında geliştirilen bir modelleme yöntemine göre sorgulanmıştır ve Çizelge 17’ya bakıldığında; Kültür peyzaj puanı “2 ve üstü”, canlı peyzaj puanı “3 ve üstü”, cansız peyzaj puanı “3 ve üstü”, görsel

değerler puanı” 3 ve üstü” ve sosyo ekonomik değer puanı “ 1 ve üstü” olarak değerlendirilmiş olup ortaya çıkan “Nitelikli Doğal Koruma Alan 5” olarak belirlenen poligonların kapladığı alan ve haritası Çizelge 12 ve Şekil 7’de gösterilmiştir.

Çizelge 12: “Nitelikli Doğal Koruma Alan 5” olarak belirlenen poligonların kapladığı alanlar.

POLİGON NO	SİT NO	ALAN (m ²)
30	N.D.K.A	1.855.545,20
33	N.D.K.A	623.135,60
39	N.D.K.A	677.893,90
49	N.D.K.A	129.698,60
51	N.D.K.A	602.136,50
73	N.D.K.A	102.740,50
83	N.D.K.A	760.591,40
84	N.D.K.A	320.557,20
TOPLAM		5.072.298,90

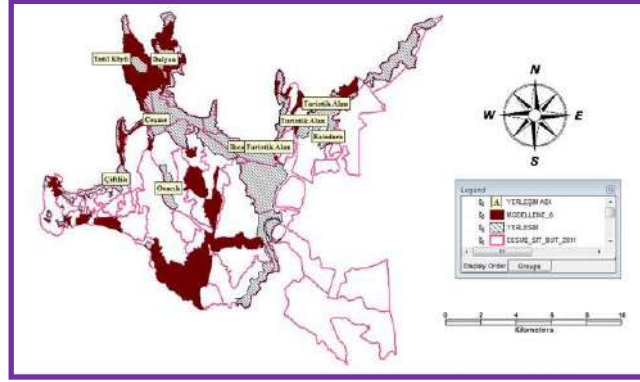
**Şekil 7.** “Nitelikli Doğal Koruma Alan 5” ait harita

• Aşağıdaki kriter puanlamaları CBS ortamında geliştirilen bir modelleme yöntemine göre sorgulanmıştır ve Çizelge 17’ye bakıldığında; Kültür peyzaj puanı “1 ve üstü”, canlı peyzaj puanı “2 ve üstü”, cansız peyzaj puanı “2 ve üstü”, görsel

değerler puanı” 2 ve üstü” ve sosyo ekonomik değer puanı “1 ve üstü” olarak değerlendirilmiş olup ortaya çıkan “Nitelikli Doğal Koruma Alan 6” olarak belirlenen poligonların kapladığı alan ve haritası Çizelge 13 ve Şekil 8’de gösterilmiştir.

Çizelge 13: “Nitelikli Doğal Koruma Alan 6” olarak belirlenen poligonların kapladığı alanlar.

POLİGON NO	SİT NO	ALAN (m ²)
8	N.D.K.A	2.511.106,70
13	N.D.K.A	1.951.023,80
16	N.D.K.A	1.440.530,30
17	N.D.K.A	1.534.551,50
21	N.D.K.A	201.619,40
30	N.D.K.A	1.855.545,20
31	N.D.K.A	2.126.792,60
33	N.D.K.A	623.135,60
35	N.D.K.A	792.072,10
36	N.D.K.A	56.941,20
39	N.D.K.A	677.893,90
43	N.D.K.A	564.280,50
44	N.D.K.A	96.286,70
48	N.D.K.A	96.012,10
49	N.D.K.A	129.698,60
51	N.D.K.A	602.136,50
55	N.D.K.A	21.194,00
63	N.D.K.A	93.542,00
64	N.D.K.A	531.700,90
71	N.D.K.A	455.824,50
73	N.D.K.A	102.740,50
76	N.D.K.A	124.497,50
79	N.D.K.A	4.294.651,50
83	N.D.K.A	760.591,40
84	N.D.K.A	320.557,20
85	N.D.K.A	98.587,70
90	N.D.K.A	433.128,40
TOPLAM		22.496.642,30

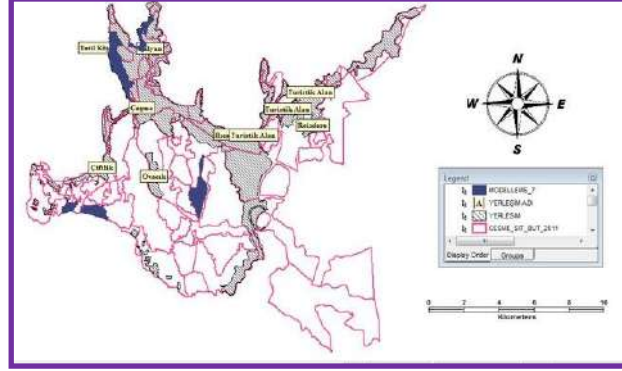
**Şekil 8.** “Nitelikli Doğal Koruma Alan 6” ait harita

• Aşağıdaki kriter puanlamaları CBS ortamında geliştirilen bir modelleme yöntemine göre sorgulanmıştır ve Çizelge 17’ye bakıldığında; Kültür peyzaj puanı “1 ve üstü”, canlı peyzaj puanı “2 ve üstü”, cansız peyzaj puanı “2 ve üstü”, hassasiyet

puanı “4 ve üstü”, görsel değerler puanı “1 ve üstü” olarak değerlendirilmiş olup ortaya çıkan “Nitelikli Doğal Koruma Alan 7” olarak belirlenen poligonların kapladığı alan ve haritası Çizelge 14 ve Şekil 9’da gösterilmiştir.

Çizelge 14: “Nitelikli Doğal Koruma Alan 7” olarak belirlenen poligonların kapladığı alanlar.

POLİGON NO	SİT NO	ALAN (m ²)
16	N.D.K.A	1.440.530,30
30	N.D.K.A	1.855.545,20
33	N.D.K.A	623.135,60
83	N.D.K.A	760.591,40
84	N.D.K.A	320.557,20
TOPLAM		5.000.359,70

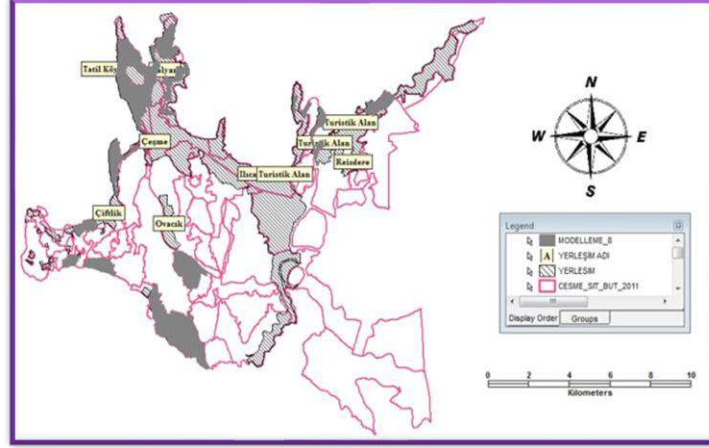
**Şekil 9.** “Nitelikli Doğal Koruma Alan 7” ait harita

“Görsel Değerler”e ait puanlamaya göre “Nitelikli Doğal Koruma Alan 8” olarak belirlenen poligonların kapladığı alan ve haritası Çizelge 15 ve Şekil 10’ da gösterilmiştir. “Görsel Değerler” özelliğine göre yapılan toplam puanlama aşağıdaki

Çizelge 17’de görülmektedir. Çizelge 15’de görülen poligonlarda “Panoramik görüntü ve genel görünüm vistalar” niteliği taşıyan alanların indeks puanı “3” olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 15: “Nitelikli Doğal Koruma Alan 8” olarak belirlenen poligonların kapladığı alanlar.

POLİGON NO	SİT NO	ALAN (m ²)
30	N.D.K.A	1.855.545,20
31	N.D.K.A	2.126.792,60
33	N.D.K.A	623.135,60
35	N.D.K.A	792.072,10
39	N.D.K.A	677.893,90
45	N.D.K.A	130.640,40
48	N.D.K.A	96.012,10
49	N.D.K.A	129.698,60
51	N.D.K.A	602.136,50
55	N.D.K.A	21.194,00
63	N.D.K.A	93.542,00
64	N.D.K.A	531.700,90
65	N.D.K.A	180.333,90
71	N.D.K.A	455.824,50
72	N.D.K.A	422.993,70
73	N.D.K.A	102.740,50
78	N.D.K.A	1.678.244,50
79	N.D.K.A	4.294.651,50
83	N.D.K.A	760.591,40
84	N.D.K.A	320.557,20
97	N.D.K.A	508.525,20
TOPLAM		16.404.826,30



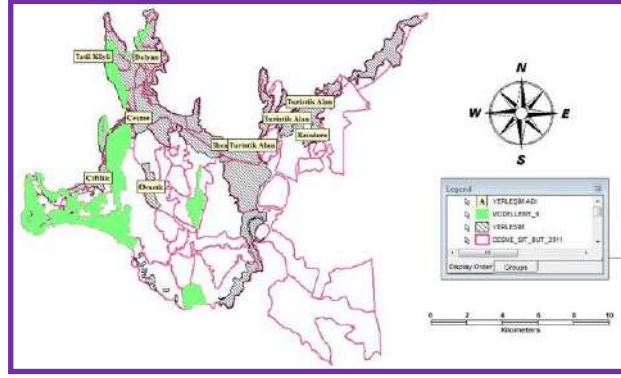
Şekil 10. Nitelikli Doğal Koruma Alan 8” ait harita

• “Hassasiyet-Endemik, Ender Türler”e ait puanlamaya göre “Nitelikli Doğal Koruma Alan 9” olarak belirlenen poligonların kapladığı alan ve haritası Çizelge 16 ve Şekil 11’ da gösterilmiştir.

“Hassasiyet” özelliğine göre yapılan toplam puanlama aşağıdaki Çizelge 17 ‘da görülmektedir. Çizelge 16’da görülen poligonlarda “Hassasiyet_endemik tür” niteliği taşıyan alanların indeks puanı “4” olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 16. “Nitelikli Doğal Koruma Alan 9” olarak belirlenen poligonların kapladığı alanlar.

POLİGON NO	SİT NO	ALAN (m ²)
11	N.D.K.A	1.364.573,50
16	N.D.K.A	1.440.530,30
30	N.D.K.A	1.855.545,20
72	N.D.K.A	422.993,70
74	N.D.K.A	3.499.518,70
81	N.D.K.A	401.061,50
82	N.D.K.A	2.545.572,50
83	N.D.K.A	760.591,40
84	N.D.K.A	320.557,20
89	N.D.K.A	2.664.598,80
91	N.D.K.A	146.900,20
96	N.D.K.A	1.941.580,80
99	N.D.K.A	808.389,10
TOPLAM		18.172.412,90



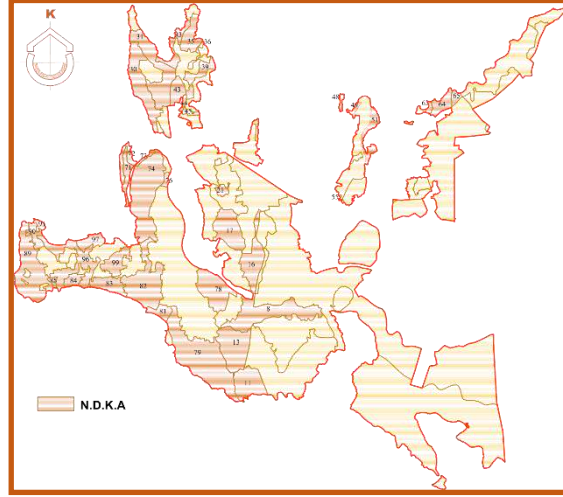
Şekil 11. Nitelikli Doğal Koruma Alan 9” ait harita

“nitelikli doğal koruma alanı” olarak belirlenen poligonların her birinin uydu görüntüleri üzerinden arazi kullanımları ortaya çıkarılarak, yukarıda açıklanan çizelgeler doğrultusunda “kültür peyzajı, canlı peyzaj özellikleri, cansız peyzaj özellikleri, görsel değerleri ve sosyo-ekonomik değeri” puanları elde edilerek aşağıda verilen Çizelge 17 oluşturulmuştur. Her bir poligona ait “peyzaj kriter puanları” doğrultusunda aşağıda elde edilen çizelgedeki puan değerleri CBS programı (Geomedia) veri ortamına girilerek sorgulanmıştır. Aşağıdaki çizelge; bu araştırmada araştırma alanı olan Çeşme ve

Alaçatı İlçelerinde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesindeki Koruma Kurulunun doğal sit sınırlarını belirlediği 99 poligon içerisinde “nitelikli doğal koruma alanı statüsü”nde belirlenen 40 adet poligonun “peyzaj kriter puanını”nın sonucunu yansıtmaktadır. Bu çizelgedeki puanların “nitelikli doğal koruma alanı” statüsünde değerlendirilmesinde, araştırma yöntemine göre belirlenen puanların CBS ortamında sorgulanması destek olmuştur ve Şekil 12’deki “nitelikli doğal koruma alan statüsündeki” öneri doğal sit haritası” hazırlanmıştır.

Çizelge 17: Peyzaj Kriter Puanlarının “nitelikli doğal koruma alan statüsü” nde belirlenen poligonlara göre dağılımı

Peyzaj Kriterleri Puanı	Poligon No																																								
	8	11	13	16	17	21	30	31	33	35	36	39	43	44	45	48	49	51	55	63	64	65	71	72	73	74	76	78	79	81	82	83	84	85	89	90	91	96	97	99	
Kültür peyzaj puanı	3	4	4	3	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	3	0	4	3	2	4	3	2	2	1	0	4	4	4	0	1	3	3	2	2	2	2	1	4	3	1	2
Canlı peyzaj puanı	3	9	6	9	5	3	6	3	6	2	2	6	2	2	3	2	3	3	2	3	2	0	3	7	6	10	2	1	6	6	10	7	7	3	10	3	9	5	3	9	
Cansız peyzaj puanı	3	4	3	3	4	2	4	3	3	2	2	3	3	3	1	2	4	4	2	2	1	2	3	4	3	3	1	5	5	5	3	5	2	4	2	4	10	1	3		
Görsel değerler puanı	2	0	1	2	2	2	3	3	3	3	1	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	2	3	3	0	0	3	3	2	0	2	0	0	3	0	
Sosyo-ekonomik puanı	1	0	1	0	1	1	3	3	3	3	2	3	2	1	3	2	2	3	1	2	3	3	3	3	2	0	0	2	3	0	0	3	3	3	0	3	0	0	3	0	
Hassasiyet puanı	0	4	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	4	4	4	4	0	4	0	4	4	0	4	



Şekil 12. Belirlenen “Nitelikli Doğal Koruma Alan ” Poligonlarını gösteren harita

4.Sonuç

Doğa koruma ile ilgili verilecek yasal kararları doğru ve hızlı bir şekilde sonuçlandırabilmek için CBS ortamında yapılan sorgulamalarda, T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’na bağlı Koruma Kurulu tarafından sınırları belirlenen her bir poligonun arazi kullanım durumuna göre, kültür peyzajı, canlı peyzaj özellikleri, cansız peyzaj özellikleri, görsel değerleri, sosyo-ekonomik değeri ve hassasiyet puanları ortaya konulmuştur. Yukarıda yapılan sorgulamalar sonucunda “Nitelikli Doğal Koruma Alanı” statüsünde değerlendirilebilecek 40 poligon, 9 farklı haritada ortaya çıkmıştır. Bu haritaları oluşturan çizelgeler doğrultusunda Çeşme İlçesi sınırları içerisinde “N.D.K.A” olarak gösterilen ve “Nitelikli Doğal Koruma Alanı” olarak ifade edilen poligonların sınıflandırılması sonucunda;

- Yukarıdaki şekil 3,4,5,6,7 ve 8’de ortaya çıkan 30, 31, 33, 35, 36, 39, 43, 44, 45, 48, 49,51,55,63,64,65,71,72,73 ve 97 nolu poligonların yerleşim yeri sınırları içerisinde kaldığı tespit edilmiştir. Bu poligonlar çizelge 17’de ortaya çıkan “nitelikli doğal koruma alan” statüsünü oluşturan poligonların %21.33’ünü kaplamaktadır.
- Nitelikli doğal koruma alanlarını belirlemede, Şekil 9’da ortaya çıkan 16, 83 ve 84 numaralı poligonların içinde yer alan

orman alanlarında, bu bölgede ender olarak nitelendirilen “*juniperus oxycedrus subs. Macrocarpa*” (büyük meyveli katran ardıcı) ve *Pistacia lentiscus var. Chia* (sakız ağacı) kararlı fazda (yani yeterli olarak) gözlemlenmiştir. 30’ nolu poligon sınırları içerisinde, bölgesel anlamda ender olarak nitelendirilen *Ophrys resis ferdinandi* ve *Ophrys ferrum-equinum* ve 33 nolu poligonda ise *Himantia robustum robertianum* (*Barlia robertiana*) türleri yayılış göstermektedir. Ancak, 30 ve 33 nolu poligonların yerleşim sınırları içinde kaldığı tespit edilmiştir.

- Yukarıdaki Şekil 3,4,5,6,7 ve 8’ de sunulan ve araştırmada kullanılan sorgulama modeli doğrultusunda elde edilen poligonların içinde, hassasiyet (endemik-ender tür) özelliği sorgulanmış olup, şekil 11’deki poligonlar oluşturulmuştur. Bu poligonlarda “Nitelikli Doğal Koruma Alanı” olarak ifade edilen poligonların yüzölçümünün %46.8’ini oluşturmaktadır.
- Yukarıdaki şekil 10’ da gösterilen görsel değerler haritasında ortaya çıkan doğal sit poligonların %57’sinin Çeşme İlçesi yerleşim yeri sınırları içinde olduğu tespit edilmiştir.
- Ankaya, 2018 ‘e göre; Çeşme ilçesi sınırları içindeki yerleşim alanları, Çeşme ilçesi yüzölçümünün %13.15’ ini oluşturmaktayken, yapılan bu çalışmada ise

Çeşme ilçesi sınırları içindeki yerleşim alanları değişikliğe uğrayarak, Çeşme ilçesi yüzölçümünün %17.30'unu

oluşturmaktadır. Bu da göstermektedir ki, yerleşim alanlarında artış olmuştur.

- Yukarıdaki Şekil 3,4,5,6,7 ve 8' de sunulan ve araştırmada kullanılan sorgulama modeli doğrultusunda elde edilen haritalardan yararlanılarak, “nitelikli doğal koruma alanı” statüsünde 40 adet poligon belirlenmiştir (Çizelge 17) ve bu çizelgeden yararlanılarak Şekil 12'daki “öneri doğal sit haritası” oluşturulmuştur.

- Geliştirilen bu yöntem ile gelecekte karar verilecek, doğa koruma statülerinin belirlenmesinde, korunan alanların sınıflandırılmasında yol gösterecek bilimsel bir yöntem oluşturulması amaçlanmıştır. Bu çalışmada öncelikle “Coğrafi Bilgi Sistemi” destekli nicel bir değerlendirme yapılarak öneri bir harita oluşturulmuştur. Bu yöntemin Türkiye’de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na bağlı “Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu”, dünyada ise ilgili kurum ve kuruluşlarca alınacak doğa koruma kararlarına doğru ve tarafsız bir şekilde yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

Abdulahkim M.A., 2020. Land cover and land use classification performance of machine learning algorithms in a boreal landscape using Sentinel-2 data, *GIScience & Remote Sensing*, 57(1): 1-20.

Ankaya, F., 2018. The analysis of the natural protected areas in terms of landscape criteria in Çeşme district, province of İzmir, doctoral thesis. Department of Landscape Architecture, Faculty of

Agriculture, Ege University, İzmir, Turkey

Ankaya, F., 2020. Mapping Protected Areas By Gıs Method: A Case Study Of İzmir City, Çeşme District (Turkey), *Applied Ecology and environmental Research*, *Internatiol Scientific Journal*, 18(1).

Batunacun., 2018. Land-use change and land degradation on the Mongolian Plateau from 1975 to 2015- a case study from Xilingol, China *Land Degrad. Dev.*, 29 (6): 1595-1610

Cook, E.A., Van Lier, H.N., 1994. *Landscape Planning and Ecological Network*. Elsevier, Amsterdam.

Ersoy İ., Daşdemir, İ., 2016. The Determination of the Effectiveness Level of Management in Protected Areas(Example of Soğuksu ve Yozgat National Parks), *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 18(1).

Frederic, O., et al. (1988): Classification of natural areas for planning. – *Journal of Soil and Water Conservation*, Department of Agricultural and Resource Economics, University of Vermont, Burlington.

Senes, G., Toccolini, A. 1998, Sustainable land use planning in protected rural areas in Italy, *Landsc. Urban Planning*, 41:107-117.

Gonçalves, J., Mansur, K., Santos, D., 2020, A Discussion on the Quantification and Classification of Geodiversity Indices Based on GIS Methodological Tests. *Geoheritage* 12: 38-48.

Green, B., 1985. *Countryside Conservation: The Protection and Management of Amenity Ecosystems*. – George Allen & Unwin London.

Güleç, S. 1990. An Assessment Method Developed for the Determination of Forest Recreational Potential. *Istanbul University Journal of the Faculty of Forestry*, 40.

- İlter, E., Ok, K., 2004, Marketing principles and management in forestry, forest industry, form offset printing, Ankara, 488 pp.
- Kinnon, M., 1986, Managing Protected Areas in the Tropics International Union for conservation Of nature and naturel Resources and the United nations enviroment Programme, Gland, Switzerland
- Mu, Y., Li, X., Liang, C., Li, P., Guo, Y., Liang, F., Bai, J., Cui, B., Bilal, H., 2021, Rapid landscape assessment for conservation effectiveness of wetland national nature reserves across the Chinese mainland, Global Ecology and Conservation, Volume 31, November 2021,
- Niemeyer, J., Rottensteiner, F., Soergel, U., 2014, Contextual classification of lidar data and building object detection in urban areas, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 87: 152-165.
- Phua, M., Minowa, M., 2005, A GIS-based multi-criteria decision making approach to forest conservation planning at a landscape scale: a case study in the Kinabalu Area, Sabah, Malaysia, Landscape and Urban Planning, 71(2): 207-222.
- Rafaai., 2020, Identifying factors and predicting the future land-use change of protected area in the agricultural landscape of Malaysian peninsula for conservation planning, Remote Sensing Applications: Society and Environment, 18: 100298.
- Sezen, J., 2017, The Importance Of Environmental Awareness Towards Areas Protected In The World And Turkey, IBAD, 2(2): 165-177.
- Shrestha, M., Piman, T., Grünbühel C., 2021, Prioritizing key biodiversity areas for conservation based on threats and ecosystem services using participatory and GIS-based modeling in Chindwin River Basin, Myanmar Ecosystem Services.
- Singh., 2009. Using habitat suitability models to sample rare species in high-altitude ecosystems: a case study with Tibetan argali, Biodivers. Conserv., 18(11): 2893-2908.
- Türkyılmaz, B. 1991. Turkey in the field of nature conservation and natural sites of identifying and determining the criteria to be used in order to classify Izmir/Kemalpaşa research-based methods of sampling”. – Dissertation, Bornova-Izmir. Ege University, Institute of Natural and Applied Sciences, Department of Landscape Architecture, Izmir
- Türkyılmaz, B., Kurucu, Y., Altınbaş, Ü., Bolca, M., Esetlili, T., Özen, F., Gülgün, B., Gencer, G., Güney, A., Hepcan, Ş., Özden, N. 2005. Usability of Geographical Information System in Determination and Classification of Natural Sites and Researches on Creating a Database in a Sampling Area (Kaynaklar -Izmir). – Project No: 102 Y 046.
- UTL1;(http://izmirfx.mekan360.com/iys_tarihce,sehirID=35,ilceID=0,icerik=168.-tarihce-cesme-tarihi.html)
- UTL2: https://www.google.com.tr /maps/search
- Uzun, O., Müderrisoğlu, H. 2010. Visual Landscape Quality in Landscape Planning: Examples of Kars and Ardahan Cities in Turkey. – Department of Landscape Architecture, Faculty of Forestry, Düzce University, Düzce, Turkey.
- Yazici, K., Gülgün Aslan, B., Ankaya, F. 2017. Function of landscape scenery areas; a case study on Van Province. – Karabuk University Journal of the Institute of Social Sciences Special Issue: 168-176.
- Yücel, M. 1995. Nature Conservation Areas and Planning. – Ç. Ü. Faculty of Agriculture Publications, Adana.

Yücel, M., Babuş, D. 2005. Doğa Korumamın Tarihçesi ve Türkiye’deki Gelişmeler, DOA Dergisi, 11: 151-175.

Zorlu Kaman, F., 2016. A Review of zoning rights transfer in nature conservation areas and gelbashi

special environmental protection zone, Ankara University Institute Of Natural And Applied Sciences, Master's Thesis, Department Of Real Estate Development And Management, Ankara

Atıf Şekli: Ankaya, F., Özen, F., 2023. Doğal Sit olarak Korunan Alanların CBS Destekli Bir Yöntem ile Haritalandırılması Case Study: İzmir İli, Çeşme İlçesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 336-355. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8017972>.

To Cite: Ankaya, F., Özen, F., 2023. Identification of “Natural Protected Environments with Qualifications” By CBS Method; A Case Study of Izmir City, Çeşme District (Turkey). *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 336-355. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8017972>.

MAS Journal of Applied Sciences
Uygulamalı Bilimler Dergisi

ISSN: 2757-5675
masjaps.com

OPEN ACCESS

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8023224>

Araştırma Makalesi / Research Article



Effect of Bird Mite on Reproduction in Gloster Canaries and Treatment

Arda Onur ÖZKÖK^{1*}

¹Amasya University, Suluova Vocational School, Amasya

*Sorumlu yazar (Corresponding author): arda.ozkok@amasya.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 10.02.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 28.03.2023

Abstract

Dermanyssus Gallinae pose a serious danger to birds. The biggest problem for the breeder in cage birds is the breeding time. Stressed male birds have low libido as well as low semen yield. Although there are many options to be applied in the treatment, frequent repetition of the application affects the birds negatively. Carbamate insecticides used in the production season can pass into the eggs. Mite infestation was detected in 15 canaries with constant itching and restlessness during the breeding season. 2 weeks after the application of Selamectin, a serious decrease was observed in the complaints. It is predicted that the use of selamectin will be effective against the problem of Dermanyssus gallinae that can be seen in cage birds.

Keywords: Bird mite, gloster canaries, reproduction, treatment

1. Introduction

Bird mite, a *Dermanyssus gallinae*, is most well-known for being a menace to the laying bird business. It has a negative impact on production, hen health, and welfare all over the world, both directly and through its function as a disease vector (George et al., 2015). They are found in clusters in cracked and recessed environments (Entrekin and Oliver, 1982). Using a mix of temperature cues, chemical cues, vibrational responses, and responses to carbon dioxide and carbon monoxide, *D. gallinae* locate their hosts from these refugia (Kilpinen and Mullens, 2004). The fact that bird mites can carry and spread zoonotic illnesses with both bacterial and viral origins further accentuates their potential medicinal significance. In addition, there are studies reporting that related diseases transmitted by bird mites can be transmitted from birds to mammals, including humans (Orton et al., 2000; George et al., 2015). Although examples of diseases spread to humans through bird mite vectors are rare in the literature, it has been suggested that spirochetes, rickettsia, salmonella, bartonella, pasteurella, sporozoa, hemogregarin, flagella, and filariae are transmitted (Litwin, 1961; Mehlhorn, 2016). It has been reported that clinical symptoms associated with this infestation include weakening, itching, dermatitis, insomnia, self-pecking, cannibalism, decrease in egg number, anemia and death (Circella et al., 2011). Besides, it has been reported that one of the biggest obstacles to reproduction in songbirds is the loss of offspring due to parasitic infestations (Moller et al., 1990). Avermectin group drugs disrupt the neuromuscular transmission of nematodes and arthropods by binding to gamma-amino-butyric acid (GABA) receptors in the nervous system and activating glutamate chloride ion channels in muscle synapses (Bishop et al., 2000). Selamectin, a new generation macrocyclic lactone from the avermectin group, is an aniparasitic drug (DiGeronimo, 2016). Selamectin was

used in the treatment of *Dermanyssus gallinae* in canaries and was found to be quite successful in a study comparing different preparations. However, the dose rate used per patient in canaries was not mentioned in the study (Sarasola et al., 2002). In a study, selamectin applied topically at a dose of 20 mg/kg reached its maximum level in 3 days (Hahn et al., 2013). The half-life of selamectin administered in the study was 5-8 days and its plasma concentration was 16.1 ng/ml. It was also determined that effective plasma concentrations were achieved for 19 days. As a result, it has been seen that Selamectin can be used as a lethal parasitic drug in bird species (Todisco et al., 2008; Hahn et al., 2013). The aim of this study is to provide information about the causative agent of the disease and to report the effects of Selamectin treatment on reproduction in canaries.

2. Materials and Methods

2.1 Animals

A total of 15 canaries (10 females and 5 males) were used in the study. The canaries had itching and restlessness at night due to *D. gallinae* infestation reluctance to mate in male canaries. These complaints had been seen for approximately 20 days.

2.2. Semen and Eggs Analyses

Semen was collected from male canaries by massage method (Gee et al., 2004). Sperm examination was evaluated subjectively macroscopically and microscopically. Motility examination was performed microscopically. The motility of canary semen was examined under a light microscope and evaluated subjectively and presented as %. Liquid consistency and poor semen quality were observed in semen collected for artificial insemination from male canaries during the breeding season. In female canaries, it was determined that the first eggs could not complete their development due to empty or early departure from the nest.

2.3. Clinical Examination and Diagnosis

When the material taken from under the nest material was shaken on white paper during an inspection, the mites were observed with the naked eye, although it

was not dense. In addition, samples taken from canaries were examined under a light microscope at x20 magnification and adult *D. gallinae* mites were detected (Figure 1).

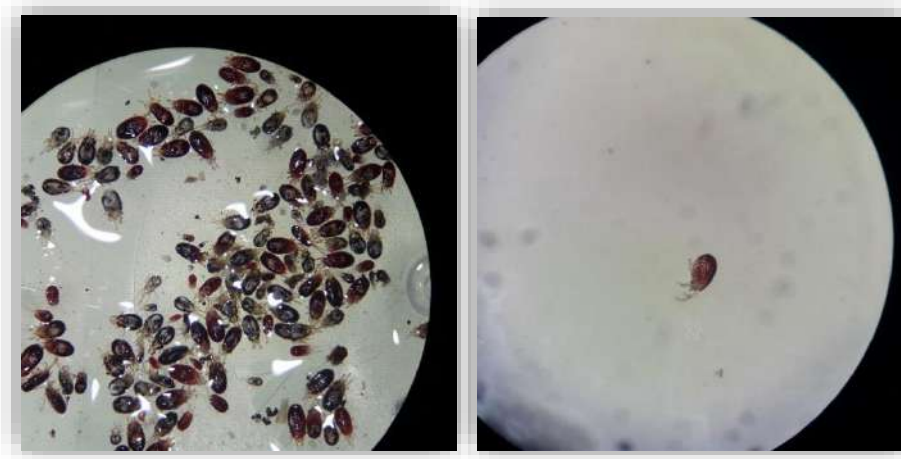


Figure 1. *D. gallinae* mites seen at x20 magnification under the stereo microscope

2.4. Treatment

12% drip solution (Stronghold®, Zoetis pharmaceuticals) containing 1 ml/120 mg Selamectin was used in the treatment. 1 drop of solution was applied through the gap between the wing and neck with the help of a 0 size fine brush. During

the application, the skin was exposed by parting the feathers on the area (Figure 2). To increase the effectiveness of the solution, the featherless area of the neck-wing junction where subcutaneous vascularization is intense was preferred.



Figure 2. Revealing the featherless region between the neck and wing

2.5. Artificial Insemination

The cloacal method was used for insemination (Gee et al., 2004). Female canaries were inseminated with a pipette from which we drew the sperm.

3. Results

Selamectin treatment was continued twice with an interval of 15 days. No mites

were detected in the nested control after the treatment. Although the breeding season was over after the treatment, three offspring could be obtained from a couple by artificial insemination. (Figure 3). Baby canaries have completed their development healthy (Figure 4). In addition, no mites were found in the control of the nest after the chicks left the nest.



Figure 3. Produced canary chick



Figure 4. 18-day-old canary chicks

4. Discussion

Found in many parts of the world, the ectoparasitic mite *Dermanyssus gallinae* is a particular problem in domestic birds (Sparangano et al., 2014). Although *D. gallinae* infestation is seen in many bird species, studies reporting that it infects other species has led to host expansion and increased zoonotic importance (Roy and Chauve, 2007). Although *D. gallinae* infestations cause clinical itching, cannibalism, decrease in egg number, dermatitis, weakening, and anemia in birds, it has been reported that it causes death in progressive cases (Davidova et al., 2021). Studies show that skin lesions similar to those in birds are also seen in humans (Rosen et al., 2002). More than 35 compounds have been mentioned for the control of *D. gallinae* in birds (organophosphates, organochlorines, pyrethroids, carbamates amitraz, and endectocycles). Although some of these are theoretically efficient, they are insufficient in practice (Todisco et al., 2008). Selamectin is an important antiparasitic drug for use in veterinary medicine. Its long duration of action and broad therapeutic activity facilitate its use against a wide variety of internal and external parasites. In addition, it is preferred in domestic and wild bird species as it is suitable for widespread and safe use (DiGeronimo, 2016). Selamectin can also be used successfully in canary species, and it has been reported in various publications that the appropriate dose should be investigated (Todisco et al., 2008; DiGeronimo, 2016). The dose amount applied in this study was found to be effective and usable in the treatment of canaries.

5. Conclusions

During the breeding period in canaries, fatigue, reluctance to move, and decrease in libido are observed due to *D. gallinae* infestation. This situation can cause a serious decrease in the egg fertilization rate in the reproduction season. It is very important to combat this very challenging and unwanted infestation for

the producer. In order to obtain effective results in the fight against *D. gallinae* infestation, there is a need for active substances with a long half-life and acaricide properties that can remain in the blood at an effective rate for a long time. In this study, Selamectin treatment was applied to canaries for *D. gallinae* infestation. As a result of the study, it was revealed that a 12% drop solution containing 1 ml/120 mg of selamectin can be used for successful treatment in canaries. In addition, despite the end of the breeding season after the treatment, 3 hatchlings could be obtained from a couple.

References

- Bishop, B.F., Bruce, C.I., Evans, N.A., Goudie, A.C., 2000. Gration KAF, Gibson SP, Witty M.J. Selamectin: a novel broad-spectrum endectocide for dogs and cats. *Veterinary Parasitology*, 91(3-4):163-176.
- Circella, E., Pugliese, N., Todisco, G., Cafiero, M.A., 2011. Sparagano OAE, Camarda A. Chlamydia psittaci infection in canaries heavily infested by *Dermanyssus gallinae*. *Experimental and Applied Acarology*, 55(4): 329-338.
- Gee, G.F., Bertschinger, H., Donoghue, A. M., Blanco, J., Soley, J., 2004. Reproduction in nondomestic birds: physiology, semen collection, artificial insemination and cryopreservation. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 15(2): 47-101.
- Davidova, R., Vasilev, V., Arnaudov, V., Boycheva, M., 2021. Distribution of *Dermanyssus gallinae* (Mesostigmata: Dermanyssidae) in nests of passerine species. *Annals of Agri-Bio Research*, 26(1): 64-69.
- De Vaney, J.A., 1986. Ectoparasites. *Poultry Science*, 65(4):649-656
- Di Geronimo, M., 2016. Therapeutic review. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 2016: 25:80-83.

- Entrekin, D.L., Oliver, Jr J.H., 1982. Aggregation of the chicken mite, *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). *Journal of Medical Entomology*, 19(6): 671-678.
- George, D.R., Finn, R.D., 2015. Graham KM. Should the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* be of wider concern for veterinary and medical science?. *Parasites Vectors*, 8: 178.
- Hahn, A., D'Agostino, J., Cole, G., Kukanich, B., 2014. Pharmacokinetics of selamectin in helmeted guineafowl (*Numida meleagris*) after topical administration. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 45(1): 176-178.
- Kilpinen, O., Mullens, B.A., 2004. Effect of food deprivation on response of the mite, *Dermanyssus gallinae*, to heat. *Medical and Veterinary Entomology*, 18(4): 368-371.
- Litwin, S.B., 1961. Pigeon Mites Causing a Pruritic Dermatitis: Report of a Case. *JAMA*, 177(10): 714-716.
- Mehlhorn, H., 2016. In Human Parasites (Ed: H. Mehlhorn). *Arthropods*. Springer, Cham, 299-434.
- Moller, A.P., Allander, K., Dufva, R., 1990. Fitness effects of parasites on passerine birds: a review. *Population Biology of Passerine Birds*, 269-280.
- Orton, O., Warren, W., Wilkinson, W., 2000. Avian mite dermatitis. *Clinical and Experimental Dermatology*, 25(2): 129-131.
- Rosen, S., Yeruham, I., Braverman, Y., 2002. Dermatitis in humans associated with the mites *Pyemotes tritici*, *Dermanyssus gallinae*, *Ornithonyssus bacoti* and *Androlaelaps casalis* in Israel. *Medical and Veterinary Entomology*, 16(4): 442-444.
- Roy, L., Chauve, C.M., 2007. Historical review of the genus *Dermanyssus* Dugès, 1834 (acari: mesostigmata: dermanyssidae). *Parasite*, 14(2):87-100.
- Sarasola, P., Jernigan, A.D., Walker, D.K., Castledine, J., Smith, D.G., Rowan, T.G., 2002. Pharmacokinetics of selamectin following intravenous, oral and topical administration in cats and dogs. *Journal of Veterinary Pharmacology And Therapeutics*, 25(4):265-272.
- Sparagano, O.A.E., George, D.R., 2014. Harrington DWJ, Giangaspero A. Significance and control of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*. *Annual Review of Entomology*, 59: 447-466.
- Todisco, G., Paoletti, B., Giammarino, A., Manera, M., Sparagano, O.A., Iorio, R., Robbe, D., 2008. Comparing therapeutic efficacy between ivermectin, selamectin, and moxidectin in canaries during natural infection with *Dermanyssus gallinae*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1149(1): 365-367.

To Cite: Özkök A.O., 2023. Effect of Bird Mite on Reproduction in Gloster Canaries and Treatment. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 356-361.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8023224>.

An Outlook of the Cultivation, Medicinal Properties, and Tissue Culture Techniques of *Centaurea* in Türkiye: A Comprehensive Review

Çiğdem Alev ÖZEL^{1*}, Siti MAESAROH²

¹Gazi University, Faculty of Gazi Education, Department of Biology Education, Ankara

²Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Ankara

*Sorumlu yazar (Corresponding author): cigdemozel@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 10.02.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 28.03.2023

Abstract

Centaurea L., one of the largest genera within the Asteraceae family, has undergone taxonomic revisions resulting in the separation of certain sections into three distinct genera: *Psephellus* Cassini, *Rhaponticoides* Vaillant, and *Cyanus* Miller. This review presents an overview of *Centaurea* in Türkiye. The genus *Centaurea* in Türkiye involves 118 taxa consisting of both endemic and non-endemic species. These taxa have been classified into various endangered categories, including Endangered (EN), Vulnerable (VU), Lower risk (LR) - conservation dependent, LR- near-threatened, LR- least concerning, Data deficient (DD), and Critically Endangered (CR). Furthermore, the review acknowledges the importance of researching *Centaurea*'s medicinal properties, traditional agricultural practices, and tissue culture techniques. It is essential to conduct comprehensive studies on germplasm conservation, evaluate their suitability as forage and ornamental plants, and explore their medicinal and traditional agricultural applications, given their conservation status and potential uses. These studies will enhance *Centaurea*'s potential applications and benefits in various fields.

Keywords: *Centaurea*, endangered, endemic, medicinal, tissue culture

1. Introduction

Asteraceae is a cosmopolitan family with 1600-1700 genera and 24.000 species worldwide, except in Antarctica (Funk et al., 2009). This family contains approximately 138 genera and 1336 species in Türkiye (Yılmaz, 2021). They consist of milk-containing grasses, shrubs, and rare trees or climbers based on morphological characteristics (Seçmen et al., 2011). *Centaurea* L. is one of the largest genera in the Asteraceae. Recently, some of these sections were separated to split the genus into three genera: *Psephellus* Cassini, *Rhaponticoides* Vaillant, and *Cyanus* Miller (Wagenitz and Hellwig, 2000; Greuter et al. 2005, Bancheva and Greilhuber, 2006). *Centaurea*, one of the most critical taxa of this family, is a perennial herbaceous plant with approximately 700 species that have a natural distribution in Asia, North Africa, America, and Europe (Brummitt, 2004). The *Centaurea* genus is derived from Greek, called Centaur, and has its basis in Greek mythology with the upper body of a human, the lower body, and the legs of a horse. The *Centaurea* flowers were used to heal wounds or injuries after the war by centaur Chiron and others. Hence, Chiron, who taught humanity about the healing powers of *Centaureas* and plants, is known as the father of pharmacy due to his knowledge and skill in medicine, herbs, and pharmacy (Aksoy and Gönüz, 2015). Many species of *Centaurea* are used for medicinal purposes today (Dülger et al., 1997; Arif et al., 2004; Ertaş et al., 2014; Özkan et al., 2016). *Centaurea* flowers can be pink, purple, blue, yellow, or whitish (Seçmen et al., 2011). Aksoy and Gönüz (2015) emphasized that flower colors can effectively paint carpet wool. The importance of the *Centaurea* taxon for honey bees has been determined in pollen analyses (Taşkın and İnce, 2009); Bakoğlu et al., 2013; Özler, 2018). This variety of colors in the flowers of the genus *Centaurea* is also a great addition to a garden arrangement. During the colonial periods, the seeds were brought from Europe to

America and started to be grown in gardens, and they have been a part of the gardens for centuries. Even if they are not large cut flowers, the variety of colors makes them desirable, and takes place in many gardens or parks (National Garden Bureau, 2004).

2. *Centaurea* in Türkiye

Türkiye has vegetation richness due to an exceptional belt at the intersection of three phytogeographic regions, and this geography changes and surface shapes throughout the geological ages. *Centaurea* species, which have an important place in this richness, have flowers with various colors also increases the potential of ornamental plants. In recent years, Global warming that caused overheating or excessive rainfall affected adversely to cities. Urban planners choose dry landscape plants suitable for the region's needs in their landscaping works due to these adverse conditions, such as drought and water scarcity. Each city varies according to its climate, topography, and demographic characteristics. It is very advantageous to use these plants in landscape architecture applications since natural plant species are the ones that can best adapt to the local conditions due to their origin or the nature of the geography. Using biological species in landscape architecture applications is essential for adapting to the local environment, providing healthy plant tissue during this adaptation, and reducing maintenance costs. Natural resource management has gained importance in Türkiye in recent years. Turkoglu et al. (2009) emphasized that *Centaurea*, with its different flower colors and appearances, is used as an alternative for cultivating plants in landscape architecture studies, and the temperature requirement of the plants is an essential factor for adaptation to the ecology of the plant species. The researchers studied the germination rates and percentages of *C. balsamita* Lam., *C. iberica* Trev. Ex Spreng., and *C. virgata* Lam. based on the temperature factor, which largely determines the seed's germination time under field conditions. These seeds taken

from roadsides and fields at an altitude of 1750 had been germinated at different temperatures. The best germination percentage and rate were determined on *C. balsamita* at 15°C. Eroğlu et al. (2019) observed the endemic plant species of *C. yaltirikii* N. Aksoy, H.Duman & Efe subsp. *yaltirikii*, and it determined the possibilities of evaluating these plants in landscape designs to be made in urban areas in terms of aesthetics and functionality. Similarly, Bozkurt (2019) assessed the aesthetic and functional uses of *C. solstitialis* L. ssp. *solstitialis*, *C. iberica* Trev., *C. virgata* Lam., *C. cyanus* L. taxa in landscape architecture studies, which were grown in the geographical conditions of Sivas's Gürün district and used medicinally and aromatically by the public. Bozkurt stated that taking these plants into the culture and participating in landscape architecture studies is essential both for the recognition of plants by people and for the extinction of species. The geographical distribution of *Centaurea* species in our country is as follows.

1. Marmara region (Istranca Section, Catalca-Kocaeli Section, Ergene Section, and South Marmara Section)
2. Black Sea region (Western, Central, and Eastern of Black Sea Section)
3. Aegean Region (Actual Aegean Section and Central Western Anatolia Section)
4. Central Anatolia Region (Upper Sakarya Section, Middle Kızılırmak Section, Upper Kızılırmak Section, and Konya Section)
5. Eastern Anatolia Region (Upper Euphrates Section, Erzurum-Kars Section, Upper Murat- Van Section, and Hakkari Section)
6. Mediterranean Region (Antalya Section and Adana Section)
7. Southeastern Anatolia Region (Middle Euphrates Section and Tigris Section)

Within the scope of CR, *C. tchihatcheffii* Fisch. & C.A.Mey., an endemic that started to be used in landscape architecture as an ornamental plant for festivals in upper Sakarya and known as the flower of love or iridescent, was included in the genus

Cyanus / Gökbaş from the Asteraceae family in 2003 with the current name *Cyanus tchihatcheffii* (Fisch. & C.A.Mey.) Wagenitz & Greuter. Due to similar examples, *Centaurea* has declined from 280 to 238 taxa of both endemic and non-endemic, and their local names are below (Bizimbitkiler, 2013). The common Turkish names of the species belonging to the genus *Centaurea* are as cornflower (peygamber çiçeği), turmeric thistle (zerdali diken), shepherd lifter (çoban kaldıran), thymus thistle (timur diken), point button (gelin düğmesi). Although the genus *Centaurea* is most commonly known as cornflower, it is also referred to by many local names (Bizimbitkiler, 2013).

2.1. Conservation of *Centaurea* Genetic Diversity

The world carries out activities to protect plant diversity with organizations such as the International Union for Conservation of Nature (IUCN), the Committee on Endangered Plants, the World Wildlife Fund (WWF), the World Conservation Union, and countries take various measures to protect their plants. In our country, it has been classified according to the international IUCN hazard categories, which were first adopted in the 1980s. The Red Book of Plants of Türkiye was published, and the list of plant species under threat and threat categories were determined (Ekim et al., 2000) as follows:

1. EX- Extinct: There is no doubt that the taxon is the last individual
2. EW- Extinct in the wild: It is living for surviving in cultivation due to losing its historic habitat. It has not been found in detailed research at different times of the year and in the native habitat.
3. EN - Endangered: It is at very high risk and is in danger of extinction shortly, but it is not yet in the CR group.
4. VU- Vulnerable: It cannot be placed in the CR and EN groups but is highly threatened in the medium-term future in nature.

5. LR- Lower risk: Those populations are good and known from at least five localities. It has three subcategories according to their future status, as follows:

a. (cd) – conservation dependent: Taxa that may fall into one of the above categories within five years. Those that require a special conservation status, both in terms of species and habitat.

b. (NT) – near-threatened: Those who could not be placed in the last category but were close to being placed in the VU category.

c. (lc) – least concerning: Those who do not require any protection and are not threatened.

6. DD- Data deficient: The information about the distribution and abundance of a taxon is insufficient

7. CR- Critically endangered: It is at risk of extinction very shortly

8. NE- Not evaluated: Those who cannot be assessed by any of the above criteria

The endemic and non-endemic 118 taxa of the genus *Centaurea* are included in the endangered categories EN, VU, LR-cd, LR-nt, LR-lc, DD, and CR (Bizimbitkiler, 2013; Tubives, 2023). Germplasm protection of these taxa, mainly in danger categories, is needed to preserve this genetic diversity. The primary objective is to raise public awareness of these taxa's sustainability. They should be reproduced by traditional agricultural practices and in vitro methods, and endangered taxa should be protected in gene banks.

2.2. Studies on the medicinal properties of *Centaurea*

Although synthetic drugs are produced for many diseases today, it is known that many pharmaceuticals have many side effects. For this reason, people want to use natural products that they have been using since ancient times and know their side effects (Baytop, 1999). Therefore, herbal medicine raw materials increase in importance because they have fewer side effects than chemical, pharmaceutical raw materials, and most synthetic substances (Ötün, 2015). Since some species of

Centaurea are used intensively among the public in this sense, they have emphasized the determination of the biological characteristics of other species belonging to this genus (Arif et al., 2004, Khammar and Djeddi, 2012). *Centaurea* species are used alone or in combination with other plants for antidiabetic, antidiarrheal, antirheumatic, anti-inflammatory, cholagogue, choloretic, digestive, stomachic, diuretic, diuretic, asthmatic, hypotensive, antipyretic, cytotoxic, antibacterial purposes. For this reason, studies have been carried out on the phytochemical and biological activities of endemic and non-endemic *Centaurea* species in Türkiye. Salan et al. (2001) investigated the flavonoid of *C. salonitana* Vis and the endemic *C. kilaea* Boiss. The five flavones were found: salvigenin (scutellarein-6,7,4'-methyl ether), 6-hydroxy luteolin-6,7,3',4'-tetramethyl ether, luteolin-7,3',4'-trimethyl ether, jaceocidin (6-hydroxy luteolin-6,3'-dimethyl ether) and pectolinarigenin (6-hydroxy apigenin-6,4'-dimethyl ether) in *C. kilaea* Boiss and pectolinarigenin, 6-hydroxyluteolin-4'-methyl ether, cirsiol (6-methoxyluteolin-7-methyl ether), hispidilin (6-methoxy apigenin), and apigenin (7-O-glucoside) in *C. salonitana* Vis. Yayli et al. (2005) observed 46 compounds of essential oil of *C. armena* Boiss, with β -eudesmol as an identified main compound in ratios 19.3%. In addition, it was noted that moderate antibacterial activity against Gram-positive as *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 and Gram-negative bacteria such as *Yersinia pseudotuberculosis* ATCC 911 with inhibition zone diameter < 5 mm. However, it had no antifungal activities for pathogenic yeast such as *Candida albicans* ATCC 60193; Ct, *Candida tropicalis* ATCC 13803. Shoeb et al. (2007) discovered phenolic nature, five flavonoids (2''-(4'''-hydroxy benzoyl), orientin, isoorientin, isoquercitrin, and cirsiol), and chlorogenic acid of aerial parts of *C. gigantea* Sch. Bip.

ex Boiss. belong to antioxidant and anti-colon cancer. Karamenderes et al. (2006) studied extracts of 10 *Centaurea* species discovered in Turkiye using hexane, chloroform, and methanol solvent solution. The chloroform extracts of the whole plant of *C. calolepis* Boiss. and *C. hierapolitana* Boiss.; aerial plant of *C. cariensis* subsp. *Maculiceps* (O.Schwarz) Wagenitz, *C. cariensis* subsp. *Microlepis* (Boiss.) Wagenitz and *C. cadmea* IZEF5670 - IZEF5671; and rhizome of *C. cadmea* IZEF5670 - IZEF5671 with highest antileishmanial activity of *C. hierapolitana* Boiss. (IC₅₀ 1/4 8.7 mg=ml, IC₉₀ 1/4 17 mg=ml). While the hexane extracts of the whole plant of *C. hierapolitana* Boiss.; and aerial of *C. cadmea* IZEF5671 had low antileishmanial activities. All of the tested methanol extracts of plants had no antileishmanial activities. Karamenderes et al. (2007) found two elemanolide sesquiterpenes and two eudesmane-type sesquiterpene glycosides named hierapolitanins A, B, C, D with five known compounds as two flavones (hispidulin and jaceosidin), a flavon-C-glycoside (shaftoside), a flavonol glycoside (kaempferol-3-O-rutinoside), a neolignan, and dehydrodiconiferyl alcohol from the aerial parts of *C. hierapolitana* Boiss. Erel et al. (2014) extracted *C. aphrodisea* Boiss., *C. athoa* DC., *C. hyalolepis* Boiss., *C. iberica* Trev, *C. polyclada* DC using three different solvents: hexane, chloroform, and methanol. The methanol extract of these plants has antioxidant activities shown by total phenolic and flavonoid contents. The cytotoxic activity was noted in chloroform extract of these extracts, with the most substantial effect of *C. polyclada* on BT-549, KB, and SK-OV-3 cell lines (30. 33, and 47 mg ml⁻¹, respectively). The significant anti-inflammatory capacity of chloroform was noted compared to n-hexane and methanol extracts, with the most potent anti-inflammatory activity of chloroform extract of *C. athoa* on both assays (6 mg ml⁻¹ for Nf-kB and 16 mg ml⁻¹ for iNOS assay). Some studies of endemic

Centaurea of Turkiye have been presented at International Congress on Medicinal and Aromatic Plants held in 2017 as an essential oil, fatty acid components, antimicrobial and antibacterial activities, phytochemical content, and antioxidant activity. These studies were conducted on *C. paphlagonica* (Bornm.) Wagenitz (Tüfekçi et al., 2017), *C. polypodiifolia* Boiss var. *polypodiifolia* (Eser et al., 2017), *C. babylonica* (L.) (Güvensen et al., 2017), *C. solstitialis* ssp. *solstitialis* L. (Tüzün et al., 2017), *C. virgata* Lam. (Aydemir et al., 2017), *C. urvillei* DC. subsp. *armata* Wagenitz (Şen et al., 2017). Yırtıcı (2019) studied on antioxidant and enzyme of the methanol extract of *C. fenzlii* Reichardt with total phenolic and flavonoid of 16.72 mg GAE g⁻¹ ka and 173.16 mg KAE g⁻¹ ka, respectively. Antioxidant capacity was determined to belong to reducing power as iron (FRAP) of 0.256 mmol TE g⁻¹ ka, copper (CUPRAC) of 0.878 mmol TE g⁻¹ ka, and radical scavenging effect as ABTS of 0.354 mmol TE g⁻¹ ka, and DPPH of 0.661 mmol TE g⁻¹. The enzyme inhibitory effect was noted as α-glucosidase 0.331 mmol AKE/g ka, α-amylase 0.354 mmol AKE g⁻¹ ka, AChE to 0.367 mmol GAE g⁻¹ ka, BChE to 0.878 mmol GAE g⁻¹ ka and tyrosinase for mmol 0.256 KE g⁻¹ respectively. Keser et al. (2020) studied *C. virgata* Lam., *C. kurdica* Reichardt, and *C. saligna* (K.Koch) Wagenitz using water, ethanol, methanol, and acetone solvent extract solution. The results showed antiradical activity with high ABTS scavenging of *C. saligna* (K.Koch), Wagenitz methanol (99.94%), *C. virgata* Lam. methanol (98.23%), and water (98.10%) extracts and low of *C. kurdica* Reichardt extracts for all the antiradical assays compare to Trolox (96.79%) and. In addition, it was also reported that three *Centaurea* extracts showed antiproliferative properties due to high LNCaP, HCT-116, and MCF-7 cancer cell lines and had rich in total flavonoid, phenolic and proanthocyanidin, phenolic acids, phytosterols, vitamin, and unsaturated fatty

acids. Aksoy (2020) studied the biological activities of *C. virgata* Lam. using ethanol, n-hexane, chloroform, ethyl acetate, and aqueous ethanol fractions solvent extract. Its ethyl acetate fraction had the highest radical scavenging activity by DPPH value with an IC_{50} of $138.7 \mu\text{g mL}^{-1}$ and ABTS value compared to the other extracts. In comparison, n-hexane and aqueous ethanol fractions revealed poor antioxidant activity with IC_{50} values of $824.8 \mu\text{g mL}^{-1}$ and $610.3 \mu\text{g mL}^{-1}$, respectively. The highest phenolic content was noted on ethyl acetate. All extracts showed antiproliferative activity depending on the dose excluding aqueous ethanol fractions. The study on *C. urvillei* DC. subsp. *urvillei* conducted by Erecevit Sönmez and Çakılcıoğlu (2021) showed that 40 mg of its plant solution could inhibit the growth of all tested microorganisms as yeast, dermatophyte isolates, and other bacteria with sensitive inhibition zone (14.66 mm-11.66 mm inhibition zone- 1 diameter). It is implied that it has antibacterial and antifungal against infectious diseases caused by *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Klebsiella pneumoniae* clinical isolate, *Candida albicans* RSKK 02007, *Candida glabrata* RSKK 014019, *Candida tropicalis* RSKK 02011, *Epidermophyton floccosum* RSKK 14024, and *Trichophyton rubrum* RSKK 03022. Alper et al. (2021) reported that phenolic and flavonoid content were noted on the ethanolic extract of *C. solstitialis* with the value of 52.31 mg GAEs g^{-1} (gallic acid) and 30.10 mg QEs g^{-1} (quercetin), respectively. It was also noted that caffeic acid was the most abundant phenolic compound.

2.3. Studies on Traditional Agricultural Practices

Centaurea cyanus cornflower leaves, whose chemical classification is Benzopyrone dyes, Indigoid dyes Indole dyes, known to impart a purple-blue color, are also used in salads, cornbread cakes and to decorate foodstuffs (Chaitanya Lakshmi,

2014). Therefore, this plant, which grows naturally in our country, has value as a food color substance. It also has agricultural production potential. However, there has yet to be a study on the production of this plant for this purpose in Türkiye. *Centaurea* genus, widely distributed in our country, is an essential plant with medicinal properties, and it is needed at low production cost, is easy to harvest, and requires labor for cultivation (Gül and Mülayim, 2018). The researcher states that some species of *Centaurea* are used as fodder plants. According to the results obtained regarding some herbal and chemical properties, and microelement content of *C. balsamita*, it is predicted that it is suitable for use as a fodder plant by cutting it or applying different processes. Furthermore, "Regulation on the placing on the market and use of feeds" of the Feed Catalog published on 22.09.2016, *Centaurea* species "*Centaurea cyanus* L. seeds" can be used as feed in the Feed Ingredients Catalog (Anonymous, 2016).

2.4. Studies for Tissue Culture and Production

Unfortunately, many species worldwide are lost due to human-induced causes before determining what purpose they will serve. Propagation by tissue culture is a valuable method for conserving threatened species. The limited study on this subject in Türkiye is given below. Göztaş (2008) investigated the effects of gibberellic acid (GA_3), indole 3 acetic acid (IAA), 2-4 dichlorophenoxy acetic acid (2.4D) and kinetin hormones on the germination of seeds of *C. kotschyi* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschyi* with MS medium. The highest germination rate was 32.5% at 1000 ppm of GA_3 compared to other concentrations of 1, 10, 100, and 1000 ppm of GA_3 . The highest germination rate was 62.5% in 2 mg L^{-1} IAA compared to 0.5, 1, and 4 mg L^{-1} IAA. The highest germination rate was defined as 50% at a concentration of 5 mg L^{-1} 2.4D opposed with 0.5, 1, and 2.5 mg L^{-1} 2.4 D. While the highest germination rate was observed as

57.5% in 0.215 mg L⁻¹ compared to 21.52 and 2.152 mg L⁻¹. *In vitro* culture is essential for the ex-situ conservation of rare, endemic, or threatened plants. This study developed an effective protocol for seed germination, seedling development, and axillary shoot regeneration of *C. zeybekii* Wagenitz. Seeds collected from a wild population were subjected to surface sterilization and germinated after six weeks under *in vitro*. The effects of photoperiod and temperature during germination on seed germination have also been investigated. A high germination rate was achieved when vitamins and 1 mg L⁻¹ GA₃ were added to the nutrient mediums. The highest germination frequency was performed at 24 ± 2°C. High-frequency axillary shoot regeneration was observed in MS with 1 mg L⁻¹ BA. The axillary shoots were then transferred to the MS medium with or without a plant growth regulator for rooting. Root was promoted after six weeks in a 1/2 MS setting containing only MS and 0.5 mg L⁻¹ IBA. The rooting process is prolonged, and the percentage of shoot rooting is also meager (15%). The researchers emphasized that this protocol strengthens wild plant populations but also stated that many aseptic seedlings can be produced in clonal micropropagation studies (Kurt and Erdağ 2009). Yüzbaşıoğlu et al. (2012) studied *C. arifolia*, which belongs to DD (Data Insufficient) according to the IUCN category. No studies have been identified aimed at *in vitro* breeding of this species. This study showed seeds germinating aseptically in Petri dishes in Murashige and Skoog ½ MS-free media without growth regulators. Leaf explants of six-week-old grown seedlings were taken to MS medium containing 1 BAP mg L⁻¹ + 0.1 mg L⁻¹ NAA (MS1) and 2 mg L⁻¹ BAP + 0.2 mg L⁻¹ NAA (MS2) for indirect regeneration. After three weeks, callus growth was observed, and shoot regeneration was observed in 150% (MS1) and 120% (MS2) over calluses. The best root of the shoot regeneration was noted in the MS medium containing 1 mg L⁻¹ IBA. They succeeded *in vitro* reproduction

of *C. arifolia* through indirect organogenesis from leaf segments. Aydoğan and Erdağ (2015) looked at callus development of the endemic *C. zeybekii* Wagenitz by using the leaves of shoots obtained from *in vitro*. They investigated the effect of different cytokinins on adventitious shoot regeneration. The callus formation did not occur in the control medium of MS. The 100% callus has been observed in MS medium containing 0.005 mg L⁻¹ and 0.01 mg L⁻¹ TDZ. The best adventitious shoot regeneration per explant at the end of 1.5 months was seen in the MS medium containing 1 mg L⁻¹ of KIN with 6.2 shoots. The highest average shoot was observed in the same environment at 4.17 cm. MS and 1/2 MS have been used for rooting. However, the rooting rate remained very low, and only 15% of the resulting shoots were rooted in an MS nutrient medium containing 0.5 mg L⁻¹ IBA. Demirel et al. (2017) investigated *in vivo* and *in vitro* germination of endemic and threatened species *C. fenzlii* and *C. derderifolia* species. Seeds were moistened with distilled water in Petri dishes, covered with blotting paper, and left to germinate in a climate chamber at 25°C and 16 hours of light/8 or darkness between Petri dishes for *in vivo* germination. At the same time, the seeds were left in MS, B5, SH, and WH medium to germinate in a climate chamber with 6 seeds in each petite at 25°C with a 16-hour light/8-hour dark photoperiod at 25°C after sterilization for *in vitro* germination. The highest germination medium for *C. fenzlii* and *C. derderifolia* seeds was observed in the WH nutrient medium compared to others *in vivo* and *in vitro*. Turkoglu et al. (2017) studied the *in vitro* shoot regeneration of the endemic and endangered ornamental plant *C. fenzlii* Reichardt. The plant seeds were germinated at a rate of 35% in MS medium with 2.60 µM GA³ and young leaves of germinated seedlings were used as a source of explants. The leaves were regenerated in the MS medium, which contained 1.11, 2.22, 4.44, 8.88 µM BAP + 2.685, 5.37, 10.64 µM

NAA. The best percentage of callus regeneration was seen in the MS setting using 4.44 μM BAP + 10.64 μM NAA. Although the shoot regeneration rate ranged from 5.66% to 36.87%, the most shoot regeneration percentage was obtained in the MS medium with 8.88 μM BAP + 2.685 μM NAA. The number of micro-shoots per explant ranged from 1.66 to 5.87. The highest number of shoots per explant was recorded in the MS medium, having 4.44 μM BAP + 10.64 μM NAA. The best rooting was recorded after seven weeks of culture on 4.90 μM IBA with a low percentage. Uzun et al. 2020 studied in vitro regeneration of *C. amaena*, which is endemic and endangered in Turkiye. The cotyledon, leaf, and cotyledon node explants were cultured in Murashige and Skoog (MS) medium with or without different concentrations of 6-benzyl amino purine (1-4 mg L⁻¹, BAP), thidiazurone (0.3-1.2 mg L⁻¹, TDZ), or meta-Topolin (0.5-4 mg L⁻¹, mT), α -naphthalene acetic acid (0.5 mg L⁻¹, NAA). The maximum axillary shoot per explant was 9.975 pieces, with 70.83% of shoot regeneration noted on cotyledon nodes cultured in the MS medium containing 4 mg L⁻¹ mT. Furthermore, it was pointed out that the maximum number of shoots per explant with 4.152 shoots from media containing 1 mg L⁻¹ mT and the 55.00% of shoot regeneration percentage on indirect organogenesis of cotyledon explant. The leaves cultured on medium containing 4 mg L⁻¹ mT brought 4.132 shoots and 50.00% of shoot regeneration percentage per explant. Only callus induction was observed in a medium with TDZ or TDZ combinations with NAA. The shoots are approximately 50.00% rooted from 1/2 MS medium containing 2.0 mg L⁻¹ indole-3-butyric acid.

3. Conclusion and Recommendations

Human-induced effects mainly cause the extinction of plants. The main reasons are air, and water pollution, pollution of soils due to excessive use of herbicides, overgrazing, stubble burning, environmental wastes, and distorted

urbanization. Therefore, the priority should be public awareness-raising. In particular, the primary goal should be introducing and protecting these plants for local people living in natural areas. In addition, it should aim to produce, store, and market these plants with traditional or biotechnological methods. Comprehensive studies can be carried out for germplasm conservation of threatened endemic or non-endemic *Centaurea* species. Although the morphology, anatomy, pollen morphology, and total chromosomes of many *Centaurea* species have been identified, molecular research is needed to determine the genetic diversity of *Centaurea* species and the phylogeny of the species found in Turkiye. Considering the potential of *Centaurea* to grow as an ornamental plant, particular areas should be created in parks and gardens, considering the climate and geographical features.

Declaration of Author Contributions

The authors declare that they have contributed equally to the article. All authors declare that they have seen/read and approved the article's final version, which is ready for publication.

Declaration of Conflicts of Interest

All authors declare no conflict of interest related to this article.

References

- Aksoy, A., Gönüz, A., 2015. Zerdali dikenini (*Centaurea solstitialis* ssp. *solstitialis* L.) bitkisinin çiçeklerinden elde edilen renkler ve bu renklerin yün halı iplikleri üzerindeki ışık ve yıkama haslıkları. *Anadolu*, 17(2): 51-60.
- Aksoy, H., 2020. Evaluation of the biological and wound healing activities of *Centaurea virgata*. *Clinical and Experimental Health Sciences*, 10(3): 304-308.

- Alper, M., Özay, C., Güneş, H., Mammadov, R., 2021. Assessment of antioxidant and cytotoxic activities and identification of phenolic compounds of *Centaurea solstitialis* and *Urospermum picroides* from Turkey. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 64.
- Anonymous 2016. Yem Maddeleri Kataloğu. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Ankara.
- Arif, R., Küpeli, E., Ergun, F., 2004. The biological activity of *Centaurea* L. species. *Gazi University Journal of Science*, 17(4): 149-164.
- Aydemir, T., Şen, A., Bitiş, L., 2017. Comparison of *in vitro* antioxidant activities of different extracts from *Centaurea virgata* Lam. *I. International Congress on Medicinal and Aromatic Plants 'Natural and Healthy Life'*, Abstract Book, 09-12 May, Konya, pp. 1796.
- Aydoğan, S., Erdağ, B., 2015. Callus induction and adventitious shoot regeneration of *Centaurea zeybekii* Wagenitz: endangered endemic plant. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(2): 1-8.
- Bakoğlu, A., Kutlu, M. A., Kökten, K., 2013. Bingöl yöresinde bal arısı (*Apis mellifera* L.) için önemli olan bitkilerin tespiti, ömür uzunlukları ve çiçeklenme tarihleri. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 10-12 Eylül, Konya.
- Bancheva, S., Greilhuber, J., 2006. Genome size in Bulgarian *Centaurea* s.l. (Asteraceae). *Plant Systematics and Evolution*, 257: 95-117.
- Baytop, T., 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi: Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitapevleri, s.166-167, İstanbul.
- Bizimbitkiler, 2013. *Centaurea*, (<http://www.bizimbitkiler.org.tr>), (Accessed.: 29 05 2023).
- Bozkurt, S. G., 2019. Gürün ilçesinin ekoturizm potansiyelinin incelenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(4): 2255-2265.
- Brummitt, R. K., 2004. Report of the committee for Spermatophyta: 54. *Taxon*, 53(3): 813-825.
- Chaitanya Lakshmi, G., 2014. Food coloring: the natural way. *Research Journal of Chemical Sciences*, 4(2): 87-96..
- Demirel, S., Türkoğlu, N., Özdemir, F., 2017. Comparison of germination abilities of *Centaurea* sp. under *in vivo* and *in vitro* conditions. *Progress in Nutrition*, 19: 105-111.
- Dülger, B., Gücin, F., Malyer, H., Bıçakçı, A., 1997. Antimicrobial activity of Marigold (*Tagetes minuta* L.). *Acta Pharmaceutica*, 39(3): 115-119.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytac, Z., Adıgüzel, N., 2000. The Red Book of Turkish Plants: Pteridophyta and Spermatophyta. Turkish Association for the Conservation of Nature, Van Centennial University, Ankara
- Erecevit Sönmez, P., Çakılcıoğlu, U., 2021. Türkiye’de yetişen *Centaurea urvillei* DC. subsp. *urvillei*’ nin antibakteriyel ve antifungal özelliği. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 7(3): 517-525.
- Erel, S. B., Demir, S., Nalbantsoy, A., Ballar, P., Khan, S., Karabay Yavasoglu, N. U., Karaalp, C. 2014. Bioactivity screening of five *Centaurea* species and *in vivo* anti-inflammatory activity of *C. athoa*. *Pharmaceutical Biology*, 52: 775-781.
- Eroğlu, E., Ak, M. K., Kulaç, Ş. Çetin, B., Kaya, S., Meral, A., Doğan, T. G., Başaran, N., Aydın, H., 2019. Düzce ve yakın çevresindeki bazı endemik bitki türlerinin mevsimsel değişim potansiyelinin belirlenmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(3): 1686-1697.

- Ertaş, A., Gören, A. C., Boga, M., Demirci, S., Korkmaz, U., 2014. Chemical composition of the essential oils of three *Centaurea* species growing wild in Anatolia and their anticholinesterase activities. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 17(5): 922-926.
- Eser, F., Şahin Yaağlıoğlu, A., Aktaş, E., Önal, A., Demirtaş, İ., 2017. Phytochemical content of *Centaurea polypodiifolia* Boiss. Var. *polypodiifolia*. I. *International Congress on Medicinal and Aromatic Plants 'Natural and Healthy Life'*, Abstract Book, 09-12 May, Konya, pp. 817.
- Funk, V. A., Susanna, A., Steussy, T. F., Robinson, H. E., 2009. Classification of compositae (Ed: V. A. Funk, A. Susanna, T. F. Stuessy, R. J. Bayer). *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae, Chapter 11*, IAPT, Vienna, pp. 171 - 189.
- Göztaş, T., 2008. Bazı Bitkisel hormonların *Centaurea kotschy* (Boiss. & Heldr.) Hayek var. *kotschy* bitkisinin tohum çimlenmesi üzerindeki etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya, 37s.
- Greuter, W., Aghababian, M., Wagenitz, G., 2005. Vaillant on Compositae: systematic impact and nomenclatural consequences. *Taxon* 54(1): 149-174.
- Gül, Ö., Mülayim, M., 2018. Farklı yörelerden toplanan sarı çiçekli gökbaş'ta (*Centaurea balsamita* Lam.) bazı bitkisel özellikleri ve protein oranının belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32(2): 118-122.
- Güvensen, N. C., Keskin, D., Güneş, H., Oktay, M. K., Erdoğan, T., Yıldırım, H., 2017. *Centaurea babylonica* (L.) L. extracts: antimicrobial activity and cytotoxic effects on human lung carcinoma cells. I. *International Congress on Medicinal and Aromatic Plants 'Natural and Healthy Life'*, Abstract Book, 09-12 May, Konya, pp. 631.
- Karamenderes, C., Bedir, E., Pawar, R., Baykan, S., Khan, I. A., 2007. Elemanolide sesquiterpenes and eudesmane sesquiterpene glycosides from *Centaurea hierapolitana*. *Phytochemistry*, 68(5): 609-615.
- Karamenderes, C., Khan, S., Tekwani, B.L., Jacob, M. R., Khan, I.A., 2006. Antiprotozoal and antimicrobial activities of *Centaurea* species growing in Turkey. *Pharmaceutical Biology*, 44(7): 534-539.
- Keser, S., Keser, F., Turkoglu, I., Kaygili, O., Tekin, S., Demir, E., ..., Turkoglu, S., 2020. *In vitro* biological evaluation and phytochemical contents of three *Centaurea* L. species growing from Eastern Anatolia in Turkey. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(1): 148-156.
- Khammar, A., Djeddi, S., 2012. Pharmacological and biological properties of some *Centaurea* species. *European Journal of Scientific Research*, 84(3), 398-416.
- Kurt S., Erdağ B., 2009. *In vitro* germination and axillary shoot propagation of *Centaurea zeybekii*. *Biologia-Section Botany*, 64: 97-101.
- National Garden Bureau, 2004. Cornflower (*Centaurea*), (https://aggie-horticulture.tamu.edu/newsletters/hortupdate/hortupdate_archives/2004/oct04/Cornflwrs.html), (Accessed: 25.02.2023).

- Ötün, K. B., 2015. *Centaurea pterocaula* Trautv.(Çoruşbozan) bitkisinin farklı ekstrelerinin yara iyileştirici etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisan tezi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Özkan, G., Kamiloglu, S., Ozdal, T., Boyacioglu, D., Capanoglu, E., 2016. Potential use of Turkish medicinal plants in the treatment of various diseases. *Molecules*, 21: 257.
- Özler, H., 2018. Pollen analysis of the honey from South Anatolia. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 18(2): 73-86.
- Salan, Ü., Topçu, G., Öksüz, S., 2001. Flavonoids of *Centaurea kilaea* and *C. salonitana*. *Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University*, 34(1): 55-61.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., & Leblebici, E. (2011). Tohumlu Bitkiler Sistematigi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, 9. baskı, 116 serisi, s. 361, İzmir.
- Şen, A., Tüysüz, M., Tan, S. B., Kültür, Ş., Bitiş, L., 2017. Antimicrobial activity of *Centaurea urvillei* DC. Subsp. *armata* Wagenitz. *I. International Congress on Medicinal and Aromatic Plants 'Natural and Healthy Life'*, Abstract Book, 09-12 May, Konya, pp. 1808.
- Shoeb, M., Celik, S., Nahar, L., MacManus, S. M., Kong-Thu-lin, P., Jaspars, M., Sarker, S. D., 2007. Two salonenolide derivatives from the aerial parts of *Centaurea gigantea* inhibit the growth of colorectal cancer cells in vitro. *Natural Product Communications*, 2(2), 1934578X0700200202.
- Taşkın, D., İnce, A., 2006. Burdur yöresi ballarının polen analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1): 10-19.
- Tubives, 2023. *Centaurea*, (<http://www.tubives.com>), (Accessed.: 29 02 2023).
- Tüfekçi, A.R., Demirtaş, İ., Tüfekçi, E.D., Altun, M. 2017. GC-MS analysis of essential oil and fatty acid components of *Centaurea paphlagonica* plant. *I. International Congress on Medicinal and Aromatic Plants 'Natural and Healthy Life'*, Abstract Book, 09-12 May, Konya, pp.1232.
- Turkoğlu, N., Alp, Ş., Cıg, A., 2009. Effect of temperature on germination biology in *Centaurea* species. *African Journal of Agricultural Research*, 4(3): 259- 261.
- Tüzün, B.S., Gönenç, T., Taştan, P., Fafal, T., Demirci, B., Kivçak, B., 2017. Essential oil and fatty acid composition of *Centaurea solstitialis* ssp. *solstitialis*. *I. International Congress on Medicinal and Aromatic Plants 'Natural and Healthy Life'*, Abstract Book, 09-12 May, Konya, pp. 1295.
- Uzun, S., Ekinçi, E., Özkatan, H., Atasagun, B., 2020. *In vitro* shoot regeneration of a *Centaurea amaena* Boiss. & Balansa—a critically endangered and endemic plant. *Applied Ecology and Environmental Research*, 18(2): 2285-2293.
- Wagenitz, G., Hellwig, F. H., 2000. The genus *Psephellus* Cass. (Compositae, Cardueae) revisited with a broadened concept. *Willdenowia*, 30: 29-44.
- Yaylı, N., Yaşar, A., Güleç, C., Usta, A., Kolaylı, S., Coşkunçelebi, K., Karaoğlu, S., 2005. Composition and antimicrobial activity of essential oils from *Centaurea sessilis* and *Centaurea armena*. *Phytochemistry*, 66(14): 1741-1745.
- Yılmaz, H., 2021. *Gamochaeta coarctata*: A new alien species for Turkey. *Turkish Journal of Biodiversity*, 4(2): 77-81.

Yırtıcı, Ü., 2019. *Centaurea fenzlii* Reichardt özütünün antioksidan özellikleri ve enzim inhibisyon etkilerinin belirlenmesi., *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1): 121-127.

Yüzbaşıoğlu, E., Dalyan, E., Mehmet, B., Gül, Ö. Z., 2012. *In vitro* propagation of endemic plant *Centaurea arifolia* Boiss. taxa. *European Journal of Biology*, 71(2): 121-127.

To Cite: Özel, Ç.A., Maesaroh, S., 2023. An Outlook of the Cultivation, Medicinal Properties, and Tissue Culture Techniques of *Centaurea* in Türkiye: A Comprehensive Review. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 362-373.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8023251>.

Kırsal Alandan Kente Göçü Etkileyen Faktörler: Sivas İli Gürün İlçesi Örneği

Zeynep BAYBAŞ¹, İsmet BOZ^{1*}

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun

*Sorumlu yazar (Corresponding author): ismet.boz@omu.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 10.02.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 28.03.2023

Özet

Tarih boyunca insanlar farklı nedenlerden dolayı yaşadıkları yerlerden ayrılarak başka yerlere göç etmişlerdir. Kırsal alanlardan kentlere doğru göç de birçok farklı nedene dayanarak özellikle gelişmekte olan ülkelerde görülen yaygın bir olgudur. Bu çalışmada Sivas ili Gürün ilçesi kırsalından kentlere doğru yapılan göç incelenmektedir. Göç eden kişilerin sosyoekonomik özellikleri, hangi şehirlere göç ettikleri, göç sürecinde etkili olan sosyoekonomik ve sosyokültürel faktörler incelenmektedir. Araştırma verileri Cochran örnekleme yöntemine göre belirlenen ve kartopu yöntemiyle erişilen 384 kişi ile yapılan anketlerden elde edilmiştir. Araştırma bulgularına göre göç eden kişilerin yaygın olarak genç yaşlarda eğitim ve iş imkanları için kırsaldan İstanbul, Ankara, Kayseri ve İzmir gibi gelişmişlik düzeyi yüksek olan büyükşehirlere göç ettikleri görülmektedir. Göç sürecinde etkili olan faktörler ağırlıklı olarak sosyoekonomik faktörlerdir. Bu faktörlerin başında kişilerin çocukları için iyi bir gelecek bulma isteği yer almaktadır. Sosyokültürel faktörler göç sürecinde ekonomik faktörlere göre arka planda kalmış olsa da büyükşehirlerdeki sağlık imkanlarının daha gelişmiş ve fazla olması göç sürecinde etkili olan önemli bir faktördür. Araştırmada kırsalın yaşam seviyesinin ve standartlarının geliştirilmesi, iş ve eğitim imkanlarının artırılıp, kişilerin gelir düzeyinin yükseltilmesi sağlandığı takdirde kırsalın sürdürülebilirliğinin korunacağı ve göçün azalacağı ortaya konulmuştur. Araştırmada son olarak kırsal alanları geliştirmeye yönelik politikalar ve çalışmaların yürütülmesi gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kırsal göç, sosyoekonomik özellikler, sosyokültürel özellikler, bölgesel gelişme

Factors Affecting the Migration from Rural to Urban Areas: A Case Study in Gürün District of Sivas province

Abstract

Throughout history, people have migrated to other places by leaving their original places of residence for different reasons. Migration from rural areas to cities is also a common phenomenon, especially in developing countries, based on many different reasons. In this study, the migration from the rural areas of the Gürün district of Sivas province to the large cities is examined. The socioeconomic characteristics of the immigrants, the cities they migrated to, and the socioeconomic and sociocultural factors that are effective in the migration process are examined. The research data were obtained from the questionnaires made with 384 people determined according to the Cochran sampling method and accessed by the snowball method. According to the research findings, it is seen that the people who migrated from the countryside to the metropolitan cities with a high level of development such as İstanbul, Ankara, Kayseri and İzmir for education and job opportunities at young ages. The factors affecting the migration process are predominantly socioeconomic factors. At the beginning of these factors is the desire of people to find a good future for their children. Although sociocultural factors have remained in the background compared to economic factors in the migration process. Better health facilities in metropolitan cities were an important factor affecting the migration process. In the research, it has been revealed that if the sustainability of the countryside is preserved, the living level and standards of the rural areas are improved, job and education opportunities are increased, and the income level of the people is increased, then the migration from rural areas will decrease. Finally, in the research, it was suggested that policies and studies should be carried out to develop rural areas.

Keywords: Rural migration, socioeconomic characteristics, sociocultural features, regional development

1. Giriş

Göç insanın var olduğu ilk çağlardan beri yerleşim alanını değiştirme şeklinde ortaya çıkan bir nüfus hareketidir. İlk çağlarda insanın çeşitli faktörler nedeniyle yerleşim yerini sık sık değiştirmesi ve göçebe bir yaşam sürmesi söz konusu iken, gelişen dünyada değişen nesillere bağlı olarak ekonomik sosyal ve kültürel yaşamdaki farklılıkların artması, teknolojik gelişmelerin sunduğu imkan ve fırsatların bölgeler arasında eşit seviyede olmaması, gelişmişlik düzeyinin ve gelir seviyesinin farklılık göstermesi göç hareketinin yaşanmasına ve bu durumu etkileyen faktörlerin incelenmesine sebep olmuştur. Göç kelimesi kavram olarak, bulunulan mekanı ve yerleşim alanını değiştirme olarak açıklanmaktadır. Göç kişinin psikolojik durumu başta olmak üzere toplumun her alanını etkileyen bir olgudur (Güvenç, 1996). Kişilerin göç etmesinde; ekonomik durumu, yaşanan çevredeki sosyoekonomik faktörler ve güvenlik kaygısı başta olmak üzere etkili olan birçok durum söz konusudur. Göç sürecine etkili olan faktörler kadar bu sürecin etkili olduğu durumlarda söz konusudur. Göç eden kişilerin pek çoğu yeni başlangıçlar yapmak ve refah düzeylerini yükseltmek için göç ederler. Ancak göç; başta bir mekandan ayrılık olmak üzere, yeni bir yaşam alanı ve değişen koşullara uyum sağlayabilme sürecini de kapsamaktadır (Ekici ve Tuncel, 2015). Göç hareketinin plansız ve kontrolsüz gerçekleşmesi halinde fiziki, ekonomik ve sosyal alanda birçok yeni sorun ortaya çıkmıştır (Fichter, 1994). Göç hareketini zaman içinde daha iyi anlamak ve anlamlandırmak için kuramlara dayandırmak ve türlere ayırmak gerekir. Göç konusunda geliştirilen en önemli kuramlardan biri olan “itme ve çekme kuramı” göç ve göçmen olgusunu ele almakta ve bu kapsamda göçe iten ve göçü çeken faktörleri incelemektedir (Todaro, 1980). Neo-klasik makro ekonomi kuramına göre göç, ekonomik yapı ve düzene dayanmaktadır (Schwenken ve

Eberhardt, 2018). Eğer ekonomik yapı emek karşılığında alınan ücretlerdeki farklılığı giderebilecek düzeydeyse göçü önleyebilme potansiyeline sahiptir (Lewis, 1993). İkiye bölünmüş piyasa kuramı ise dış göçlerin düşük ücretli işçi göçü olduğu üzerinde durmaktadır (Aktaş, 2015). Göç sürecinde oluşan göçmen ağları, kendilerinden sonra göç eden kişilere kolaylık sağlayıp uyum sürecinde yardımcı olmaktadır. Bu durum network (ağ) kuramına dayandırılmaktadır (Çağlayan, 2006). Seçkinlik kuramı göç eden kişilerin, göçmen olarak gittikleri yerlerde seçkin bireyler arasında olmasını kapsar (Çelik, 2002). Merkez-çevre kuramına göre, çevre ülkelerden merkez ülkelere yapılan göçlerin birçoğu işçi göçüdür (Çağlayan, 2006). Göç hareketi sebep sonuç bağlamında sınıflandırma yapılarak da incelenmektedir. İç göç, ülke içinde yer değiştirme ile olan göçlerdir, kentten köye veya köyden kente göç hareketi iç göçe örnek olarak gösterilebilir (Üner, 1972). Ülke dışına yapılan uluslararası göç hareketi ise dış göç olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik, siyasi, sosyal ve çevresel faktörler dış göçe neden olmaktadır. Beyin göçü, işçi göçleri, mübadele göçleri dış göç örneğidir (Çağlar, 2018). Kişilerin kendi istek ve tercihleri dışında, mecburi bir şekilde yer değiştirmeleri ise zorunlu göçtür. Zorunlu göçün nedenleri çok çeşitli olabilir. Bu nedenlere; siyasi düzen, sosyal-ekonomik yapı, doğal afetler, çevre kirliliği, iklim değişikliği, sağlık problemleri örnek gösterilebilir (Özdemir, 2012). Gönüllü göç, kişilerin kendi isteği ve hedefleri doğrultusunda yer değişikliği yapmasıdır. Gönüllü göçün nedenleri arasında, iş fırsatları, daha iyi bir yaşam standardı, eğitim fırsatları, aile birleşimi, kültürel deneyimler veya kişisel tercihler yer alabilir (Tekeli, 1978). Kalıcı göç, göç eden kişilerin iş bulması, eğitim fırsatları, daha iyi bir yaşam standardı, aile birleşimi veya kişisel tercihler gibi nedenler yüzünden yer değiştirip yeni bir düzen kurmasıdır. Uyum sürecinde çeşitli sorunlar ile karşılaşılabilir ve kültürel asimilasyon yaşayabilirler

(Petersen, 1958). Gelişmekte olan ülkelerde iç göçler çoğunlukla kırsal alanlardan kentlere doğru olmaktadır. Kırsal alanlarda nüfus artışının fazla olması, tarım arazilerine olan aşırı baskı ve kırsalda yetersiz istihdam olanakları kişileri yeni arayışlara sürüklemiş ve kentlere doğru göç hareketlerini hızlandırmıştır. Bu sürece etkili olan birçok faktör vardır. Kırsaldan kente doğru yapılan göçler yaygın olarak Hindistan’da görülmektedir. Gelişmekte olan 31 ülkeyi kapsayan bir araştırmada, kırsalda yaşayan insanların yarısından fazlasının çocukluk döneminde nüfus hareketliliğinde bulunduğu ortaya konulmuştur (Hakim ve Boz, 2020). Türkiye’deki göç süreci incelendiğinde ise kırsal alandan kentlere göçün Cumhuriyetin ilk yıllarından beri yaşandığı görülmektedir. Cumhuriyetin ilk yıllarında ülke nüfusunun %80’i kırsal alanlarda yaşarken bu oran yıllarca azalmıştır (Erdoğan ve Kaya, 2015). Türkiye’de 2021 yılı sayımlarına göre belde ve köylerde yaşayanların oranı %6,8’e düşmüştür. Diğer büyük çoğunluk ise (%93,2) il ve ilçe merkezlerinde yaşamaktadır (TÜİK, 2023). Tarım, besin ihtiyacını karşılamadan yanı sıra, özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ekonominin öncü sektörü olma özelliği nedeniyle daima önemini korumaktadır (Kılıç ve ark., 2021). Tarıma dayalı ekonomiden sanayiye dayalı bir ekonomiye geçiş aşamasında, tarım sektörünün nüfusun gıda ihtiyacını karşılamasının yanı sıra, döviz girdisine katkı sağlamak üzere bir üretim fazlası oluşturmak, diğer sektörlerle sermaye ve işgücü transfer etmek ve sanayi malları için talep oluşturmak gibi başka fonksiyonları da bulunmaktadır. Bir ülkenin kaynakları ne kadar zengin olursa olsun, onları kullanacak işgücü yoksa veya yetersizse ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesi mümkün değildir (Cinemre ve Kılıç, 2015). Kırsal alanlardaki nüfusun giderek azalmasında etkili olan temel faktörlerin; kırsal kalkınmanın sağlanamaması, tarım sektörünün sanayi sektörü ile bütünleştirilememesi, kırsal halkın gelir

seviyesinin düşük olması, tarım dışı istihdam alanlarının yeterince olmaması ve gelişmemesi, mevcut arazi varlığının ortak ve geçimlik araziler olması, kırsal alandaki refah seviyesinin düşük olması ve sosyal alt yapının yetersizliği olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra şehir hayatının sosyoekonomik ve sosyokültürel yapısı kırsaldaki kişilerin şehirlere göçe eğilimini artıran faktörlerdendir (Gümüş, 1998). Türkiye’de kırsal alan ve kent arasındaki en büyük sorun sosyo-ekonomik eşitsizliktir bu eşitsizlikten kaynaklı kırsaldan kente göç hareketleri yaşanmaktadır. Kırsal alandan kentlere yapılan göçlerde etkili olan faktörler hakkında yapılan araştırmalarda ortaya konulan bulgularda etkili olan faktörleri Gürbüz (2008) de yaptığı çalışmada; fizyolojik nüfus yoğunluğunun artması, tarım arazisi varlığının hane başına düşen miktarının azalması, kent yaşamının cazip yönleri, kırsaldaki ölüm oranının yüksek olması, sosyal yardım kuruluşlarından yararlanma oranı, tarım ve hayvancılık yapma-yapmama ve hane halkına ait arazi olma durumu, hane başına düşen büyükbaş hayvan sayısı, birinci gelir kaynağı tarla ziraatı olma durumu olarak ortaya koymaktadır. Fichter (1994), Sosyoloji adında yayınlamış olduğu kitabında ise kişilerin göç etme sürecinde sosyoekonomik ve güvenlik kaygısı başta olmak üzere etkili olan birçok faktör olduğunu öne sürmüştür. Önemli etkenlerden birinin iş ve iş imkanları olduğunu savunurken bu süreçte bu faktörlerin tek başına etkili olmadığı, göçün sebep ve sonuçlarının karmaşık bir yapıya sahip olmasıyla birlikte sosyal düzenin en büyük etkenlerden olduğuna değinmiştir. Yavuz ve ark. (2004) yapmış olduğu çalışmada; kişilerin yaş seviyesi, eğitim seviyeleri, sahip oldukları mal varlıkları, şehirdeki akraba sayısı ve arazi miktarı gibi faktörlerin göç üzerinde etkili olduğunu savunmuştur. Aslan ve Boz (2004) kırsaldan kente göç üzerinde etkili olan en önemli faktörleri sosyal güvence ve eğitim imkanlarındaki yetersizlikler olarak ortaya

koymuştur. Bu araştırma bağlamında Sivas ili Gürün ilçesinden kırsal alandan kente göç eden kişilerin sosyoekonomik özelliklerini belirlemek, hangi illere göç ettiklerini ortaya koymak, göç eden kişilerin göç nedenlerini sosyokültürel ve sosyoekonomik açıdan ele almak bu faktörleri ortaya koymak amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın ana materyalini Sivas İli Gürün İlçesinde ikamet ederken kırsal alandan şehirlere göç etmiş bütün aileler araştırmanın ana kitlesini oluşturmaktadır. Ana kitlenin büyüklüğünün belirleme olanağı bulunmadığından araştırmanın ana materyalini kartopu örnekleme yöntemiyle seçilen kişilerle yapılan anketler oluşturmaktadır. Anket çalışması için öncelikle Gürün İlçesinde en çok göç veren beş köy belirlenmiştir. Köylerin seçiminde öncelikle göç verme ölçütü olmak üzere ilçeyi tarımsal ve sosyoekonomik açıdan temsil edebilme özelliği ve ilçe merkezine yakınlık-uzaklık ölçütleri de göz önünde bulundurulmuştur. Bu konuda Gürün İlçe Nüfus Müdürlüğü ve Tarım Orman Müdürlüklerinden destek alınmıştır. Araştırmada veri toplamak amacıyla kullanılan anket araştırmanın amaçları doğrultusunda yörenin sosyoekonomik ve sosyokültürel özellikleri göz önünde bulundurulurken hazırlanmıştır. Sorular teknik olarak açık uçlu, kapalı uçlu ve Beşli Likert ölçeğine göre hazırlanmıştır. Popülasyonu ve ilçenin göç grafiğini en iyi temsil edecek beş köy Gürün İlçe Nüfus Müdürlüğü ve Tarım Orman Müdürlüklerinden alınan destek ile Yolgeçen, Eskihamal, Tepecik, Bozhüyük ve Bahçeci köyleri olarak tespit edilmiştir. Fakat göç eden kişilerin mevcut sayısına kesin olarak ulaşılamamıştır. Göçmenlerin çoğu dağınık yaşıyor yer ve sayılarını kesin olarak tespit etmek zaman ve kaybına sebep olacağı için anket yapılacak minimum örneklem büyüklüğü 384 kişi olarak belirlenmiştir. Anket yapılacak kişi sayısını belirlemek amacıyla Cochran tarafından geliştirilen (Likert tipi sorular) formülü

kullanılmıştır (Bartlett, 2018). Bu formüle göre;

$$N_0 = t^2 s^2 / d^2$$

$$N_0 = (1.65)^2 (1.25)^2 / (0.025 \times 5)^2$$

$$N_0 = 3.8416 \times 1.5625 / 0.015625$$

$$N_0 = 384.$$

N_0 : Minimum örneklem büyüklüğü

0,1 : Kabul edilen alfa seviyesi

s : Erişilebilir popülasyondaki standart sapmadır. (Beşli Likert ölçeğinde 4 aralık vardır ve standart sapma 5/4)

d : ortalamadan kabul edilen hata sınırını gösterir

$$d = \%2,5$$

$$t = 1.65$$

$$s = 1.25$$

Araştırmada veri toplamak amacıyla kullanılan anket konu ile ilgili yapılan önceki çalışmalar ve araştırma bölgesinin sosyoekonomik ve sosyokültürel özellikleri göz önünde bulundurulurken hazırlanmıştır. Özellikle göç konusunda geliştirilmiş teoriler, göçün sosyoekonomik ve sosyokültürel nedenleri, göçün eski ve yeni yerleşim alanlarında oluşturduğu değişiklikleri inceleyen çalışmalar araştırma deseninin belirlenmesinde önemli rol oynamıştır. Başta Aslan ve Boz (2004), Boyraz ve Çitçi (2005), Çağlayan (2006), Güreşçi ve Yurttaş (2008), Aşçı ve Demiryürek (2008), Güreşçi (2010), Ekici ve Tuncel (2015), Bartlett (2018), Çalışkan (2019), Alamyar ve Boz (2022) olmak üzere çeşitli göç çalışmaları araştırmada kullanılan anketin hazırlanmasında faydalanan kaynaklar olmuştur. Anketin bilimsel geçerliliği (validity) konu ile ilgili beş kişiden oluşan ilgili bir uzmanlar paneli ile sağlanmıştır. Güvenilirliği ise Cronbach Alfa içsel tutarlılık katsayısının hesaplanması ile sağlanmıştır. Elde edilen katsayısının 0,70'ten büyük olması durumunda ölçeğin iyi düzeyde güvenilir olduğu kabul edilmektedir (Kalaycı, 2005). Araştırma da kullanılan ölçeğe uygulanan güvenilirlik testi sonucuna göre kişilerin göç etme sürecinde etkili olan sosyoekonomik faktörlerin tespit edilmesine yönelik uygulanan Likert ölçeğinin güvenilirliği 0,90 sosyokültürel faktörlerin tespit edilmesine

yönelik uygulanan Likert ölçeğinin güvenilirliği 0,87 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan anket, üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde göç eden kişilerin yaşı, eğitim durumları, medeni durumları, meslekleri gibi sosyoekonomik özelliklerini belirleyen sorulara yer verilmiştir. İkinci bölümde yoğun olarak hangi şehirlere göç ettikleri ve neden o şehirleri tercih ettiklerini ortaya koymaya yönelik sorular yöneltilmiştir. Anketin son bölümünde göç eden kişilerin göç etmesinde etkili olan sosyo ekonomik ve sosyo kültürel faktörleri tespit etmek amacıyla Likert sorular yer almaktadır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Sosyoekonomik Özellikler

Kırsaldan kente göç eden kişilerin sosyoekonomik ve demografik özelliklerine ilişkin bulgular Tablo 1 (sürekli değişkenler) ve Tablo 2’de (kategorik değişkenler) verilmiştir. Buna göre araştırmaya katılım sağlayan kırsaldan göç eden kişilerin ortalama, yaşının 42,84, aylık gelirin 12355,00 TL, kira bedelinin 1958,34 TL olduğu ve tarım sektöründe 6,03 yıl çalıştığı tespit edilmiştir.

Tablo 1. Sosyoekonomik özellikler (sürekli değişkenler)

	Ortalama	Std. Sapma
Yaş	42,84	14,62
Gelir düzeyi (TL/Ay)	12355,00	13371,86
Kira bedeli	1958,34	3584,330
Tarım çalışma yılı	6,03	7,44

Tablo 2. Sosyoekonomik Özellikler (kategorik değişkenler)

	Kişi Sayısı	Oran (%)		Kişi Sayısı	Oran (%)
Cinsiyet			Meslek		
Kadın	146	38,02	Emekli	129	31,85
Erkek	238	62,08	İşsiz (Çalışmıyor)	80	19,89
Medeni Durum			Memur	72	17,90
Evli	295	73,38	Esnaf	55	13,68
Bekar	89	26,62	Tarım Sektörü Geçmişi		
Eğitim Seviyesi			Var	231	57,46
İlköğretim ve okuryazar	61	15,17	Yok	225	38,05
Lise	96	23,88	Göç Eden Kişilerin Baba Mesleği		
Önlisans-Lisans	185	46,01	Çiftçi	166	41,29
Yüksek lisans	43	10,43	İşçi	61	15,17
Göç Etmede Meslek Etkisi			Emekli	56	13,93
Var	225	55,97	Memur	40	9,95
Yok	159	39,55	Serbest Meslek	40	9,95
			Esnaf	21	5,22
Toplam	384	100,0	Toplam	384	100,0

Tablo 2’de araştırmaya katılan kişilerin %62,1’inin erkek, %73,4’ünün evli, %56’sının üniversite mezunu, %15,17’sinin okuma yazma bilen ve ilköğretim mezunu olduğu görülmektedir. Kırsaldan kente göç eden kişilerin yarısından fazlasının göç etme sürecinde meslekleri etkili olmuştur bunun yanı sıra ankete katılan kişilerin %57,46’sının tarım sektöründe çalışma geçmişi var ve %41,29’unun babası çiftçidir. Gürün’den göç eden kişilerin şu an ki mesleklerine bakıldığında %31’85’inin emekli, 19,89’unun işsiz, %17,90’ının memur ve %13,68’inin esnaf olduğu görülmektedir.

3.2. Kişilerin Göç Ettikleri Kentler

Kişilerin göç ettikleri şehirler ve bu şehirleri

Tablo 3.Göç Eden Kişilerin Göç Ettikleri Bölgeler

Göç Edilen Bölge	Kişi Sayısı	Oran (%)
Marmara	143	37,23
İç Anadolu	117	30,46
Akdeniz	43	11,19
Karadeniz	35	9,11
Ege	35	9,11
Güneydoğu Anadolu	8	2,08
Doğu Anadolu	3	0,7

Gürün ilçesi İç Anadolu bölgesinde olmasına rağmen bu bölge göç için ilk tercih edilen bölge olmamıştır. Gürün’e yakın olan Kayseri, Kahramanmaraş ve Malatya illerine göç eden kişilerin oranı ise sırasıyla %9,63, %1,82, %1,56’dır. Göç için büyükşehirlerin tercih edilme nedenleri bu şehirlerde iş ve eğitim imkanlarının yüksek olmasıdır Bunun yanı sıra eğitim hayatından sonra memur olup başka şehirlere göç etmek zorunda olanlar da bulunmaktadır.

3.3. Göç Sürecinde Etkili Olan Sosyoekonomik Faktörler

Ankete katılan kişilerin göç etmesinde etkili olan sosyoekonomik faktörler Tablo 4’te verilmiştir. Soruların ortalamalarının açıklanmasında Palaz ve Boz (2008)’un

tercih etme nedenleri açık uçlu soru olarak sorulmuştur. Elde edilen yanıtlar bölgelere göre sınıflandırılarak Tablo 3’te belirtilmiştir. Araştırma bulgularına göre Gürün kırsalından göç eden kişilerin %37,23 oranıyla en çok Marmara bölgesine göç ettiği görülmektedir. Marmara bölgesi kapsamında hangi şehirlere göç ettiklerine bakacak olursak, Marmara bölgesine göç eden kişilerin %77,62’sinin, ankete katılan kişilerin ise %28,90’ının İstanbul’a göç ettiği görülmektedir. Göç sürecinde yoğun olarak tercih edilen bölgelerden birisi ise İç Anadolu bölgesidir. İç Anadolu bölgesinde göç için en çok tercih edilen şehirler ise sırasıyla Ankara, Kayseri ve Sivas’tır.

hazırladıkları skaladan faydalanılmıştır. Skalaya göre ortalama 1,00-1,49 arası hiç katılmıyorum (HK), 1.50-2.49 arası katılmıyorum (Ktm), 2.58-3.49 kararsızım (Krz), 3.50-4.49 katılıyorum (K) ve 4.50-5.00 arası kesinlikle katılıyorum (KK) şeklinde değerlendirilmiştir. Buna göre göç sürecinde en çok çocukları için iyi bir gelecek ve ekonomik koşullar sağlama isteği (3,90) etkili olan faktördür. Gürün’ün ekonomik yapısı (3,78), tarım sektörü dışında diğer sektörlerden kazanç sağlama imkanlarının düşük olması (3,77), tarım dışında başka sektörde iş bulma arzusu (3,74), istihdam imkanlarındaki yetersizlik (3,69) ve eğitim imkanlarının yetersiz oluşu (3,53) etkili olan faktörler arasındadır.

Tablo 4. Göç Eden Kişilerin Göç Etmesinde Etkili Olan Sosyoekonomik Faktörler

Sosyoekonomik Faktörler	Ortalama	Std.sapma	Kategori
Çocuklar için ekonomik olarak daha iyi bir gelecek sağlama isteği.	3,90	1,16	K
Gürün'ün ekonomik yapısı	3,78	1,25	K
Gürün' de tarımsal gelir dışında diğer sektörlerde gelir sağlama imkanı yetersiz ve düşük	3,77	1,19	K
Tarım dışında başka bir sektörde iş bulma arzusu	3,74	1,21	K
Gürün' de istihdam imkanlarının yetersiz oluşu	3,69	1,33	K
Gürün'deki eğitim imkanlarının yetersizliği	3,53	1,31	K
Sosyal nedenler	3,43	1,34	Krz
Gürün'deki sağlık imkanlarının ve hizmetlerinin kısıtlı olması	3,41	1,31	Krz
Gürün' de yeterli altyapının olmaması (ulaşım, teknoloji)	3,39	1,33	Krz
Gürün'de geçimimin tarıma bağlı olması ve arazi varlığının yetersiz miktarda olması	3,07	1,42	Krz
Gürün'de yaşarken ailede herhangi bir sosyal güvence olmaması	3,06	1,40	Krz
Tarım sektörünün devlet tarafından yeterince desteklenmemesi	2,96	1,41	Krz
Gürün'den taşınan ailelerin memnuniyet düzeyinin yüksek olması	2,93	1,28	Krz
Tarım ürünleri fiyatlarındaki belirsizlik ve istikrarsızlık yüzünden gelirin düşük olması	2,91	1,41	Krz
Sahip olunan malların miras yoluyla kalması ve diğer ortaklarla anlaşamamak	2,36	1,31	Ktm
Gürün'de yeterli ve dengeli beslenememek	2,30	1,29	Ktm
Siyasi nedenler	2,02	1,14	Ktm

1: Hiç Katılmıyorum 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum

3.4. Göç Sürecinde Etkili Olan Sosyokültürel Faktörler

Göç eden kişilerin göç sürecinde etkili olan sosyokültürel faktörler hakkındaki görüşleriyle ilgili yanıtların ortalaması ve standart sapması Tablo 5'te belirtilmiş olup yorumlamada yukarıdaki skaladan yararlanılmıştır. Bu konuda ele alınan sosyokültürel faktörler içinde katılma oranının en yüksek olduğu ifade büyükşehirdeki sağlık imkanlarının daha fazla ve gelişmiş olmasıdır (3.64). Sosyal çevre edinme ve sosyal faaliyetlerde bulunma imkanı (3,29), tiyatro sinema gezi

toplulukları gibi sosyal faaliyetlere katılma isteği (3,12), küçük yerlerin geri kalmış ve baskıcı olması (2,97), kırsaldaki bağınazlık ve kısıtlamalar (2,87), iş yeri mesai saatleri büyükşehirde daha planlı ve düzenli olması (2,76) gibi faktörlerin göç üzerinde etkisi hakkında kişiler çoğunlukla kararsız kalmışlardır. Sosyokültürel faktörler içerisinde yer verilen akrabalarından uzakta yaşama isteği ve kadınların kocalarının aileleri ile yaşamak istememesi ifadelerine çoğunluk katılmamış ve göç üzerinde etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Tablo 5. Göç Eden Kişilerin Göç Etmesinde Etkili Olan Sosyokültürel Faktörler

Sosyokültürel Faktörler	Ortalama	Std.sapma	Kategori
Büyükşehirdeki sağlık imkanlarının daha fazla ve gelişmiş olması	3,64	1,27	K
Sosyal çevre edinme ve sosyal faaliyetlerde bulunma imkanı	3,29	1,31	Krz
Tiyatro sinema gezi toplulukları gibi sosyal faaliyetlere katılma isteği	3,12	1,35	Krz
Küçük yerlerin geri kalmış ve baskıcı olması	2,97	1,41	Krz
Aile büyüklerinin kentlere taşınması	2,94	1,43	Krz
Kırsaldaki bağınazlık ve kısıtlamalar	2,87	1,44	Krz
İş yeri mesai saatleri büyükşehirde daha planlı ve düzenli olması	2,76	1,32	Krz
Akrabalardan uzakta yaşama isteği	2,34	1,33	Ktm
Kadınların kocalarının aileleri ile yaşamak istememesi	2,25	1,22	Ktm

1: Hiç Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum

4. Sonuç ve Öneriler

Gürün'den göç eden kişilerin ortalama yaşı yaklaşık olarak 43, eğitim seviyesi %56,44'ünün lisans ve lisansüstü, %15,17'sinin okuryazar ve ilköğretim düzeyinde olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan kişilerin yarısından fazlasının göç süresi 20 yılın üzerindedir ve

%55,97'si göç sürecinde mesleğinin etkili olduğunu belirtmiştir. Göç edilen şehirlere bakıldığında en çok tercih edilen şehirlerin sırasıyla İstanbul, Ankara, Kayseri ve İzmir gibi alt yapısı, iş imkanları, eğitim koşulları, sanayi sektörü, ekonomik yapısı ve sosyal yapısı gelişmiş iller olduğu görülmektedir. Göç eden kişilerin şuan %31,85'inin

emekli, %19,89'unun çalışmadığı, çalışmayan kişilerin ev hanımı veya işsiz olduğu gözlemlenmiştir. Göç etmeden önce kırsal alanda yaşayan bu kişilerin %57,46'sının tarım sektöründe ortalama 6 yıl kadar çalışma geçmişleri bulunmakta ve %41,29'unun baba mesleğinin çiftçilik olduğu görülmektedir. Gürün'de tarım sektörü dışında diğer sektörlerde gelir sağlama imkanının düşük olması, tarım sektörü dışında başka bir sektörde iş bulma isteğinin göçe iten faktörlerden biri olduğu tespit edilmiştir. Gürün'de geçim kaynağının tarım sektörüne dayalı olması, arazi varlığının yetersiz olması, tarım sektörünün devlet tarafından yeterince desteklenmemesi, tarım ürünleri fiyatlarındaki belirsizlik ve istikrarsızlıktan kaynaklı tarımsal gelirin düşük olması kişilerin göç etme sürecindeki etkisi hakkında kararsız kaldıkları faktörler olduğu görülmektedir. Evli katılımcıların büyük çoğunluğunun göç etmesinde etkili olan temel faktör çocuklarına ekonomik açıdan iyi bir gelecek sunma isteğidir. Göç etme sürecinde etkili olan diğer bir konu ise sosyokültürel faktörlerdir. Kişilerin göç etme sürecinde etkili olduğu düşünülen kültürel faktörlere dair verdikleri cevaplara bakıldığında yaygın olarak kararsız kaldıkları görülmektedir. Bu durum Gürün ilçesi kültürel yapısının göç sürecinde etkin düzeyde rol oynamadığını göstermektedir. Araştırma alanında göç etme sürecinde etkili olan kültürel faktör ise büyükşehirlerdeki sağlık imkanlarının daha gelişmiş ve fazla olmasıdır. Bu durum ise alt yapıdaki yetersizlikten ve kırsal alanların gelişme düzeyinin düşük olmasından kaynaklıdır. Akrabalardan uzakta yaşama isteği ve kadınların kocalarının aileleri ile yaşamak istememesi Gürün'den göç etme sürecinde etkili olan kültürel bir faktör değildir. Kişilerin göç etme sürecinde en çok sosyoekonomik faktörlerin etkili olduğu görülmektedir. Gürün kırsalında yaşayan kişilerin ihtiyaçlarını nasıl daha iyi karşılayabilecekleri, yaşam seviyesinin ve standartlarının nasıl geliştirilebileceği,

kırsal alanların sürdürülebilirliğinin devam etmesi için ileriye yönelik perspektifler şekillendirilmelidir. Böylece kırsal alanların yaşam standartlarının ve koşullarının geliştirilmesine katkı sağlanacaktır. Kırsal alanlarda iş ve eğitim imkanları artırılıp, kişilerin gelir düzeyi yükselttilirse göç oranı o kadar azalır ve insanların üretim süreçleri devam eder, üretim sürecinin devamlılığı ise gıda güvenliği ve güvencesinin temelini oluşturur.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Aktaş, M., 2015. Ücret odaklı uluslararası işgücü hareketliliğinin işgücü piyasalarına etkileri. *TESAM Akademi Dergisi*, 2(2).
- Alamyar, R., Boz, İ., 2022. Afgan göçmenlerin tarımsal geçmişi ve Türkiye'de tarım sektöründe istihdam olanakları. *MAS Journal of Applied Sciences*, 7(4): 1091-1106.
- Anonim, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu. Yıllar içinde göç ve nüfus (<https://www.tuik.gov.tr/>), (Erişim tarihi:20.02.2023).
- Aşçı, Z., Demiryürek, K., 2008. Kırsal yoksullukla mücadelede yeni adım: Mikrokredi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (4): 73-79.
- Aslan, M., Boz, İ., 2004. Kırsal alandan kentlere göçü etkileyen faktörler: Adana örneği. *Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi*, Tokat.
- Bartlett, M. C., 2018. The price of freedom: An analysis of cash bail in the united states and the new jersey alternative.

- Boyras, Z., ve Çitçi, M.D., 2005. Kuruluş, gelişme ve şehirselleşme fonksiyonları açısından Gürün şehri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 10(14): 95-119.
- Cinemre, H.A., Kılıç, O., 2015. Tarım Ekonomisi (5. Baskı). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Ders Kitabı No: 11, Samsun.
- Çağlar, T., 2018. Göç çalışmaları için kavramsal bir çerçeve. *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(8): 26-49.
- Çağlayan, S., 2006. Göç kuramları, göç ve göçmen ilişkisi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (17): 67-91.
- Çalışkan, S., 2019. Gülsün Karamustafa'nın eserlerinde köyden kente göç ve kimlik olgusu. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2): 97-106.
- Çelik, F., 2002. İç göçlerin seçkinlik yaklaşımı ile analizi. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(13): 275-296.
- Cronbach, L.J., 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3): 297-334.
- Ekici, S., Tuncel, G., 2015. Göç ve insan. *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1): 9-22.
- Erdoğan, M., Kaya, A., 2015. Türkiye'nin göç tarihi. *İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları*.
- Fichter, J., 1994, *Sosyoloji nedir?* (Çev. N. Çelebi), Atilla Kitabevi, Ankara
- Gümüş, N., 1998. Göçer Türkler, uçan kültürler ve özlenen benliğimiz. *Yeni Türkiye Dergisi*
- Gürbüz, M., 2008. Karadeniz bölgesinde kırsal göçler ile sosyoekonomik özellikler arasındaki ilişkilerin analizi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (18): 50-75.
- Güreşçi, E., 2010. Türkiye'de kentten-köye göç olgusu. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(1): 77-86.
- Güreşçi, E., Yurttaş, Z., 2008. Kırsal göçün nedenleri ve tarıma etkileri üzerine bir araştırma: Erzurum ili İspir ilçesi Kirik Bucağı örneği. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 14(1 ve 2): 47-54.
- Güvenç, B., 1996. Göç olgusu ve Türk toplumu. II. *Ulusal sosyoloji kongresi: Toplum ve göç. Mersin: Sosyoloji Derneği*.
- Hakim, A.A., Boz, I., 2020. Influencing factors of rural families' migration to urban area: the case of Kabul, Afghanistan. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics Sociology*, 37(4): 1-10.
- Kalaycı, Ş., 2005. (Ed). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kılıç, O., Eryılmaz, G.A., Çakır, S., 2021. Zonguldak ilinde meyve üreticilerinin kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanımına yönelik çevresel duyarlılıkları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 36(1): 113-121.
- Lewis, M., 1993. *The lexical approach* (Vol. 1, p. 993). Hove: Language teaching publications.
- Özdemir, H., 2012. Türkiye'de iç göçler üzerine genel bir değerlendirme. *Akademik Bakış Dergisi*, 30(11): 1-18.
- Palaz, S., Boz, İ., 2008. Üniversite mezunu yetişkinlerin farklı organizasyonlarda gönüllü hizmet vermesini etkileyen faktörler. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(19): 95-106.
- Petersen, W., 1958. Genel bir göç tipolojisi. *Amerikan Sosyolojik İncelemesi*, 23 (3): 256-266.
- Schwenken, H., Eberhardt, P., 2007. Gender knowledge in economic migration theories and in migration practices. *Differences*, 14.
- Tekeli, İ., 1978. Yerleşme yapısının uyum süreci olarak iç göçler. (No Title).

Todaro, M., 1980. Gelişmekte olan ülkelerde iç göç: bir anket. *Nüfus ve gelişmekte olan ülkelerde ekonomik değişim* (s.361-402). Chicago Üniversitesi Yayınları.

Üner, S., 1972. *Nüfusbilim Sözlüğü* (Vol. 17). Hacettepe Üniversitesi.

Yavuz, F., Aksoy, A., Topçu, Y., Erem, T., 2004. Kuzeydoğu Anadolu bölgesi'nde kırsal alandan göç etme eğilimini etkileyen faktörlerin analizi. *Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi*, Tokat.

Atıf Şekli: Baybaş Z., Boz, İ.. 2023. Kırsal Alandan Kente Göçü Etkileyen Faktörler: Sivas İli Gürün İlçesi Örneği. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 374-383.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8032210>.

To Cite: Baybaş Z., Boz, İ.. 2023. Factors Affecting the Migration from Rural to Urban Areas: A Case Study in Gürün District of Sivas province. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 374-383.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8032210>.

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Advanced Breeding Materials in Field Trials in Different Geographical Regions of Turkey

Abdullah ÇİL^{1*}, Ayşe Nuran ÇİL¹, Vakas ŞAHİN¹, Yılmaz YAŞAR¹

¹Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Adana

*Sorumlu yazar (Corresponding author): abdullah.cil@tarimorman.gov.tr

Geliş Tarihi (Received): 10.02.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 28.03.2023

Abstract

A small number of nations produce sunflower on a big scale; including the Turkey (Mediterranean Region, Central Anatolia, Thrace). The recent development of the production is quite impressive in the Eastern part of Europe and in Turkey. Breeders of sunflowers aim to develop genotypes that perform well and are adaptable to a wide range of conditions. Along with seed yield, sunflower seed oil content must be increased to meet industrial requirements. This study was conducted in three locations at two different geographical regions in Türkiye (Thrace and Cukurova Regions), in the 2015 growth season. As a result of the study, plant heights (cm), table diameters (cm), 1000 seed weights (g), seed yields (kg ha⁻¹), seed oil contents (%), seed protein contents (%) and oil yields per ha (kg ha⁻¹) were determined between 112.0-150.6 cm; 15.21-20.09 cm; 54.9-79.9 cm; 3198-4148 kg ha⁻¹; 38.94-42.42%; 15.47-18.69%; and 1287-1631 kg ha⁻¹, respectively. As a conclusion, Genotype no 1, 2, 3 and 4 were found superior in terms of yield in the trials.

Keywords: Sunflower, *Helianthus annuus*, breeding, yield, oil content, multi-location

1. Introduction

One of the few crops with its origins in North America is the sunflower (*Helianthus annuus* L.), which Native American groups in the east central United States was cultivating. The crop is planted all over the world and grows in the majority of temperate areas, with notable production on every continent excluding Antarctica. A major event in sunflower history was the discovery of cytoplasmic male sterility (CMS) in a wild prairie sunflower, *Helianthus petiolaris* Nutt. (Leclercq, 1969), and restorer genes with recessive branching found in wild *H. annuus* populations (Kinman, 1970) and *H. petiolaris* (Leclercq, 1971) that led to the production of commercial hybrids. The hybrid sunflower industry experienced a revolution as a result of higher yields, oil content, uniformity, and improved disease resistance compared to open-pollinated types, which made sunflower a viable crop on a global scale (Seiler et al., 2017). A small number of nations produce sunflower on a big scale, with two thirds of its production being concentrated in Europe, particularly Ukraine, Russia, and the Trakya region of Turkey. The countries Argentina, China, the United States, and the south-eastern region of Africa (South Africa, Tanzania, Uganda, and Zambia) are the other significant sunflower producing nations. India's acreage was high in past, but it declined sharply from 2.35 Mha in 2006 to 0.5 Mha ten years later and 0.28 Mha in 2019. The top ten nations, including Ukraine, the Russian Federation, Argentina, China, Romania, Bulgaria, Turkey, Hungary, France, and the United States, account for 84% of production and 76% of acreage between 2014 and 2018. The European Union would rank third when taken as a whole, behind Russia and Ukraine. With the exception of France, which drops from position 5 to position 9, both global yield and acreage was stable across the two 5-year periods from 2009 to 2018. The recent development of the production is quite impressive in the

Eastern part of Europe and in Turkey. The sunflower industry was able to sustain its competitiveness due to ongoing advancements in genetics, cropping techniques, and research with added value, which increased market segmentation (Pilorge, 2020). Breeders of sunflowers aim to develop genotypes that perform well and are adaptable to a wide range of conditions. Although sunflower is a temperate zone crop, changing conditions can have a significant impact on its yield potential. As previously documented by Abd El-Satar et al. (2015), Khomari and Mohammadi (2017) and Sofalian et al. (2019), environmental changes, such as climatic or edaphic conditions, are regarded limiting variables for seed yield and seed oil content. Sunflower seeds contain around 44% oil and 16% proteins and sunflower is both an oil and protein crop. It competes on both vegetable oils market, led by palm oil, and vegetable protein rich products (containing more than 15% proteins) market, driven by soybean (Pilorge, 2020). The sunflower seed oil content must be increased to meet industrial requirements. This is a major breeding goal for sunflowers to enhance the crop's market value and guarantee growers adequate returns (Rauf et al., 2017). Therefore, a key goal of sunflower breeding programmes is to find high-performing genotypes with greater flexibility in terms of seed yield and seed oil content (Abdelsatar et al., 2020). This study was conducted to determine the adaptation, yield and quality of selected sunflower advanced breeding materials under field conditions in different geographical regions of Turkey.

2. Materials and Method

2.1. Materials

Five candidate sunflower oil type test hybrids (DA-VD20-06, DA-VD20-10, ADASUN21, DA-VD20-13, and DA-VD20-21) sourced from the breeding studies of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute (Adana, Turkiye) and five control hybrids from

private sector (Bosfora, LG-5580, Tunca, P64-LL62, and P64-LL134) were used in this study.

2.2. Method

The trials were conducted total in three locations at two different geographical regions in Türkiye, in the 2015 growth season. One location was in Thrace region (North-West of Turkey) where oil type sunflower acreage is highest in Turkey, in a farmer field in Keşan subprovince of Tekirdağ province. Other two locations (Institute's Doğankent location and Ceyhan TIGEM fields) were in Cukurova delta (Eastern Mediterranean region of Turkey) where sunflowers acreage is significantly high in Turkey. Trials were set up in three locations according to the Randomised Complete Blocks Design with four replications. Sowing were completed in March 2015 in Ceyhan and Doğankent and in April 2015 in Keşan locations. The materials were planted on 7.5 m long, 4 rowed, 21 m² parcels with 0.7 m interrow distance. Ten hybrids were tested in each location. The soil of the trial site was prepared for sowing by ploughing when soil was at correct humidity, by using disc harrow. Sowing was done with a trial type sowing machine at 0.70 m interrow and 0.30 m intrarow distances. During soil preparation, 500 kg/ha base fertilizer 20-20-0 was applied to the soil as equal to pure form of 100 kg/ha nitrogen (N) and 100 kg/ha phosphorus (P₂O₅). Potassium was not applied as it is at sufficient levels in soils of Turkey. Starting from two weeks after the emergence of the plants; hand thinning, hand hoeing, machine hoeing was applied to interrows when needed. When the plants at approximately 10-15 cm height middlebreaking was applied. After flowering was completed, the flower tables were insulated with cotton cloth bags to prevent bird damage. Hybrids were harvested when they reached harvest maturity. Harvested plot area was 9.52 m²

(2 rows x 1.40 x 6.80 m). Harvest dates were July 2015 for Ceyhan and Dogankent and August 2015 for Kesan locations. When the yellow leaves at the edge of the tables were dried, the flowers fell and the grains matured and hardened, the tables were cut and harvested. The observations and measurements and their methods followed in the research are given below:

Table diameter (cm): At the physiological maturity stage (R-6), the table diameters of five randomly selected plants from each genotype were measured and the average was calculated.

Plant height (cm): During the physiological maturity period (R-6), the distance from the root collar of the five plants on the soil surface to the base of the table was measured and the average was calculated.

Thousand grain weight (g): The average of 100 seeds from each plots were counted with four replication, then multiplied by 10. Evaluations were made at 10% humidity.

Seed yield (kg ha⁻¹): Yield was calculated by weighing and transforming the parcel seed weights into hectare. The moisture content in the grain was determined by the John Dickey moisture measuring device, and the parcel yield was calculating based on 10% seed humidity.

Seed oil ratio (%): 50 g samples obtained from each plot were analyzed by using a Soxhlet oil analyzer, after drying seeds in the oven at 105 °C for eight hours, and analyzed at 10% humidity.

Oil yield (kg ha⁻¹): The seed yield obtained and seed oil ratio determined from each plot were rated.

3. Results and Discussion

Statistically significant differences in seed yields (kg ha⁻¹) among genotypes were observed in Adana/Dogankent and Edirne/Kesan locations but not in Adana/Ceyhan location (Table 1).

Table 1. Seed yields (kg ha⁻¹) of sunflower genotypes tested in 2020

Genotype no	Genotype name	Seed yields (kg ha ⁻¹) in tested locations					Average seed yields (kg/ha)
		Adana/Ceyhan		Adana/Dogankent		Edirne/Kesan	
1	DA-VD20-06	3957	4926	a-c	3393	a	4092
2	DA-VD20-10	3712	4862	a-c	3125	a-c	3900
3	ADASUN21	3934	5207	a	3304	ab	4148
4	DA-VD20-13	4033	4362	a-d	2946	a-c	3780
5	DA-VD20-21	3205	5064	ab	3095	a-c	3788
6	Bosfora	3379	3257	d	2956	a-c	3198
7	LG-5580	3703	4732	a-c	2768	c	3734
8	Tunca	4186	5014	a-c	2262	d	3820
9	P64-LL62	3531	3765	cd	2708	cd	3335
10	P64-LL134	4467	4502	b-d	2887	a-c	3952
Average		3811	4502		2944		3752
Standart error		118.0	144.8		246.3		169.7
CV (%)		19.76	16.9		5.4		14.02

In Adana/Ceyhan location, seed yields were between 3205-4467 kg ha⁻¹. In Adana/Dogankent location, seed yields were highest at Genotype no 1, 2, 3, 4, 5, 7 (control variety LG-5580) and 8 (control variety Tunca) (between 4362-5208 kg/ha) and lowest at Genotype no 6, 9 and 10 (between 3257-4502 kg ha⁻¹) (Table 1). In Edirne/Kesan location, seed yields were highest at Genotype no 1, 2, 3, 4, 5, 6 (control variety Bosfora) and 10 (control variety P64-LL134) (between 2887-3393 kg ha⁻¹) and lowest at Genotype no 7, 8 and 9 (between 2262-2768 kg ha⁻¹). Seed yields

for average of three locations were between 3198-4148 kg ha⁻¹ (Table 1). For all genotypes, seed yields were highest in Adana/Dogankent location, medium in Adana/Ceyhan location and lowest in Edirne/Kesan location. Genotype no 1, 2, 3, 4 and 5 were yielded well in Adana/Dogankent and Adana/Ceyhan locations but among these 5 genotypes, Genotype no 4 was the lowest yielding of all genotypes in Adana/Ceyhan location. Due to this result, Genotype no 1, 2, 3 and 4 were found superior in terms of yield in the trials (Table 1).

Table 2. Seed oil contents (%) of sunflower genotypes tested in 2015

Genotype no	Genotype name	Seed oil contents (%) in tested locations						Average seed oil contents (%)	
		Ceyhan		Dogankent		Kesan			
1	DA-VD20-06	40,87	d	35,32	c	41,20	ab	38,94	d
2	DA-VD20-10	42,60	bc	37,30	a-c	43,87	a	41,03	ac
3	ADASUN21	42,18	c	35,59	c	41,73	ab	39,66	cd
4	DA-VD20-13	42,50	bc	37,57	a-c	42,17	ab	40,62	bd
5	DA-VD20-21	43,74	ab	35,62	c	42,30	ab	40,39	bd
6	Bosfora	42,89	bc	37,01	bc	40,73	ab	40,16	bd
7	LG 5580	44,64	a	40,11	a	42,53	ab	42,42	a
8	Tunca	40,82	d	40,06	a	38,97	b	40,04	bd
9	P64 LL62	42,14	c	39,92	ab	39,00	ab	40,48	bd
10	P64 LL134	43,44	ac	38,93	ab	42,97	ab	41,67	ab
Averages		42,58		37,74		41,55		40,54	
Standart error		0,21		0,93		0,57		0,30	
CV(%)		1,90		4,91		5,27		4,70	

In Adana/Ceyhan location, seed oil contents were lowest at genotype no 1 and 8 (control variety Tunca) (40.9% and 40.8, respectively) and highest at genotype no 5, 7 (control variety LG-5580) and 10 (control

variety P64-LL134) (between 43.4-44.6%) (Table 2). In Adana/Dogankent location, seed oil contents were between 35.3-40.1% with lower values at genotype no 1, 3 and 5 and higher at genotype no 7 and 8 (control

varieties LG-5580 and P64-LL134) (Table 2). In Edirne/Kesan location, seed oil contents were between 39.0-43.9 with

lower value at genotype no 8 (control variety Tunca) and higher value at genotype no 2 (Table 2).

Table 3. Oil yield (kg/ha) results of sunflower genotypes tested in 2015

Genotype No	Genotypes	Oil Yields (kg ha ⁻¹) in Tested Locations					Average oil yields (kg ha ⁻¹)
		Ceyhan	Dogankent		Kesan		
1	DA-VD20-06	1614	1743	ab	1410	a	1589
2	DA-VD20-10	1586	1818	ab	1377	ab	1593
3	ADASUN21	1657	1858	ab	1376	ab	1630
4	DA-VD20-13	1711	1635	ac	1253	a-c	1533
5	DA-VD20-21	1400	1801	ab	1309	ab	1503
6	Bosfora	1445	1205	c	1212	a-c	1287
7	LG 5580	1655	1896	ab	1177	bc	1576
8	Tunca	1707	2008	a	879	d	1531
9	P64 LL62	1490	1494	bc	1057	cd	1347
10	P64 LL134	1941	1491	bc	1239	a-c	1557
Averages		1621.1	169.53		122.87		1515
Standar error		4.98	5.39		12.27		75.5
CV (%)		19.94	11.00		4.4		11.78

In Adana/Ceyhan location, oil yields were between 1400-1941 kg ha⁻¹ (Table 3). In Adana/Dogankent location, oil yields were lower (between 1205-1635 kg ha⁻¹) at Genotype no 4, 6, 9 and 10. Oil yields per ha were higher (between 1743-2008 kg ha⁻¹) at the rest of the genotypes in Dogankent location (Table 3). In Edirne/Kesan location, seed yields were lowest at Genotype no 8 (control variety Tunca) and 9 (control variety P64-LL62) (897 and 1057 kg ha⁻¹, respectively) and highest at Genotype no 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 10 (between 1212-1410 kg ha⁻¹). Average of three locations oil yields were between 1287-1630 kg ha⁻¹ (Table 3). For all genotypes, except Bosfora, oil yields were lowest in Edirne/Kesan location among three location, and highest in Adana/Ceyhan location except genotypes 4, 6 and 10. In the study by Manivannan et al. (2017), hybrid CO₂ was set in a test in India in station, multi-locations, "adaptive research and on farm trials", and "all India coordinated trial". As a result, Hybrid CO₂ recorded 2431 and 2890 kg ha⁻¹ of seed production during the kharif and rabi/summer seasons, respectively, in station trials. During the kharif and rabi/summer seasons, it is 16.9 and 10.4 percent higher than Sunbred 275 (2080 and 2619 kg ha⁻¹), and 20.3 and 29.4 percent higher than TCSH 1 (2021 and 2235

kg ha⁻¹). Hybrid CO₂ recorded 1826 and 2198 kg ha⁻¹ over the kharif and rabi/summer seasons, respectively, in multi-location studies. During the kharif and rabi/summer seasons, the yield increased by 15.0 and 26.3 percent over Sunbred 275 (1587 and 1741 kg ha⁻¹) and 18.0 and 11.3 percent over TCSH 1 (1548 and 1975 kg ha⁻¹). In "Adaptive Research and On Farm Trials", Hybrid CO₂ recorded an average seed yield of 1826 and 1907 kg ha⁻¹ during the kharif and rabi/summer seasons, respectively. This is 11.3 and 8.2 percent higher than Sunbred 275 (1640 and 1763 kg ha⁻¹) and 15.4 and 9.8 percent higher than TCSH 1 (1582 and 1737 kg ha⁻¹), respectively. Hybrid CO₂ produced 1742 kg/ha yield at the "All India Coordinated Trial" during the Kharif season. In comparison to KBSH 1 (1580 kg ha⁻¹), the seed yield has increased by 10.3%. Compared to the study of Manivannan et al., (2017), in our study yields were very high due to the fitness of hybrids to favorable agro-ecological conditions. When the combined results are analyzed, it can be seen that the plant height was short (112.0 cm) in the P64-LL134 genotype, medium (130.7 cm) in the P64-LL62 genotype, and tall (138.4-150.6 cm) in the rest of the genotypes (Table 4).

Table 4. Combined analysis results of trials of sunflower genotypes tested in 2015

Genotype No	Genotypes	Plant heights (cm)		Table diameters (cm)		1000 seed weights (g)		Seed yields (kg/ha)		Seed oil contents (%)		Seed protein contents (%)		Oil yields (kg/ha)	
1	DA-VD20-06	143.15	ab	18.18	b	65.93	bc	4092	a	38.94	d	16.91	bc	1588	a
2	DA-VD20-10	140.64	ab	17.91	b	64.40	bd	3900	a	41.02	ac	15.47	c	1593	a
3	ADASUN21	138.36	bc	20.09	a	79.89	a	4148	a	39.66	cd	17.61	ab	1631	a
4	DA-VD20-13	143.09	ab	16.88	bc	69.27	b	3781	ab	40.62	bd	17.01	bc	1533	ab
5	DA-VD20-21	145.00	ab	17.88	b	79.02	a	3789	ab	40.39	bd	18.69	a	1504	ab
6	BOSFORA	146.64	ab	16.45	bc	59.53	df	3198	c	40.16	bd	15.60	c	1287	c
7	LG 5580	150.64	a	15.21	c	62.33	ce	3735	ab	42.42	a	16.77	bc	1576	a
8	TUNCA	148.36	ab	16.48	bc	54.87	f	3821	ab	40.04	bd	16.07	bc	1532	ab
9	P64-LL62	130.73	c	16.57	bc	60.91	ce	3335	bc	40.48	bd	16.36	bc	1347	bc
10	P64-LL134	111.98	d	16.48	bc	57.67	ef	3729	ab	41.67	ab	16.59	bc	1558	a
Averages		139.86		17.22		65.38		3752.8		40.54		16.71		1515	
Standart error		3.32		0.45		1.30		110.3		0.30		0.18		48.9	
CV (%)		7.43		12.00		8.94		7.00		4.70		11.13		8	

When the combined results are analyzed, it can be seen that the table diameters was high (20.9 cm) in the ADASUN21 genotype, low (between 15.21-16.88 cm) in Genotype no 4, 6, 7, 8, 9 and 10 and, medium (between 17.88-18.18 cm) in the other genotypes (Table 4). For the combined results, 1000 seed weight was lowest (between 54.9-59.5 cm) in the 6, 8 and 10 genotypes, the highest in the 3 and 5 genotypes (79.9 cm and 79.0 cm, respectively) and intermediate in the rest of the genotypes (Table 4). According to the combined results, seed yields were low in Genotypes 6 and 9 (3198 and 3335 kg/ha, respectively) and high in the rest of the genotypes (between 3729-4148 kg/ha) (Table 4). For the combined results, seed oil contents were high in Genotypes 2, 7 and 10 (between 41.02-42.42%). Rest of the genotypes were in group with low oil contents (between 38.94-40.62%). According to the combined results, protein contents were high in Genotypes 3 and 5 (17.61% and 18.69%, respectively). Rest of the genotypes were in group with low protein contents (between 15.47-17.01%). For the combined results, oil yields were low in Genotypes 6 and 9 (1287 and 1347 kg/ha, respectively). Rest of the genotypes were in group with high oil yields (between 1504-1631 kg/ha). Although Genotype 3 stands out in terms of head diameter and 1000 grain weight, high yield values were not observed at this genotype. This is likely related to the table filling rate, the number of plants per ha (the number of emerged plants and/or the loss of seedlings due to

worm damage, etc.). This genotype requires a strict follow in the next trial seasons. Along with this, plant emergence rates is needed to be examined in the laboratory with hot and cold test analysis.

4. Conclusions

As a conclusion, Genotype no 1, 2, 3 and 4 were found superior in terms of yield in the trials.

Declaration of Author Contributions

The authors declare that they have contributed equally to the article. All authors declare that they have seen/read and approved the final version of the article ready for publication.

Declaration of Conflicts of Interest

All authors declare that there is no conflict of interest related to this article.

References

- Abdelsatar, M.A., Hassan, T., Attia, M. 2020. Stability some sunflower genotypes across divergent environments. *Helia*, 43(72): 33-49.
- Abd El-Satar, M.A., Fahmy, R.M., Hassan, T. 2015. Selecting high oil yield sunflower genotypes and stable in their salinity tolerance using parametric and non parametric stability statistics. *Zagazig J. Agric. Res*, 42: 967-82.

- Blackman, B.K., Scascitelli, M., Kane, N. C., Luton, H.H., Rasmussen, D.A., Bye, R.A., Rieseberg, L.H. 2011. Sunflower domestication alleles support single domestication center in eastern North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(34): 14360-14365.
- Khomari, A., Mohammadi, A. 2017. Stability study of yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars using AMMI method. *Journal of Crop Breeding*, 9(23): 117-124.
- Kinman, M.L. 1970. New developments in the USDA and state experiment station sunflower breeding programs. In *Proc. 4th Int. Sunflower Conf.*, Memphis, TN. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Australia (pp. 181-184).
- Leclercq, P. 1969. Cytoplasmic male sterility in sunflower. *Ann Amelior Plant*, 19: 99-106.
- Leclercq, P. 1971. La stérilité mâle cytoplasmique du tournesol. 1. Premières études sur la restauration de la fertilité. *Ann. Amelior. Plant*. 21:45–54.
- Manivannan, N., Vindhiyavarman, P., Muralidharan, V., Chandirakala, R., Gopalkrishnan, C., Suganthy, M., Thiyagarajan, K. 2017. Hybrid CO2-A high yielding sunflower hybrid for Tamil Nadu. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 8(1): 153-156.
- Pilorge, E. 2020. Sunflower in the global vegetable oil system: situation, specificities and perspectives. *OCL*, 27: 34.
- Rauf, S., Jamil, N., Tariq, S. A., Khan, M., Kausar, M., Kaya, Y. 2017. Progress in modification of sunflower oil to expand its industrial value. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(7): 1997-2006.
- Seiler, G.J., Qi, L.L., Marek, L.F. 2017. Utilization of sunflower crop wild relatives for cultivated sunflower improvement. *Crop Science*, 57(3): 1083-1101.
- Sofalian, O., Darvishzadeh, R., Hatamzadeh, H. 2019. Evaluation of yield stability of sunflower inbred lines under salt stress conditions. *Journal of Crop Breeding*, 11(30): 1-10.

To Cite: Çilzel, A., Çil, A.Ş., Şahin, V., Yaşar, Y., 2023. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Advanced Breeding Materials in Field Trials in Different Geographical Regions of Turkey. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 384-390.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8051748>.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8062819>



Araştırma Makalesi / Research Article

Ni (II)'nin Atık Badem Kabuğundan Üretilen Bionanokompozit ile Sulu Çözeltilerden Giderimi

Nilgün ONURSAL^{1*}

¹Siirt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen ve Matematik Eğitimi Bölümü, Siirt

*Sorumlu yazar (Corresponding author): nilgun.onursal@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 22.03.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 28.04.2023

Özet

Ağır metal gideriminde verimli yöntemlerden biri de adsorpsiyondur. Ağır metal giderimi için adsorplayıcı olarak çok çeşitli nanokompozitler kullanılmakta ve benzersiz avantajlar sağlayabilmektedir. Bu makalede temel amaç, atık durumunda biyolojik olarak parçalanması mümkün olan çevre dostu biyokompozit malzemeler elde edilerek atık sularındaki ağır metallerin giderimi konusuna odaklanmaktır. Çalışmada adsorban olarak badem kabuğu ve kil nanokompoziti malzeme olarak kullanılmıştır. Bionanokompozitin karakterizasyonu için; XRD, SEM-EDX, TGA analizleri yapılmıştır. Adsorpsiyonu etkileyen parametrelerden sıcaklık, adsorban miktarı, pH ve hız gibi parametreler incelenmiştir. Elde edilen veriler PSO, PFO, Elovich ve Weber-Morris adsorpsiyon kinetik modellerine uygulanmıştır. Kompozit üzerindeki adsorpsiyon kapasiteleri sırasıyla 298, 308 ve 313 K sıcaklıkları için; 4.440, 13.495 ve 14.288 mgg⁻¹ Ni olarak elde edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda elde edilen verilerin, en çok PSO adsorpsiyon kinetik modeline uyduğu anlaşılmıştır. Çalışmada kullanılan kompozitin, hem maliyeti düşük hemde kolay bir şekilde elde edilmesi, tercih edilmesine neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bionanokompozit, adsorpsiyon, kadmiyum, yalancı-ikinci dereceli kinetic model

Removal of Ni (II) from Aqueous Solutions by Bionanocomposite Produced from Waste Almond Shell

Abstract

One of the efficient methods of heavy metal removal is adsorption. A wide variety of nanocomposites are used as adsorbents for heavy metal removal and can provide unique advantages. The main purpose of this article is to focus on the removal of heavy metals in wastewater by obtaining environmentally friendly biocomposite materials that can be biodegraded in case of waste. Almond shell and clay nanocomposite were used as adsorbent in the study. For the characterization of the bionanocomposite; XRD, SEM-EDX, TGA analyzes were made. Parameters affecting adsorption such as temperature, amount of adsorbent, pH and velocity were investigated. The obtained data were applied to PSO, PFO, Elovich and Weber-Morris adsorption kinetic models. The adsorption capacities on the composite are respectively for 298, 308 and 313 K temperatures; 4.440, 13.495 and 14.288 mgg⁻¹ were obtained as Ni. It has been understood that the data obtained at different temperatures mostly fit the PSO adsorption kinetic model. The composite used in the study was preferred because it was both inexpensive and easy to obtain.

Keywords: Bionanocomposite, adsorption, cadmium, pseudo-second order kinetic model

1. Giriş

İnsanoğlu doğayı tanımak ve çevresini keşfetmek için tarihsel süreçte hep çaba içerisinde olmuştur. Bununla birlikte gelişen uygarlıklar çevresinde bulunan malzemeyi keşfetmenin yanında şekil vererek, çeşitlendirerek birçok çağı başlatmıştır. Çağlar arasında geçiş olurken malzeme konusunda da çeşitlilikler, işlenme biçimleri şekil özellikleri de değişerek artmıştır. Bu çağlar isimlerini genellikle o dönemde kullandıkları bu malzemelerden almışlardır. Taş devri, demir ve tunç devri gibi (Acar, 2020). Gelişen endüstri paralel olarak ihtiyaçlarda artmakta ve çeşitlenmektedir. Doğal olarak malzeme bilimi de git gide gelişmekte ve ürün yelpazesi hızla artmaktadır. Bu malzeme gruplarının alaşım, yüzey ve kaplamacılık özellikleri geliştirilerek mevcut malzemelere uygulanarak, malzemeye yeni özellikler kazandırılmaktadır. Günümüzde endüstriyel tasarımlar sayesinde, kullandığımız ev gereçlerinden tutun çok ileri teknolojik cihaz ve sistemler hızla gelişmiş ve yaşamı kolay hale getirmiştir (Çağar, 2021). Artan talepler endüstriyi geliştirmekte ve rekabeti artırmaktadır. Bu talepler doğrultusunda geliştirilen yeni malzemeler ile rakiplerinden bir adım öne geçebilme ve tasarımı hayata geçirebilme adına yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda ki temel hedef, ürünün verimini artırmak, malzemenin fiyatını aşağı çekerek rekabeti büyük pazarlara taşıyabilmek ve özgünlüğü artırmaktır (Ertaş, 2018). Nanoteknoloji kavramı ilk kez 1960 yılında ünlü fizikçi Richard Feynman'ın 'There's Plenty of Room at the Bottom' adlı konuşmayı yaptığı atomik blokların moleküler düzeyde kullanımını önermesi ile literatüre girmiştir. Bu konuşmasında Feynman, "Alta Bolca/Çok Yer Var" başlıklı dönüm noktası niteliğinde bir konferans vermiştir. Burada şayet malzemeyi nanometre ölçeğinde görüntüleyebilir, ölçebilir ve kontrol edebilirsek, teknoloji ve bilim açısından nelerin mümkün olabileceğini

vurgulamıştır (Grutter, 2016). Bu konuşmadan hemen hemen 15 yıl sonra nanoteknolojinin ilk tanımı 1974 senesinde Prof. Taniguchi tarafından literatüre kazandırılmıştır. Bu tanımda "Nanoteknoloji" bir atom ya da molekül tarafından materyallerin birleştirilmesi, ayrılması ve bozunması olayıdır (Küçükçobanoğlu ve Aktaş, 2018). Feynman'ın açıklamasının üzerinden geçen yaklaşık 60 yıldan sonra dünya nanoteknoloji çağına geçmiştir. Nanobilim çağı tartışmalı olarak taramalı tünelleme mikroskobunun icat edilmesi ile başlamış oldu. Bu çalışma Binnig ve Rohrer'e 1986 yılında Nobel Fizik ödülünü kazandırmıştır (Grutter, 2016). Bu gelişmelerin ardından nanokompozit malzemeler insanoğlunun hayatında önemli rol oynamaya başlamıştır. Kompozitin kelime anlamı iki veya daha çok malzemeden, yani makro ölçekte birbirinden farklı olan iki ya da daha çok bileşenlerin ara yüzey boyunca bir araya getirilmesi ile elde edilen malzemelerdir (Kaya, 2016). Aynı şekilde nanokompozit malzemelerde nano boyutta iki veya daha fazla materyalin birleşiminden oluşmaktadır. Bu malzemelerin en önemli özellikleri tasarlanabilir olmaları ve değiştirilebilir fonksiyonları nedeniyle sanayi ve endüstride kilit rol oynamaktadır. Tüm bu gelişmelerle birlikte gelişen sanayi beraberinde çeşitli sorunları da getirmiştir. Sulardaki ağır metal oranının artması önemli bir sorun haline gelmiştir (Dal ve ark., 2021). Bu tür çevreyi tehdit eden unsurlardan dolayı atık sulardaki ağır metallerin ekosisteme verilmeden önce uzaklaştırılması elzem hale gelmiştir. Son dönemlerde bu konuda yapılan bir çok yöntem popüler hale gelmiştir. Bunlar fiziksel ve kimyasal yöntemlerdir (Buldağ ve Yavuz, 2023). En elverişli ve kullanışlı yöntemlerden birisi de adsorpsiyondur. Adsorpsiyon farklı fazlardaki sıvı veya gaz moleküllerinin katı veya sıvı halde bulunan maddenin yüzeyine tutunması veya birikimi olarak açıklanabilir (Onursal ve ark., 2020).

1.1. Ağır Metaller

Ağır metaller yeryüzünde doğal halde bulunmaktadırlar. Yoğunlukları 5 g/cm³ ten fazla olup bozulmayan ve yok edilemeyen bileşikler olarak ifade edilen ağır metaller hem biyolojik hem de jeolojik olarak yapısal değişime uğramaktadırlar. Bu yüzdende buldukları alandan parçalanarak uzak mesafelere gidip yığınlar meydana getirebilmektedirler. Bunun sonucu olarak o yerlerde konsantrasyon artmaktadır. Yeryüzünde önemli kirleticiler arasında bulunan ağır metallerin kanserojen ve toksik etkiye de sahip oldukları bilinmektedir (Dal,2021).

1.2. Nikel

Yakın tarihe kadar varlığı pek bilinmeyen nikel, İsveçli kimyager Baron Axel Fredrik Cronstedt tarafından ancak 1751 yılında keşfedilmiştir. Bu elementin kullanımını ise 73 yıl sonra gerçekleşmiş ve Avusturya'lı Gersdorff tarafından 1824

yılında kurulan ilk metalürji tesisinde gerçekleştirilmiştir. Yerkabuğunda neredeyse % 0,008 oranında bulunan nikel, çekirdeğin derinlerinde demir, silis oksijen ve magnezyum dan sonra en fazla bulunan elementtir. Bu element doğada saf halde bulunmamakla birlikte genellikle demir ve kobalt ile beraber sülfidler, oksitler ve silikatlar şeklinde oluşmaktadır (Canep, 1970; Eroğlu ve ark., 2018).

1.3. Nanokalsit

Kalsit; Kimyasal yapısı CaCO₃ ve kristal tanecik boyutu 1mm ile 10 cm arasında bulunan kireçtaşının yapıtaşı olan bir mineraldir. Sertliği Mohs ölçeğine göre 3 ve özgül ağırlığı da 20 °C'da 2,7 gr/cm³' tür. Çözünürlüğü ise 25 °C'da 0,0015 gr/cm³ H₂ O' dur (Görcelioğlu, 1976). Rombaeder, skalenoeder şeklinde kristallenmektedir Doğada yarı saydam ve mat şeklinde bulunur. Kolay kırılabilen, cam parıltılıdır (MTA, 2023).

Tablo.1. Kalsitin kullanım terimleri ve özellikleri

Malzeme Adı	Kullanım Terimleri ve Özellikleri
Kireç taşı(kalker)	Tanecik boyutu çeşitli olan, kalsit kristallerinden oluşan masif ve beyaz renkli monomineralik bir kayaç türüdür. Yan mineralleri ise jips,zirkon, barit, galen feldispat, pirit barit, rutil ve galendir.
Mermer	Kristal tanecik boyutu 0,1mm-10 cm arasında olan büyük kalsitten meydana gelen ve metamorfizma geçirmiş kireçtaşı ya da kalkerlere denir. Yan mineralleri silikat, feldispat, mika, demir oksit ve flüorittir
Mikronize Kalsit	Bu tür kalsitler 1-100 mm boyutunda öğütülmüş ve ticari amaçlı olan kalsittir Genellikle dolgu ve kaplama sanayiinde kullanılmaktadır.
Tebeşir	İnce tanecikli ve kalsitten oluşmuş içerisinde denizel hayvan kavrıkları bulunduran yumuşak kayalardır.
Sönmüş Kireç	CaCO ₃ yüzdesi oldukça düşük kireçtaşının fırında 825 °C ısıtılması sonucunda (kalsinasyon) elde edilen CaO'dır.
Kireç Kaymağı	Söndürülen kirecin hidrasyon (su ile işlem görmesi) sonucunda oluşan ve Ca(OH) ₂ 'e verilen isimdir.
Çöktürülmüş CaCO ₃	Kireç kaymağının karbondioksit ile işlem görmesi (Karbonasyon) sonucunda elde edilen CaCO ₃ 'dir. Bu CaCO ₃ ile CaCl ₂ 'nin Na ₂ CO ₃ ile işlem görmesi sonucunda elde edilme olup, seramik sanayii dışındaki alanlarda kullanılmaktadır.

Kaynak: Şahin, N. (2018, Temmuz-Eylül). <https://www.maden.org.tr/Madencilik Bülteni>. Kalsit Hakkında Bazı Bilgiler, adresinden alındı.

1.4. Kompozit

Gelişen endüstrinin ve teknolojinin talepleri de her geçen gün değişmekte ve

gelişmektedir. Her yeni oluşan ve gelişen teknoloji etkisini birçok alanda göstermekte ve hızlı bir şekilde yayılmaktadır.

Gördüğümüz ve dokunduğumuz her şeyin özünü malzeme oluşturmaktadır. Bu nedenle sanayi ve teknolojide ürünlerin kullanım amaçlarına yönelik olarak malzemeler geliştirilmekte, malzemenin verimini ve özgünlüğünü artırmaya, maliyetini düşürmeye yönelik çalışmalar hızla ilerlemektedir (Çağar, 2021). Bu bağlamda çok eski dönemlerden beri malzeme bilimi gelişim göstermektedir. Kompozit malzemeler ise malzeme biliminin sürekli olarak geliştiği bir daldır (Yastımoğlu ve Özkan, 2017). Kompozit malzemeler, iki ya da daha çok malzemenin en iyi özelliklerini bir araya getirerek, yeni özellikler kazanmış malzemeler ortaya çıkarılmasıdır.

1.5. Badem

Badem Türkiye’de hemen hemen her bölgede yetişen bir bitkidir. Sadece Doğu karadenizin kıyı şeridi ile yüksek yaylalarda yetiştirilmemektedir. Sert kabuklu meyve grubunda bulunan badem Rosaceae familyasının Prunus cinsine bağlı Prunus amygdalus L. alt cinsi içerisinde bulunmaktadır. Bu alt cinse ait neredeyse 40 çeşit tür tespit edilmiştir. Meyvesi ile ünlü bu bitki İran, Pakistan ve Hindistanda doğal yayılım göstermiş olup. Zaman içerisinde Akdeniz bölgesine

yayılmıştır (Şimşek, 2015). Bunlar arasında ülkemizde en çok bilinenler, çeşitlerine göre, sert badem, el bademi, diş bademi ve taş bademi olarak gruplara ayrılmaktadır. El ile kırılan yumuşak kabuklu, diş badem ise biraz daha ser kabukludur. Sert ve taş bademler ise oldukça sert kabukludurlar. Bu çalışmada yumuşak kabuklu olan el bademinin atık kabuğu kullanılmıştır.

1.6. Adsorpsiyon Kinetiği Modelleri

Son dönemlerde yapılan araştırmalarda, adsorpsiyon sürecini uygun maliyetli ve daha verimli hale getirmenin yolları aranmaktadır. Burada önemli faktörler arasında yenilenebilir ve kolay elde edilebilir adsorbanlar bulmak yer almaktadır. Hem verimliliği artırmanın hem de maliyetini düşürmenin yollarından birisi de adsorpsiyonun doğasını anlamaktır. Adsorpsiyon süreci, adsorplayıcının yüzeyinde biriken maddenin konsantrasyonu ile çözültide kalan maddenin konsantrasyonu dengeye ulaşmaya dek devam eder (Çınar, 2021). Adsorpsiyonda hız, denge ve termodinamik hesaplamalar yapılmaktadır. Adsorpsiyon kinetiği ile ilgili literatürde çeşitli modeller mevcuttur. Bunlardan en yaygın olanları tablo 2’de verilmiştir.

Tablo.2. Adsorpsiyon kinetik modelleri ve denklemleri

Model Adı	Doğrusal Formül	Açıklama
Pseudo-First Order	$\log(q_e - q_t) = \log q_e - kt$	Lagergren’in 1898) geliştirdiği kinetik model, first order kinetik modelidir. Bu modelin hesaplaması yanda verilen denklem ile gerçekleştirilmektedir. Burada q_e ve q_t sırasıyla dengede ve t (dakika) zamanında adsorbe edilen madde miktarlarıdır ve k_1 adsorpsiyonun hız sabitidir (min-1). (Ifelebuogu & Uduakobong, 2020)
Pseudo-Second Order)	$\frac{t}{q_t} = \frac{1}{k_2 q_e^2} + \left(\frac{1}{q_e}\right) t$	Pseudo-second order kinetik model, hız sınırlayıcı adımın adsorplayıcı ve adsorplanan arasındaki etkileşmelerin, kimyasal adsorpsiyon olabileceği varsayımına dayanmaktadır. (Kutluay, 2019)
Weber ve Morris (Partikül İçi Difüzyon Modeli)	$q_t = K\sqrt{t} + C$	Difüzyon mekanizmalarının yalancı birinci dereceden (pseudo first) ya da ikinci dereceden denklemler kullanılarak tam olarak açıklanamadığı durumlarda parçacık içi difüzyon modeli (Weber-Morris modeli) ile açıklanmaya çalışılır. Intra Particle (IP) modeli, adsorpsiyon sırasında hız sınırlayıcı adımını incelemek için yaygın biçimde uygulanmaktadır (Kajjumba, Emik, Öngen, Özcan, & Aydın, 2018).
Elovich modeli	$q_t = \frac{1}{\beta} \ln(\alpha\beta) + \frac{1}{\beta} \ln t$	Adsorpsiyon konusunda kimyasal adsorpsiyonun yapısını daha iyi anlamak için Elovich modeli (Zeldowitsch tarafından geliştirilen) uygulanmaktadır.

Her üç sıcaklıkta yapılan kinetik çalışmalara ait verilerden elde edilen değerlerle kinetik grafikleri oluşturuldu. Bu grafiklerden elde edilen parametreler tablo 3'te verilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada sulu ortamdan nikeli uzaklaştırmak için nanokar adlı firmadan temin edilen nanokalsit ile badem kabuğu kompoziti kullanılmıştır. Badem kabukları distile su ile iyice yıkandıktan sonra etüvde

(50 °C) kurutuldu. Kurutulan kabuklar havanda iyice ezilerek toz haline getirildi. Elde edilen bu toz numune, Retsch Marka bilyalı öğütücüde mikro boyutta ve homojen yapı elde edilinceye kadar öğütüldü. Molchem marka ve 450 nm olan 500 g kalsit ile karıştırılarak nanokompozit oluşturuldu. Oluşturulan kompozit XRD, FE- SEM-EDX, ve TGA yöntemleri ile karakterize edildi.



Şekil.1. Biyonanokompozitin Bilyeli değirmende öğütülmüş hali

2.1. Karakterizasyon

Hazırlanan kompozitin karakterizasyonu için XRD (Rad B-DMAX II), EDX (Quanta FEG 240), FE-SEM (Quanta FEG250)

kullanıldı. Numunenin kütleinde meydana gelen değişimin sıcaklık artışı belirlemek için TGA (Apparatus Shimadzu) analizleri yapıldı (Onursal, 2020).



Şekil 2.1. Kalsitin nanoboyuttaki FE-SEM ve toz görüntüsü

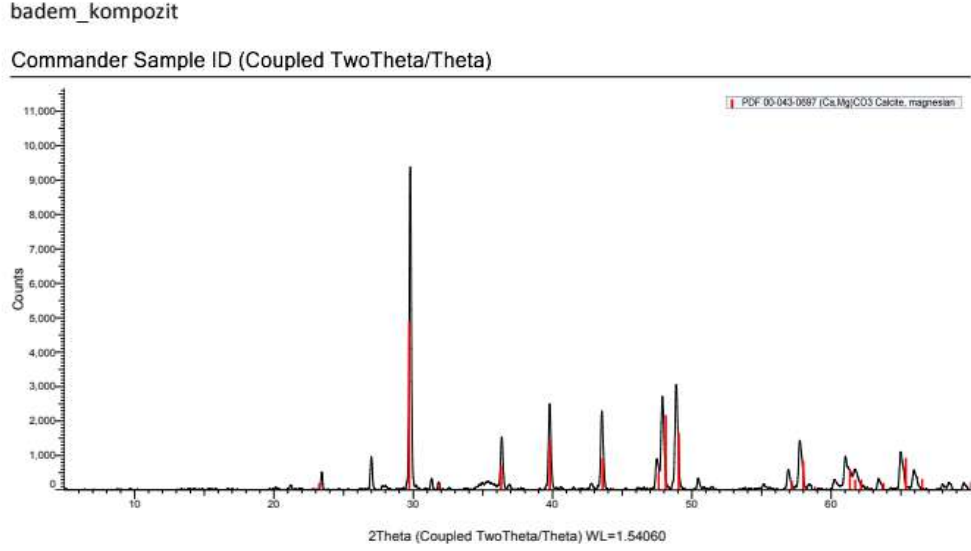
Kaynak: Nanokar Firmasından <https://www.nanokar.com.tr/urun/nano-kalsit> adresinden alındı.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. XRD Analizi

Elde edilen kompozitin yapısı Xray toz difraksiyonu (XRD) yöntemi ile belirlendi.

Bu ölçümler Bruker D8 Discover marka X-ışını difraktometresi ile yapıldı. Kompozitin difraktogramı şekil 2. 2' de verilmiştir.

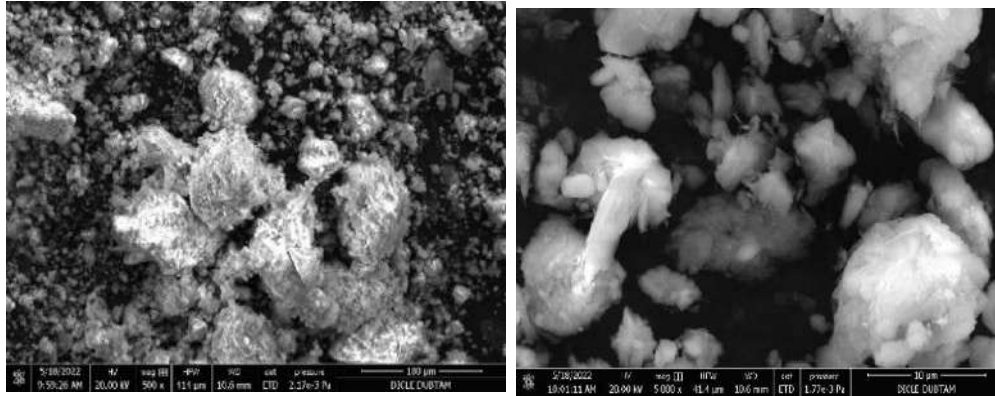


Şekil 3.1. Biyanokompozitin XRD difraktogramı

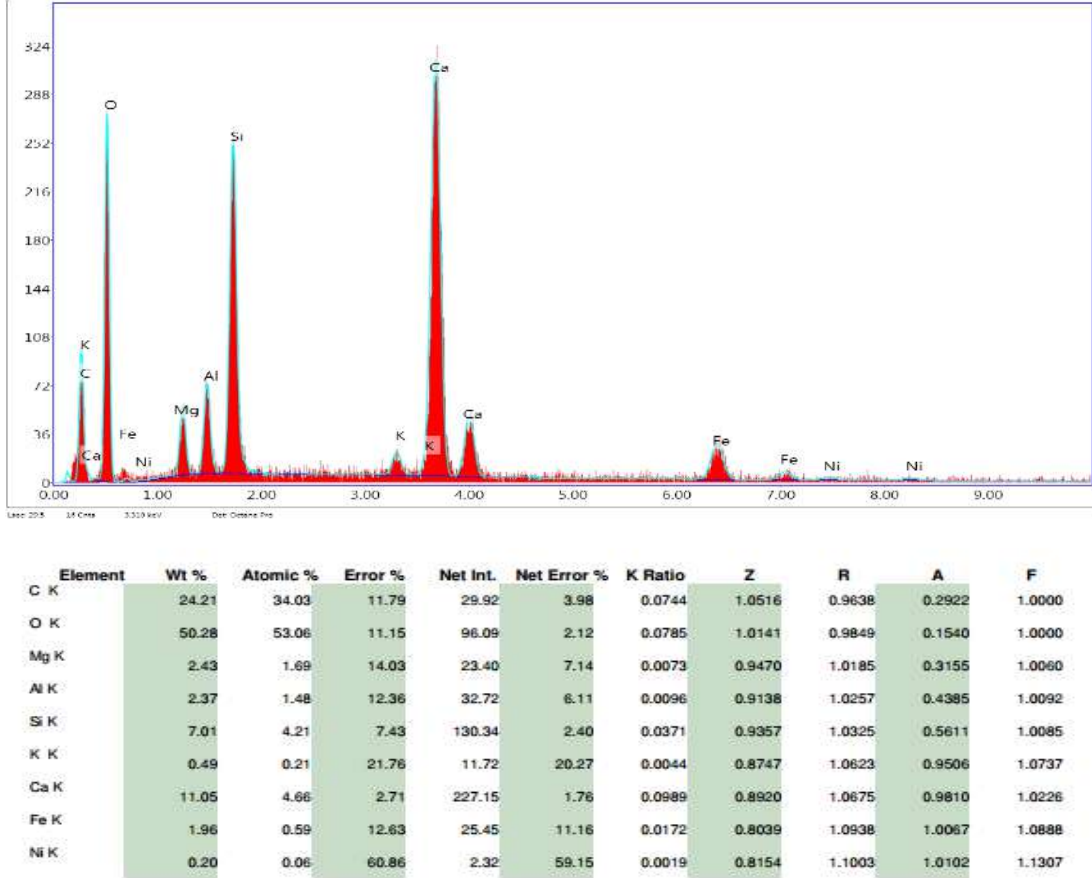
3.2. FE-SEM - EDX Analizi

Çalışmada kullanılan biyanokompozitin FE-SEM görüntüsünde metali tuttuğu

anlaşılmaktadır. Aşağıdaki EDX diyagramı bunu göstermektedir.



Şekil 3.2. Biyanokompozitin işlem öncesi ve sonrası FE-SEM Görüntüsü



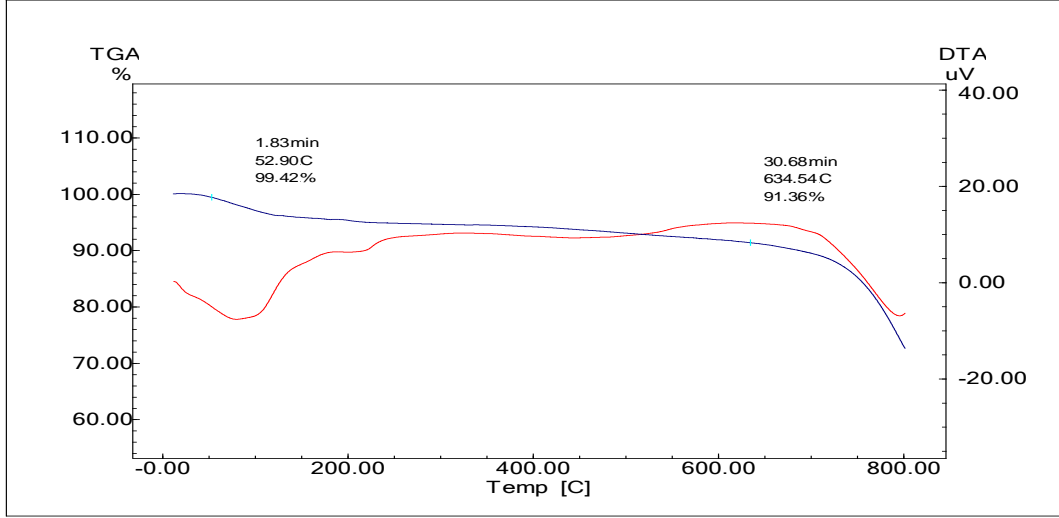
Şekil 3.3. Biyanokompozit metal ile etkileşimi sonucu elde edilen EDX diyagramı

Bu diyagramdaki veriler incelendiğinde nikel elementi biyanokompozit tarafından adsorplanmıştır.

3.3. TGA

Numunedeki uçucu madde miktarı termal gravimetrik analiz ile bulundu. TGA pikine bakıldığında (25-800 °C), 100 °C civarında nemden dolayı düşüş olur, 100-600 °C arasında durumun görece stabil

olduğu gözlemlenmiştir. 600-800 °C arasındaki % düşüş ise kalsitin ana maddesi olan CaCO₃'ün termal bozunmaya uğrayıp, CO₂ açığa çıkarıp sönmemiş kirece (CaO) dönüşmesinden kaynaklanmaktadır. Analiz sonucunda takriben kütlenin % 25 oranında uçucu madde miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.4. Badem nanokompozite ait TGA diyagramı

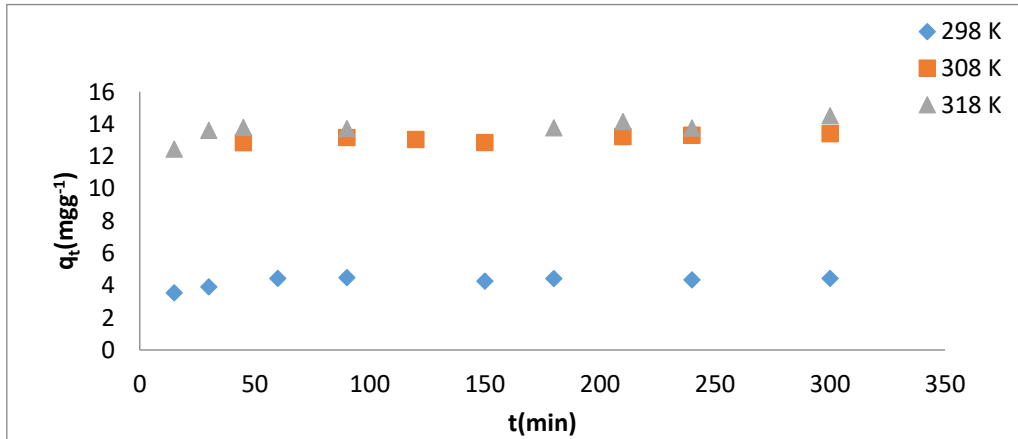
3.4. Adsorpsiyon Kinetik Modelleri

3.4.1. Kinetik Çalışmalar

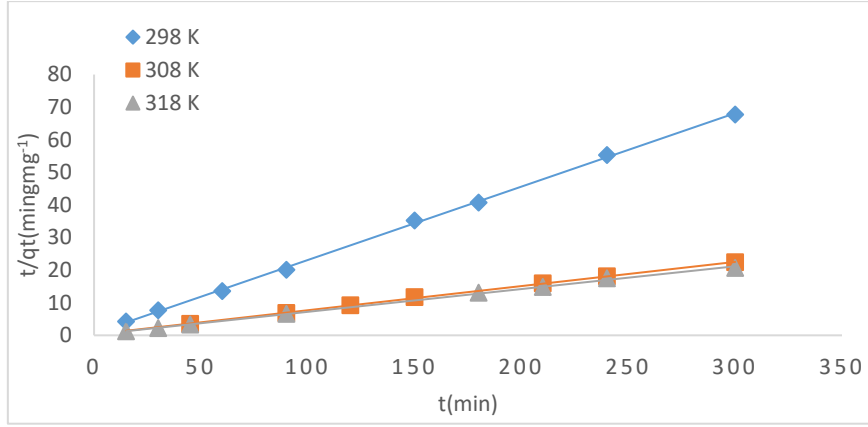
Adsorpsiyon olayı zamana bağlı olarak gelişen bir süreçtir. Adsorpsiyon kinetiği adsorplayıcı ile adsorplanan arasında denge temas süresine bağlı bir olaydır. Denge temas süresi adsorplayıcının adsorplanan ile doyduğu ana kadar geçen süreye denmektedir. Adsorpsiyon olayının hangi mekanizma ile gerçekleştiğini belirleyen farklı kinetik modeller bulunmaktadır. Bu çalışmada 298, 308, 318 K'de Pseudo-First, Pseudo-Second Order, Weber-Morris ve Elovich kinetik modellerine uygunluğu araştırıldı.

3.4.2. Temas süresinin etkisi

Biyonokompozit ve Ni (II) iyonlarının çözeltideki temas süresinin etkisini belirlemek amacıyla numune 298, 308 ve 318 K sıcaklıklarda, 100 mgL^{-1} başlangıç konsantrasyonunda 300 dakika temas süresiyle çalışılmıştır. (Şekil 2). Şekil 2'den, Ni(II) iyonlarının q_e miktarları sırasıyla $0,289 \text{ mgg}^{-1}$, $1,090 \text{ mgg}^{-1}$ ve $1,194 \text{ mgg}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Verilerden açıkça görüldüğü gibi q_e miktarları sıcaklıkla beraber artmıştır. Bu çalışmadan elde edilen veriler daha sonra adsorpsiyon kinetiklerini değerlendirmek için kullanıldı.



Şekil 3.5. Nikel (II) nin Farklı Sıcaklıklara ait temas süresi etkisi grafiği



Şekil 3. 6. PSO plots of Ni (II) at 298,308 and 318 K

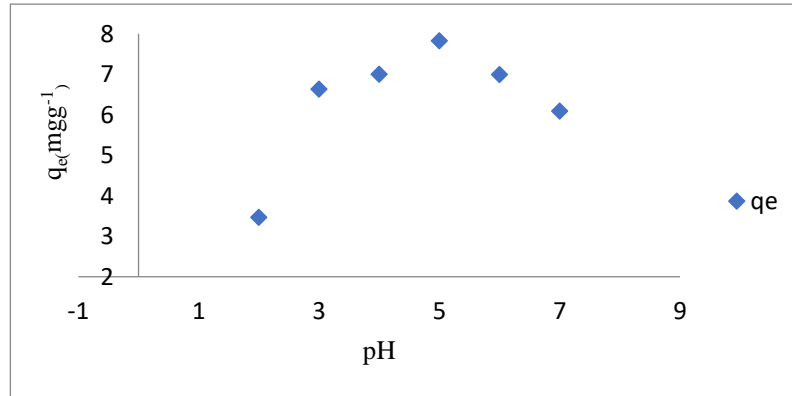
Tablo 3. Adsorpsiyon Kinetik Deneyinden Elde Edilen Sabitler

PFO		PSO					Elovich Model			Weber-Morris Model		
T(K)	$K_1(\text{dk}^{-1})$	q_e	R^2	K_2	$q_e(\text{mgg}^{-1})$	R^2	β	α	R^2	$K_i(\text{mgg}^{-1} \text{dk}^{1/2})$	$C(\text{mgg}^{-1})$	R^2
298	4.510^{-3}	0.389	0.2626	0.874	4.440	0.9993	3.840	3.051	0.6725	0.0494	3.70	0.5037
308	6.10^{-8}	13.4	0.6582	0.0199	13.495	0.9996	3.953	11.859	0.5903	0.0464	12.538	0.6326
318	30.510^{-3}	14.292	0.5357	0.0227	14.288	0.9986	2.267	11.720	0.6718	0.0902	12.741	0.5932

3.4.3. pH'in adsorpsiyona etkisi

Farklı derişime sahip çözeltilerde farklı başlangıç pH değerlerinde, adsorpsiyonun değişimini gözlemlemek ve her bir derişim

değeri için de uygun olan bir pH'ın etkisini belirlemek amacıyla bir dizi deneyler gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.7. pH'in adsorpsiyona etkisini gösteren grafik

Bu deneylerde, metal iyonları çözünlüğünün pH'a bağlı olarak değiştii bilinen bir gerçektir. Metal iyonlarında pH değerlerinin 7'den sonra çökmeye başlaması gerçeğiyle, Ni (II) iktiva eden çözeltilerin başlangıçtaki pH'nın

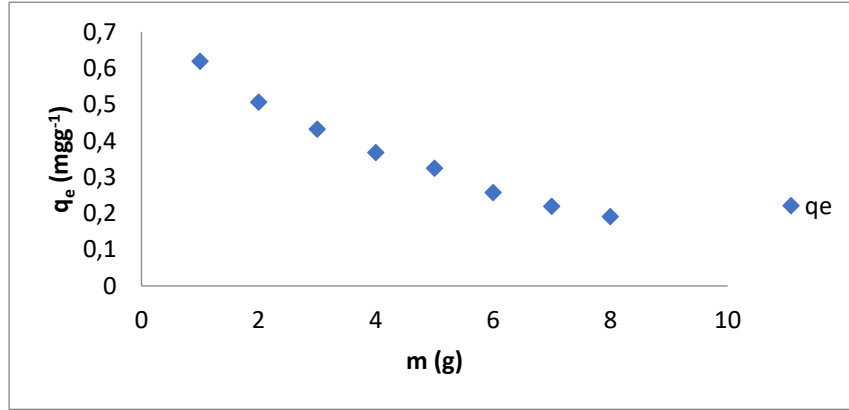
absorplayıcının giderim kapasitesi üzerine ne kadar etki ettiği belirlenmeye çalışılmıştır. pH'ın 2 ile 7 arasında olan farklı pH değerlerinde 100 mgL^{-1} iyon çözeltilisi ile deneyler yapılmıştır. pH, H^+ iyonunun miktarının ölçüsüdür ve ağır

metaller gibi bir katyondur. Dolayısı ile diğer metallerle beraber adsorplanır. Diğer taraftan H⁺ iyonunun varlığı OH⁻ iyonu ile dengededir. Yüksek pH'larda OH⁻ iyonu miktarı artar. Bu durum ağır metallerin hidroksit halinde çökmelerine yol açar. Dolayısı ile yüksek ve düşük pH'larda adsorpsiyonun düşük olması beklenir. Şekil 2.6 incelendiğinde; artar pH ile beraber, adsorplanan miktarının önce arttığı, sonra ise düştüğü ve pH 7,82 noktasında adsorpsiyonun en yüksek miktara ulaştığı, sonrasında düştüğü gözlenmektedir. Bu

durum, yukarıda anlatılanlar ile paralellik arz etmektedir

3.4.4. Biyanokompozitin Kütle Çalışması

Sekiz farklı adsorplayıcı kütlesi ile yapılan deneyde adsorplayıcı miktarı ile adsorbe edilen miktar arasındaki ilişki irdelenmiş ve şekil 2.7'de görüldüğü gibi, adsorplayıcı miktarı arttıkça q_e miktarının düştüğü belirlenmiştir. Bunun nedeni toplam adsorplanan miktar arttığı halde, gram adsorplayıcı başına adsorplanan miktarın azalmasıdır.



Şekil 3. 8. Biyanokompozitin kütle grafiği

4. Sonuçlar

Bu çalışmada badem kabuğu ve kalsit mineralinden elde edilen biyanokompozitin XRD, XRF, FT-IR, BET ve SEM-EDX gibi kristalografik analizleri yapılarak yapı ve yapısı aydınlatılmıştır. Daha sonra nikel iyonunu adsorplamak için, kinetik deneyler 3 farklı sıcaklıkta (298, 308 ve 318 K) yapılmıştır. Ayrıca farklı pH değerlerinde adsorpsiyon çalışması ve adsorplayıcı miktarı çalışması yapılmıştır. Deney sonucunda elde edilen çözeltilerin konsantrasyonları atomik adsorpsiyon cihazında ölçülmüş ve elde edilen değerler adsorpsiyon kinetik modellerine uyarlanmıştır. En küçük kareler yöntemi ile yapılan regresyon analizi sonucu adsorpsiyon kinetiğinin her üç sıcaklık için de 0,999 R² değeri ile yalancı –ikinci dereceli kinetik modele (pseudo-second

order) uyduğu tespit edilmiştir. Ayrıca pH 7,82 iken adsorplama kapasitesinin en yüksek değere ulaştığı tespit edilmiştir. Adsorplayıcı miktarı deneyi ile; adsorplayıcı miktarı arttıkça q_e miktarının düştüğü tespit edilmiştir. Sonuç olarak yeni biyanokompozitin nikel iyonunu adsorplamak için uygun bir malzeme olduğu görüşüne varılmıştır.

Finansman

Bu çalışmada verileri elde ederken gösterdikleri ilgi ve sağladıkları katkılardan dolayı DÜBTAM yönetimine ve çalışanlarına teşekkür ederim.

Kaynaklar

Acar, M.R. 2020. Malzemenin Tarihsel Serüveni. <https://malzemebilimi.net/malzemeni-tarihsel-seruveni.html> (Erişim tarihi:10.02.2023).

- Çağar, P. K. 2021. Endüstriyel Ürünlerin Tasarımında Yaygın Yer Edinen Polimer. *Turkish Journal of Fashion Design and Management*, 3(2): 79-88.
- Ertaş, D.G. 2018. Kompozit Malzemelerin Endüstri Ürünleri Tasarımındaki Yeri.” 1 st International Symposium on Light Alloys and Composite Materials (ISLAC’18), Symposium Proceedings Book 22-24 March, Karabük, s: 509-510.
- Grutter, P., 2016. Nanotechnology: there is plenty of room at the bottom. Nanotechnology: there is plenty of room at the bottom: <https://physicsmatters.physics.mcgill.ca/events/lecture-2016-12-01-nanotech> (Erişim Tarihi:13.02.2023).
- Küçükçobanoğlu, Y., Aktaş, L.Y., 2018. Nanokompozit Kaynağı ve Uygulama Alanı Olarak Bitkiler. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 4: 429-436.
- Kaya, A.İ. 2016. Kompozit Malzemeler ve Özellikleri. <https://www.researchgate.net/publication/312332966>, (Erişim Tarihi:09.11.2022).
- Dal, M.C., Onursal, N., Arıca, E., Yavuz, Ö. 2021. Diyarbakır Karacadağ Kırmızı Tepe Skoryası ile Cu (II) Adsorpsiyon Kinetiğinin İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 337-346.
- Buldağ, E., Yavuz, Ö. 2023. Adsorption Kinetics of Cu (II) and Ni (II) Ions Using Clay in Kulp District of Diyarbakır Province. *Gazi University Journal of Science*, 78-88.
- Dal, M.C., 2021. Cu (II), Ni (II) Ve Co (II)'nin Karacadağ Skoryası ile Adsorpsiyonunun İzoterm, Kinetik ve Termodinamik Analizi. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Caneb, G. 1970. Nikel. Madencilik/ <http://www.mining.org.tr/tr/download/article-file/377579>, 35-49, (Erişim Tarihi:11.11.2022).
- Eroğlu, G.A., Eroğlu, G., Akgök, Y.Z., Şahiner, M. 2018. Üretimden Ticarete Nikel. Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülten, 53-62. Dünya'da ve Türkiye'de Nikel: <https://www.mta.gov.tr> (Erişim Tarihi:11.11.2022).
- Görcelioğlu, E. 1976. Yapı Malzemesi Olarak Kullanılan Başlıca Doğal Taş Çeşitlerinin Bazı Teknik Özellikleri. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman fakültesi Dergisi :148-166.
- MTA, 2023. Kalsit- MTA Genel Müdürlüğü. Kalsit: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/kalsit>, (Erişim Tarihi: 21.05.2022).
- Şahin, N. 2018. <https://www.maden.org.tr/Madencilik/Bülteni>. Kalsit Hakkında, (Erişim Tarihi:21.05.2022).
- Yastımoğlu, F., Özkan, A. 2017. Tekrarlanan Yükler Altında Kompozit Malzemelerin Yapılarının İncelenmesini Amaçlayan Deney Aygıtı Tasarımı. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*,5: 56-66.
- Şimşek, M. 2015. Türkiye’de badem yetiştiriciliğinin durumu ve yapılan seleksiyon. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (4)2: 95-100.
- Çınar, F. Ş., 2021. Adsorpsiyon İzoterm Modelleri Ve Kinetiklerinin Araştırılması/Araştırma Projesi. Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü. Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi.

- Ifelebuegu, A.O., Uduakobong, A.E. 2020. Kinetics, Isotherms, and Thermodynamic Modeling of the Adsorption of Phosphates from Model Wastewater Using Recycled Brick Waste. *Processes*, (Erişim Tarihi:21.05.2022).
- Kutluay, S. 2019. Benzen Uçucu Organik Bileşiminin Badem Kabuğundan Üretilen Char Üzerine Gaz Fazı Adsorpsiyonu: Kinetik, Denge ve Termodinamik. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 8(4): 1432-1445.
- Kajjumba, G.W., Emik, S., Öngen, A., Özcan, H.K., Aydın, S. 2018. Modelling of Adsorption Kinetic Processes—Errors, Theory and Application. E. b. Edebalı içinde, *Advanced Sorption Process Applications*. IntechOpen Limited.
- Onursal, N.D. 2020. Cu (I) İyonlarının Doğal Karışık Tipteki Kil İle Sulu Ortamdan uzaklaştırılması, İzoterm, Kinetik Ve Termodinamik Parametrelerin İncelenmesi. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 85-103.

Atıf Şekli: Onursal, N., 2023. Ni (II)'nin Atık Badem Kabuğundan Üretilen Biyonanokompozit ile Sulu Çözeltilerden Giderimi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 391–402.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8062819>.

To Cite: Onursal, N., 2023. Removal of Ni (II) from Aqueous Solutions by Bionanocomposite Produced from Waste Almond Shell. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 391-402.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8062819>.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8063040>



Araştırma Makalesi / Research Article

Kırsalda Yaşayan Çiftçilerin Yaşam Memnuniyeti ve Gelecek Beklentisi: Çorum İli Kargı İlçesi Örneği

Fatma SAĞLAM^{1*}, İsmet BOZ¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun

*Sorumlu yazar (Corresponding author): fatmasaglam1f@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 22.03.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 28.04.2023

Özet

Tarımın ülke ekonomisine olan katkısını artırmak ve kırsal alanda yaşayan nüfusun sürdürülebilir bir gelir elde edebilmesi için çiftçilerin yapmış oldukları meslekten memnun olmaları son derece önemlidir. Araştırma kırsalda yaşayan çiftçilerin yaşam memnuniyeti ve gelecek beklentisini değerlendirmek üzere Çorum İli Kargı ilçesinde bulunan köylerde yürütülmüştür. Araştırma verileri üç köyden arazi büyüklüğüne göre çekilen tesadüfi örnekleme ile belirlenen 80 çiftçiden toplanmıştır. Veriler Mart-Nisan 2023 döneminde toplanmıştır. Veri analizinde ağırlıklı olarak tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre köylüleri kırsal da yaşamaya motive eden en önemli faktörlerin memleketinde yaşıyor olmak, kendi işini yapıyor olmak ve birçok temel ihtiyaçlarını karşılıyor olmasıdır. Diğer taraftan motivasyonu azaltıcı faktörler ise kırsalda yeterince iş olanaklarının olmaması, sosyal faaliyetlerin bulunmaması ve gelirin düşük olmasıdır. Ayrıca tarımın, mesai kavramının bulunmadığı, doğal ve ekonomik riskleri fazla, kârlılığı düşük, saygınlığı hak ettiği konumda olmayan, yıpratıcı ve belirsizliklerle dolu bir meslek olduğu görüşü egemendir. Tarımın çiftçilere sevdirmesi ve çiftçi memnuniyetinin artırılması için öncelikle çiftçi ürünlerinin değer fiyattan satılması ve girdi fiyatlarının azaltılması yoluyla tarımsal gelirlerin artırılmasına yönelik politikalar uygulanmalıdır. Özellikle tarımı genç çiftçilere sevdirecek uzun dönemli projelere ve kırsalda yaşamı kolaylaştıracak alt yapı hizmetlerine ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Çorum, kırsalda çiftçilerin yaşam memnuniyeti, gelecek beklentisi, tarım ve hayvancılık

Life Satisfaction and Future of Rural Farmers: The Case of Çorum Province Kargı District

Abstract

It is extremely important for the farmers to be satisfied with their profession in order to increase the contribution of agriculture to the country's economy and for the population living in rural areas to obtain a sustainable income. The research was carried out in the villages of Kargı district of Çorum in order to evaluate the life satisfaction and future expectation of the farmers living in rural areas. Research data were collected from 80 farmers selected by random sampling from three villages according to the size of the land. Data were collected in the period of March-April 2023. In data analysis, mostly descriptive statistics were used. According to the research findings, the most important factors that motivate the villagers to live in the countryside are living in their hometown, doing their own business and meeting many of their basic needs. On the other hand, the factors that reduce motivation are the lack of job opportunities in the countryside, the absence of social activities and low income. There is also the view that agriculture is a profession where there is no concept of overtime, natural and economic risks are high, profitability is low, the prestige is not in the position it deserves, and it is full of risks and uncertainties. In order to popularize agriculture with farmers and increase farmer satisfaction, policies should be implemented to increase agricultural incomes by selling farmer's products at value prices and reducing input prices. In particular, there is a need for long-term projects that will make young farmers love agriculture and infrastructure services that will make life easier in rural areas.

Keywords: Çorum, rural life satisfaction of farmers, future expectation, agriculture and livestock

1. Giriş

Tarım sektörü, Cumhuriyetimizin kuruluşundan günümüze kadar, ülkemizin ekonomik ve sosyal gelişmesinde çok önemli görevler üstlenmiş ve bu görevini günümüze kadar sürdürmüştür. Ülke nüfusunun beslenmesinin sağlanması, Milli gelire ve istihdama katkı sağlaması, sanayi sektörünün hammadde ihtiyacını karşılaması, sanayiye sermaye aktarması, ihracata doğrudan ve dolaylı katkıda bulunması, bu gibi nedenlerden dolayı, tarım ekonomimizde vazgeçilmez bir sektördür. Giyinme, beslenme, sağlıklı çevrenin oluşması ve korunması, ekolojik dengenin kurulması ve sürdürülebilirliği gibi nedenlerden dolayı tüm ülke halkını ilgilendiren önemli bir sektördür (Sert ve Boz, 2021; Doğan, 2018; Cinemre ve Kılıç, 2015; Boz, 2004). Dünyada artan nüfusla birlikte tarım ürünlerine olan talep sürekli artış göstermektedir. Bu talebi karşılamak için geliştirilen yeni yöntemler, bir taraftan üretim artışı sağlarken diğer taraftan sağlıklı beslenme açısından ciddi sorunları da beraberinde getirmiştir (Boz ve Kılıç, 2012). Tahminlere göre 2050 yılında dünya nüfusunun 12 milyarı aşması beklenmektedir (Anonim 2010). Bu yüzden artan insan nüfusu bozulan dengeleri yeniden onaracak yaklaşımları bulmak ve bunların sürdürülebilirliğini sağlamalıdır (Böreççi ve Akıncı, 2019). Dünya nüfusunun artan nüfusla birlikte doğal kaynaklar üzerine baskı oluşturduğu bilinmektedir. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), günümüzde iklim değişikliği başta olmak üzere nüfus artışı, tarım alanlarının daralması ve su kaynaklarının azalması gibi küresel sorunlar nedeniyle gıda ve tarımsal üretimin geleceğinin risk altında olduğu vurgulanmakta, 7,5 milyar olan dünya nüfusunun 2050’de 9,7 milyara ulaşacağı ve iklim değişikliği konusunda gerekli çalışmaların yapılmaması durumunda 2030 yılında 35 ile 122 milyon insanın bundan etkileneceği, ekosistemde %60 oranında kayıpların yaşanacağı belirtilmektedir. Bununla birlikte 2050 yılında, %60 daha fazla gıdaya, %40 daha fazla suya, %50

oranında daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulacağı öngörülmektedir (Stefanova, 2018). Bu gelişmeler ışığında küresel düzeyde yaşanan krizler, doğal afetler ve yükselen gıda fiyatları tarım sektörünün gıda gereksinimini karşılamadaki önemini daha da arttırmaktadır. Tarım sektörü gelişmekte olan ülkelere ülke nüfusunun beslenmesi, milli gelir ve istihdama katkı sağlaması, sanayi sektörünü hammadde bakımından desteklemesi, bu sektörde üretilen tarımsal girdilere talep oluşturması ve ülke ihracatına katkı sağlaması bakımından önemi yadsınamaz bir sektördür (Sert ve Boz, 2021; Cinemre ve Kılıç, 2015; Boz, 2004). Ancak son yıllarda iklim değişikliğinin etkisiyle sıcaklıkların artması daha az yağışlı iklim koşulları, ekstrem meteorolojik olaylarda artış, su kaynaklarında yaşanan azalmalar, kuraklık şiddetinde artış, su ve toprak kalitesinin bozulması, ekosistemin bozulması, biyolojik çeşitliliğin azalması, ekolojik alanlarda kayma, zararlılarda ve hastalıklarda artış, gübreleme ve ilaçlama sorunları ve bütün bunlara bağlı olarak tarımsal üretim ve kalitede bozulmalar ile sürdürülebilir gıda güvenliği tehdidi karşımıza çıkmaktadır (ÇŞİDB, 2023). Günümüzdeki klasik üretim anlayışının ötesinde tarım sektörünün daha teknik ve daha verimli yönetilmesi ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Sektörün üzerinde oluşan baskı unsurlarının beklentileri karşılayabilmesi adına nitelikli genç nüfusun tarımda istihdam edilmesi gelecek kuşakların gıda güvenliğinin sağlanması noktasında çok önemlidir (Berk ve Armağan, 2019). Gelişmiş ülkeler tarım sektörlerini geliştirmekte olan ülkelere karşı her zaman daha fazla oranda korumuştur. Bunun nedeni, tarımsal nüfusa diğer sektörlerdekiye yakın bir tutarda gelir sağlayarak, tarımsal nüfustaki düşüşü engellemek olarak açıklanmaktadır. Bu durumların devamlılığı için de en büyük pay çiftçilere ve onların üretim gücüne düşmektedir. Tarımsal üretim dönemleri diğer sektörlerle kıyasla daha uzundur ve belirli zamanlarda yoğunlaşmaktadır. Bu

durum da kırsalda yaşayan çiftçilerin yaşam memnuniyeti ve gelecek beklentisi konusunu etkilemektedir. Çiftçilerin kırsal alanda sürdürmekte oldukları yaşamdan ve kendilerine sunulan kamu hizmetlerinden memnuniyetlerini inceleyen çeşitli çalışmalar vardır. Ma ve ark., (2021) Çin’de mısır üreticileri ile yürüttükleri bir çalışmada daha yüksek düzeydeki mutluluğun daha yüksek mısır verimliliği ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Çiftçilerin mutluluğu, yaşları, eğitim seviyeleri, çiftlik büyüklüğü, makine sahipliği, tarımsal sübvansiyona erişim ve araba sahipliği tarafından pozitif olarak belirlenmektedir. Herrera ve ark., (2018) dokuz Avrupa ülkesindeki 1099 çiftlikten oluşan bir veri örneğini kullanarak, çiftlik düzeyindeki özelliklerin çiftçilerin işlerinden ve yaşam kalitelerinden duydukları memnuniyeti ne ölçüde etkilediğini incelediği çalışmada çiftlik işlerinden duyulan memnuniyetin, yaşam kalitesinden duyulan memnuniyet üzerinde önemli ve büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Agarwal ve Agrawal (2017) Hindistan’da yürüttükleri bir çalışmada da çiftçilerin genel olarak mutsuz olduğunu tespit etmiştir. Araştırmada tarımı canlandırmak için küçük toprak sahibi çiftçilere odaklanan politikaların geliştirilmesi ve bu yolla daha memnun çiftçi yurttaşların yaratılabileceği görüşü savunulmaktadır. Kamaruddin ve ark., (2013) Kanada çeltik üreticileri ile yürüttükleri bir çalışmada, ilgili kurumların aktif katılımı, mali ve beşeri varlıkların güçlendirilmesi ve çiftçiler için daha kolay kabul edilebilir teknolojilerin tanıtılması, çeltik çiftçilerinin mutluluğunu artırmanın en iyi yolu olarak belirtmektedir. Türkiye’de kırsal alanda yaşayan ve geçimini tarımsal faaliyetlerden sağlayan çiftçilerin memnuniyet düzeyini konu alan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Özer ve Dal (2022) Kilis ilinde çiftçilerin memnuniyetini inceleyen faktörleri incelerken, Aslan ve Armağan (2020) Aydın ili kırsal alanlarında sosyoekonomik yapı ve yaşam memnuniyetini incelemiştir.

Berk ve Armağan (2019) Niğde ilinde kırsal alanda genç çiftçilerin sorunları ve beklentilerini ele almıştır. Bunların yanı sıra çeşitli kamu ve tarımsal hizmetlerden çiftçilerin memnuniyetini konu alan araştırmalar vardır. Akçalı ve Boz (2022) Samsun İli Terme ilçesinde çiftçilerin ziraat odasının vermiş oldukları hizmetlerden memnuniyet düzeyini incelemiştir. Eryılmaz ve Kılıç (2021) Sinop ili Gerze ilçesinde semt pazarında ürünlerini satan çiftçilerin memnuniyet durumlarını incelerken, Günay ve ark., (2020) Giresun ilinde yürüttükleri çalışmada fındık üreticilerinin kendilerine yapılan desteklerden memnuniyet düzeylerini, (Kahramanoğlu ve Dağdelen, 2018) Aydın ilinde çiftçilerin arazi toplulaştırma hizmetlerinden memnuniyet düzeylerini, Kılıç ve ark., (2000) Samsun ilinde işletme sahiplerinin arazi toplulaştırma fikrine karşı tutumlarını incelemiştir. Tarım, toplumun beslenmesi için büyük öneme sahiptir. Kırsalda yaşayan çiftçiler de bu olgunun en büyük parçası ve onların yaşam memnuniyeti, onların geleceğe bakış açıları beklentileri her şeyin önündedir. Sürekli artmakta olan dünya nüfusunun gıda talebinin karşılanması adına tarımsal verimliliğin artırılması ve aynı zamanda çevrenin en iyi şekilde korunması gerekmektedir. Tarımın belkemiği olan çiftçilerin uzun ve yoğun geçen üretim ve hasat dönemlerinde yıpranma payı olarak tarıma ve hayvancılığa karşı bakış açılarında değişiklik ya da farklılık olabiliyor. Bunların önüne geçmek ya da yorgunluğu yıpranmışlığı en aza indirmek veya farklı bir deyişle mükâfat olarak üretim ve hasattan bekledikleri geliri elde etmek istemektedirler, tüm bunların karşısında hem beklenen gelirin hem de yaşam koşullarında oluşan iyileşmelerin sonucu olarak tarımda sürdürülebilirlik getiri olarak karşımıza gelir. Yapılan araştırma tam da bu nokta da kırsalda yaşayan çiftçilerin çiftçiliğe devam etme düşünceleri, yaşadıkları zorlukların gelecek beklentileri yaşam memnuniyetleri üzerinde etkileri, tarımın devamlılığı

açısında çocuklarının tarımla uğraşmasını isteyip istemedikleri ya da gelecek nesillere önerip önermedikleri üzerine sorularla fikir oluşması hedeflenmiştir. Literatür incelendiğinde konu hakkında daha önce yapılmış çalışmaların yetersiz kaldığı ve güncel olmadığı görülmektedir, bu sebeple sürdürülebilirlik ve çiftçilerin yaşam memnuniyeti, gelecek beklentisi insan hayatında dolayısıyla tarım için önemli unsur olması bu tez çalışmamın önemini artırmaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini Çorum ili Kargı ilçesinde kırsalda yaşayan

çiftçilerin yaşam memnuniyeti ve gelecek beklentisi üzerine tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemi ile seçilen çiftçilerle yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen veriler oluşturmaktadır. Bu verilere ek olarak Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ile ulusal ve uluslararası araştırmalardan elde edilmiş veriler de ikincil veri olarak kullanılmıştır. Araştırmanın ana kitesini, Çorum ili Kargı ilçesinde kırsalda yaşayan çiftçilerin yaşam memnuniyeti ve gelecek beklentisi üzerine 80 çiftçi ile görüşülen anketler oluşturmaktadır. Anket yapılan örneklem büyüklüğünün tespitinde tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Yamane, 2001).

$$n = \frac{N \sum (N_h \cdot S_h^2)}{N^2 D^2 + \sum (N_h \cdot S_h^2)}$$

$$D^2 = (d/z)^2$$

Formülde;

n: Örnek hacmi

N_h: İlgili tabakadaki toplam çiftçi sayısı

S_h: İlgili tabakanın standart sapması

N: Örnekleme çerçevesindeki çiftçi sayısı

D: Kabul edilebilir hata

d: Ortalamadan sapma

z: Güven aralığı için t tablo değerini ifade etmektedir.

Yapılan analizler sonucunda %90 güven aralığı ve %5 hata payı ile araştırmada kullanılan örnek çiftçi sayısı 80 olarak belirlenmiştir. Örnek büyüklüğünün tabakalara dağılmasında Neyman paylaşma formülü uygulanmıştır.

Çalışmada kullanılan anket, iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde çiftçilerin yaşı, eğitim durumları, aile ile yaşama durumu, tarımsal gelir gibi sosyoekonomik ve demografik özellikleri belirleyen sorulara yer verilmiştir. Anketin ikinci bölümünde çiftçilerin kırsalda ve tarımda yaşadığı sorunlar ve tarımsal açıdan gelecek beklentileri gibi ifadelerle yer verilmiştir. Aynı bölümde çiftçilerin motivasyonunu artırıcı ve azaltıcı sebepleri tespit edici sorular yöneltilmiştir. Yine çiftçilerin memnuniyet derecelerini ve gelecek

beklentilerini tespit etmek amacıyla sorulan sorular bu bölümde yer almıştır. Anket çoğunlukla kapalı uçlu sorulardan oluşturulmuştur. Bir ön test çalışması yapılarak anlaşılması zor olan sorularda ifade değişikliği yapılmıştır. Veri toplam işlemi Mart- Nisan 2023 döneminde tamamlanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Sosyoekonomik özellikler

Çiftçilerin sosyoekonomik özelliklerine ilişkin bulgular Tablo 1’de verilmiştir. Tablodan yaş itibarıyla çiftçilerin % 2,50’lik kısmın 18-24 yaş aralığında % 5’lik kısmın 25-30 yaş aralığında, % 20’lik kısmın 31-40 yaş aralığında, %28,75’lik kısmın 65+ yaş ve son olarak % 43,75’lik kısmın ise 41-65 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre araştırma bölgesinde anket yapılan çiftçilerin çoğunluğu 31-40 yaş aralığı ve 41-65 yaş aralığında olan çiftçilerden oluşmaktadır. Bölgede genellikle çiftçiler gün geçtikçe daha yaşlı kişilerden oluşmakta, daha genç olan çiftçilerin azlığı dikkat çekmektedir. Cinsiyet açısından çiftçilerin %16,3’lük

kısmını kadınlar, %83,8’lik kısmında ise erkek çiftçiler oluşturmaktadır. Çiftçilerin %9’u bekâr ve %71’i evlidir. Çiftçilerin eğitim durumu ile ilgili sorgulama yapıldığında %50’lik kısmın ilkokul mezunu olduğu ve onu %20 ve %12,5’lik sonuçlarla lise ve ortaokul mezunu olduğunu belirten çiftçiler takip etmektedir. Bölgede lisans mezunu olan çiftçi bulunmamaktadır. Çiftçilerin tarım dışı gelir durumu sorulduğunda %70’inin tarım dışı gelirinin olduğu %30’unun ise tarım dışı gelirinin olmadığı görülmüştür. Görüşülen çiftçilerin gelir düzeyleriyle ilgili soru yöneltildiğinde %6,3’ü 8,500 TL

olarak belirtmiş %28,8’lik kısmı 8.500-15.000 TL arasında gelir düzeyinde olduğunu belirtmiştir. Toplam çiftçilerden %43,8’lik bir kısım ise gelir durumunu belirtmek istememiştir. Bununla birlikte %1,3’lük kısmı “tarım ve hayvancılıkla uğraşıyorsak düzenli gelirimiz olmaz tatbiki, sezonluk kazanıyoruz, toplu para elimize geçmiş oluyor” şeklinde görüş belirtmiştir. Çiftçilere yaşadıkları köye göre gelir düzeyleri sorulduğunda büyük çoğunluğun (%75) orta gelir düzeyinde oldukları, %18.75’in düşük ve %6.25’inin yüksek gelir grubunda oldukları anlaşılmıştır.

Tablo 1. Sosyoekonomik özellikler

Yaş	Frekans	%	Cinsiyet	Frekans	%
18-24 arası	2	2,50	Kadın	13	16,3
25-30 arası	4	5	Erkek	67	83,8
31-40 arası	16	20	Toplam	80	100
41-65 arası	35	43,75	Medeni Durum	Frekans	%
65+	23	28,75	Evli	71	88,8
Toplam	80	100	Bekâr	9	11,3
Eğitim	Frekans	%	Toplam	80	100,0
Okur-Yazar Değil	4	5	Aylık Gelir	Frekans	%
Okur-Yazar	6	7,5	8.500	5	6,3
İlkokul	40	50	8.500-15.000	23	28,8
Ortaokul	10	12,5	15.000-40.000	14	17,5
Lise	16	20	40.000+	2	2,5
Yüksekokul	4	5	Sezonluk	1	1,3
Lisans	0	0	Belirtmek İstemiyorum	35	43,8
Toplam	80	100	Toplam	80	100
Köye göre gelir	Frekans	%	Gelir Kaynağı	Frekans	%
Düşük	15	18,75	Sadece tarım	24	30
Orta	60	75	Tarım ve diğer	56	70
Yüksek	5	6,25	Toplam	80	100
Toplam	80	100,00	Toplam	80	100,00

Tablo 2. Kırsalda yaşayan çiftçilerin motivasyonunu artıran ve azaltan etmenler

Motivasyonunu Artırıcı Etmenler	Kişi Sayısı	%	Motivasyonu Azaltan Etmenler	Kişi Sayısı	%
Memleketimde Yaşıyor Olmak	70	87,5	İş İmkânlarının Yetersizliği	54	67,5
Kendi İşimi Yapmak	68	85,0	Sosyal Faaliyette Bulunamamak	41	51,3
Temel İhtiyaçları Karşılıyor Olmak	62	77,5	Gelirimin Düşük Olması	31	38,8
Aile Büyükleri ve Akrabalar	30	37,5	Çevre Baskısı ve Tutumu	21	26,3
Gelir Seviyem	22	27,5	Saygı Görememek	19	23,8
Kendime Zaman Ayırmak	21	26,3	Sosyal Statü	15	18,8
Sosyal Çevrem	11	13,8			
Sosyal Statüm	10	12,5			

Kırsal alanda yaşayan ve geçimini tarımsal faaliyetlerden sağlayan kişilerin motivasyonunu artıran ve azaltan birçok

faktör bulunmaktadır. Tablo 2’de çiftçilerin yaşam memnuniyeti açısından motivasyonlarını artırıcı ve azaltıcı

etmenler verilmiş olup yaşam memnuniyetini artıran en önemli faktörün çiftçinin kendi memleketinde yaşıyor olmasıdır. Bunu sırasıyla, kendi işini yapıyor olmak, temel gıda ihtiyaçlarını kendi işletmesinden karşılıyor olmak, aile büyükleri ve akrabalara yakın olmak, gelir düzeyi yeterli olmak, kendine zaman ayırabilmek, sosyal çevre ve sosyal statü faktörleri izlemektedir. Buna karşın kırsalda iş imkânlarının yetersizliği, sosyal faaliyette bulunamamak, gelirin düşük olması, çevre baskısı ve tutumlar, başkalarından saygı görmemek ve sosyal statü gibi faktörlerin de bazı çiftçilerin motivasyonunda olumsuz etki ettiği görülmektedir. Tablo 3’te görüldüğü gibi kırsalda yaşayan çiftçilere gelecek

beklentileriniz nelerdir diye sorulduğunda çoğunluk bir beklentim yok, bu minvalde cevaplar verildi sadece zamanın geçmesini beklediklerini belirterek kendilerini bir umutsuzluğa yönelttikleri görülmektedir, bir kısım ise ‘gelecekte beklenim tabi ki her zaman var yoksa yaşayamayız’ şeklinde cevaplarla umutlu bir yaşamı sürdürdüklerini ilettiler. Çiftçilerimizin gelecek beklentileri, gelir düzeyleri ve aile yaşamları ile doğru orantılı bir düzeyde ilerlemektedir. Çünkü bazı çiftçiler veri toplama sırasında hayat pahalılığından, maliyetlerin yüksek oluşundan, çiftçiliğin yorucu ve gelirin düşük olmasından yakınmıştır. Bu durum da çiftçiyi umutsuzluğa ve beklentilerin sifıra düşmesine sebep olmaktadır.

Tablo 3. Kırsalda yaşayan çiftçilerin gelecek beklentisi

Gelecek Beklentisi	Frekans	%
Ailemle, Çocuklarımla Huzurlu Bir Ömür	10	13
Hiçbir Beklentim Kalmadı	16	20,8
Bu Pahalılığın Normale Dönmesi	5	6,5
Çiftçinin, Üreticinin Arkasında Durulması	7	9,1
Önce Ülkemizin Sonra Köyümüzün Daha İlerlemesi	3	3,9
Mutlu, Huzurlu Bir Gelecek	14	18,2

Tablo 4. Çiftçilerin kendi geleceklerinden umutları/yaşam memnuniyet durumları

Kendi Geleceklerinden Umutları	Frekans	%	Memnuniyet Durumları	Frekans	%
Umutluyum, gelecekte olumlu beklentim var	44	57,2	Memnun Değilim	14	17,5
Umutlu değilim	18	23,4	Memnunum	63	78,8
Bu günü geçirmek yeter	11	14,3	Hiç Memnun Değilim	3	3,8
Kararsızım	7	9,1	Toplam	80	100
Toplam	80	100			

Tablo 4’te çiftçilerin kendi geleceklerine dair umutları ve beklentilerini ölçmeye yönelik sorulan soruya %57,2’lik bir kısım umutluyum geleceğimden bir sürü beklentim ve yapacaklarım var şeklinde cevap vermişler. Yaklaşık dörtte üçlük (%23,4) bir kısım gelecekte umutlu olmadığını belirtmiştir. Günü birlik yaşayanların oranı %14,3 iken bu konuda kararsız olduklarını söyleyenler %9,1’lik bir kısım oluşturmuştur. Memnuniyet durumlarını ölçmek adına yöneltilen memnuniyet dereceniz nedir sorusuna %78,8’lik kesim tüm zorluklara rağmen yaşamlarından memnun olduğunu belirtmiştir. Bunun dışında %17,5’lik kesim ise memnun olmadıklarını belirtmiş geriye

kalan %3,8’lik kesim ise hiç memnun değilim cevabını vermiştir. Bu bağlamda çiftçilerin büyük çoğunlukla kanaatkar oldukları ve köydeki düşük olanaklara rağmen yaşamlarından memnun oldukları söylenebilir. Bu durum kırsaldaki düşük beklenti düzeyine bağlanabilir.

Sonuç ve Öneriler

Anket yapılan çiftçilerin geneli yaşamlarından memnun olduklarını, artık olanakların kısıtlılığında yakınılan dönemin geride kaldığını ve köy kent ayrımının kalmadığını belirtmişlerdir. Çiftçiler çoğunlukla tarımı sektör dışındaki gençlere önermemektedir. Çiftçilerin kırsala dair yaşadıkları en büyük

sorunlarından birisi ilçe ve şehir merkezine ulaşım sorunudur. Bunun önüne geçilmesi için ek seferlerle ulaşım konusunda bir kolaylık sağlanabilir.

Yaşamdan ve gelecekte beklenenin her zaman bulunduğunu, zaten beklenti olmadığı zamana geldiklerinde yaşama umudunun da bitmiş olduğu anlamına geleceğini söylemişlerdir. Buna karşın bazı çiftçilerin ise beklenti ve gelecek düşüncesi konusunda umutsuz oldukları, sadece bugünü yaşayıp geçirmek istedikleri gözlemlenmiştir. Görüşülen çiftçilerin çoğunluğu 30-65 yaş aralığına sahip ve yaşam memnuniyet dereceleri sorgulamasında da çoğunluğun yaşamlarından bütün zorluklara rağmen memnun oldukları sonucu çıkarılmıştır. Her ne kadar tarımsal faaliyetler diğer mesleklere göre mesai kavramı olmayan, doğal ve ekonomik riskleri fazla, kârlılığı düşük, yıpratıcı ve belirsizliklerle dolu olsa da kırsal alanda yaşayan ve geçimini bu işlerle sağlayan çiftçilerin başka mesleklere geçmesi oldukça zordur. Bu bağlamda köylünün yerinde kalkandırılması ve kırsal alanlarda refah düzeyinin yükseltilmesi için çeşitli politikalara ihtiyaç vardır. Tarımda gelişmeler her çağda ve her zamanda olmalıdır ki kırsalda yaşam kalitesi artsın ve alternatifler çoğalsın. Köyde yaşayan gençlere yönelik etkinlikler, spor müsabakaları, eğitim seminerleri ve yaşam alanları geliştirilerek gelecek nesil kuşakların kırsal alana bağlı kalmaları sağlanmalıdır. Çiftçilerin tarımsal üretime katkılarını artırmak, onların yaşam memnuniyetini ve geleceğe dair beklentilerini diri tutmakla sağlanabilir. Kırsaldaki aile ve mesleki yaşantısından memnun olan çiftçiler kuşkusuz daha büyük ve verimli tarımsal işletmelere sahip olmak için uğraşı verecektir. Bu durum muhtemelen kendi çocuklarının da kırsalda yaşamasına, gelir, refah ve mutluluk düzeyi daha yüksek olan bir kırsal yaşam sürmesine yol açacaktır.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son

halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Agarwal, B., Agrawal, A. 2017. Do farmers really like farming? Indian farmers in transition. *Oxford Development Studies*, 45(4): 460-478.
- Akçalı, A., Boz, İ. 2022. Çiftçilerin Ziraat Odasının Verdiği Danışmanlık Hizmetlerinden Memnuniyet Düzeyi: Samsun İli Terme İlçesi Örneği. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 6(2), 211-222.
- Akkaya, M. A. 2020. Kırdan kente göçün azaltılmasında genç çiftçi desteğinin rolü ve etkisi: Ankara ili Polatlı ilçesi araştırması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Anonim, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu. Yıllar içinde göç ve nüfus (<https://www.tuik.gov.tr/>), (Erişim tarihi:20.05.2023).
- Aslan, F., Armağan, G. 2020. Kırsal alanlarda sosyo ekonomik yapı ve yaşam memnuniyeti: Aydın ili örneği. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1): 71-80.
- Berk, A., Armağan, S. 2019. Kırsal alanda genç çiftçilerin sorunları ve beklentileri; Niğde ili örneği. *Alatırım Dergisi*, 18(1); 57-64.
- Boz, İ., Kılıç, O. 2021. Türkiye’de organik tarımın gelişmesi için alınması gereken önlemler. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 390-400.
- Boz, İ., 2004. Tarım sektörünün iktisadi kalkınmadaki rolü. (Ed: T. Saban, M.Kar). Kalkınma Ekonomisi: Seçme Konular, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa.

- Börekçi, Ö. M., Akıncı, İ. E. 2019. Kahramanmaraş kırmızıbiber tarım alanlarının organik tarıma uygunluğunun, pestisit kullanımı ve kalıntı düzeyleri bakımından araştırılması. *Alatarım*, 18(1), 12-22.
- Cinemre, H.A., Kılıç, O. 2015. Tarım Ekonomisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, (11):5.
- ÇŞİDB (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı).2023a. Temel Kavramlar. (<https://iklim.gov.tr/ss/temel-kavramlar>), (Erişim tarihi:12.02.2023)
- Doğan, S. 2018. Türkiye İçin Tarımın Önemi. TESAV – Toplumsal Ekonomik Siyasal Araştırmalar Vakfı. (<http://www.tesav.org.tr>)
- Eryılmaz Aydın, G., Kılıç, O. 2021. Semt pazarında ürünlerini satan çiftçilerin görüşleri ve memnuniyet durumları: Sinop ili Gerze ilçesi örneği, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 8(2): 228-234.
- Günay, H. F., Uygun, U., Yardımcıoğlu, F. 2020. Fındık üretimine yönelik mali desteklerin yeterlilik ve çiftçi memnuniyeti yönünden değerlendirilmesi. *Sakarya İktisat Dergisi*, 9(4): 299-332.
- Herrera, B., Gerster-Bentaya, M., & Knierim, A. 2018, July. Farm-level factors influencing farmers satisfaction with their work. In 2018 Conference, July 28-August 2, 2018, Vancouver, British Columbia (No. 277024). International Association of Agricultural Economists.
- Özer, M., Dal, S. 2022. Çiftçilerin memnuniyetini etkileyen faktörlerin analiz edilmesi: Kilis Örneği. *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(2): 81-91.
- Kahramanoğlu, E., Dağdelen, N. 2018. Aydın dalama ovasında arazi toplulaştırma çalışmalarının tarla içi geliştirme hizmetleri ve çiftçi memnuniyeti açısından irdelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2): 59-66.
- Kamaruddin, R., Ali, J., Saad, N. M. 2013. Happiness and its influencing factors among paddy farmers in Granary Area of Mada. *World Applied Sciences Journal*, 28(13): 91-99.
- Kılıç, O., Ceyhan, V., Özyazıcı, G. 2000. Çiftçilerin arazi toplulaştırmasına karşı tutumlarının belirlenmesi (Boyacılı köyü örneği). *Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(3): 80-91.
- Ma, W., Vatsa, P., Zhou, X., Zheng, H. 2021. Happiness and farm productivity: insights from maize farmers in China. *International Journal of Social Economics*, 49(1): 97-106.
- Sert, H., Boz, İ., 2021. Çorum ili Mecitözü ilçesi tarla arazilerinde kapitalizasyon faiz oranının belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(4): 833-845
- Stefanova, N.A., 2018, The role of e-agriculture in the context of global and regional challenges, FAO-High Level Forum on eagriculture, 2gether 4 Strong Digital Agriculture, 18-20 April 2018, Sofia, Bulgaria.
- Tuna, Y. 2011. Dünya tarımsal üretimindeki gelişmeler ve Türkiye. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 46(0): 217-242.
- Yamane, T. 2001. Temel Örnekleme Yöntemleri (1. Baskı). Çev. A. Esin, MA Bakır, C. Aydın ve E. Gürbüzsəl), Literatür Yayıncılık, İstanbul.

Atf Şekli: Sağlam, F., Boz, İ., 2023. Kırsalda Yaşayan Çiftçilerin Yaşam Memnuniyeti ve Gelecek Beklentisi: Çorum İli Kargı İlçesi Örneği. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 403-411.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8063040>.

To Cite: Onursal, N., 2023. Life Satisfaction and Future of Rural Farmers: The Case of Çorum Province Kargı District. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 403-411.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8063040>.
