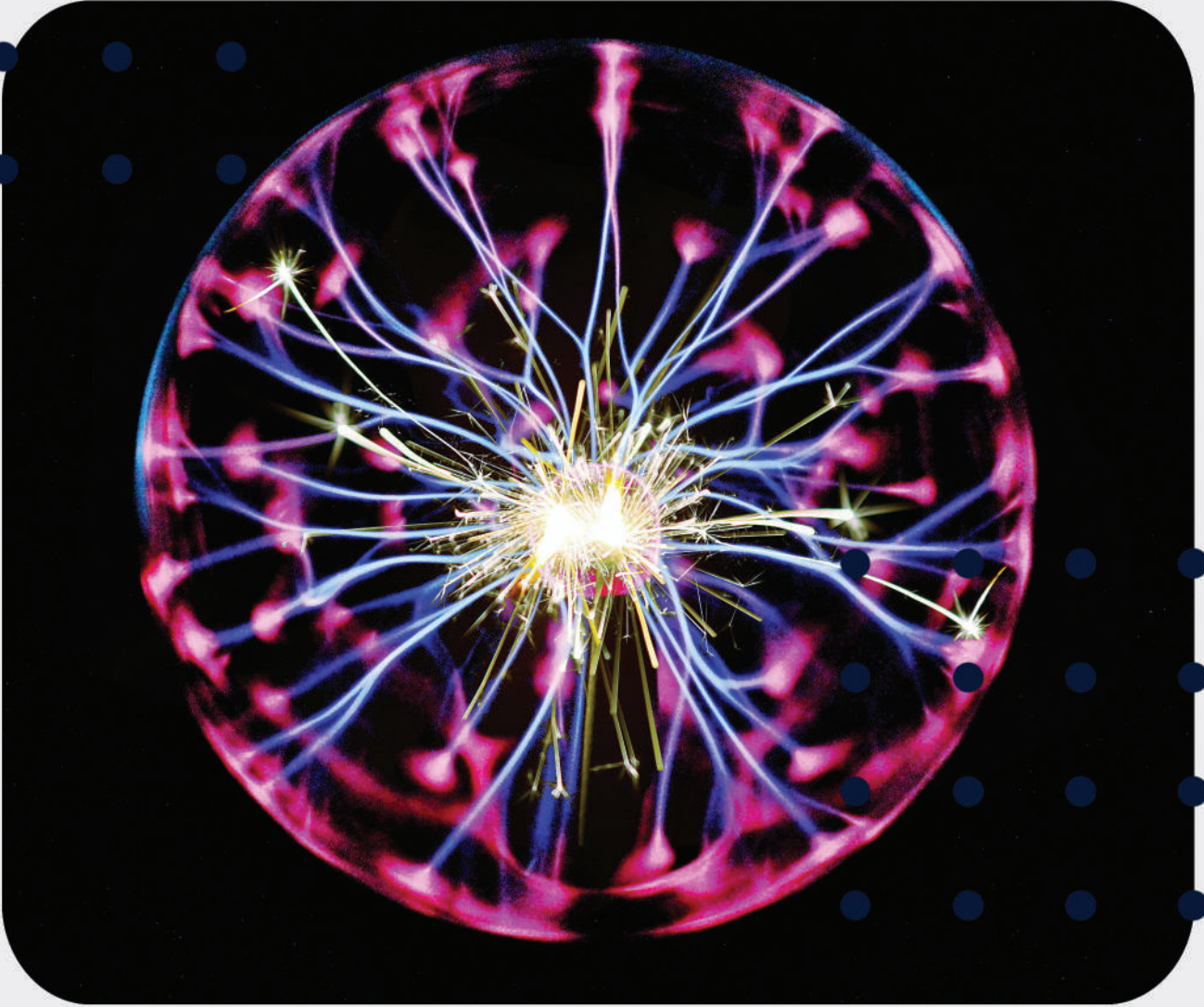


M A S

JOURNAL OF APPLIED SCIENCES | UYGULAMALI BİLİMLER DERGİSİ



YEAR - YIL: 2023

VOLUME - CİLT: 8

ISSUE - SAYI: 4

**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
4

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 CILESIZ
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. Mouttou 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	01/12/2023
Yayın Aralığı / Frequency	Yılda dört kez (Mart-Haziran-Eylül-Aralık) yayınlanır. Published four times a year (March-June-September-December)

Tarandığı İndeksler / Indexed and Abstracted in



OpenAIRE

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Current Situation, Problems and Solution Suggestions of Broiler Breeding in Balıkesir Province Büşra YARANOĞLU, Yaren TEMEL.....	619
Discrete Element Method and Some Applications in Agricultural Machinery Mehmet BAHADIR, Mehmet ACAR, Mustafa YILDIRIM, Fatma Ömür VURAL, İrfan Baturalp DOĞAN, Osman ÖZBEK.....	630
A Comparison of Local Polynomial Interpolation and Experimental Bayesian Kriging Methods in Determining the Spatial Distribution of Some Soil Properties in Ergani Plain Osman ABAKAY, Hikmet GÜNAL.....	654
Evaluation of the Nutritional Status of Date Palms (<i>Phoenix dactylifera</i> L.) widely grown in Ahvaz/Iran with soil and plant analysis Malak SOHRABI, Nesrin YILDIZ.....	669
Using Waste Papers in the Field of Art by Making it Functional: Kocaeli Province Example Yıldırım KARADENİZ.....	684
The Place of Murassa Hardcover Mushafs in Decoration Yıldırım KARADENİZ.....	694
Natural Dye and Ink Used in Book Arts Züleyha ZOR.....	708
Investigation of Ottoman Safavid Manuscripts in TSMK in Terms of Illumination Art through Two Examples Züleyha ZOR.....	717
Determination and Prevalence of Some Important Pathogens in Newborn Calf Diarrhea in Bingöl and its Surroundings Hakan KEÇECİ, Abdullah GAZİOĞLU, Mehmet ILGIN, Recep FIRAT.....	729
Health Evaluation of Lambs and Goat Kids Raised in Bingöl Hakan KEÇECİ.....	744
The Effect of Self-Care Deficit Nursing Theory Based Practice Training On Nurse and Patient Outcomes in Internal Medicine Clinics Nese KISKAC, Sevgi KIZILCI OZ.....	765

Is Laboratory Medicine Alone Sufficient? Analysis of Laboratory Requests of the Third Care Family Medicine Clinic

Bestegül ÇORUH AKYOL, Ahmet Burak GÜRPINAR.....780

Long-Term Oxygen Therapy and Patient Education in Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Zeliha ERMİŞ.....788

Determination of Pruritus (Itching) Levels in Hemodialysis Patients

Hatice DEMİRAĞ.....797

Clinical and Laboratory Observation of Brucellosis: Ardahan

Umit YASAR.....807

Effects of Canopy Position on Fruit Quality of Kiwifruit (cv. Hayward)

Melekber SULUSOGLU DURUL, İsmail EFE.....813

History of Nonsteroidal Anti-inflammatory Hypersensitivity and Gastromucosal Evaluation; Cross-Sectional Study

Arzu AYRALER, Ahmet Cumhur DÜLGER, Aslı DIKMEN.....824

The Effects of Plant-Based Feed Additives on Productive and Reproductive Performans in Poultry

Arda Onur ÖZKÖK.....830

Effects Of Turmeric Powder (*Curcuma longa* L.) As A Feed Additive On Slaughter Performance And Fatty Acid Profile In Japanese Quails

Cahit ÖZCAN, Tülay ÇİMRİN, Yasin YAKAR, Sema ALAŞAHAN.....839

The Effects of Dried Knotweed (*Polygonum cognatum* Meissn.) Leaves on Egg Quality, Egg Antioxidant Capacity, and Some Serum Biochemical Parameters in Laying Hens

Gözde KILINÇ.....845

Balıkesir İli ve Çevresinde Yapılan Etlik Piliç Yetiştiriciliğindeki Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Büşra YARANOĞLU^{1*}, Yaren TEMEL²

¹Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, Balıkesir

²Kula Yağ ve Emek Yem Sanayi Ticaret A.Ş., Balıkesir

*Sorumlu yazar (Corresponding author): busrayaranoglu@balikesir.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 10.05.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 15.06.2023

Özet

Bu çalışmanın amacı Balıkesir ili ve çevresinde etlik piliç yetiştiriciliği yapan işletmelerin mevcut durum ve yapısal özelliklerini değerlendirmek, sosyoekonomik açıdan sektörde yaşadıkları mevcut sorunları ele almak ve çözüm önerileri sunmaktır. Çalışma kapsamında işletmelerin tanımlayıcı ve yapısal özellikleri, yetiştiricilik faaliyetleri ve yaşanan sorunlar üzerine 40 soruluk bir anket hazırlanmış ve 29 farklı işletmeye uygulanmıştır. Yetiştiricilerin sorulara verdikleri cevaplar toplanmış, veriler kayıt altına alınmıştır. Çalışma sonucunda Balıkesir ve çevresinde işletme kapasitelerinin giderek arttığı, işletme sahiplerinin eğitim seviyelerinin yükseldiği, yetiştiricilerin %51,70'inin tavukçuluk dışında başka işlerle de uğraştığı ve işletmelerin aile işletmesi şeklinde olmayıp %31 oranında 1 çalışana sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışma kapsamındaki işletmelerin %3,40'ında 1 kümes olduğu, kalan işletmelerin en az 2 ve üzeri kümese sahip olduğu bulunmuş; bu kümeslerin %58,60'ında aynı işçinin çalıştığı tespit edilmiştir. İşletmelerin %85,18'i yılda 6 kez üretim yapmakta olup en fazla kullanılan genotipin Ross olduğu bildirilmiştir. Besi süresince ölümlerin ilk 10 günlük periyotta %51,70'lik oranla en fazla görüldüğü belirlenmiştir. İşletmeler genelinde belirlenen yemden yararlanma oranları çoğunlukla 1,50-1,80 aralığında toplanmıştır. Yetiştiriciler sektördeki en önemli sorunların damızlık, yem, üretim maliyetleri ve yetiştirilmiş eleman eksikliği olduğunu belirtmiştir. Sorunların çözülmesinde adına devlet desteğinin yanısıra konu ile ilgili bütün paydaşların dahil olduğu teknik ve ekonomik açıdan yetkin bir organizasyonun yapılandırılması atılabilecek önemli adımlardan olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Broyler yetiştiriciliği, işletme, kümes koşulları, ross, teknik yapı

Current Situation, Problems and Solution Suggestions of Broiler Breeding in Balıkesir Province

Abstract

The aim of this study was to evaluate the current situation and structural characteristics of broiler enterprises in and around Balıkesir, to address the current socioeconomic problems in the sector and to offer solutions. Within the scope of the study, a questionnaire of 40 questions was prepared on the descriptive and structural features of the enterprises, breeding activities and the problems experienced applied from 29 different enterprises. The answers given by the breeders to the questions were collected and the data were recorded. As a result of the study, it was determined that the capacity of the enterprises in and around Balıkesir increased gradually, the education level of the owners of the enterprises increased. 51.70% of the breeders were also engaged in other jobs and the enterprises were not family-run and had 1 employee at the rate of 31%. It was found that 3.40% of the enterprises within the scope of the study have 1 poultry house, the remaining enterprises have at least 2 or more poultry houses, and it has been determined that the same worker worked in 58.60% of these poultry houses. 85.18% of the enterprises produce 6 times in a year and it has been reported that Ross was the most used genotype. It was determined that deaths during the fattening period were the highest in the first 10-day period with a rate of 51.70%. The feed conversion ratio determined throughout the enterprises were mostly collected in the range of 1.50-1.80. Breeders stated that the most important problems in the sector were breeding and production costs, feed, lack of trained personnel. Structuring a technically and economically good organization with the support of the government and including all relevant stakeholders would be one of the important steps that can be taken in solving the problems.

Keywords: Broiler breeding, enterprise, housing conditions, ross, technical structure

1. Giriş

Günümüzde, insanların yeterli ve dengeli beslenebilmeleri için, hayvansal gıdalara olan talepleri her geçen gün artmaktadır. Tüketicilerin düşük maliyetle bu ürünlere ulaşabilmesi ve hayvansal protein tüketim miktarı ülkelerin gelişmişlik düzeyleri hakkında bilgi veren önemli parametrelerdendir (Coşar ve Karanlı, 2020). Dengeli beslenme için kişi başına protein tüketimi günlük olarak 35-40 g düzeyinde olmalıdır. Hayvansal proteinlerin biyolojik değerleri bitkisel proteinlere göre daha yüksek olmakla beraber içeriğinde bulunan esansiyel aminoasitler, vitaminler ve mineraller bakımından diyetlerin vazgeçilmez parçalarındandır. (Türkoğlu, 1998; Şahin, 2007; Tandoğan, 2014; Coşar ve Karanlı, 2020; Karakaya ve Çelen, 2021). 2021 yılı OECD-FAO verilerine göre Dünya çapında kişi, başına düşen et tüketimi toplam 35,2 kg iken bu oran gelişmiş ülkelerde 69,5 kg; gelişmekte olan ülkelerde ise 27,6 kg'dır. Hayvan türleri özelinde bakıldığında 2021 yılında Dünya genelinde kişi başı sığır, koyun, domuz ve kanatlı eti tüketimleri sırasıyla 6,3 kg, 1,8 kg, 11,8 kg ve 15,1 kg olarak raporlanmışken; Türkiye özelinde 11,1 kg sığır eti, 4,2 kg koyun eti, 21,9 kg tavuk eti tüketildiği bildirilmiştir. Tavuk etinin yağ ve kolestrol miktarının düşük, besin değerinin yüksek olması, üretim süresinin kısa ve maliyetinin sığır ve koyun etlerine göre düşük olması sebebiyle tüketim oranı en fazladır (Köse ve Durmuş, 2014). Yemden yararlanma oranının düşük ve üretim dönemlerinin kısa olması, birim alanda çok sayıda barındırılması ve işçilik maliyetinin düşük olması karlılığı arttırmaktadır (Boyraz, 2016; Uçar ve ark., 2018). Günümüzde etlik piliç yetiştiriciliği %80-90 sözleşmeli üretim ile yapılmaktadır. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerinin devamlılığı için sözleşmeli yetiştiricilik modeli önemlidir (Çobanoğlu ve ark., 2003). Etlik piliç üretiminde ebeveynlerin tamamı yurt

dışından temin edilir. Türkiye yetiştiricilik bakımından lider ülkeler arasında bulunmasına rağmen damızlık üretiminde ilerleme sağlayamadığı için ihtiyaç duyulan damızlık materyalinin tamamını ithal etmektedir (Sarı ve Saatci, 2020). 2021 yılı verilerine göre Türkiye'de etlik piliç sayısı yaklaşık 270 milyondur. Doğu Marmara ve Ege Bölgesi bu miktarın yaklaşık % 60,4'ünü oluşturmaktadır (Çiçekgil, 2022). Balıkesir hayvancılığın her alanında Türkiye'de önemli bir konumdadır. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği açısından bakıldığında 2020 yılında Türkiye toplam kanatlı hayvan varlığının %10'una, etlik piliç varlığının ise %12'sine sahiptir. Bu bakımdan Türkiye'de broyler üretimi açısından 2. sırada yer almaktadır. Balıkesir' in 2015-2020 yılları arasında kanatlı varlığındaki artış % 23,3 oranındadır (Özek, 2022). Bu çalışmanın amacı Balıkesir ili ve çevresindeki broyler yetiştiriciliği yapılan işletmelerindeki mevcut durum ve yapısal özelliklerini değerlendirmek, sosyoekonomik açıdan sektörde yaşadıkları mevcut sorunları değerlendirmek ve çözüm önerileri sunmaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Balıkesir ve çevresinde broiler yetiştiriciliği yapan işletmelerin yapısal özellikleri ve yaşanan sorunlar üzerine çeşitli sorular belirlenerek bir anket hazırlanmıştır. Yetiştiricilik yapan 29 adet sözleşmeli yetiştiricilik yapan işletmeye ulaşılmış ve cevaplar toplanmış, veriler kayıt altına alınmıştır. Anket 40 sorudan oluşmaktadır. Sorular işletmenin genel durumu, yapısal özellikleri, üretim süreci, bu süreçte yaşanan sorunları kapsamaktadır. Ankete işletmelerin verdiği cevaplara göre hesaplanan frekans değerleri SPSS 25 programı kullanılarak belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma:

Çalışma kapsamında toplanan anket verileri analiz edilmiş ve sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 1. İşletmelerin faaliyet gösterdiği sürelerle göre dağılımı

	%	İşletme Sayısı
0-4 yıl	6.89	2
5-10 yıl	10.39	3
11-15 yıl	24.13	7
16-20 yıl	6.89	2
21-25 yıl	24.13	7
26-30 yıl	20.68	6
+30 yıl	6.89	2

Tablo 2. İşletmenin kapasitesi

	%	İşletme Sayısı
10.000-50.000	31.00	9
50.000-100.000	37.90	11
100.000- 200.000	27.70	6
200.000-500.000	3.40	1
+500.000	6.90	2

Tablo 3. İşletme sahibinin eğitim durumu

	%	Kişi sayısı
İlkokul mezunu	3.40	1
Ortaokul Mezunu	3.40	1
Lise Mezunu	34.50	10
Üniversite Mezunu	58.60	17

Tablo 4. İşletme sahibinin tavukçuluk dışında başka bir işte çalışma durumu

	%	Kişi Sayısı
Sadece tavukçuluk yapıyor	48.30	14
Tavukçuluk dışında başka bir işte çalışıyor	51.70	15

Tablo 5. İşletmede çalışan personel sayısı

	%	İşletme Sayısı
İşletme sahibinin kendisi çalışıyor	10.30	3
1 kişi çalışıyor	31.00	9
2 kişi çalışıyor	17.20	5
3 kişi çalışıyor	24.10	7
5'ten fazla kişi çalışıyor	17.20	5

Tablo 6. Farklı kümelerde aynı işçinin çalışma durumu

	%	İşletme Sayısı
Her kümede aynı işçi çalışıyor	58.60	17
Her kümede farklı işçi çalışıyor	41.40	12

Tablo 7. Kümesin işletme sahibine ait olup olmama durumu

	%	İşletme Sayısı
Kümes kendisine ait	86.20	25
Kümesin birden fazla sahibi var	10.30	3
Kiralık kümes	3.40	1

Tablo 8. KÜMES PLANININ HAZIRLANMASI

	%	İşletme sayısı
İşletme sahibi tarafından hazırlandı	27.60	8
Kümesin eski sahibi tarafından hazırlandı	10.30	3
Mühendis tarafından hazırlandı	58.60	17
Bilinmiyor	3.40	1

Tablo 9. İşletmede bulunan toplam kümes sayısı

	%	İşletme sayısı
1 kümes	3.40	1
2 kümes	37.90	11
3 kümes	58.60	17

Tablo 10. KÜMES ÇEVRESİNDE FARKLI TÜRDE KANATLI BULUNMA DURUMU

	%	İşletme Sayısı
Kümes çevresinde farklı türde kanatlı hayvanlar mevcut	6.90	2
Kümes çevresinde farklı türde kanatlı hayvanlar bulunmuyor	93.10	27

Tablo 11. KÜMES ÇEVRESİNDE FARKLI TÜR HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILMA DURUMU

	%	İşletme Sayısı
Kümes çevresinde farklı türde hayvan yetiştiriciliği yapılıyor.	37.90	11
Kümes çevresinde farklı türde hayvan yetiştiriciliği yapılmıyor.	62.10	18

Tablo 12. Bir yılda yapılan toplam üretim sayısı

	%	İşletme sayısı
Yılda 6 kere	85.18	23
Yılda 5 kere	14.82	4

Yapılan çalışmada yer alan işletmelerin % 86,22'si 5-30 yıl aralığında faaliyet gösteren deneyimli kuruluşlardır (Tablo 1). Çalışma bulgularına benzer olarak Balıkesir ili ve çevresinde faaliyet gösteren etlik piliç işletmeleri için yapılan bir anket çalışmasında işletmelerin % 93,6'sının 2010 yılı ve öncesinde kurulduğu (Tandoğan, 2014); Ankara ve çevresinde yapılan bir çalışmada işletmelerin %97,62'sinin 10 ve üzeri yıldan beri bu sektörde olduğu (Coşar ve Karşı, 2020) ve Aydın ili ve çevresi için ise 10 yıl ve üzeri hizmet veren işletme oranının %56,40 olduğu bildirilmiştir (Türkyılmaz, 2006). Araştırmadaki işletmelerin toplam 20 adedi 10.000-50.000 ile 50.000-100.000 kapasiteye sahiptir (Tablo 2). Çalışma bulguları Van ve yöresi (Demirulus ve Bolat, 2001) ile

Malatya ve çevresindeki işletmeler (Şengül ve Boyraz, 2019) için bildirilen kapasitelerden yüksek, Ankara ve çevresindeki işletmeler için (Coşar ve Karşı, 2020) tespit edilen değerlere benzerdir. Bolu ve etrafındaki işletmeler için tespit edilen kapasite oranı ise %21 oranında 25.000 ve üstü olarak bildirilmiştir (Aytimur ve ark., 2020). Çalışmada işletme sahiplerinin %34,5'i lise mezunu %58,60'ı üniversite mezunu olup (Tablo 3), % 51,70'inin tavuk yetiştiriciliği harici başka bir işler ile de uğraştığı belirlenmiştir (Tablo 4). Çalışma bulgularından farklı olarak yapılan bir araştırmada üreticilerin % 72'sinin ilköğretim düzeyinde, %15'inin ortaokul %12'sinin lise düzeyinde eğitime sahip olduğu bildirilmiştir (Tandoğan, 2014). Tümer ve ark. (2018) yaptıkları araştırmada etlik

piliç üreticilerinin eğitim durumlarının büyük oranda (%72,40) ilkokul seviyesinde olduğunu bildirmişleridir. Elazığ ve çevresindeki iller için yapılan bir çalışmada işletme sahiplerinin %30'u ilkokul, %3,33'ü ortaokul, %26,7'si lise ve %40'ının da üniversite mezunu olduğu; işletme sahiplerinin %60'ının tavukçuluk harici ek işler yaptığı belirtilmiştir (Karakaya ve Çelen, 2021). Aydın ve çevresindeki yetiştiriciler için ise etlik piliç yetiştiriciliğini tek iş olarak yapan kişi oranı %24,2 olarak bildirilmiştir (Türkyılmaz, 2006). Çalışma dahilindeki işletmelerde sıklıkla 1 personel çalışmaktadır (Tablo 5). Ankete katılan işletmelerin %58,60'sında 3 adet kümes bulunmaktadır (Tablo 9). Birden fazla kümes bulunan işletmelerde her kümede farklı işçi tercih edilme oranı %41,40'tır (Tablo 6). Kümesler %86,20 oranla işletme sahibine ait olup %3,40 oranında kiralık kümes kullanılmaktadır (Tablo 7). Kümes planlaması %58,60 oranında bir mühendis tarafından hazırlanmıştır (Tablo 8). Genelinde kümes çevresinde farklı türde farklı türde kanatlı hayvan yetiştiriciliği yapılmamakta olup (Tablo 10); farklı tür hayvan yetiştiriciliği kısmen (%37,90) yapılmaktadır (Tablo 11). İşletme bünyesinde bulunan kümes sayısı bakımından Coşar ve Karanlı (2020) 2 kümesi bulunan işletmelerin %38,10; 3 kümesi bulunan işletmelerin %19,05; 4

kümesi bulunan işletmelerin %14,29; 5 kümesi olan işletmelerin %4,76 ve 6 ve üstü kümesi olan işletmelerin toplam oranını ise % 23,81 olarak bildirmişlerdir. İşletmede çalışan işçi sayısı bakımından Karayaka ve Çelen (2021)'in bildirdiği sonuçlar araştırma bulgularına benzerlik göstermektedir. Hatay ve Van illeri için bildirilen işçi sayıları araştırma bulgularından daha yüksektir. Bunun sebebi işletmelerin genel olarak aile işletmesi mantığı ile yönetilmesi ve aile bireylerinin hepsinin işletme bünyesinde çalışmasıdır (Demirulus ve Bolat, 2001; Çimrin, 2021). Coşar ve Karanlı (2020) farklı kümeslerde aynı işçilerin çalışma oranını % 45,24 olarak bildirmiştir. Bir yılda yapılan üretim sayısı elde edilecek kârı direkt etkileyen önemli bir faktördür. Yıllık üretim sayısı artarken iki dönem arası temizlik ve dezenfeksiyona dikkat edilmez bu süre kısa tutulup özen gösterilmezse üretim aşamasında istenmeyen sonuçlar gözlemlenebilir (İpek ve Sözcü, 2015). Yapılan çalışmada işletmelerin %85,18'i yılda 6 defa üretim yapmaktadır (Tablo 12). Çalışma bulgularına benzer olarak Malatya ilindeki işletmelerin tamamının yılda 6 üretim yaptığı; Bolu ilindeki işletmelerin ise %24'ünün 4 yada daha az (Aytemur ve ark., 2020), %75,5'inin de 5-6 üretim yaptığı bildirilmiştir (Şengül ve Boyraz, 2019).

Tablo 13. Yem kalitesinden memnuniyet durumu

	%	İşletme Sayısı
Yem kalitesinden memnun	62.07	18
Yem kalitesinden memnun değil	17.25	5
Yem kalitesinden bazen memnun, bazen memnun değil	20.68	6

Tablo 14. Yem zayıflık durumu

	%	İşletme sayısı
Yem zayıflığı yaşıyor	20.70	6
Yem zayıflığı yaşanmıyor	79.30	23

Ankette yer alan işletmelerin tamamı sözleşmeli yetiştiricilik yapan işletmeler

olduğu için yem firma tarafından temin edilmektedir. İşletmelerden % 62,07'si

yem kalitesinden memnundur (Tablo 13). Yem zayıfatı konusunda işletmelerin çoğunda sorun yaşanmamaktadır (Tablo 14). Yemler bütün işletmelere partiler halinde gelmektedir. Partiler halinde gelen yemlerde bir örneklik sorunu bulunmamaktadır. Çalışma bulgularından

farklı olarak Coşar ve Karşlı (2020), Ankara ve çevresindeki işletmelerde yaptıkları çalışmada işletmelerin %7,14'ünün yemi kendileri ürettiğini; %14,29'unun yemi satın aldığını ve %78,57'sinin firma tarafından temin edildiğini belirtmiştir.

Tablo 15. Isıtma ve soğutma problemleri yaşanma durumu

	%	İşletme sayısı
Isıtma ve soğutma problemi yaşıyor	31.00	9
Isıtma ve soğutma problemi yaşamıyor	69.00	20

Çalışma kapsamındaki bütün kümeslerde ısıtma işlemi ısıtıcı sobalar ile sağlanmakta olup yakıt maddesi olarak kömür tercih edilmektedir. Soğutma işlemi doğal ve mekanik havalandırma ile gerçekleştirilmektedir. İşletmelerin %31'lik kısmı ısıtma veya soğutma işlemleri sırasında problem yaşamaktadır (Tablo 15). Tüm işletmelerde ısıtma ve soğutma maliyetleri önemli bir sorundur. Yapılan çalışmaya benzer olarak Malatya ve çevresindeki etlik piliç işletmelerinde ısıtma için %94,9 oranında kömür sobası ve %5,1 oranında kalorifer kullanılmakta; soğutma için %90,7 oranında fan sistemi

ve %9,3 oranında pencere, tünel gibi alternatifler kullanıldığı bildirilmiştir (Şengül ve Boyraz, 2019). Bolu ve çevresindeki kümesler için havalandırma %86,5 oranında mekanik ve %13,5'inde doğal ve mekanik havalandırmanın birlikte kullanıldığı bildirilmiştir (Aytimur ve ark., 2020). Aydın ili ve çevresindeki işletmelerde %95,2 oranında sıcak hava kaynağı kullanılırken; %4,8 oranında soba kullanılmakta soğutucu olarak ise %96,8 oranında fan sistemi ve %3,2 oranında mekanik havalandırma kullanılmaktadır (Türkyılmaz, 2006).

Tablo 16. Altlık materyal tercihi

	%	İşletme Sayısı
Çam talaşı	13.80	4
Ağaç talaşı	6.80	2
Çeltik kabuğu	79.40	23

Tablo 17. Kümeslere sağlanan su kaynağı

	%	İşletme Sayısı
Şebeke suyu	13.80	4
Kuyu suyu	86.20	25

İşletmelerin büyük çoğunluğunda altlık materyali olarak çeltik kabuğu tercih edilmektedir (Tablo 16). İşletmelerin tamamında günlük altlık kontrolü yapılmakta ve üretim dönemleri arasında temizlik yapılmaktadır. Şengül ve Boyraz (2019) yaptıkları çalışmada altlık materyali olarak en çok saman ve talaşın tercih edildiğini bildirmişlerdir. İşletmelerde

kullanılan su %86,20 oranında kuyu suyudur (Tablo 17). Haricindeki işletmelerde şebeke suyu kullanılmaktadır. Araştırma bulgularına paralel olacak şekilde Türkyılmaz (2006) yaptığı çalışmada incelenen işletmelerin %82,3'ünün kuyu suyu kullandığını bildirmiştir.

Tablo 18. Uygulanan aydınlatma programı

	%	İşletme sayısı
Hep aydınlık	53.57	15
İlk 7 gün 23 saat aydınlık 1 saat karanlık	14.29	4
Üretim sonuna kadar 23 saat aydınlık 1 saat karanlık	21.42	6
Değişken aydınlatma süreleri	10.72	3

Araştırmaya dahil olan işletmelerin % 53,57'sinde sürekli aydınlatma uygulanmaktadır (Tablo 18). Çalışma bulgularına benzer olarak Türkyılmaz (2006) yaptığı çalışmada incelenen 62 işletmenin 49'unda 24 saat aydınlatma; 13'ünde ise 23 saat aydınlık 1 saat karanlık

programı uygulandığını bildirmiştir. Yapılan çalışmada tüm işletmelerde aydınlatma için kullanılan ışık kaynağı led ampullerdir. Şengül ve Boyraz (2019) inceledikleri işletmelerde kullanılan aydınlatma sisteminin floresan ampüller olduğunu bildirmiştir.

Tablo 19. Yetiştirmede kullanılan hibrit tercihi

	%	İşletme sayısı
Ross	72.50	21
Cobb	10.40	3
Cobb ve Ross	17.10	5

İşletmeler üretim için % 72,50 oranla Ross genotipli civciv kullanmaktadır (Tablo 19). Araştırma bulgularına benzer olarak Hatay

(Çimrin, 2021) ve Bingöl (Yiğit, 2019) illerinde % 100 oranla Ross genotipi kullanıldığı bildirilmiştir.

Tablo 20. İşletmede dişi ve erkek civcivlerin birlikte yetiştirilme durumları

	%	İşletme sayısı
Dişi ve erkek civcivler birlikte yetiştirilir.	82.80	24
Dişi ve erkek civcivler ayrı yetiştirilir.	10.40	3
Yetiştirme periyodunun bir kısmında birlikte bir kısmında ayrı yetiştirilir	6.80	2

Cinsiyet besi performansı noktasında önemli bir faktördür. Yapılan çalışmada civcivler büyük oranda birlikte yetiştirilmekte iken; %10,4'lük kısmı ayrı yetiştirilmekte; %6,8'lik kısmı ise besi periyodunun son kısmında ayrılmaktadır (Tablo 20). Öztürk ve ark. (1998) Ross genotipli etlik piliçlerde besinin 35-42.

günleri arasında erkek civcivlerin dişi civcivlerden ayrılmasının erkekler açısından pozitif anlamda canlı ağırlık artışı sağladığı, ayrı büyütme yapılan grubun karışık büyütme yapılan gruba göre daha yüksek performans gösterdiğini bildirilmiştir.

Tablo 21. Seyreltmenin yapıldığı gün

	%	İşletme sayısı
32-33. günler	41.38	12
34-35. günler	44.83	13
36-37. günler	13.79	4

Ankete katılan işletmelerde seyreltme 32 ve 37. günler arasında yapılmaktadır. İşletmelerin tamamı seyreltmenin canlı

ağırlık artışına olumlu etkisi olduğunu bildirmişlerdir (Tablo 21).

Tablo 22. Yetiştirme periyodunda görülen ölümlerin zamanı

	%	İşletme sayısı
İlk 10 gün	51.70	15
10. günden seyreltmeye kadar	13.80	4
Seyreltmeden kesime kadar	34.50	10

Çalışmadaki işletmelerin tamamında ölen hayvan takibini yapmaktadır. İşletmelerin %51,70'inde ölüm oranlarının en yüksek olduğu dönem ilk on gündür (Tablo 22).

Bu dönem aynı zamanda adaptasyonun sağlandığı bir zaman olduğu için oldukça hassastır ve şartların optimal olmasına dikkat etmek önem arz eder.

Tablo 23. Bir önceki dönemin yemden yararlanma oranı

	%	İşletme Sayısı
1,50-1,60	17.86	5
1,60-1,70	64.28	18
1,70-1,80	10.70	3
1,80-1,90	3.58	1
1,90-2,00	3.58	1

Yemden yararlanma oranı (FCR) işletmelerin karlılığını belirleyen en önemli faktörlerdendir. Hayvanın yediği yemi ete dönüştürme oranı olarak tanımlanır. Bu oran ne kadar küçükse karlılık o kadar fazla demektir. Yapılan çalışmada işletmelerin FCR oranları incelendiğinde 18 işletmenin 1,60-1,70 aralığında, 5

işletmenin 1,50-1,60 aralığında ve 3 işletmenin ise 1,70-1,80 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 23). FCR oranı Ankara ve çevresindeki işletmeler için çoğunlukla 1,75-1,90 aralığında iken (Coşar ve Karşı, 2020); Balıkesir ve çevresi için 1,80 olarak bildirilmiştir (Tandoğan, 2014).

Tablo 24. Yetiştiricilikteki mevcut durumdan memnuniyet durumu ve gelecek planı

	%	İşletme sayısı
Memnun ve yetiştiriciliğe devam etmeyi planlıyor	51.70	15
Memnun değil ancak yetiştiriciliğe devam etmeyi planlıyor	37.90	11
Memnun değil ve yetiştiriciliğe devam etmeyecek	10.30	3

Anket sonunda işletme sahiplerinin mevcut sosyoekonomik şartlar göz önüne alındığında toplamda %89,6'lık bir kısmının yetiştiriciliğe devam edeceği; %10,30'luk bir kısmının ise mevcut durumdan memnun olmadığı ve yetiştiriciliğe devam etmeyeceği

belirlenmiştir (Tablo 24). Ankete katılan işletme sahiplerine sektörde karşılaştıkları mevcut sorunlar ve bu sorunları çözmek için alınabilecek önlemler sorulmuş; alınan cevaplar Tablo 25 ve Tablo 26'da sunulmuştur.

Tablo 25. Yetiştiricilerin karşılaştıkları sorunlar

Yem ve girdi fiyatlarının yüksek olması
Kümes ve ekipman problemleri
Üretim hak ediş ücretlerinin yetersiz olması
Nitelikli çalışan yetersizliği
Ulaşım ve nakliye problemleri
Kaliteli civcive ulaşma zorluğu
Hastalıklardan korunma ve biyogüvenlik eksiklikleri
Üretim süresince altlık kalitesinin korunamaması
İklime bağlı yaşanan yetiştirme problemleri
Bürokratik engeller
Kamu ve özel sektör iş birliğinde yaşanan sorunlar
Entegre firma ile yapılan sözleşme şartlarının zorlukları

Tablo 26. Yetiştiricilerin alternatif çözüm önerileri

Isıtma maliyetlerini düşürmek için alternatif ısıtma yöntemlerinin kullanılması
Isıtma maliyetlerinin düşürülmesi için devlet tarafından kömür desteği yapılması
Üreticilerin hak ediş ücretlerinin yükseltilmesi
Teknik ve nitelikli eleman yetiştirilmesi
Daha sık kümes takibinin yapılması
Yetiştiriciler için örgütlerin kurulması
Yetiştiricilerin devlet tarafından desteklenerek entegre firmalar ile çalışma oranının azaltılması
Biyogüvenlik önlemlerinin arttırılması

4. Sonuç

Balıkesir ili etlik piliç üretimi açısından Türkiye'nin önde gelen illeri arasında yer almaktadır. Araştırma yapılan işletmelerin mevcut durumları incelendiğinde işletmelerin hepsinin sözleşmeli yetiştiricilik yaptığı, kapasitelerinin giderek arttığı, işletme sahiplerinin eğitim seviyelerinin yükseldiği bununla ilintili olarak bilişim ve teknolojik gelişmeleri daha yakından takip ettikleri görülmüştür. İşletmelerin sektörde gösterdikleri faaliyet yıllarının fazla olması işletmelerin deneyimleri ile yakından ilişkilidir. İşletmelerde karlılığı büyük ölçüde etkileyen FCR oranı ideal seviyededir. İşletmelerde ölümler en fazla ilk 10 günlük periyotta görülmekte olup bu bakımdan sağlanan koşulların optimal olmasına dikkat etmek gereklidir. Mevcut duruma olan memnuniyetten bağımsız olarak yetiştiricilerin büyük bir çoğunluğu bu sektörde çalışmaya devam etmek istemektedir. Bu bakımdan yetiştiricilerin sektör ile ilgili sorunlarına gerekli önlemlerin alınıp çözümlerin getirilmesi önemlidir. Bu bağlamda yetiştiriciler

tarafından devlet desteği beklenmektedir. Üretimi ve karlılığı arttırabilmek için damızlık sorununun çözülmesi, sonrasında üretim maliyetlerinin düşürülmesi oldukça önemlidir. Sektörde yetiştirilmiş kalifiye eleman bulmak da önemli bir eksikliklerdir. Bu bakımdan Üniversiteler ve Bakanlık iş birliği ile yetiştiricilere verilebilecek eğitimler sektördeki problemlerin bir kısmını çözüme ulaştırabilir. Konu ile ilgili bütün paydaşların dahil olduğu teknik ve ekonomik açıdan iyi bir organizasyonun yapılandırılması sektör sorunlarının çözülmesi konusunda atılabilecek önemli bir adım olacaktır.

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

- Aytimur, K., Altuntaş, E., Karaman, S., 2020. Structural characteristics, mechanization applications, problems and solution suggestions of poultry houses of broiler chickens in Bolu central district. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(5): 1098-1107.
- Boyraz, Ö.F., 2016. Malatya ilindeki etlik piliç işletmelerinin teknik ve yapısal özellikleri. Doktora tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.
- Coşar, M., Karşı, M., 2020. Ankara, Bolu, Eskişehir, Kayseri ve Kırıkkale illerinde bulunan broiler işletmelerinin büyüklüğü ve hayvan besleme alışkanlıkları. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 31(2): 184–195.
- Çiçekgil, Z., 2022. Durum ve tahmin, kümes hayvancılığı. tarımsal ekonomi ve politika geliştirme enstitüsü yayımları. Ankara.
- Çimrin, T., 2021. Hatay ilinde etlik piliç yetiştiriciliğinin yapısı, sorunları ve çözüm önerileri. *ISPEC Journal of Agriculture Sciences*, 5(1): 183-192.
- Çobanoğlu, F., Konak, K., Bozlurt, M., 2003. Türkiye etlik piliç sektörünün mevcut durumu ve dünya genelindeki gelişmeler. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2): 127-133.
- Demirulus, H., Bolat, A., 2001. Van yöresindeki kanatlı yetiştiriciliğinin durumu ve sorunları. *I. Doğu Anadolu Kanatlı Yetiştiriciliği Sempozyumu*, Kongre Bildiriler Kitabı, 21-24 Mayıs 2001, Van, s. 167-173.
- İpek, A., Sözcü, A., 2015. Management practices and welfare standards of alternative poultry production systems. *Journal of Agricultural Faculty of Uludağ University*, 29(1): 133-146.
- Karakaya, N., Çelen, M., 2021. Elazığ ve Malatya illerindeki etlik piliç işletmelerinin sosyoekonomik yapısı ve işletme özelliklerinin belirlenmesi. *Batman University Journal of Life Sciences*, 11(2): 96-115.
- OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030, (https://reliefweb.int/report/world/oecd-fao-agricultural-outlook-2021-2030?gclid=CjwKCAjww7KmBhAyEiwA5-PUSiI4c_rnR1-XhNqsCDS_yHqnvoi2bWQ1adfGUbqR2KlUXvWSorijBxoCcnIQAvD_BwE), (Erişim Tarihi: 01/05/2023).
- Öztürk, E., Sarıca, M., Saylam, K., Yıldırım, A., 1998. Cinsiyetlere göre büyütmenin etlik piliçlerin performansına ve bazı karkas özelliklerine etkileri. *II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı, 22-25 Eylül, Bursa, s. 418-429.
- Özek, K., 2022. Balıkesir ilinin hayvancılık potansiyeli ve geleceği. *Dicle University Journal of the Institute of Natural and Applied Science*, 11(1): 239-251.
- Sarı, M., Saatci, M., 2020. Etlik Piliçlerde Temel Refah Sorunları. *Journal of Halal Life Style*, 2(1): 23–35.
- Şahin, T., 2007. Broiler yetiştiriciliğinde yakalama alıştırma ve çeşitli taşıma şekillerinin kesim öncesi stres oluşumu üzerine etkileri. Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Şengül, T., Boyraz, Ö.F., 2019. Malatya ilindeki etlik piliç işletmelerinin teknik ve yapısal özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(3): 440-446.
- Tandoğan, M., 2014. Balıkesir, Bolu ve Sakarya illerinde etlik piliç yetiştiriciliğinin ekonomik ve ekonometrik analizi. Doktora tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Tümer, E.İ., Ağır, H.B., Gürler, D., 2018. Broiler üretiminde üretici memnuniyetini etkileyen faktörler. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(4): 545-550.
- Türkyılmaz, K., 2006. Aydın ili broiler işletmelerinin yapısal ve teknik durumu üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(2): 65-69.
- Türkoğlu, M., Sarıca, M., 2009. Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar (3. Baskı). Bey Ofset Matbaacılık, Ankara.
- Yiğit, B., 2019. Bingöl ilindeki etlik piliç işletmelerinin teknik ve yapısal özellikleri, Yüksek lisans tezi Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.

Atf Şekli: Yaranoğlu, B., Temel, Y., 2023. Balıkesir İli ve Çevresinde Yapılan Etlik Piliç Yetiştiriciliğindeki Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 619–629.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8395643>.

To Cite: Yaranoğlu, B., Temel, Y., 2023. Current Situation, Problems and Solution Suggestions of Broiler Breeding in Balıkesir Province. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 619–629.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8395643>.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8395677>



Derleme Makalesi / Review Article

Ayrık Elemanlar Metodu ve Tarım Makinelerindeki Bazı Uygulamaları

Mehmet BAHADIR^{1*}, Mehmet ACAR², Mustafa YILDIRIM², Fatma Ömür VURAL²
İrfan Baturalp DOĞAN², Osman ÖZBEK³

¹Selçuk Üniversitesi, Çumra Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Konya
²Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı,
Konya
³Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Konya

*Sorumlu yazar (Corresponding author): mehmetbahadir@selcuk.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 20.05.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 20.06.2023

Özet

Ayrık elemanlar yöntemi (DEM), parçacık sistemlerinin dinamik davranışlarını her bir parçacığı mikro seviyede ve yığın (dökme) malzemelerinde makro seviyelerde simüle edebilen önemli bir sayısal yöntemdir. Bu çalışma, tarımsal üretim aşamaları olan toprak işleme, ekim, gübreleme ve hasat işlemlerinde ayrık elemanlar yöntemi (DEM) uygulamalarının incelenmesini kapsamaktadır. Çalışmanın ana hatları, ayrık eleman yöntemi hakkında temel teorik bilgileri, sonrasında kalibrasyon temas modelleri ve model parametrelerinin incelenmesini ve en son olarak tarımsal üretim aşamalarında DEM uygulamaları ile ilgili yapılan akademik çalışmaları kapsamaktadır. Yapılan çalışmalardan elde edilen veriler ışığında ayrık eleman metodunun (DEM) tarımsal faaliyetlerde toprak ve bitki dinamiklerini simüle etme konusunda oldukça başarılı ve etkili bir yöntem olduğu sonucu olup bundan sonraki çalışmalarda sıklıkla kullanılacağı yönündedir.

Anahtar Kelimeler: Ayrık eleman yöntemi (DEM), tarım makineleri, toprak işleme, ekim, gübreleme, hasat

Discrete Element Method and Some Applications in Agricultural Machinery

Abstract

The discrete element method (DEM) is an important numerical method that can simulate the dynamic behavior of particle systems at the micro level and bulk (bulk) materials at the macro level. This study covers the investigation of discrete element method (DEM) applications of tillage, sowing, fertilization, and harvesting which is from the stages of agricultural production. The outline of the study includes basic theoretical information about the discrete element method, then calibration contact models and examination of model parameters, and finally academic studies on DEM applications in agricultural production stages. In the light of the data obtained from the studies, it is concluded that the discrete element method (DEM) is a very successful and effective method for simulating soil and plant dynamics in agricultural activities and will be used frequently in future studies.

Keywords: Discrete element method (DEM), agricultural machinery, tillage, seeding, fertilizing, harvest

1. Giriş

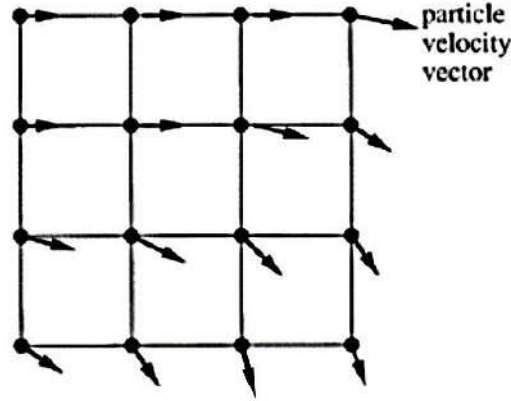
Sayısal analizler, bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak mühendislik alanlarının neredeyse tamamında sıkça kullanılmaktadır. Sayısal analiz programları sayesinde mühendislik problemleri daha kesin bir şekilde çözülebilmekte ve karmaşık projeler daha güvenle ele alınabilmektedir. Mühendislik problemleri fiziksel durumların matematiksel modelleridir. Matematiksel modeller ise başlangıç ve sınır koşullarını belirten diferansiyel denklemlerdir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan sayısal analiz metotlarına; Sonlu Elemanlar Metodu (FEM), Sonlu Farklar Metodu (FDM), Sınır Elemanları Metodu (BEM) ve

Ayrık Elemanlar Metodu (DEM) örnek olarak verilebilir. Sayısal analiz metotları ile çözüm yapabilmek için iki ana modelleme yaklaşımı vardır. Bunlar;

- Süreklilik Yaklaşımı
- Ayrık Yaklaşımı

1.1. Süreklilik (Eulerian) yaklaşımı

Sürekli bir sistemi, problemin karakterine uygun sonlu elemanlara bölerek, elde edilen elemanlar üzerine iç ve dış kuvvetlerin enerjisinin minimizasyonu ve daha sonrasında da bu elemanların birleştirilmesi ile tüm sistemin çözümünü bulmak şeklinde tanımlanabilir (Örneğin, Sonlu elemanlar yöntemi-FEM). (Şekil 1)

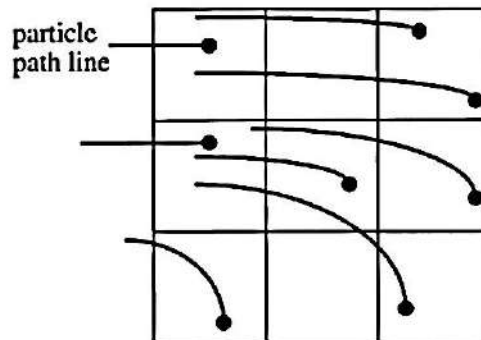


Şekil 1. Eulerian yaklaşımı (Loth, 2000)

1.2. Ayrık (Lagrangian) yaklaşımı

Ayrık yaklaşımlar her bir parçacığı ayrı bir varlık olarak modeller (Şekil 2) ve tanecikli malzemeyi ideal parçacıklar topluluğu olarak temsil eder. Genel (makroskopik) sistem davranışı, bireysel parçacıkların birbirleriyle olan

etkileşimlerinden kaynaklanır. Bu yaklaşım, parçacık çapının uzunluk ölçeğinde meydana gelen olayları araştırmak ve parçacıkların kütle davranışını simüle etmek için çok iyi bir yaklaşımdır (Örneğin, Ayrık elemanlar yöntemi-DEM).

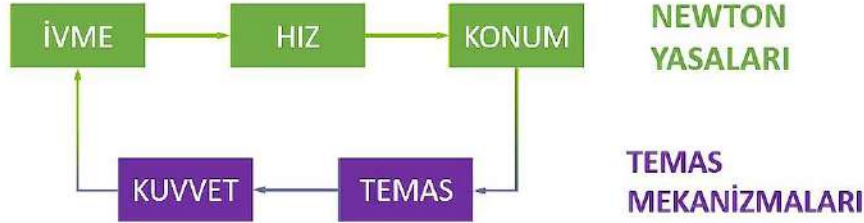


Şekil 2. Lagrangian yaklaşımı (Loth, 2000)

1.3. Ayrık eleman yöntemi

Ayrık elemanlar yöntemi, farklı geometrik şekilli (taş, mermer, ahşap vb.) kütleler veya dairesel şekilli taneciklerin modellenmesi, bu taneciklerin temas algılama algoritmaları ve uygun temas

modelleri seçilerek, ivmelere, hızlara ve pozisyonlara göre Newton'un hareket yasaları dikkate alınarak kütle, atalet ve momentum ilişkileri ile taneciklerin fiziksel hareketlerinin çözümlenmesini sağlayan sayısal bir yöntemidir (Şekil 3).



Şekil 3. Ayrık eleman yöntemi algoritması

Ayrık eleman yönteminin teorisi, 1956'da Alder ve Wainwright tarafından moleküller üzerinde dinamik çalışmalar yapılarak başlamış, prensipleri ise 1970'lerde Cundall ve Strack tarafından geliştirilmiştir. İlk olarak Cundall (1971) kaya mekaniği ile ilgili problemlerin çözümlenmesi için ileri sürmüş ve daha sonra Cundall ve Strack (1979) tarafından zemin mekaniğinde eklemlili kayaların iki boyutlu modellenmesi için kullanılmıştır. Bunu takiben farklı disiplinlerde taneciklerden oluşan makro ve mikro boyutlu malzemelerin modellenmesi için Ayrık elemanlar yöntemi uygulanmaya başlamıştır. Ayrık elemanlar yönteminin temeli, her parçacığın rijit bir gövde olarak modellenmesi ve daha sonra her parçanın konumunun ve hızının küçük bir zaman aşaması boyunca hesaplanması için Newton'un ikinci yasasının kullanılması olayıdır. Ayrık elemanlarda iki ana yaklaşım

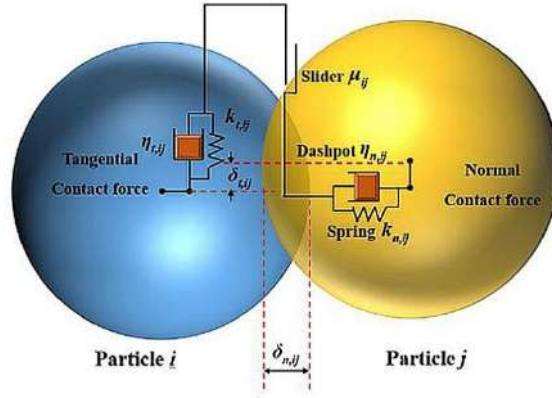
kabul görmekte olup, bunlar sert küre ve yumuşak küre yaklaşımıdır.

- **Sert küre yaklaşımı**

Etkileşim kuvvetlerinin itici olduğu varsayılır ve parçacıklar yalnızca çarpışmalar yoluyla momentum değiştirir. Parçacıklar arasındaki kuvvetler açıkça dikkate alınmaz.

- **Yumuşak küre yaklaşımı**

Partiküllerin ayrıca rijit olduğu varsayıldığı ama küçük örtüşmelerin temas sırasında deformasyonları temsil etmesine izin verildiği yumuşak küre yaklaşımı. Her iki yaklaşımda da parçacıklar çarpıştığında hafifçe üst üste binerler(örtüşme- δ) ve bu üst üste binme, her parçacığı bir yay olarak ele alarak çarpışmadaki kuvvetlerin büyüklüklerini hesaplamak için kullanılır (Şekil 4). Bu gerçekte olmamasına rağmen, üst üste binme, her parçanın bir çarpışma sırasında göstereceği deformasyona benzer olarak kabul edilebilir.



Şekil 4. Yumuşak küre çarpışma modelinin şematik diyagramı ve teğetsel ve normal kuvvetlerin hesaplanması için yay - sönümleme - kayma modeli şematik gösterimi (Li ve ark.,2022)

Granüler bir akış içindeki her parçacık 6 serbestlik derecesine sahiptir ve sonuç olarak iki hareket türü olabilir: Dönme Hareketi ve Öteleme Hareketi.

• **Dönme hareketi:** Dönme hareketi aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır:

$$M = I \cdot \frac{d\omega}{dt} \quad (1)$$

M= Parçacık üzerinde oluşan dönme momenti (Nm)

I= Atalet(Eylemsilik) momenti (Nm²)

ω= Açısal hız (rad/s)

t= Zaman (s)

• **Öteleme (ilerleme) hareketi:** Öteleme hareketi ise aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır:

$$m \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} = F_g + F_c + F_{nc} \quad (2)$$

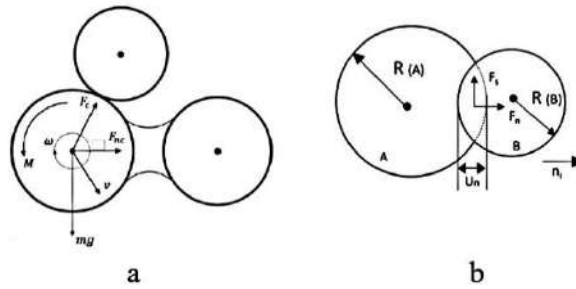
m= Parçacığın kütlesi (N)

\vec{v} = Parçacığın ilerleme hızı (m/s)

t= Zaman (s)

F_g = Parçacığı etkileyen yer çekimi kuvveti (N)

F_c, F_{nc} = Partikül ve etrafındaki partiküller arasında meydana gelen veya partikül ile duvar arasında oluşan temas ve temassız kuvvetler (N)



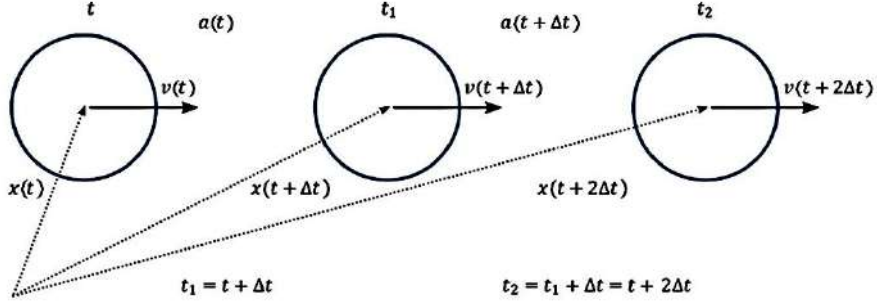
Şekil 5. Tanecikler arasındaki kuvvet-yer değiştirme etkileşimi (a: Hazzard ve ark., 2000 ; b: Potyondy ve Cundall, 2004).

Bu simülasyon yönteminin temelini Newton'un ikinci yasası olan ve çok miktardaki parçacıkların uygun bir zamanda kuvvet-yer değiştirme arasındaki ilişkinin hesaplanmasını sağlayan yasa oluşturur. Bir DEM simülasyonundaki temel eleman bir küredir ve bu nedenle tüm

parçacıklar tek küre olarak modellenir veya çoklu küre olarak bir araya toplanır. Her yinelemede, simülasyon alanındaki her parçacığın yeni hızı, konumu ve kuvveti güncellenir. Parçacıklar birbirleriyle statik veya hareketli geometrilerle temas eder. Bu temaslar, temel temas modelleriyle

hesaplanır. Şekil 5, iki parçacık arasındaki örnek bir temas modelini göstermektedir.

Bu model, bağlantı kuvvetlerini normal ve teğet yönlerde hesaplar.



Şekil 6. DEM'de ivme, hız ve konum açısından tek elemanlı hareket hesaplaması. (Anonim, 2011)

$$\sum \vec{F} = m \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} = m \cdot \vec{a} \quad (3)$$

Bir parçacığın belirli bir t zamanında, yer değiştirme ve hız hesaplaması:

$$x(t + \Delta t) = x(t) + v(t)\Delta t$$

$$v(t + \Delta t) = v(t) + a(t)\Delta t$$

Burada;

$v(t)$: hız

$x(t)$: konum,

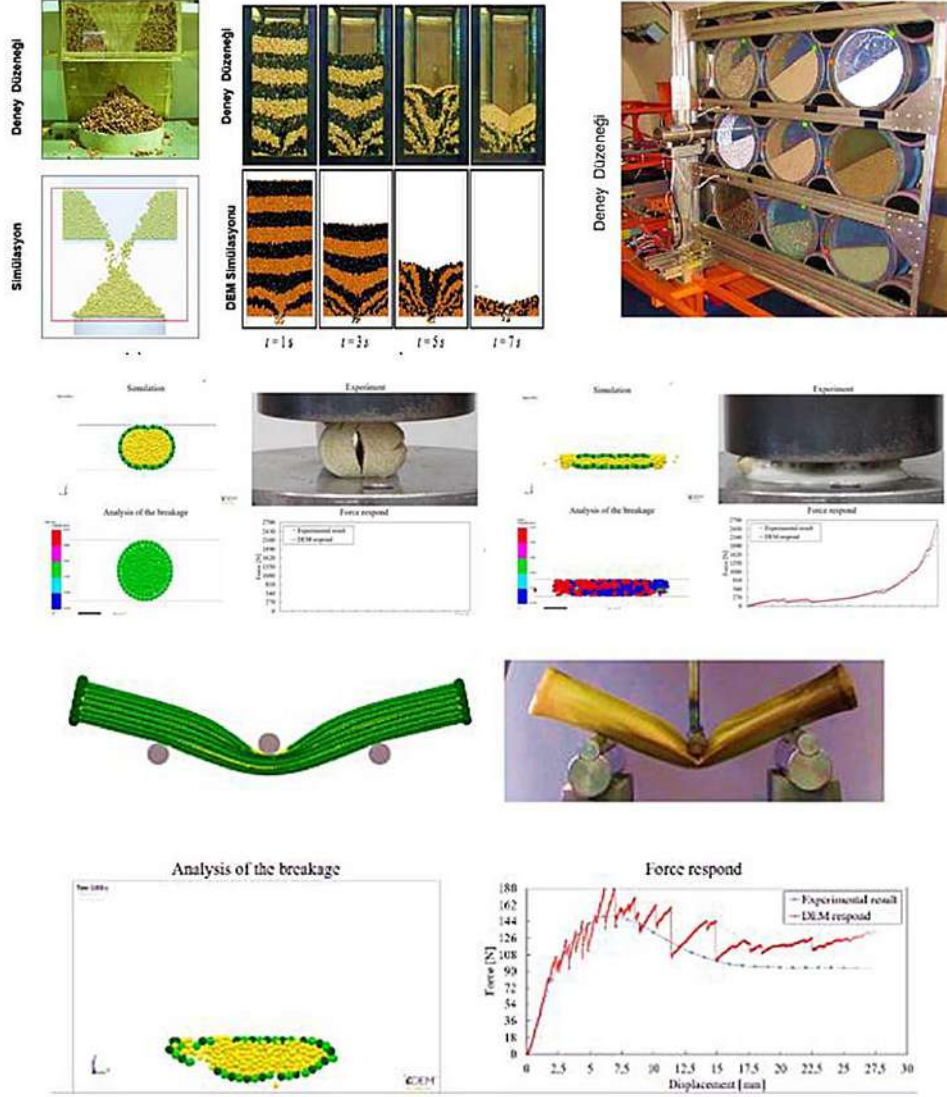
$a(t)$: ivme

Δt : Zaman adımı 'dır

2. Malzeme Kalibrasyonu

DEM simülasyon sonuçlarına dayanarak tasarım kararları verme konusunda, simülasyonda temsil edilen malzeme ile gerçek dünyadaki akış davranışı arasında bir bağlantı olması gerekir. Bu, malzeme kalibrasyonu ile elde edilir. Birçok endüstriyel uygulamadaki malzeme, çok sayıda parçacık, çeşitli

şekiller veya çok ince tanecikler içerebilir. DEM simülasyonlarında tekil malzeme parçacıklarının ayrıntılı yapısını tam olarak modellemek hesaplamalı olarak pahalıdır ya da neredeyse imkansızdır. Bu nedenle, en yaygın yaklaşım, gerçek malzemenin kalibre edilmiş bir gösterimini oluşturmayı içerir. Gerçek malzeme örneklerine göre, kalibrasyon adımları için, malzeme örnekleri önce toplanır ve test için hazırlanır. Sabit huni, devirme kutusu(silindiri) döner /silindir tambur vb. gibi uygun test düzeneklerinden biri seçilir (Şekil 7). Bu düzeneklerden elde edilen doğal yığılma açısı, tek eksenli sıkıştırma gibi değerler ışığında bu testin basit bir benzer simülasyonu bir DEM yazılımında oluşturulur. Fiziksel test sırasında dökme malzemenin uygun özellikleri ölçülür. Materyal ve etkileşim özellikleri daha sonra deneysel toplu davranış eşleşene kadar simülasyon yazılımında çeşitlendirilir.



Şekil 7. Kalibrasyon örnekleri

3. Temas Modelleri

3.1. Normal kuvvet davranış modelleri

- Hysteretic Linear Spring Model: Birbirine doğru hareket eden iki parça birbirine temas ettiği anda bu parçalar zıt yönde hareketlerine devam etmektedirler.
- Linear Spring-dashpot Model: Bu model de kuvvet, doğrusal elastik itme kuvvetlerinden oluşmaktadır.
- Hertzian Spring-dashpot Model: Bu model de hem elastik hem de sönümleyici bileşenlerin normal kuvvetteki değeri gözlemlenebilmektedir.

3.2. Teğetsel kuvvet davranış modelleri

- Linear Spring Coulomb Limit Model: Bir zaman çerçevesinde teğetsel kuvvetlerin

elastik olarak değerlendirilmesine izin vermektedir.

- Coulomb Limit Model: Basitleştirilmiş tanjant kuvvet modelidir. Tanjant kuvvetlerinin hıza bağlı olarak ifade edilmesi ile hesaplanmaktadır.
- Mindlin–Deresiewicz Model: Tanjant kuvvetleri hesaplayıcılarının geliştirilmiş bir modeli olarak ifade edilmektedir.

3.3. Yapışkan kuvvet davranış modelleri

- Constant Adhesive Force Model: Sabit bir değer kabullenerek bu değer üzerinden parçaların birbirlerine çekme kuvveti uygulaması olarak yapılan bir modelleme şeklidir.
- Linear Adhesive Force Model: Sabit yapışma kuvvet modelinde yapışma oranı

sabitken bu modelde ise doğrusal olarak artmaktadır.

- Leeds Adhesive Force Model: Sadeleştirilmiş elasto-plastik yapışkan davranışı modelidir.
- JKR Adhesive Force Model: İki parçacık arasındaki temas alanı(yağ film gibi) hertz teorisine göre biraz daha büyüktür. Bu durum yüzey enerjisinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

3.4. Yuvarlanma direnci modelleri

Parçacıkların yuvarlanma dirençlerini temsil eden bir modelleme tipidir. Partikülün şekli ve kütle merkezi yuvarlanma direncini efektif olarak etkiler.

- Yuvarlanma Direnci Tip 1: Basit tip partiküller (küre gibi) için tercih edilirler
- Yuvarlanma Direnci Tip 3: Karmaşık partiküller(taş, kaya gibi) için tercih edilir.

3.5. Aşınma model

Archard'ın aşınma yasası, aşınma oranının kayma hızıyla ve normal temas kuvvetiyle orantılı olduğunu göstermektedir. Yani bir malzemenin aşınması, üzerine çarpan partiküllerin boyutuna, hızına, sürtünme katsayılarına ve çarpışma enerjisine göre belirlenmektedir.

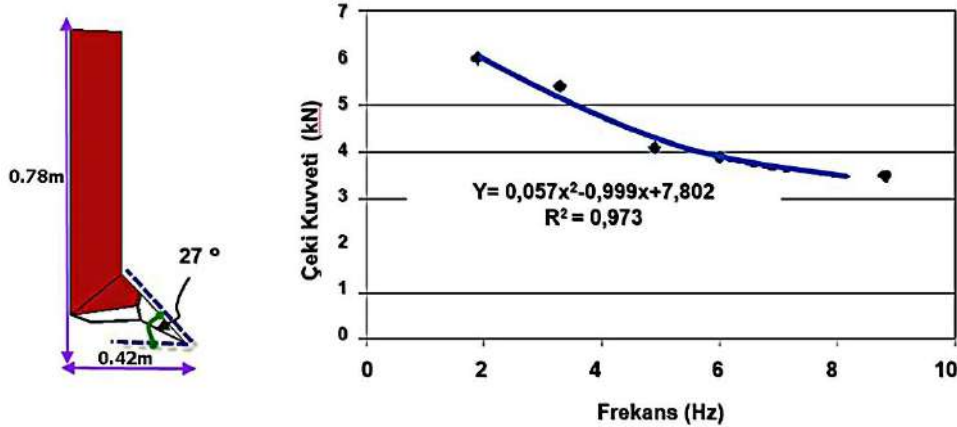
3.6. Kırılma modelleri

DEM teorisinde partiküller elastikiyet veya sürtünme göstermeden gevrek biçimde kırılırlar. Bir partikül, üzerine yüklenen enerji ve yüzey stresi etkisi altında kırılmaktadır.

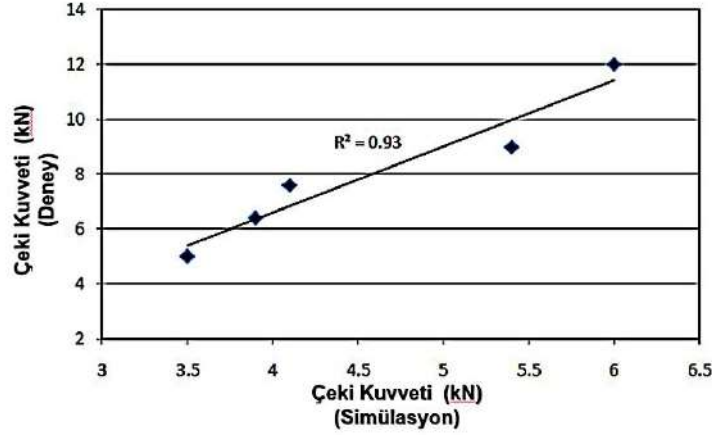
4. Ayrık Elemanlar Yönteminin (DEM) Tarım Makinalarında Bazı Uygulamaları

4.1. Toprak işlemede DEM uygulamaları

Shahgoli ve Shahi (2011), "Modeling of Soil and Oscillatory Tine Interaction Using Discrete Element Method" isimli araştırmalarında ayrık elemanlar yöntemini kullanarak titreşimli bir dipkazan modeli geliştirmişler ve dipkazanın titreşim frekansının ve salınım açısının etkisini belirlemişlerdir. Simülasyon çalışması, 38 cm derinlikte ve 0,89 m/s hızda +27° ile -22,5°'lik salınım açılarındaki ±69 mm genlik de 1.94, 3.3, 4.9, 6 ve 8.8 Hz'lik frekanslar da yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre frekans arttıkça çeki kuvvetinin azaldığını tespit etmişlerdir (Şekil 8). Bununla beraber deney sonuçlarından elde edilen çeki kuvveti ile simülasyon sonuçlarından elde edilen çeki kuvveti arasındaki korelasyon katsayısını $R^2 = 0.93$ hesaplamışlardır (Şekil 9).



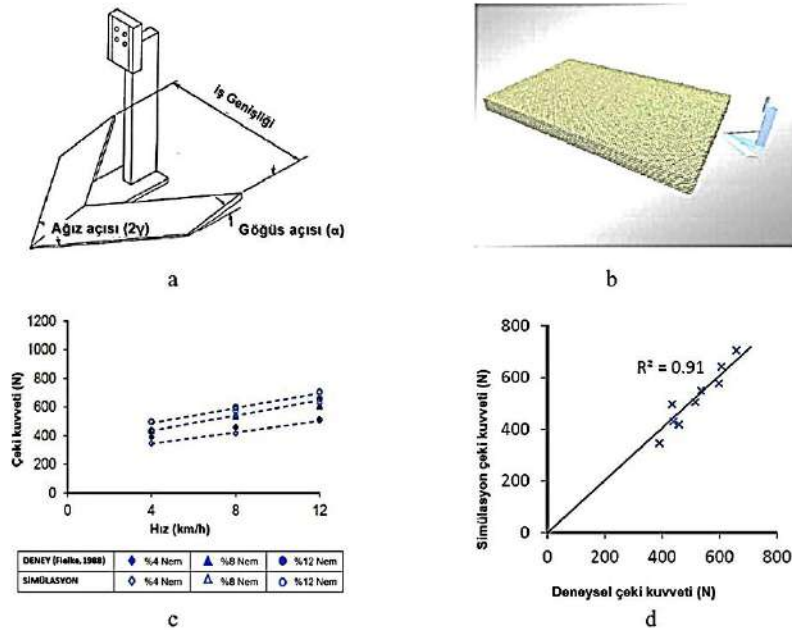
Şekil 8. Titreşimli bir dipkazanın titreşim frekanslı ile ve çeki kuvveti ilişkisi (Shahgoli ve Shahi 2011),



Şekil 9. Titreşimli bir dipkazanın çeki kuvveti deneyel sonuçlar ile simülasyon sonuçları arasındaki korelasyon ilişkisi (Shahgoli ve Shahi 2011),

Fielke ve ark. (2013), “Discrete Element Modeling of Soil-Implement Interaction Considering Soil Plasticity, Cohesion and Adhesion” isimli çalışmalarında toprağın kohezyon, adezyon ve plasitesini dikkate alan bir DEM modeli sunmuşlardır. Gerekli DEM parametrelerini belirlemek için yapışmayan elastik ve plastik temaslı toprak modellemesi yapmışlar, sonrada yapışma özelliği gösteren elastik ve plastik toprağı modelleyerek 1988 yılında Fielke'nin 75 mm derinlikte ve farklı hızlarda (4, 8 ve 12

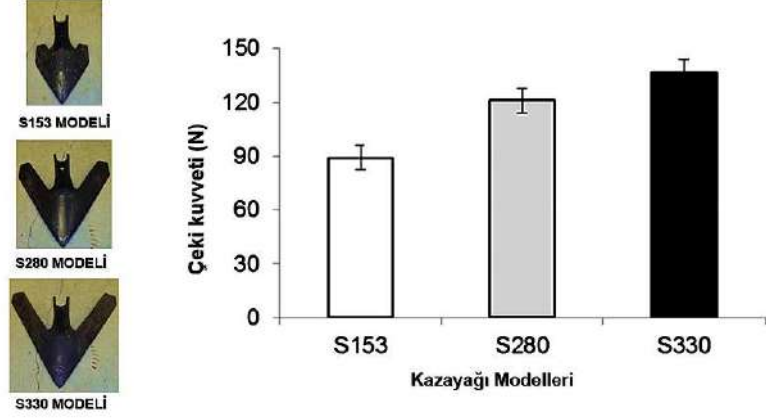
km h⁻¹), 400 mm genişliğindeki bir kazayağına ait kesme açısının ve kazayağı genişliğinin çeki kuvveti üzerindeki etkilerinin tespitine yönelik yaptığı deneyi belirledikleri şartlar altında simüle etmişlerdir. Simülasyon sonucunda farklı hızlarda elde edilen çeki kuvveti değerlerinin ilerleme hızına bağlı olarak arttığını, 1988 yılında yapılan deney ile elde edilen değerlere yakın korelasyon değerlerinin ($R^2 = 0.91$) elde edildiğinin bulmuşlardır. (Şekil 10)



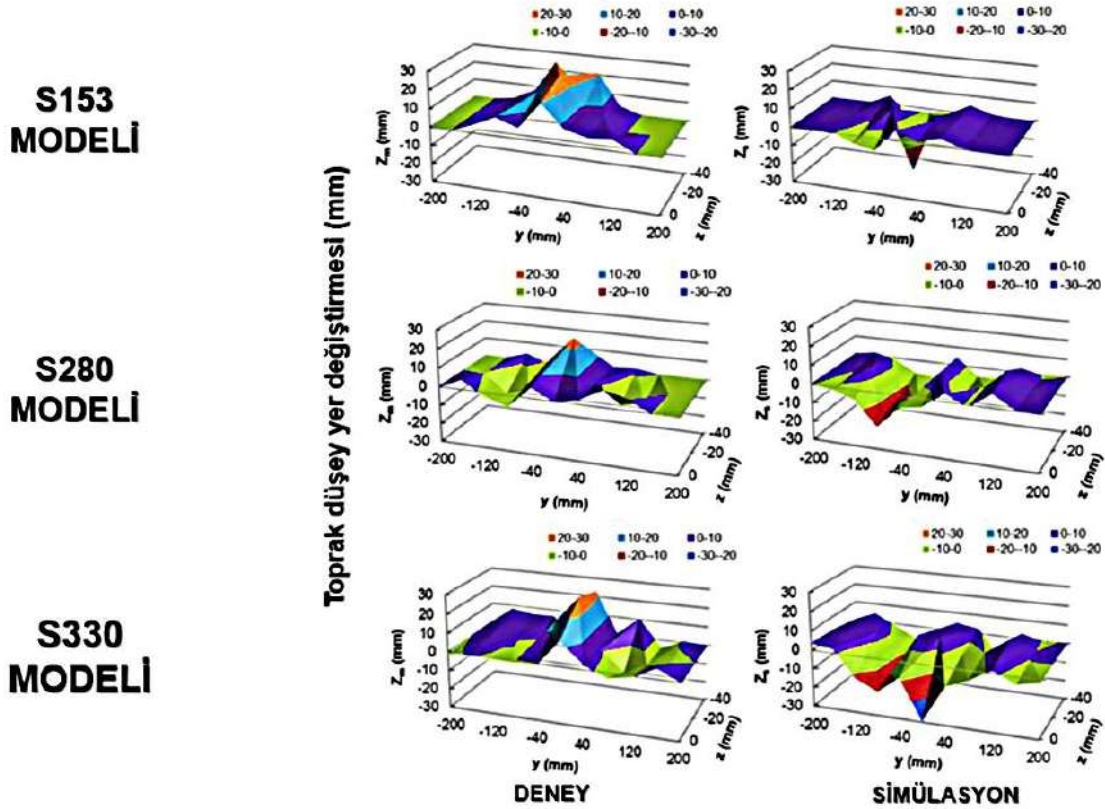
Şekil 10. Deney çalışması ile simülasyon arasındaki çeki kuvveti - hız ilişkisi (Fielke ve ark. 2013)

Gürsoy S. ve ark. (2017), “Measurement and modeling of soil displacement from sweeps with different cutting widths” isimli çalışmalarında 50 mm iş derinliğinde ve 1.53 m s^{-1} ilerleme hızında, farklı iş genişliklerine sahip kazayaklarının (153, 280 ve 330 mm) çeki

kuvvetleri ve toprağın yer değiştirmesi üzerine etkisini tespit etmişlerdir (Şekil 11 – 12). Elde ettikleri sonuçlara göre bütün modellerde yer değiştirmelerin kazayağı merkezinde daha fazla olduğunu, S153 modelinde daha az yatay yer değiştirmeler olduğunu belirlemişlerdir.



Şekil 11. Farklı geometrilere sahip kazayaklarının çeki kuvveti sonuçları (Gürsoy ve ark. 2017)

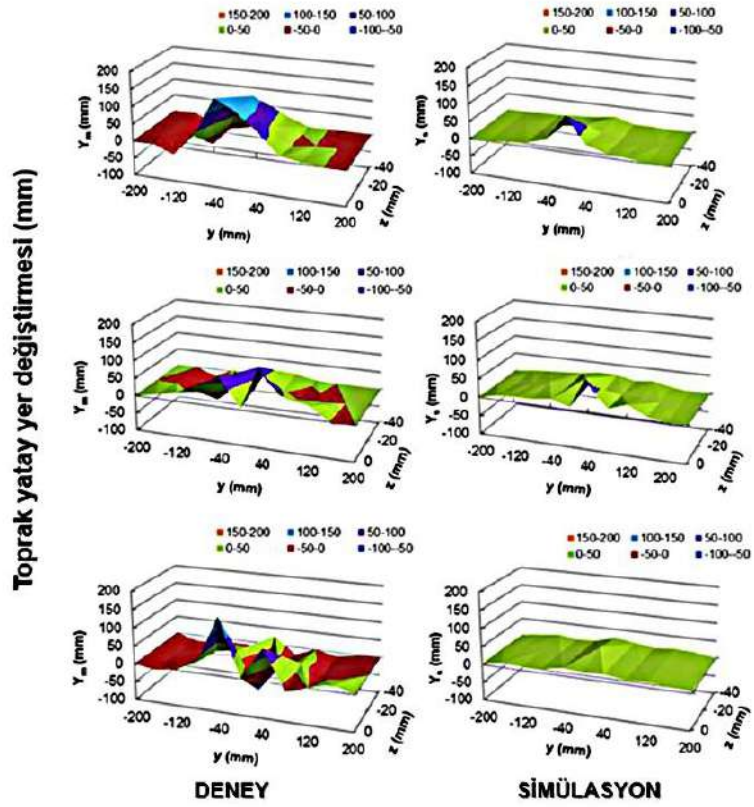


Şekil 12. Farklı geometrilere sahip kazayaklarında deney ve simülasyon araştırmalarına göre toprağın yatay yer değiştirme sonuçlarının karşılaştırılması (Gürsoy ve ark. 2017)

**S153
MODELİ**

**S280
MODELİ**

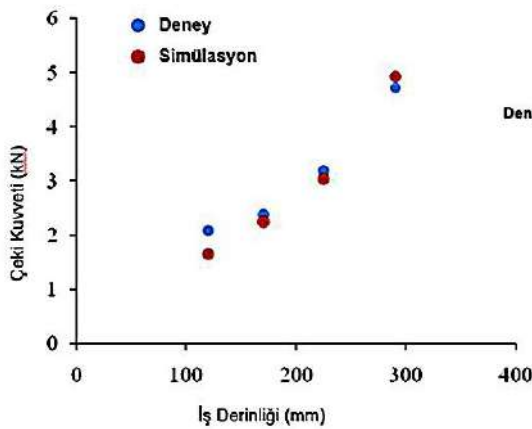
**S330
MODELİ**



Şekil 13. Farklı geometrilere sahip kazayaklarında deney ve simülasyon araştırmalarına göre toprağın dışey yer değiştirme sonuçlarının karşılaştırılması (Gürsoy ve ark. 2017)

Ügöl ve ark. (2018), “Ayrık Elemanlar Metodunun Tarım Makineleri Tasarımında Kullanımı Üzerine Bir Araştırma” isimli çalışmalarında ayırık eleman yöntemi kullanarak kulaklı pulluk ile toprak arasındaki etkileşim sonrası ortaya çıkan çeki kuvvetinin tespiti ve toprak profili modellemesi yapmışlardır (Şekil 14). Sonrasında Saunders (2002) ’in yaptığı deneysel araştırma simülasyon

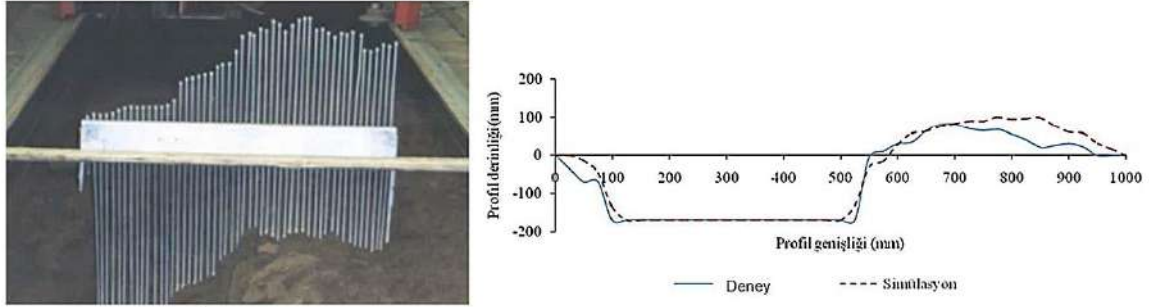
sonuçlarını karşılaştırmışlardır (Şekil 15). Simülasyon sonucunda çeki kuvvetinde maksimum %20.5 ve ortalama toprak yüzey profilinde (yüzey düzgünsüzlüğü) ise % 9.3 bağlıl hata tespit etmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre parametreler iyi kalibre edildiğinde, DEM programlarının pulluk tasarımında kullanılabileceğini vurgulamışlardır.



DENEY sonuçlarına göre simülasyon sonuçlarının bağlıl hata değerleri

Derinlik (mm)	Bağlıl hata (%)
120	%20.5
170	%5.4
225	%4.7
290	%4.2

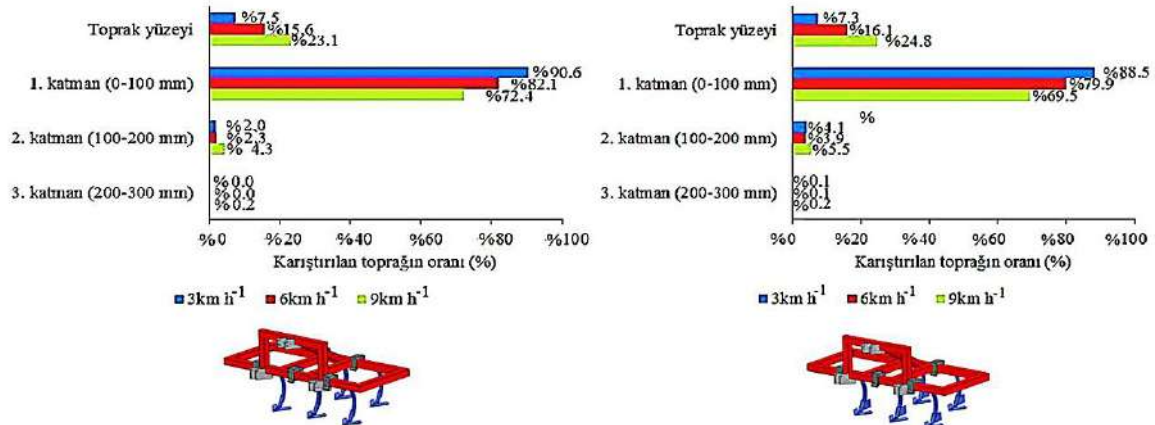
Şekil 14. Deney ve simülasyon sonucu elde edilen kulaklı pulluğun çeki kuvveti ve iş derinliği ilişkisi (Ügöl ve ark. 2018)



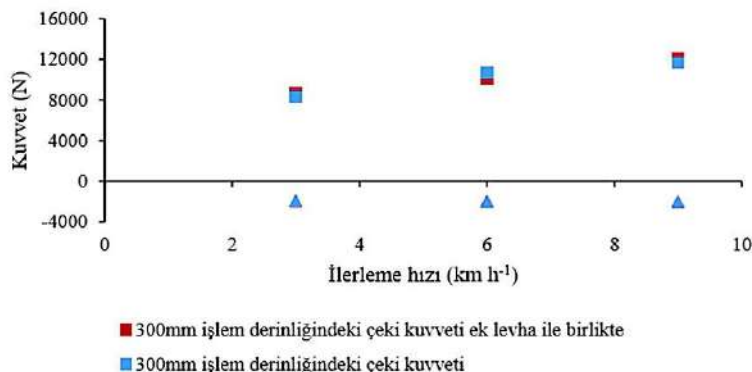
Şekil 15. Kulaklı pulluğun deneysel ve simülasyon sonucu elde edilen toprak yüzeyi pürüzlülük ölçümü ve karşılaştırması (Üçgül ve ark. 2018)

Üçgül (2018), “Kültivatörün Toprak Yüzeyindeki Maddeleri Toprağa Karıştırma Yeteneğinin Bilgisayar Simülasyonu Kullanılarak Geliştirilmesine Yönelik Bir Çalışma” isimli makalesinde kültivatör ayakları üzerine eklenen kanatçıkların ve kanatçık eklenmemiş halinin toprak üzerine serpilen organik maddeleri karıştırma oranını (Şekil 16) ve çeki kuvvetine (Şekil 17) etkisini sadece ayırık elemanlar metodu

kullanarak incelemiştir. Çalışmayı 200 ile 300 mm derinlik ve 3, 6 ile 9 km h⁻¹ ilerleme hızlarında kanatçık olmayan ve kanatçık takılan iki tip kültivatörle simüle etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre eklenen kanatçıklarla toprağın alt katmanlarında organik madde miktarının arttığını ve bu durumda çeki kuvveti değerinin de arttığını bulmuştur.



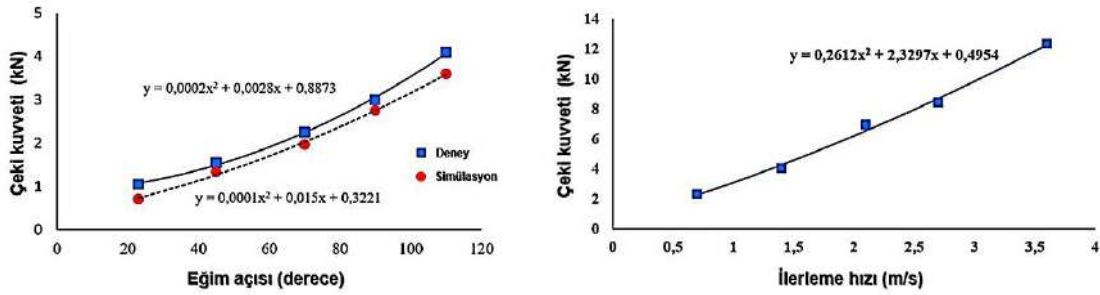
Şekil 16. Kanatçık olmayan ve kanatçık takılan kültivatörlerle yüzeyde bulunan organik maddelerin toprağa karıştırma oranları (%) (Üçgül, 2018)



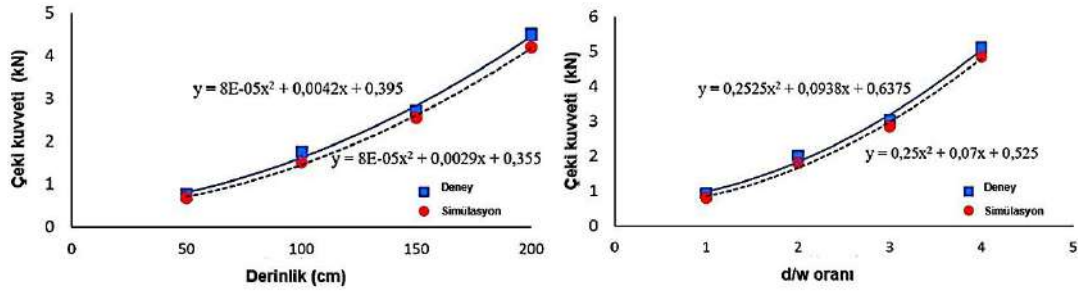
Şekil 17. Kanatçık olmayan ve kanatçık takılan kültivatörlerin 300 mm iş derinliğinde çeki kuvveti-ilerleme hızı ilişkileri (Üçgül, 2018)

Shahgoli (2019), “Modeling the Effects of Narrow Blade Geometry on Soil Failure Draught and Vertical Forces Using Discrete Element Method” isimli araştırmasında DEM kullanarak toprak-dipkazan etkileşimini modellemiş ve farklı bıçak eğim açıları, bıçak genişliği, ilerleme hızı, iş derinliği ve Slenderness (derinlik/bıçak genişliği) oranının çeki üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada 50, 100, 150 ve 200 mm'lik dört farklı iş derinliğinde tarla denemeleri yapmıştır. Derinlik/bıçak genişlik (d/w) oranının toprak işleme kuvvetleri üzerindeki etkisini araştırmak için, 1, 2, 3 ve 4 derinlik/genişlik oranlarına sahip 90°

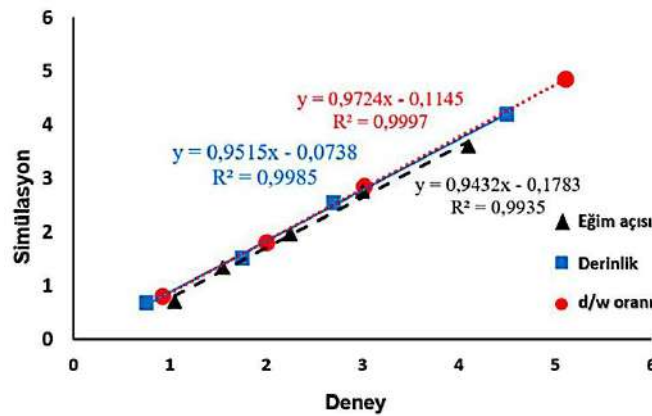
eğim açılı ve 50 mm iş derinliğinde bir bıçak modellemiştir. Eğim açısının toprak işleme kuvveti üzerindeki etkisini değerlendirmek için 150 mm'lik iş derinliğinde 22.5, 45, 67.5, 90 ve 112.5°'lik beş farklı eğim açısını incelemiştir. Araştırmanın sonucu olarak eğim açısı arttıkça, çeki kuvveti ihtiyacının arttığını bulmuştur (Şekil 18). Ayrıca, artan d/w oranının çeki kuvvetini arttırdığını da tespit etmiştir (Şekil 19). Bu çalışma da çeki kuvveti ve d/w oranları kriter alındığında deney sonuçları ile DEM simülasyonu arasında ki korelasyon katsayısını $R^2 = 0.99$ olarak hesaplamıştır (Şekil 20).



Şekil 18. Dipkazan ile toprak arasındaki eğim açısı ve ilerleme hızının çeki kuvveti ile ilişkileri (Shahgoli, 2019)



Şekil 19. Dipkazan ile toprak arasındaki derinlik ve d/w oranının çeki kuvveti ile ilişkileri (Shahgoli, 2019)

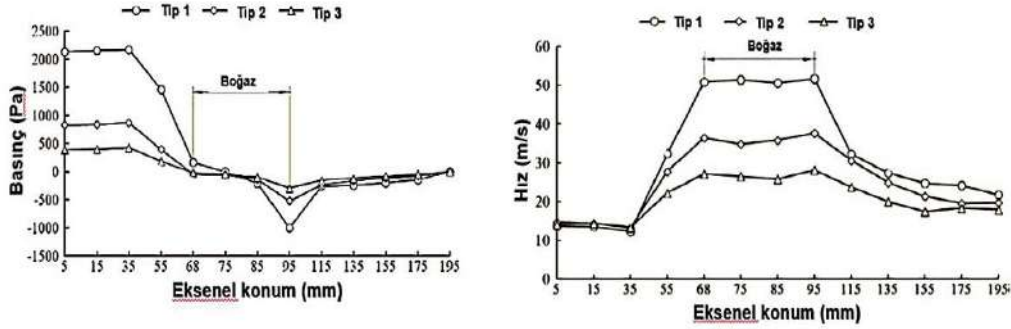


Şekil 20. Dipkazan ile toprak arasındaki eğim açısı, derinlik ve d/w oranının simülasyon ve deney arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi (Shahgoli, 2019)

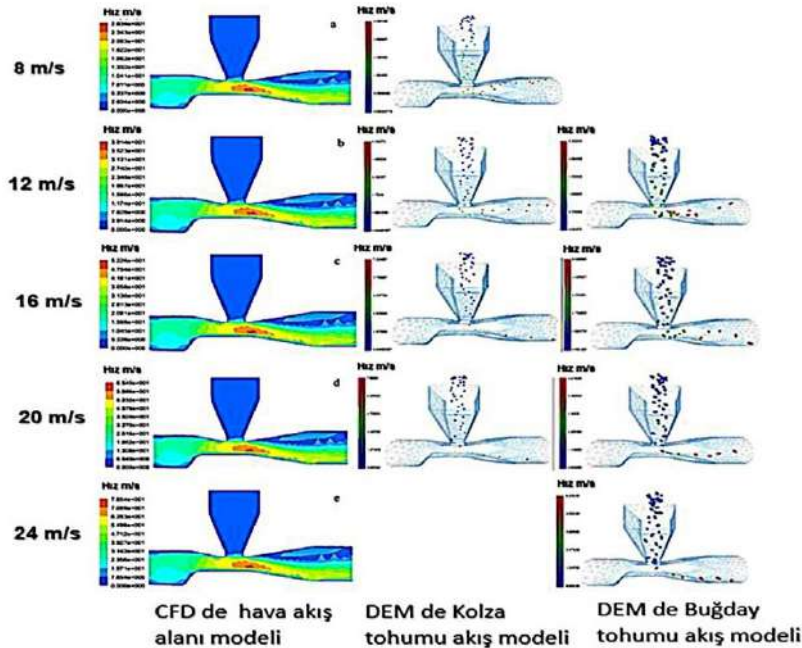
4.2. Ekim işleminde DEM uygulamaları

Xiaolong ve ark. (2016), “Simulation Of Seed Motion In Seed Feeding Device With DEM-CFD Coupling Approach For Rapeseed And Wheat” isimli bu araştırmada pnömatik hububat ekim makinelerinin ekici ünite boğaz bölümü yapısının, boğaz uzunluğunun, hava akışı giriş hızının ve tohum besleme hızının tohum hareket özellikleri üzerindeki etkilerini DEM-CFD yazılımlarının birlikte kullanımı ile incelemişlerdir. Araştırmada kolza ve buğday tohumlarını kullanmışlardır. Hava akış hızını kolza tohumu için 8-12-16 ve 20 m s⁻¹ ve buğday için 12-16-20 ve 24 m s⁻¹ olarak seçmişlerdir. Simülasyonlarda farklı tipte

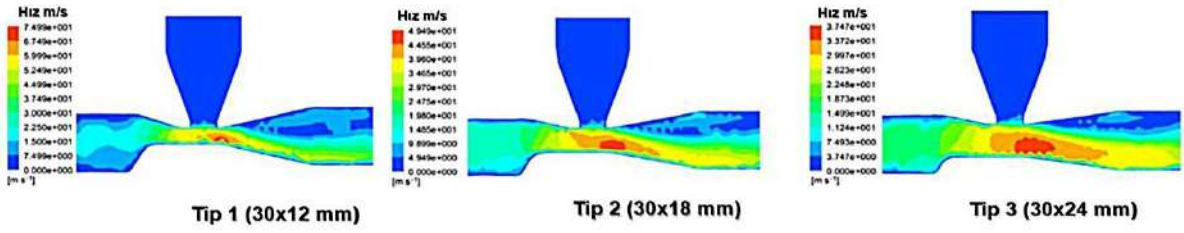
üç ekici ünite boğaz ölçüleri 30x12, 30x18 ve 30x24 mm olarak alınmış ve CFD - DEM simülasyonları yapılmıştır. Araştırma sonucunda boğaz bölümü kesit alanının, tohumların hareketini ve hava akışı alanını önemli ölçüde etkilediğini bulmuşlardır (Şekil 22). Boğaz alanındaki kesit alanı artışının, basınç kaybına ve tohum akış hızının azalmasına neden olduğunu tespit etmişlerdir. Kolza ve buğday tohumu için uygun hava akışı giriş hızının kolza için 16-20 m s⁻¹, buğday için ise 20-24 m s⁻¹ olarak saptamışlardır (Şekil 22). Tip 2 modeli (30x18 mm) boğaz yapısının, bu basınç kaybının en az olduğu ve üstün hava akış hızı ile iyi bir performans sergileyen model olduğunu ortaya koymuşlardır (Şekil 23).



Şekil 21. Pnömatik hububat ekim makinelerinin ekici ünitesindeki boğaz bölümünün hava akış hızı ve hava akış basıncı üzerindeki etkileri (Xiaolong ve ark. 2016)



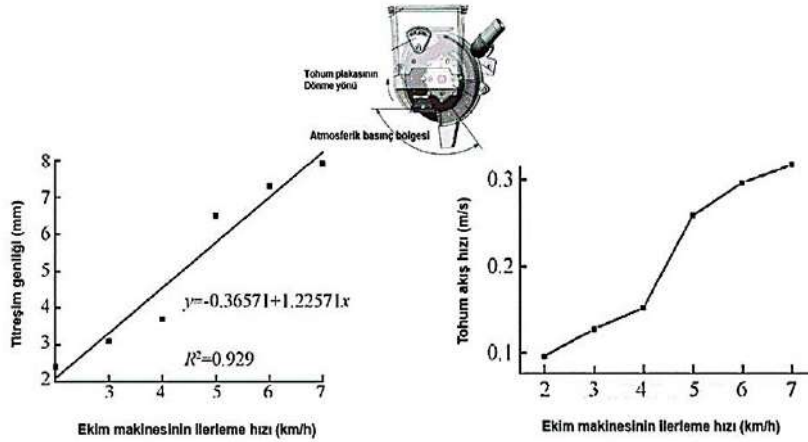
Şekil 22. Pnömatik hububat ekim makinelerinin ekici ünitesinde hava akış hızı ve tohum besleme hızının tohumların hareketleri üzerindeki etkileri (Xiaolong ve ark. 2016)



Şekil 23. Pnömatik hububat ekim makinelerinin ekici ünitesinde farklı boğaz tiplerinin hava akış hızı grafikleri (Xiaolong ve ark. 2016)

Tao ve ark. (2016), “Movement Law Of Maize Population In Seed Room Of Seed Metering Device Based On Discrete Element Method” isimli çalışmalarında doğrudan ekim işlemi sırasında pnömatik bir mısır ekim makinesinde oluşan titreşimlerin ve ekici üniteye mısır tohumlarının akışını uygulamada ve bilgisayar ortamında MATLAB+DEM uygulamasında incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre tarlada ekim makinesi çalışma hızı 2 km h⁻¹’den 7 km h⁻¹’e

çıkıldığında, ekici düzende titreşim genliğinin 2.4 ila 7.9 mm arasında doğrusal bir artış gösterdiğini gözlemlemiştir. Tarla denemeleri ve simülasyon sonuçları, pnömatik hassas ekim makinesinin 3-5 km h⁻¹ hızda, titreşim genliğinin 6 mm olduğunu; tohumların maksimum hız aralığının ise 0.1203-0.2243 m s⁻¹, vakum bölgesindeki tohumun maksimum hız aralığının ise 0.127-0.26 m s⁻¹ olduğunu belirlemiştir (Şekil 24).



Şekil 24. Doğrudan ekim işlemi sırasında pnömatik mısır ekim makinesi ilerleme hızının, titreşim genliği ve mısır tohumu akışı hızı üzerindeki etkisi (Tao ve ark. 2016).

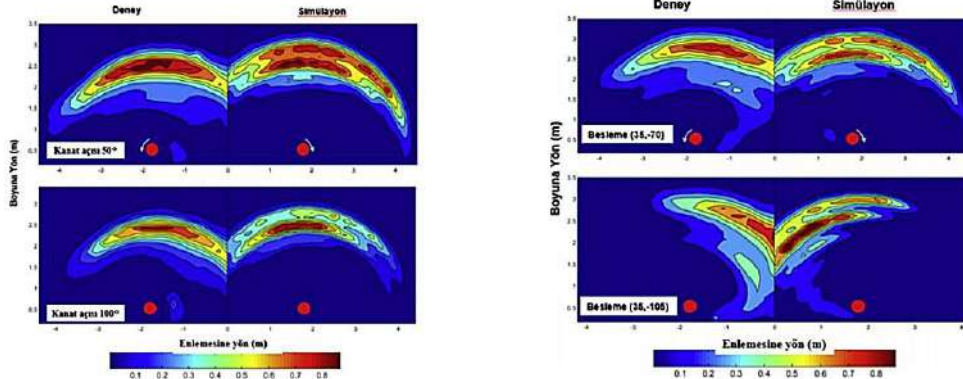
4.3. Gübre serpmeye işleminde DEM uygulamaları

Coetzee ve Lombard (2011), “Discrete Element Method Modelling Of A Centrifugal Fertiliser Spreader” isimli araştırmalarında tek diskli santrifüj gübre serpmeye makinesinin arazi yüzeyinde oluşturduğu dağılımı DEM ile incelemiştir. Bu çalışma için 300 mm çapında bir disk 300, 400 ile 500 c dönüş hızlarında ve 30 mm yüksekliğinde, 25

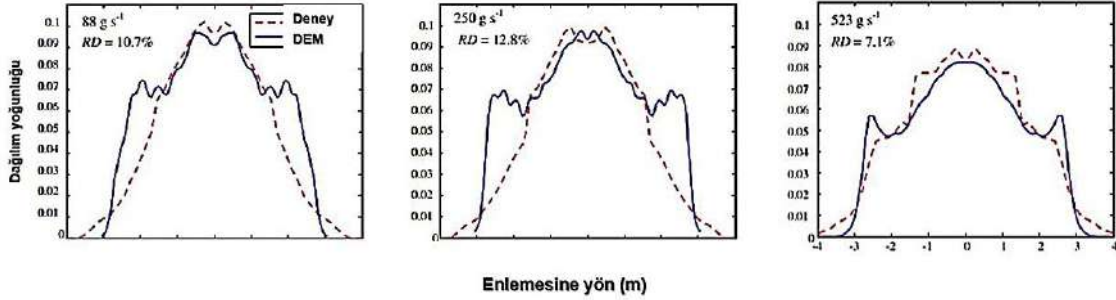
mm'lik yatay kapaklı iki kanat kullanmışlardır. Gübre besleme kapağı konumunu ayarlanabilir ve kanat açısını geriye doğru ayarlanabilir olarak tasarlamışlardır. Deney sonuçları için farklı disk dönüş hızları, gübre serpmeye makinesi ilerleme hızı, gübre besleme kapağı konumu ve kanat açıları simülasyon sonuçları ile kıyaslanmıştır. (Şekil 25). Disk dönüş hızlarındaki artışla, dağılımın diskten uzaklaştığı gözlemlenmiştir. Besleme

hızındaki artışla dağılım modelinin genişlediği tespit edilmiştir. Deney ve simülasyon sonuçları karşılaştırıldığında

DEM modelinin deneysel dağılımla oldukça uyumlu olduğu görülmüştür (Şekil 26).



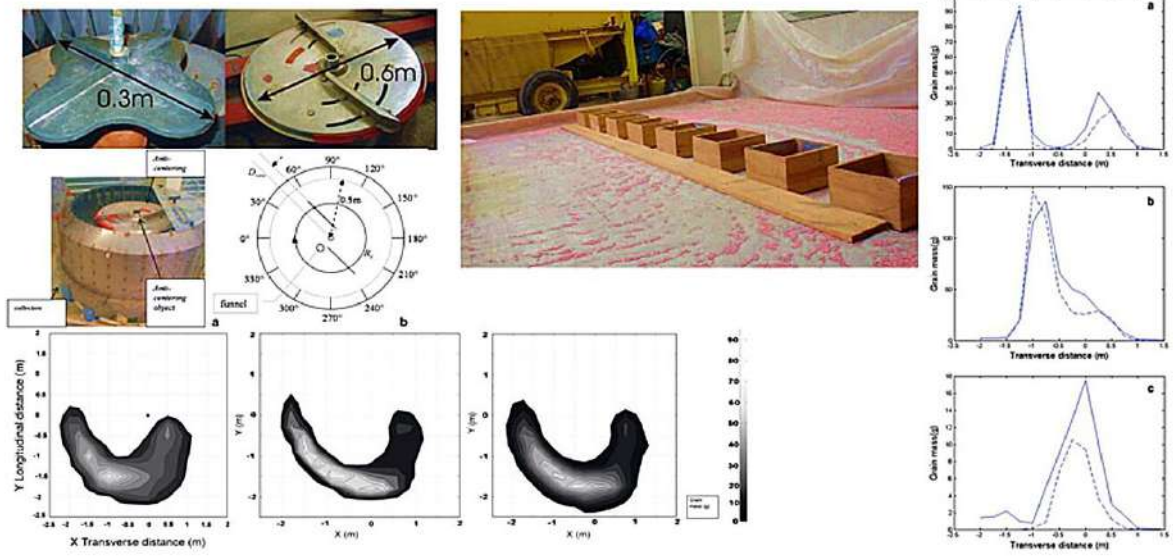
Şekil 25. Santrifüjlü bir gübre serpme makinesinin farklı gübre besleme kapağı konumlarına ve farklı kanat açılarına göre kütle dağılım karşılaştırması (Coetzee ve Lombard 2011)



Şekil 26. Santrifüjlü bir gübre serpme makinesinde 400 d/d disk dönme hızında, besleme konumu [(35, -50) mm], kanat açısı 0° de farklı besleme hızları için deney ve DEM grafikleri karşılaştırması (Coetzee ve Lombard 2011)

Liedekerke P. V. ve ark. (2009). “DEM Simulations Of The Particle Flow On A Centrifugal Fertilizer Spreader” isimli çalışmalarında bir santrifüjlü gübre serpme makinesi üzerinde düz ve eğimli diskler kullanılarak 300 min^{-1} ve 650 min^{-1} da parçacık akışını hem test düzeneği kullanarak hem de DEM yazılımı kullanarak simülasyonunu yapmışlardır. Kütle dağılımı deneyi için iki farklı yöntem uygulanmıştır. İlk yöntem, gübre

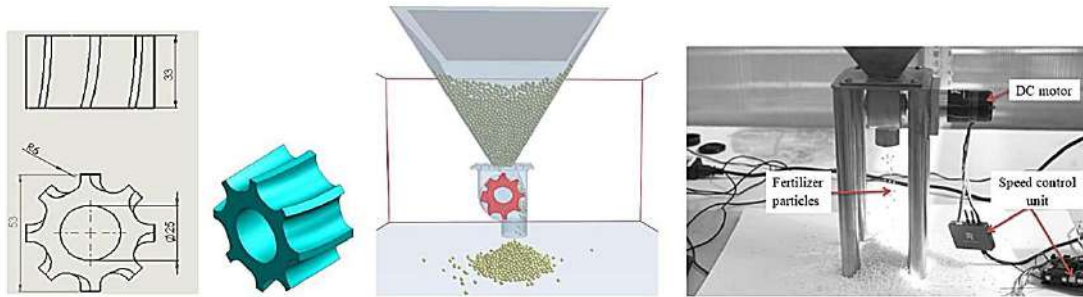
parçacıklarını disk etrafındaki tepsi de toplayan bir cihazla disk kenarındaki silindirik kütle dağılımının ölçülmesidir. İkinci bir yöntem ise, parçacıkların havada balistik uçuşlarından sonra zeminde sandıklarda toplanmasından oluşmaktadır. Sonuç olarak, parçacık çıkış hızları 10 m s^{-1} den düşük olduğunda kütle dağılım modelinin tahmininde %5 in altında sapma belirlemiştirlerdir.



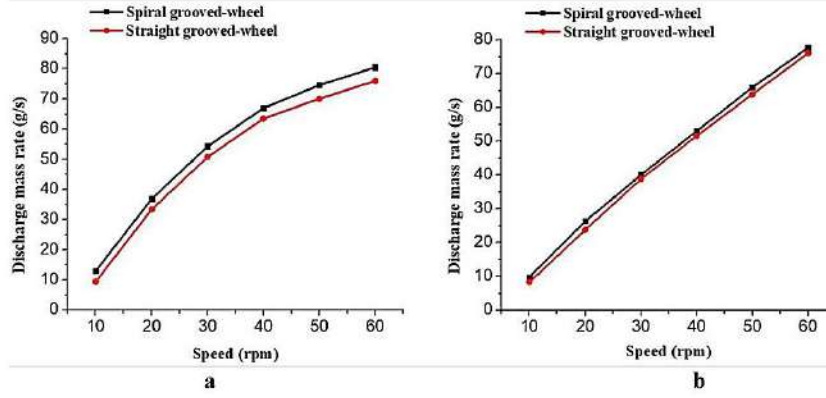
Şekil 27. Düz ve eğimli disklerin iki farklı devirde parçacık akışının oluşturduğu kütle dağılım modeli (Liedekerke P. V. ve ark. 2009).

Bangura ve ark. (2020), “Simulation analysis of fertilizer discharge process using the Discrete Element Method (DEM)” isimli çalışmada, geleneksel düz yivli çarkın yerini almak üzere spiral yivli çarklı bir gübre boşaltma makarası tasarlanmıştır. İki yivli çark tipinin gübre boşaltma performansı, ayırık elemanlar yöntemi (DEM) kullanılarak testler ve simülasyonlar yardımıyla karşılaştırılmıştır (Şekil 28). İki boşaltma çark tipinin boşaltma performansı, boşaltma kütle oranı, boşaltma homojenliği ve gübre partiküllerinin düşme hızı ölçülerek değerlendirilmiştir. Elde ettikleri

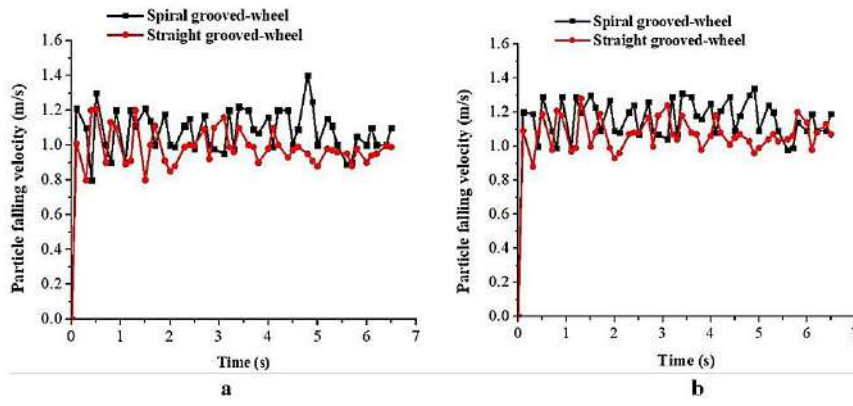
sonuçlar ise, aynı koşullar altında, spiral yivli çarkın gübre boşaltma kütle oranının düz yivli çarka göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Spiral yivli çarkın gübre boşaltma homojenliği düz yivli çarka göre çok daha iyi olduğu sonucuna varmışlardır. Gübre partiküllerinin boşaltma açısından ortalama düşme hızı spiral yivli çark altında daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Spiral yivli çarkın boşaltma kütle oranları, boşaltma homojenliği ve partikül düşme hızları için test ve simülasyon sonuçları arasındaki bağıl hataların tümünü %10'dan az bulmuşlardır.



Şekil 28. Spiral yivli çarkın ana yapısal modelinin deneysel ve DEM simülasyon çalışmasının karşılaştırılması



Şekil 29. (a) Kompoze ve (b) üre gübresi için iki deşarj cihazının simüle edilmiş boşalma kütle oranları

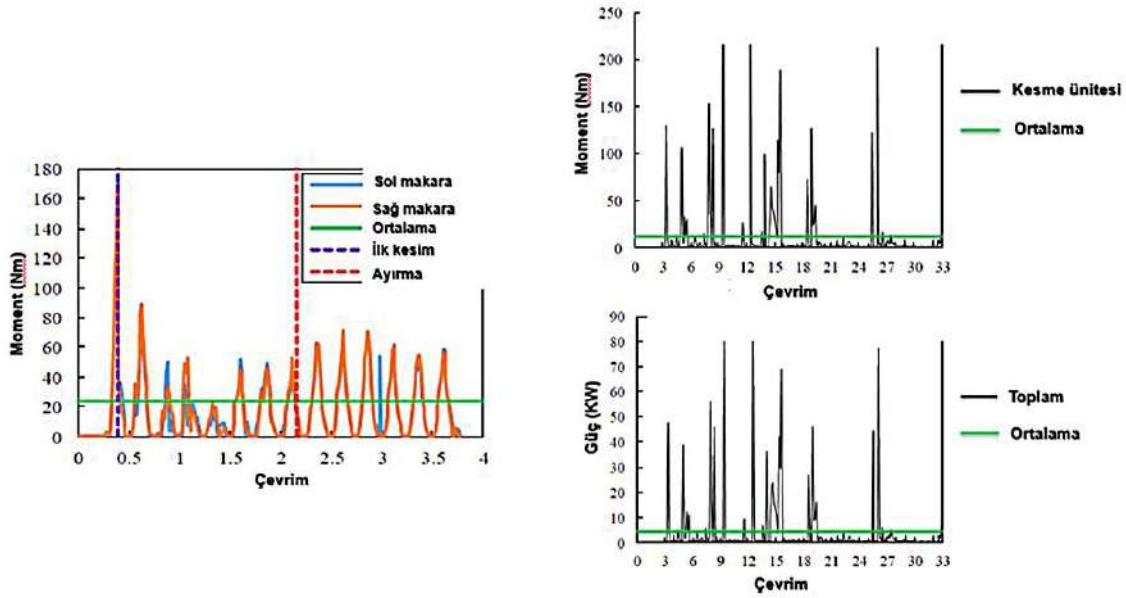


Şekil 30. (a) kompoze ve (b) üre gübresi için iki boşaltma cihazının simüle edilmiş gübre partikül düşme hızları

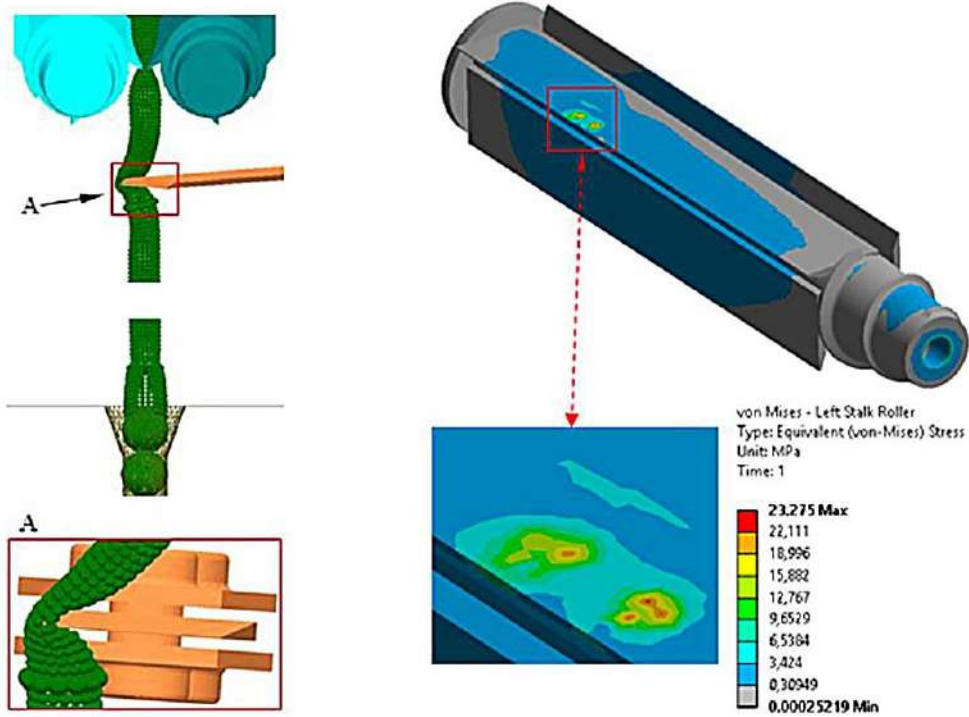
4.4. Hasat ve harman işlemlerinde DEM uygulamaları

Kovács ve Zwierczyk (2018), “Coupled DEM-FEM Simulation On Maize Harvesting” isimli araştırmalarında bir mısır hasat makinesinin sap makaralarının ve kesme ünitelerinin çalışma kalitesini, başlık ile sap ve kulak ayırma arasındaki dış yükleri ve kesme ünitesinin güç tüketimini DEM+FEM yazılımları kullanarak analiz

etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre sap makaralarının toplam güç gereksinimi 2.5-5.5 KW aralığında olup, ortalama gerekli güç 1.9 KW olarak hesaplanmıştır. Biçme ünitesinde ortalama tork 11.8 Nm, güç gereksinimi ise 4.3 KW olarak bulunmuştur (Şekil 31). FEM yazılımı ile elde edilen Von Mises eşdeğer gerilim değeri 23.275 MPa hesaplanmıştır (Şekil 32).



Şekil 31. Mısır hasat makinesinin sap makaralarının ve kesme ünitesinin moment ve güç ihtiyacı grafikleri (Kovács ve Zwierczyk 2018).



Şekil 32. Sap makaraların da oluşan Von-Misses eş değer gerilmesi (Kovács ve Zwierczyk 2018).

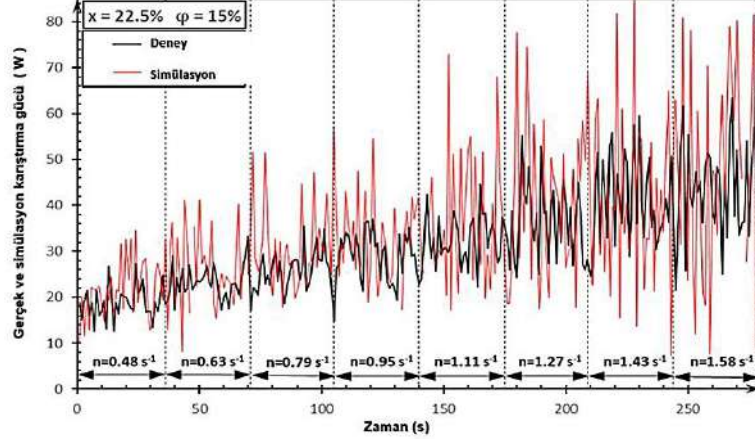
4.5. Taşıma ve iletim işlemlerinde DEM uygulamaları

Horváth ve ark. (2019), "Modeling The Movement Of Hulled Millet In Agitated Drum Dryer With Discrete Element Method" isimli araştırmalarında farklı nem içeriğine sahip granül

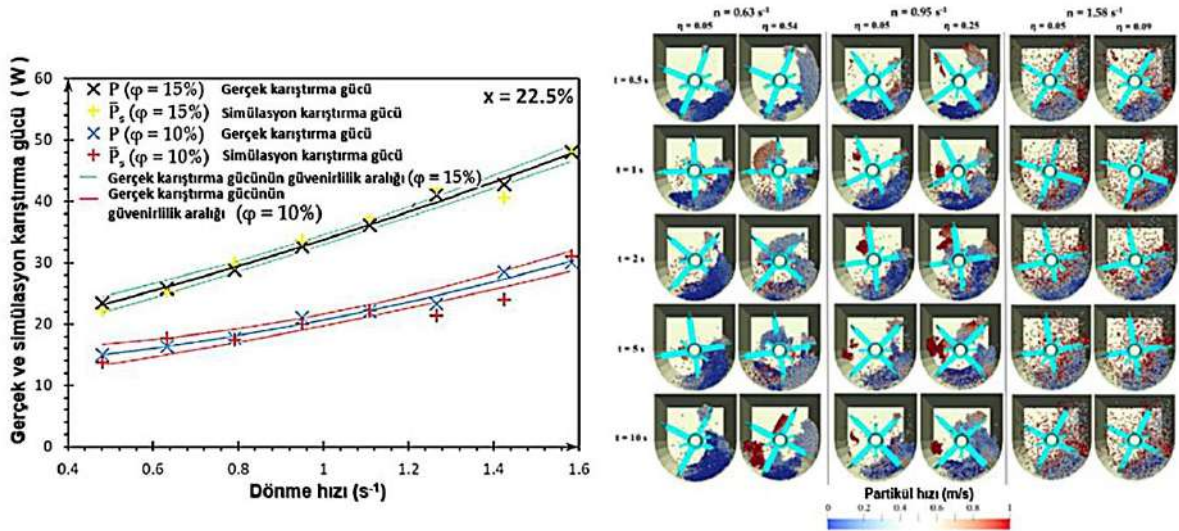
malzemelerin (darı) karıştırılmasının DEM ile modellenmesini yapmışlar ve çalkalamalı kurutucunun karıştırma güç ihtiyacını tespit etmişlerdir. Laboratuvar testlerinde, çalkalamalı kurutucunun karıştırma gücü ihtiyacı (Şekil 33), kabuğu soyulmuş darının, farklı nem (% 9.6-29.5),

farklı dönme hızları (0.32-1.58) ve farklı silindir yüklenme faktörlerinde (% 10-25) ayrı ayrı hesaplanmış ve ~50 W olarak belirlenmiştir (Şekil 34). Laboratuvar ve

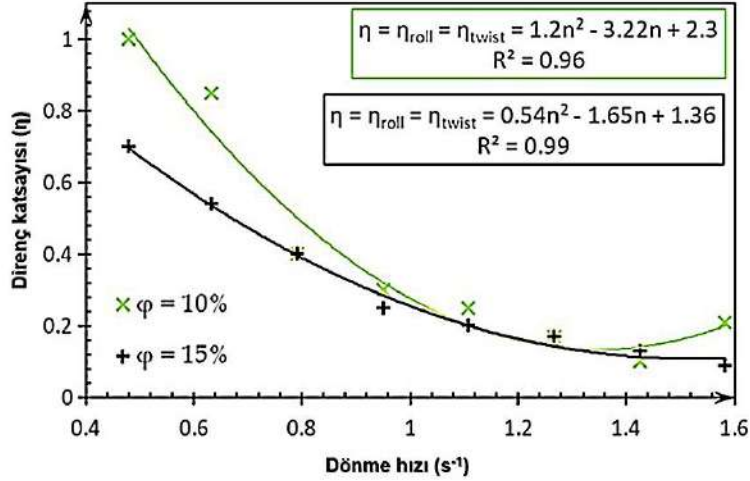
simülasyon sonuçları karşılaştırıldığında, bu sonuçları tanımlayan polinom fonksiyonlarının güven aralığını %99 olarak belirlemişlerdir (Şekil 35).



Şekil 33. %22.5 Nem içeriğine sahip darının %15 yüklenme oranındaki çalkalamalı bir kurutucunun zamana bağlı deney ve simülasyon karıştırma gücü grafiği (Horváth ve ark. 2019).



Şekil 34. %22.5 Nem içeriğine sahip darının %15 yüklenme oranındaki çalkalamalı bir kurutucunun güç ihtiyacı ve karıştırma performans grafiği (Horváth ve ark. 2019).

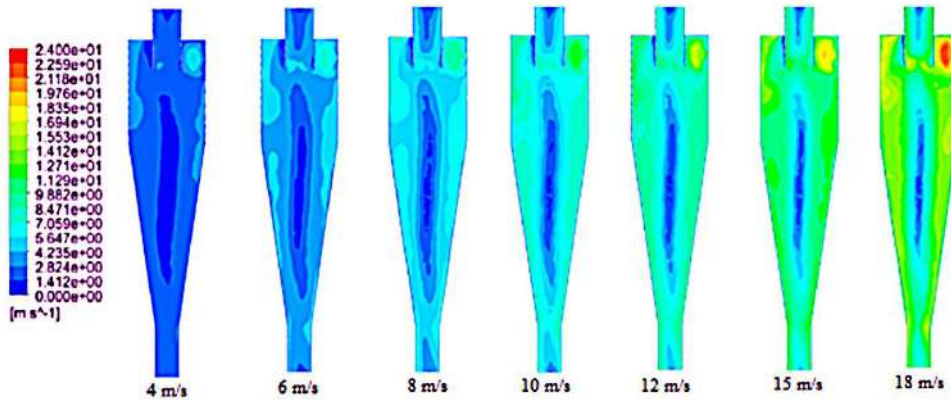


Şekil 35. %22.5 Nem içeriğine sahip darının %15 yüklenme oranındaki çalkalamalı bir kurutucunun direnç katsayısı ve dönme hızı arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi (Horváth ve ark. 2019).

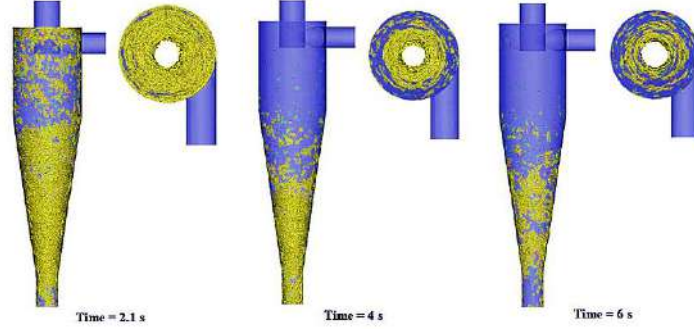
4.6. Ürün temizleme ve sınıflandırma işlemlerinde DEM uygulamaları

Orhan ve ark. (2022), “Determination of separation performance in CFD-DEM simulation using straw particles in a standard cyclone” isimli çalışmalarında aerodinamik sistemlerde biyolojik materyalin CFD-DEM ilişkisini analiz etmişlerdir. 18-15-12-10-8-6-4 m s⁻¹ hava ve saman giriş hızlarının her bir değerinde 100 g s⁻¹ ve 200 g s⁻¹ saman besleme değerlerinde simülasyon deneylerini gerçekleştirmişlerdir (Şekil 36). Siklon duvarlarına yakın akışın, saman

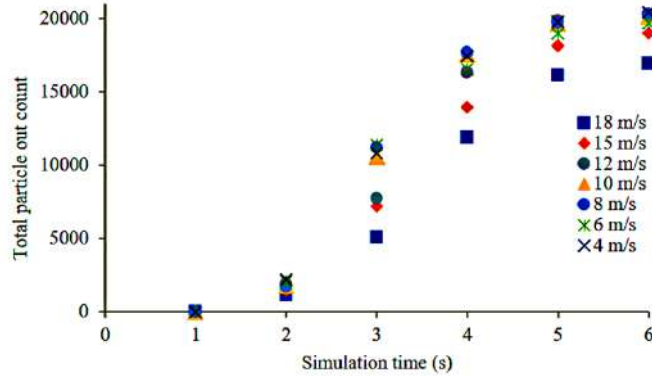
partiküllerini siklonun alt çıkış ucuna doğru yönlendirilmesine neden olduğunu gözlemlemişlerdir (Şekil 37). En az partikül çıkışının 100 g s⁻¹ ve 200 g s⁻¹ besleme yoğunluklarında 18 m s⁻¹ hızda elde etmişlerdir (Şekil 38). En yüksek siklon çıkış verimini 100 g s⁻¹ ve 200 g s⁻¹ besleme yoğunluklarında 12 m s⁻¹ hızda elde etmişlerdir (Şekil 39). Deneme simülasyon sonuçlarının literatürle uyumluluğu, CFD-DEM uygulamasının akışkanlar içindeki partikül madde davranışını incelemek için önemli bir yaklaşım olduğunu belirtmişlerdir.



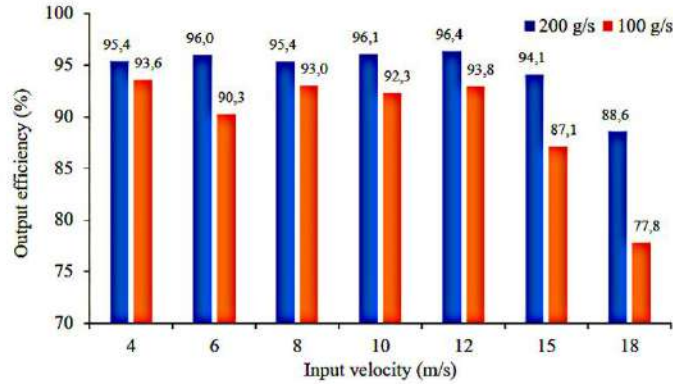
Şekil 36. Farklı giriş hızlarında siklondaki hız profilleri



Şekil 37. Samanın siklon içindeki 18 m s^{-1} giriş hızında zamana bağlı hareketi.



Şekil 38. 100 g s^{-1} besleme yoğunluğunda farklı hızlarda toplam partikül çıkış miktarı



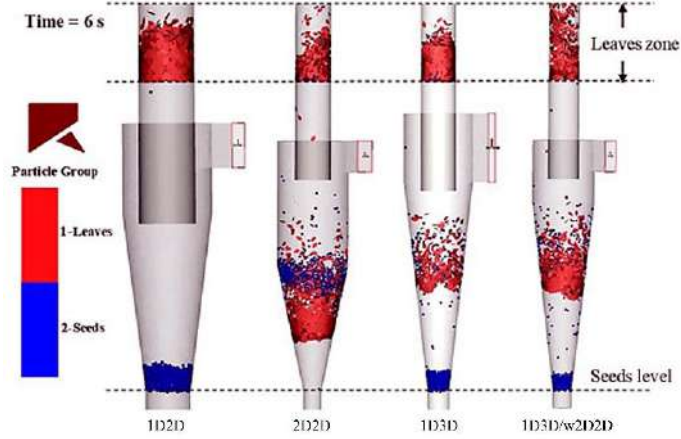
Şekil 39. Farklı giriş hızları ve besleme yoğunluklarında siklon çıkış verimliliği

El-Emam ve ark. (2021), “Performance evaluation of standard cyclone separators by using CFD–DEM simulation with realistic bio-particulate matter” isimli çalışmaları, üç standart geometideki ayırıcının birde yeni tasarım siklon ayırıcının jojoba tohumları ve yapraklarının ayrıştırılmasındaki performanslarının tahmini üzerinedir. Tohum ve yaprak partiküllerin etkileşimleri ve çarpışmaları dikkate alınarak her bir

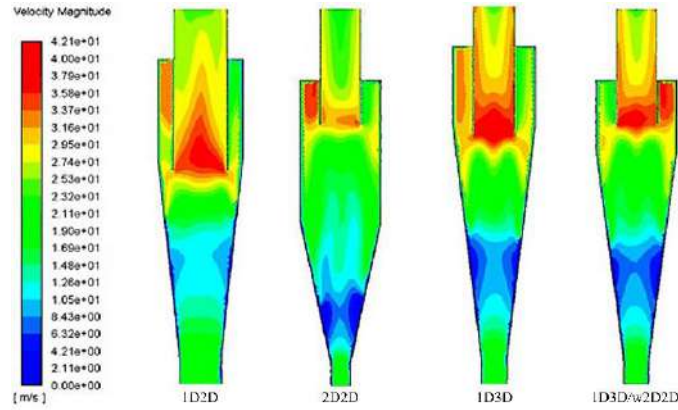
parçacığın yörüngesini simüle etmek için Ayrık Elemanlar Yöntemini (DEM) (Şekil 40), yüksek kavisli akım çizgilerini ve sürekli hava akışının kaotik türbülansını simüle etmek için ise CFD kullanmışlardır (Şekil 41). Ayrılan tohum ve yaprak partikülleri dikkate alındığında tüm ayırıcı siklonlar içinde 1D2D siklonu en yüksek ayırma veya sınıflandırma performansı gösterdiği görülmüştür (Şekil 42). CDF-DEM analizleri neticesinde siklon çapına

eşit bir silindirik uzunluğa ve siklon çapının iki katı bir konik uzunluğa sahip düşük basınçlı siklonun (1D2D) diğer siklonlara göre daha iyi bir performansa sahip olduğu sonucuna varmışlardır(Şekil 43). Bu çalışmada siklon ayırıcı içinde meydana

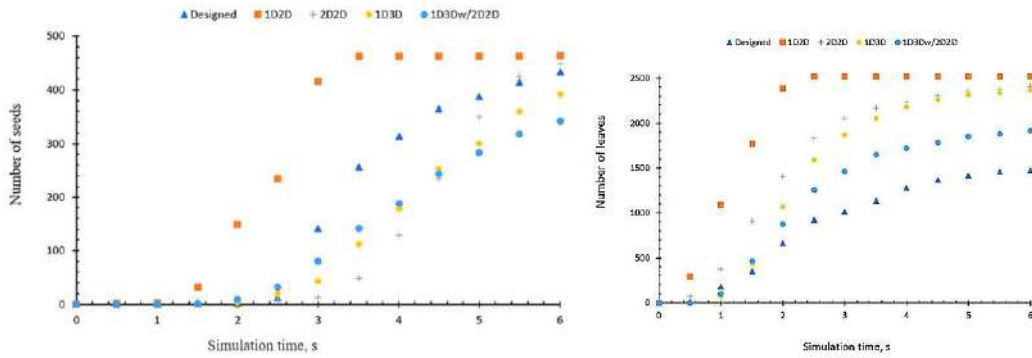
gelen olayları analiz etmek için kullanılan yöntemler, siklon performansının sadece siklon tipine değil, aynı zamanda çalışma koşullarına göre de önemli ölçüde değiştiği sonucuna varılmasını sağlamaktadır.



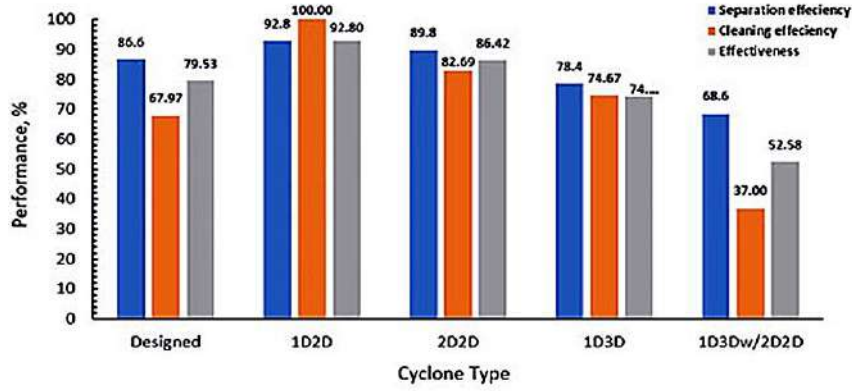
Şekil 40. Dört farklı tip ayırıcıda, partiküllerin 6 sn sonundaki yörünge simülasyonu



Şekil 41. Dört farklı tip ayırıcıda, partiküllerin 6 sn sonundaki sürekli hava akış çizgileri



Şekil 42. Simülasyon süresi boyunca ayrılan Jojoba tohumları ve yaprak partikülleri



Şekil 43. Araştırılan siklonların performans karşılaştırması

5. Sonuç

Ayrık elemanlar metodu son yıllarda bilgisayar teknolojisindeki ilerlemelere bağlı olarak mühendislik problemlerinin çözümünde oldukça önem kazanmış önemli bir sayısal yöntemdir. Ayrık elemanlar metodu (DEM) kullanılarak partikül davranışlarının tespiti ile tarım makinelerinin yapı ve çalışma parametrelerinin tasarımı ve optimizasyonu son yıllarda yaygınlaşmaktadır. Bunun yanında, toprağın strüktürü, tekstürü, porozitesi, nem durumu ve tarımsal ürünlerin yapısı (tohum, sap, saman, yaprak veya meyveler) genellikle karmaşık ve oldukça farklıdır. Bu sebeple toprağın veya tarımsal ürünlerin doğru modellenmesi sonuçların güvenilirliğinin artıracaktır.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarların katkı beyanları yazılır. Örneğin; 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

Anonim, 2011. EDEM theory reference guide. Edinburgh, UK, DEM Solutions. https://altair.com/docs/default-source/resource-library/ebook_what_is_dem_theoretical_background_behind_the_discrete_element_method.pdf?sfvrsn=975cfcf1_3 (Erişim Tarihi: 02.05.2023).

Bangura K., Gong H., Deng R., Tao M, Liu C., Cai Y., Kaifeng L., Jinwei L., Long Q., 2020. Simulation analysis of fertilizer discharge process using the discrete element method (DEM). *PLoS ONE*, 15(7): e0235872.

Coetzee, C.J., Lombard S.G., 2011. Discrete element method modeling of a centrifugal fertilizer spreader. *Biosystems Engineering* 109 (2011): 308-325

El-Emam, M.A., Zhou, L., Shi, W., Han, C., 2021. Performance evaluation of standard cyclone separators by using CFD–DEM simulation with realistic bio-particulate matter. *Powder Technology*, 385:357-374.

Fielke, J., Ucgul, M., Saunders, C., 2013. Discrete element modeling of soil-plant interaction considering soil plasticity, cohesion and adhesion. *ASABE Annual International Meeting Conference, Conference Proceeding Books*, 21-24 July, Missouri, USA, s:450-468.

Gürsoy, S., Chen, Y., Li, B., 2017. Measurement and modeling of soil displacement from sweeps with different cutting widths. *Biosystems Engineering*, 161: 1-13.

Hazzard, J.F., Young, R.P., Maxwell, S.C., 2000. Micromechanical modeling of cracking and failure in brittle rocks, *Journal of Geophysical Research*, 105(B7): 16683-16697.

- Horváth, D., Poós, T., Tamás, K., 2019. Modeling the movement of hulled millet in agitated drum dryer with discrete element method. *Computers and Electronics in Agriculture*. 162: 254-268.
- Kovács, A., Zwierczyk, P.T., 2018. Coupled DEM-FEM simulation on maize harvesting. *European Council for Modeling and Simulation*.
- Li, X., Liu, G., Zhao, J., Yin, X., Lu, H., 2022. IBM-LBM-DEM study of two-particle sedimentation: drafting-kissing-tumbling and effects of particle reynolds number and initial positions of particles. *Energies*, 15: 3297.
- Liedekerke, P.V., Tijskens, E., Dintwa, E., Rioual, F., Vangeyte, J., Ramon, H., 2009. DEM simulations of the particle flow on a centrifugal fertilizer spreader. *Powder Technology*, 190:348-360.
- Loth, E., 2000. Numerical approaches for motion of dispersed particles, droplets and bubbles. *Progress in Energy and Combustion Science* 26: 173.
- Orhan, N., Şahin, S., Bahadır, M., 2022. Determination of Separation Performance in CFD-DEM Simulation Using Straw Particles in A Standard Cyclone. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, 32(3): 609-622.
- Potyondy, D.O., Cundall, P.A., 2004. A bonded particle model for rock, *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*, 41(8): 1329–1364.
- Shahgoli, G., Shahi, N., 2011. Modeling of soil and oscillatory tine interaction using discrete element method. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 7(3): 271-275.
- Shahgoli, G., Kanyawi, N., Kalantari, D., 2019. Modeling the effects of narrow blade geometry on soil failure draught and vertical forces using discrete element method. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, 29(1): 24-33.
- Tao, Z., Fei, L., Manquan, Z., Yueqin, L., Fengli, L., Chen, C., Yong, Z., 2016. Movement law of maize population in seed room of seed metering device based on discrete element method *Transactions Of The Chinese Society Of Agricultural Engineering*, 32(22): 15-25.
- Üçgül, M., Saunders, C., Aybek, A., 2018. Ayrik elemanlar metodunun tarım makineleri tasarımında kullanımı üzerine bir araştırma. *Kahramanmaraş Sütçü İman Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(3): 304-311.
- Üçgül, M., 2019. Kültivatörün toprak yüzeyindeki maddeleri toprağa karıştırma yeteneğinin bilgisayar simülasyonu kullanılarak geliştirilmesine yönelik bir çalışma. *Kahramanmaraş Sütçü İman Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(1): 97-105.
- Xiaolong L., Yitao L., Qingxi L. 2016. Simulation of seed motion in seed feeding device with DEM-CFD coupling approach for rapeseed and wheat. *Computers And Electronics in Agriculture*, 131: 29–39.

Atf Şekli: Bahadır, M., Acar, M., Yıldırım, M., Vural, F.Ö., Doğan, İ.B., Özbek, O., 2023. Ayrik Elemanlar Metodu ve Tarım Makinelerindeki Bazı Uygulamaları. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 630–653.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8395677>.

To Cite: Bahadır, M., Acar, M., Yıldırım, M., Vural, F.Ö., Doğan, İ.B., Özbek, O., 2023. Discrete Element Method and Some Applications in Agricultural Machinery. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 630–653.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8395677>.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396228>



Araştırma Makalesi / Research Article

Ergani Ovasında Bazı Toprak Özelliklerinin Mekânsal Dağılımlarının Belirlenmesinde Lokal Polinomal Interpolasyon ve Deneysel Bayesyen Kriging Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Osman ABAKAY¹, Hikmet GÜNAL^{1*}

¹Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Şanlıurfa

*Sorumlu yazar (Corresponding author): hikmetgunal@harran.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 25.05.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 30.06.2023

Özet

Bazı toprak özelliklerinin mekânsal dağılımının tahmin edilmesini amaçlayan bu çalışmada lokal polinomal interpolasyon (LPI) ve Deneysel bayesyen kriging (EBK)'nin mekânsal tahmin performansları karşılaştırılmıştır. Türkiye'nin güneydoğusunda Diyarbakır'ın Ergani ilçesi sınırları içerisinde 18.143 ha'lık çalışma alanında 622 toprak örneği alınmış ve toprak pH değeri, kireç içeriği, elektriksel iletkenlik (EC) ve katyon değişim kapasitesi (KDK) analizleri yapılmıştır. Her iki modelde tahmini ve ölçülen pH değerleri arasındaki varyasyon katsayısı oldukça benzerdir. Lokal polinomal interpolasyon yönteminde, toprakların kireç içeriğinde tahmini ve ölçülen veri kümesi varyasyon katsayısı birbirlerine oldukça benzerdir. Ortalama Karekök Sapması (RMSE) değerleri, EBK yönteminde LPI'ya göre pH, EC ve KDK için sırasıyla %9.5, %78.8 ve %25.6'lık bir azalış göstermiştir. LPI-Kireç yönteminde ise EBK'ya göre %28.4'lük RMSE iyileşmesi görülmüştür. Sonuçlar, EBK yöntemiyle elde edilen tahminlerin hata değerlerinin, LPI yöntemine kıyasla daha düşük olduğunu göstermektedir. Öte yandan, LPI yöntemi ile elde edilen tahmini pH ve kireç haritaları örneklem veri kümesine ait varyasyon katsayısına daha uyumludur. Bu araştırma, çevresel değişkene ihtiyaç duymadan hızlı ve etkin sayısal toprak haritalarının gerekli olduğu arazi yönetim uygulamalarına etkili bir biçimde mekânsal toprak bilgisi sağlaması açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mekânsal dağılım, enterpolasyon, toprak özellikleri, pH, katyon değişim kapasitesi, kireç

A Comparison of Local Polynomial Interpolation and Experimental Bayesian Kriging Methods in Determining the Spatial Distribution of Some Soil Properties in Ergani Plain

Abstract

In this study, the spatial prediction performances of Local Polynomial Interpolation (LPI) and Experimental Bayesian Kriging (EBK) were compared. Soil pH, lime content, electrical conductivity (EC) and cation exchange capacity (CEC) analyses were performed on 622 soil samples in a study area of 18,143 ha in Ergani district of Diyarbakır in southeastern Turkey. The coefficient of variation between estimated and measured pH values in both models was quite similar. In the local polynomial interpolation method, the coefficient of variation of the estimated and measured data set in the lime content of soils was quite similar. The root mean square deviation (RMSE) values showed a decrease of 9.5%, 78.8% and 25.6% for pH, EC and CEC, respectively, in the EBK method compared to the LPI. The LPI-Lime method showed an RMSE improvement of 28.4% compared to EBK. The results showed that the error values of the estimations obtained with the EBK method were lower compared to the LPI method. On the other hand, the estimated pH and lime maps obtained with the LPI method were more compatible with the coefficient of variation of the sample dataset. This research is important to provide efficient spatial soil information for land management applications where rapid and accurate digital soil maps are required without the need for environmental variables.

Keywords: Spatial distribution, interpolation, soil properties, pH, cation exchange capacity, lime

1. Giriş

Toprak özellikleri, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi, tarım arazilerinin kullanım planlaması, uygulamaların çevreye etkilerinin değerlendirilmesi ve ekosistem hizmetlerinin üretilmesi ve sunulması da dahil olmak üzere çok çeşitli konuyu çalışmak ve anlamak için faydalanılan değerli verilerdir. Mekânsal toprak bilgisi, arazi kullanımı ve yönetim uygulamaları hakkında bilinçli kararlar almak için gerekli olan, toprak özelliklerinin dağılımı ve arazi içerisindeki değişkenliği hakkında değerli bilgiler sağlar (Ahmed ve ark., 2022; Hussain ve ark., 2021). Arazi sahipleri veya yöneticileri pH, organik karbon içeriği, besin içerikleri ve tuzluluk gibi toprak özelliklerinin mekânsal dağılımı hakkında bilgi sahibi olduklarında, halihazırda uygulamakta oldukları yöntemlerin toprak sağlığı üzerine etkilerini değerlendirebilir ve toprak sağlığının bozulmasına neden olan uygulamaları optimize etmek için yönetim stratejilerini uyarlayabilirler (Budak ve ark., 2023; Hu ve ark., 2019). Örneğin, toprakta bulunan makro veya mikro besin elementlerinin mekânsal dağılımının bilinmesi, yetiştirilmesi planlanan ürünlerin daha fazla veya daha az verimli olabileceği alanların belirlenmesine yardımcı olabilir. Mekânsal dağılım haritalarının kullanımı ile beklenen ürüne uygun bir besin yönetimi uygulanabilir (Zhuo ve ark., 2019). Bunlara ek olarak, toprak özellikleri başta olmak üzere mekânsal toprak bilgisi ekosistem hizmetlerinin arzını değerlendirmek, tahmin etmek ve ekosistem hizmetlerinin arzına engel olan sorunların tespit edilerek iyileştirilmesi için de çok önemlidir (Polasky ve ark., 2011). Bu bilgiler daha sonra arazi kullanım kararlarını değerlendirmek ve ekosistem hizmetlerinin sağlanmasını en üst düzeye çıkarmak için koruma ve geliştirmeye yönelik uygulamaları önceliklendirmek için kullanılabilir (Nelson ve ark., 2009). Jeostatistik, besin maddelerinin mekânsal değişkenliğini sayısal olarak ifade eder ve

örneklenmemiş konumların değerlerini tahmin etmeye yarar (Goovaerts, 1999). Toprak verilerinin mekânsal tahmininde, farklı interpolasyon yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler, veri setindeki eksik veya düzensiz veri noktaları arasındaki değerleri hesaplamak için kullanılır ve böylece homojen bir mekânsal dağılım elde edilmesine yardımcı olur. Bir araştırmada kullanılacak olan interpolasyon yöntemi, verilerin özelliklerine, dağılımına ve amaçlanan sonuçlara göre seçilmelidir (Goovaerts, 2001). Örneklenmemiş konumdaki toprak değişkenlerinin değerlerini tahmin etmek için en yaygın kullanılan çeşitli jeostatistiksel yöntemler arasında ters mesafe ağırlıklandırma, global ve yerel polinom interpolasyonu, radyal baz fonksiyonu ve Kriging bulunmaktadır. Mekânsal toprak bilgisinin elde edilmesi amacıyla farklı enterpolasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Mekânsal enterpolasyon için deterministik yöntemler, matematiksel algoritmalar kullanarak yakın konumlardaki bilinen değerlere dayalı olarak gözlemlenmemiş konumlardaki değerlerin tahmin edilmesini işlemi yapmaktadır. Bu yöntemler, verilerin mekânsal otokorelasyonunu veya olasılık dağılımını dikkate almadıkları için deterministik olarak sınıflandırılırlar (Luo ve ark., 2008). Deterministik yöntemler fiziksel temellidir ve mekânsal değişime neden olan, bilinen fiziksel süreçlere dayanarak her noktada bir değişkeni açıklama ve tahmin etme imkânı sağlar. Bunlar, ayrıca yerel ve küresel algoritmalar olarak da sınıflandırılabilir. Yerel algoritmalar, tahmin edilen noktanın doğrudan komşuluğundan gelen verileri kullanarak tanımlanmış bir bölge içinde çalışırken, küresel algoritmalar tüm alan için tahminler yapmak için mevcut tüm verileri kullanır (Szymanowski ve Kryza, 2009). Bu araştırmada bazı toprak özelliklerinin mekânsal interpolasyonu için kullanılacak yöntemlerden bir tanesi olan Yerel Polinomal interpolasyon (Local Polynomial Interpolation: LPI), tahmin edilen noktanın yerel komşuluğundaki her

bir düğüm noktası için ayrı polinomların kullanılmasını içeren bir tür deterministik enterpolasyon yöntemidir (Bayona ve ark., 2017). Bu yöntem, küresel polinom enterpolasyon yöntemlerine kıyasla verilerin yerel varyasyonunu yakalamada daha fazla esneklik sağlar (Attorre ve ark., 2007). Yerel polinom enterpolasyonunda kullanılan polinomun derecesi, enterpolasyonda kullanılan radyal baz fonksiyonunun (RBF) derecesi ile sınırlı değildir, bu da daha yüksek dereceli polinom yaklaşımlarına izin verir (Sevilla ve ark., 2008). Kriging, toprak özelliklerinin mekânsal dağılımını tahmin etmek için yaygın olarak kullanılan bir mekânsal enterpolasyon yöntemidir. Araştırma maliyetlerini en aza indiren ve tahmin hatası varyansını azaltan güçlü bir araçtır. Kriging, toprak özellikleri çalışmalarında yaygın olarak kabul görmüştür (Yang ve ark., 2016). Deneysel Bayesyen kriging (Deneysel Bayesian kriging: EBK), mekânsal dağılımları tahmin etmek için kullanılan bir jeostatistiksel enterpolasyon yöntemidir. Ağırlıkları optimize etme ve mekânsal otokorelasyonu dahil etme yeteneği nedeniyle ordinary kriging ile birlikte en iyi enterpolasyon tekniklerinden biri olarak kabul edilir (Tesema ve Teshale, 2021). EBK ve diğer kriging yöntemleri arasındaki temel fark, semivariogramın ve ilgili hataların tahminini ele alma yöntemleridir. EBK, standart hataların daha doğru tahmin edilmesini sağlayan semivariogram modelinden ortaya çıkan hatayı dikkate alır (Krivoruchko, 2012). EBK'da, enterpolasyon işlemi sırasında tek bir semivariogram kullanmak yerine birden fazla semivariogram modeli hesaplanır (Agyeman ve ark., 2021). Bu yaklaşım, semivariogram tahminindeki belirsizliğin hesaba katılmasına yardımcı olur ve tahminlerin doğruluğunu artırır (Krivoruchko, 2012; Magno ve Budianta, 2022). Bu, özellikle verilerin sınırlı olduğu veya toprak özelliklerinde yüksek varyasyon mekânsal gösterdiği durumlarda, toprak özelliklerinin daha

doğru bir şekilde tahmin edilmesini sağlar (Đurđević ve ark., 2019). Genel olarak verilerin enterpolasyonu için tercih edilen tek bir yöntem bulunmamaktadır. Toprak özelliklerinin mekânsal değişkenliğini belirlemek için gerekli en iyi enterpolasyon yöntemi, farklı bölgelerde uyarlanan çeşitli karşılaştırmalı çalışmaların sonucu ile belirlenebilir (Zimmerman ve ark., 1999). Genel olarak, EBK, belirsizliği ele alma, çoklu semivariogram modellerini dahil etme, mekânsal otokorelasyona dayalı ağırlıkları optimize etme ve durağan olmayan verileri işleme yeteneği nedeniyle toprak özelliklerinin mekânsal tahmini için kullanılmalıdır. Bu özellikler EBK'yı, etkili toprak yönetimi ve ürün yetiştiriciliği için gerekli olan toprak özelliklerinin mekânsal dağılımını doğru bir şekilde tahmin etmek için güçlü bir araç haline getirmektedir (Tripathi ve ark., 2015). Bu çalışmanın amacı deterministik yöntemlerden araştırma alanımız için uygun olan LPI ile EBK'nın sayısal toprak haritalamadaki tahmin performanslarını karşılaştırmaktır. Bu araştırma, özellikle mekânsal toprak bilgisinin gerekli olduğu arazi yönetim uygulamalarına hızlı ve etkili bir biçimde katkı sağlaması açısından önem arz etmektedir.

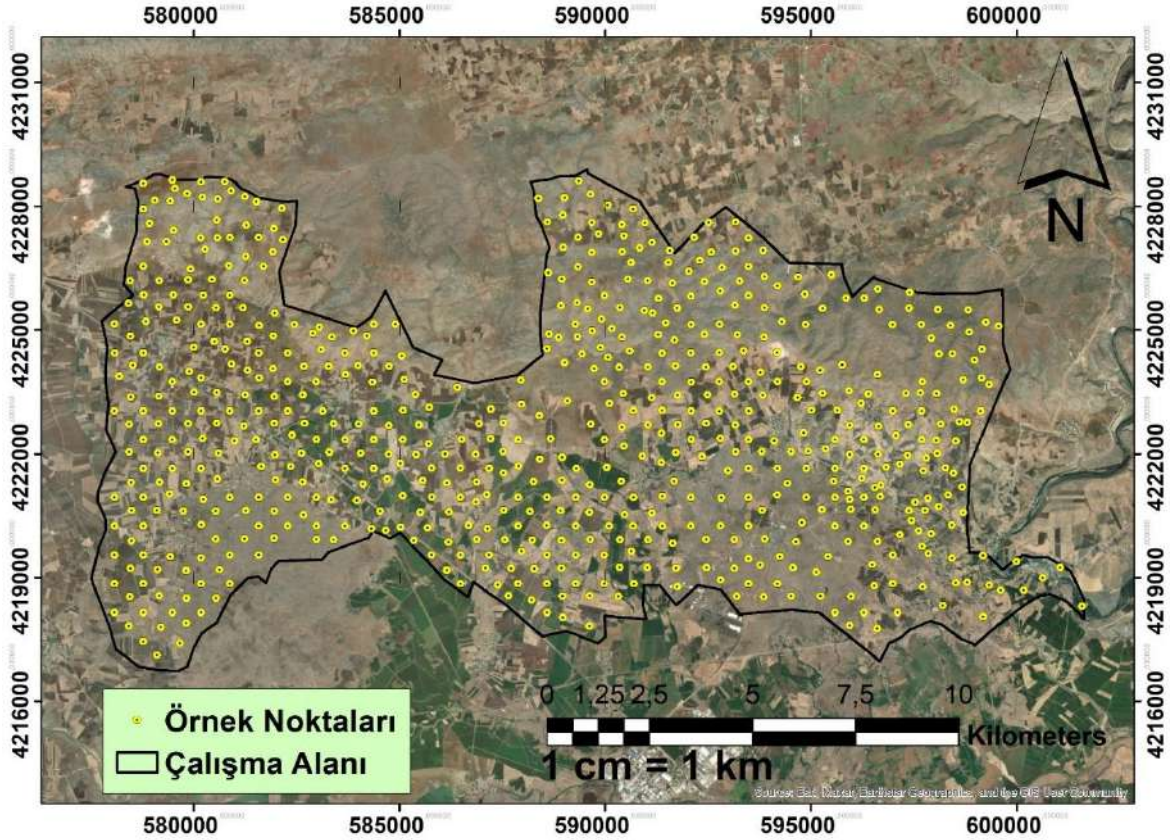
2. Materyal ve Yöntem

2.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı, Türkiye'nin güneydoğusunda Diyarbakır'ın Ergani ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Örnekleme alanı Diyarbakır ilinin yaklaşık 26 km kuzey batısından başlayıp Ergani ilçesi ile Eğil ilçelerin köylerine kadar uzanmakta olup ortalama denizden yüksekliği 641 ile 970 m arasında değişmektedir. Yaklaşık 181.4 km² büyüklüğe sahip olan çalışma alanı 38° 4' - 38° 14' kuzey enlemleri ile 39° 54' - 40° 10' doğu boylamları arasındadır (Şekil 1). Örnekleme alanı, genel olarak düz bir arazi yapısına sahip olmakla birlikte, bazı bölgelerde eğim % 10'un üzerine çıkmaktadır. Eğimin % 10'un üzerinde olan bu alanlar kısmen kuru tarım ve kısmen de mera olarak kullanılmaktadır. Çalışma alanı

iklimi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin genel iklim özelliklerini taşımaktadır. Bölgede yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve yağışlı geçer. Ergani'de yıllık ortalama sıcaklık 15-16°C, yıllık ortalama yağış miktarı ise 700-800 mm civarındadır (Acar ve ark., 2018). Araştırma alanı toprakları, genellikle kireçtaşıdan oluşmuş ve killi-tınlı bünyededir. Ayrıca, bölgede volkanik kayalar da bulunmaktadır. Bu topraklar, tarım açısından oldukça verimlidir ve birçok tarım ürününün yetiştirilmesine olanak sağlar (Budak ve ark. 2018). Ergani depresyonu olarak tanımlanan çalışma alanı, kuzey doğu-

güney-batı yönünde dağların arasında yer almaktadır. Çalışma alanının kuzey-doğu ve güney-batı istikametinde Maden Dağı, Sakız Dağı, Abdulaziz Dağı yer alırken, güneyinde ise Hazartaş Dağları ve kuzey-doğusunda Dip Tepe yer almaktadır. Çalışma alanı, Kretase ve Paleosen'e ait kil, kumtaşı ve konglomeraların ardalanmasından oluşmuştur. Üzerlerine kirli sarı renkli Lütesiyen kireçtaşları yer almaktadır. Çalışma alanında yer yer aşınma sonucu oluşan yamaç molozu, Trias, Jura ve Kretase devirlerini belirleyen kumlu ve marnlı kırmızı renkli kireçtaşları da görülmektedir (İmamoğlu ve ark., 2014).



Şekil 1. Araştırma alanı ve örnekleme noktalarının coğrafi konumları

2.2. Toprak Örnekleme ve Laboratuvar analizleri

Toplam 18.143 ha araştırma alanının 15.934 ha'nı sulu ve kuru tarım arazileri ile çayır ve meralar oluştururken, 2.209 ha'nı yerleşim yeri, yol, dere, orman, kanal ve çıplak kayalıklar gibi yerler kaplamaktadır. Toprak örnekleri tarım arazileri ile çayır ve

meralardan alınmıştır. Izgara sistemine göre 750 m'lik grid aralıkları ve ayrıca 250 m aralıklarla uzaysal haritaların doğrulanması için kullanılmak üzere 0-30 cm derinlikten toprak burgusu ile toplam 622 adet örnek alınmıştır. El tipi GPS kullanılarak örnek noktalarının koordinatları belirlenmiştir. Toprak örnekleri hava kuru hale getiriliktен

sonra 2 mm'lik elekten elenerek katyon değişim kapasitesi analizine hazır hale getirilmiştir. Katyon değişim kapasitesi analizi sodyum asetat ve amonyum asetat çözeltileri ile iyon değiştirme metoduna göre gerçekleştirilmiştir (Summer ve Miller 1996). Hendershot ve ark. (1993)'e göre Elektriksel iletkenlik (EC) ve pH 1:2.5 toprak-su süspansiyonu metoduna göre ölçülmüştür. Toprakların kireç içeriği Allison ve Moodie, (1965)'e göre Scheibler Kalsimetre Metoduyla belirlenmiştir.

2.3. Mekânsal Dağılım Modelleri

Yerel polinom enterpolasyonu (LPI), seçilen bir bilinen nokta örneğini ve bilinmeyen değerleri tahmin etmek için bir polinom denklemini kullanan bir uzamsal enterpolasyon tekniğidir (Alcaras, 2020). Bitişik bir alandaki verileri tahmin etmek ve mevcut gözlem verileriyle bilinmeyen noktaları tahmin etmek için kullanılan bir yöntemdir (Xiao ve ark., 2016). LPI bir değişkenin bir alandaki mekânsal dağılımını tahmin etmek için her biri belirli örtüşen komşuluklar içinde birçok polinom uyarlar (Iorio ve ark., 2019). LPI'nin avantajı, verilerdeki yerel varyasyonları ve mekânsal heterojenliği yakalama yeteneğidir. Tüm veri setini kullanan global polinom enterpolasyonunun (GPI) aksine, LPI yalnızca belirli bir sektör içindeki bilinen noktaların seçilmiş bir örneğini kullanır (Alcaras, 2020). Bu, LPI'nin verilerin yerel özelliklerini daha iyi temsil etmesine ve karmaşık mekânsal modellere sahip alanlarda daha doğru tahminler üretmesine olanak tanır (Liao ve ark., 2018). LPI, özellikle mekânsal bağımlılık olduğunda veya veriler doğrusal olmayan eğilimler sergilediğinde kullanışlıdır (Rodrigues ve ark., 2018). Deneysel Bayesian Kriging (EBK), gözlemlenen verilere dayanarak gözlemlenmemiş konumlardaki değerleri tahmin etmek için kullanılan bir mekânsal enterpolasyon yöntemidir. Tahminlerin doğruluğunu artırmak için jeostatistiksel bir enterpolasyon yöntemi olan kriging ilkelerini Bayes istatistikleri ile birleştirir

(Giordano ve ark., 2017). EBK'da, gözlemlenen verilerden, veri noktaları arasındaki mekânsal korelasyonu tanımlayan bir semivariogram modeli tahmin edilir. Bu model daha sonra komşu veri noktalarından gelen bilgileri birleştirerek gözlemlenmemiş konumlardaki değerleri tahmin etmek için kullanılır. EBK'daki Bayesci yaklaşım, tahminlerin doğruluğunu artırabilecek verilerle ilgili ön bilgilerin veya uzman görüşlerinin dahil edilmesine izin verir. EBK'nın bir avantajı, semivariogram modelinin tahmini sırasında ortaya çıkan hatayı hesaba katma yeteneğidir. Bu, EBK'yı özellikle daha küçük örnek boyutlu veriler için diğer kriging yöntemlerinden daha doğru hale getirir. EBK ayrıca, enterpole edilen değerlerin belirsizliğini değerlendirmek için yararlı olabilecek standart tahmin hatalarının daha doğru ölçümlerini sağlar (Shabbir ve ark., 2022). Ek olarak, EBK'nın normal veya Gauss dağılımını takip eden ve geniş alanları kapsayan veri setleri için daha doğru tahminler ürettiği bilinmektedir (Giordano ve ark., 2017). Sunulan çalışmada ArcMap 10.8'in jeostatistik araç kutusu içerisinde yer alan LPI ve EBK modelleri ile toprak pH'sı, toprak kireç içeriği, toprak elektriksel iletkenliği ve toprak katyon değişim kapasitesi tahmini mekânsal dağılımlar gerçekleştirilmiştir. Veri kümesinde yer alan yaklaşık 622 adet örneklem noktasının %70'i eğitim, %30'u test olarak ayrılmıştır. Hata istatistikleri test veri kümesi kullanılarak hesaplanmıştır.

2.4. Doğruluk Değerlendirmesi

Farklı enterpolasyon yöntemlerinin performansını değerlendirmek için Isaaks ve Srivastava, (1988) tarafından tanımlanan üç doğrulama indeksi: Hata kareler ortalaması (Mean Squared Error - MSE) (Denklem 1), Hatanın mutlak ortalaması (Mean Absolute Error - MAE) (Denklem 2), Hata kareler ortalamasının karekökü (Root Mean Squared Error - RMSE) (Denklem 3) aşağıda denklemlere göre hesaplanmıştır.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [(Z(x_i) - \hat{Z}(x_i))^2] \quad (1)$$

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Z(x_i) - \hat{Z}(x_i)| \quad (2)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n [(Z(x_i) - \hat{Z}(x_i))^2]} \quad (3)$$

Denklemlerde verilen $\hat{Z}(x_i)$ tahmini toprak özelliğidir, $Z(x_i)$ ölçülen toprak özelliğidir ve n ise validasyon için kullanılan örnek sayısıdır. Mekânsal enterpolasyon

modellerinin RMSE değerlerine göre karşılaştırmak amacıyla Denklem 4’de görülen Göreceli Gelişim (RI)’e Mishra ve ark. (2010)’ün önerdiği gibi hesaplanmıştır:

$$RI = \frac{RMSE_{int1} - RMSE_{int2}}{RMSE_{int}} \times 100\% \quad (4)$$

Burada $RMSE_{int}$ ve $RMSE_{int2}$ sırasıyla bu çalışma kapsamında ele alınan farklı enterpolasyon yöntemleridir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Tanımlayıcı istatistikler

Ergani Ovası’nın bazı toprak özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik değerleri Tablo 1’de görülmektedir. Yarı kurak iklime sahip Kahverengi, Kireçsiz Kahverengi ve Bazaltik üç farklı büyük toprak grubunun yer aldığı araştırma alanında, pH değerleri 7.06 ile 7.98 arasında değişmektedir. Ortalama pH değeri 7.63’tür. Standart sapma değeri 0.16’dır. Önceki çalışmalar, toprak pH’sını kontrol eden temel genetik faktörlerin sıcaklık ve yağış olduğunu (Dharumarajan ve ark., 2017; Zhang ve ark., 2019), dinamik faktörlerin ise tarımsal uygulamalar olduğunu ortaya koymuştur (Liu ve ark., 2022; Günel ve

ark., 2021). Toprak pH’ı verilerinin çalışma alanında çarpıklık değeri -0.67’dir, bu da dağılımın hafifçe sola çekik olduğunu göstermektedir. Elektriksel iletkenlik (EC) en az 0.13 en fazla 1.26 dS m⁻¹ olarak bulunmuştur. EC değerleri için çarpıklık değeri 1.50’dir, bu dağılımın sağa doğru çekik olduğunu göstermektedir. Bir veri kümesinin göreceli değişkenliğini temsil eden istatistiksel bir ölçü olan Varyasyon Katsayısı (%), CaCO₃ ve KDK için sırasıyla % 98.93 ve % 76.95 olarak bulunmuştur. Budak ve ark. (2018), Dicle Havzasında CaCO₃ için bulmuş olduğu VK’ya (104.4%) değeri çalışma alanımızdakine benzerdir. Yarı kurak bir iklime ve üç farklı büyük toprak grubuna sahip araştırma alanının özel durumunda, kireç içeriğindeki farklılıklar ana materyaldeki farklılıklar, ayrışma süreçleri ve arazi kullanım geçmişi gibi faktörlere bağlanabilir (Sarı, 2019).

Tablo 1. Toprak özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler

	pH	EC dS m ⁻¹	CaCO ₃ %	KDK me/100 g
En düşük	7.06	0.13	1.15	0.64
En Yüksek	7.98	1.26	35.45	86.24
Ortalama	7.63	0.45	5.74	21.84
Standart Sapma	0.16	0.18	5.67	16.81
VK	2.15	40.70	98.93	76.95
Çarpıklık	-0.67	1.50	2.90	1.23

3.2 Mesafeye Bağlı Değişimin Modellenmesi

Sunulan çalışma kapsamında yerel polinom interpolasyonu tekniğine ait model parametreleri Tablo 2’de görülmektedir. Örneklem noktalarının çevresindeki noktalara olan uzaklıkla birlikte, bir ağırlık faktörü hesaplamayan çekirdek fonksiyonu, tüm toprak özelliklerinde üssel olarak belirlenmiştir (Gribov ve Krivoruchko, 2011). Veri noktalarının tahmin için kullanılacağı maksimum mesafeyi belirten bandwidth değeri pH için 4.61 km, CaCO₃ için 3.16 km, EC için 3.01 km ve KDK için 3.12 km’dir. Bu değerler optimum bant

genişliğini ifade etmektedir zira bant genişliği arttıkça tahmin yanlılığı artar ve tahmin varyansı azalır (Zhang ve ark., 2008). Mekânsal koşul sayısı eşiği (Spatial condition number threshold) polinom katsayılarındaki küçük bir değişiklikte doğrusal denklemlerin çözümünün ne kadar yanlış olabileceğini gösteren değeri ifade etmektedir. Daha düşük bir çevresel koşul sayısı, daha iyi bir doğruluk ve kararlılık sağlar, ancak hesaplama süresini artırabilir (ESRI Inc., 2023). Spatial condition number threshold değeri pH, CaCO₃, EC ve KDK için sırasıyla 9.56, 13.77, 5.00 ve 5.17 olarak bulunmuştur.

Tablo 2. Yerel polinomal interpolasyon modeli parametreleri

	pH	CaCO ₃	EC	KDK
Kernel fonksiyonu	Üssel	Üssel	Üssel	Üssel
Güç	1	1	1	1
Bant Genişliği	4.61	3.16	3.01	3.12
Mekânsal koşul sayısı eşiği	9.56	13.77	5.00	5.17
Keşifsel Trend Yüzey Analizi	48	59	54	53

Bu çalışmada, ele alınan bir diğer mekânsal enterpolasyon modeli olan Deneysel Bayesyen Kriging’e (Deneysel Bayesian Kriging) ait optimum parametre değerleri Tablo 3’de görülmektedir. Toprak özellikleri (pH, CaCO₃, EC ve KDK) ve örneklem koordinatlarından oluşan girdi

veri setine uygulanan dönüşüm türü Deneysel olmuştur. Semivariogram model tipleri pH ve KDK için K-Bessel Eğrisizleştirilmiş (K-Bessel Detrended) iken CaCO₃ ve EC için Exponential Detrended olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Deneysel Bayesyen Kriging modeli optimum model parametreleri

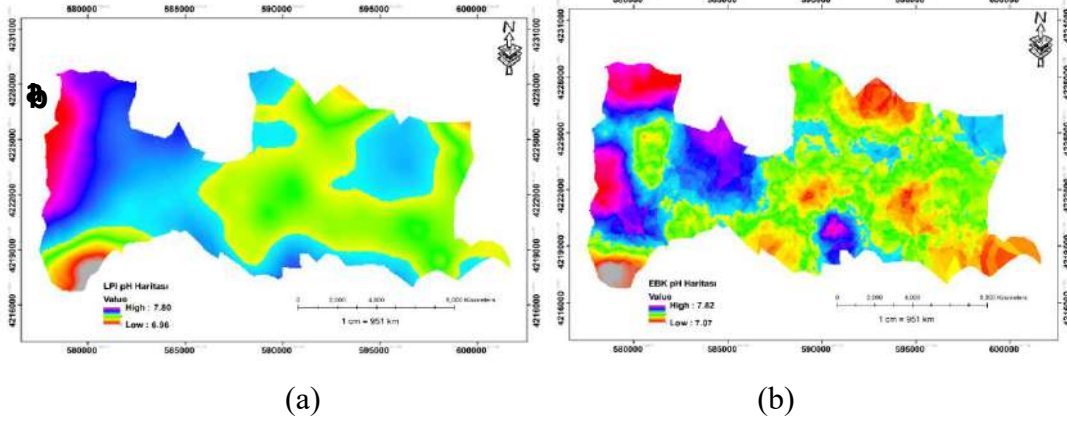
	pH	CaCO ₃	EC	KDK
Dönüşüm Türü	Deneysel	Deneysel	Deneysel	Deneysel
Semivariogram Model Tipi	K-Bessel Detrended	Exponential Detrended	Exponential Detrended	K-Bessel Detrended
Alt Küme Boyutu	100	100	100	100
Örtüşme Faktörü	1	1	1	1
Simülasyon Sayısı	100	100	100	100

Yerel polinom interpolasyonu tahmini pH haritası Şekil 2.a’da, Deneysel Bayesyen Kriging tahmini pH haritası Şekil 2.b’de görülmektedir. LPI pH haritasında değerler 6.96 ile 7.80 arasında değişiyor iken EBK pH haritasında 7.07 ile 7.82 arasında değişmektedir. EBK pH tahmin

haritasında piksel değerlerinin ortalaması 7.47 ve standart sapması 0.13’dür. LPI pH haritasında ise tahminlerin ortalaması 7.47 ve standart sapması 0.11’dir. Tahmin haritalarının varyasyon katsayıları EBK tahmin haritasında 1.74, LPI haritasında 1.47’dir. Her iki tahmin haritasında da

mekânsal varyasyon benzerdir. Her iki haritada da çalışma alanındaki pH değerlerinin, doğudan batıya gidildikçe arttığı görülmektedir. LPI yöntemi ile üretilen toprak pH'sı haritasında sınırlar

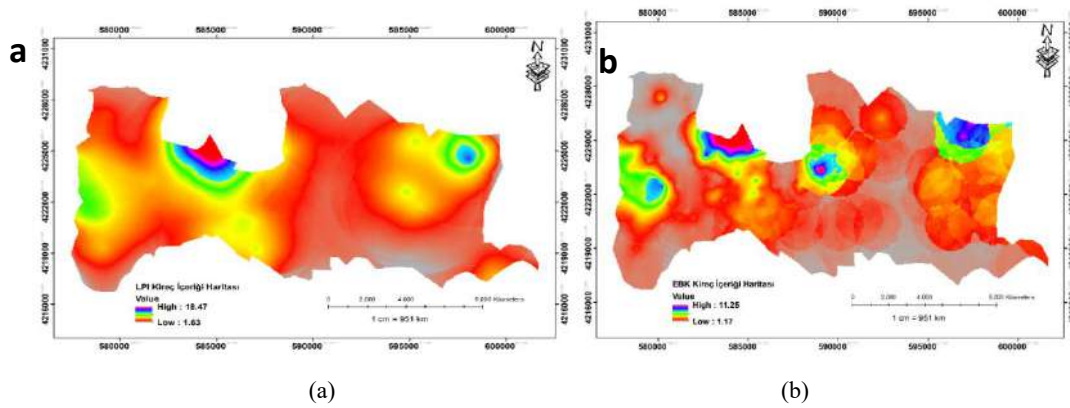
daha geniş ve geçişken iken EBK ile üretilen pH haritasında çok daha fazla sınıf olduğu ve daha yamalı bir dağılım olduğu görülmektedir.



Şekil 2. Tahmini pH Haritaları

Deneyisel Bayesyen Kriging tahmin haritasında toprakların kireç içeriği % 1.17 ile % 11.25 arasında değişmektedir (Şekil 3a). Ortalama ve standart sapma değerleri sırasıyla % 1.65 ve % 1.87'dir. Tablo1'de kireç içeriğine ait varyasyon katsayısı 98.93 iken EBK tahmin haritasında % 113.3'dür. EBK ile üretilen kireç içeriği haritasındaki daha yamalı dağılım, LPI ile üretilen haritaya göre daha yüksek olan varyasyon katsayısını da açıklar niteliktedir. Bu sonuç, EBK'nın veri kümesindeki varyasyonu mekânsal tahmin haritasına yansıtma kabiliyeti olduğunu göstermektedir. LPI haritasında (Şekil 3b) tahmini kireç içeriğine ait ortalama ve standart sapma

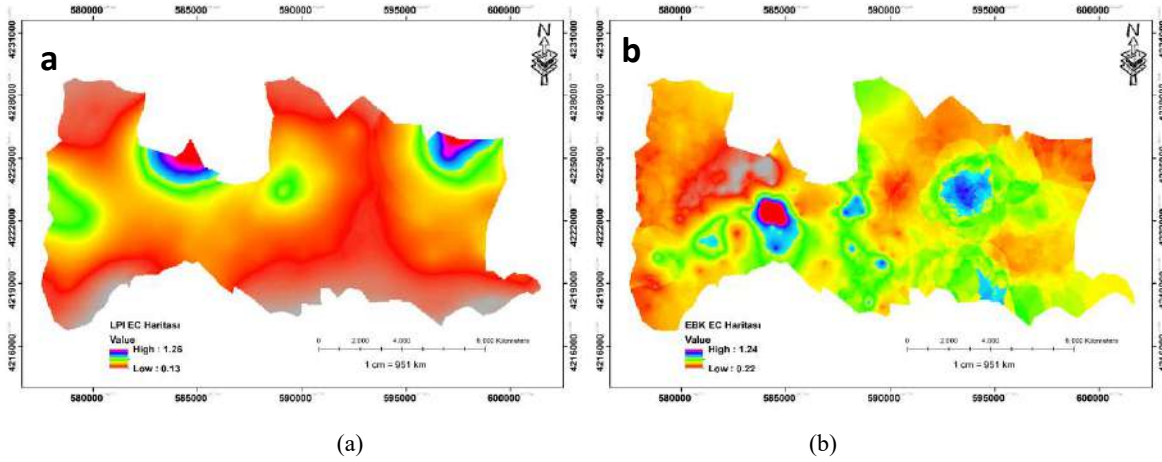
değerleri sırasıyla % 1.96 ve % 1.85'dir. Bu modelin tahmin sonuçlarına ait varyasyon katsayısı (% 94.38) laboratuvar analiz sonuçları ile elde edilen veri kümesine ait varyasyon katsayısına (% 98.93) oldukça benzerdir. Çalışma alanının çok büyük bir bölümünde nispeten daha düşük olan kireç içeriğinin çalışma alanının kuzey doğusu ve kuzey batısında lokal olarak alanın geri kalanına kıyasla daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Çalışma alanının özellikle de orta kesimlerinde kireç içeriğinin nispeten daha homojen olduğu her iki yöntemle üretilen kireç haritasında da görülmektedir (Şekil 3a ve 3b).



Şekil 3. Tahmini Kireç İçeriği Haritaları

Şekil 4.a'da LPI modeli ile elde edilen tahmini EC haritası, Şekil 4.b'de EBK modeli ile elde edilen tahmini EC haritası görülmektedir. Bu tahmin haritalarına ait ortalama değerler sırasıyla 1.69 dS m^{-1} ve 0.46 dS m^{-1} 'dir. Tanımlayıcı istatistikler göz önüne alındığında EBK model tahminleri ortalaması veri kümesi ortalamasına oldukça yakındır. Tahmin haritalarının histogram değerlerine bakıldığında LPI-EC ve EBK-EC haritalarının standart sapmaları sırasıyla 1.52 ve 0.08'dir. Varyasyon katsayıları

sırasıyla % 89.9 ve % 17.39 olarak veri kümesine ait varyasyon katsayısından (% 40.7) oldukça farklıdır. Elektriksel iletkenlik için her iki yöntemle de üretilen haritalar kireç içeriği için üretilen haritalara büyük oranda benzerlik göstermektedir. Alanın büyük bir kısmında oldukça düşük olan EC değerleri, kireç içeriğinde olduğu gibi çalışma alanının kuzey batısı ve kuzey doğusunda lokal olarak yüksek görünmektedir.



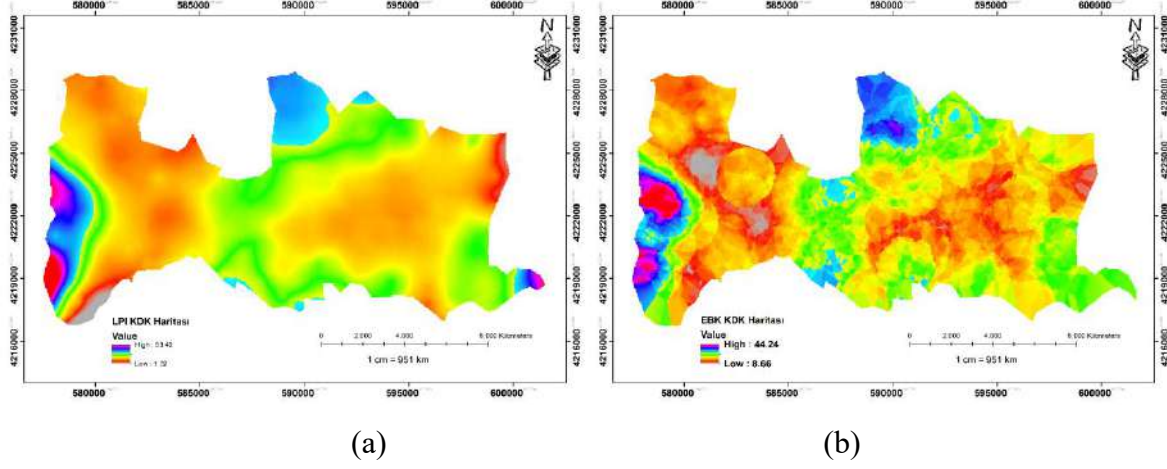
Şekil 4. Tahmini Elektriksel İletkenlik (EC) Haritaları

Kasyon Değişim Kapasitesi tahmin modellerine ait haritalar Şekil 5'de görülmektedir. LPI-KDK haritasına (Şekil 5a) ait tahmini KDK değerleri ortalaması ve standart sapma değerleri sırasıyla $21.07 \text{ me}/100 \text{ g}$ ve $5.22 \text{ me}/100 \text{ g}$ 'dir. EBK-KDK model haritasında (Şekil 5b) ise ortalama ve standart sapma $20.64 \text{ me}/100 \text{ g}$ ve $5.52 \text{ me}/100 \text{ g}$ 'dir. Her iki model tahmin sonuçlarına ait varyasyon katsayıları (LPI-KDK %24.7, EBK-KDK %26.7), KDK'nın örneklem değerlerine ait varyasyon katsayısından (%76.95) oldukça düşüktür. Bu sonuçlar, KDK tahmin modellerinin mekânsal varyasyonu yeterince yansıtmadığını göstermektedir. Her iki yöntemle oluşturulan KDK mekânsal dağılım haritalarında, KDK değerlerinin çalışma alanının batısına doğru gittikçe düzenli olarak arttığı görülmektedir. Diğer

toprak özelliklerinde olduğu gibi KDK'da da LPI yöntemi ile oluşturulan haritada daha az sayıda sınıf bulunurken, EBK ile oluşturulan haritada sınıf sayısı daha yüksektir. Toprakların KDK'si, tarım topraklarında haritalanması gereken en önemli toprak özelliklerinden biridir. Kasyon değişim kapasitesi, bir toprağın değiştirilebilir katyonlarla etkileşime girme ve bunları bağlama kapasitesinin bir ölçüsüdür. Aynı zamanda, KDK verimlilik, asitlik ve yapı gibi toprak özellikleri üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir ve toprağın kimyasalları depolama ve filtreleme kabiliyetinin yanı sıra kimyasal özellikleri değişikliklere karşı tamponlama kabiliyetini de etkilemektedir (Charman ve Murphy, 2007). Bu gösterge özellikleri dikkate alındığında, çalışma alanında kırmızı renkle gösterilen ve özellikle her iki

haritada da orta bölümde yer alan arazilerin düşük olan KDK değerleri, bu bölgelerin

verimlilik potansiyelinin de nispeten düşük olabileceğini göstermektedir.



Şekil 5. Tahmini Katyon Değişim Kapasitesi (KDK) Haritaları

3.4. Doğruluk Değerlendirmesi

EBK ve LPI modellerinin doğruluk değerlendirmesine olanak tanıyan hata istatistikleri Tablo 4’de görülmektedir. Toprak pH’sı RMSE değeri LPI’de 0.115 ve EBK’da 0.104 olarak bulunmuştur. EBK modeli %9.5 oranında LPI’ya göre göreceli doğruluk göstermiştir. Wimalasiri ve ark. (2020), diğer enterpolasyon yöntemlerine kıyasla en düşük RMSE değerlerini sağlaması nedeniyle Sri Lanka’da toprak pH’ı için en başarılı modelin EBK olduğunu bildirmiştir. Söz konusu araştırmada EBK-pH modelinin RMSE değeri 0-5 cm, 5-15 cm ve 15-30 cm derinlik kademesinde sırasıyla 0.770, 0.756 ve 0.848’dir. Yazarlar, Sri Lanka’da toprak pH’ı için en başarılı model olarak EBK olma nedeninin, veri setinin seyrek doğasını hesaba katma ve toprak özelliklerinin heterojenliğini ele alma yeteneğine bağlamışlardır. Araştırmamızda, EBK-RMSE değeri 0.104 (Tablo 4) olarak bu araştırmaya uyumlu bulunmuştur. Zira, veri setimizde örneklem sıklığı yüksek olduğundan dolayı EBK-RMSE değeri daha düşük bir değer almıştır. Toprak elektriksel iletkenliğinin mekânsal dağılımını belirlemek için iki farklı yöntem kullanılmıştır. Sonuçlara göre, EBK yönteminin daha iyi bir performans

sergilediği EBK-RMSE değerinin 0.166 dS m⁻¹ olmasıyla ve LPI-RMSE’ değerine göre %78.8’lik azalma görülmektedir (Tablo 4). Huang ve ark. (2019), Ningxia Hui Özerk Bölgesi, Çin’in Kuzeybatısı’nda Alüvyon yataklarında gelişen toprak solonetz olarak sınıflandırılan ve geniş bir alanda yüksek oranda tuzlu-sodik topraklarda 0-30 cm toprak derinliğinde Ordinary Kriging-EC modelinde RMSE değerini 0.630 dS m⁻¹, Geri Yayılım Yapay Sinir Ağı-RMSE değerini 0.562 dS m⁻¹ olarak bildirmişlerdir. Yüzey toprağı özellikleri arazi yönetimi uygulamalarından oldukça fazla etkilenmektedir (Moore ve ark., 1993). Bu durum, üst toprakta EC’nin ekim ve sulama gibi karmaşık antropojenik faaliyetlerle mekânsal varyasyonuna önemli ölçüde katkıda bulunur (Akramkhanov ve ark., 2011). Yerel polinom interpolasyonunun mekânsal varyasyonu temsil etmede etkili olmasının bir nedeni, yerel minimumları veya maksimumları kontrol etme ve interpolasyonu buna göre ayarlama yeteneğidir. Bu uyarlanabilir yapı, enterpolasyon fonksiyonunun verilerdeki yerel özellikleri ve varyasyonları doğru bir şekilde yakalamasını sağlamaktadır (Bradshaw ve Cargill, 2013). Ayrıca, yerel polinom enterpolasyonu, yüksek dereceli

lokal polinomal denklemlerle karmaşık mekânsal örüntüleri yakalayabilir ve mekânsal varyasyonun daha doğru temsillerini sağlayabilir (Ricchiuto ve Filippini, 2014). Bu bağlamda, Huang ve ark. (2019)'ın çalışmalarına benzer olarak EC-LPI'de mekânsal varyasyonu temsil edebilmiştir ancak RMSE değeri 0.783 olarak bulunmuştur. Öte yandan, EBK-EC modelinde RMSE değeri 0.166 bulunmasına rağmen mekânsal varyasyonu yeterince temsil edememiştir. LPI ve EBK modelleri ile KDK'nın mekânsal interpolasyonuna ait hata istatistikleri Tablo 4'de görülmektedir. EBK-KDK modeli RMSE değerine göre %25.6 bir gelişim göstermektedir. KDK için LPI-RMSE ve EBK-RMSE değerleri ise sırasıyla 3.218 me/100 g ve 2.395 me/100 g olarak hesaplanmıştır. Selmy ve ark. (2022), Mısır'ın batısında yer alan Dakhla'da KDK'nın mekânsal tahminini yaptıkları

çalışmada Ordinary Kriging (OK) varyasyon katsayısını ve RMSE değerini sırasıyla %56.3 ve 2.26 me/100 g olarak bildirmişlerdir. EBK'nın OK'a göre başarılı tahminde bulunmasının nedenlerinden biri, EBK'nın nominal değerleri dikkate alan ve standart hataya göre kalibrasyonu sağlanmış yapay yarı-varyogram arasından en başarılısını seçmiş olmasıdır (Berrocal ve ark., 2010). Bir diğeri ise EBK, yarı-varyogram modelinin tahmin edilmesiyle ortaya çıkan ek hatayı hesaba katma kabiliyetidir. Bu, özellikle daha küçük örneklem boyutlu veriler için standart tahmin hatalarının daha doğru ölçülmesini sağlamaktadır (Shabbir ve ark., 2022). Bu sonuçlara göre araştırmamızda kullanılan K-Bessel Eğrisizleştirilmiş (K-Bessel Detrended) yarı-varyogram EBK modelinin Selmy ve ark. (2022)'ın dairesel OK modeline göre daha doğru tahmin sonucuna sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 4. LPI ve EBK modellerinin tahmin performanslarını gösteren hata istatistikleri

	LPI			RI %	EBK			RI %
	MSE	MAE	RMSE		MSE	MAE	RMSE	
pH	0.013	0.094	0.115		0.011	0.084	0.104	9.5
CaCO₃	2.772	1.143	1.665	28.4	4.570	1.382	2.138	
EC	0.616	0.646	0.783		0.028	0.111	0.166	78.8
KDK	3.696	2.495	3.218		3.737	1.691	2.395	25.6

4. Sonuç

Bu araştırma, Deneysel Bayesyen Kriging (EBK) ve Lokal Polinomal Interpolasyon (LPI) yöntemlerini kullanarak bazı toprak özelliklerinin mekânsal dağılımının tahmin edilmesi üzerine odaklanmıştır. Araştırma kapsamında, Türkiye'nin güneydoğusunda Diyarbakır'ın Ergani ilçesi sınırları içerisinde toprak pH değeri, CaCO₃ içeriği, elektriksel iletkenlik ve katyon değişim kapasitesi için mekânsal tahminler gerçekleştirilmiştir. Sonuçlarımız, her iki yöntemin de toprak özelliklerinin tahmininde başarılı olduğunu göstermektedir. EBK, nominal değerleri dikkate alan ve standart hataya göre

kalibrasyonu sağlanmış yapay yarı-varyogram kullanmak suretiyle pH, EC ve KDK için daha doğru sonuçlar elde etmiştir. Bu yöntem, pH, EC ve KDK toprak özelliklerinde RMSE değerleri dikkate alınarak %9.5 ile %78.8 arasında göreceli bir başarı göstermiştir. Sonuç olarak, EBK yöntemiyle elde edilen tahminler, LPI yöntemine kıyasla daha düşük hata değerlerine sahiptir. Öte yandan, LPI yöntemi ile üretilen sayısal toprak haritaları, laboratuvar analizleri sonucunda elde edilen örneklem veri kümesine ait varyasyon katsayısına daha uyumludur. Bu sonuçlar, LPI'nin her bir nokta için yerel bir polinom oluşturarak tahmin yapan doğasının neticesinde elde edilmiştir. Ayrıca, yerel

polinomlar, noktaların çevresindeki veri yoğunluğunu ve varyasyonlarını dikkate alması EC gibi maksimum değeri arazi yönetiminde sorun oluşturacak toprak özelliklerinin mekânsal tahmininde faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yazarların Katkı Beyanı

Verilerin derlenmesi ve makalenin yazımı Osman Abakay tarafından yazılmıştır. Modelleme, haritaların hazırlanması ve makalenin yazımı Hikmet Günal tarafından yazılmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

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

Finansman

Bu çalışmada kullanılan veriler, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 10. Bölge Müdürlüğü Arazi Toplulaştırma ve Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri Şube Müdürlüğünden temin edilmiştir. Verilerin kullanımı için yasal izin alınmıştır.

Açıklama

Bu çalışma ilk yazarın (Osman Abakay) yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Acar, S., Kazankaya, A., Doğan, A., 2018. Selection of almonds (*P. amygdalus* L.) naturally grown in Eğil and Ergani Towns in Diyarbakır Province. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences* 28: 448–457.
- Agyeman, P.C., John, K., Kebonye, N.M., Borůvka, L., Vašát, R., Drábek, O., 2021. A geostatistical approach to estimating source apportionment in urban and peri-urban soils using the Czech Republic as an example. *Scientific Reports*, 11.
- Ahmed, M., El- Desoky, M., Gameh, M., Ahmed, E., Selmy, S., 2022. Soil Suitability Assessment for Twenty Crops in East Edfu Soils, Aswan. *Assiut Journal of Agricultural Sciences* 53: 203–223.

- Akramkhanov, A., Martius, C., Park, S.J., Hendrickx, J.M.H., 2011. Environmental factors of spatial distribution of soil salinity on flat irrigated terrain. *Geoderma* 163: 55–62.
- Alcaras, E., 2020. Interpolating single-beam data for sea bottom GIS modelling. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research* 8: 591–597.
- Allison, L.E., Moodie, C.D., 1965. Carbonate. *Methods of Soil Analysis, Agronomy Monographs*.
- Attorre, F., Alfo, M., De Sanctis, M., Francesconi, F., Bruno, F., 2007. Comparison of interpolation methods for mapping climatic and bioclimatic variables at regional scale. *International Journal of Climatology* 27: 1825–1843.
- Bayona, V., Flyer, N., Fornberg, B., Barnett, G.A., 2017. On the role of polynomials in RBF-FD approximations: II. Numerical solution of elliptic PDEs. *Journal of Computational Physics* 332: 257–273.
- Berrocal, V.J., Gelfand, A.E., Holland, D.M., 2010. A spatio-temporal downscaler for output from numerical models. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics* 15: 176–197.
- Bradshaw, S.J., Cargill, P.J., 2013. The influence of numerical resolution on coronal density in hydrodynamic models of impulsive heating. *Astrophysical Journal* 770.
- Budak, M., Günal, E., Kılıç, M., Çelik, İ., Sırrı, M., Acir, N., 2023. Improvement of spatial estimation for soil organic carbon stocks in Yuksekova plain using Sentinel 2 imagery and gradient descent–boosted regression tree. *Environmental Science and Pollution Research* 30: 53253–53274.

- Budak, M., Günal, H., Çelik, İ., Acir, N., Sırrı, M., 2018. Dicle havzası toprak özelliklerinin yersel değişimlerinin jeostatistik ve coğrafi bilgi sistemleri ile belirlenmesi ve haritalanması. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 5(2): 103-115.
- Charman, P.E., Murphy, B.W.. 2007. Soils: Their properties and management. Oxford University Press, New York, NY
- Dharumarajan, S., Hegde, R., Singh, S. K. 2017. Spatial prediction of major soil properties using Random Forest techniques-A case study in semi-arid tropics of South India. *Geoderma Regional*, 10: 154-162.
- Đurđević, B., Jug, I., Jug, D., Bogunović, I., Vukadinović, V., Stipešević, B., Brozović, B., 2019. Spatial variability of soil organic matter content in Eastern Croatia assessed using different interpolation methods. *International Agrophysics* 33: 31–39.
- ESRI Inc., 2023. Local Polynomial Interpolation (Geostatistical Analyst) [www Document]. URL <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/geostatistical-analyst/local-polynomial-interpolation.htm> /Erişim Tarihi: 10.04.2023)
- Giordano, B. V., Kaur, S., Hunter, F.F., 2017. West Nile virus in Ontario, Canada: A twelve-year analysis of human case prevalence, mosquito surveillance, and climate data. *PLoS ONE*, 12.
- Gribov, A., Krivoruchko, K., 2011. Local polynomials for data detrending and interpolation in the presence of barriers. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* 25: 1057–1063.
- Goovaerts, P., 1999. Geostatistics in soil science: state-of-the-art and perspectives. *Geoderma*, 89(1-2): 1-45.
- Goovaerts, P., 2001. Geostatistical modelling of uncertainty in soil science. *Geoderma*, 103(1-2): 3-26.
- Güenal, H., Miraç Kılıç, Mesut Altındal, recep Gündoğan. 2021. Rapid spatial estimation of soil ph using machine learning under limited covariate conditions. *Levantine Journal of Applied Sciences*, 1(1): 30-37.
- İmamoğlu, M., Kavak, O., Kaya, M. 2014. Diyarbakır ili Ergani ilçesi ve çevresinin jeolojik özellikleri. Editörler: Güzel, C., Haspolat K. Tüm Yönleriyle Diyarbakır Ergani İlçesi ve Turizm. Amaç Matbaacılık, ss.258-330.
- Hu, C., Wright, A., Lian, G., 2019. Estimating the spatial distribution of soil properties using environmental variables at a catchment scale in the loess hilly area, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16: 491.
- Huang, Yajie, Li, Z., Ye, H., Zhang, S., Zhuo, Z., Xing, A., Huang, Yuanfang, 2019. Mapping soil electrical conductivity using ordinary kriging combined with back-propagation network. *Chinese Geographical Science* 29: 270–282.
- Hussain, Azfar, Ali, H., Begum, F., Hussain, Azhar, Khan, M.Z., Guan, Y., Zhou, J., Saif-Ud-din, Hussain, K., 2021. Mapping of soil properties under different land uses in Lesser Karakoram range, Pakistan. *Polish Journal of Environmental Studies* 30: 1181–1189.
- Iorio, D. Di, Walter, M., Lantinga, E., Kerckhoffs, H., Campbell, R.E., 2019. Mapping European canker spatial pattern and disease progression in apples using GIS, Tasman, New Zealand. *New Zealand Plant Protection*, 72: 176–184.
- Isaaks, E.H., Srivastava, R.M., 1988. Spatial continuity measures for probabilistic and deterministic geostatistics. *Mathematical Geology*, 20: 313–341.
- Krivoruchko, K., 2012. Deneysel Bayesian Kriging, ESRI Press.
- Liao, Y., Li, D., Zhang, N., 2018. Comparison of interpolation models for estimating heavy metals in soils under various spatial characteristics and sampling methods. *Transactions in GIS* 22: 409–434.

- Liu Q., Sun X., Wu W., Liu Z., Fang G., Yang, P., 2022. Agroecosystem services: A review of concepts, indicators, assessment methods and future research perspectives. *Ecological Indicators*, 142:109218.
- Luo, W., Taylor, M.C., Parker, S.R., 2008. A comparison of spatial interpolation methods to estimate continuous wind speed surfaces using irregularly distributed data from England and Wales. *International Journal of Climatology*, 28: 947–959.
- Magno, J.L., Budianta, W., 2022. Spatial distribution and pattern of heavy metals in urban soils of Yogyakarta, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1071: 012032.
- Summers M.E., Miller, W.P., 1996. Cation exchange capacity and exchange coefficient. In. *Methods of soil analysis*. SSSSA Book Series 5: 1201-1229.
- Mishra, U., Lal, R., Liu, D., Van Meirvenne, M., 2010. Predicting the Spatial variation of the soil organic carbon pool at a regional scale. *Soil Science Society of America Journal*, 74: 906–914.
- Moore, I.D., Gessler, P.E., Nielsen, G.A., Peterson, G.A., 1993. Soil Attribute prediction using terrain analysis. *Soil Science Society of America Journal* 57: 443–452.
- Nelson, E., Mendoza, G., Regetz, J., Polasky, S., Tallis, H., Cameron, D.R., Chan, K.M.A., Daily, G.C., Goldstein, J., Kareiva, P.M., Lonsdorf, E., Naidoo, R., Ricketts, T.H., Shaw, M.R., 2009. Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 4–11.
- Polasky, S., Nelson, E., Pennington, D., Johnson, K.A., 2011. The impact of land-use change on ecosystem services, biodiversity and returns to landowners: A case study in the state of Minnesota. *Environmental and Resource Economics*, 48: 219–242.
- Ricchiuto, M., Filippini, A.G., 2014. Upwind residual discretization of enhanced Boussinesq equations for wave propagation over complex bathymetries. *Journal of Computational Physics*, 271: 306–341.
- Rodrigues, M.S., Alves, D.C., De Souza, V.C., De Melo, A.C., Lima, A.M.N., Cunha, J.C., 2018. Spatial interpolation techniques for site-specific irrigation management in a mango orchard. *Comunicata Scientiae* 9: 93–101.
- Sari, H., 2019. Geostatistical Assessments for characteristics of soils around naip dam. *International Journal of Scientific Research and Management* 7.
- Selmy, S., El-Aziz, S.A., El-Desoky, A., El-Sayed, M., 2022. Characterizing, predicting, and mapping of soil spatial variability in Gharb El-Mawhoub area of Dakhla Oasis using geostatistics and GIS approaches. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 21: 383–396.
- Sevilla, R., Fernández-Méndez, S., Huerta, A., 2008. NURBS-enhanced finite element method (NEFEM). *International Journal for Numerical Methods in Engineering* 76: 56–83.
- Shabbir, W., Omer, T., Pilz, J., 2022. The impact of environmental change on landslides, fatal landslides, and their triggers in Pakistan (2003–2019). *Environmental Science and Pollution Research*.
- Szymanowski, M., Kryza, M., 2009. GIS-based techniques for urban heat island spatialization. *Climate Research*, 38: 171–187.
- Tesema, G.A., Teshale, A.B., 2021. Residential inequality and spatial patterns of infant mortality in Ethiopia: evidence from Ethiopian Demographic and Health Surveys. *Tropical Medicine and Health*, 49.

- Tripathi, R., Nayak, A.K., Shahid, M., Raja, R., Panda, B.B., Mohanty, S., Kumar, A., Lal, B., Gautam, P., Sahoo, R.N., 2015. Characterizing spatial variability of soil properties in salt affected coastal India using geostatistics and kriging. *Arabian Journal of Geosciences*, 8: 10693–10703.
- Wimalasiri, E.M., Jahanshiri, E., Suhairi, T., Mapa, R.B., Karunaratne, A.S., Vidhanarachchi, L.P., Udayangani, H., Nizar, N.M.M., Azam-Ali, S.N., 2020. The first version of nation-wide open 3D soil database for Sri Lanka. *Data in Brief* 33: 106342.
- Xiao, Y., Gu, X., Yin, S., Shao, J., Cui, Y., Zhang, Q., Niu, Y., 2016. Geostatistical interpolation model selection based on ArcGIS and spatio-temporal variability analysis of groundwater level in piedmont plains, northwest China. *SpringerPlus* 5.
- Yang, Q., Luo, W., Jiang, Z., Li, W., Yuan, D., 2016. Improve the prediction of soil bulk density by cokriging with predicted soil water content as auxiliary variable. *Journal of Soils and Sediments* 16: 77–84.
- Zhang, Z.G., Chan, S.C., Ho, K.L., Ho, K.C., 2008. On bandwidth selection in local polynomial regression analysis and its application to multi-resolution analysis of non-uniform data. *Journal of Signal Processing Systems* 52: 263–280.
- Zhuo, Z., Xing, A., Li, Y., Huang, Y., Nie, C., 2019. Spatio-temporal variability and the factors influencing soil-available heavy metal micronutrients in different agricultural sub-catchments. *Sustainability (Switzerland)* 11.
- Zimmerman, D., Pavlik, C., Ruggles, A., Armstrong, M.P. 1999. An experimental comparison of ordinary and universal kriging and inverse distance weighting. *Mathematical Geology*, 31: 375-390.

Atıf Şekli: Akabay, O., Günal, H., 2023. Ergani Ovasında Bazı Toprak Özelliklerinin Mekânsal Dağılımlarının Belirlenmesinde Lokal Polinomal Interpolasyon ve Deneysel Bayesyen Kriging Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 654-668.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396228>.

To Cite: Akabay, O., Günal, H., 2023. A Comparison of Local Polynomial Interpolation and Experimental Bayesian Kriging Methods in Determining the Spatial Distribution of Some Soil Properties in Ergani Plain. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 654-668.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396228>.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396334>

Araştırma Makalesi / Research Article

Ahvaz/İran Yöresinde Yaygın Olarak Yetiştirilen Hurma (*Phoenix dactylifera* L.) Bitkilerinin Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri ile Değerlendirilmesi

Malak SOHRABI¹, Nesrin YILDIZ^{1*}¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Erzurum*Sorumlu yazar (Corresponding author): nyildiz@atauni.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 28.05.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 30.06.2023

Özet

Bu çalışma, Ahvaz/İran yöresinde hurma bitkilerinin beslenme durumunu toprak ve bitki analizleriyle belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla toplamda 5 farklı örnekleme alanından toplanarak oluşturulan kompoze toprak örnekleri ve aynı lokasyonlarda homojen gelişme gösteren hurma yapraklarından örnekleme yapılmıştır. Toprak örneklerinde ön hazırlık işlemlerinden sonra bazı fiziksel (tekstür) ve kimyasal analizler (pH, KDK, EC, OM, bitkiye yarayışlı makro ve mikro element düzeyleri) yapılmış, yaprak örnekleri ise analize hazırlık sürecinden sonra azot (N) mikro kjeldahl yöntemiyle, makro ve mikro besin elementi içerikleri (K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn ve Mn) nitrik-perklorik asit karışımında yakıldıktan sonra belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre İran'ın Ahvaz yöresinde Hurma bitkisi çeşitlerinin yetiştiği topraklarda organik madde ve toplam azot içeriği düşük, topraklar tuzsuz, kireç yüksek, toprak reaksiyonu (pH) nötr ve alkalın, P, K, Ca yeterli, Dayri çeşit hurma (H5) toprağının bitkiye yarayışlı Fe ve Mn içeriği düşük, Genhar çeşit hurma (H4) toprağında Mn düşük, toprakların tamamında Cu, Zn düzeyi yeterlidir. Hurma bitkilerinin yaprak N, Ca, K, Cu, Mn ve Zn (H3, H4 VE H5 örneklerinde Cu hariç) içerikleri normal seviyenin altında bulunmuştur. Hurma bitkilerinin gübre yönetiminde ideal sınırdaki toprak özelliklerinin korunması ve eksikliği söz konusu olan sorunların giderilmesi için, korelasyon ve kalibrasyon çalışmalarına dayalı, ekolojik ve ekonomik gübre desteği ilkesine uygun olarak üreticilerin 4 doğru (doğru gübre, doğru doz, doğru zaman ve doğru şekilde gübreleme) temeline göre önlemlerin alınması gerektiği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hurma, toprak testleri, yaprak analizleri, toprak verimliliği, Ahvaz

Evaluation of the Nutritional Status of Date Palms (*Phoenix dactylifera* L.) widely grown in Ahvaz/Iran with soil and plant analysis

Abstract

This study was conducted to determine the nutritional status of date palm plants in Ahvaz/Iran region by soil and plant analysis. For this purpose, composite soil samples collected from 5 different sampling sites and date palm leaves showing homogeneous growth in the same locations were sampled. Some physical (texture) and chemical analyses (pH, KDK, EC, OM, plant-available macro and micronutrient levels) were performed on soil samples after preliminary preparation, while nitrogen (N) was determined by micro-Kjeldahl method and macro and micronutrient contents (K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn and Mn) were determined after burning in nitric-perchloric acid mixture. According to the results obtained, organic matter and total nitrogen contents of the soils where date palm cultivars grow in Ahvaz region of Iran are low, soils are salt-free, lime is high, soil reaction (pH) is neutral and alkaline, P, K, Ca are sufficient, plant available Fe and Mn contents of Dayri cultivar date palm (H5) soil are low, Mn is low in Genhar cultivar date palm (H4) soil, Cu, Zn levels are sufficient in all soils. Leaf N, Ca, K, Cu, Mn and Zn contents of date palm plants (except Cu, in H3, H4 and H5 samples) were found below normal levels. In order to preserve the soil properties that are at the ideal limit in the fertilizer management of date palm plants and to eliminate the deficiency problems, it is predicted that measures should be taken according to the principle of ecological and economic fertilizer support based on correlation and calibration studies and in accordance with the principle of ecological and economic fertilizer support, according to the 4 correct (correct fertilizer, correct dose, correct time and correct method of fertilization) basis of the producers.

Keywords: Date palm, soil tests, leaf analysis, soil fertility, Ahvaz

1. Giriş

Toprak verimliliğinin analizlerle takibi tarımda yaygın bir uygulamadır ve toprak besin yönetiminin anahtarıdır. Bitkilerin mineral beslenmesinde toprak analizi, toprağın kalitesini ve bitkilerin sağlıklı büyümesini desteklemek için belirli bir toprakta bir besin maddesi mevcudiyeti veya tedarik endeksi sağlar (Kabata ve Pendias, 1985). Yapılan toprak analizleri ile toprağın bazı özellikleri ve bitki besin maddelerinin miktarı belirlenmekte, çıkan sonuçlar doğrultusunda yetiştirilen ya da yetiştirilecek olan bitkilerin gereksinim duyduğu besin maddelerini saptamak mümkün olmaktadır. Toprak analizleri yanında bugün tüm dünyada yaprak, sap, tane, tohum, meyve analizleri de yapılarak gübreleme programları hazırlanmaktadır. Yaprakların, bitkilerin beslenme durumunu en iyi belirleyen organlar olduğu yapılan çalışmalarla saptanmış ve bu nedenle yaprak ve diğer bitki organlarının analizleri son yıllarda daha da önem kazanmıştır. Ancak yaprak analizlerinin mutlaka toprak analizleri ile desteklenmesi gerekir. Bitki analizleri tekniğinin temel ilkesi; Bir bitkideki besin elementinin konsantrasyonu, elementin topraktaki yarayışlılığının bir göstergesidir. Bitki analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kritik besin elementi konsantrasyonu ölçü alınır (Yıldız, 2012). Herhangi bir besin maddesinin bitkide yeterli veya fazla düzeyde olması o besin maddesinin topraktan alımında bir sorun olmadığını ifade eder. Bitkinin gelişmesi ile

besin maddesi kapsamı arasında bir ilişki vardır. Besin maddesinin bitkideki konsantrasyonu arttıkça belli bir noktaya kadar bitkinin gelişimi de artar (İnal ve ark., 1999). Araştırma çalışmasına konu ülke olan İran'da, yetiştirilmekte olan bitkilerin optimum üretim potansiyeline ulaşabilmesini sınırlayan etkenler arasında; kurak alanlar nedeniyle kuraklık stresi, kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde istikrarsız yağış dağılımı, soğuk stresi, toprakların yüksek kalsiyum karbonat içeriği, yüksek pH, düşük organik madde içeriği, Fe, Mn, Zn, B, Cu vb. mikro besin eksiklikleri tarım paydaşlarının bu sorunlara önemle eğilmelerini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, şu anda, İran tarımında öncelik ve en büyük zorluk gıdayı artırmada karşılaşılan güçlüklerdir (Amer, 1995). İran'da birçok araştırmacı dünyanın farklı bölgelerindeki topraklarda mikro besin maddelerinin yetersizliğinin olduğunu altını çizmiştir bildirmiştir (Brennan, 1992). İran'da: Gıda güvenliği, koruma ve çevresel sürdürülebilirlikte önemli rol oynayan hurma en önemli ürünlerden biridir. İran, 400'den fazla hurma kültürü ile dünyanın en zengin germ-plazmasına sahiptir. Bu koleksiyonun yaklaşık 50 basamağı ticari değere sahip ve ihraç edilen gruptur (Pejman, 2002). Araştırmaya konu olan hurma, en eski ağaçlardandır (Şekil 1).



Şekil 1. Hurma ağacı

Kültür altına alımı en eski ağaçlardan olan hurmanın yetiştirilmesinde en uygun coğrafyalar, Orta Doğu ve Afrika'nın kuzeyindeki kurak ve yarı kurak alanlardır. Hurma, yüksek sıcaklığa, tuzluluk ve kuraklığa toleransı ile bilindiğinden, Çin, Hindistan'ın kuzeyi ve Kaliforniya gibi bölgelerde de yetiştirilmektedir (Cao ve Chao, 2002; Sane ve ark., 2005). İran, Suudi Arabistan, Cezayir ve Irak, dünyanın önde gelen üreticileridir (FAO, 2013). Bitkisel gıda ürünleri içerisinde hurma önemli bir besin kaynağıdır. (Al-Shahib ve Marshall, 2003). Hurma ağacı, ortalama 5-6 yaşlarında meyveye geçer, 60'lı yaşlarda ortalama 550 kg/ağaç/yıl üretim sağlar (Al-Shahib ve Marshall, 2003). Hurmanın ömrü 100 yıl kadar olabilmekle birlikte en verimli dönemi 20-80 yaşları arasındadır (Aktürk ve Işık, 2012). Dünya hurma üretimi 8328055 ton olup, üretim bakımından ilk üç sırayı Mısır (%19,1), İran (%14,2) ve Cezayir (%12,7) almaktadır. Bu ülkeleri Suudi Arabistan (%9,1), Irak (%7,4), Pakistan (%6,3), Birleşik Arap Emirlikleri (%5,7), Sudan (%5,3), Umman (%4,3) ve Tunus (%3,1) izlemektedir (FAO, 2019). 4000 yıllık bir kültürel geçmişe sahip olan hurma, İran'da stratejik ve önemli ürünlerden biridir. Gıda ve Tarım Örgütüne göre, İran'daki hurma ekim alanı 162998 hektar olup, üretimi 1083720 ton/yıl'dır. İran, dünyadaki üretim alanında ikinci, dünyadaki ekim alanında üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2013). İran'da yetiştirilen elma, üzüm ve portakaldan sonra dördüncü önemli meyve, hurma olup, Kerman (%29), Sistan ve Baluchestan (%17), Booshehr (%14,5) ve Khozestan (%14,6) çeşitleri en büyük üretim alanlarına sahiptir (Ehteshami ve ark., 2017). Mortazavi ve ark. (2015) 'na göre hurma meyvesi (*Phoenix dactylifera* L.), Orta Doğu ve Kuzey Afrika'daki önemli bir bahçe bitkisi ürünü olup, İran'da 400'den fazla hurma çeşidi bulunmaktadır. Hurma ağacı özellikle ağır metal kontaminasyonlarına karşı oldukça duyarlı ve akümülatör bir bitki olduğu için, ağır metal kirliliğini ölçmede önemli bir indikatör bitki olarak da kabul edilmektedir

(Al-Shayeb, 2002). Denizli'de yapılan bir araştırmada hurma yapraklarının trafikten kaynaklanan atmosferik ağır metal zehirlenmesini saptamada biyomonitör olarak kullanılabileceğini gösterilmiştir (Divrikli ve ark., 2006). Hurma meyvesinde %44-88 oranında şeker bulunur. Potasyumca zengindir. Ayrıca, kalsiyum, magnezyum, demir ve vitaminler (A, B1, B2, niasin, C) bulunur. Hurmanın etli kısmının yağ oranı %0,2-0,5 arasındadır. Hurmada en az 15 çeşit mineral bulunur. Potasyum, bor, kalsiyum, kobalt, bakır, flor, demir, magnezyum, manganez, fosfor, sodyum, selenyum ve çinko, bunlardan bazılarıdır. (Salunkhe ve Desai, 1984; Al-Shahib ve Marshall, 2003). Yeryüzünde tarım kültürünün ilk dönemlerinde kültürü yapılan bitki türlerinden biri olduğu için, antik ürün olarak ta anılan Hurma ağacı (*Phoenix dactylifera* L.), özellikle besin değeri yüksek önemli bir meyvedir. Meyvelerinin yüksek enerji deposu olması, 16 farklı aminoasit içermesi, lif, mineral, vitaminlerce zengin olması nedeniyle diğer besin kaynaklarına erişim veya olanaktan yoksun insanların hayatta kalması için önemli değere sahip besleyici bir meyvedir. Geçmişten bugüne, genel olarak tropik ve subtropikal alanlarda yaygın olarak yetişen önemli bir bitki olan Hurma ağacı kuraklığa toleranslı ancak çiçeklenme ve meyve verme döneminde bol suya ihtiyaç duyan, özellikle potasyum beslenmesine duyarlı toprak ve iklim istekleri açısından; kurak iklim, organik maddece zengin, 7,5 ila 8,5 arasında pH'ya sahip (azot, fosfor ve potasyum gibi besin iyonlarının yararışlılığını artırmak için toprak pH'sını ayarlamak gibi bazı önlemlerin alınması gerekir), kumlu ya da killi kumlu, hatta killi toprakta bile yetişebilen, İdeal sıcaklık aralığı isteği, geceleri en fazla 7°C, gündüz 32-38°C, olan bir bitkidir (Yıldız ve Sohrabi 2019). Hurma yetiştiriciliğinde uygun olmayan fiziko kimyasal toprak özellikleri; kötü drenaj ve yüksek alkali topraklar (9,1 < pH < 9,5) ağır killi bir toprak tabakası üzerinde, kumlu ve az tuzlu üst toprak mevcudiyetidir. Hurma için uygun toprakların yapısal ve dokusal (tekstür, bünye) özellikleri % 0,3–1,2 oranında organik

madde içeriği, tınlı, kumlu tınlı, kumlu killi tınlı, kumlu kil ve kil tınlı topraklardır (Reilly ve Reilly, 2012). Yaprak ve toprak analiz yöntemleri bitkilerin beslenme düzeylerini ve toprağın verimlilik durumunu ortaya koymada sıklıkla başvurulan yöntemlerden birisidir ve bu konuda hurma dahil farklı kültür bitkileri için gübrelemeye temel oluşturmak üzere, toprak ve yaprak analizlerine dayalı çok sayıda araştırma örnekleri vardır (Jones ve ark., 1991; Wichmann, 1992; Sönmez ve ark., 1999; Feramuz ve ark., 1999; Topçuoğlu, 2003; Erdal ve ark., 2004; Erdal, 2005; Yıldız ve Aydemir, 1995; Yıldız, 1997; Yıldız, 1998; Yıldız ve Aydın, 1997; Yıldız ve ark., 1999; Akman ve Yıldız, 1999; Yıldız ve ark., 2003; Yıldız ve Bilgin, 2008; Bayar ve Yıldız, 2009; Yıldız ve Güler, 2010a; Yıldız ve Güler, 2010b; Yıldız ve ark., 2010; Vinita ve Punia, 2016; Sadeghi ve Kuhestani, 2014; Mortazavi ve ark., 2015; Al-Abdoulhadi ve ark., 2012; Hesami ve ark., 2017). Bu çalışma ile İran'ın Ahvaz yöresinde farklı hurma çeşitlerine yetiştirildiği lokasyonlara ait toprakların fiziksel ve kimyasal testlerle belirlenen mineral besin elementi düzeyleri ve aynı lokasyonlarda yetiştirilmekte olan hurma bitkisi çeşitlerinin yaprak örneklerinde makro ve mikro bitki besin elementlerinin içeriklerinin belirlenmesi; elde edilen bulguların toprak özellikleri ile ilişkilendirilmesi yanında kritik konsantrasyon değerleri ile karşılaştırılması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

İran genel olarak kurak veya yarı kurak iklim dağılımına sahip bir ülkedir. Bu anlamda birbirinden çok farklı bölgelerin bulunduğu bir ülkedir (Anonim, 2019) İran -Huzestan ili ülkenin güney batısındadır. Ahvaz'ın merkezi olan ildir, ülkenin beşinci en büyük ilidir. Yüksek kaliteye ek olarak, Huzestan'ın hurmaları çok çeşitlidir; Estemran, Kekab, Behri, Gentar, Dayri ünlü hurma çeşitleri arasındadır. En ünlü hurma, Huzestan eyaletin üretiminin %70'in den fazlasını oluşturan Estemran dır (Rademareh, 2010). Ahvaz'da yıllık yağış

miktarı miktarı 156 mm'dir En fazla yağış, Kasım (23 mm) Aralık (34 mm) ve Ocak (37 mm) aylarında olup, bu aylarda toplam 94 mm yağış düşmektedir. Ahvaz ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 32°C'dir. Yılın en sıcak ayı 44°C ortalama sıcaklık ile Temmuz, en soğuk ayı 19°C ortalama sıcaklık ile Ocak ayıdır (Anonim, 2019). Araştırma 2017 yılında, İran'nın Ahvaz yöresinden hurma yetişen lokasyonlarda örnekleme birimleri oluşturularak her bir örnekleme biriminden (Şekil 2) kompoze toprak örnekleri (10-15 noktadan) toplanarak karıştırılmış, paçal yapılmış ve temsil edici alt örnekler bez torbalara nakledilmiştir. Aynı lokasyonda gelişme dönemi birbirine yakın aynı yaşlardaki her bir hurma ağaçlarından gelişmesini tamamlamış yapraklardan çok sayıda yaprak örneği alınarak bez torbalara nakledilmiştir.

İran /Ahvaz 'da, Hurma bitkisinin çeşitleri ve lokasyonlar;

1. Estemran (H1), Ahvaz/Şadşadgan,
2. Kekab (H2), Ahvaz/Gazaviye karon
3. Behri (H3), Ahvaz/Behbahan
4. Gentar (H4) Ahvaz/Kantar,
5. Dayri (H5), Ahvaz/Şadgan

Gerek topraklar ve gerekse yapraklar, İran/Ahvaz'dan, Atatürk Üniversitesi laboratuvarlarına ulaştırılmadan önce (nemli haliyle kapalı torbalarda taşınması kayıplara ve bozulmalara neden olacağı için) gölge bir ortamda, havada kuru hale (hava nemi ile dengelenip mevcut neminin uçması için) geldikten sonra Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Besleme laboratuvarına getirilmiş, topraklar 2 mm lik elekten geçirilerek fiziksel ve kimyasal analizlere hazır hale getirilirken, hurma ağacı yaprakları saf su ve seyreltik asitle yıkandıktan sonra etüvde 65°C'de kurutma dolabında sabit ağırlığa ulaşınca kadar (en az 48 saat) bekletilmiş, öğütülmüş (< 2mm) ve analize hazır hale getirilmiştir). Toprak örneklerinde ön hazırlık işlemlerinden sonra bazı fiziksel (tekstür) ve kimyasal analizler (pH, KDK, EC,OM, bitkiye yararlılığı makro ve mikro element düzeyleri) yapılmış, yaprak örnekleri ise analize hazırlık sürecinden

sonra azot (N) mikro kjeldahl yöntemiyle, makro ve mikro besin elementi içerikleri (K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn ve Mn) nitrik-

perklorik asit karışımında yakıldıktan sonra belirlenmiştir (Kacar,1995; Kacar ve İnal, 2008)



Şekil 2. İran (Ahvaz) toprak ve bitki örnekleme birimleri (5 örnekleme biriminden çok sayıda alt örnek alınmıştır.)

Toprak örneklerinin tekstür analizi: Bouyoucos (1951) hidrometre yöntemine göre belirlenmiş ve tekstür sınıfı Soil Survey Manual (1951)'e göre; pH ve EC: Toprak-su (1:2.5) karışımında cam elektrotlu pH ve EC metre ile kireç: Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir (Nelson, 1982); Organik madde (OM): Walkley-Black yöntemiyle (Walkley ve Black, 1934), bitkiye yarayışlı P: Olsen ve ark. (1954) yöntemine göre, değişebilir K, Ca, Mg: 1.0 amonyum asetat ile ekstrakte edilerek çözeltiye geçen katyonlar potasyum AAS ile belirlenmiştir (Kacar, 1995; Kacar, 2014). Bitkiye Yarayışlı Fe, Zn, Mn ve Cu: Toprak örnekleri, DTPA + CaCl₂ + TEA içeren çözeltisi (pH=7.3) ile ekstrakte edildikten sonra AAS de belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1969). Sonuçlar, Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerlerle karşılaştırılıp yorumlanmıştır (Alparslan ve ark., 1998; FAO, 1990; Tovep, 1991; Güneş ve ark., 1998). Toprak ve bitki analizleri sonucu elde edilen veriler SPSS-16

paket programında korelasyon analiziyle belirlenmiştir. Bitki yaprak örneklerinin besin elementi kapsamları ile toprak özellikleri arasında korelasyon analizi yapılmış, istatistiki açıdan önemli çıkan değerler Düzgüneş ve ark. (1987)'lerine göre yorumlanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Hurma bitkisi yetişen alanlardan 5 farklı örnekleme biriminin her birinden en az 10 farklı örnekleme noktasından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri analiz edilmiş olup, elde edilen bulgular referans değerlerle karşılaştırılarak (Alparslan ve ark., 1998; FAO, 1990; Tovep, 1991; Güneş ve ark., 1998) aşağıdaki gibi özetlenmiştir. Tablo 1' in incelenmesinden de görüleceği gibi; Hurma bitkisi toprak örneklerinin yapılan tekstür analiz sonuçları, bütün hurma çeşitlerinin toprak örneklerinin "siltli tınlı" tekstür sınıfına ait olduğunu göstermiştir.

Tablo 1. Hurma bitkisi toprak örneklerinin mekanik analiz (tekstür) sonuçları ve tekstür sınıflandırılması

Örnek No	Kil %	Silt %	Kum %	Tekstür sınıfı
H1	7,83	63,43	28,74	Siltli tn
H2	5,77	77,92	16,31	Siltli tn
H3	7,79	63,12	29,09	Siltli tn
H4	7,76	65,06	27,18	Siltli tn
H5	5,72	62,91	31,36	Siltli tn

*; H; Hurma bitkisi çeşitleri temsilen simge, 1.Estemran (H1), Kekab (H2) Behri (H3) Gentar (H4) 5. Dayri (H5)

Toprak örneklerinin mekanik analiz sonucuna göre, Kil, silt ve kum değerleri; kil en yüksek %7.83 en düşük %5.72 dir, silt değeri en yüksek %77,92 en düşük 62.91 dir ve kum en yüksek %31.36, en düşük %16,31 dir. Genel olarak toprakların tekstür sınıfı “siltli tınlı”dır. Bazı topraklarda, yüzey toprağının yüksek mekanik empedansının, profildeki köklerin dağılımını etkileyebileceği açıktır. Köklerin aşağı doğru ilerlemesini yavaşlatır ve kök sistemi, profilin üst kısımlarıyla sınırlıdır. Bu tür topraklarda, sınırlı kök gelişimi nedeniyle toprak işleme uygun olmayabilir. Artan toprak mukavemeti sadece kök büyümesini kısıtlamakla kalmamış, aynı zamanda kök sisteminin morfolojisini de değiştirmiştir. Daha büyük mekanik empedans, ana kök eksenlerinin uzamasını kısıtlayabilir; yan köklerin dallanmasını ve köklerin kalınlaşmasını uyarır (Russell ve Goss, 1974). Tekstür toprağın kısa sürede değişmeyen en temel özelliği olup, toprak yönetim uygulamaları tarafından etkilenmez. Toprak incelidkçe

besin değeri genellikle artar. Orta bünyeli topraklar, hem bitkiler için yeterli besin elementi sağlayabilir, hem de fiziksel özellikleri bakımından bitki gelişmesi için ideal bir ortam oluşturabilirler. Tekstür toprağın genel davranış özellikleri hakkında önemli bilgiler içerir. Kantitatif olarak çok düşük bir hata ile belirlenme avantajına sahip olması da toprak tekstürünün birçok özelliğinin tahmininde kullanılabilir parametrik bir özellik kazanmaktadır (Karaman ve ark., 2012). Araştırma kapsamındaki hurma bitkilerinin yetiştiği alanlardan toplanan toprak örneklerinin pH, kireç, elektriksel iletkenlik (EC), organik madde ve KDK analiz sonuçlarına ait değerler, Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2’nin incelenmesinden de görüleceği gibi Hurma ağaçları topraklarının pH değerleri; en yüksek 7,88 ile orta derecede alkalın, en düşük 7,45 ile nötr olup ortalama değeri 7,57 hafif alkalındır. Kekab çeşidi hurma bitkisi topraklarının pH değeri nötr, diğerleri (Etemran, Behri, Genhar ve Dayri) hafif alkalın pH sınıfına girmektedir.

Tablo 2. Hurma bitkisi toprak örneklerinin pH, elektriksel iletkenlik (EC), organik madde (OM), kireç ve Katyon Değişim Kapasiteleri

Örnek No	pH	Yorum	EC dS m ⁻¹	Yorum	OM %	Yorum	Kireç %	Yorum	KDK cmol kg ⁻¹
H1	7,54	Hafif alkalın	0,55	Tuzsuz	0,62	Çok az	22,75	Yüksek	45,92
H2	7,45	nötr	0,19	Tuzsuz	0,77	Çok az	25,5	Yüksek	64,10
H3	7,54	Hafif alkalın	0,53	Tuzsuz	0,75	Çok az	19,23	Yüksek	52,82
H4	7,71	Hafif alkalın	0,6	Tuzsuz	0,84	Çok az	23,92	Yüksek	51,75
H5	7,63	Hafif alkalın	0,63	Tuzsuz	0,91	Çok az	20,18	Yüksek	30,08

*: H ; Hurma temsili simge

Besin elementlerinin yeterli seviyede alınabildiği pH aralığı 6.5 ile 7.5 (hafif alkalın- hafif asit) arasındadır. Genelde hurma topraklarının pH’sında bitki yetiştiriciliği açısından sorun yoktur. Dolayısıyla toprakların pH’sını çok yükseltici ve aşırı azaltıcı uygulamalardan kaçınılmalıdır. Elektriksel iletken (EC) değerleri; 0,63 dS m⁻¹ ve 0,19 dS m⁻¹ ve ortalama EC durumu 0,50 dS m⁻¹ olup tamamı tuzsuzdur. Kireç içerikleri bakımından; %25,50 ile fazla kireçli,

%19,23 ile kireçli olup ortalama kireç miktarı % 22,31 ile orta kireçlidir. Fazla kireç içeriği, mikro elementlerin ve fosforun yararlılığını (fiksasyon) azaltarak noksanlığına sebep olur. Bu husus gübre uygulamalarında dikkate alınmalıdır. Hurma topraklarının organik maddesi (OM) si; %0,91 ile az, %0,62 ile çok az olup ortalama OM %0,77 ile az miktardadır. Organik madde tarım topraklarının fiziksel kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştiren, toprağı ıslah ederken besin

sağlayan önemli bir bileşendir. Organik madde içeriklerinin artırılması için organik materyaller (çiftlik gübre, kompost gübreler, biyogübreler, yeşil gübre vb) ilavesi önerilmektedir (Güzel, 1982). Hurma topraklarının katyon değişim kapasitesi (KDK) değerleri; $64,10 \text{ cmol kg}^{-1}$ ile $30,08 \text{ cmol kg}^{-1}$ arasında olup ortalama KDK miktarı $48,93 \text{ cmol kg}^{-1}$ dir. Hurma bitkisi topraklarının KDK'sı, düşük organik madde içeriğine ve kil kapsamının da düşük olmasına rağmen çarpıcı bir şekilde yüksektir. Bunun nedeni muhtemelen mevcut kil tipiyle alakalıdır. Hurma bitkilerinin yetiştiği topraklardan alınan örneklerin toplam azot (N) ve bitkiye yararlı inorganik azot (NH_4^+ , NO_3^-) P, K,

Ca, ve Na konsantrasyonları belirlenmiş ve Tablo 3 de verilmiştir. Hurma topraklarının Fosfor değerleri en yükseği $40,10 \text{ mg kg}^{-1}$ ve en düşüğü $20,80 \text{ mg kg}^{-1}$, ortalama $29,82 \text{ mg kg}^{-1}$ ile yeterlidir. Hurma topraklarının tamamının bitkiye yararlı toplam azot içerikleri; %0,05 ile %0,18 arasındadır. Toplam azot miktarı ortalama ise % 0,08 'dir. Bütün hurma çeşitlerinin yetiştiği toprakların toplam azot kapsamı "Az" seviyede bulunmuştur. Tablo 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi genel olarak bitkinin yetiştiği toprak örneklerinin toplam azot (%N) içerikleri düşük, bitkiye yararlı fosfor (P), potasyum (K) ve kalsiyum (Ca) içerikleri yüksek bulunmuştur.

Tablo 3. Hurma bitkisi toprak örneklerinin toplam ve Bitkiye yararlı makro element içerikleri ve yeterlilik durumu

No	N %	NH_4 (mg kg^{-1})	NO_3 (mg kg^{-1})	P (mg kg^{-1})		Değişebilir Katyonlar, cmol kg^{-1}				
					Yorum	Na	K	Yorum	Ca	Yorum
H1	0,06	42,0	61,6	40,1	Fazla	2,27	14,62	Fazla	14,99	Fazla
H2	0,18	50,4	50,4	32,5	Fazla	3,03	17,13	Fazla	17,63	Fazla
H3	0,05	19,6	65,8	24,1	Fazla	2,11	8,31	Fazla	11,66	Fazla
H4	0,09	52,0	49,7	31,6	Fazla	3,21	21,49	Fazla	9,36	Fazla
H5	0,06	47,3	59,3	20,8	Fazla	2,68	25,28	Fazla	15,28	Fazla

Gallet ve ark. (2003) yedi yıllık bir çalışmada bitki gereksiniminin üzerinde toprağa uygulanan fosforlu gübrelerin özellikle yüzey toprağında (0-20 cm) biriktiğini, toplam ve inorganik formda bulunan fosfor içeriğinin arttığını, ilerleyen yıllarda uygulama yapılmayan topraklarda toplam, organik ve inorganik fosfor formlarının önemli oranlarda azaldığını belirtmiştir. Bir diğer araştırmacı konu ile ilgili yaptığı çalışmada, uygulanan fosforlu gübrelerle toprakların inorganik fosfor içeriklerinin arttığını ve topraklarda ilk yıl uygulamasından sonra artık etkinin oluştuğunu belirtmiştir (Sahrawat, 2000). Fosfor da azot gibi bitkiler tarafından elementer formda absorbe edilemez, absorbe edilebilmesi için birincil ortofosfat iyonu (H_2PO_4) formuna dönüşmesi gerekir. Uygun ya da elverişli fosfor sağlanması halinde bitkilerde kaliteli ürün, daha güçlü sap ya da gövde büyüklüğü, iyi kök gelişimi ve daha erken ürün olgunluğu gibi birçok

faydaları bitkilere sağlamaktadır. Fosfor eksikliği durumunda ise gelişmede duraksama, olgunlaşmada gecikme ve küçük meyve oluşumlarıyla karakterize edilmektedir (Yıldız, 2012; Güzel, 1982). Hurma ağacı topraklarının K değerleri; $25,28 \text{ cmol kg}^{-1}$ ve $8,31 \text{ cmol kg}^{-1}$ arasında değişmekte olup, fazla durumdadır. K miktarı ortalama $17,36 \text{ cmol kg}^{-1}$ ile fazla seviyededir. Hurma topraklarının Ca değerleri; $17,63 \text{ cmol kg}^{-1}$ ve $9,36 \text{ cmol kg}^{-1}$ arasında değişmekte olup bütün örneklerde fazla seviyededir. Ca miktarı ortalama ise $13,784 \text{ cmol kg}^{-1}$ fazla durumdadır. Na değerleri; $2,11 \text{ cmol kg}^{-1}$ ile $3,21 \text{ cmol kg}^{-1}$ arasındadır. Potasyum yüksekliği fosfor gibi toprakta fiksasyona yatkın bir element olması nedeniyle killerce adsorbe edilebilir, yıkanarak uzaklaşabilir, yeterli düzeye yakın diğer elementlerin (Mg,Ca vb) alımına antagonistik etki yapabilir. İçme sularına veya göl ve akarsulara karışması önemli sağlık riskleri

taşımaz, çünkü insan ve hayvanlar için de gerekli bir mineral besindir (Yıldız, 2012). Çalışmada hurma bitkisi toprak

örneklerinin bitkiye yararlı mikro element (Fe, Cu, Zn, Mn) içerikleri ve yeterlilik durumu Tablo 4 de verilmiştir.

Tablo 4. Hurma ağacı toprak örneklerinin bitkiye yararlı mikro element içerikleri ve yeterlilik durumu

Örnek No	Fe (mg kg ⁻¹)	Yorum	Cu (mg kg ⁻¹)	Yorum	Mn (mg kg ⁻¹)	Yorum	Zn (mg kg ⁻¹)	Yorum
H ₁	4,6	Yeterli	0,90	Yeterli	13,8	Yeterli	1,02	Yeterli
H ₂	7,2	Yeterli	1,65	Yeterli	18,8	Yeterli	1,92	Yeterli
H ₃	9,6	Yeterli	0,96	Yeterli	16,00	Yeterli	0,68	Yeterli
H ₄	5,0	Yeterli	1,65	Yeterli	10,80	Az	1,92	Yeterli
H ₅	4,0	Az	0,96	Yeterli	11,45	Az	0,72	Yeterli

Toprak örneklerinin DTPA ile ekstrakte edilebilir mikro besin elementi konsantrasyonları araştırılmış Toprak analizlerinin değerlendirmesinde kullanılan standart değerlerle karşılaştırılıp yorumlanmıştır (Alparslan ve ark., 1998). Hurma topraklarının Fe değerleri; en yükseği 9,60 mg kg⁻¹, ve en düşüğü 4,00 mg kg⁻¹ dir. Fe miktarı ortalama ise 6,08 mg kg⁻¹ dir, Toprakların Fe genel olarak içerikleri yeterli seviyededir. Hurma topraklarının Cu değerleri; en yükseği 1,65 mg kg⁻¹, ve en düşüğü 0,90 mg kg⁻¹ dir. Cu miktarı ortalama ise 1,22 mg kg⁻¹ dir, Toprakların Cu genel olarak içerikleri yeterli seviyededir. Zn değerleri; 1,92 ile 0,68 mg kg⁻¹ seviyededir. Zn miktarı ortalama ise 1,25 mg kg⁻¹ yeterli seviyededir. Mn değerleri; en yükseği 18,80 mg kg⁻¹, en düşüğü 10,80 mg kg⁻¹ seviyededir. Mn miktarı ortalama ise 14,170 mg kg⁻¹ ile yeterli seviyededir. Tablonun incelenmesinden de görüleceği gibi, H5 koduyla H5 koduyla Dayri çeşit hurmanın yetiştiği toprakların bitkiye yararlı Fe ve Mn içerikleri düşüktür, H4 koduyla, Genhar çeşit hurma topraklarının ise bitkiye yararlı Mn düzeyi düşüktür. Toprakların organik maddesini yükseltmek, zenginleştirmek için ekim nöbetlerinde bitki çeşitlerinin kullanılacağına, ekim ve sürüm tekniklerine dikkat alınmalı ayı zamanda yeşil gübrelemeye, organik gübrenin genel kullanılmasına söz konusudur. Yeşil gübre bitkileri, azot tedarik etme ve yabancı ot büyümesini baskılamanın yanı sıra toprak organik

maddelerini de artırabilir (Neilsen ve ark., 2009). Toprak örneklerinin genelde P durumu yeterli ve fazladır. Toprakların P içeriği açısından sorun etmemektedir. Topraktaki fosfor (P) önemlidir, çünkü bu besin elementinin bitki büyümesi ve mahsul üretimi için yeterli mevcudiyeti gereklidir. Fosfor uygulaması, insan tüketimi için yeterli yiyecek ve lif sağlamak için ürün üretim sistemlerinin önemli bir parçası haline gelmiştir. Tarımsal üretimi en üst düzeye çıkarmak için ürünlere yeterli bir P tedarikinin sağlanmasının önemi uzun zamandan beri bilinmektedir ve P gübrelere tarım arazilerine rutin olarak uygulanması, gelişmiş ülkelerin tarımının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Withers ve ark., 2001). Fosfor genellikle topraklarda bitki büyümesi için en kısıtlayıcı besin olarak kabul edilir. Kritik ürün seviyesine erişmede P gübre ilavesi zorunludur. Bununla birlikte, uzun süreli gübre uygulamasının devam etmesi, optimum bitki büyümesi için gerekli olandan daha fazla yüzey horizonlarında P birikmesine yol açabilir, böylece yüzey sularına ve ötrifikasyona olan P kaybının potansiyelini artırır (McDowell ve ark., 2003). Kaba ve orta tekstürlü toprakların uzun vadeli gübrelemesi aşağıya doğru P hareketliliğini artırabilir (Mozaffari ve Sims, 1994). Topraklarda organik madde oranları özellikle iklim ve canlılara bağlı olarak çeşitli oranlarda değişir (yaklaşık %0,5-5,0 arası). Ayrıca toprakların alt katlarına doğru genellikle organik madde oranlarında da düşme görülür. Toprak

organik maddesi içerdiği organik kolloidleri nedeniyle de önemli ölçüde negatif yük taşır. Organik kolloidlerin içerdiği yük, kil minerallerinden çok daha fazladır. Organik maddedeki bu negatif yükler, karboksil ve fenol gibi kimyasal gruplar nedeniyle ortaya çıkar ve pH değerine bağlı olarak artış gösterir (Bakırcıoğlu, 2009). Tümsavaş (2003), Bursa'nın vertisol topraklarında yaptığı çalışmada; toprakların %27,02'si organik madde kapsamları yönünden yetersiz olmalarına karşın toplam azot kapsamları yönünden yeterli olmalarının nedenini, tarımsal potansiyeli yüksek olan bu toprakların, yoğun bir şekilde kültür bitkisi tarımında kullanılması ve buna bağlı olarak azotlu kimyasal gübrelerin toprağa verilmiş olmasına dayandırmaktadır. Tümsavaş 2003, Bursa'nın vertisol topraklarında yaptığı çalışmada; toprakların %27,02'si organik madde kapsamları yönünden yetersiz olmalarına karşın toplam azot kapsamları yönünden yeterli olmalarının nedenini, tarımsal potansiyeli yüksek olan bu toprakların, yoğun bir şekilde kültür bitkisi

tarımında kullanılması ve buna bağlı olarak azotlu kimyasal gübrelerin toprağa verilmiş olmasına dayandırmaktadır. Hurma bitkisi yaprak örneklerinde makro ve mikro element içerikleri Tablo 4 ve 5 de verilmiştir ve kritik değerlere göre yorumlanmıştır (Leterme ve ark., 2006). Yaprak Azot içerikleri %0,007-%0,230 arasında değişmekte olup, ortalama %0,168 'dir. Tüm bitki örneklerinde düşük düzeyde olduğu gözlenmiştir Hurma bitki örneklerindeki fosfor içerikleri %0,007-%0,090 arasında değişmekte olup, ortalama %0,043 'ile düşük düzeydedir. Assuero ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, yeterli fosfor bulunan bitki ile karşılaştırıldığında, fosfor stresi altında yetişen bitkilerin yaprak alanı %83 oranında azaldığını ve buna bağlı olarak da bitkinin fotosentez oranının da %50 azalma olduğunu bildirmişlerdir. Plenet ve ark (2000) fosfor noksanlığında bitki yaprak alan indeksinin, yeterli fosfor koşulları ile karşılaştırıldığında %60 oranında ve toplam yaprak alanının %50 oranında azaldığını bildirmişlerdir.

Tablo 4. Hurma bitkisi yaprak örneklerinin makro element Analiz Sonuçları

Örnek, No	N %	Yorum	Fosfor %	Yorum	Ca %	Yorum	K %	Yorum	Mg %	Yorum
H1	0,21	az	0,09	Az	0,33	az	0,65	az	1,91	fazla
H2	0,23	az	0,04	Az	0,29	az	0,72	az	2,10	fazla
H3	0,13	az	0,07	Az	0,28	az	0,68	az	1,89	fazla
H4	0,16	az	0,06	Az	0,27	az	0,73	az	1,78	fazla
H5	0,11	az	0,02	Az	0,19	az	0,70	az	2,04	fazla

Tablo 5. Hurma bitkisi yaprak örneklerinin mikro element içerikleri

Örnek No	Fe mg kg ⁻¹	Yorum	Cu mg kg ⁻¹	Yorum	Mn mg kg ⁻¹	Yorum	Zn mg kg ⁻¹	Yorum
H1	10,18	Az	3,89	Az	11,47	Az	11,27	Az
H2	15,81	Az	4,54	Az	11,04	Az	14,79	Az
H3	23,26	Az	6,71	Yeterli	34,0	Az	23,07	Az
H4	39,52	Az	11,69	Yeterli	11,26	Az	29,20	Az
H5	51,55	Az	9,09	Yeterli	9,09	Az	16,74	Az

Topraktan besin elementlerinin alınması iklim faktörlerine de bağlıdır. Isının gündüz yüksek gece düşük olduğu yerlerde daha fazla gübre kullanılmalıdır. Işık yoğunluğu arttıkça daha fazla gübre verilmelidir.

Verilen besin elementlerinin çözünüp bitkiye yararlı hale gelebilmesi, bitki tarafından alınabilmesi ve bitki bünyesine taşınabilmesi suya bağlıdır. Bu yüzden suyun yetersiz olduğu yerlerde verilecek

gübre miktarının da iyi ayarlanması gerekir. Ayrıca yapılacak sulamada toprağın tekstür sınıfı da çok önemlidir. Hurma bitki örneklerinde Bakır içerikleri 11,270-29,200 arasında değişmekte olup, ortalama 19,014 mg kg⁻¹'dir. Bakır bitkilerde yeterli düzeyde olduğu gözlenmiştir. Hurma bitki örneklerindeki Çinko içerikleri 9,090-34,00 arasında değişmekte olup, ortalama 15,372 mg kg⁻¹ dir. Çinko bitkilerde yetersiz düzeyde olduğu gözlenmiştir. Güçdemir ve ark. (2002), Orta Anadolu'da 18 tarlada 0, 10 20, 30 ve 40 kg ha⁻¹ dozlarında çinko gübrelemesi yaparak 1996-1998 yılında yürüttükleri çalışmada Zn içeriğinin 0,38 mg kg⁻¹'in altında olan yerlerde 20,70 kg ha⁻¹ Zn uygulanması gerektiğini tespit etmişlerdir. Çimrin ve Boysan (2006) yaptıkları çalışmada yöre topraklarının alınabilir çinko içerikleri 0,13 mg kg⁻¹ ile 1,26 mg kg⁻¹ arasında bulunmuştur. Viets ve Lindsay (1973) tarafından bildirildiği sınır değerlerine göre %88,5'inde noksanlık (>0,5 mg kg⁻¹), %3,8'inde kritik (noksanlık gösterebilir, 0,5-1,0), %7,7'sinde yeterli (>1 mg kg⁻¹) olarak bulunmuştur. Van İli

ve çevresi topraklarının büyük çoğunluğunda çinko eksikliği görüldüğünden dolayı çinkolu gübreye gereksinim olduğunun da altını çizmişlerdir. Hurma bitki örneklerindeki demir içerikleri 10,18 mg kg⁻¹- 51,55 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama 28,06 'dir. Demir bitkilerde yeterli düzeyde olduğu gözlenmiştir. Mangan içerikleri 3,89 mg kg⁻¹- 11,69 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama 7,184 mg kg⁻¹ 'dir. Mangan bitkilerde yeterli düzeyde olduğu gözlenmiştir. Toprak analiz verileri ile bitki besin elementi alımı arasında yapılan korelasyon analiz sonuçlarının verildiği Tablo 6 da göstermiştir ki; bitki Cu ve Zn içeriği ile toprak nitrat (NO₃) arasında negatif önemli ilişki olduğu gözlenmiştir. Nitrat fizyolojik alkalin gübre olması ve bitki kök rizosferinde pH yükseltici etkisi nedeniyle, genel olarak aralarında antagonistik etki muhtemeldir Benzer şekilde pH ile Mn arasında olumsuz negatif etki de beklenen bir antagonistik etkileşimdir (Yıldız, 2012; Marschner, 1997).

Tablo 6. İran (Ahvaz) Hurma yapraklarının besin elementi içerikleri ile toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları arasında korelasyon

	Kil	Silt	Kum	N%	NH ₄	NO ₃	P	Na	K	Ca	Fe	Cu	Mn	Zn	pH	EC	OM %	Kireç %	KDK
Kil	1																		
Silt	0.544	1																	
Kum	0.404	-0.987*	1																
N%	0.536	0.986*	-0.974*	1															
NH ₄	0.457	0.405	-0.355	0.527	1														
NO ₃	0.328	-0.641	0.637	-0.758		1													
P	0.400	0.246	-0.344	0.265	0.838	-0.252	1												
Na	0.386	0.526	-0.500	0.655	0.840	-0.975*	0.063	1											
K	0.552	0.011	0.091	0.133	0.825	-0.557	0.209	0.681	1										
Ca	0.729	0.575	-0.489	0.500	0.252	-0.030	0.135	-0.045	0.101	1									
Fe	0.194	0.242	-0.301	0.134	0.746	0.304	0.220	-0.361	0.815	0.109	1								
Cu	0.194	0.705	-0.732	0.796	0.599	-0.938*	0.207	0.893*	0.280	0.092	0.032	1							
Mn	0.245	0.732	-0.752	0.616	0.287	0.023	0.166	-0.169	0.605	0.563	0.703	0.173	1						
Zn	0.099	0.697	-0.742	0.792	0.675	-0.941**	0.457	0.855	0.259	0.030	0.093	0.962*	0.161	1					
pH	0.290	-0.623	0.624	-0.492	0.262	-0.178	0.249	0.330	0.556	0.744	0.514	0.066	-0.941**	0.022	1				
EC	0.446	-0.961**	0.963*	-0.905*	0.168	0.419	0.275	-0.276	0.238	0.622	0.422	-0.533	-0.889**	-0.537	0.802	1			
OM%	0.544	-0.026	0.132	0.050	0.327	-0.348	0.780	0.539	0.704	0.168	0.214	0.276	-0.416	0.068	0.537	0.221	1		
Kireç %	0.175	0.758	-0.794	0.828	0.731	-0.854	0.668	0.721	0.232	0.266	0.217	0.809	0.272	0.925*	0.200	0.636	0.168	1	
KDK	0.146	0.72	-0.820	0.700	0.047	-0.408	0.431	0.247	0.519	0.035	0.621	0.649	0.732	0.661	0.524	0.781	0.383	0.617	1

*İşaretili F değerleri p<0,05; ** işaretili F değerleri ise p<0,01 olasılık düzeyinde önemlidir

Topraktan besin elementlerinin alınması iklim faktörlerine de bağlıdır. Isının gündüz yüksek gece düşük olduğu yerlerde daha fazla gübre kullanılmalıdır. Işık yoğunluğu arttıkça daha fazla gübre verilmelidir. Verilen besin elementlerinin çözünüp

bitkiye yararlı hale gelebilmesi, bitki tarafından alınabilmesi ve bitki bünyesine taşınabilmesi suya bağlıdır. Bu yüzden suyun yetersiz olduğu yerlerde verilecek gübre miktarının da iyi ayarlanması gerekir. Ayrıca yapılacak sulamada toprağın tekstür

sınıfı da çok önemlidir. Bitki köklerinde çinko alımı aktif süreçle sağlanmakta ve muhtemelen bakır, mangan ve demir ile daima bir rekabet söz konusu olmaktadır. Çinko alımı ışık yarıyışlılığı ile son derece ilişkilidir. Işığın fazla olması çinko yarıyışlılığını ve alımını artırır. Ca gibi diğer iki değerlikli katyonların yüksek konsantrasyonu bitkilerin çinko alımını yasaklar. Tarımsal olarak üretilen ürünün verimli ve kaliteli olabilmesi için, toprakta bulunan bitki besin elementlerinin uygun miktar ve oranda, dengeli dağılımı son derece önemlidir. Bitki besin elementleri toprakta dengeli olarak bulunmadığı koşullarda, bunların bitkiler tarafından alınımı sırasında birbirleri üzerine çeşitli olumsuz etkileri (interaksiyon) ortaya çıkacak ve bitki gelişimi olumsuz yönde etkilenecektir (Korkmaz 2005). Toprakta besin elementlerinin alınması iklim faktörlerine de bağlıdır. Isının gündüz yüksek, gece düşük olduğu yerlerde ve ışık yoğunluğunun giderek arttığı koşullarda daha fazla gübre verilmelidir. Verilen besin elementlerinin çözünüp bitkiye yararlı hale gelebilmesi, bitki tarafından alınabilmesi ve bitki bünyesine taşınabilmesi suyun (nemin) mevcudiyetine bağlıdır. Bu yüzden suyun yetersiz olduğu yerlerde verilecek gübre miktarının da iyi ayarlanması gerekir. Ayrıca yapılacak sulamada toprağın tekstür sınıfı da çok önemlidir (Kacar, 2012). Gübre önerilerine temel oluşturan rutin ve spesifik toprak analizleri yanında yaprak analizleriyle, bitkinin mevcut koşullardan bitkiye yararlı besin iyonlarının ne kadarını bünyesine alabildiği de belirlenmiştir. Bu değerlendirme kritik besin elementi konsantrasyonu tanımlaması altında, sınır değere göre yapılmaktadır. Bitki analizleri tekniğinin temel ilkesi, besin elementi toprakta yararlı durumda ise bitki köküne geçişi söz konusudur. Bilindiği gibi uygun gübre dozunun belirlenmesinde toprak bitki analizleri arasında değerlendirme yapıldıktan sonra, serada ve/veya tarlada noksanlığı tespit edilen besin elementi bu noksan elemente duyarlı bir bitki kullanılarak serada ya da

araştırma konusu bitkiye tarla koşullarında artan düzeyde gübre sağlanarak (kalibrasyon) bitki verim ve kalitesi takip edilir. Bu araştırma temel tarımsal girdi olan gübrelemeden beklenen faydanın elde edilebilmesi için diğer bir ifade ile ekonomik ve ekolojik gübre yönetiminde, yetiştirilen ürünün ihtiyacına göre en uygun gübre miktarının doğru şekilde belirlenmesinin ön koşul olduğunu göstermiştir. Bu amaca yönelik olarak toprak ve bitki analizlerine dayalı uzman kişi ve kuruluşlar tarafından yapılacak gübre önerisi en doğru ve akılcı yol olacaktır. Mevcut beslenme problemlerinin kaynağı ortaya çıkarılmalı ve en doğru yöntemle en uygun formda ve dozda gübreleme yapılmalıdır. Nitekim ağaç bitkilerinde, özellikle bitki yaprak besin elementi içeriklerinin analizinin ayrıca önem arz ettiği aşikârdır (Yıldız, 2012). Zira toprak örneklerinin fazla düzeyde P, K ve Ca içerikleri, aynı topraklarda söz konusu elementlerin bitkiye biyoyararlılığını benzer şekilde yansıtmamış ve düşük olduğu sonucunu vermiştir.

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, ilk yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

Aktürk, Z., Işık, M., 2012. Besin değeri ve sağlık açısından hurma (*Phoenix dactylifera*). *Konuralp Tıp Dergisi*, 4(3): 62–68.

- Akman, I., Yıldız, N., 1999. Daphan ovası topraklarının bitkiye yararlı potasyum miktarının belirlenmesinde değişik kimyasal ekstraksiyon yöntemlerinin kullanılabilirliğinin araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30(1):15-24.
- Al-Abdoulhadi, A., Dinar, H., Ebert, G. And Büttner, C., 2012. Influence of salinity levels on nutrient content in leaf, stem and root of major date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*, 2(8): 341–346.
- Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A. 1998. Deneme tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın, (1501): 455.
- Al-Shabib, W., Marshall, R.J., 2003. The date palm the possible use as the best food for the future. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 54(4): 247-259.
- Amer, F.M., 1995. Soil test modifiers for coarse- textured calcareous soils. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 26: 3023-3032.
- Anonim, 2013. USDA National Nutrient Database for Standard Reference Release 26 Full Report (All Nutrients) Nutrient data for 2013, Spices, coriander seed.
- Anonim, 2019. <http://hikersbay.com/climate-conditions/iran/ahvaz/climate-conditions-in-hvaz.html?lang=en#weather-rain-months> (Erişim Tarihi: 06.2019)
- Assuero, S.G., Mollier, A., Pellerin, S., 2004. The decrease in growth of phosphorus-deficient maize leaves is related to a lower cell production. *Plant, Cell and Environment* 27: 887–895.
- Bakırcıoğlu, D., 2009. Toprakta makro ve mikro element tayini. Doktora tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Brennan, R.F. 1992. The relationship between critical concentration of DTPA-extractable zinc from the soil for wheat production and properties of southwestern Australian soils responsive to applied zinc. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 23(7-8): 747-759.
- Cao, B.R., Chao, C.T., 2002. Identification of date (*Phoenix dactylifera*) cultivars in California using AFLP markers. *Hort Science*, 37: 966-968.
- Çimrin, K.M., Boysan S., 2006. Van yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 16(2): 105-111.
- Divrikli, U., Mendil, D., Tuzen, M., Soylak, M., Elçi, L., 2006. Trace metal pollution from traffic in Denizli-Turkey during dry season. *Biomed Environ Sciences*, 19(4): 254-261.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, 381 s, Ankara
- Ehteshami, S., Zahedi, S.M., Meybodi, N.D.H., Khazaei, M., 2017. An introduction to Iran palms: types, usage and production problems. *Azarian Journal of Agriculture*, 4(2): 46- 53.
- Erdal, İ., Yurdakul, İ., Aydemir, O. 2004. Isparta yöresi elma bahçelerinin verimlilik durumları. *Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi*, 1061-1070, Tokat
- Erdal, İ. 2005. Leaf nutrient concentrations of apple orchards in Isparta province. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(4): 411-416.
- FAO, 1990. Soils Bulletin. Calcareous soils. Report of the FAO/UNDP regional seminar on reclamation and management of calcareous soils.
- FAO, 2013. fao.org/site/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor. (Erişim Tarihi: 06.06.2013)
- FAO, 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. (Erişim Tarihi: 06.06.2013)
- Feramuz, Ö., Topuz, A., Erbas, M. 1999. Ortodoks ve çaykur yöntemleri ile üretilen farklı sınıf siyah çayların mineral içerikleri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 4: 809-815.

- Gallet, A., Flish, R., Ryser, J., Nosberger, J., Frossard, E., Sinaj, S., 2003. Uptake of residual phosphate and freshly applied diammonium phosphate by *Lolium perenne* and *Trifolium repens*. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 166: 557-567.
- Güçdemir, İ., Eyüpoğlu F., Çelik, S., Işık, E., 2002. The effect of zinc fertilisation on durum wheat yield in central anatolia. 13th International Fertilizer Symposium, June 10-13, 178-186, Tokat.
- Hesami, A., Jafari, N., Shahriari, M.H., Zolfi, M., 2017. Yield and physico-chemical composition of date-palm (*Phoenix dactylifera* L.) as affected by nitrogen and zinc application. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 48(16): 1943–1954.
- İnal, A., Güneş, A., Alpaslan, M., 1999. Anamur ve silifke yöresinde çilek yetiştirilen alanların toprak özellikleri ile bitkilerin beslenme durumları arasındaki ilişkiler. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23 (Ek Sayı): 729-740.
- Jones, Jr., J.B., Wolf, B., Mills, H.A., 1991. *Plant Analysis Handbook. A Practical Sampling, Preparation, Analysis and Interpretation Guide*. Micro-Macro Publishing Inc. Athens, Georgia, USA.
- Jones, J.B., Jr., H.V. Eck, R. Voss., 1991. Plant analysis as an aid in fertilizing corn and grain sorghum. In R.L. Westerman, editor, *Soil testing and plant analysis*. 3rd ed. SSSA, Madison, WI. p. 521-547.
- Gallet, A., Flish, R., Ryser, J., Nosberger, J., Frossard, E., Sinaj, S., 2003. Uptake of residual phosphate and freshly applied diammonium phosphate by *Lolium perenne* and *Trifolium repens*. *Journal of Plant Nutrition Science*, 166: 557-567.
- Güçdemir, İ., Eyüpoğlu, F., Çelik, S., Işık, E., 2002. The effect of zinc fertilisation on durum wheat yield in central anatolia. 13th International Fertilizer Symposium, June 10-13, 178-186, Tokat.
- Güzel, N., 1982. Toprak verimliliği ve gübreler. Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları no : 168. Ders Kitabı no : 13
- Kacar, B., 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, 466s, Ankara.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki analizleri. Ankara Üniversitesi. Nobel yayınevi. ISBN:978-605-395-036-3. Ankara.
- Kacar, B., 2014. Bitki, toprak ve gübre analizleri kolay uygulanabilir bitki analizler. Nobel Yayın no; 910. ISBN; 978-605-133-812-5.
- Kabata-Pendias, A., Pendias, H., 1985. Trace elements in soils and plants. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Kacar, B., 2012. Temel Bitki Besleme. Yayın No: 206, Fen Bilimleri No: 18, ISBN: 978-605-133108-9, Ankara.
- Karaman M.R., Brohi A.R., Müftüoğlu N.M., Öztaş, T., Zengin, M., 2012. Sürdürülebilir toprak verimliliği. Koyulhisar ziraat odası kültür yayınları No: 1 ISBN 978-605-86684-0-9, 400, Sivas.
- Korkmaz, K., 2005. Kireçli toprakların fosfor durumlarının belirlenmesi ve fosfor uygulamasının mısır verimine etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Adana.
- Leterme, P., Buldgen, A., Estrada, F., Londona, A.M., 2006. Mineral content of tropical fruits and unconventional foods of the Andes and the rain forest of Colombia. *Food Chem.* 95: 644-652
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1969. Development of A DTPA micronutrient soil test. *Soil Science Society of American Proceeding* 35: 600-602.
- Marschner, H., 1997. Mineral nutrition of higher plants. 2nd Edition. Academic Press, London 889 p.
- McDowell, R.W., Mahieu, N., Brookes, P., C., Poulton, P.R., 2003. Mechanisms of phosphorus solubilisation in limed soil as A Function of pH. *Chemosphere*, 51: 685-692.

- Mortazavi, S.M.H., Azizollahi, F., Moalemi, N., 2015. Some quality attributes and biochemical properties of nine Iranian date (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars at different stages of fruit development. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 2(2): 161–171.
- Mozaffari, M., Sims, J.T., 1994. Phosphorus availability and sorption in an Atlantic coastal plain water shed dominated by animal-based agriculture. *Soil Sciences*, 157: 97–107.
- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and Gypsum. *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical*.
- Neilsen, G.H., Lowery, D.T., Forge, T.A., Neilsen, D., 2009. Organic fruit production in British Columbia. *Canadian Journal of Plant Science*, 89(4): 677-692.
- Pejman, H., 2002. A view on date palm situation and its research program in Iran.
- Plenet, D., Etchebest, A., Mollier, A., Pellerin, S., 2000. Growth analysis of maize field crops under phosphorus deficiency. *Plant and Soil*, 223: 117-130.
- Rademerah, A., 2010. Results of sample statistics design of orchards. The Ministry of Jihad-e- Agriculture Press, Pp: 27-29. (In Persian).
- Reilly, D., Reilly, R., 2012. GurraDowns, datepalms. <http://www.gurradowns.com.au/Ourplantation.php>. (Accessed 12.05.2013).
- Russell, R.S., Goss, M.J., 1974. Physical aspects of soil fertility: The response of roots to mechanical impedance. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 22(1):15-28.
- Sadeghi, Z., Kuhestani, K., 2014. ethnobotany of datepalm (*Phoenix dactylifera*) in baluchtribe of saravan region, Baluchistan, Iran. *International Journal of Agricultural Technology*, 10(6): 1563–1571.
- Sahrawat, K.L., 2000. Residual phosphorus and management strategy for grain sorghum on a vertisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 31: (19-20): 3103-3112.
- Salunkhe, D.K., Desai, B.B., 1984. Postharvest biotechnology of fruits. Vol.2, CRC Press, Boca Raton, FL, p.111.
- Sane, D., Kneyta, M.O., Diouf, D., Badiane, F.A., Sagna, M., Borgel, A., 2005. Growth and development of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) seedlings under drought and salinity stresses. *African Journal of Biotechnology*, 4: 968–972.
- Sönmez, S., Uz, L., Kaplan, M., Aksoy, T., 1999. Kumluca ve kale yörelerinde yetiştirilen biberlerin beslenme durumlarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23: 365-373.
- Topcuoğlu, B., Önal, M.K., Arı, N., 2003. Toprağa uygulanan kentsel arıtma çamurunun domates bitkisine etkisi: I. Bitki Besinleri ve Ağır Metal İçerikleri. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 16(1): 87-96.
- Tovep, 1991. Türkiye toprakları verimlilik envanteri. T.C Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara
- Tümsavaş, Z., Aksoy, E., 2008. Kahverengi orman büyük toprak grubu topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1): 43-54.
- Wichmann, W., 1992. IFA World Fertilizer Use Manual. International Fertilizer Industry Association, Paris.
- Viets, F.G., Lindsay, W.L., 1973. Testing Soils for Zinc. Copper. Manganese and Iron. Soil Soc. Of Amer. Inc. Madison Wisconsin USA. 153-172.
- Vinita, V., Punia, D., 2016. Nutritional composition of fruit of four date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars grown in Haryana, India. *Asian Journal of Dairy and Food Research*, 35(4): 331–334.

- Withers, P.J., Edwards, A.C., Foy, R.H. 2001. Phosphorus cycling in UK agriculture and implications for phosphorus loss from soil. *Soil use and Management*, 17(3): 139-149.
- Yıldız, N., Aydın, A., 1997. Erzurum Atatürk Üniversitesi Çiftlik Arazisi ve Rize Yöresi Topraklarında Bitkiye Yararışlı Çinkonun Belirlenmesinde Kullanılan Kimyasal Ekstraksiyon Yöntemleri. Ulusal Çinko Kongresi. 12–16 Mayıs. 295–301, Eskişehir.
- Yıldız, N., Aydemir, O., 1995. Pasinler Ovası topraklarının azot sağlama kapasitelerinin NaHCO_3 ve $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ Ekstraktlarında UV Absorbans Yöntemiyle Belirlenmesi. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu. Cilt II. S: 218-227. Ankara.
- Yıldız, N., Bilgin, N., 2008. Erzurum Ovası topraklarının fosfor ve potasyum durumunun neubauer fide yöntemi ile belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(2): 159-165.
- Yıldız, N., 1997. Erzurum-Pasinler Ovası topraklarında bitkiye yararışlı çinkonun belirlenmesinde kullanılan kimyasal ekstraksiyon yöntemleri. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12–16 Mayıs, 311–317, Eskişehir.
- Yıldız, N., 2012. Bitki Beslemenin Esasları ve Bitkilerde Beslenme Bozukluğu Belirtileri. Eser ofset matbaacılık, ISBN 978-605-62759-0-6, 1-477, Erzurum.
- Yıldız, N., Canbolat, M.Y., Aydemir, O., 1999. Erzurum Daphan Ovası topraklarının bitkiye yararışlı azot durumunun değerlendirilmesi. GAP. I. Tarım Kongresi. 1043-1049, Şanlıurfa.
- Yıldız, N., Güler, E., Bilgin, N., Kahraman, F., Akkuş F., Er, G., Diyarbakırlı, S., 2010. Erzurum Ovası topraklarının kalsiyum, magnezyum ve molibden durumunun neubauer fide yöntemi ile belirlenmesi. *Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi*. Özel sayı: 447-452.
- Yıldız, N., Güler, E., 2010a. Erzurum Ovası tarım topraklarının bitkiye yararışlı bor durumunun uygun ekstraksiyon yöntemleri seçilerek değerlendirilmesi. Özel sayı: 458-464.
- Yıldız, N., Bilgin, N., Aksu, E., 2003. Erzurum-Daphan Ovası topraklarının fosfor durumunun değerlendirilmesi. GAP.III. Tarım Kongresi. 2-3 Ekim, 583-587, Şanlıurfa.
- Yıldız, N., 2012. Bitki Beslemenin Esasları ve Bitkilerde Beslenme Bozukluğu Belirtileri. Eser ofset matbaacılık, ISBN 978-605-62759-0-6, 1-477, Erzurum.
- Yıldız, N., Sohrabi, M., 2019. Hurma ağacının (*Phoenix dactylifera* L.) iklim ve toprak istekleri climate and soil requirements of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *International Journal of Engineering, Design and Technology* 1(2): 64-70.

Atıf Şekli: Sohrabi, M., Yıldız, N., 2023. Ahvaz/İran Yöresinde Yaygın Olarak Yetiştirilen Hurma (*Phoenix dactylifera* L.) Bitkilerinin Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri ile Değerlendirilmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 669–683. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396334>.

To Cite: Sohrabi, M., Yıldız, N., 2023. Evaluation of the Nutritional Status of Date Palms (*Phoenix dactylifera* L.) widely grown in Ahvaz/Iran with soil and plant analysis. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 669–683. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396334>.

Atık Kağıtların İşlevsel Hale Getirilerek Sanat Alanında Kullanılması: Kocaeli İli Örneği

Yıldırım KARADENİZ*¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Geleneksel Türk Sanatları Bölümü, Kocaeli

*Sorumlu yazar (Corresponding author): yildirim.karadeniz@kocaeli.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 29.05.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 30.06.2023

Özet

Ülkemizde kağıt üretimi ve tüketimi özellikle son yıllarda hızla artmıştır. Her geçen yıl nüfus artışına, sanayileşmeye ve kentleşmeye bağlı olarak kağıt üretiminde atık kağıt kullanımı artmaktadır. Atık kağıtların geri kazanılması hem çevreyi korumaya hem de hammadde kullanımında çeşitliliğin artmasına önemli katkı sağlamaktadır. Toplanan çöplerin içerisinde yaklaşık %20 oranında atık kağıt bulunmaktadır. Bunun yanı sıra kamu kurum ve kuruluşlarda atık kağıt oranı oldukça fazladır. Bu nedenlerden dolayı atık kağıtların toplanması ve yeniden işlevsel hale getirilmesi günümüzde kaçınılmaz bir endüstriyel faaliyet haline gelmiştir. Bu çalışma kapsamında, Kocaeli’ndeki okul ve resmi dairelerde yer alan atık kağıtlar toplanarak Geleneksel Türk Sanatları alanındaki sanat dallarının uygulandığı en temel malzeme olan “Murakka” yapımında nasıl değerlendirileceği, uygulama şekli ve yöntemleri anlatılacaktır. Bu şekilde hem atık kağıtlar sanatla bütünleşmiş olacak hem de il ve ülke ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır. Özellikle bireylerin atık kağıtları kullanarak geleneksel yöntemlerle nasıl tekrar işlevsel hale getirecekleri konusunda yol göstermesi bakımından çalışma oldukça önemli olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kocaeli, atık kâğıt, geri kazanım, sanat, mukavva, murakka

Using Waste Papers in the Field of Art by Making it Functional: Kocaeli Province Example

Abstract

Paper production and consumption in our country has increased rapidly especially in recent years. The use of waste paper in paper production is increasing every year due to population growth, industrialization and urbanization. Recycling of waste paper makes an important contribution to both protecting the environment and increasing the diversity in the use of raw materials. There is approximately 20% of waste paper in the collected garbage. In addition, the rate of waste paper in official offices and schools is quite high. For these reasons, the collection and re-functionalization of waste paper has become an inevitable industrial activity today. Within the scope of this study, the waste papers in the schools and public offices in Kocaeli will be collected and how they will be evaluated in the production of "Cardboard", the most basic material in which the branches of art in the field of Traditional Turkish Arts are applied, the application method and methods will be explained. In this way, both waste papers will be integrated with art and contribution to the economy of the province and country will be provided. Our study will be very important especially in terms of guiding individuals on how to make them functional again using traditional methods using waste paper.

Keywords: Kocaeli, waste paper, recycling, art, cardboard, inspector

1. Giriş

Kültür ve uygarlıkların ilerlemesinde önemli rol oynayan kâğıdın, M.S. 105 tarihinde Çin’de icat edilmesinden sonra yazı malzemesi olarak kullanılmış, bugüne kadar da kültür hazinelerinin yayılması ve gelecek yüzyıllara gelişerek geçmesinde önemli bir rol üstlenmiştir (Kağıtçı, 1936). Osmanlı döneminde kâğıt ihtiyacını karşılayabilmek için, 15. yüzyıldan itibaren doğudan ve batıdan her türden kâğıt ithal edilmiş olup batıdan gelen kâğıtlar filigranlı doğudan gelenler filigransızdır. Bu filigranlar sayesinde doğu ve batı kâğıtlarını ayırt etmek oldukça kolaydır. Doğudan kâğıt ithali 16. yüzyıldan itibaren giderek azalmış olup 18. yüzyılda artık ithal edilmemiştir (Aktan, 1992). Osmanlı belgelerinde erken dönemlerde Amasya ve Bursa gibi şehirlerde kâğıthanelerden bahsedilmiş olması kâğıt üretiminin daha erken dönemlerde başladığı fikrini vermekle birlikte kesin bir kanıt bulunamamıştır. II. Bayezit döneminde “İstanbuli” adında bir kâğıdın kullanıldığı, İstanbul-abadi veya İstanbul fıstığı olarak bilinen kâğıtların bu dönemden kaldığı söylenebilir. Günümüzde kesin olarak bilinen ilk kâğıthane, İbrahim Müteferrika tarafından H. 1153/1740-1741 yılında kurulan Yalova kâğıthanesi’dir (Göçmen, 2007). Belgelerde, 15. yüzyılda Osmanlı sarayında hem Doğu hem Batı menşeli kâğıtların kullanıldığından, Topkapı Sarayı Müzesi Arşivi’ndeki 1505 tarihli filigranlı kâğıtlardan oluşan Enderun Hazinesi defterinde bir sandık içinde Hindi kâğıtlar ve Semerkandi kâğıtlar olduğundan bahsedilmektedir. Ayrıca bu defterlerde nakkaş kâğıtlarından da söz edilmektedir (*Topkapı Sarayı Müzesi Arşivi Kılavuzu*, s. 13, 21. vesika) (Ersoy, 2007). Geçmiş ile gelecek arasında güçlü bir ilişki kuran kâğıt insanoğlunun geçmişten gelen anı, olay, destan gibi bilgi ve birikimlerini geleceğe aktarımını sağlayan bir belgedir. Geçmiş 2000 yıl öncesine dayanan kâğıt endüstrisi günümüzde bu endüstri dünya çapında 5000 adet fabrikada yılda 400 milyon ton kâğıt üreten bir sektör haline

gelmiştir. Kâğıt yapım tekniklerine bakıldığında ise geçmişte uygulanan prensiplerle aynı olduğu görülmektedir. Günümüzde kâğıt hamurunun yaklaşık olarak %90’ı ağaçtan elde edilmektedir. Dünyada kâğıt üretmek için her yıl 4 milyar ağaç kesilmekte ve bu oran toplam kesilen ağaçların %35’ini oluşturmaktadır. Bu rakamlar dünyanın toplam ekonomisinin %1.2’sini oluşturmaktadır (Demirarslan ve Başak, 2021). Atık kâğıtların türlerine bakıldığında büyük endüstri ve ticaret merkezlerinden gelen atık kâğıtlar, ofisler ve okullardan kaynaklanan atık kâğıtlar olarak sınıflandırılmaktadır. Avrupa’da atıkların geri dönüşüm oranı %72 iken Türkiye’de son 10 yılda yaklaşık %50 dir. Türkiye’de kâğıt geri dönüşüm bilinci ve imkânları artsa da geri dönüşüm oranlarında aynı başarı yakalanamamıştır (Maden ve Aslankaya, 2017). Atık kâğıt envanteri çıkarıldığında, sanayi tesislerinden sonra özellikle okul, üniversite gibi kamu kuruluşları en önemli kâğıt atık kaynağı olarak görülmektedir. Söz konusu kuruluşlarda meydana gelen atık kâğıt miktarlarının belirlenmesi sonucunda yönetiminin daha verimli bir şekilde planlaması yapılabilir (Demirarslan ve Başak, 2021a). Yapılan bu çalışmada Kocaeli’inde oluşan atık kâğıtların miktarları belirlenmiştir. Kâğıdın insanlık tarihinde önemli bir yeri olduğundan dolayı, çalışmada kâğıt hakkında bilgi verilmiş olup, özellikle Osmanlı döneminde kitap sanatlarında kullanılan kâğıtlar ile bunların geçirdiği aşamalar araştırılmıştır. Çalışmadaki yazmalarda kullanılan kâğıtların menşei ve özellikleri hakkında bilgi sahibi olmak için dünyada ve Türkiye de kâğıtçılığın tarihçesini ve bilhassa Osmanlı’nın kitap sanatlarında kullandığı kâğıtların bilinmesi gerektiği düşünülerek çalışmada kâğıdın tarihi hakkında kısa bilgi verilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Kamu binalarında meydana gelen atık kâğıtların işlevsel hale getirilerek özellikle geleneksel Türk sanatları alanında murakka yapımında kullanılması

amaçlanan bu çalışmada Kocaeli üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi geleneksel Türk sanatları bölümü öğrencileri ile Kocaeli kamu binalarındaki atık kağıtlar toplanarak murakkaa yapımında kullanılacaktır. Bu şekilde atık kâğıtlar işlevsel hale getirilerek hem çevreye hem de sanat fakültelerindeki öğrencilere ve ülke ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır. Bu bağlamda Kocaeli'ndeki tüm kamu kurumlarında yer alan atık kâğıt kutularındaki kağıtlar toplanacak, atık kâğıt kutusu olmayan yerlere bu kutulardan konularak kâğıtların toplanması sağlanacaktır. Toplanan kağıtlar klasik yöntemlerle murakka (mukavva) yapılacak olup, yapılan murakkaalar üzerine minyatür ve tezhip sanatı uygulanacaktır.

3. Bulgular ve Tartışmalar

Dünyada ve Ülkemizde özellikle son yıllarda her alanda israfın arttığı görülmektedir. Bunlar arasında kağıt önemli yer tutmaktadır. Bilhassa kağıt ithal eden bir ülke olarak atık kağıtların geri dönüştürülerek tekrar kullanılması oldukça önemlidir. Atık kağıtların geri kazanılması hem çevremizi korumaya hem de kağıt ithalini azaltmaya önemli bir katkı yapmaktadır. Bilhassa kağıt endüstrisinde, kullanım amacına hizmet ettikten sonra atılan kağıdı ikinci kez işlevsel hale getirerek kullanmak hem Kocaeli hem de ülke ekonomisine önemli katkı sunacaktır. Gerek çevre bilincinin artması gerekse kağıt hamuru ve üretim tesislerinin yatırım ve işletme maliyetlerinin oldukça yüksek olması, atık kağıtların hammadde olarak veya farklı şekillerde geri dönüştürülerek tekrar kullanmaya teşvik etmiştir. Bununla birlikte, Ülkemizde odun hammaddesi yetersizliği nedeniyle kağıt endüstrisinde odun kullanımı gün geçtikçe azalmaktadır. Kağıt endüstrisinde odun yerine alternatif hammadde kaynağı olarak atık kağıtların kullanımı hammadde problemini çözmeye büyük oranda katkıda bulunmaktadır. Atık kağıtların kağıt endüstrisinde kullanılmasıyla büyük ve küçük kapasiteli fabrikalar kurulabilmekte aynı zamanda

üretim tekniği ve ekipmanların kolay kontrolü yanında düşük hammadde, enerji ve su kullanımı gibi avantajları da sunmaktadır (Tutuş, 2004). Avrupa Birliği atık yönetimi politikası incelendiğinde, atıkların çevre ve sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması ile enerji ve kaynak verimli bir Avrupa ekonomisinin teşvik edilmesi amacı ile son otuz yıl içinde geliştirilen eylem planları oldukça iyi düzenlenmiş bir çerçeveye dayandığı görülmektedir. Kötü yönetilen atıkların büyük çevresel felaketlere yol açması nedeniyle yöneticiler bazı tedbirler almışlardır. Değişen tüketim alışkanlıkları ile birlikte 1990'ların başından itibaren Avrupa'da üretilen, çöp miktarındaki hızlı artış, atık yakma ve düzenli depolama gibi atık bertaraf yöntemleri dışında bir atık yönetim politikasının geliştirilmesine sebebiyet vermiş olup, atık politikasının kapsamı diğer politikalarda olduğu gibi zamanla genişlemiştir (Veral ve Yiğitbaşıoğlu, 2018b). Avrupa Birliğinin atık politikasının beş ana hedefi bulunmaktadır:

- Çevre dostu olan ve daha az atık-yoğun teknoloji ve işlemlerin teşviki ile geri dönüşümü mümkün ürünler üretmek yoluyla atıkların önlenmesi;
- Özellikle hammadde olarak yeniden kullanım ve geri kazanım ile atıkların yeniden işleme tabi tutulmasının teşvik edilmesi;
- Avrupa düzeyinde bağlayıcı çevre standartlarının (özellikle de mevzuat bağlamında) ortaya konması suretiyle, atık bertarafının iyileştirilmesi;
- Tehlikeli maddelerin taşınmasına ilişkin hükümlerin sıkılaştırılması;
- Kirliliğe maruz kalmış arazilerin ıslah edilmesi

Avrupa Birliği'nin "Atık Önleme ve Geri Dönüşümü Tematik Stratejisi" doğrultusunda ortaya koyduğu altıncı çevre eylem programı çerçevesinde, Avrupa Komisyonu, 21 Aralık 2005 tarihinde atığın önlenmesi ve geri dönüşümü stratejisini kabul ederek, yaşam boyu yaklaşımını, atık hiyerarşisini ve üretici sorumluluğu ilkesini

temel almıştır. Stratejinin uzun dönemli hedefi, “Avrupa’nın geri dönüştüren, atığı önleyen ve atıkları kaynak olarak kullanan bir toplum olmasının sağlanması” olarak belirlenmiştir. AB’nin atık stratejisi, atığın üretim, toplama, kullanım ve bertaraf evrelerinden oluşan, çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin geri dönüşüm vasıtasıyla önlenmesini amaçlamaktadır (Veral ve Yiğitbaşıoğlu, 2018c). Türkiye İstatistik Kurumu’nun 23 Aralık 2021 yayın tarihli verilerine göre, araştırma kapsamındaki imalat sanayi işyerleri, maden işletmeleri, termik santraller, organize sanayi bölgeleri (OSB), sağlık kuruluşları ve hane halklarında 2020 yılında 30,9 milyon tonu tehlikeli olmak üzere toplam atığın 104,8 milyon ton olduğu ve bunun her geçen yıl artarak devam ettiği görülmektedir. İş yerlerinde 4,6 milyon tonu tehlikeli olmak üzere toplam 23,9 milyon ton atık oluştuğu, toplam atığın %56,3’ünün satıldığı veya lisanslı atık işleme tesislerine gönderildiği, %24,2’sinin düzenli depolama tesislerine gönderildiği, %7,1’inin işyeri sahasında depolandığı, %7’sinin tesis bünyesinde geri kazanıldığı, %3,2’sinin belediye veya OSB yönetimleri tarafından toplandığı, %1,7’sinin beraber yakma (ko-insinerasyon) veya yakma tesislerine gönderildiği, %0,4’ünün dolgu

malzemesi olarak kullanılarak doğaya yeniden kazandırıldığı, %0,1’i ise diğer yöntemlerle bertaraf edildiği belirtilmektedir. Toplam 1389 belediyenin 1387’sinde atık hizmeti verildiği, atık hizmeti verilen belediyelerde toplanan 32,3 milyon ton atığın %69,4’ü düzenli depolama tesislerine, %17’si belediye çöplüklerine %13,2’sinin geri kazanım tesislerine gönderildiği, %0,4’ü ise açıkta yakılarak, gömülerek, dereye veya araziye dökülerek bertaraf edildiği tespit edilmiştir. Atık bertaraf ve geri kazanım tesislerinde işlenen 127,4 milyon ton atığın 78,3 milyon tonu bertaraf edilirken, 49,1 milyon tonu geri kazanılmış, toplam işlenen atık miktarının 2018’e göre %22 arttığı görülmektedir. Madencilik sektörü için dekapaj malzemesi/pasa miktarı hariç tutulmuştur. Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesisleri Anketi kapsamında nihai atık bertaraf ve geri kazanım verilerini elde etmek amaçlandığından; atık toplama, ayrıştırma, ara depolama gibi ön-işlem tesisleri kapsam dışı tutulmuş olup, tesislerde ithal atıklar da işlenmektedir. Atık tipine göre geri kazanım tesislerine gönderilen belediye atık miktarlarını gösteren aşağıdaki tabloda 16 farklı kategoride atık toplandığı, bunlar arasında kağıt ve karton atık toplama miktarının ilk üçte yer aldığı görülmektedir.

Tablo 1. Atık tipine göre geri kazanım tesislerine gönderilen belediye atık miktarı, (TÜİK 2020)

Atık Tipi	Belediye sayısı	Atık Miktarı (Ton)
Karışık metal atıklar	290	126011,40476
Cam atıklar	367	259721,34264
Kâğıt ve karton atıklar	548	1004802,9368
Ömrünü tamamlamış lastikler	105	7809,552
Plastik atıkları	402	471350,9121
Odun atıkları	68	39113,781
Tekstil ve deri atıkları	124	58382,197
Pil ve akü atıkları	253	353,60728
Gıda hazırlama ve ürünlerinin hayvansal ve karışık atıkları	197	14117,785
Gıda hazırlama ve ürünlerinin bitkisel atıkları ve park ve bahçe atıkları	54	96498,47
Evsel ve benzeri atıklar(Biyogaz ve kompost tesislerine gönderilen atıkları kapsamaktadır.)	70	1741299,929
Karışık ve ayrıştırılamayan atıklar	95	224851,4131
Kül ve cüruf	23	18085,34
İri hacimli atıklar	48	193721,042
Diğer(Ömrünü tamamlamış araçlar, diğer hurda ekipmanlarını ve atık yağları kapsamaktadır)	80	7613,179
Toplam		4263732,89168

Türkiye İstatistik Kurumu'nun iki yılda bir yayınladığı atık istatistiklerine göre 2020 yılında Kocaeli'nde toplanan toplam atık miktarının kişi günlük yaklaşık bir (1) kilo olduğu görülmektedir. Ancak 2020 yılındaki toplam nüfusa oranla kişi başı atık miktarının düşük olduğunu söyleyebiliriz. Bu konu ile ilgili TÜİK'in bir sonraki haber

bülteninin yayımlanma tarihi olan Aralık 2023'te son iki yılda herhangi bir ilerleme kaydedilip kaydedilmediği görülecektir. Kocaeli'ndeki tüm belediyelerin atık hizmeti verdiği, ancak toplumun atık konusunda yeterince bilinçli olmadığını söyleyebiliriz.

Tablo 2. Atık hizmeti verilen belediye sayısı, nüfusu ve toplanan atık miktarı, (TÜİK, 2020)

İl	Toplam nüfus	Toplam belediye nüfusu	Toplam belediye sayısı	Atık hizmeti veren belediye Sayısı	Atık hizmeti verilen belediye nüfusu	Atık hizmeti verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı (%)	Toplanan atık miktarı (Ton)
Kocaeli	1997258	1997258	13	13	1997258	100	713431,495883

Yine TÜİK'in 2020 istatistik raporuna göre Kocaeli'nde hiçbir belediyenin atıkları belediye çöplüğüne göndermediği, düzenli depolama tesislerine ve geri kazanım tesislerine gönderdiği görülmektedir. Bu anlamda Kocaeli'ndeki belediyelerin atık

konusuna önem verdiklerini söyleyebiliriz. Ancak sadece belediyelerin bu konudaki çabası yeterli olmayacaktır. O ilde yaşayan bireylerinde bilinçli olması ve çaba göstermesi gerekmektedir.

Tablo 3. Kocaeli ilindeki beledilerin bertaraf ve geri kazanım yöntemlerine göre atık miktarı, (TÜİK, 2020)

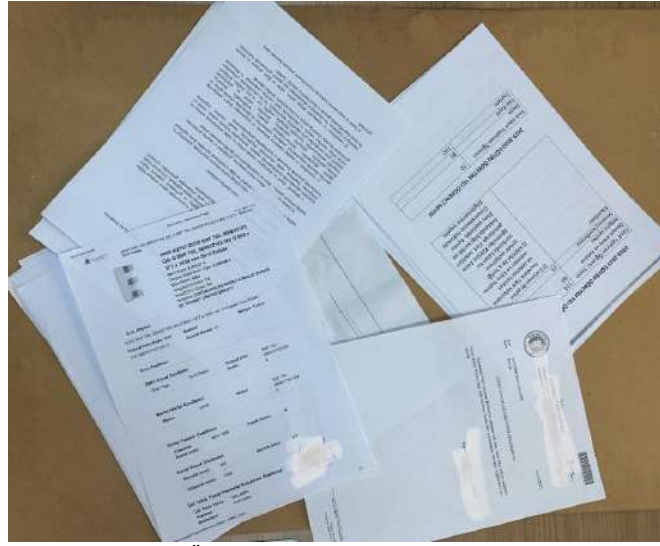
İl	Atık Hizmeti Veren Toplam Belediye Sayısı	Toplanan Atık Miktarı (Ton)	Belediye Çöplüğüne Gönderilen		Düzenli Depolama Tesislerine Gönderilen		Geri Kazanım Tesislerine Gönderilen		Diğer Bertaraf Yöntemleri	
			Belediye sayısı	Atık miktarı (Ton)	Belediye sayısı	Atık miktarı (Ton)	Belediye sayısı	Atık miktarı (Ton)	Belediye sayısı	Atık miktarı (Ton)
Kocaeli	12	713413	0	0	12	641988	12	71443	0	0

Bu bağlamda ele aldığımız çalışmamız, özellikle bireylerin atık kağıtları kullanarak geleneksel yöntemlerle nasıl tekrar işlevsel hale getirecekleri konusunda yol göstermesi bakımından oldukça önemlidir. Bilhassa geleneksel Türk sanatları alanında eser veren sanatçıların bu eserleri yaparken kullandıkları kağıtların özellikli ve uzun yıllar zarar görmeden kalabilen kağıtlar olması gerekmektedir. Çünkü yapılan eserlerin oldukça değerli olduğu ve yüzyıllar boyunca zarar görmeden kalabilmesi için kullanılan malzemelerden özellikle kağıtlardan elde edilen

murakka'nın bazı işlemlerden geçerek kullanılması gerekmektedir. Ihlamur ağacından yapılması tercih edilen murakka tahtası üzerine gerekli kalınlığı elde edecek kadar kâğıt, ıslatılarak suları biri diğerinin aksi istikamette olacak şekilde küçükten büyüğe doğru nişasta muhallebisi ile yapıştırılır. Böceklerden korumak için yapılan muhallebinin içerisine şap, tenekâr, tütün suyu gibi zehirli maddelerin yanı sıra kâğıtların birbirine iyice yapışması için jelatin yapıştırıcı konur. İlk önce en küçük ebattaki kâğıt murakka tahtasının ortasına yatırılır. Sadece üzerine muhallebi

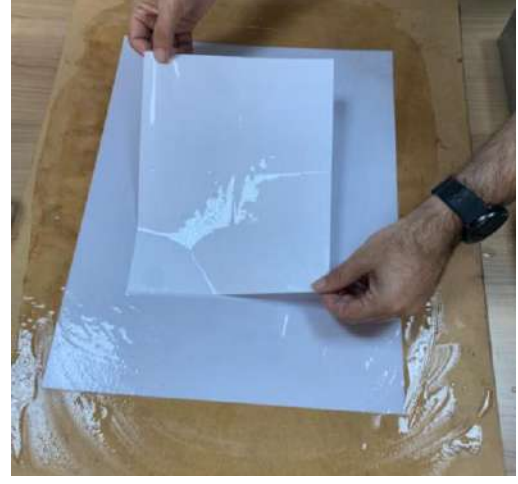
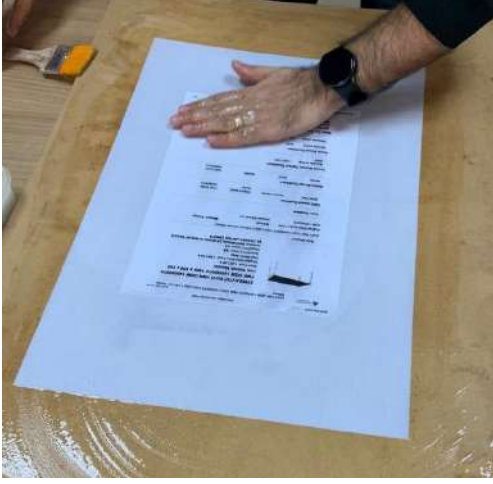
sürülerek elle iyice yedirildikten sonra ayrı bir yerde her iki tarafına muhallebi sürülen daha büyük kâğıt diğer kâğıt üzerine aralarında hava kalmayacak şekilde kâğıdın suyu çapraz olarak yapıştırılarak iyice sıvazlanmak suretiyle hem fazla muhallebi hem de hava kabarcıklarının çıkması sağlanır. Murakka kuruduktan sonra çay tortusu veya sebzelerin kaynatılmasıyla elde edilen renkler sünger yardımıyla

istenilen renk tonu elde edilene kadar sürülerek kurumaya bırakılan murakka daha sonra murakka tahtasından çıkarılarak kullanıma hazır hale gelir. Kuvvetlendirilmiş manasına gelen “mukavva veya murakka” ilk olarak cilt yapımında kullanılmış olup, ilk zamanlarda kullanılan tahta ciltlerin yerini almış, ilerleyen yıllarda hat, tezhip, minyatür, resim vb. sanatlarda da kullanılmıştır.

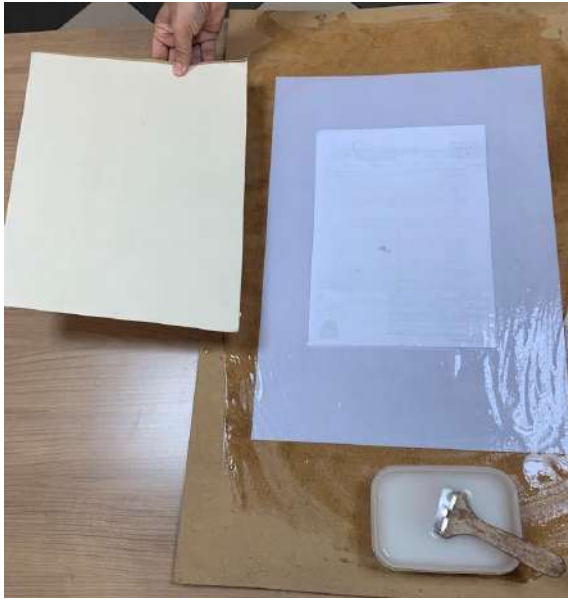


Şekil 1. Kocaeli Üniversitesi birimlerinden toplanan atık kâğıtlar

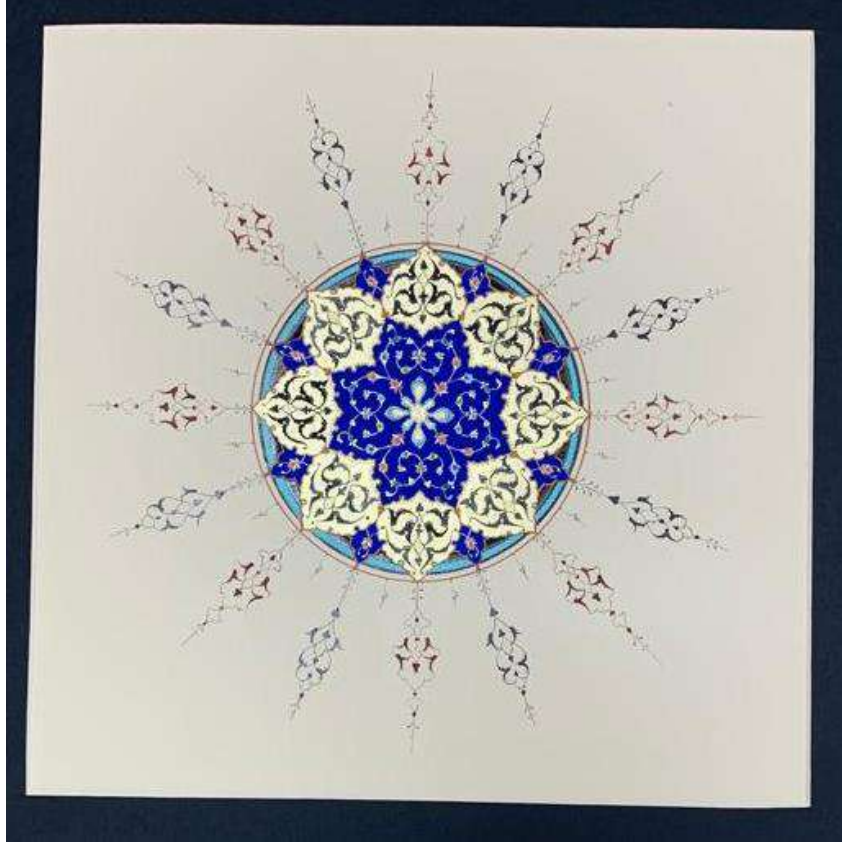




Şekil 2. Atık kâğıtların teknede ıslatılarak muhallebi ile murakka tahtasına yapıştırılması



Şekil 3. Atık kâğıttan murakka



Şekil 4. Atık kâğıttan yapılan murakka üzerine tezhip sanatı uygulama



Şekil 5. Atık kâğıttan yapılan murakka üzerine minyatür uygulamaları

4. Sonuçlar

Yapılan bu çalışmada atık kâğıtların murakka yapımı için ideal olduğu görülmüştür. Atık kâğıtlardan elde edilen murakkalar üzerine tezhip ve minyatür çalışmaları yapılmış olup, söz konusu sanatsal çalışmalar için elverişli olduğu belirlenmiştir. Özellikle klasik yöntemlerle yapılan murakkalar tahta kurduna karşı dayanıklı olduğundan dolayı eserler yüzyıllar boyu korunabilmektedir. Bu nedenle özellikle geleneksel türk sanatları alanında sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak yapımı zaman aldığı için son yıllarda murakkaların yerini fabrika üretimi olan dayanıklılığı ve mukavemeti oldukça az olan mukavva veya pasparto olarak ifade edilen malzemelere bırakmıştır. Ayrıca piyasada satılan ve oldukça pahalı olan bu mukavvalar öğrencilerin alım gücünü zorlamaktadır. Atık kâğıtlarla yapılan murakkalar sayesinde hem maliyet oldukça azalmış olacak hemse üretilen sanat eserleri gelecek nesillere aktarılacaktır. Ayrıca bu çalışmayla atık kâğıtların işlevsel hale

getirilerek farklı alanlarda da kullanılabilirliği ortaya konulmuş oldu. Çalışma Kocaeli’ndeki atık kâğıtlar üzerine olduğu için Kocaeli üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi öğrencileri atık kâğıtlar konusunda bilinçlendirilerek Kocaeli’ndeki kamu binalarında yer alan atık kâğıtların mukavva veya murakkaya dönüştürmeleri sağlanarak öğrencilerin sanatsal çalışmalarında kullanmaları sağlamış olacaklardır. Yapılan çalışma sonucunda atık kâğıtların toplanması ile ekonomik ve çevresel kazançlar sağlanmış olacağı belirlenmiştir. Atık kâğıtların geri kazanımı konusunda bireylerin daha çok bilinçlendirilerek atık kâğıtları, kâğıt toplama kutularına atmaları geri dönüşümü kolaylaştıracak ve maliyeti düşürecek adımlardan olacaktır. Atık kâğıt israfının önlenmesi, kaynakların daha verimli kullanılması, atık oluşum sebeplerinin gözden geçirilerek atık oluşumunun engellenmesi veya azaltılması gerekir. Atık kâğıdın oluşması durumunda ise ayrı toplanması sağlanarak, geri kazanım

çalışmalarına katkı sağlanabilir. Atık kâğıtların farklı alanlarda da kullanılabilirliğini ortaya koyan yayınlarla atık kâğıtların kullanım alanının yaygınlaşması, katma değeri yüksek ürünler üretilerek istihdama katkı sunulabilir. Özellikle kamu kurumlarının diğer kurumlara ve tüzel kişilere örnek olması için atık kâğıttan başlayarak diğer geri dönüştürülebilir ürünlerin toplanması hem ülke ekonomisine hem de çevre koşullarına olumlu katkıda sunacaktır. İlgili kuruluşlar ve üniversiteler tarafından atıkların farklı sektörlerde yeniden kullanılması için Ar-Ge çalışmaları da yürütülebilir.

Kaynaklar

- Aktan, A., 1992. Osmanlı vesikalarında kullanılan kâğıt, kalem, mürekkep ve namelerin teçhizi. *Atatürk Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 0(8): 227-228.
- Bloom Jonathan, M., 2003. Kâğıda işlenen uygarlık: kağıdın tarihi ve islam dünyasına etkisi (1. Baskı). Çev. Zülal Kılıç, Kitap Yayınevi, İstanbul.
- Dalkılıç, Y., 2012. Atık kağıt geri dönüşümünde karşılaşılan sorunlar (Bahçelievler Belediyesi örneği). Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy, O., 2001. Kâğıt (24. Cilt). Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Güven, N., Kaplanoğlu L., Yangöz H., 2012. Kağıt yüzeyine uygulanan sanat eserlerinde kağıdın önemi. *Akdeniz Sanat Dergisi*, 5(9): 46-59.
- Göçmen, M., 2007. Türklerin kâğıt ve kâğıtçılık tekniğine katkıları. *Uluslararası Türk Dünyasının İslamiyet'e Katkıları Sempozyumu*, Sempozyum Bildiriler Kitabı, 31 Mayıs-1 Haziran, Isparta, s. 164-180.
- Kâğıtçı, MA, 1936. Kâğıtçılık tarihçesi (1. Baskı). Kader Basımevi, İstanbul.
- Özbakır, Umut M., Topuz, Y., Nurtanis Velioglu, M., 2015. Çöpten geri dönüşüme giden yolda sürdürülebilir tüketiciler. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2): 263-288.
- Sapmaz, V.E., Yiğitbaşıoğlu, H., 2018. Avrupa Birliği atık politikasında atık yönetiminden kaynak yönetimi yaklaşımına geçiş yönelimleri ve döngüsel ekonomi modeli, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 6(1): 1-19.
- Tekin, Ş., 1993. Eski Türklerde yazı, kağıt, kitap ve kağıt damgaları (1. Baskı), Çavdar Eren Yayıncılık ve Kitapçılık, İstanbul.
- Tutuş, A., Karademir, A., 2005. Üniversitemiz Yerleşkesinde Atık Kağıt Toplama. II. *Ulusal Üniversite Yerleşke Planlaması ve Çevre Düzenlemesi Çalıştayı*, 09-10 Haziran 2005, Kahramanmaraş, KSÜ, Çevre Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayınları, s.153-158.
- Tutuş, A., 2004. Kağıt Fabrikasının Kahramanmaraş Ekonomisine Katkısı, *I. Kahramanmaraş Sempozyumu*, Sempozyum Bildiriler Kitabı, 6-8 Mayıs, Kahramanmaraş, s.1427-1432.
- TUİK Atık İstatistikleri, 2020. Belediye atık verileri. (<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198>), (Erişim: 13.02.2023).

Atıf Şekli: Karadeniz, Y., 2023. Atık Kağıtların İşlevsel Hale Getirilerek Sanat Alanında Kullanılması: Kocaeli İli Örneği. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 684-693. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396386>.

To Cite: Karadeniz, Y., 2023. Using Waste Papers in the Field of Art by Making it Functional: Kocaeli Province Example. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 684-693. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396386>.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396402>

Araştırma Makalesi / Research Article

Murassa Ciltli Mushafın Tezyinatındaki Yeri

Yıldırım KARADENİZ^{1*}¹Kocaeli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Geleneksel Türk Sanatları Bölümü, Kocaeli*Sorumlu yazar (Corresponding author): yildirim.karadeniz@kocaeli.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 02.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 15.07.2023

Özet

Murassa, cilt sanatı ile kuyumculuk sanatının bir arada genellikle Kur'an-ı Kerimlerin cilt kablalarına uygulanan maddi kıymeti yüksek bir cilt çeşididir. Murassa cilt daha çok Müslümanlığın yayıldığı bölgelerde Kur'an'ın çoğaltılması ve saklanması arzusu, ciltçiliğin önemli bir sanat kolu olarak gelişmesine neden olmuştur. Her dönemin ve bölgenin kendine özgü beğenisini yansıtan motif ve düzenlemeler oluşmuştur. İslam dünyasında kaliteli ciltlerin üretildiği merkezlerden biri de Osmanlı İmparatorluğu'nun başkenti İstanbul'dur. Öte yandan İran'da Timurlular, Akkoyunlu Türkmenleri, Safeviler, Mısır'da Memlûklüler dönemlerinde İslam ciltçiliğinin özgün ve seçkin örnekleri üretilmiştir. Orta Asya'dan İran, Arap Kıtası ve Anadolu'ya geçmiş olan cilt sanatı, sanatkârların yetiştikleri bölgelerin motifleriyle bezenmiş, Arabesk, Herat, Hatai, Rumi Selçuk, Memluk, Osmanlı ve Mağribi motiflerle çeşitli cilt üslupları oluşmuştur. Osmanlı İmparatorluğu döneminde; özellikle 16. ve 19. yüzyıllar arasındaki dönemde üstün kuyumculuk teknikleri ile üretilmiş olan "murassa" yazma eserler (Özen, 199), bugün yurt içinde ve yurt dışındaki birçok Müze ve Kütüphane'de sergilenmektedir. Bu makalede; Topkapı Sarayı Müzesinde bulunan ve literatür araştırması sonucu tespit edilen, Osmanlı Dönemine ait "murassa" eserler, ait oldukları dönemin tezyinat özellikleri bakımından detaylı bir şekilde incelenecek olup, eserler kompozisyon, desen, malzeme, teknik ve motif özellikleri bakımından ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Murassa, cilt sanatı, tezyinat, yazma eser

The Place of Murassa Hardcover Mushafs in Decoration

Abstract

Murassa is a type of binding with high material value, which is generally applied to the bindings of the Qur'an, together with the art of bookbinding and the art of jewellery. Murassa binder, the desire to reproduce and preserve the Qur'an in the regions where Islam spread, led to the development of bookbinding as an important branch of art. There are motifs and arrangements that reflect the unique taste of each period and region. One of the centers in the Islamic world where quality bindings are produced is Istanbul, the capital of the Ottoman Empire. On the other hand, original and distinguished examples of Islamic bookbinding were produced during the Timurids, Akkoyunlu Turkmens, Safavids, and Mamluks in Egypt. The bookbinding art, which passed from Central Asia to Iran, the Arabian Continent and Anatolia, was adorned with the motifs of the regions where the artists grew up, and various binding styles were formed with Arabesque, Herat, Hatai, Rumi Seljuk, Mamluk, Ottoman and Moorish motifs. During the Ottoman Empire; "Murassa" manuscripts, which were produced with superior jewelry techniques, especially in the period between the 16th and 19th centuries, are exhibited in many Museums and Libraries at home and abroad today. In this article; The "murassa" artifacts belonging to the Ottoman Period, which are found in the Topkapı Palace Museum and determined as a result of literature research, will be examined in detail in terms of the decoration features of the period they belong to; will be discussed in terms of composition, pattern, material, technique and motif features, and its place and evaluation in bookbinding art will be made.

Keywords: Murassa, skin art, ornament, Manuscript

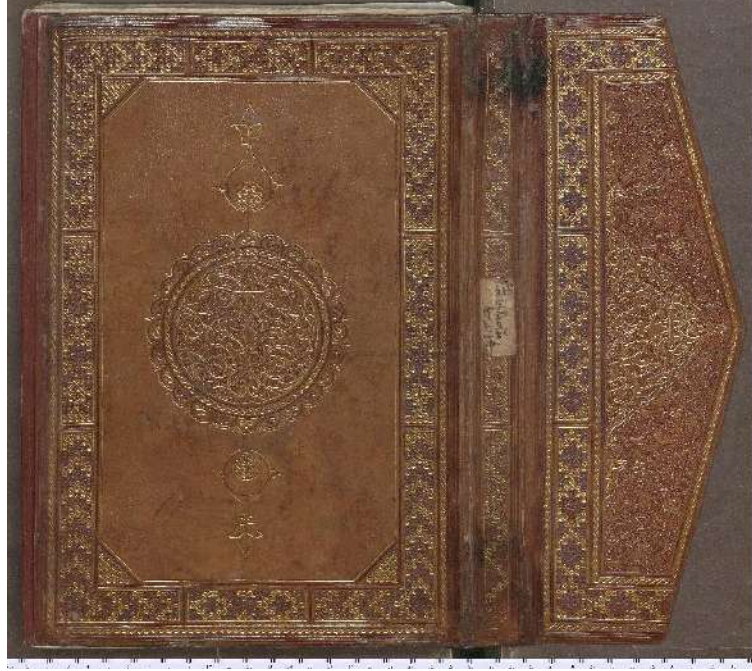
1. Giriş

Bir dergi veya kitabın yapraklarını dağılmadan ve sırası bozulmadan bir arada tutabilmek için yapılan koruyucu kapağa cilt denilmektedir. Arapça deri anlamına gelen isim, genellikle ciltlerin bu işe en uygun malzeme olan deriden yapılması sebebiyle verilmiştir. Yazılı eserlerin koruyucusu olduğu kadar bunlara güzellik kazandıran ve gösterişlerini artıran ciltler, özellikle eski Türk el yazmalarında görülen zengin bezemeli tarzları ile kitap sanatlarımız içerisinde önemli bir yer tutmaktadır (Bektaşoğlu, 2009). İslam kültür tarihinin önemli bir parçası olan elyazmaları, İslam okuma tarihine, yazı tarihine, kitap kültürüne ve bunların yanı sıra sergilediği sanatlarlada İslam sanatına karşı merak uyandırmaktadır. Şüphesizki bu elyazmaları muhafaza ettikleri bilgiler bakımından oldukça önemlidir. Ancak söz konusu eserler arasında, özellikle Kur'an-ı Kerimlerin cilt kablaları ve sayfalarına uygulanmış olan tezyinat, İslam sanatı açısından çok önemlidir. Elyazmalarını okumak için nasıl Arapça, Farsça, Osmanlıca gibi dilleri öğrenmek gerekiyorsa, İslam medeniyetinin sahip olduğu sanatı da bilmek gerekir(Çakırca, 2007). Kitaba olan ilgi sadece müslüman Arap toplumlarında değil, İslam'ın yayıldığı Türk, İran, Hint coğrafyalarında da artarak devam etmiştir. Bu ilgi beraberinde kitap sanatlarını da İslam sanatları içinde önemli bir yere taşımıştır(Çakırca, 2007a). Bugün birçok müze ve kütüphane de sergilenen eserler arasında yer alan ve İslam sanatı bakımından oldukça önemli eserlerden olan bazı murassa ciltli Kur'an-ı Kerimlere bu makalede değinilecektir. Türk cilt sanatı Orta Asya'da kâğıdın icadıyla başlamış olup, ilk olarak Uygurlarda görülmüş olup, zaman içinde Çin ve İran'a yerleşen Uygur sanatçıları buradaki cilt sanatının gelişimine katkı sağlamışlardır. Türklerin İslam dinine girmeleriyle gelişen cilt sanatı (Çakırca, 2007b), Türklerin İslam dinini kabulüyle büyük bir ilerleme kaydetmiştir (Akyüz, 2016). Tarihi gelişim içinde doğu cilt sanatı, Hatayi, Herat, Arap, Rumi, Mağribî, Türk,

Lake, Buhara-yı Cedid gibi üsluplara ayrılmıştır (Binark, 1965). Söz konusu bu üsluplar, ciltlerin buldukları kültür alanlarına göre değişiklik gösterse de bu değişiklikler yapılarılarına göre değil, süsleme ve malzemeleri konusunda görülür. Orta Asya'da kâğıdın icadıyla beraber gelişen cilt sanatı, Türk zevkinin inceliğini gösteren bir sanat kolu haline gelmiştir. Orta Asya Türklerinin ciltçilikte deri kullandıkları ve üzerine madeni kalıplarla süsler yaptıkları, ilk Türk ciltlerinin Uygur Türklerine ait olduğu bilinmektedir (Bektaşoğlu, 2009a). 13. yüzyıldan itibaren yavaş gelişen Türk cilt sanatına karşın derinin terbiye edilişi 13. ve 14. yüzyıl Selçuklu Türklerinde mükemmel bir seviyeye ulaşmıştır(Güney, 1999). Cilt sanatında en çok bir yaşındaki keçi derisi kullanılmaktadır. Bunun nedenini cilt sanatı ustası İslam Seçen, "Bir çocuğun cildiyle yaşlı bir insanın cildini örnek göstererek, çocuğun cildinin daha diri, canlı ve ömrünün daha uzun olduğunu, buna karşın yaşlı bir insanın cildinin dayanıksız ve uzun ömürlü olamayacağını, bunun bütün derilerde böyle olduğunu onun için bir yaşındaki keçi derilerinin tercih edildiğini, fakat maliyetinin çok yüksek olmasından ve az bulunmasından dolayı cilt ustaları tarafından pek tercih edilmediğini bunun yerine suni derilerin daha çok kullanıldığını" ifade etmektedir. Cilt kablalarında kabartmalı derilerde kullanılmış olup, bunların üzerine soğuk veya sıcak demirlerle çökertilerek kabartma tezyinat yapılmıştır. Bu çökertmeli tezyinatlar manastırlarda yapıldığı için bunlara manastır çökertmesi veya kalıbı denmiştir. Matbaanın icadıyla elyazması eserler ortadan kalkınca bu tür ciltlerde yapılmamıştır(Arseven, 1983). Avrupa tesiriyle sanattaki bozulma yalnız tezhip sanatında değil, cilt sanatında da göze çarpılmaktadır. Önce şemse desenleri basitleşmiş daha sonra kalıp basılarak gömme kab îmalı yerini ezilmiş altın ve fırça ile işlenip hazırlanan yazma kaplara bırakmıştır (Derman, 2010). Türk ciltlerinin sanat değeri niteliğindeki ilk örneği,

Topkapı Sarayı Müzesi (R.1726) envanterine kayıtlı müzik ile ilgili kitaptır. 1434-35 yılında Sultan II. Murad'a sunulan kitabın açık kahve renk deri ile kaplı dış kablari rumilerle bezenmiş şemse ve köşebentlerle tasarlanmıştır. Miklebinin

üzere ise rumi motiflerinin yanı sıra 15. yüzyıl deri cilderinde yaygın olarak kullanılacak sarmal dallar üzerinde yer alan iri çiçekler ve yapraklarla bezenmiştir (Tanındı, 2010).



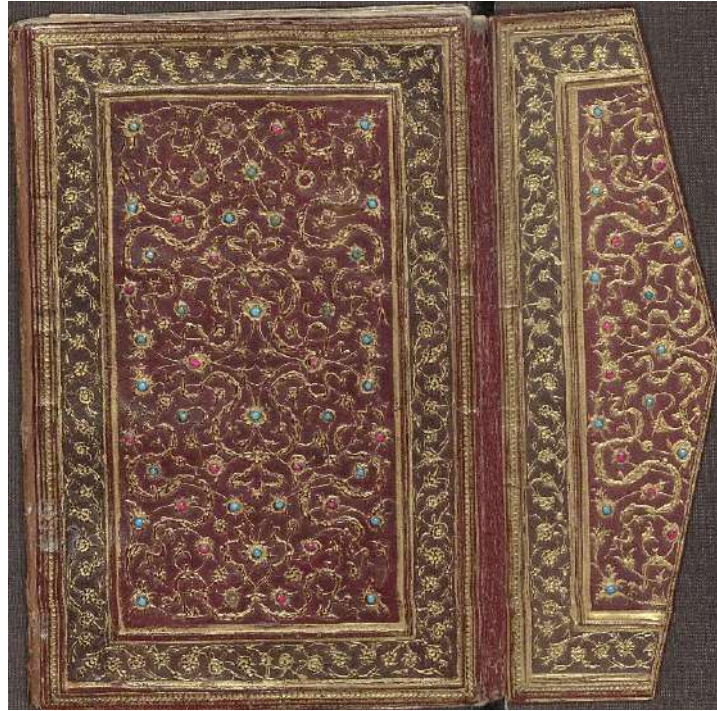
Şekil 1. TSM. R.1726, Sultan II. Murad'a sunulan kitap'ın dış kabı

15. yüzyıl, Osmanlıların en değerli cilt örneklerini vermeye başladıkları dönemdir. Bu dönemde Fatih Sultan Mehmed yazdırdığı kitaplar için özel bir kütüphane, süslemeleri için de Saray'da bir nakışhane kurdu muştur (Güney, 1999a). Elyazması eserlerin sanat değerinin olması için yoğun bir çabanın gösterilmesi Sultan II. Mehmed'in desteğinde olmuştur. Tıp, felsefe, mantık, belagat, coğrafya gibi bilimsel konulu eserlerin, II. Mehmed'in kütüphanesine getirildiği bilinmektedir. Bu eserlerden Sultan için veya vezir Mahmud Paşa'nın hazinesi veya kütüphanesi için istinsah edilmiş olanların ciltleri, tezhipleri ve hatları sanat değeri taşımaktadır (Tanındı, 2010a). 16. yüzyıl kitap sanatları alanında muhteşem eserlerin üretildiği, Türk cilt sanatının klasik çağıdır. Ciltlerin şemseleri 15. yüzyıldaki gibi artık yuvarlak dilimli değil, beyzi ve salbekli olarak tasarlanmıştır. Genellikle sarı ve yeşil olmak üzere iki değişik tonda altın

kullanılmıştır. Murassa cildin ilk örnekleri bu dönemde üretilmiştir (Güney, 1999b). Cilt sanatı ile kuyumculuk sanatı bir arada uygulanan maddi kıymeti yüksek bir cilt çeşidi olduğu için kuyumculukla ilgili ustaların varlığı oldukça önemlidir. Saray sanatçılarından ve zanaatçılarından oluşan ehli hiref örgütünde kuyumculukla ilgili birçok ustanın ve çeşitli bölüklerin varlığı belgelerden anlaşılmaktadır. Bunların başında altın işçiliği yapan "zergerâ" bölüğü gelmektedir. Ayrıca yeşim, nefes ve maden eserler üzerine altın kakmacılığı yapan "zernişânî" ve aralarında taş yontucuların da olduğu "hakkâkân" bölüklerindeki ustalar kuyumculukla alakalı çalışmalar yapmışlardır (Çağman, 1984). Özellikle el yazmalarının murassa cilt kablari üzerindeki eşsiz kuyumculuk örneklerinin bu ustalar tarafından yapıldığı tahmin edilmektedir. Saray kuyumculuk işlerinde form, motif ve beğeni açısından Timurlu dönemi Herat ve erken Safevi

etkileri görülmektedir. İmparatorluğun çeşitli yerlerinden gelen, farklı gelenek ve sanat görüşüne sahip ustaların çalışmaları sonucu 16. yüzyılın ortalarına doğru Osmanlı kuyumculuğu kendine özgü, Saray sanatının beğenisini yansıtan gelişmeler göstermiştir. Özellikle 16. yüzyılın son çeyreğinde saray kuyumculuğu zirveye ulaşarak en mükemmel dönemini yaşamıştır (Çağman, 1984a). Kuyumculuk işlerindeki bu ilerleme eşsiz güzellikte murassa eserlerin üretilmesinde kuşkusuz önemli rol oynamıştır. Değerli taşların kitap kabına uygulandığı ilk örneklerden biri 16. yüzyıl ortalarına tarihlenen Topkapı Sarayı Müzesi (R.741) envanterine kayıtlı Divan-ı Babür'ün cildir. Eserin görseli Milli Saraylar İdaresi Başkanlığından 19.04.2023 tarihinde (sayı: 108243) talep edildi. Ancak eser restorasyonda olduğu bildirildi. Söz konusu cildin dış kapaklarındaki bordür içine açılan yuvalara inciler yerleştirilmek suretiyle yapılmıştır. Bir diğer eser,

seçilmiş sureleri içinde toplayan 1583 tarihli kitap kabı, vişne renk deri cildinin üzerine sıvama olarak uygulanan sarmal dallar, hatai ve bulut motifleriyle ¼ simetrik olarak tasarlanmış olup, oldukça ince bir işçilikle uygulanmıştır. Hatai motiflerinin ortasına kırmızı ve yeşilimsi maviye değişen renkteki firuze ve yakut gibi değerli taşlar yerleştirilmek suretiyle eserin kabı, murassa cilt vasfını almıştır. Ortadaki dikdörtgen alan altın cetvellerle çevrelenmiş olup, hatayi grubu motiflerle tasarlanan ulama desen altınla işlenmiştir. Söz konusu eserin murassa cilt kabı ile aynı dönemde yapılan diğer eserlerin murassa cilt kablari karşılaştırıldığında, çalışmadaki bu eserde değerli taşların oldukça az kullanıldığı, bitkisel motiflerin ise daha yoğun olduğu görülmektedir. Bu nedenle eser murassa cilt bakımından değerlendirildiğinde sade bir süslemeye sahip olduğu söylenebilir.



Şekil 2. Kitabın dış kabı (TSM. E.H.406)

Sultan III. Murad'ın (1574-1595) Divan'ının kabı saray kuyumculuğunun önde gelen eserleri arasındadır. Topkapı Sarayı Müze'sinde yer alan Dîvân'ın eb'adı 37,2x22 cm.'dir. Alt ve üst kablarda, aynı

biçim ve teknikte işlenmiş altın işçiliği vardır. Murâdî Dîvân'ının murassa ciltli dış kabı, süslemesi bakımından oldukça güzel ve dönemin etkilerini yansıtmaktadır. Dış kablari yüzeyi salbekli şemse ve köşebent

gibi süsleme unsurlarıyla tasarlanmıştır. Şemse ve köşebentlerin içine kabartma kıvrım dal ve hatai grubu motiflerle serbest ve $\frac{1}{4}$ simetri esasına göre hazırlanan desenlerin içerisine altın yuvalar açılarak içine zümrüt, yakut ve elmaslar eşit ve dengeli bir şekilde yerleştirilmiştir. Aynı uygulama ortadaki dikdörtgen alanı çevreleyen bordür üzerinde de görülmektedir. Çift bordür şeklinde tasarlanan alanlardan biri değerli taş ve bitkisel motiflerle dikdörtgen alanla aynı tarzda bezenmişken diğer bordür, hat ve bitkisel motiflerle birlikte bezenmiştir. Şemse ve köşebentleri oluşturan dendanlı kalın bordür ile salbeklerin içerisine, hançer yaprağının yoğunlukta olduğu hatayi grubu motifler, $\frac{1}{2}$ simetrik ve serbest deseni oluşturmaktadır. Desen altın zemin üzerine altınla gayet güzel uygulanmıştır. Şamse ve köşebentlerin arasında kalan gri zemin üzeri katı' tekniğinde altınla kıvrım dal ve rumiler $\frac{1}{4}$ simetrik şekilde tasarlanmış olup, işçiliğin mükemmel olduğu söylenebilir. Cilt kabının sertâp kısmında

murassa olup, rumi ve hatai grubu motiflerle tasarlana simetrik desende altın yuvalar açılarak içine zümrüt ve yakutlar yerleştirilmiştir. Dendanlı paftalarla zeminde renk ayrımı yapılmıştır. Altın zeminli kısımda tasarım dasece bitkisel motiflerle yapılmışken, koyu lacivert zeminli pafta içinde rumi motifide yer almaktadır. Kabın mikleb kısmı, köşebent ve salbeksiz şemselerle tasarlanmış olup, hatai grubu motiflerle serbest ve $\frac{1}{4}$ simetrik desenler altın zemin üzerine altınla kabartma şekilde uygulanmıştır. Bu bezeme unsurlarının arasında kalan açık gri zemin üzerine altın oyma tekniği ile kıvrım dal ve rumilerle tasarlanan serbest kompozisyon oldukça güzel işlenmiştir. Bezemeli alan koyu lacivert zeminli bordürle çevrelenmiş olup, içine hançer yaprakları ve hatai grubu motiflerle tasarlana desen altınla işlenmiştir. Cilt kabının tek murassa olmayan kısmı burasıdır. Diğer murassa cilt kablarna göre çalışmadaki bu eserde değerli taşların az olduğu rumi ve bitkisel motiflerin ağırlıkta olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Murâdi Dîvân'ı dış kabı TSM. 2/2107

17. yüzyılda cilt kapaklarındaki kompozisyonlarda bir çözümlenmeye başlamaktadır. Klasik motiflerin yanında yeni süslemelerde görülmektedir. Köşebent ve bordür kalkmış, bunların yerine yanları ve tepeleri çıkıntılı büyük dikdörtgen şemseler ortaya çıkmaya başlamıştır. Klasik düzeni koruyan örneklerde ise salbekler çok büyük boyutlarda ele alınmış olup,

şemseden ayrılmıştır (Aslanapa, 1992). 17. yüzyıl başında özellikle Sultan I. Ahmed (1603-1617) adına veya onun döneminde yapılmış eserlerin deri ciltlerinde görüldüğü gibi, kitap ölçülerinin büyük olduğu ve mücellit Abdi ve ekibinin üslup özelliklerini taşıdığı görülmektedir (Tanındı, 2010a).



Şekil 4. TSM, B.408, B.409 Envanter numaralı Kur'ân-ı Kerim cilt kablari

18. yüzyılda sanatta görülen canlanma ciltçiliğe de yansımıştır. Kanuni dönemi (1520-1566) kitap kapları ile hemen hemen aynı değerde olan 18. yüzyıl klasik ciltlerinin yanı sıra, lake tekniğinde yapılmış kitap kapları da yaygınlaşmıştır. Bu tür örnekler özellikle Diyarbakır, Bursa, İstanbul ve Edirne'de yapılmıştır. Osmanlı döneminde duraklama döneminin başlamasıyla birlikte baş gösteren ekonomik sıkıntılar birçok alanı etkilediği gibi cilt sanatında da etkilemiştir. Özellikle murassa ciltli eserlerin maliyeti yüksek olduğu için 18. yüzyılda murassa ciltli eser üretimine rastlanılmamaktadır. Ancak altın görünümlü tombaklar bu dönemde çoğalmıştır. 19. ve 20. yüzyıllarda cilt süslemelerinde pek fazla bir değişiklik görülmez. Genellikle eski motifler tekrar etmektedir. Günümüzde ise büyük bir emekle ve sanatçı titizliğiyle hazırlanan klasik ciltlerin yerini, yapımı daha az uğraş isteyen modern ciltler almıştır (Aslanapa, 1995). Cilt sanatının yüzyıllar içerisinde gelişimi hakkında kısa bilgi verdikten sonra çalışmanın esas konusunu oluşturan murassa cilt kablari, birkaç yazma eser üzerinde aşağıda ele alınarak detaylı bir şekilde incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini Milli Saraylar Başkanlığı hazine koleksiyonunda bulunan Kur'ân-ı Kerim cilt kablari oluşturmaktadır. Bu materyallere ek olarak

ulusal ve uluslararası yayınlardan elde edilen bilgilerden faydalanılmıştır. Araştırmanın ana konusunu Milli Saraylar Başkanlığı hazine koleksiyonunda yer alan murassa ciltli el yazması Kur'ân-ı Kerimler oluşturmaktadır. Makaleyi hazırlarken cilt sanatı ile ilgili olarak, eski ve yeni birçok kaynaktan yararlanıldı. Özellikle XVI. ve XIX. yy'da cilt sanatının karakteristik özelliklerini anlatan ve bu alanda öne çıkan kaynaklara araştırmada yer verilmeye çalışıldı. Yazma eserlerin eldeki görselleri ile klasik cilt kablari karşılaştırılarak murassa ciltlerin üslup özellikleri ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Murassa cilt'li yazma eserler

Murassa' (mücevherli) cilt, daha çok kuyumculuk sanatıyla ilgili olan ve maddî kıymeti yüksek bir cilt çeşididir; fildişi oymalı, altın kaplamalı, mozaik, yeşim kabartma, yakut, zümrüt, inci ve elmas süslemeli olanları vardır. Daha çok Kur'ân-ı Kerim ciltlerinde uygulanmıştır (Aritan, 1993). Murassa kitap kaplarının dışında; sorguç, zülüflük, gerdanlık, bilezik, saat, köstek, kemer tokaları, kılıç, hançer, gürz, tüfek, matara, kâse, şerbetlik, sandık, şamdan, gülabdan, yazı takımı, yelpaze, ayna, Kâbe anahtarları, taht, kaftan, zırh, at koşum takımı mücevher gibi birçok eşya üzerine de uygulanmıştır (İrepoğlu, 2000). Kitap kaplarında değerli taş kullanımının erken dönem örnekleri, IX. ve X.

yüzyıllarda Roma medeniyetinde görülmektedir. Roma dönemi murassa kitap kaplarında insan figürlü tasvirler bulunurken Osmanlı döneminde yapılanlarda ise bitkisel kaynaklı motifler yer almaktadır (Celasin, 2019). 15. Yüzyılda form ve tezyinata Memlûk etkisi görülürken 16. Yüzyıl başlarından itibaren klasik Osmanlı üslubu şekillenmiş olup, bu dönemde yapılan Murassa ciltler genellikle klasik üslupta yapılmıştır. Osmanlı saray sanatların önemli bir yeri olan Murassa, kuyumcu bölüğü içerisinde ileri ustalığı olan Zergeran bölüğü tarafından üstlenildiği ve bu bölüğün kuyumculuğun çeşitli alanlarında ustalaşmış sanatkârlardan oluşmaktadır. Kuyumculuk sanatı, İstanbul'un fethinden sonra gelişmiş olup, Yavuz Sultan Selim ve Kanunî Sultan Süleyman dönemlerinde en büyük atılımı yapmıştır (Bilgi Zambak, 2015). Özellikle elyazması kitaplar değerli olduğu için bu kitapların kadifeden, gümüşten, altından veya üstü kıymetli taşlarla süslenmiş olanları vardır. Kabları tahtadan olan bu nevi ciltleri kurtlar yediği için günümüze çok azı gelmiştir. Paris milli kütüphanesinde kartonla yapılmış (Allemande 1469 A. 1500) imzalı ve tarihli yıldız bir cilt kabı bulunmaktadır (Arseven, 1983a). Ciltler kullanılan malzemelere göre sınıflandırılmış, mukavva, deri, lake, kumaş, ebru gibi cilt kablalarının yanı sıra değerli taşlarla yapılan murassa ciltler; fildişi, sedef, firuze, mine, mercan, yakut, zümrüt, inci ve elmas gibi kıymetli taşlarla bezenmiştir. Maden ve değerli taşlar gündelik kullanılan eşyaların dışında değerli eşya ve özel eserlerin üretiminde de tercih edilmiştir. Kuyum, mücevher veya murassa olarak adlandırılan eserlerde maden tek başına ya da değerli ve yarideğerli taşlar ile birlikte kullanılmıştır (Eke, 2017). Birbirinden çok farklı iteliklere sahip ipekli dokuma, deri, fildişi, sedef, yeşim veya ahşap gibi materyaller murassa çalışmasına konu olmuştur. Murassalarda, mihlama, çalma ve kazıma (hakk), kabartma (repousse), delik-işi (ajur), yapım teknikleri kullanılmıştır.

Saray kuyumcusu tarafından som altından oygu şeklinde kesilerek gerekli yerlere elmas, yakut, zümrüt ve firuze taşlarının ahenkli bir şekilde çakılması veya bağlanmasıyla murassa cilt yapılmıştır (Derman, 2010a). Murassa ciltlerin yapımı ilk olarak Fatih döneminde başlamış olup, ilk örnekler saz üslubuyla tasarlanmıştır. Osmanlı Padişah hazinelerinden günümüze gelen eserler arasında değerli aşılarla süslenmiş altın, eşim, nefes, porselen, tutya ve diğer madenlerden yapılmış, Osmanlı Saray kuyumculuğunu, altın kakmacılığını ve taş işçiliğini yansıtan eserler arasında yer alan ve eşsiz kuyumculuk örneklerinin görüldüğü murassa cilt kablaları Saray hazinesinde önemli bir grup oluşturmaktadır. Bu eserler arasında murassa ciltli Kur'an-ı Kerimler dönemin cilt özellikleri bakımından oldukça önemlidir. Osmanlı dönemindeki Kur'an-ı Kerimler için çoğu değerli taşlarla bezenmiş altın ciltler üretilmiştir. Saray hazinesi deposu ve kütüphanesinde 16. Yüzyıldan itibaren yapılmış altın ve mücevherli kırktan fazla Kur'an ve Sancak Kur'an'ı murassa ciltlidir. Bazı kaynaklarda islam dünyasından özellikle Safavi'lerden Osmanlı Padişah ve şahzadelerine murassa (mücevherli) ciltli Kur'an'ların armagan olarak gönderildiği belirtilmektedir (Çağman, 1984b). Murassa cilt genellikle Kur'an-ı Kerim dışındaki eserlerde görülmez, ancak altın ve mücevherli cilt uygulandığını gösteren tek eser yukarıda değinilen III. Murad Divanı'nın cildir. İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi Nadir Eserler Kütüphanesi A.6543 envanterine kayıtlı Kur'an-ı Kerim'in ferah kaydında 1124/1712 de Yedikuleli Seyyid Abdullah Efendi'nin Sultan III. Ahmed'in emriyle nesih hatla yazdığı belirtilen eserin mücellidi belli değildir. Mushaf'ın kabı mücellitlik ve kuyumculuğun müşterek eseri olup, başlı başına bir şaheserdir (Derman, 2010b). Cilt kapağı, salbekli şemse ve köşebent gibi süsleme unsurları ile tasarlanmış, içlerine ¼ simetri esasına göre rûmi motifleriyle hazırlanan desen kat'ı tekniğinde uygulanmıştır.

Rûmilerle oluşturulan desenin belli yerleri som altından oygu şeklinde kesilen kırmızı, turkuaz, yeşil ve siyah renk elmas, yakut, zümrüt ve firuze taşlar ahenkli bir şekilde çakılmış veya bağlanmış. Şemse ve köşebendlerin arası tabi haliyle bırakılan deri zemin üzerine yazma kap tekniğine uygun bir şekilde fırçayla ezilmiş altın sürülerek çift tahrir veya havalı denilen küçük hatayi motifleriyle $\frac{1}{4}$ simetri esasına göre hazırlanan desen uygulanmıştır. Desen dikkatli bir şekilde incelendiğinde her ne kadar simetri esasına göre yapılmış olsa da motiflerin farklı olduğu, daha çok serbest

kompozisyon anlayışında tasarlandığı görülmektedir. Kompozisyon içerisinde belli aralıklarla penç motifi şeklinde yedili tarhlar halinde mavi ve kırmızı yakut ve firuze taşlar yerleştirilmiştir. Bezemeli alanın çevresi altın cetvellerle çevrelenmiş olup, deri zemin üzerine altınla işlenmiş rumili desen, bordürü süslemektedir. Eserin sadece dış kab yüzeyleri murassa vasfındadır. Eski ciltlerde ise, kitabın arasına giren mikleb ve bunu alt kapağa bağlayan sertap bölümleri de aynı şekilde murassa'dır (Derman, 2010c).



Şekil 5. Kur'an-ı Kerim'in Cilt Kabi

İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler kütüphanesinde bulunan murassa ciltli Kuran-ı Kerim A.Y. 6553 envanter numarasıyla kayıtlı olup, 1246 /1830 da Muhammed Şirazi hattıyla yazılmıştır. Cilt kapağı kahve renk deri ile kaplanmış inci, yakut ve zümrütlerle süslenmiştir. Cilt kabının yüzeyinde incilerle oluşturulan dikdörtgen alan içerisine salbekli şemse yapılmıştır. Şemsenin üzerine incilerle tasarlanan hatayi gurubu motifler $\frac{1}{4}$ simetrik deseni oluşturmaktadır. Çok küçük incilerle tasarlanan motiflerin orta

kisimlerine değerli taşlar eşit ve dengeli bir şekilde yerleştirilmiştir. Kuyumcular genellikle bu değerli taşları cilt üzerine bağlar. Bunun nedeni; taşların uzun süre çıkmadan ve tahrip olmadan kalmasını sağlamaktır. Dikdörtgen alanın etrafı tek sıra halinde incilerle çevrelenmiş olup, bordür şeklinde ikinci bir bezemeli alan tasarlanmıştır. Bu alan incilerle tasarlanmış salbek motifini anımsatan paftalarla bezenmiş olup, paftaların ortasına büyük inci tanesi yerleştirilmiştir.



Şekil 6. Kur'an-ı Kerim'in cilt kabı

Yedikuleli Seyyid Abdullah Efendi'nin 1129 yılı Muharrem ayı sonunda yazdığı ferağ kaydında belirtilen, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler kütüphanesi envanterine (NEK-A.6574) numaralı Kuran-ı Kerim ise nesih, rika hattıyla yazılmıştır. Diğerine göre daha küçük boyuttadır. Bu mushafın murassa kabı

incilerle süslenmiş olup, deriden yapılmış olan Kur'an mahfazası inci taneleriyle kaplanmış, emsalsiz bir nümûnedir(Derman, 2010d). Bu tarz değerli taşlarla, incilerle süslenerek yapılmış olan Kuran-ı Kerim ciltleri ilk olarak Fatih döneminde yapılarak padişahlara ve önemli kişilere hediye edilmiştir.



Şekil 7. İstanbul üniversitesi, nadir eserler kütüphanesi-A.6574 envanter numaralı Kur'an-ı Kerim kabı

Topkapı Sarayı Müzesi hazine bölümünde yer alan ve Osmanlı Dönemi cilt sanatının en parlak dönemini yansıtan 16. yüzyıla ait olan Kur'an-ı Kerim murassa ciltlidir. Cilt kabı açık yeşil renk jat'tan yapılmış, zümrüt ve yakut gibi değerli taşlar altından oluşturulan yuvalar içerisine yerleştirilmiştir. Salbekli şemse ve köşebentlerle tasarlanan dikdörtgen alan kıvrımlı dal ve yapraklarla $\frac{1}{4}$ simetrik desen esasına göre düzenlenmiş olup, peç motifini anımsatan yuvalara zümrüt ve yakut gibi değerli taşlar yerleştirilmiştir. Cilt yüzeyindeki dikdörtgen alan bordürle çevrelenmiş olup, altın iplikle sırma tekniğinde yapılan paftalar orta kısımdaki dikdörtgen alanla aynı tarzda bezenmiştir. İki kapağı birbirine bağlayan cildin sırt

kısmı, altın ipliklerle sırma tekniğinde yapılmıştır. Sertap kısmı rumi ve kıvrımlı dallarla $\frac{1}{2}$ simetrik olarak tasarlanmış olup, değerli taşlarla murassa vasfını almıştır. Mikleb ise murassa olmayıp altın kıvrımlı dal ve rumi motifi ile ulama tarzda tasarlanmıştır. Kompozisyondaki boşluk doluluk dengesini sağlamak için dallar üzerine altınla yuvarlak noktalar konmuştur. Cilt yüzeyindeki tüm süsleme unsurları altınla sırma tekniğinde yapılmıştır. Bu eserin kuyumculuk işçiliği, özellikle tüm yüzeyine kuyumcu kalemıyla ustaca uygulanan hafif kabartma süslemeler, 16. yüzyılın ikinci yarısı ile 17. yüzyıl başlarında Osmanlı Sarayı'nda yapılan altın işleriyle benzerlik içerisindedir(Çağman, 1987).



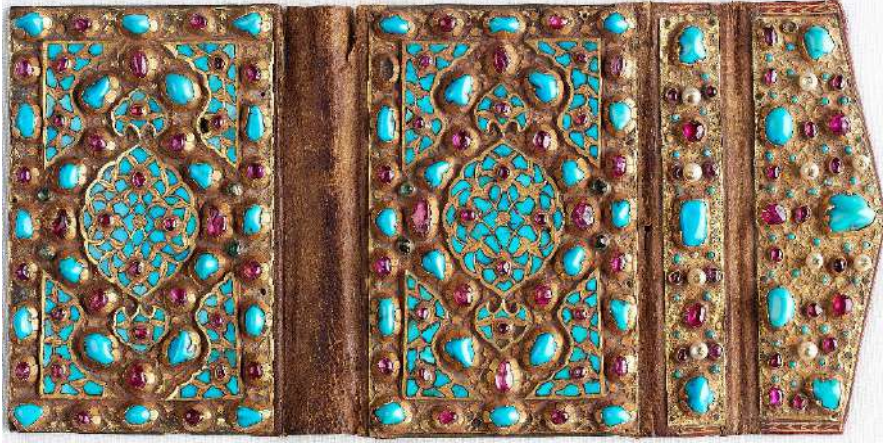
Şekil 8. TSM 2-2121, Kur'an-ı Kerim Kabı

TSM Hazine Koleksiyonu'na 2/2129 envanter numarası ile kayıtlı Kur'an-ı Kerim cildi, Osmanlı, 16. yüzyılın ikinci yarısında üretilmiş olup, Safevi etkisi görülmektedir. Cilt kabının yüzeyi salbekli şemse ve köşebentlerle dikdörtgen formda tasarlanmıştır. Zeminde ve iri taşlarda firuze renginin hâkim olduğu görülmektedir. Alt kapak ile üst kapağı birbirine bağlayan sırt kısmı deri, sertap kısmı ve mikleb kısmına murassa yapılmıştır. Alt kapak ve üst kapakta firuze, yakut, zümrüt gibi değerli taşlar altın yuvalara yerleştirilmiştir. Semşe, salbek ve köşebentlerde kıvrımlı dal ve hatayî grubu

motiflerden oluşan $\frac{1}{4}$ simetrik desen, altın üzerine ajur (delik-işi) tekniğinde işlenmiştir. Desendeki boş kısımlara firuze taşı yerleştirilmiş olup, bu kısımlardaki hatayî motifleri küçük yakut taşlarla bezenmiştir. Salbek şemse ve köşebentlerin dışında kalan yerlerde iri firuze ve yakut taşları gül veya peç görünümlü yuvalara murassa tekniği ile yerleştirilmiştir. Zeminde taşların arasında alçak kabartma tekniği ile uygulanan hatayî grubu motifler, kıvrımlı dallarla tasarlanmıştır. Sertap ve mikleb kısmında iri firuze taşların yanı sıra daha küçük yakut ve inci gibi taşlar görülmektedir. İnci yuvalara

yerleştirilmemiş, altın çivilerle zemine sabitlenmiştir. Alt ve üst kapakların aksine sertab ve mikleb üzerindeki hatayî ve penç motifleri küçük firuze taşlarıyla tasarlanmıştır. Eser, mikleb kısmında

murassa uygulamasının ender olduğu örneklerden olması bakımından önemlidir. Çünkü mikleb kitap içine katlandığı için üzerindeki taşlar sayfalara zarar vereceği için genellikle murassa yapılmaz.



Şekil 9. TSM 2-2129, Kur'an-ı Kerim kabı

TSM 2-2094 envanter numaralı hazine koleksiyonuna kayıtlı Kelam-ı Kadim'in murassa cilt kabı, 16.yüzyıl Osmanlı dönemine aittir. Cilt kabının yüzeyi salbekli şemse ve köşebent gibi süsleme unsurlarıyla dikdörtgen alan içerisinde tasarlanmış olup, etrafı cetvel ve bordürlerle çevrelenmiştir. Bu süsleme unsurlarının içerisine kıvrımlı dal ve hatayî grubu motiflerden oluşan ¼ simetrik desen, altın üzerine altınla yüksek kabartma tekniğinde işlenmiştir. Firuze ve yakut gibi değerli taşlar, penç motifi şeklindeki altın yuvalara

yerleştirilerek kabın murassa vasfını alması sağlanmıştır. Şemse ve köşebentlerin arası rumi motifli ½ simetrik desen yüksek kabartma tekniğinde işlenmiştir. Dikdörtgen alanın etrafını çevreleyen ince ve kalın bordürler bitkisel motiflerle ve değerli taşlarla bezenmiştir. Alt kapak ile üst kapağı birbirine bağlayan sırt kısmı deri, sertab kısmı ve mikleb kısmı ise dış kab yüzeyi ile aynı tarzda değerli taş ve bitkisel motiflerle birlikte murassa olarak tasarlanmıştır.



Şekil 10. TSM 2-2094 Kelam-ı Kadim kabı

TSM 2/2097 envanter numaralı Ahmet Karahisari'ye ait Kur'an-ı Kerim murassa cildi, Osmanlı 16 yüzyıl tezyinat anlayışı hakimdir. Eserin alt ve üst cilt kab yüzeyleri aynı salbekli şemse ve köşebentlerle dikdörtgen alan içerisinde tasarlanmış olup, çevresi kalın ve ince bordürlerle çevrelenmiştir. Şemse, köşebent ve kalın bordür içlerine kıvrımlı dal ve yapraklarla

tasarlanan $\frac{1}{2}$ ilâ $\frac{1}{4}$ simetrik desen yüksek kabartma tekniğinde işlenmiştir. Peç motifini anımsatan altın yuvalar içerisine firuze ve yakut gibi değerli taşlar eşit ve dengeli bir şekilde yerleştirilmiştir. Cilt kabının sırt ve sertep kısımları deri olarak bıralmış olup, miklep kısmı ise kab yüzeyleri ile aynı tarda murassa olarak bezenmiştir.



Şekil 11. TSM 2-2097 envanter numaralı Kur'an-ı Kerim'in cilt kabı

4. Değerlendirme ve Sonuç

Osmanlı dönemi ile birlikte kitap sanatlarında görülen gelişme, çilt sanatında özellikle 16. yüzyılda üretilen murassa kitap kapları ile zirveye ulaşmıştır. Saray mücüllitleri ile kuyumcuların birlikte çalışarak ürettikleri eşsiz güzellikteki eserlerin birçoğu Topkapı Sarayı Müzesi Hazine Koleksiyonu'na kayıtlıdır. Çalışmada ele alınan murassa ciltli kitap kaplarının neredeyse tamamı Osmanlı dönemi cilt kaplarındaki gibi salbekli şemse ve köşebentlerle tasarlanmışken, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi A.6574 envanterine kayıtlı eserin kabı diğerlerinden farklı olarak daha çok Fatih dönemi anlayışını yansıtmaktadır. Makalede ele alınan eserlerin hemen hemen tamamında murassa cilt kapları alçak ve yüksek kabartma tekniğinde bezenmişken, İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi A.6543 envanterine kayıtlı eserin murassa cilt kabı, özellikle klasik

dönem tezhip sanatında çok sık görülen negatif tekniği, bu cilt kabında hatayi grubu motiflerle oldukça ince bir işçilikte uygulanmış olup, değerli taşlarla birlikte eser murassa vasfını almıştır. Söz konusu eserin cilt kabı için hem lake hem de murassa cilt özelliği gösterdiği söylenebilir. Kabın hem şemse ve köşebent gibi bezeme unsurları olsun hem de bu unsurlar arasındaki bitkisel motiflerle tasarlanmış olan desen ve işçilik olsun 16. Yüzyıl tezyinat anlayışını fazlasıyla yansıtmaktadır. Çalışmadaki murassa cilt kapları simetrik desen anlayışı ve kullanılan renkler bakımından klasik dönem deri ciltlerinden farklı değildir. Murassa ciltler, sadece değerli taşlarla tasarlanmalarının yanı sıra diğer süsleme unsurlarıyla da üretilmiştir. Örneğin şemse, köşebent ve salbeklerde natüralist üslûpta kabartma tekniğinde hatayi grubu motifler, değerli taşlarla birlikte kullanılırken arada kalan boşluklara hatayî kompozisyonlu tasarımlar

fırçayla işlenmek suretiyle farklı bezeme teknikleriyle bir arada kullanılmıştır. Makaledeki murassa ciltlerin tezyinatı, tamamen Osmanlı cilt bezeme anlayışında olanların yanı sıra yüzeyin tamamen bezendiği Timur ve Safevî etkisi de görülmektedir. Timurlu ve Safevî tezyinat anlayışının hakim olduğu murassa kitap kapları, yoğun bezemeli olup, firuze taşı bol miktarda kullanılmış, ajur tekniğinde açılan alanlar firuzekâri tekniğinde bezenmiştir. Çalışmadaki murassa ciltli eserlerde, Osmanlı dönemi tezyinatında görülen renk, malzeme, motif, desen, kompozisyon ve işçilik görülmektedir. Özellikle işçilik olarak dönemin hem kuyumculuk işlerinde hem de tezyinattaki mükemmellik, incelenen tüm eserlerde görülmektedir. Motif olarak neredeyse tüm eserlerde hatayi grubu motifler değerli taşlarla tasarlanmış olanların yanı sıra, kabartma ve fırça ile de uygulanmıştır. Eserlerin desenleri ½ ve ¼ simetrik desen anlayışıyla tasarlanmış olup, birden fazla teknik bir arada uygulanmıştır. Murassa ciltli Mushaf kaplarıyla ilgili çok az yayın yapılmış olup, eserlerin değerli olması nedeniyle herkesin görmesine izin verilmemektedir. Kütüphane ve Müzelerde açık olarak sergilenmeyen bu eserlerin görselleri ise ücret karşılığı temin edilmektedir. Ancak özel izinlerle eserlerin görülmesine ve fotoğraflarının çekilmesine izin verilmektedir. Bu yayındaki TSM Hazine Koleksiyonu'nda bulunan murassa kitap kaplarının tamamının katalog bilgileri ve renkli görselleri temin edilmiştir. Bu sayede bu muhteşem eserlerin yüksek çözünürlü renkli görsellerinin yayınlanması ile birlikte murassa yazma eserlerin geniş kitleler tarafından görülmesi, diğer deri ciltler gibi murassa cilt sanatının da yaygınlaşmasına katkı sağlanması bakımından önemlidir.

Açıklama

Bu makale, 1-3/11/2013 tarihinde Amasya'da yapılan "Osmanlıdan Günümüze Kur'an ve Hüsn-i Hat Sempozyumu"nda sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

Kaynaklar

- Arıtan, AS, 2010. Kur'an-ı Kerim ciltleri. *Marife Dergisi*, 10(3): 327-364.
- Akyüz, K., 2016. Süleymaniye yazma eser kütüphanesi Sultan I. Ahmed koleksiyonu'na ait Safevi dönemi ciltlerinin süsleme ve uygulama teknikleri. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul.
- Arseven, C., 1983. Ciltçilik (1. Cilt). Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Arıtan, AS, 2010. Batı dünyasının Türk cild tarihine bakışı ve Türk cild san'atı'nın tarih içindeki gelişimi. *İSTEM*, 0(15): 169-192.
- Başak Eke, B., 2017. Toprağın dili ve murassa sanatı (1. Baskı). Dil ve Sistem Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Bektaşoğlu, M., 2009. Anadolu'da Türk İslam sanatı (1. Baskı). DİB Yayınları, Ankara.
- Binark, İ., 1965. Türk kitapçılık tarihinde cilt san'atı. *Türk Kültürünü Araştırma Enstitüsü Türk Kültürü Dergisi*, 3(36): 985-996.
- Çiğ, K., 1952. Türk kitap kablaları. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 1(4): 108-123.
- Çakırca, B., 2007. Kur'an-ı Kerim ve cilt sanatı. *Din ve Hayat TDV İstanbul Müftülüğü Dergisi*, 1(2): 140-144.
- Derman, U., 2010. Doksandokuz İstanbul mushafı (1. Baskı). Avrupa Kültür Başkenti, İstanbul.
- Esiner Özen, M., 1998. Türk cilt sanatı (1. Baskı). Kültür Yayınları, İstanbul.
- Güney, G., 2019. Bazı Kur'an-ı Kerim nüshaları örneğinde Safevi cild sanatı üzerine bir değerlendirme. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi* 7(88): 192-208.
- Güney, Z., Güney, N., 1999. Osmanlı süsleme sanatı (1. Baskı). SFN Yayınları, Ankara.
- İrepoğlu, G. 2000. Bir imparatorluğun görkemi Osmanlı mücevheri", *P Sanat Dergisi* 0(17): 100-112.
- Tanıncı, Z. 2000. Osmanlı Sanatında Cilt. *Yeni Türkiye Dergisi* 34(701): 620-623.

Tanırdı, Z., 2010. Kur'an-ı Kerim nüshalarının cildleri ve tezhipleri (Ed: M. Unustası). 1400. Yılında Kur'an-ı Kerim, Antik A.Ş. Kültür Yayınları, İstanbul, s.87-121.

Tanrıver Celasin, A., 2019. Osmanlı yazma eserlerinde murassa (mücevherli) kitap

kapları. *Art-e Sanat Dergisi* 12(23): 223-237.

Bilgi, H., Zambak, İ., 2015. Cevher Sadberk Hanım müzesi koleksiyonu'ndan mineli ve murassa eserler (1. Baskı), Sadberk Hanım Müzesi, İstanbul.

Atıf Şekli: Karadeniz, Y., 2023. Murassa Ciltli Mushafların Tezyinattaki Yeri. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 694–707.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396402>.

To Cite: Karadeniz, Y., 2023. The Place of Murassa Hardcover Mushafs in Decoration. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 694–707.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396402>.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396483>

Araştırma Makalesi / Research Article

Kitap Sanatlarında Kullanılan Doğal Boya ve MürekkepZüleyha ZOR^{1*}¹Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar fakültesi Geleneksel Türk Sanatları Bölümü, Antalya*Sorumlu yazar (Corresponding author): zorzuleyha25@gmail.com**Geliş Tarihi (Received):** 04.06.2023**Kabul Tarihi (Accepted):** 15.07.2023**Özet**

Bütün toplumlar dil, tarih ve sanat gibi kültür miraslarıyla tarih sahnesinde yerlerini alır. Kadim medeniyetlerde sanat eserleri kendi kimliklerini kazanırken inançların ve kutsal değerlerin büyük rol üstlendiği görülür. Türk sanatını Orta Asya konargöçer kültürü içinde Gök Tanrı inancı ve Şamanizm, Uygurlar döneminde Manihaizm ve Budizm, sonrasında ise İslamiyet olmak üzere bu inançlar şekillendirmiştir. Türk sanatında genel olarak halı-kilim ve kumaş süsleme sanatları, kitap sanatları, mimari, edebiyat ile müzik sanatlarının öne çıktığı görülür. Kitap sanatları, İslamiyet'in ilk yıllarında Kuran'ın yazılması ve yazılan sayfaların bir araya getirilmesi çabası yerini sonraki yıllarda kutsal kitabı daha güzel yazma ve süsleme çabasına bırakmıştır. Böylelikle Türk toplumunun İslamiyet'i kabul ettikten sonra İslam inancına verdiği önem ve ehemmiyet kitap sanatlarında ilerlemelerini ve muazzam eserler meydana getirmelerini sağlamıştır. Kitap sanatları; hat, tezhip, minyatür, ebru ve cilt sanatlarının tümünü kapsar. Bu sanatlar icra edilirken kullanılan boya, kâğıt, mürekkep gibi temel malzemeler tamamen doğal ürünlerden elde edilmiştir. Yüzlerce yıl önce yapılmış olan minyatürlerin tezhiplerin hat levhalarının günümüze kadar bozulmadan gelmesinin belki de en önemli sebebi doğal malzemelerden yapılmış olmasıdır. Günümüzde bu sanatlar icra edilirken kullanılan kimyasal malzemelerin yüzlerce yıl dayanıp dayanmayacağı bilinmemektedir. Yapılan bu çalışmada; geçmiş yüzyıllarda kitap sanatları alanında kullanılan doğal boya ve mürekkebin nasıl elde edildiği hususunda bilgi verilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda literatür taraması yapılmış ve bayar maddelerin nasıl elde edildiği hakkında uzman sanatçıların görüşlerine baş vurulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Doğal boya, kitap sanatları, mürekkep**Natural Dye and Ink Used in Book Arts****Abstract**

All societies take their place on the stage of history with their cultural heritages such as language, history and art. In ancient civilizations, it is seen that beliefs and sacred values play a major role while works of art gain their own identity. These beliefs shaped Turkish art in the Central Asian nomadic culture, namely, the belief in the Sky God and Shamanism, Manichaeism and Buddhism during the Uyghurs period, and then Islam. Carpet-rug and fabric decoration arts, book arts, architecture, literature and musical arts are seen to be prominent in Turkish art. Book arts, the effort to write the Qur'an and bring together the written pages in the first years of Islam gave way to the effort to write and decorate the holy book better in the following years. Thus, the importance and importance given to the Islamic faith by the Turkish society after accepting Islam enabled them to progress in the arts of books and to create magnificent works. Book arts; It covers all the arts of calligraphy, illumination, miniature, marbling and bookbinding. The basic materials such as paint, paper and ink used while performing these arts were obtained from completely natural products. Perhaps the most important reason why the calligraphy plates of the miniatures and illuminations made hundreds of years ago have survived to the present day without deterioration, is that they are made of natural materials. Today, it is not known whether the chemical materials used while performing these arts will last for hundreds of years. In this study; It is aimed to give information about how the natural dye and ink used in the field of book arts in the past centuries were obtained. For this purpose, a literature review was conducted and the opinions of expert artists were consulted about how the used substances were obtained.

Keywords: Natural painting, book arts, ink

1. Giriş

Türk sanatları içerisinde ayrı bir öneme sahip olan kitap sanatları, farklı dönemlerde değişik üsluplardan etkilenerek bu alanda muazzam eserler ortaya konulmuştur. Türk toplumunun zevk ve beğenisi zengin sanat anlayışı ile yoğrulmuş büyük bir ilerleme kaydetmiştir. Başta hat sanatı olmak üzere, tezhip sanatı, minyatür sanatı cilt sanatı, ebru sanatı yazma kitap sanatları çerçevesinde mükemmel eserler yapılmıştır. Yazısını süslemesi, cildini ayrı ayrı usta sanatçıların yaptığı eserler şahsi birer ürün olmayıp bir ekip çalışmasıyla ortaya çıkan kolektif çalışmaların ürünü olmuştur (Özkeçeci, 2007). Yapılan bu sanat eserlerinin Osmanlı döneminde icra edildiği atölyelere nakkaşhane adı verilmekteydi. Bu atölyeler aynı zamanda sanatçıların eğitildiği kütüphane (kitap-hane) denilen atölyelerin işlevini üstleniyordu. Fatih Sultan Mehmet döneminde kurulan, Nakkaş hanelerde hazırlanan yazma eserler, tek bir sanatkârın değil pek çok kişinin emeği ile bezenirdi. Bugün müze ve kütüphanelerimizi dolduran yazma eserlerin kısa sürede hazırlanması bu şekilde sağlanmıştır. Döneminin Sultanının sanata verdiği değer devletin gücü ile paralel olarak gelişme göstermiştir. Böyle dönemlerde nakkaşhanede çalışan sanatkârların sayıları zamanla artmış veya eksilmiştir. Nakkaşhanede çalışan sanatkârların ücret kayıtlarının tutulduğu defterlerin incelenmesi sonucunda ne kadar sanatkârın o dönem nakkaşhanede çalıştığı bilgisine ulaşılmaktadır. “Ehl-i Hiref” (Saray sanatkârları topluluğu) olarak adlandırılan teşkilatın zamanımıza gelen en eski defterleri 932/1526 tarihlidir (Derman, 2007). Bu teşkilatın en önemli kolları oluşturan ustalara uyguladıkları alana göre ünvanlar verilirdi. (müzehhip) Yazma eserlerin tezhiplerini “bezenmesini” yapan sanatkâra verilen ünvanı. Kitabın görsel olarak resimleyen minyatürlerini yapan sanatkâra (musavvir) denilirken, metinleri sınırlayan cetvelleri “çizgilerin” çizilmesi işlemini yapan sanatkâra (cetvelkeş) ve boyaların hazırlanması sağlayan sanatkârlar

(renkzen) denilirdi. Bu sanatkârlar kitap sanatlarıyla ilgili işler dışında; kalem işi ve çini desenleri, ahşap ve mukavvadan yapılan sandıkların bezenmesi ve çeşitli dokumalarda kullanılan desenlerin hazırlanmasında da sorumluydular. Bu teşkilatın en önemli bölüklerin olan nakkaşlar, yalnız kitap sanatlarıyla ilgili faaliyetlerle sınırlı kalmaz: Saray ve köşklerin sair binaların kalemişi, çini ve maden işleri desenlerini de hazırlar ve tatbik ederlerdi (Derman,2007). Gelenekli sanatlarımızda kullanılan boyalar halı, kilim ve eski kumaşlarda dokumanın hammaddesi olan ipleri, kâğıt boyamak için kullanılan boyalar bitkisel boyama olup farklı işlemlerle uygulanıp elde edilmektedir. Kitap sanatlarını oluşturan tezhip ve minyatür sanatında ise kök ve toprak boyalar kullanılmıştır (Özkeçeci, 2007). Boyamacılık doğal boyaların kullanımı ile başlarlar ve M.Ö 5 bin 'li yıllara kadar uzanmaktadır. İlk olarak dokunan kumaşların boyanması isteğiyle ortaya çıkmıştır. Bitkisel boyar maddeler tunç çağı başlarında hayvani boyar maddeler ise bu dönemden sonra kullanılmaya başlanmıştır. Mordanla boyama usulünün M.Ö 200 dolaylarında Hindistan'da ortaya çıktığı tahmin edilmektedir. Eski Yunan Medeniyetinde ince toz haline getirilmiş toprak veya madeni boyalara bal mumu ve reçine katarak oluşturulan hamur adeta sıva gibi mimari unsurlarda kullanılırdı. (Yaman, 1995). M.Ö 500 yıllarda bitkisel boyaların kullanılmaya başlandığı Kuzey Avrupa ülkelerinde XII ve XIII. yüzyıllarda mavi renk, çivit otundan, kırmızı renk kök boyadan sarı renk çilek üzümünden elde edilirdi. Mordan olarak demir sülfat ve şap kullanılmıştır. XII. ve XIII. asırlarda Avrupa, o döneme kadar boyacılıkta üstün olan şarktan boyacılık sanatını batıya nakletmişlerdir. Boya elde etme usullerinden ziyade hazır boya olarak, ithali tercih etmişlerdir. Fakat Amerika'nın keşfinden sonra bazı boya bitkilerinin dikilmesine başlanmıştır. 1860'larda sentetik boyanın icadına kadar kumaşların

boyanmasında sadece bitkisel veya böceklerden elde edilen boyarmaddeler kullanılmıştır. Bu tarihten sonra bazı sentetik boyaların kullanılmaya başlanmasıyla doğal boyarmaddelerin kullanımını azalmıştır. Yağlı boya ilk olarak Flemek ve Flader ressamı arasında yayıldı. Boyaları yağla karıştırarak kullanmayı icat edenler bu usulü önceleri gizli tuttu. Fakat çok zaman geçmeden boyalara karıştırılan çok miktardaki yağ ve neftler sebebiyle renkleri kararıyor, parlaklığını kaybediyor hatta bozuluyordu. XVIII. asırdan sonra Avrupa’da daha dayanıklı ve sağlam boyalar yapılmaya başlanmıştır. Her ressamın kendine has gizli boya yapma usulü vardı. Hatta usullerin başkaları tarafından bilinmemesi için kullandıkları boya şişe veya kavanozları üzerine değişik yalancı isimler yazarak bunların ne olduklarını çiraklardan saklıyorlardı (Yaman, 1995).

2. Yöntem

Bu araştırmada doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Doküman inceleme yöntemi yazılı kaynaklar başta olmak üzere görsel materyallerin de incelendiği bir yöntem olarak bilinmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu kapsamda beş adet eser malzemenin elde edilmiş biçimi, kullanılan boyaların niteliği, kullanım amacı bakımından incelenmiştir. Araştırmaya konu olan eserler laboratuvar ortamında incelenmiş ve konu ile ilgili alanda uzmanlardan görüş alınarak değerlendirilmeye alınmıştır. Eserler farklı sanat alanlarından olması ile birlikte (tezhip, ebru, hat) aynı kriterler esas alınarak incelenmiştir. Eserlerin görselleri katalog kitaplardan temin edilmiştir.

Eserlerin niteliği hakkında Süleymaniye Kütüphanesi’nde bulunan Abdülbari Demir, Paul Witmann görüşlerine başvurulmuştur. Cilt konusunda Mimar Sinan Üniversitesi Öğr. Gör. Gürcan Mavili ile görüşme yapılmış ve incelenen eserler bu doğrultuda değerlendirme yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

a. Tezhip ve minyatür sanatında kullanılan boya

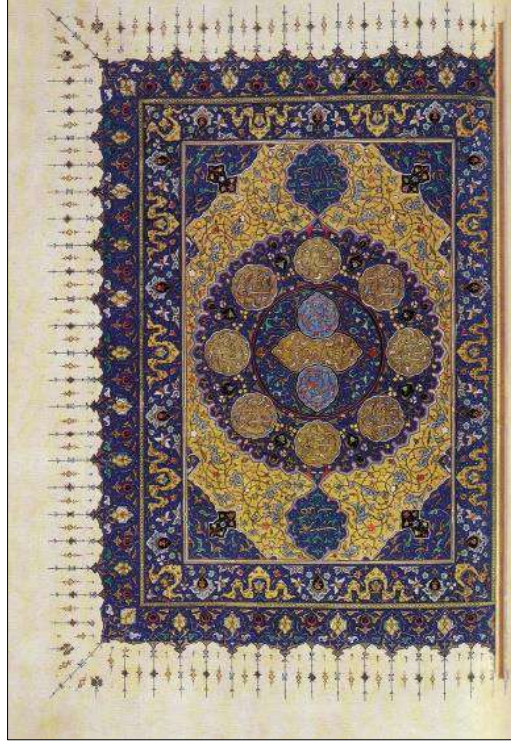
Türk süsleme sanatlarında önemli bir dalı olan tezhip sanatının icra edilmesinde Kök ve toprak boyalar kullanılmıştır. Kullanılan renklerde toprak kırmızısı, lâl, mavi, yeşil hâkimdir. Tezhipte toprak boya kullanılmadan önce su ile eritilir. Toprak boyalar iki mermer arasında ezilerek ince toz haline gelir. Boyaların sabit olması için XVIII. asra kadar içine yumurta sarısı ilave edilmiştir. Yumurta sarısı karıştırılmış boyalar sabit ve parlak olduğu gibi, resimlerde kabarıklık meydana getirir ki, bu makbul sayılır. Ancak yumurta sarısı ile hazırlanan boyalarda, her kullanışta taze yumurta sarısı karıştırılmış boya kuruduktan sonra tekrar karıştırılamayacağı için ikinci defa kullanılmaz. Bu yüzden sonraları yumurta sarısı kullanılmadan vazgeçilmiş onun yerine tutkal kullanılmıştır. Bu usulde önce tutkal suda eritilir ve içine iki damla üzüm suyu karıştırılır. Bu şekilde yapılan boyalar kuruduktan sonra istenildiği zaman tekrar su ile eritilebilir ve kullanılabilir. Tutkal suyuna saf pekmez veya üzüm suyu karıştırıldığında boyalarda bir parlaklık meydana gelir. Tutkal yerine zıkkın Arabi de kullanılabilir. Ancak bu tarzda boyalar parlak olmadığı gibi zamanla da kararır.



Şekil 1 Çeşitli Renlerde Doğal Boya

Bütün bunlardan edindiğimiz sonuç, tezhipte kullanılan motifler ve renkler rast gele seçilmemiş hepsinin birer sembolik anlamı olduğu gibi bilinçli olarak seçilerek kullanılmıştır. Türk sanatkarı tabiattan gözlemlediğini, hissettiğini, duygularını, inançları değer yargıları ve yaşadığı çevrenin kendinde bıraktığı izleri toplayarak, hissederek sanat eserinde mesajlar vermek istemiştir. Burada da her dönemde kendine has karakterini bir ekol olarak meydana getirmiştir (Derman, 2007). Tezhip sanatında renklerin seçimi devirlere göre değişir. Selçuklu sanatçıları kullandıkları motifler ve renklerde bir ibadet vecdi duymuşlar, Kur'an'ı tezhip ederken aynı duyguları yaşatmışlardır. Desenlerle verilmeye çalışılan sonsuzluk etkisi, renklerde destekleyici bir anlamda tamamlanmaktadır. Altın baş eleman olarak güneşi sembolize ederken, ışığın rengi olan

sarı da gerçekte bilgi sembolü olarak kullanılmıştır. Altından sonra tezhipte en geniş yeri alan mavi ise sonsuzluğun rengi olarak gökyüzünü simgeler. Doğuda altınla mavi aynı ölçüde kullanılmakta batıya doğru gidildikçe mavi ikinci derecede bir önem kazanmaktadır (Derman, 2009). Altın ve mavi rengin ihtişamı 16. yy'da imparatorluğun en yüksek zirvede olduğu dönemde görüyoruz. Tezhip sanatı 18. yy. ortalarından itibaren Avrupa tesiri altına girmeye başladığında, Barok ve Rokoko sanatında hâkim en önemli faktörlerden olan ve Osmanlı tezhip sanatında o devre kadar hiç görülmemeyen ışık gölge kontrastı karşımıza çıkmakta, renklerin koyulu açıklı kullanımı bezemeye perspektif vererek derinlik kazandırmaktadır. Tezhip sanatında kullanılan renklere, devirlere göre baktığımızda şu tabloyu görürüz (Derman, 2009).



Şekil 2 Tezhipte Kullanılan Renkler

Selçuklularda ağırlıklı renk altın ve mavi, kızıl kahve renkleridir. Fatih devri tezhibinde ise, karakteristik Fatih devri mavisi, beyaz, yeşil, siyah ve sülyen (turuncu). II. Bayazıd tezhibinde altın üzerine altın ile yapılan süslemeler ve mavi ile altın dengesi hakimdir. 16. yy. klasik devirde başlıca renk lacivert ve altındır, motiflerde ise hemen hemen bütün renkler denenmiştir. 17. yüzyılda altının zeminde bol kullanıldığını görüyoruz. 16. yüzyılın parlak canlı ve kendine has renkleri kaybolmuş, altın ön plana çıkmıştır (Derman, 2009). Bilinen en eski boyalar, balmumu isinden yapılan siyah, üstübeçle gümüş suyu eriterek hazırlanan üstübeç beyazı, lapis lazuli ve lahor çividi lacivertidir. Boyamada altından sonra en çok kullanılan renk laciverttir. Bunları en çok destekleyen renk turuncu, limon küpü yeşili ve firuze renkleridir. Bunun yanı sıra sarı, beyaz, lal rengi, pembedir. Tezhipte genellikle başta lacivert üzere turkuaz mavisi, altın ve kahverengi, siyah renkler zemin renkleri olarak tercih edilir. Motiflerde ise mavi eflatun pastel renkler

kullanılır (Derman, 2009).

b. Ebru Sanatında Kullanılan Boyalar

Türk ebru sanatı geleneğinde yalnızca suda erimeyen asit ve kazein içermeyen ve ışıktan etkilenmeyen doğal boyalar kullanılır. Boyalar yaklaşık 50x50 cm boyutlarında düz bir mermer üzerinde destiseng (el taşı) ile ezilmek suretiyle kullanılır. Destiseng üzerinde boya ezilen mermerle aynı cins mermer üzerinde ezilir. Yaklaşık bir avuç dolusu boya bir mermerin ortasına yerleştirilir ve onunda ortası çukurlaştırılarak buraya su konur. Boya çamur hale getirilir. Destiseng çamur halindeki boyanın üzerinde 8 çizer gibi gezdirilerek boya ezilir. Dağılan boyalar zaman zaman bir spatula yardımıyla tekrar toplanır. Boyanın ezilip ezilmediği teknede anlaşılır. Bir müddet tecrübeden sonra sanatçı hangi boyayı ne kadar ezeceğini öğrenir. Yeteri kadar sulandırıldığında ve doğru öd ayarı yapıldığında kumlanmadan açılan ve kâğıda akmadan sabit olabilen boya yeterince ezilmiş demektir (Derman, 1977).



Şekil 3 Destiseng



Şekil 4 Boyanın Ezilmesi

Geleneksel Türk Ebrusunda Kullanılan Renkler (Derman,1977):

Çamlıca toprağı, Beyaz, Siyah, Aşı Boyası, Kahverengi, Kırmızı, Lahor Çividi, Çamaşır Çividi

Bu renkler kullanarak elde edilen ara renkler şunlardır:

Aşı Boyası (Toprak)+Lahor Çividi=Koyu Kahverengi

Sarı+Lahor Çividi=Yeşil

Çamaşır Çividi+Kırmızı=Mor

Beyaz+Siyah=Gri

Beyaz+Lahor Çividi=Açık Mavi

c. Hat Sanatında Kullanılan Boyalar (Mürekkepler)

Bir diğer adı milat olan, sözlükte yazı yazmaya mahsus boya anlamına gelen mürekkep, günümüzde yazı yazmak veya basmak için muhtelif maddelerden meydana gelen çeşitli renk ve koyuluktaki sıvılara verilen isimdir. Mürekkebin kullanılması çok eskilere dayanmaktadır. En az yazı kadar geçmişe sahip olan mürekkep, yazıdan evvel binaları boyamak ve resim yapmak amacıyla kullanılmıştır. Milattan 2500 yıl önce Çinlilerin ve Mısırlıların kullandığı belirtilmektedir. Eski Mısır mezarlarında siyah ve kırmızı mürekkeple yazılmış birçok Papirüs bulunmuştur. Osmanlı Devleti'nde mürekkeçilik gerek kalite gerekse renk bakımından zirveye ulaşmıştır. Hatta hattatların talebini karşılamak arzusuyla mürekkep imali için vakıf bile kurulmuştur.

Asırlarca evvel yazılan kitap ve risalelerdeki yazılar renginden ve canlılığından hiçbir şey kaybetmeden günümüze ulaşmıştır. Osmanlı Devleti'nde mürekkeçilik sanat halini almıştı. 17. asırda İstanbul'da 40 mürekkep dükkânının varlığından ve 65 kişinin bu işle uğraştığından bahsedilmektedir. Mürekkep dükkânları bu dönemde Beyazı'da toplanmıştır. Osmanlı saray sanat teşkilatı olan Ehl-i Hıref'i oluşturan sanat gruplarından biri de Cemaat-i Mürekkeçiyân-ı Hâssa'dır. Mürekkeçiler anlamına gelen bölüğün görevi saray için mürekkep hazırlamaktır. Ehl-i Hıref defterlerine göre Osmanlı saray sanat teşkilatında mürekkeçiler bölüğünde görev alan pek çok mürekkeçinin olduğu bilinmektedir. Mürekkep elde etmede değişik metot ve malzemeler kullanılmış, sürekli arayış içerisinde olunmuştur. Siyah mürekkep yapımında iki ana metot göze çarpmaktadır. Biri, temel maddesi is olan mürekkep, diğeri ana malzemeleri mazi ve zâc'ı kibrıs (demir sülfat) olan kimyevi mürekkeptir. Bu mürekkeplere birçok madde ilave edilmiş ve değişik işlemler uygulanmıştır (Yaman, 2017). Türk kitap sanatlarında mürekkep denilince ilk akla gelen, şüphesiz is mürekkebidir. İs mürekkebinde kullanılan temel malzeme, değişik şekillerde elde edilen, siyah boya yapımında da sıkça kullanılan istir. İs elde etmede petrol, balmumu, gazyağı, çıra

kullanılabileceği gibi, bezir yağından elde edilen is daha kaliteli ve kullanışlı olur. Hatta neft yağından elde edilen is ile bezir yağından elde edilen is bir arada kullanarak yapılan mürekkepler gayet güzel olur. Bu mürekkeplerin su içerisinde dursa bile renklerinin bozulmayacağı ifade edilmektedir. 11 farklı şekilde is mürekkebi elde edildiği, Mahmud Bedrettin Yazırın kaleme aldığı Kalem Güzeli ve Gülzâr-ı Savâb kitaplarında reçeteleriyle verilmiştir

(Yazır, 1989). 17. yüzyıla ait bir eser olan “Gülzâr-ı Savab” kağıt boyama, ahar, mürekkep yapımı gibi konularda günümüz sanatçı ve restoratörleri için kaynak bir kitaptır. Eserde tarifi verilen pek çok farklı malzeme ve yöntemden seçilen birkaçı İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Taşınabilir Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Kağıt Konservasyon Laboratuvarı’nda uygulanmıştır.



Şekil 5 Mürekkebin Hazırlanmasında Kullanılan Malzemeler

Bu is mürekkeplerinin elde edilme yöntemlerinden biri şöyledir:

Gerekli Malzemeler:

İs, zamk (süzülmüş bal kıvamında ve isin on katı miktarı), mazı suyu, nar kabuğu suyu, zâc-ı Kıbrısî (demir sülfat) suyu, demir yongası, gül suyu, safran, mersin yemişi suyu. Yapılışı: Mazı, nar kabuğu ve zâc-ı Kıbrısî suları bir kaba konarak demir yongası ile mürekkep kıvamına gelinceye kadar kaynatılır. Havana konulan az miktardaki zamk ve ise, oluşan şerbetten bir miktar ilave edilir ve ezilir. Bu şekilde bir hafta süresince tedrici olarak ilave edilen malzemeler havanda dövülür. Safran ve mersin yemişinin kaynatılması ile elde

edilen sular ile gülsuyu karıştırılır. Oluşan bileşimden bir miktar ilave edilen mürekkep, şişede muhafaza edilir.

d. Boya, Mürekkep, Ahar ve Kâğıt Boyamada Kullanılan Malzemeler

i. Arap Zamkı

Kuzeydoğu Afrika 'da yetişen 2-6 m yükselebilen, sarı çiçekli dikenli bir ağaç olan Acacia Senegal wild türünün dallarının yaralanmasıyla elde edilen zamktır. Arabistan zamkı da denir. (Baytop, Turhan, 1984). Arap zamkı daha çok boya ve mürekkepte kullanılır. Yapışkanlık özelliği nedeni ile boya ve mürekkebin kâğıda tutunmasını sağlamakta mordan vazifesi görür (Yaman, 1995).

ii. Bezir Yağı

Kavrulduktan sonra öğütülüp sıkılan keten (*linum usitatissimum*) tohumundan elde edilen, kızılımsı esmer veya yeşilimsi esmer renkli özel kokulu ve havada kolaylıkla kuruyan yağdır. Bezir yağının yakılmasıyla oluşan is, kaliteli mürekkep yapımında kullanılır (Baytop, 1984).

iii. İs

Siyah boya ve mürekkep yapımında kullanılan bir maddedir. İs elde etmede neft yağı, balmumu, gazyağı, çıra kullanılabileceği gibi, bezir yağından elde edilen İs daha kaliteli ve kullanışlı olur. Farklı şekilde is elde edilebilse de Güilz {ir-ı Saviib'da belirtilen is elde etme şekli şöyledir: 100 gram bezir yağı, topraktan yapılmış bir çanağa veya çömleğe konulur. Kap üst yüzeyine kadar toprağa gömülür. Arasına serçe parmağı kalınlığında veya daha İnce bir fitil geçirilmiş kapakla bezir yağının üzeri kapatılır. Fitol ateşlendiğinde üzerine yüzeyi düz olan ikinci kap veya kapak fitilin yanmasına mani olmayacak şekilde örtülür. İs, kapta toplanmaya başlayınca kapak kızmadan ateş üzerinden alınır. İs tavuk veya kuş kanadından alınmış tüy yardımıyla genişçe bir kağıda aktarılır. Kapak tekrar ateşin üzerine kapatılır. Bu işleme beziryağı tükenene kadar devam edilir (Yaman, 1995). Toplanan İs, emici özelliği olan iki üç kat kâğıda sarılır. Hazırlanan paket ekmek hamuru içerisine konularak fırında pişirilir. Bu sayede is içerisindeki yağ ve sertlik izole edilmiş olur. İs artık mürekkep yapımında kullanılabilir. Şeyh Hamdullah, Sultan II. Beyazıd için yazılan Kur'an-ı Kerim'de anber isinden yapılan mürekkebi kullanılmıştır. Tabiidir ki bu şekilde mürekkep imal etmek çok pahalıya mal olmaktadır. Camilerde yakılan yağ kandillerinden oluşan is de mürekkep imalinde kullanılırdı. İs elde etmek için hava cereyanı hesaplanır, isin yapılan özel menfezlerde toplanması sağlanırdı. Bu konuda en güzel örnek Süleymaniye Câmii'dir (Büngül, 1939).

iv. Lök

Lâk böceğinden elde edilen boya ve

reçinedir. Bu böcekler belirli bazı ağaçlar üzerinde beslenirken koruyucu bir ter salgılar. Bu salgılar reçine olarak kullanılır. Gomalaka da bu böceğin salgısından hazırlanır. Kilisli Muallim Rifat bu maddeyi kırmızı vişne çürüğü renginde toprak boya olarak açıklamıştır. Lâl mürekkep yapımında ve kırmızı boya elde etmede kullanılır (Yaman, 1995).

v. Mürr-ü Sâfi

Arabistan, Somali ve Etiyopya dağlarında yetişen *Commiphora* cinsinden ağaçların gövdeleri çizilerek elde edilen bir nevi zamktır. Mürekkebin kâğıda tutunmasını sağlar (Yaman, 1995).

vi. Şekerci Boyası

Phytolacca americana türünün köklerinden elde edilen boyadır. 2-3 metre yükselebilen gövdesi genellikle kırmızımtırak renkli çok yıllık bitki. Vatanı Kuzey Amerika olan bitki Avrupa ve Türkiye'de de yetişir. Çok yıllık bir bitki olan *Phytolacca americana*'nın yaprakları saplı, tam tüysüz ve yeşil renklidir. Baharatçılarda lotur ve lotus olarak da bilinir. Kırmızı renk veren boya lâl mürekkep yapımında kullanılmıştır (Baytop, 1984).

vii. Zâc-ı Kıbrısî

Kimyevi adı Demir sülfat ($FeSO_4$) olan maddenin halk tarafından kullanılan adı. (Korur, Nuri Refet, a.g.e., s.88) Tekstilde mordan olarak kullanılan Zâc, kitap sanatlarında mazı ile birlikte siyah mürekkebin imalinde kullanılmıştır (Yaman, 1995).

4. Sonuç

Kitap sanatlarının her bir dalında asırlar önce yapılmış olan eserlerin üstünlüğü sanat tarihinde tartışmasız bir yere sahiptir, Bu üstünlük kullanılan malzemede kendini göstermiştir renklerinin bozulmadan günümüze kadar gelmeleri aradan yıllar geçtiği halde canlılığını kaybetmemeleri doğal boya ve mürekkeplerin ne kadar kaliteli olduklarını gösterir. Günümüzde yapılan eserlerde kullanılan kimyasal boyaların ileriki dönemlerde canlılığını koruyup koruyamayacağı konusu şüphelidir. Bu

hususla yapılması gereken kaliteli kimyasal boyaların kullanımının yanı sıra doğal yöntemlerle elde edilen boya ve mürekkeplerin kullanımını özendirmeştir.

Kaynaklar

Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi, (1. Baskı). Ankara Nobel Tıp, İstanbul.

Büngül, N.R., 1939. Eski Eserler Ansiklopedisi, (1.Baskı). Çituri Biraderler Yayınevi, İstanbul.

Derman, Ç., 2007. Osmanlı tezhibine çağdaş bir bakış, Osmanlı bankası arşiv ve araştırma bankası, (http://www.obarsiv.com/e_voyvoda_0607.html), (Erişim Tarihi: 14.05.2023).

Derman, Ç., 2009. Tezhipte Kullanılan Malzemeler (Hat ve Tezhip Sanatı) (1.baskı). Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Derman, M.U., 1977. Türk Sanatında Ebru. (1. Baskı). Ak Yayınları, İstanbul.

Enez, N., 1987. Doğal Boyamacılık., (1. Baskı). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Özkeçeci, İ., Özkeçeci, Ş. B., 2007. Türk Sanatında Tezhip (1.Baskı). Seçil Ofset, İstanbul

Yaman, B., 1995. İstanbul Kütüphaneleri Yazmalarına Göre Türk Kitap Sanatlarında Boya, Mürekkep, Ahar, ve Kağıt Boyama Usuller, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstütüsü, İstanbul.

Yaman, B., 2017. Türk Kitap Sanatlarında Mürekkep (www.tarihtarih.com/?Syf:26&Syz:384322&/Türk-Kitap-Sanatlarında-Mürekkep-/Bahattin-Yaman-) (Erişim Tarihi: 15.05.2023)

Yazır, M. B., 1989. Kalem Güzeli, (1.baskı). Gaye Maatbacılık, Ankara

Yıldırım, A, Şimşek, H., 2013. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Atıf Şekli: Zor, Z., 2023. Kitap Sanatlarında Kullanılan Doğal Boya ve Mürekkep. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 708-716.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396483>.

To Cite: Zor, Z., 2023. Natural Dye and Ink Used in Book Arts. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 708-716.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396483>.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396502>

Araştırma Makalesi / Research Article

TSMK’de Bulunan Osmanlı Safevi El Yazmalarının İki Örnek Üzerinden Tezhip Sanatı Açısından İncelenmesi

Züleyha ZOR^{1*}¹Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar fakültesi Geleneksel Türk Sanatları Bölümü, Antalya*Sorumlu yazar (Corresponding author): zorzüleyha25@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 04.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 15.07.2023

Özet

Tezhip sanatı Orta Asya’da Uygur Türkleri zamanında ortaya çıkmış ve gelişme göstermiştir. Doğuda Çin’in etkisinde olan, Uygur coğrafyasından İran’a uzanan, oradan Selçuklular vasıtasıyla Anadolu’ya ulaşan bu sanat, Osmanlı sanat zevkiyle yoğrulmuş günümüze kadar varlığını sürdürme gelmiştir. Yüzyıllar süren bu süreçte değişik coğrafyalardaki sanatkarların tekrardan kaçınma istekleri, kendilerini ifade edebilme arzusu ve yeni arayışlar içinde olmaları, estetik kaygı, zevk ve üslup farklılıklarının etkileriyle değişimler göstererek gelişimini sürdürmüştür. Yavuz Sultan Selim 1514 yılında Çaldıran Zaferiyle Tebriz’i fethederek Şah İsmail’in sarayında çalışan Horasan ve Tebrizli nakkaşları İstanbul’a getirmiş, 16. yy ilk çeyreğinde Osmanlı nakkaşhanesinde beraber çalışan bu sanatkarlar, mevcut olan üslupları harmanlanarak müstesna eserler tezyin etmişlerdir. Bahsi geçen yüzyılda Safevi dönemi süslemeleri ile Osmanlı tezhip sanatı arasında oluşan etkileşim her iki kültürün eserlerinde de önemli değişimlere tanıklık edecektir. Dolayısıyla daha sonra Osmanlı Klasik dönemi olarak adlandıracağımız Türk tezhip sanatı hem bu dönemde kendine özgü bir kimlik kazanmış, hem de kitap sanatlarının geleceğine ışık tutmuştur. Yapacağımız bu çalışmada, 16.yy. da Osmanlı sarayı İstanbul nakkaşhanesi ile Safevi-Şiraz’ında hazırlanan iki adet bezemeli el yazmasının benzerlikleri ve farklılıkları, renk ve kompozisyon açısından mukayeseli olarak değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Tezhip, Safevi, el yazması

Investigation of Ottoman Safavid Manuscripts in TSMK in Terms of Illumination Art through Two Examples

Abstract

The art of illumination emerged and developed in the time of Uyghur Turks in Central Asia. This art, which is influenced by China in the east, extending from Uighur geography to Iran, and reaching to Anatolia through the Seljuks, was kneaded with the pleasure of Ottoman art and continued its existence until day. A long centuries in this process, the artists of different geographies have continued to develop by showing their desires to avoid from each other, to express themselves and to be in new quests, aesthetic anxiety, the effects of taste and stylistic differences. Yavuz Sultan Selim conquered Tabriz in Çaldıran Victory in 1514 and brought a lot of Horasan and Tebrizli Nakkaş, who worked in the palace of Shah Ismail, to Istanbul, in the first quarter of the 16th century, these craftsmen who worked together in the Ottoman nakkshahane, blended the existing styles and adorned exotic artifacts. The interaction between the Safavid period ornamentations and the Ottoman illumination art in the previous century will witness significant changes in both cultures. Therefore, we would later call it the Ottoman Classical period, the art of Turkish illumination has gained a peculiar identity in this period as well as shed light on the future of book arts. In this study, the similarities and differences of the two manuscripts prepared in the Ottoman palace Istanbul nakkaşhane and Safevi-Shiraz in the 16th century will be evaluated in terms of color and composition.

Keywords: Illumination, safavid, manuscript

1. Giriş

Türk tezhip sanatı uzun bir geçmişe sahiptir. Dönem dönem farklı arayışlar içinde evrensel nitelikler kazanıp zirvelere ulaşmış, bazı dönemlerde duraklamalar göstermiştir. Bu farklılıkları daha net ortaya koyabilmek için Türk tezhip sanatı tarihçesi dönemlere ayrılarak incelenir. Tezhip sanatı, gelişme ve ilerleme çizgisini her zaman için yükselen bir seviyede tutamamış, değerlerini devamlı olarak koruyamamıştır. Türk tezhip sanatının inişli çıkışlı yolunda en ihtişamlı çağı 16. yüzyıl olarak kabul edilir (Derman, 2015). Kitap sanatlarımızda, Fatih Sultan Mehmed ve Sultan II. Bâyezid devirlerinde tamamlanan hazırlık yılları, 16. yüzyıldaki Osmanlı klasik üslubunda nihai şeklini almış ve gelişmesini tamamlayarak "İstanbul Üslubu"nun doğmasına vesile olmuştur. 16. yüzyılda saray nakkaşhanesi'nin başında Mehmet Karamemi adlı sanatçı bulunmaktadır. Nakkaşhane de çalışan sanatçı sayısı ise imparatorluğun gelişmesine paralel olarak artmıştır. Tezhip Sanatının gelişmesindeki bir diğer önemli dönüm noktası da, 1514'te kazanılan Çaldıran Zaferi'yle Tebriz, Herat ve Şiraz'dan İstanbul'a getirilen bir kısmı Horasanlı olan Türkmen asıllı sanatkârlardır. Tebriz, Herat ve Şiraz'dan savaş ganimeti olarak kabul edilip, Saray Nakkaşhanesi'ne dâhil edilen bu sanatkârlar, Acem Nakkaşları Bölüğü'nü oluşturmuş; kendi zevk ve görüşlerini, İstanbul'da buldukları sanatla harmanlayarak Osmanlı kitap sanatlarına uzun müddet hizmet etmişlerdir (Uluç, 2006). Naif üslupla çalışan müzehhiplerin ve diğer kitap sanatçılarının kimisinin bir süre sonra Şiraz'dan, Osmanlı ülkesine; Edirne ve Bursa'ya göç etmişlerdir. XV. yüzyılın ilk yarısından başlayarak bunların ve takipçilerinin XVI. yüzyılın ortalarına kadar istinsah edilen kitapların bir gurubunu naif üslupta çalışan müzehhiplerin süslediklerine şahit oluyoruz (Tanındı, 2009), (Çağman ve Aksoy, 1998). Osmanlı nakkaşhanelerinde "Naif Üslûb"un yanı sıra "Timur", "Türkmen" ve ismi

konusunda mutabakat sağlanamamakla birlikte "Baba Nakkaş" olarak tanımlanan farklı üsluplar etkili olmuştur. Ayrıca XV. yy. 'dan itibaren farklı coğrafyalardan gelen sanatkârlar ile Osmanlı sarayındaki mevcut sanatkârların oluşturduğu ortak zevk, yeni bir üslubun oluşumuna zemin hazırlamıştır. Daima etkileşime açık olan Osmanlı sanatkârı aldığı her farklı biçim ya da tasarımı özümsemiş ve bu anlayışın sonucu olarak XVI. yy. 'da kendine has bezeme tarzına sahip "İstanbul Üslûbu" meydana gelmiştir (Küpeli, 2019). 16. yüzyılda çok rağbet gören bir diğer tarz ise halkari'dir. Farklı renkte altın kullanarak daha zengin gösterişli biçimde işlenmiş, gölgelendirmesi sulu altın ile yapıldığı gibi tarama olarak da uygulanmıştır. 15. yüzyıl sonlarına doğru son şeklini alan Mushaf tezhibi ve sayfa düzeni, daha sonra da aynen devam etmiştir. Tezhiplerde, mat ve parlak olarak uygulanan altın; hayli geniş yer kaplamakta ve kullanılmasına henüz başlanan bedâhşi lâciverti ile eşsiz bir uyum sağlamaktadır. Mükemmel bir işçilik ve dengeli seçilen renklerin yanı sıra, desenlerin daha zengin ve çeşitli olduğu, yeni motiflerin katıldığı, zevk ve sanat gücünün doruk noktasına varıldığı görülür. (Uluç,2006:208). Bu makalede çalışan konu; 16. yüzyıldan günümüze ulaşmış iki tane Osmanlı el yazması ve iki tane Safevi dönemi el yazmasının zahriye sayfaları renk ve kompozisyon yönünden karşılaştırılmış, aralarındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Zahriye tezhibi: Arkalık, sırtlık manasına gelen ve yazma kitaplarda esas metnin arkasındaki sayfa veya sayfalarda yer alan müstakil bezemeye verilen ad. Karşılaştırmalar iki grupta ele alınmıştır.

2. Yöntem

Bu çalışmada eser inceleme yöntemlerinden olan çözümleme analizi yöntemi kullanılmıştır. Çözümleme yöntemi sanat eserini çok yönlü (uyum, denge, ritim, renk vb.) yönden ele alarak değerlendirme olarak bilinmektedir (Alakuş ve Mercin, 2005). Bu bağlamda iki grupta ele alınan eserler çözümleme yöntemi ile

incelenmiş ve karşılaştırma yapılarak aralarındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur. İncelenen eserler kataloglardan temin edilmiştir.

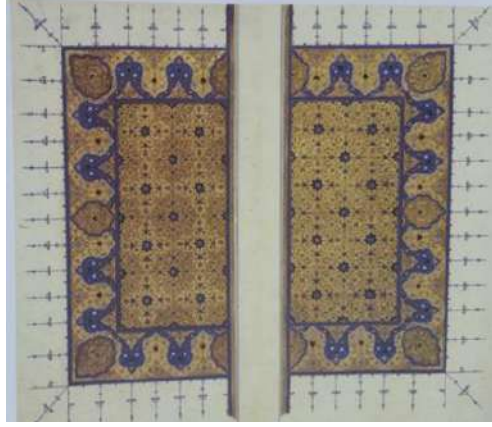
3. Bulgular ve Tartışma

1. Grup: Tezhipli yazısız zahriye

sayfalarının karşılaştırılması

2. Grup: Tezhipli yazılı zahriye sayfalarının karşılaştırılması

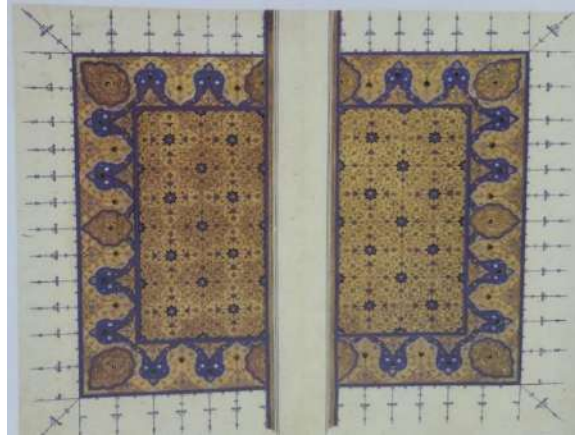
1. Grup: Tezhipli Yazısız Zahriye Sayfalarının Karşılaştırılması



Şekil 1. 1523 yılında Osmanlı dönemi müzehhibi Bayram Bin Derviş Şir'intezhipledği el yazması Kuran-ı Kerim (T.S.M.KE.H.58)



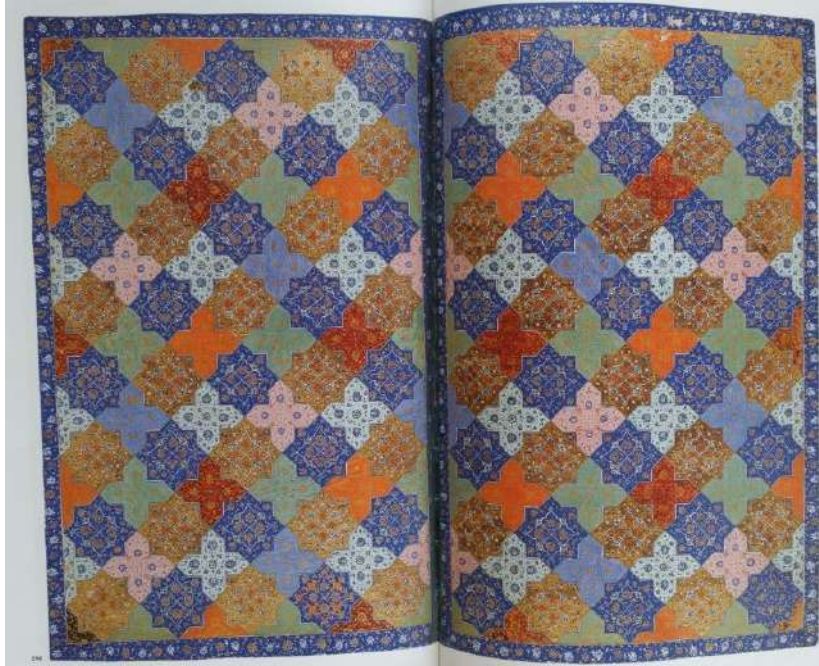
Şekil 2. 1572 yılında Safevidönemi Şirazlı müzehhib Muhammed Bin Taceddin Haydar'ın tezhipledği el yazması Kuran-ı Kerim (T.S.M.K E.H.48)



Şekil 3. 1523 Yılında yapılan Osmanlı Dönemi El Yazması Kuran Zahriye Sayfası (TSKM.EH.58) Müzehhib Bayram Bin Derviş Şir (Boyutları:25x17cm)

Kanunî Sultan Süleyman için hazırlanan Şekil 3'te yer alan mushaf, ihtişamlı görünümüyle devrinin doruk noktasındaki sanat zevkini ispatlamaktadır. 10. yüzyıldan itibaren mushaflarda görülmeye başlanan ve 16. yüzyılın nihayetine kadar farklı biçimlerde yapıp daha sonra seyrekleşen zahriye tezhibinin, tam sayfayı dolduran dikdörtgen biçiminde işlendiği (1b-2a) güzel örneklerden biridir. 25x17 cm ölçülerindeki bu eserin tezhibi altın ağırlıklı olup zer-ender-zer üslubun bütün zarafetini taşımaktadır. Karşılıklı iki sayfada işlenen süslemenin zemini; mat ve parlak altın kullanılmıştır. 16. yüzyıla damgasını vuran bedaşi laciverti bu eserde de dikkat çekmektedir. Az miktarda siyah renkle boyanmıştır. Rûmî ve hatâyî motifleriyle hazırlanan dış pervaz ve ulama (raport) iç saha, hem desen hem de fırça kabiliyetini göstermektedir. Sadece dış pervazda, hatâyî gurubu motiflerde görülen pembe, mavi, yeşil, sarı renkler ve tarhları ayırmakta kullanılan beyaz, limon küfü ile turuncu iplikler, bezemenin iç kısmında görülmez. Zahriye tezhibi, sade çekilen lacivert tığlarla tamamlanır (Derman, 2015). Bu eserin hâtime (447a) tezhibindeki zehebe

kaydında sadece sanatkârımızın ismi yer almakla beraber, müzehhip imzalı diğer eserde de olduğu gibi, bunun da nakkaşhanenin müşterek mahsulü olduğu anlaşılmaktadır. 16. yüzyılda İran'da hüküm süren Safeviler devrinde kitap süslemesi en yüksek ve en mükemmel düzeye ulaşmış, Hindistan'dan Anadolu'ya kadar geniş bir bölge içinde bu yeni üslûp çabucak dağılmıştır. Bazen bölgelere göre ortaya çıkan farklılıklar açık olarak belirdiği halde bazen de açık bir belirti olmaksızın İran, Hindistan veya Osmanlı'ya ait olduğunu tespit etmek çok zor olmuştur. Çağdaşı olan Safevi Devri el yazmalarında ise XVI. yüzyıl Osmanlı klâsik dönem el yazmalarında olduğu gibi birkaç tezhipli sayfa ile başlamaktadır. İlk sayfada yine Osmanlılardaki gibi tüm sayfa süslenmiş, geometrik geçmeler ile bölünmüş alanlar bezeli zahriye sayfaları yer almaktadır. Bazen de büyük bir yıldız veya madalyon yer alır (Uluç, 2006). Bunun ortasında kim için yapıldığı yazılıdır. Bazen da bir dua yer alır. Madalyonlu sayfalarda büyük madalyonun ve madalyon uçları ile köşelerde de çeyrek madalyonlar yerleştirilmiştir.



Şekil 2. 1572 yılında yapılan Safevi Dönemi El yazması Kuran Zahriye Sayfası (TSKM E.H. 48,Y.1b-2a.)

Müzehhib Muhammed Bin Taceddin Haydar Şirazi (Boyutları:49.5x31.3cm) Safevi devri tezhiplerinde esas değişim renklerde görülmektedir. İki tonda altının yanında koyu mavi ana renkler olarak kullanılırken, pembe, kırmızı, beyaz, açık yeşil ve turuncu yardımcı renkleri oluşturur. Safevi devrinin en önemli özelliği arabesk motifli bordürleri, çin bulutu motifi ile natüralist bitki ve çiçek motifleridir. Aynı motiflerin Osmanlı tezhiplerinde de 16. yüzyılda geniş olarak kullanıldığını daha önce örnekte de

görülmüştür (Uluç, 2006). Şiraz üslubunda yapılan bu tezhipli çift sayfa örneğinde iç içe geçmiş tezhipli, madalyonu takip eden 13. ve 14. yüzyıl duvar çinilerini andıran yıldız ve haç motifleri ile baştan aşağı tezhiplenmiş eserde kullanılan açık ve koyu tonda altının yanında ağırlıklı olarak koyu mavi renk kullanılmıştır. Pembe, kırmızı, beyaz, açık yeşil ve turuncu renkler ise yardımcı renkleri oluşturur. Bordürlerde palmet motifinin kullanılması ve turuncu ile yapılan tahrirler de yine bu devrin özellikleri arasında sayılabilir (Uluç, 2006).



Şekil 3 Safevi Dönemi El yazması Kuran detayı

Bu el yazması tezhibin müzehhibi olan Muhammed Haydar'ın tezhiplerinde görülen günümüz müzehhiblerinin kısaca negatif olarak adlandırdığı rozet benzeri çiçeklerle bezeli dekoratif Kartuşlar dikkat çekmektedir. Şiraz ekolünde sıkça kullanılmayan Muhammed Haydar'a ait bu süslemeler başka bir yerde görülemez. Muhammed Haydar'ın sürekli kullandığı bu negatif yani bütün taç yaprakları ayrıştırılmış rozet benzeri çiçekler bezemenin farklı üslup anlayışını ortaya koyar. Muhammed Haydar'ın uygulamalarında ikinci bir tip dikkat çeken çiçek motifi görülür. Hatai olarak adlandırılan çiçek genellikle pembe, mavi

ya da pembe altın yıldız olarak çalışılmıştır. 16. yüzyıl Osmanlı Döneminde hazırlanan Bayram Bin Derviş Şir'in süslediği el yazması eser ile Şiraz üslubuyla hazırlanan Muhammed Bin Taceddin Haydar'ın el yazması olan Kuran eserinin karşılaştırılması hususunda bu motiflerin dikkat çekici yönü irdelenmektedir (Uluç, 2006). Osmanlı Döneminde bol miktarda altın kullanıldığı, motiflerin ve kompozisyonun Şiraz'a göre daha sade ve yalın olduğu işçiliğin daha düzgün olduğu görülmektedir. Osmanlı tezhibinde görülen tığ süslemeleri Şiraz'da görülen el yazmasında bulunmamaktadır. Şiraz el yazmasında renkler daha canlı ve coşkulu

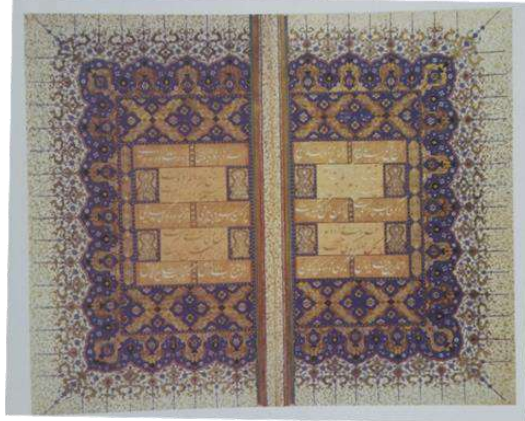
iken Osmanlı tezhibinde altın ve lacivert ön plandadır. Şiraz el yazmasında geometrik süslemelerin arasındaki pervazlarda beyaz renk kullanılmıştır. Hatlar keskindir. Osmanlı tezhibinde paftalara bölünerek yüzey tekrar edilmiştir. Sayfa kenarlarını geniş bir kuşak üç yandan çevreler, içlerine 28 ise geometrik bezeme veya yan yana sıralanmış paftalar yerleştirilmiştir. Zahiriyeler detaylı ve çokça kullanılmıştır. Serlevhalarda Fatıha suresi ikiye bölünerek karşılıklı yazılmış ve bezenmiştir. Özellikle desenlerde görülen bulut motifi ve kitabeli ara suları bu dönemin vazgeçilmez unsuru olmuştur, ayrıca bezemelerde birbirini takip eden desenlerde sonsuzluk ilkesi sürekli vurgulanmıştır (Özcan, 1998). 1520-1560 arasındaki dönemin son on yılında ilk Mecalis-ül Uşşak nüshaları üretilmeye

başlamış gibi görünmektedir. Bu dönemde Şiraz'da hazırlanan Fars klasiklerinin lüks nüshaları Mecalis-ül Uşşak yazmaları sıkça istinsah edilmiştir. 1565 civarında bir başka değişim daha geçirmiştir bu değişim resim üslubunda yâda metinlerin türü ile değil yazmanın genel görünüşü ile olmuştur. Şiraz'da 1560 yılı civarında zengin malzeme ile üretilen yazmalara erken Tahmasp dönemi yazmalarında kullanılan her türlü süsleme unsuru daha gösterişli hale getirmiştir Şiraz yazmalarındaki boyut belirli oranda büyütülmüştür. Şiraz Şahname nüshalarının boyutları 40-45 cm çıkacak şekilde büyümüştür. Şiraz yazmalarının en lüks olanlarında Safevi saray yazmalarındakine benzer lake tekniği ile yapılmış Şekil 6'da ki gibi ciltler görülür (Zor, 2021).

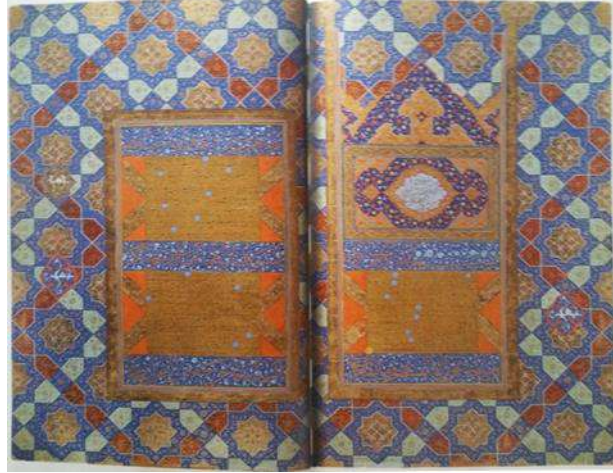


Şekil 4. Hamse-i Nizami, Lake Cilt, env.no. TSMK. B.146, tr. 1585

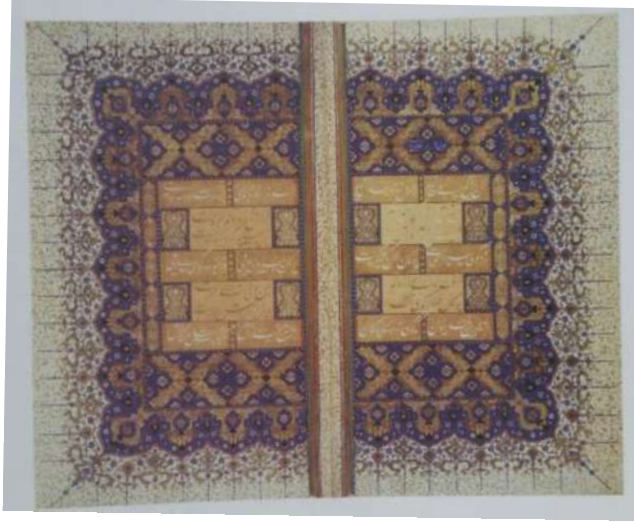
2. Grup: Tezhipli Yazılı Zahriye Sayfalarının Karşılaştırılması



Şekil 5. 1539 yılında Osmanlı dönemi Müzehhib Pir Ahmet Bin İskender'in tezhiplendiği el yazması eser (TSKM. H.845,1539-40 1b-2a)



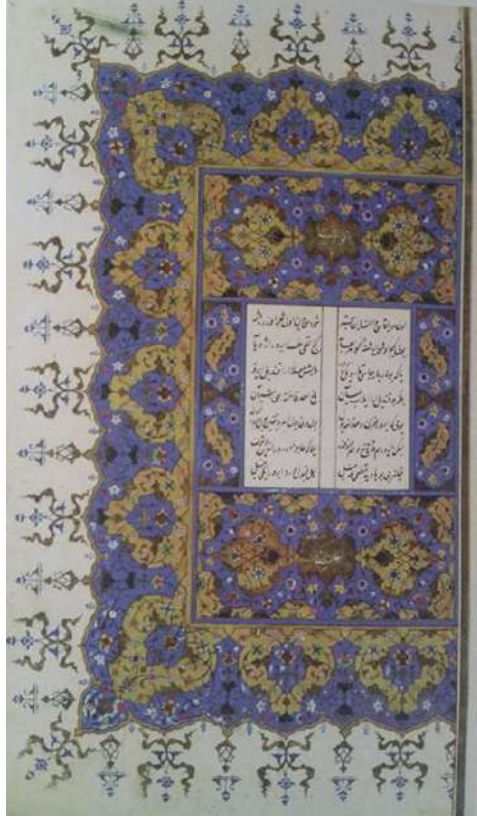
Şekil 6. 1572 yılında Safevidönemi Şirazlı Müzehhib Muhammed Bin Taceddin Haydar Şirazi'in tezhiplendiği el yazması Kuran-ı Kerim (TSKM E.H.48,y.4b-5a)



Şekil 7. 1539 yılında Osmanlı dönemi Müzehhib Pir Ahmet Bin İskender 'in tezhiplendiği el yazması eser (TSKM. H.845,1539-40 1b-2a) Boyutu:29.5x18.5cm

16.YY'da Osmanlı Klasik Dönem tezhipli el yazmalarına yine güzel bir örnek olan Ali Şir Nevai'nin Guyu Çevgan adlı eserin yine 1b-2a sayfalarını istinsah eden Pir Ahmed Bin İskender'in süslemiş olduğu zahriye sayfası muhteşem bir örnektir. Bu örnek altın bulut ve çift tahrir tarzı yapılmış hatâyî motifleriyle işlenmiş zengin tığlara sahiptir. Bu tığlar ve motifler, eserin tezhibinde aynen korunmuş ve bezeme birliği sağlanmıştır. Zahriyenin ortasında, mat altın zemin üstünde tahrirli üstübeç mürekkebiyle Ali Şir Nevâî'nin eseri olduğu belirtilmektedir. Serlevha tezhibi (1b,2a) dönemin bezeme kudretini ve zevkini aksettirmektedir. Mat ve parlak sürülen

altın ile bedahşilaciverdinin uyumu yanında, motiflerin zenginliği ve dağılım dengesi mükemmeldir. Hatâyî ve rûmî motifleri, koltuklarda ve dış pervaz deseninde yer alır. Rûmî orta bağ motiflerinin içleri, siyah zemin rengiyle boyanmıştır. Ufak hatâyî motiflerindeki pembe, kırmızı ve maviden başka renk görülmez. Serlevha tezhibindeyse, sayfanın üç kenarında, zengin altın bulut motifleriyle, lacivert rûmî tepelikler işlenmiştir. Hamse'nin içinde yer alan beş unvan sayfası tezhibinde de aynı üslup korunmuş ve minyatürlerle süslenen bu yazma, özenle tamamlanmıştır.



Şekil 8. TSMK.H.802.2a sayfası,Serlevha Tezhibi Müzehhibi: Ali Şir Nevai Boyutları: 24.5x15cm

Ali Şir Nevai'nin Guyu Çevgan adlı eserin yine farklı bir varağı yukarıdaki Şekil 15 ele alınmıştır. 2a varağında bulunan serlevha tezhibi bu kez farklı bir kompozisyonda yer almaktadır. Yine Dendanlara bölünmüş alan birbirini tekrarlayan kartuşlarla devam etmektedir.

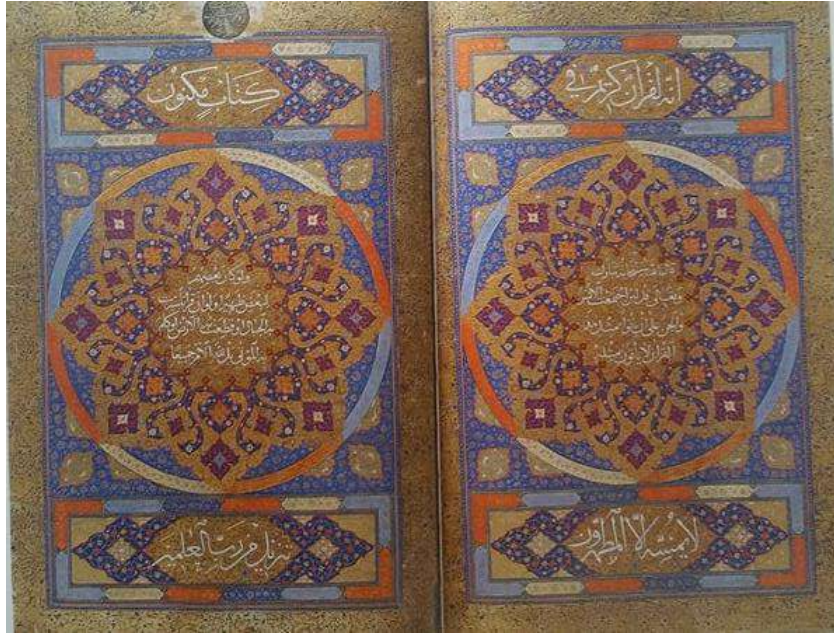
Sayfanın merkezinde yer alan yazı üç pervaza bölünerek ince koltuk tezhible yazı desteklenmiştir. Serlevhayı tamamlayan tığ motifleri zahriye sayfasında olduğu gibi serbest bulut motifi ile süslenmiştir. Kobalt ve altın bu varakta da etkin bir şekilde gözümüze çarpmaktadır.



Şekil 9. 1572 yılında Safevi dönemi Şirazlı Müzehhib Muhammed Bin Taceddin Haydar Şirazi 'intezhiplediği el yazması Kuran-ı Kerim (TSKM E.H.48,y.4b-5a) Boyutları:49,5x31.3cm

Çağdaş yüzyılda Safevi Dönemi Şiraz ekolünde yapılmış süslemesi Muhammed Bin Taceddin Haydar'a ait olan bir önceki örnekte olduğu gibi yıldız motifleriyle karşılıklı Madalyon şeklinde bezenmiş bu madalyonlar kaydırılarak bir eksen üzerinde sıralanan düzenden bir kesit içeren tasarım ile düzenlenmiş muazzam bir eserdir. Şiraz yazmalarında kullanılan farklı takdim tezhipleri gibidir. Tümü ile sayfayı kaplayan motifler adeta teleskop içine bakıldığında renkli desenler görülen bir

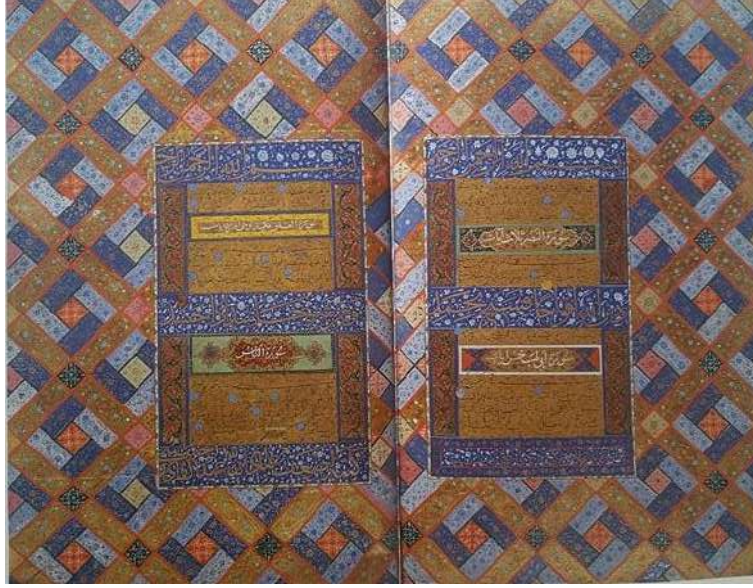
aygıt olan kaleydoskop etkisi yaratır. Metin kısımları mat altınla kaplanmış olması bir önceki Osmanlı el yazması örneğiyle benzerlik gösterir. Bir önceki örnekte Muhammed Haydar'a ait süsleme özelliği olan negatif bezeme unsurları burada da uygulanmıştır. İç içe geçen yıldız formlarının beyaz ve lacivert renkle ayrılması gözlenmektedir. Kırmızı, mavi ve turkuaz rengi bu örnekte belirgindir. Motif ve renk yoğunluğu Şiraz üslubunu sergiler.



Şekil 10. Karşılıklı sayfalarda düzenlenmiş tezhipli madalyonlar içinde fatiha suresi. TSMK E.H. 48, Y.2b-3a. Müzehhibi Muhammed Bin Taceddin Haydar Boyutları:49.5x31.3 cm.

1572 yılında Safevi dönemi Şirazlı Müzehhib Muhammed Bin Taceddin Haydar Şirazi 'ın tezhiplendiği el yazması farklı bir sayfası olan ve serlevha olarak bilinen Fatihâ suresinin yer aldığı varaklar bu kez sayfanın tamamı üç ayrı kısma bölünerek geometrik iki pervaz arasında yer alan şemse formunda ki madalyon yine Taceddin Haydarın tarzı olan geometrik

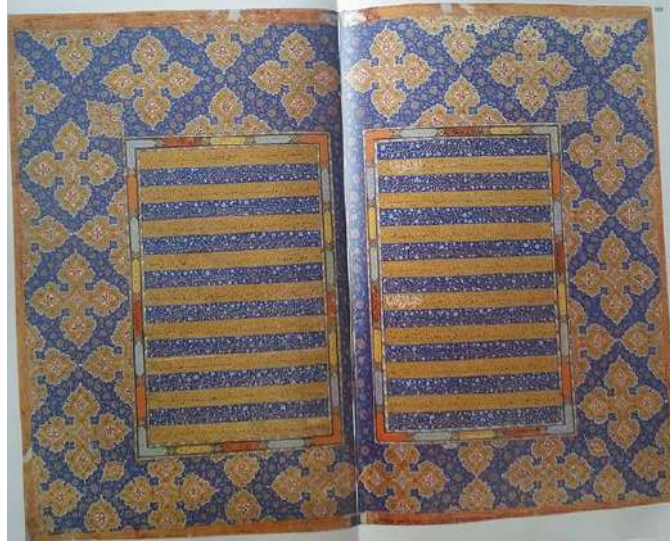
kartuşlara bölünerek süslenmiştir. Sanatçı Şiraz üslubunun tüm özelliklerini kullanarak oldukça gösterişli ve renkli bir serlevha sergilemiştir. Altın ve kobalt renklerinin hakim olduğu serlevhanın şemse kısmında üstübeç mürekkebiyle Fatihâ ve Bakara suresinin iki ayeti yer almaktadır.



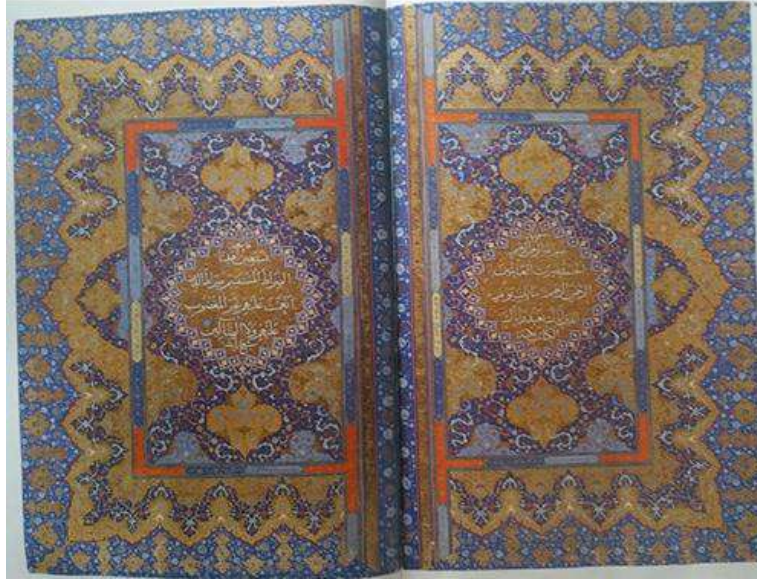
Şekil 11. Ketebe Sayfası Kuran, TSMK.E.H 48,y. 244b-245a Müzehhibi : Muhammed Bin Taceddin Haydar

TSMK.E.H 48,y.244b-245a da bulunan ve aynı eserin farklı sayfaları karşımıza çıkmaktadır. Bu sayfalarda Müzehhibi Muhammed Bin Taceddin Haydar diğer varaklarda olduğu gibi üç ayrı pervaza ayırarak içerisinde ayet olan kısımları zemini altın doldurarak siyah mürekkeple yazılmıştır. İçerisinde besmele olan pervaz zemini kobalt olup yazı altın ile

tamamlanmıştır. İç pervazın dışında iç içe geçen kartuşlar tekrarlanarak Taceddin Haydara ait bir kompozisyon yine karşımıza çıkmaktadır. Kartuşların içerisi negatif çiçeklerin oluşturduğu kompozisyonlarla tamamlanmıştır. Kobalt ve mavinin tonları kullanılan süslemede altın bolca kullanılmıştır. Diğer varakları Şekil 14-15 de verilmiştir.



Şekil 12. Ketebe Sayfası KTMK.E.H.48,y.251b-252a. Müzehhibi Muhammed Bin Taceddin Haydar



Şekil 13. Tezhipli Çift Sayfa Kuran TSMK.E.H.48,y.3b-4a. Müzehhibi: Muhammed Bin Taceddin Haydar

Sonuç

Yukarıda bahsi geçen yüzyılda Safevi dönemi süslemeleri ile Osmanlı tezhip sanatı arasında oluşan etkileşim her iki kültürün eserlerinde de önemli değişimlere tanıklık etmiştir. Dolayısıyla daha sonra Osmanlı Klasik dönemi olarak adlandıracağımız Türk tezhip sanatı, hem bu dönemde kendine özgü bir kimlik kazanmış, hem de kitap sanatlarının geleceğine ışık tutmuştur. Diğer farklı disiplinlerdeki sanat eserlerinde görüldüğü gibi Osmanlı tezhip sanatında'da Türk milletinin engin zevk anlayışı yalın sade ama bir o kadar da ihtişamlı olduğu görülür. Şiraz, Safevi döneminde nitelikli yazma eserlerin üretildiği önemli bir sanat merkezi olmuştur. Topkapı Sarayı'nda bu döneme ait Şiraz yazmalarının sayıca fazla olması, Şiraz üslubunun sultani tarzdaki yazmalarla yarışır kalitede olmasındandır. Bugün Türkiye'de ve bilhassa İstanbul müzelerinde bulunan XVI. yüzyılda Şiraz'da hazırlan yazma eserler azımsanmayacak derecede çoktur. Topkapı Sarayı Arşivi'ndeki, içinde kitap isimleri bulunan neredeyse her listede, İranlı yazarlara ait eserlerin isimleri de görülür. Saray kütüphanesinde ise yaklaşık ikiyüz adet resimli XVI. yüzyıl İran yazması vardır ve bunların yaklaşık yarısı Şiraz kökenlidir. İran klasiklerinin XVI. yüzyılda hazırlanmış nüshalarına bakıldığında ise bu

oran daha da yükselir ve bu gruptaki eserlerin yaklaşık yüzde altmışının Şiraz atölyelerinden çıkmış olduğu görülür. Topkapı Sarayı Müzesi koleksiyonundaki XVI. yüzyıl Safevi yazmalarının yaklaşık yüz tanesinin üzerinde, eserin Osmanlı Sarayı hazinesine girmeden önce Osmanlı yönetici sınıfı mensuplarına ait olduğunu belirten ipuçları (not, kayıt ve mühür gibi) bulunur (Uluç, 2012). Bu alandaki ilk çalışmalar, İslam sanatı konulu bazı geniş kapsamlı sergilere İran el yazmalarının belli başlı koleksiyonlarından örnekleri de dâhil edilip, bu konuda yayınların yapılmasıyla başlamıştır. Yapılan yayınların günümüzde yeterince olmadığı ve Tezhip sanatı açısından XVI. yüzyıl Safevi dönemi Şiraz el yazmalarının bilimsel açıdan yeterince incelenmemesi bu makalenin önemini oluşturmaktadır.

Kaynaklar

- Alakuş, A.O., Mercin, L., 2005. Sanat eleştirisi ve pedagojik eleştiri yönteminin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (5): 36-46.
- Çağman, F., Aksoy, Ş., 1998. Osmanlı Sanatında Hat. (1.baskı) T.C. Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü, İstanbul.

- Derman Ç., 2000. Osmanlı asırlarında üslup ve sanatkarlarıyla tezhip sanatı, *Yeni Türkiye: 701 Osmanlı Özel Sayısı IV: Kültür ve Sanat*. 34, 2000, s. 624-634
- Küpeli, G., 2019. Notes by a Warrior Artist on the Illuminators and Painters at the Safavid Court. *Akdeniz Sanat Dergisi*, 13(24): 63-81.
- Özcan, N., 1998. Safevi devri tezhip sanatı (İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi'ndeki Eserlerin incelenmesi), *Sanatta Yeterlilik Tezi*, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İzmir.
- Tanıncı, Z., 2009. Başlangıcından Osmanlı'ya Tezhip Sanatı (1.baskı) Hat ve Tezhip Sanatı T.C. Kültür Bakanlığı, Ankara
- Uluç, L., 2006. Türkmen Valiler Şirazlı Ustalar Osmanlı Okurlar – XVI. Yüzyıl Şiraz Elyazmaları (Çevirmen: L. Ece Sakar). (1.baskı) Türkiye İş bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Zor Z., 2021. Müzehhip Ruzbihan'ın Yazma Eserlerindeki Bezeme Üslubu, *Sanatta Yeterlilik Tezi*, Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Antalya.

Atf Şekli: Zor, Z., 2023. TSMK'de Bulunan Osmanlı Safevi El Yazmalarının İki Örnek Üzerinden Tezhip Sanatı Açısından İncelenmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 717–728.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396502>.

To Cite: Zor, Z., 2023. Investigation of Ottoman Safavid Manuscripts in TSMK in Terms of Illumination Art through Two Examples. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 717–728.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8396502>.

Bingöl ve Çevresinde Yenidoğan Buzağı İshallerinde Karşılaşılan Bazı Önemli Patojenlerin Belirlenmesi ve Prevalansı

Hakan KEÇECİ^{1*}, Abdullah GAZİOĞLU², Mehmet ILGIN³, Recep FIRAT⁴

¹Bingöl Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Bingöl

²Bingöl Üniversitesi Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu -Veterinerlik Bölümü, Bingöl

³Elâzığ Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü, Viroloji Laboratuvarı, Veteriner Hekim, Elâzığ

⁴Elâzığ Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü, Parazitoloji Laboratuvarı, Veteriner Hekim, Elâzığ

*Sorumlu yazar (Corresponding author): hkececi@bingol.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 04.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 15.07.2023

Özet

Bu çalışmanın amacı, 0-30 günlük ishalleri 120 buzağıda hızlı tanı test (HTT) kitleri, standart tanı yöntemleri ve RT-PCR testleri kullanılarak ishale neden olan en yaygın patojenlerin prevalansını klinik olarak belirlemektir. Hayvan materyali Bingöl ve çevresinde yetiştirilen ishalleri buzağılardan teşkil etmiştir. Buna göre, buzağılarda ishale yol açan enfeksiyöz ajanlar oransal olarak; *eimeria* %20.83, *escherichia coli* %17.50, *rotavirus* %16.81, *clostridium perfringens* %13.27, *cryptosporidium* spp %11.67, *coronavirus* %9.16 ve *giardia* %3.33 şeklinde sıralanmıştır. Ayrıca mikroskopik olarak seyreden vakalar da belirlenmiştir. Yine tespit metotları karşılaştırıldığında; ishalleri vakalarda uygulanan hızlı tanı testleriyle *rotavirus* (%70.83-17/24 adet), *coronavirus* (%29.16-7/24 adet), moleküler tahliller *rotavirus* (%83.33-20/24 adet), *coronavirus* (%45.83-11/24 adet) ve parazitler etkenlerden *cryptosporidium*'un HTT (%41.38-12/29 adet) tanısıyla mikroskopik (%48.27-14/29 adet) teşhisleri arasında az da olsa rakamsal bir fark görülmüş, ancak istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Dolayısıyla hızlı tanı test kitlerinin teşhis yüzdesi yüksek çıkmıştır. Sonuç olarak, elde edilen hastalık etmenlerinin prevalansının ve yapılan test teknikleri arasındaki farkın bilinmesi gerek akademik yönden gerek sahada çalışan klinisyen veteriner hekimler için önemli sonuçlar doğuracağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buzağı, neonatal, ishal, dışkı, test, PCR, enfeksiyon

Determination and Prevalence of Some Important Pathogens in Newborn Calf Diarrhea in Bingol and its Surroundings

Abstract

The aim of this study was to determine clinically the prevalence of the most common pathogens causing diarrhea in 120 calves with diarrhea from 0 to 30 days old by rapid diagnostic test (HTT), standard diagnostic methods, and RT-PCR testing. The animal material consisted of diarrheal calves raised in Bingol and its surroundings. Therefore, the infectious agents causing calf diarrhea are proportionally *eimeria* 20.83%, *escherichia coli* 17.50%, *rotavirus* 16.81%, *clostridium perfringens* 13.27%, *cryptosporidium* spp 11.67%, *coronavirus* 9.16% and *giardia* 3.33%. Mixed cases have also been found. The same is true for the comparison of detection methods, rapid diagnostic tests for *rotavirus* (17/24-70.83%), *coronavirus* (7/24-29.16%), molecular analysis *rotavirus* (20/24-83.33%), *coronavirus* (11/24-45.83%) diarrhea cases. There was a slight numerical difference between the diagnosis of HTT (12/29-41.38%) and the microscopic diagnosis of *cryptosporidium*, one of the parasitic factors (14/29-48.27%), but there was no statistical significance ($p>0.05$). Hence, the diagnostic rate of the rapid detection kit is relatively high. Therefore, it was concluded that understanding the prevalence of identified pathogens and the differences between detection techniques would have important consequences for academic and clinical veterinarians in the field.

Keywords: Calf, neonatal, diarrhea, gaita, test, PCR, infection

1. Giriş

Her yıl ülkemizde büyük oranda buzağı kaybı yaşanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde buzağı ölümleri %10'dan daha az yer alırken, yurdumuzda bu oran daha fazla görülebilmektedir (Bilal, 2007; Elitok ve Elitok, 2016; Tokgöz ve ark., 2013; Şahal ve ark., 2018). Ölümlerin birçok nedeni vardır. Sırasıyla anneye, yavruya ve çevreye bağlı sebeplerin ek olarak, profilaktik tedbirlerin alınmamasından da kaynaklanabilir (Larson ve Tyler, 2005; Cho ve ark., 2014; Kozat ve Tuncay, 2018). Buzağı sağlığını korumak için en önemli rol verilen ağız sütü (kolostrum) ve onun kalitesine bağlıdır (Akyüz ve ark., 2017; Lorenz ve ark., 2011). Ayrıca içerdiği yüksek miktardaki immunglobulinlerin buzağı tarafından doğumun ilk saatlerinde alınması şarttır. Bunun için yavru doğar doğmaz ilk 4 saat içinde kolostrum verilmesi, yavru sağlığı adına oldukça önemlidir (Matte ve ark., 1982; Kozat ve Tuncay, 2018; Kozat, 2019). Neonatal ishaller, mikrobiyal (bakteriyel, viral, mikotik) ve paraziter etkenlerle, mikrobiyal olmayan faktörler (üşütme, transport, stres, beslenme hataları, iz element ve vitamin eksiklikleri) tarafından oluşturulur (Garcia ve ark., 2000; Çabalar ve ark., 2007; Cho ve Yoon., 2014). Bunlar tek tek etki gösterebildiği gibi, miks enfeksiyonlar tarzında da görülebilmektedir (Özkan ve ark., 2001; Kozat ve Voyvoda, 2006; Kozat ve Tuncay, 2018). Neonatal dönemdeki buzağuların normal vücut ısıları 38.5-39.5°C arasında değişir. Şiddetli ishal vakalarında hipotermi (<37.5°C) şekillenebilir. Kalpte aritmi veya bradikardi (<100 atım/dak.) de görülebilir (Bilal, 2007). Bununla birlikte buzağularda en belirgin semptomlardan biri sıvı kaybıdır. İshalin şiddetine göre canlı ağırlığın %5-10 kadarı ve daha fazlası kaybedilebilir. Buna bağlı hematokrit değeri (%PCV > %45) yükselir ve hemokonsantrasyon meydana gelir. Böyle buzağular enfeksiyondan çok hipovolemik şoktan ölmektedir. Yine, bu tür vakalarda genellikle bağırsaklardan çok miktarda bikarbonat atılmakta (bikarbonat

düzeyi; <15 mEq/L altına düşer) ve asit-baz dengesi de bozulduğundan metabolik asidozis şekillenmektedir. Solunum sistemi enfeksiyonları ile miks seyreden septisemi olgularında da respiratorik asidozis gözlenebilmektedir. Bazı vakalarda hipoglisemi de gelişebilir (Bilal, 2007, Lorenz ve ark., 2011). Veteriner klinikte, özellikle saha şartlarında buzağı ishallerini ve ortaya koyduğu semptomları hızlıca tespit edip düzeltmek hayat kurtarmaktadır. Bunun için ishale neden olan sebeplerin zaman kaybetmeden belirlenmesi en önemli husustur. Artık günümüz şartlarında veteriner alanında kolay, kullanışlı ve 10-15 dakikada sonuç veren hızlı tanı test kitlerinden yararlanılmaktadır. Doğrudan idrar, kan, süt veya dışkı numunelerinde immunokromatografik olarak çalışan birçok test kiti vardır (Şimşek ve ark., 2010; Lügihnbül, 2005; Iturriza-Gomara ve ark., 2002). Klinikte teşhis için çok fayda sağlayacak bazı parametrelerin veya etkenlerin saptanması, tedavi ve prognoz açısından son derece önemlidir. Bilhassa, buzağı ishallerinde sıkça karşılaşılan; *E. coli (F5- K99)*, *rotavirus*, *coronavirus*, *clostridium perfringens*, *cryptosporidium*, *eimeria* ve *giardia* gibi patojenlerin yüksek güvenilirlik derecesinde ortaya konulması ve etkene yönelik tedavilerin yapılması ölüm oranlarını azaltmak için ciddi katkılar sağlayacaktır (Oku ve ark., 2001; Al-Yousif ve ark., 2002; Lügihnbül, 2005; Al ve Balıkcı, 2012; İçen ve ark., 2013). Ayrıca test kitlerinin bulunmadığı durumlarda dışkıda glikozun varlığı ve pH'sının ölçülmesi de ishali nedeninin tahmin edilmesine yardımcı olabilir. Bunun saha şartlarında basit olarak idrar test çubukları yardımıyla veya pH ölçüm kâğıtlarıyla saptanması mümkündür (Hammer ve ark., 1990; Jay ve ark., 1981). Etiyolojik tanı elde edilen sonuçlar dikkate alınarak saha koşullarında uygulanabilecek bir tedavi rejimi geliştirilebilir. Ayrıca, buzağının genel muayenesi sırasında, göz küresinin fiziksel muayenesi ve derinin elle katlanmasıyla sağlanan turgor testi yardımıyla dehidrasyon derecesi normal

buzağılarda <%5, hafif olanlarda %6-8, orta düzeyde %8-10 ve şiddetli dehidre buzağılarda>%10'dan daha fazladır (Smith, 2009). Tedavide hafif ve orta derecede dehidrate buzağılara kristaloid (%5 glikoz, %0.9 NaCl) ve %1.3 NaHCO₃ verilirken, ciddi dehidrate buzağılara önce kolloidal (HES) sıvı, ardından diğer buzağılara ilgili serumlar uygulanır (Şentürk, 2001; Şentürk, 2018). Tedavide geniş spektrumlu antibiyotikler tavsiye edilir. Genellikle *enrofloksasin* (5 mg/kg ca, 5 gün, sc) ve *trimetoprim + sülfanamid* (16 mg/kg, ca, 5 gün, i.m.) kombinasyonları tercih edilebilir (Bilal, 2007). *Cryptosporidium* için antibiyotik olarak *spiramisin*; 20 mg/kg, ca, i.m. önerilir (Ulutaş ve ark., 2001). Ayrıca anti inflamatuvar ilaç olarak *fluniksın meglumin* (2.2 mg/kg, ca, 3 gün, i.m.), A, D, E multi vitaminleri (A vit./440 IU/kg-D vit./11.000 IU/ kg, - E vit./ / 3 IU/kg, ca, i.m.) ve B kompleks vitaminler (11.000 IU/kg, ca, 5 gün, i.m.). Toksokara ile enfekte buzağılara *albendazol* (10 mg/kg, po) reçete edilebilir. *Giardiasis* tedavisinde de *metronidazol*, *seknidazol*, *fenbendazol*, *albendazol* ve *paromomisin* gibi etken maddeleri içeren ilaçlardan yararlanılabilir (Bilal, 2007; Albay ve ark., 2011; Koçhan ve ark., 2020).

Kısaltmalar: (ca: canlı ağırlık, sc: deri altı, im: kas içi, po: ağızdan, iv: damar içi, HES: hidroksietil starch solüsyonu, NaHCO₃: sodyum bikarbonat, NaCl: sodyum klorür). Bu çalışmada, saha şartlarında ishalleri buzağılarda en sık rastlanan etkenlerin hızlı tanı test kitleri ile çabucak belirlenmesi ve diğer bazı laboratuvar tanı yöntemleriyle hızlı tanı yöntemlerinin karşılaştırılması da yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Hayvan materyali

Araştırma, Bingöl Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün 31.01.2023 tarih ve E-50905373-325.04.02 [041.02] - 8759633 sayılı yazısı ile Bingöl Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 24.02.2023 tarih ve E-85680299-020 - 97817 sayılı onayları alınarak, 2022 - 2023 yılları arasında, Bingöl Merkezi ile Genç,

Kiğı, Solhan ve Karlıova ilçelerinden 0-30 günlük 58 dişi ve 62 erkek toplam 120 adet ishalleri buzağı üzerinde yapılmıştır. Buzağuların 18'i montofon, 24'ü montofon melezi, 43'ü simental ve 35'i de simental ırkı melez hayvandan meydana gelmiştir. Yaşlarına göre buzağular; 0-7 gün, 8-15 gün ve 16-30 gün olmak üzere toplam 3 gruba ayrılmıştır. Bingöl merkezden 51, Genç'ten 31, Kiğı'dan 11, Solhan'dan 12 ve Karlıova'dan 15 adet buzağı araştırmaya dâhil edilmiştir. Ayrıca genel klinik muayenelerin karşılaştırılması için 12 adet sağlıklı buzağı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Buzağuların tamamının genel klinik muayenelerine ait istatistiksel ortalamalar Tablo 10'da verilmiştir.

2.2. Dışkı örneklerinin toplanması ve yapılan analizler

Bingöl il ve ilçelerinden 0-30 günlük 120 ishalleri buzağıdan steril dışkı toplama kaplarına yaklaşık 3 gr kadar dışkı örneği alınmıştır. Numuneler fazla zaman kaybetmeden Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilip, immunokromatografik hızlı tanı test kitleri (Rainbow Calf Scours 5/Bio-X Diagnostics/Belgium) vasıtasıyla ilgili patojenler tespit edilmeye çalışılmıştır. Sağlanan dışkı örneklerinde mikroskopik analizler yapılır yapılmaz, viral etkenler yönünden test edilene kadar -20°C'de saklanmıştır. Daha sonra, mikroskopik ve moleküler analizler için numuneler bekletilmeden uygun şartlar altında Elâzığ Veteriner Kontrol Enstitü Müdürlüğü'ne gönderilmiştir. Ayrıca dışkıda bulunabilecek bazı parazitlerin (*eimeria*, *koksidia* ve *giardia*) belirlenmesinde mikroskopik muayene yöntemlerinden (nativ, flotasyon ve sedimantasyon) de faydalanılmıştır.

2.2.1. Hızlı Tanı Tekniği

Kullanılan immunokromatografik hızlı tanı test kitlerinde (Rainbow Calf Scours 5 /Bio K 306 Diagnostics/Belgium) standart olarak yer alan "*cryptosporidium*, *rotavirus*, *coronavirus*, *clostridium*

perfringens ve *E. coli*” etkenlerini firmanın belirttiği protokole göre toplanan 3'er gramlık dışkı örneklerinden tespit edilmeye çalışılmıştır.

2.2.2. Boyama Yöntemleri İçin Dışkı Örneklerinin Hazırlanması

Laboratuvara getirilen dışkılar önce makroskopik olarak incelendi. Daha sonra dışkı örnekleri *nativ-Lugol*, *Fulleborn* doymuş tuzlu su flotasyon tekniği ve *cryptosporidium* spp. varlığı açısından değerlendirmek amacıyla da *carbol-fuchsin* boyama yöntemi ile mikroskopta incelenmiştir.

2.2.3. Nativ-Lugol Boyalı Preparat

Lamın bir kenarına fizyolojik tuzlu su damlatıldıktan sonra pirinç büyüklüğünde en az üç ayrı noktadan alınan dışkı parçaları lam üzerine bırakılıp baget yardımıyla karıştırılmıştır. Diğer kenarına da bir damla *lugol* solüsyonu damlatılmış, iyice karıştırıldıktan sonra üzerlerine lamel kapatılarak preparat hazırlanmıştır. Hazırlanan preparatlar 10x ve 40x büyütmede incelenmiştir.

2.2.4. Flotasyon Yöntemi ile Hazırlanan Preparat

Bu yöntemde dışkı örneklerinden 5'er gram alınarak bir kap içerisine bırakılmış ve üzerine doymuş tuzlu su ilave edilerek bir baget yardımıyla ezilmiştir. Homojen hale getirildikten sonra dışkı bir süzgeç yardımıyla başka bir kaba süzdürüldükten sonra üzeri doymuş tuzlu su ile tamamlanmış ve üzerine lamel kapatılarak 20 dakika beklenmiştir. Lamel dikkatlice bir pens yardımıyla alınıp lam üzerine bırakıldıktan sonra mikroskop altında incelenmiştir. Hazırlanan preparatlar 10x ve 40x büyütmede incelenmiştir.

2.2.5. Sedimentasyon Yöntemi ile Hazırlanan Preparat

Dışkı örneğinden nohut büyüklüğünde bir dışkı parçası bir kap

içerisine alınıp üzerine yaklaşık 10 misli kadar su ilave edilerek bir baget yardımıyla karıştırılmıştır. İki katlı gazlı bezden huni yardımıyla santrifüj tüpüne süzdürülmüştür. 2000 devirde 2 dakika santrifüj edildikten sonra üstte kalan sıvı yavaşça dökülmüştür ve altta kalan sedimentten bir damla alarak lam üzerine konulup lamel ile kapatılmıştır. Hazırlanan preparatlar 10x ve 40x büyütmede incelenmiştir.

2.2.6. Carbol-Fuchsin Boyama Yöntemi ile Hazırlanan Preparat

Temiz lam üzerine bir miktar dışkı örneğinden aldıktan sonra aynı miktarda *carbol-fuchsin* dışkı örneğinin yanına damlatılarak lamelin köşesi yardımı ile karıştırılmış ve ince bir dışkı frotisi hazırlanmıştır. Kurumaya bırakılan preparatlar daha sonra immersiye yağı damlatılıp lamelle kapatılarak 10x, 40x ve 100x büyütmede mikroskopta incelenmiştir.

2.3. Moleküler Analiz İçin Dışkı Örneklerinin Hazırlanması

Dondurulmuş dışkı örnekleri oda sıcaklığına getirilip çözündürüldükten sonra, 1/5 oranında distile su ile seyreltilerek, daha sonra vortekslenip homojen hale getirilmiştir. Dışkı süspansiyonları 2000 rpm de 20 dakika 4°C'de santrifüj yapılarak, ardından tüplerin üstünden 300 µl sıvı alınarak nükleik asit izolasyonu için RNAase içermeyen steril 1,5 ml'lik tüpe aktarılmıştır.

2.4. Rotavirus ve Coronavirus Viral Nükleik Asit İzolasyonu ve RT-PCR ile Saptanması

Rotavirus ve *coronavirus* için süpernatantlardan RNA izolasyonu ticari kit (QIAamp cador Pathogen Mini Kit, QIAGEN Cat. No: SP54104) ile üretici firmanın talimatları izlenerek gerçekleştirilmiştir. Elde edilen RNA örnekleri kullanılabildiği kadar -80°C'de saklanmıştır.

Tablo 1. *Rotavirus* ve *coronavirus* tespiti için kullanılan primerler

Primer Adı	Primer Dizini (5'→3')	Ürün (bp)	Referans
<i>Rotavirus</i> (VP6-R)	5'-GTCCAATTCATNCCTGGTGG-3'	379	Gómara ve ark., (2002)
<i>Rotavirus</i> (VP6-F)	5'-GACGGVGCRACTACATGGT-3'		
<i>Coronavirus</i> (N-R)	5'-CTTAGTGGCATCCTTGCCAA-3'	730	Cho ve ark., (2001)
<i>Coronavirus</i> (N-F)	5'-GCAATCCAGTAGTAGAGCGT-3'		

Rotavirus ve *coronavirus* için oneStep-RT-PCR, cDNA sentez aşaması 50 °C'de 30 dk, başlangıç denatürasyonu 95 °C'de 15 dk, denatürasyon aşaması 95 °C'de 1 dk, uzama aşaması 72 °C'de 2 dk ve son uzama aşaması 72 °C'de 10 dk olarak, toplam her PCR döngüsü 35 siklustan

gerçekleştirilmiştir (Tablo 2). Bu uygulamalarda annealing derecesi olarak *rotavirus* için 58°C ve *coronavirus* için ise 50 °C uygulanmıştır. Elde edilen PCR ürünleri ethidium bromid içeren %2'lik agarozda yürütülerek UV altında gözlenmiştir.

Tablo 2. One-Step-RT-PCR bileşenleri ve programı

Bileşen	Konsantrasyon (µl)	
RNase-free water	5.4	50 °C'de 30 dk 95 °C'de 15 dk 95 °C'de 1 dk (*) °C'de 1 dk } 35 } siklus 72 °C'de 2 dk 72 °C'de 10 dk
5x RT-PCR Buffer	4	
Q-Solution	4	
Primer F (10 pmol/µl)	0.5	
Primer R (10 pmol/µl)	0.5	
dNTP Mix	0.8	
Enzyme Mix	0.8	
RNA	4	
Toplam	20	

* *Rotavirus* ve *Coronavirus* PCR uygulamalarında kullanılan annealing dereceleri üstteki metinde belirtilmiştir.

Viral nükleik asitlerin tespiti için One-Step RT-PCR (QIAGEN OneStep RT-PCR Kit Cat. No./ID: 210212) kiti kullanıldı. Kullanılan primer çiftleri ve döngülerine ait zaman/siklus bilgileri Tablo 1 ve Tablo 2' de listelenmiştir.

2.5. İstatistiksel Analizler

Toplanan verilere ait istatistiksel hesaplama ve analizlerde IBM SPSS Statistics version-23 programı kullanılmıştır. Hızlı tanı test kitleriyle

Rotavirus, *coronavirus* ve *cryptosporidium* etkenleri için elde edilen sonuçlar ile RT-PCR test sonuçları ve *cryptosporidiumda* mikroskopik bulgular T testine tabi tutulmuştur. P değerleri tablolar ilişiginde verilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Yapılan araştırmayla, Bingöl ve çevresinde rastlanan hasta buzağılarda ishal etkenleri orantısız olarak ortaya konulmuştur.

Tablo 3. Hızlı tanı kitleriyle (HTT) bakılan enteropatojenlerin sayıları ve yaşa göre dağılımları

Enteropatojenin Adı	Adet	Görülme Sıklığı (%)	Yaş aralığı (gün)		
			0-7	8-15	16-30
<i>Rotavirus</i>	17	14.17	4	8	5
<i>Coronavirus</i>	7	5.83	3	3	1
<i>E.coli</i> (K99)	21	17.50	12	6	3
<i>C. perfringens</i>	15	12,50	4	8	3
<i>Cryptosporidium spp.</i>	12	10.00	2	6	4
<i>Rotavirus + Coronavirus</i>	7	5.83	3	3	1
<i>E.coli + Cryptosporidium</i>	5	4.16	2	2	1
<i>E.coli+Rotavirus</i>	4	3.33	1	2	1
<i>E.coli+Coronavirus</i>	2	1.66	1	1	0
<i>Cryptosporidium spp. + Rotavirus</i>	1	0.83	0	1	0

Bakteriyel olarak *E.coli* ve *clostridium perfringens*, sadece hızlı tanı test kitleri yardımıyla belirlenmiştir. Yapılan testlerde *E.coli* tek başına 21 buzağıda ishal etkeni olurken, *C. perfringens* ise 15 vakada tespit edilmiştir. Ayrıca 6 buzağıda da miks enfeksiyon şeklinde, *E.coli + rotavirus* (4) ve *E.coli + coronavirus* (2) olarak görülmüştür. Yerleşim yerlerine bakıldığında da *E.coli* sırasıyla Bingöl merkezde 9 adet, Genç 6, Karlıova 3, Solhan 2 ve Kığı 1 şeklindeyken, *clostridium perfringens* ise; en çok 5 vaka ile Bingöl merkezde sonra da Karlıova ve Gençte 3, Solhan ve Kığıda da 2'şer adet görülmüştür. (Tablo 3,8,9). Yine diğer vaka sayıları Tablo 8 ve 9'da detaylı bir şekilde sunulmuştur. Viral patojenlerden özellikle

Rotavirus ve *coronavirus* yönünden bakılmıştır. Bu iki virüsten moleküler analizlerde *rotavirus* sadece 20 vakada tek başına görülürken, miks enfeksiyon şeklinde *rotavirus + coronavirus* 8 vakada, *E.coli + rotavirus* ise 4 buzağıda tespit edilmiştir. *Coronavirus* incelendiğinde de sadece 11 vakada tek başına görülürken, yine 11 buzağıda da miks enfeksiyon şeklindedir. Bunlardan 8'inde *rotavirus + coronavirus* ile birlikte iken, 2'sinde *eimeria + coronavirus* ve 1 vakada da *eimeria + coronavirus + rotavirus* şeklinde gözlenmiştir. Yerleşim yerlerine bakıldığında da miks enfeksiyonların en çok şehir merkezinde yoğunlaştığı, ilçelerdeki sayıların birbirine yakın olduğu belirlenmiştir (Tablo 8,9).

Tablo 4. *Rotavirus* ve *Coronavirus*'ün hızlı tanı kiti ve RT-PCR ile elde edilen pozitiflik sonuçları

Sıra No	Örnek No	Yaş	Hızlı Tanı Kiti (HT)		RT-PCR	
			<i>Rotavirus</i>	<i>Coronavirus</i>	<i>Rotavirus</i>	<i>Coronavirus</i>
1	4	6	+	+	+	+
2	9	8	+	-	+	-
3	10	9	+	-	+	-
4	13	8	+	-	+	-
5	17	8	+	+	+	+
6	19	27	+	-	+	-
7	24	18	+	-	+	-
8	29	10	+	+	+	+
9	34	6	+	-	+	-
10	39	17	+	-	+	-
11	46	13	+	+	+	+
12	49	11	+	-	+	-
13	51	10	+	-	+	-
14	53	16	+	-	+	-
15	75	22	+	+	+	+
16	93	5	+	+	+	+
17	107	7	+	+	+	+
18	113	19	-	-	+	-
19	57	13	-	-	-	+
20	86	10	-	-	+	-
21	6	23	-	-	-	+
22	22	11	-	-	+	-
23	14	27	-	-	-	+
24	12	13	-	-	-	+
	Pozitifler	Toplamı	17	7	20	11

Rotavirus HT ile RT-PCR iki grup t test analizi p=0.313 (p>0.05) / *Coronavirus* HT ile RT-PCR iki grup t test analizi p=0.242 (p>0.05) önemsizdir.

Yine tablo 3'te hızlı tanı test kitleriyle yapılan analizlerde görüldüğü gibi; *cryptosporidium*'a 12 hastada tek başına

rastlanırken, 7 vakada *rota* ve *coronavirus* miks enfeksiyon şeklindedir.

Tablo 5. Mikroskopik olarak tespit edilen protozoon türleri

Etkenler	Enfekte buzağı sayısı	% Oranı
<i>Eimeria spp.</i>	25	20.83
<i>Cryptosporidium spp.</i>	14	11.66
<i>Giardia spp.</i>	6	5.00
<i>Eimeria spp.</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>	12	10.00
<i>Eimeria spp.</i> + <i>Giardia spp.</i>	3	2.50
<i>Eimeria spp.</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i> + <i>Giardia spp.</i>	1	0.83

Tablo 3 incelendiğinde; %10.61 oranında *rotavirusa* miks enfeksiyon şeklinde rastlanmış, *coronavirus* tek başına %5.83 iken, miks enfeksiyonda %7.50 *cryptosporidium* tek başına %10.0 miks

enfeksiyon olarak da %5.0 oranında görülürken, *E.coli* tek başına %17.50 miks enfeksiyon içinde %9.16 nispetinde ortaya çıkmıştır.

Tablo 6. *Cryptosporidium* spp.'nin hızlı tanı kiti ve *cryptosporidium* spp., *eimeria* spp., *giardia* spp.'nin mikroskopik teşhis ile elde edilen pozitif örneklerin sonuçları

Sıra No	Örnek	Yaş (Gün)	Hızlı Tanı Testi	Mikroskopik Tanı		
			<i>Cryptosporidium</i>	<i>Cryptosporidium</i>	<i>Eimeria</i>	<i>Giardia</i>
1	3	24	-	-	+	-
2	9	18	-	-	+	-
3	11	22	-	-	+	+
4	13	16	-	-	+	-
5	14	19	-	-	+	-
6	19	17	-	-	+	-
7	16	15	+	+	+	-
8	20	28	-	-	-	+
9	21	6	+	+	+	-
10	34	9	+	+	+	-
11	39	20	-	-	+	-
12	44	18	-	+	+	-
13	46	21	-	-	+	-
14	49	19	-	-	+	-
15	50	7	+	+	+	-
16	53	21	-	-	+	-
17	57	17	-	-	+	-
18	59	17	+	+	+	-
19	61	22	-	-	+	+
20	63	12	+	+	+	-
21	68	28	+	+	-	-
22	70	14	+	+	+	-
23	76	23	-	-	-	+
24	77	14	-	+	+	-
25	83	13	+	+	-	-
26	88	25	-	-	+	+
27	91	22	+	+	+	-
28	97	11	+	+	+	-
29	102	26	+	+	+	+
	Pozitif	Toplamı	12	14	25	6

Cryptosporidium HTT ile Mikroskopik Muayene ile iki grubun t testi analizi p=0.605 (p>0.05) önemsizdir.

Ayrıca; *Clostridium* enfeksiyonu %12.50 nispetinde bulunmuştur. Bu çalışmada hızlı tanı kitleriyle en yüksek oranla *E. coli* (%17.50), en düşük de *coronavirus* (%5.83) enfeksiyonu tespit edilmiştir. Yine ishalleri buzağuların yaşları dikkate alındığında; 0-15 günlük dönemde daha çok *E.Coli* ve

coronavirus saptanırken, 8-15 günlük yaş aralığında *C. perfringens* ve 8-30 günlük buzağularda ise *rotavirus* ve *cryptosporidium* spp. etkenleri tespit edilmiştir. Miks enfeksiyonlara da genelde ilk 15 günlük periyotta rastlanmıştır (Tablo 8,9).

Tablo 7. Mikroskopik olarak belirlenen protozoonların, bakteriyel ve viral etkenlerle miks enfeksiyonları

Etkenler	Enfekte buzağı sayısı	% Oranı
<i>Eimeria spp.</i> + <i>E.coli</i>	12	10.00
<i>Eimeria spp.</i> + <i>Rotavirus</i>	7	5.83
<i>Cryptosporidium spp.</i> + <i>E.coli</i>	5	4.16
<i>Eimeria spp.</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i> + <i>E.coli</i>	3	2.50
<i>Eimeria spp.</i> + <i>Coronavirus</i>	2	1.66
<i>Eimeria spp.</i> + <i>Coronavirus</i> + <i>Rotavirus</i>	1	0.83
<i>Cryptosporidium spp.</i> + + <i>Rotavirus</i>	1	0.83

Ayrıca, HTT ile diğer tanı yöntemlerinin sonuçları incelendiğinde; *rotavirus* ve *coronavirus*, immünokromatografik hızlı tanı kitinde sırasıyla %14.16 (17/120) ve % 5.83 (7/120) olarak pozitif sonuç elde edilirken, her iki etkenin miks olarak % 5.83 (7/120) düzeyinde olduğu gözlenmiştir. Aynı örnekler

moleküler yönden RT-PCR metoduyla da test edilmiş ve materyallerin %16.66 (20/120)'ü *rotavirus*, %9.16 (11/120)'ü *coronavirus*, hem *rotavirus* hem *coronavirus* yönünden %6.19 (7/120)'ünde pozitiflik tespit edilmiştir (Tablo 3). Ayrıca yerleşim yerlerine ait veriler Tablo 8 ve 9'da sunulmuştur.

Tablo 8. RT-PCR ve Mikroskopik yöntemle tespit edilen etkenlerin yerleşim yerlerine göre dağılım şeması

Etkenler	Adet	%	Yerleşim Yerine Göre Enfekte (+/-) Buzağı Sayıları				
			Bingöl	Genç	Kiğı	Solhan	Karlıova
Rotavirus	20	16.67	10	4	1	2	3
Coronavirus	11	9.16	4	3	2	1	1
E. coli	21	17.5	9	6	1	2	3
<i>Clostridium perfringens</i>	15	12.50	5	3	2	2	3
<i>Eimeria spp.</i>	25	20.83	9	7	3	2	4
<i>Cryptosporidium spp.</i>	14	11.67	7	3	1	2	1
<i>Giardia spp.</i>	6	5.0	3	2	0	1	0
Enfeksiyöz olmayan	8	6.67	4	3	1	0	0

Cryptosporidium spp. pozitifliği immünokromatografik hızlı tanı kitinde %10.0 (12/120) olarak elde edilmiştir. Ayrıca miks enfeksiyonlar da söz konusu olup; bu pozitiflikler *E.coli* + *cryptosporidium* %4.4 (5/120) ve *cryptosporidium spp.* + *rotavirus* %0.88 (1/120) olarak elde edilmiştir. Aynı örnekler mikroskopik olarak incelendiğinde *cryptosporidium spp.* %11.66 (14/120) olarak pozitif bulunmuştur. Mikroskopik olarak tespit edilen diğer protozoon türleri ise; *eimeria spp.* %20.83 (25/120), *giardia spp.* %5.0 (6/120) olarak tespit edilmiştir. Yine enfeksiyöz olmayan etkenlerin dağılımı da

Bingöl merkezde 4, Genç ilçesinde 3 ve Kiğıda'da 1 vaka olarak belirlenmiştir (Tablo 5,6,7). Buzağı kayıpları en fazla ilk 30 günlük neonatal zaman aralığında görülür. Bu dönemdeki ishal kaynaklı buzağı ölümleri hem dünyada hem de Türkiye'de önemli mali kayıplara yol açmaktadır. Şahal'a (2018) göre her yıl yaklaşık 6 milyon buzağının doğduğu ülkemizde %15'inin kaybedildiği düşünüldüğünde, yılda yaklaşık 450 milyon Euro'luk zarar meydana geldiği bildirilmektedir. Norveç'te buzağı ölümlerinin yıllık maliyetinin 10 milyon dolar düzeyinde olduğu belirtilmiştir (Elitok ve Elitok., 2016;

Hopkins ve ark., 1997; Al-Yousif ve ark., 2002; Kalkan ve Toparlı, 2017). Amerikan Tarım Departmanının (USDA) verilerine göre, ishalden ölen buzağular %12.6 seviyesinde, Güney Kore'de %53.4 nispetinde olduğu bildirilmiştir (Elitok ve Elitok, 2016; USDA, 2007; Şahal, 1994). Neonatal buzağı ishallerinin etiolojisi çok iyi irdelenmelidir (Bilal, 2007; Bal, 2019). Ölümüne yol açabilen virusların başında coronavirus, rotavirus ve bovine viral diare gelirken (Cornish, 2005), bakterilerden; *clostridium perfringens*, *E. coli*

ve *salmonella*, parazitlerden ise *cryptosporidium*, *eimeria*, *giardia* ve *toxocara* da yer alır (Alkan, 1998; Cho ve ark., 2001; Albay ve ark., 2011; Koçhan ve ark., 2020; Şentürk, 2018; Kozat, 2018). Bazı çalışmalarda her türlü iyi bakım, beslenme, koruyucu ve hijyenik önlemlerin alınmasına rağmen, yine de neonatal buzağularda *E. coli*, *cryptosporidium*, *rotavirus* ve *coronavirus*'ların varlığı tespit edilmiştir (Şahal, 1994; Bilal, 2007; Tokgöz ve ark., 2013).

Tablo 9. Yerleşim yerine göre RT-PCR ve Mikroskopik olarak tespit edilen miks etkenlerin dağılım şeması

Miks Etkenler	Adet	%	Yerleşim Yerlerine Göre Miks Enfekte Buzağı Sayısı				
			Bingöl	Genç	Kiğı	Solhan	Karlıova
Rotavirus + Coronavirus	8	6.67	4	2	0	1	1
Eimeria spp. + E. coli	12	10.0	6	2	1	2	1
Eimeria spp. + Cryptosporidium spp	12	10.0	7	2	1	1	1
Eimeria spp. + Rotavirus	7	5.83	3	2	0	1	1
Cryptosporidium spp. + E. coli	5	4.16	3	1	0	1	0
Eimeria spp. + Crypto. spp. + E.coli	3	2.5	2	1	0	0	0
Eimeria spp. + Giardia spp	3	2.5	2	0	0	1	0
Eimeria spp. + Coronavirus	2	1.67	1	1	0	0	0
Eimeria spp + Coronavirus + Rotavirus	1	0.83	1	0	0	0	0
Eimeria + Crypto. spp. + Rotavirus	1	0.83	1	0	0	0	0
Eimeria spp. +Crypto. spp+ Giardia spp	1	0.83	1	0	0	0	0

Bingöl'de yaptığımız araştırmada paraziter enfestasyonda birinci sırada koksidiyoz etkeni *eimeria* çıkarken, bakteriyel olarak ilk sırada *E.coli* saptanmıştır. Bunun sebebinin buzağılara ait ahır zemininin, havalandırma ve hijyen koşullarının kötü olması veya doğum sonrası göbek kordonu bakımlarının iyi yapılmayışı ile kalabalık ahırlar gelmektedir. Özellikle kolostrumun zamanında ve yeterli miktarda verilmediği durumlarda neonatal ishallerin sıklıkla ortaya çıktığı ve daha şiddetli seyrettiği bilinmektedir (Arslan ve ark., 2015; Ünlü, 2013; Şentürk, 2001; Hopkins ve ark., 1997; İçen ve ark., 2013;

USDA, 2007). Tokgöz ve arkadaşlarının Adana yöresinde yaptıkları araştırmada, işletmelerin büyük çoğunluğunda *E.coli* enfeksiyonuyla karşılaşmıştır (Tokgöz ve ark., 2013). Kanada'da yapılan bir araştırmada ishalleri buzağuların dışkılarında coronavirus %39, enterotoksijenik *E. coli* %38, *cryptosporidia* %33 ve *rotavirus* %12 pozitif çıkmış, %31'inde de belirgin olarak *E coli* saptanmıştır (Constable, 2004). Araştırmamızda da ishalleri buzağuların dışkılarında, *E. coli*, *cryptosporidium*, *rotavirus* ve *coronavirus*'lara rastlanması çalışmayla örtüşmektedir.

Tablo 10. İshalli buzağuların dehidrasyon dereceleri ve klinik bulguları

Muayene Bulguları	Normal (n=12)	Hafif Dehidre (n=46)	Orta Dehidre (n=30)	Şiddetli Dehidre (n=37)
Vücut Isısı (°C)	38.81 ± 0.67 ^d	38.81 ± 0.67 ^c	38.20 ± 0.75 ^b	37.15 ± 0.88 ^a
Kalp Frekansı (adet/dak)	110.16 ± 10.02 ^b	124.08±17.92 ^a	97.81±13.87 ^b	87.60 ± 12.37 ^c
Solunum Sayısı (adet/dak)	35.73 ± 2.26 ^b	36.22 ± 6.39 ^a	36.05 ± 9.09 ^b	30.07 ± 4.37 ^b
Yaş (Günlük)	15.16 ± 14.83	23.83 ± 6.17 ^b	20.43 ± 9.62 ^a	18.06 ± 11.94 ^b

*Aynı satırda farklı harfleri (a,b,c,d) taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

İshalli vakalarda hızlı ve güvenilir sonuçlar veren immünokromatografik kitler, sahada çalışan hekimler için büyük kolaylıklar sunmakta ve gün geçtikçe daha da yaygınlaşmaktadır (Altuğ ve ark., 2013; Al-Yousif ve ark., 2002; Lüghnbül, 2005, Oku ve ark., 2001; Al ve Balıkcı, 2012; İçen ve ark., 2013). Çalışmamızda da bu kitlerden faydalanılmış, etiyolojik tanı kolayca konulmuştur. Beş önemli patojenden herhangi birinin saptanması, tedavi yönteminin ve daha sonraki bakım şartlarının oluşturulmasında ciddi katkılar sağlamaktadır (Bilal, 2007; Şentürk, 2018; Altuğ ve ark., 2013; Kalkan ve Toparlı, 2017; Şen ve ark., 2013). İshalli vakalara ait bir başka çalışmada; *rotavirus*, *coronavirus*, *cryptosporidium*, *E. coli* ve *salmonella* etkenleri saptanmış, bu etkenler sırayla %42, %14, %23, %13 ve %12 nispetinde rol oynamıştır (Elitok ve Elitok., 2016). Başka bir çalışmada; *cryptosporidium spp.* %52.3 *rotavirus* %42.7 *E. coli* %11.9 *coronavirus* %7.3 ve *salmonella spp.* %0.9 oranında bildirilmiştir (Tokgöz ve ark., 2013). Aynı şekilde Altuğ ve arkadaşlarının (2013) Van ilinde yaptığı çalışmada; yukarıda bahsedilen patojenler direkt olarak dışkıda immünokromatografik test kitleriyle tespit edilmiştir. Araştırmacılar toplam 51 buzağının %64.7'sinde tek veya miks enfeksiyon tarzında *E. coli* (K99), *rotavirus*, *coronavirus* ve *cryptosporidium* olduğunu bildirmiştir. *E. coli* K99 %27.45, *rotavirus* %27.45, *coronavirus*'a %1.96 oranında rastlanmış iken, miks enfeksiyonlarda *E. coli* K99+ *rotavirus* %3.92, *E. coli* K99+ *E. coli* CSA31A %1.96, *rotavirus* + *cryptosporidium* %1.96 oranında bulunmuş ve buzağuların 11.76'sında da paraziter enteropatojenler (*eimeria* %5.88,

cryptosporidium %3.92 *ascaris* %1.96) nispetinde ortaya konmuştur. Dolayısıyla yaptığımız çalışmada da benzer etkenlere rastlandığından, elde edilen sonuçlar birbirine yakın ve uyumlu çıkmıştır. *E. coli* enfeksiyonu çalışmamızda da ilk sırada yer almış, farklı olarak bu çalışmada *clostridium perfringens* de görülmüştür (Tablo 3,8,9). Bazı araştırmacıların yaptığı çalışmada sadece etkenlerin tespitine yönelik olmuştur (Altuğ ve ark., 2013; Birdane, 2017). Ayrıca Kozat (2018), Siirt ve çevresinde rotavirus + giardia enfeksiyonu prevalansını %4 olarak bulmuştur. Kendi çalışmamızda *giardia* + *eimeria spp.* + *cryptosporidium* %5'lik miks enfeksiyon oranı ile iki çalışmanın sonuçlarının tutarlı olduğu görülebilir. Bu verilere göre *giardianın* sahada çalışan veteriner hekimler tarafından göz ardı edilmemesi gerektiği ifade edilmelidir. Bu çalışmadaki vakalar gerek semptomatik gerekse etiyolojik olarak, aynı zamanda klinik bulgular da dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Tablo 10'da görüldüğü gibi sağlıklı grupla ishaller arasında solunum, dolaşım, vücut sıcaklığı ve yaş faktörleri arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmiştir (p<0.05). Yine dehidrasyon derecelerine göre hafif, orta ve şiddetli seyreden gruplar arasında da önemli farklılıklara rastlanmıştır. Buzağı ishallerinde genellikle birinci aydan itibaren *eimeria* türlerine de rastlanmaktadır (Elitok ve Elitok., 2016; Oda, ve Nishida., 1990). İshallerin etyolojisinin çok geniş olması nedeniyle testle saptadığımız beş önemli patojen dışında koksidiyöz etkeni olan *eimerialar* da görülmüştür. Bu çalışmada %20.83 (25/120) gibi önemli miktarda *eimeria* tespit edilmiştir. Bölgedeki

ishallerin etiyolojisinde mutlaka dikkate alınması gereken başlıca etkenlerden biridir. Çalışmalarda vurgulandığı gibi; kış ve bahar aylarının en hassas dönemler olması, kolostrum alımıyla ilgili problemler, pasif transfer yetmezliği, bakım şartlarının eksikliği ve en önemlisi gerek aşılama gerekse hijyenik tedbirlerin iyi uygulanamaması buzağı kayıplarının görülmesinde temel nedenler arasında kalmıştır (Şentürk, 2018; Hopkins ve ark., 1997; USDA, 2007).

4. Sonuçlar

Buzağılarda ishale neden olan viral ve paraziter ajanların önemli ekonomik sonuçları olabileceğinden, bu çalışmanın bulguları hayvancılık endüstrisi için önemli çıkarımlar sağlayacaktır. Sığır *rotavirus* ve *coronavirusu*, yenidoğan buzağı ishallerinde en sık görülen viral etkenler arasındadır ve ciddi mali kayıplara yol açabilir (Debelo ve ark., 2021). Ek olarak, *cryptosporidium spp.*, *rotavirus* ve *coronavirus* miks enfeksiyon oluşumu çok ciddi bir risk faktörüdür ve bu viral ajanlar ile pozitif korelasyon gösterir. Ayrıca ishalleri buzağılarda *eimeria spp.*, *cryptosporidium spp.*, *nematod* ve *helminth* gibi paraziter etkenlere de sıklıkla rastlanmaktadır (Cruvinel ve ark., 2020). Bu nedenle, hayvancılık endüstrisindeki ekonomik kayıpları en aza indirmek, bu bulaşıcı etmenlerin yayılmasını durdurmak için etkili kontrol ve önlemlerinin alınması zorunludur. Hayvancılık işletmelerinin sürdürülebilirliği açısından bu husus son derece önemlidir (Cruvinel ve ark., 2020). Bu nedenle saha şartlarında ishalleri buzağılarda tedavi öncesi ishal etkenlerinin pratik yolla nasıl belirleneceği, enfeksiyon kaynaklarının tespiti ve bunun hastalıkla etkin mücadeledeki rolünü gösterebilmek amacıyla bu araştırma yapılmıştır. İshal vakalarında uygulanan hızlı tanı testleri ve moleküler analizlerle elde edilen sonuçlar arasında küçük farklılıklar olduğu, HTT tanısı ile paraziter etkenlerden *cryptosporidium'un* mikroskopik tanısı arasında da aynı durum görülmüştür. Bu küçük rakamsal farklar, istatistiksel bir

anlam oluşturmamıştır ($p>0.05$). Böylece hızlı tanı test kitlerinin teşhis yüzdelerinin oldukça yüksek çıkması, güven açısından önemli bulunmuştur. Yapılan teknik farkın sahada çalışan veteriner hekimlerce görülmesi adına önemli olacağı, neonatal ishallerde bu bilgilerin kendi işlerini kolaylaştırabileceği kanısına varılmıştır.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlardan 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.

Etik Kurul Onayı

Projenin yürütülmesi için gerekli izinler Bingöl Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 31.01.2023 tarih ve E-50905373-325.04.02 [041.02] - 8759633 sayılı yazısı ile Bingöl Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 24.02.2023 tarih ve E-85680299 - 020-97817 sayılı onayıyla alınmıştır.

Açıklama

Bu çalışmanın viral ve parazitolojik testleri Elâzığ Veteriner Kontrol Enstitüsü'nde ve kurum onayı alınarak gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

- Akyüz, E., Naseri, A., Erkilic, E.E., Makay, M., Uzlu, E., Kırmızıgül, A.H., Gökce, G., 2017. Neonatal buzağı ishalleri ve sepsis. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (2): 181-91.
- Al M., Balıkcı E., 2012. Neonatal ishalleri buzağılarda rotavirus, coronavirus, *E. coli K99* ve *cryptosporidium parvum'un* hızlı test kitleri ile teşhisi ve enteropatojen ile maternal immünite ilişkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 26(2): 73-78.

- Albay, M., Şahinduran, Ş., Adanır, R., Yukarı, B., Köse, O., 2011. Efficacy of *Albendazole* and Two Different Doses of *Paromomycin* for Treatment of Naturally Occurring *Giardia* Infection in Lambs. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(6): 1021- 1024.
- Alkan, F., 1998. Buzağı ishallerinde *rotavirus* ve *coronavirüslerin* rolü. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 45: 29-37.
- Altuğ, N., Yüksek, N., Özkan, C., Keleş, İ., Başbuğan, Y., Ağaoğlu, Z.T., Kaya, A., Akgül, Y., 2013. Neonatalbuzağı ishallerinin immunokromotografik test kitleri ile hızlı etiyojik teşhisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24: 123-128.
- Al-Yousif, Y., Anderson, J., Bergstrom, C.C., Kapil, S., 2002. Development, evaluation, and application of lateral - flow immunoassay (*immunochromatography*) for detection of rotavirus in bovine fecal samples. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*, 9: 723–724.
- Arslan, M.Ö., Kırmızıgül, A.H., Parmaksızoğlu, N., Erkiş, E.E., 2015. *Eimeria zuernii* ile doğal enfekte buzağılarda kış *coccidiosisi* olgusu. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 10(3): 193-97.
- Bal, D., 2019. Manisa yöresinde neonatal buzağı ishalleri üzerine etiyojik araştırmalar. Yüksek lisans tezi. *Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Afyonkarahisar.
- Bilal, T., 2007. Yeni doğanların iç hastalıkları. *İstanbul Üniversitesi*; yayın no 4657. İstanbul.
- Birdane, F.M., 2017. Çiftlik hayvanlarında *kriptosporidiozis* ishalleri. *Kocatepe Veterinary Journal*, 10: 91-98.
- Cho, Y.I., Han, J.I., Wang, C., Cooper, V., Schwartz, K., Engelken, T., 2013. Case-control study of microbiological etiology associated with calf diarrhea. *Veterinary Microbiology*, 166(3-4): 375-85.
- Cho, Y.I., Kim, W.I., Liu, S., Kinyon, J.M., Yoon, K.J., 2010. Development of a panel of multiplex real-time polymerase chain reaction assays for simultaneous detection of major agents causing calf diarrhea in feces. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 22(4): 509-17.
- Cho, Y.I., Yoon, K.J., 2014. An overview of calf diarrhea-infectious etiology, diagnosis, and intervention. *Journal of Veterinary Science*, 15 (1): 1-17.
- Cho, K.O., Hoet, A.E., Loerch, S.C., Wittum, T.E., Saif, L.J., 2001. Evaluation of concurrent shedding of *bovine coronavirus* via the respiratory tract and enteric route in feedlot cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 62: 1436–1441.
- Constable, P.D., 2004. Antimicrobial use in the treatment of calf diarrhea. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 18: 8-17.
- Cornish, T.E., Van Olphen, A.L., Cavender, J.L., Edwards, J.M., Jaeger, P.T., Vieyra, L.L., 2005. Comparison of ear notch immunohistochemistry, ear notch antigen-capture ELISA, and buffy coat virus isolation for detection of calves persistently infected with *bovine viral diarrhea virus*. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 17(2): 110-17.
- Cruvinel, L.B., Ayres, H., Zapa, D.M.B., Nicaretta, J.E., Couto, L.F.M., Heller L.M., Bastos T.S.A., Cruz B.C., Soares V.E., Teixeira W.F., de Oliveira J.S., Fritzen J.T., Alfieri A.A., Freire RL, Lopes W.D., 2020. Prevalence and risk factors for agents causing diarrhea (*Coronavirus*, *Rotavirus*, *Eimeria spp.*, *Cryptosporidium spp.*, and *nematodes helminthes*) according to age in dairy calves from Brazil. *Tropical Animal Health and Production*, 2020 Mar; 52(2): 777-791.
- Çabalar, M., Kaya, A., Arslan, S., 2007. Yeni doğan buzağuların ishal olgularında *rotavirus* ve *coronavirus* araştırılması. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 23(3-4): 103-06.

- Debelo, M., Abdela, H., Tesfaye, A., Tiruneh, A., Mekonnen, G., Asefa, Z., Moje, N., 2021. Prevalence of Bovine *Rotavirus* and *Coronavirus* in Neonatal Calves in Dairy Farms of Addis Ababa, Ethiopia: Preliminary Study. *BioMed Research International*, Nov. 9: 1-6.
- Elitok, Ö.M., Elitok, B., 2016. Neonatal buzağı ishallerinin tedavi ve korunmasında kolostrum serumlarının parenteral uygulanması. *Kocatepe Veterinary Journal*, 9: 211-214.
- Garcia, A., Ruiz-Santa-Quiteria, J.A., Orden, J.A., 2000. *Rotavirus* and concurrent infections with other enteropathogens in neonatal diarrheic dairy calves in Spain. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 23: 175 – 83.
- Hammer, H.F., Fine, K.D., Santa Ana, C.A., Porter, J.L. Schiller, L.R., Fordtran, J.S., 1990. Carbohydrate Malabsorption. Its Measurement and its Contribution to Diarrhea. *The Journal of Clinical Investigation*, 86:1936-1944.
- Hopkins, B.A., Quigley, J.D., 1997. Effects of method of colostrum feeding and colostrum supplementation on concentrations of immunoglobulin G in the serum of neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, 80: 979-983.
- İçen, H., Arserim, N.B., Işık, N., Özkan, C., Kaya, A., 2013. Prevalence of Four Enteropathogens with Immunochromatographic Rapid Test in the Feces of Diarrheic Calves in East and Southeast of Turkey. *Pakistan Veterinary Journal*, 33: 496-499.
- Iturriza-Gomara, M., Wong, C., Blome, D., Desselberger, U., Gray J., 2002. Molecular characterization of VP6 genes of human *rotavirus* isolates: Correlation of genogroups with subgroups and evidence of independent segregation. *Journal of Virology*, 76: 6596-6601.
- Jay, A.P., Siv, M., Alfred, C.O., 1981. Role of pH in Production of Hydrogen from Carbohydrates by Colonic Bacterial Flora. *Journal of Clinical Investigation*, 67: 643-650.
- Kalkan, C., Toparlı, R., 2017. Veteriner hekimliği terimleri sözlüğü. *Türk Dil Kurumu Yayınları*, 2.
- Koçhan, A., Şimşek, A., İpek, D., İçen, H., 2020. Bir Buzağıda *Giardia Duodenalis* Kaynaklı Şiddetli Kanlı İshal Olgusu. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 13(2): 179- 182.
- Kozat, S., 2018. Hypothermia in newborn calves. *Journal of İstanbul Veterinary Sciences*, 2(1): 30-37.
- Kozat, S., 2019. Yenidoğan buzağılarda kolostrum yönetiminin önemi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 14(3): 343-53.
- Kozat, S, Tuncay, İ., 2018. Siirt yöresindeki yenidoğan ishalleri buzağılarda *Rotavirus*, *Coronavirus*, *Cryptosporidium spp*, *Escherichia coli* K 99 ve *Giardia lamblia* etkenlerinin prevalansı. *Van Veterinary Journal*, 29(1), 17-22.
- Kozat, S., Voyvoda, H., 2006. İshalleri buzağılarda kristalloid (laktatli ringer) ve koloidal + kristalloid (%6 dekstran-70 + laktatli ringer) infüzyon solüsyonlarının rehidratasyon etkinliği. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9 (1): 139-51.
- Lorenz, I., Fagan, J., More, S.J., 2011. Calf health from birth to weaning II. management of diarrhoea pre-weaned calves. *Irish Veterinary Journal*, 64:1- 9.
- Luginbühl, A., Reitt, K., Metzler, A., ve ark., 2005. Feldstudie zu Prävalenz und Diagnostik von Durchfallerregern beim neonaten Kalb im Einzugsgebiet einer schweizerischen Nutztierpraxis, *Schweiz Arch Tierheilk*, 6: 245–252.
- Matte, J.J., Girard, C.L., 1982. SeoaneJR, Absorption of colostrum immunoglobulin G in the newborn dairy calf. *Journal of Dairy Science*, 65: 1765-1772.
- Oda, K., Nishida, Y., 1990. Prevalence and distribution of *bovine coccidia* in Japan. *Japan Journal of Veterinary Science*, 52:71-77.

- Oku, Y., Kamiya, K., Kamiya, H., ve ark., 2001. Development of oligonucleotidelateral-flowimmunoassayformulti-parameterdetection. *Journal of Immunological Methods*, 258: 73–84.
- Özkan, M., Gıcık, Y., Metin, H., Sarı, B., 2001. Prevence of *cryptosporidium spp* oocysts in diarrhoeic calves in Kars Province, Turkey. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 25: 161-64.
- Smith, G.W., 2009. Treatment of calf diarrhea : oral fluid therapy. *Veterinary Clinical North American Food Animal Practice*, 25(1):55-72.
- Şahal, M., Kurtdede, A., Börkü M.K., Ünsüren, H., İmren, H.Y., Özlem, M.B., Kalımbacak, A., 1994. Yeni doğan ishalleri buzağların klinik bulguları ve asit-baz dengesi dikkate alınarak sodyum bikarbonat ve elektrolitik sıvılarla sağaltımı. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 41: 509-525.
- Şahal, M., Terzi, O.S., Ceylan, E., Kara, E., 2018. Buzağı İshalleri ve Korunma Yöntemleri. Derleme/ Review Article, *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 58 (Özel Sayı): 41-49.
- Şen, İ., Güzelbekteş, H., Yıldız, R., 2013. Neonatal buzağı ishalleri: patofizyoloji, epidemiyoloji, klinik, tedavi ve koruma. *Türkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences*, 4:171-178.
- Şentürk, S., 2001. Buzağı ishallerinde sıvı tedavisi. *Journal of Research in Veterinary Medicine*, 20: 161-167.
- Şentürk, S., 2018. Olgu tartışmalı buzağı iç hastalıkları, *Genişletilmiş kitap*, 3. baskı. Özhan Matbaası, Bursa.

Atıf Şekli: Keçeci, H., Gazioğlu, A., Ilgın, M., Fırat, R., 2023. Bingöl ve Çevresinde Yenidoğan Buzağı İshallerinde Karşılaşılan Bazı Önemli Patojenlerin Belirlenmesi ve Prevalansı. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 729–473.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8397035>.

To Cite: Keçeci, H., Gazioğlu, A., Ilgın, M., Fırat, R., 2023. Determination and Prevalence of Some Important Pathogens in Newborn Calf Diarrhea in Bingol and its Surroundings. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 729–473.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8397035>.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8398131>



Araştırma Makalesi / Research Article

Bingöl'de Yetiştirilen Kuzu ve Oğlakların Sağlık Durumlarının Değerlendirilmesi

Hakan KEÇECİ*

¹Bingöl Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Bingöl

*Sorumlu yazar (Corresponding author): hkececi@bingol.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 06.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 20.07.2023

Özet

Bu çalışma, Bingöl'de yetiştirilen küçükbaş işletmelerdeki kuzu ve oğlaklarla annelerinin genel sağlık durumlarının değerlendirilmesi amacıyla yüz yüze bir anket şeklinde yapılmıştır. Bingöl merkez ve bağlı köylerle, Karlıova, Solhan, Genç ve Adaklı ilçelerindeki 200 işletme üzerinde ve toplam 66 sorudan oluşmuştur. Anketle birlikte ortaya çıkan sonuçlara göre; işletme sahiplerinin çoğunluğunun ilkököl (%60.5) veya ortaokul (%23) mezunu olduğu, tecrübelerinin 10 yılı geçtiği (%63), hayvanların çoğunlukla geleneksel ağıllarda (%66.5) tutulduğu ve işletme sürü büyüklüğünün de 101-500 baş arasında bulunduğu gözlenmiştir. En çok çadır (%31) ve betonarme ağılda (%30.5) barındırılan sürülerde yeni doğanların %51'inin anneleriyle birlikte kaldığı, gebe annelerin beslenmesine özel önem verildiği (%56), yılın yarısından fazlasını ağıl dışında merada geçirdiği bildirilmiştir. Sürülerin %70'inde çoban köpeği olduğu, entansif beslemede koyun-keçilere hazır fabrika yemi veya karışık yem verildiği, meraya çıkıldığında da genellikle sürüye herhangi bir vitamin-mineral takviyesinin yapılmadığı (%70) belirtilmiştir. Annelerde güç doğumların %45.5 nispetinde görüldüğü, bunun 51-200 başlık sürülerde en sık ortaya çıktığı, annelere gerekli aşıların yaptırıldığı, fakat sürülerde %45'inin nedeni bilinmeyen hastalıklardan öldüğü ve 101-500 başlık işletmelerde de en yoğun yavru kayıplarının olduğu ortaya çıkmıştır. Yine yavruların doğum ağırlıklarının genelde 2.1-3 kg (22.5) ile 3.1-4 kg (%38.5) arasında seyrettiği, annesiz doğan kuzu-oğlakların %90'ının "başka anne sütüyle" beslendiği, ancak annesini emmeden ölen yavruların %68.5 oranda olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, oğlak ve kuzuların çevre, barınak ve bakım koşullarının belirlenmesi, olumsuz etkilerin azaltılması, küçükbaş hayvan çiftliklerinin verimlerini artırmaları ve ekonomik kayıpları azaltmaları için pratik bilgi ve uygulamalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Koyun, keçi, kuzu, oğlak, sağlık, bakım

Health Evaluation of Lambs and Goat Kids Raised in Bingöl

Abstract

This investigation was conducted as a direct survey that evaluated the overall health of lambs and goat kids, as well as their mothers, on small farms that were raised in Bingöl. It had a total of 66 questions on 200 businesses located in the center of Bingöl, as well as its affiliated villages, and Karlıova, Solhan, Genç, and Adaklı districts. The results of the survey revealed that the majority of the owners of businesses were primary or secondary school graduates, their experience was greater than 10 years (63%), the animals were primarily kept in traditional barn habitats (66.5%), and the farm's herd size was between 101-500 individuals. It is documented that in herds that are mostly housed in tents (31%) and concrete farms (30.5%), 51% of the newborns will stay with their mothers, special attention is given to the food of pregnant (56%), and they spend over half of their time in the pasture outside of the barn. It was said that 70% of the herds were dedicated shepherds; ready-to-eat food or a combination of food was given to the sheep-goats in intensive grazing, and no extra vitamins or minerals were given to the herd (70%) when they were on the pasture. It is said that difficult births are present in 45.5% of mothers, this is most commonly caused by herds that have 51–200 heads, the necessary vaccines are given to the mothers; but 45% of the herds perish due to diseases that are unknown to them, and the most severe loss of offspring is in 101–500 head farms. Again, it was determined that the average birth weight of the offspring was between 2.1–3 kilograms (22.5) and 3.1–4 kilograms (38.5%), 90% of the lambs and kids born without a mother were given "other mother's milk." However, 68.5% of the offspring died without taking care of their mother. As a result, practical knowledge and practices are needed to determine the environment, shelter, and care conditions of kids and lambs, to reduce negative effects, to increase the efficiency of sheep and goat farms, and to reduce economic losses.

Keywords: Sheep, goat, lamb, kid, health, care

1. Giriş

Yurt genelinde Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu bölgeleri geniş otlakları olduğundan ülke hayvancılığının da en yoğun yapıldığı yerlerdir. Bunlar içinde Doğu Anadolu Bölgesi coğrafi özellikleri bakımından küçükbaş hayvancılık için en uygun potansiyele sahip ve küçükbaş varlığımızın yaklaşık %34'ünün bulunduğu alandır (Akpınar ve ark., 2012; Anonim, 2016; Esen, 2017). Türkiye’de 2022 yılı itibariyle küçükbaş hayvan sayısı toplam 58.447.555 olup genel dağılımı; 46.122.627 baş koyun, 12.324.928 baş keçi şeklindedir. (Tüik, 2022). Bingöl’ün küçükbaş hayvan varlığı da Türkiye Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği 2021 yılı verilerine göre; 521.512 baş koyun, 174.619 baş keçi olmak üzere toplam 696.131 baştır (Anonim, 2021). Bingöl’de kayıtlı küçükbaş işletme sayısı toplam 3.517 iken, ilin Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği’ne üye sayısı ise 2.100’dür (Anonim, 2023). Doğu Anadolu’da yer alan Bingöl’de il nüfusunun yaklaşık %45’i tarım ve hayvancılıktan kazanç sağlamakta, önemli sayıda aile küçük aile işletmeleri şeklinde ve geleneksel yöntemlerle bu işi yapmaktadır. Coğrafi şartlar nedeniyle tarımsal faaliyetlerin kısıtlı olduğu şehirde hayvansal üretimin bitkisel üretime oranla daha öne çıktığı görülmektedir (Esen, 2017). Bu ilde yetiştirilen küçükbaş hayvanlar kış sürecinde entansif, diğer zamanlarda ekstansif olarak beslenmekte ve meradan yararlanma süresi de yaklaşık 6-7 ay kadardır (Esen, 2017). Günümüzde global çapta meydana gelen ekonomik krizler nedeniyle hayvan fiyatları da artmıştır. Dolayısıyla küçükbaş hayvancılık işletmelerinde hayvanların kaybedilmemesi, ölmeleri halinde de ekonomik destek sağlanması için sigortalanması konusu büyük önem arz etmektedir. Ülke çapında 2021 yılına ait hayvancılık işletmelerinde devlet destekli tarım sigortalarına kayıt yaptırmış işletmelere ait toplam poliçe sayısı 80.526 adet iken, 2022 yılında bu rakam 91.148

sayısına ulaşmıştır. Yıllık bazdaki değişim oranı %13.2’lik bir artış göstermiştir. Yapılan prim ödemeleri ise 2021 yılında 11.154.105.863 TL’den, 24.281.472.937 TL’ye çıkmıştır. Hal böyle iken, meydana gelen yavru ölümlerine ait hasar ödemeleri azımsanmayacak düzeye gelmiştir. 2021 yılındaki hasar ödeme rakamı 55 milyon TL’den, 2022 yılında 98 milyon TL’ye çıkmıştır (Tarsim, 2022; Tüik, 2022). Bingöl’de oğlak ve kuzuların yetiştirilmesinde bulaşıcı hastalıklar önemli bir endişe kaynağıdır. Bakteriyel, viral, mikoplazmik ve parazitik enfeksiyonların ortaya çıkması sürülerde büyük kayıplara yol açmaktadır. Bu konuda yapılacak araştırmalarla ölümcül hastalıkların prevalansının belirlenmesi, beslenme hastalıkları ve yetersiz hijyen uygulamaları gibi etkin faktörlerin ortaya konması önemlidir (Kalaycı, 2014; Ünal, 2018). Kuzu ve oğlak ölümleri, küçükbaş hayvan çiftliklerinde ciddi bir sorundur. Bu problemi çözmek için, hayvanların ölümlerine katkıda bulunan faktörlerin belirlenmesi gerekir. Ayrıca etkili bakım, beslenme, hijyen, aşılama ve hastalık önleme tedbirlerinin uygulanması zorunludur (Anonim, 2011; Anonim, 2012). Doğum ağırlığı, göbek bakımı ve kolostrum beslemesinin zamanında yapılması gibi faktörler kuzu mortalitesi için öne çıkan ana risk faktörleri olarak tanımlanmıştır (Fesseha ve ark., 2023; Hussain ve ark., 2022). Ek olarak, annenin genel sağlığı, yavruların hayatta kalmasına çok önemli katkı sunar. Anne sağlığının ve beslenmesinin iyi olduğu varsayılırsa, dişi bir koyun veya keçi yaklaşık 10 yaşına kadar üretken olabilir (Delano ve Mischler, 2002). Alet ve ekipmanların temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi gibi uygun hijyen uygulamaları da ölüme yol açabilecek hastalıkların ve enfeksiyonların yayılmasını önlemeye yardımcı olur (Van Meter, 2010). Çeşitli hastalık faktörleri kuzu ve oğlakların ölümlerinde önemli rol oynar. Bakteriyel olarak *Escherichia coli*, *salmonella* ve *clostridium* türleri ishal başta olmak üzere birçok probleme yol açabilir. Bu nedenle

ishal ve pnömoni gibi bulaşıcı hastalıklar kuzu-oğlak ölümlerinin önde gelen sebepleri arasındadır (Fesseha ve ark., 2023). Özellikle *Clostridium perfringens* adlı bakterinin neden olduğu “enterotoksemi” her yaştaki koyun ve keçide yaygın ölüm sebebidir (Alekish ve İsmail, 2022). Bu nedenle aşılar, çeşitli hastalık ve enfeksiyonların bulaşmasını ve yayılmasını önlemeye yardımcı olan en kritik faktörlerdir. Yine uygun hastalık yönetimi, ölüm oranlarını azaltmaya ve sürünün genel sağlığını iyileştirmeye yardımcı olabilmektedir (Abdou ve ark., 2022). Küçük ruminantlar, *tüberküloz*, *Johne hastalığı* (yalancı *tüberküloz*) ve *bruselloz* gibi hastalıklar yönünden de incelenmelidir (Van Metre, 2010). *Rotavirüs* ve *koronavirüsler* koyun – keçilerde, özellikle de yavrularında oldukça etkin bir şekilde ishal yapabilmeye kabiliyetindedir. Bununla birlikte nononkojenik *retrovirüsler* klinik olarak genellikle daha sakindir, ancak az sayıda da olsa hayvanlarda artrit yapabilir (Leitner ve ark., 2010). Ek olarak bu virüsler, hayvanlarda gelişme geriliğine (Bala ve ark., 2018), solunum yetmezliğine, ilerleyici felce de neden olmaktadır (Narayan ve Cork, 1985). *Orf virüsü* enfeksiyonu (ektima), koyun ve keçilerin en yaygın ve en önemli deri hastalıklarından biridir ve şap hastalığı (FMD) ile karıştırılabilir (Bala ve ark., 2018). Keçilerde ektimanın klinik belirtileri, ağız ve burun çevresindeki deriden başlayıp, kulaklara kadar uzanabilen lezyonlarla birlikte ateş, uyuşukluk ve iştahsızlıktır (Bala ve ark., 2018) ve bu enfeksiyon genç keçilerin ölümüne yol açabilmektedir (Bala ve ark., 2018). Tüm organlarda, onkojenik olmayan retrovirüslerin neden olduğu temel lezyonlar, lenfositlerin, plazma hücrelerinin ve makrofajların infiltrasyonu ve proliferasyonu ile enflamasyondur (Narayan ve Cork, 1985). Ek olarak, merkezi sinir sistemindeki primer demiyelinizasyon ve eklemlerdeki kıkırdaklı yapıların dejenerasyonu gibi diğer organa özgü patolojik değişiklikler de

inflamasyona eşlik eder (Narayan ve Cork, 1985). Bu nedenle, yüksek viral bulaşma oranı ve ara sıra rastlanan hastalık önemli ekonomik kayba neden olur (Leitner ve ark., 2010). Bulaşıcı “*Kaprin Artrit Ensefalit Virüsü*” (CAEV), kuzu ve oğlakları etkileyebilen viral enfeksiyonlardan biridir. Aşılama (Nandi ve ark.,2011; Spyrou ve Valiakos, 2015), yeterli hijyen ve enfekte hayvanların ayrılması gibi, etkili önleyici yönetim protokolleri, bu hastalıkların yayılmasını kontrol etmek için gereklidir (Nandi ve ark.,2011). Çiftçiler ve veteriner hekimler hasta hayvanlarla uğraşırken koruyucu eldiven ve yüz maskesi takmalı ve çiftliğe yeni hayvanlar dikkatle sokulmalıdır (Lederman ve ark., 2007; Spyrou ve Valiakos, 2015). Bulaşıcı ektimada olduğu gibi, salgınları kontrol altına almak için enfekte sürülerde hijyen uygulamaları oluşturulmalıdır (Spyrou ve Valiakos, 2015). Ek olarak, CAEV enfeksiyonunun süt üretimi ve hayvan ölüm oranları üzerindeki etkisi de dikkate alınmalıdır (Leitner ve ark., 2010). Kuzu ve oğlaklarda bir enfeksiyon salgını durumunda *Orf'a* karşı aşılar kullanılmalıdır (Spyrou ve Valiakos, 2015). Ayrıca etkinliğinin artırılması için atenüe aşılar tercih edilmekte ve yeni doğan kuzularla oğlaklarda bile doğumdan sonraki dört güne kadar aşılantıları halinde yeterli koruyucu bağışıklık elde edilebilmektedir (Spyrou ve Valiakos, 2015). Aşılı hayvanları aşısızlardan ayrı tutmak kuzu ve oğlaklarda viral enfeksiyonların önlenmesine yardımcı olabilir (Spyrou ve Valiakos, 2015). Mikoplazmik enfeksiyonlar ise özellikle bu hayvanlarda yaygındır. Sütten kesildikten sonra oğlak ve kuzularda solunum yolu hastalıklarının önde gelen nedenleri arasındadır (Mirvea-de la Lamay ve ark., 2022). Bu enfeksiyonları spesifik olarak kullanılan ilaçlarla tedavi etmek faydalıdır ve teşvik edilmelidir (Mpatswenumugabo, 2018; Akansale, 2019). Bu nedenle, erken müdahale ve önleyici tedbirler (Ip ve ark., 2010), Bingöl ilindeki mikoplazmik enfeksiyonların azaltılmasına da önemli

ölçüde katkılar sunacaktır. Kuzu ve oğlaklardaki mikoplazmik enfeksiyonlar ciddidir ve teşhis edilmesi güç olabilir (Migliore ve ark., 2021). En sık görülen semptomlar ateş, öksürük, pnömoni ve plörittir (Goltz ve ark., 1986). Konjonktivit, yavru atmalar veya ölü doğumlar da meydana gelebilir, ancak daha az sıklıkta görülür. İki patojen, “*Mycoplasma mycoides capri* ve *Mycoplasma capricolum*” daha sıklıkla pnömonik keçilerden veya poliartirik oğlaklardan izole edilir. Zaman zaman bazı bölgelerdeki koyunlarda da görülebilmektedir (Migliore ve ark., 2021). *Mycoplasma agalactiae*, koyun ve keçilerde bulaşıcı agalaksi'nin temel ve başlıca nedenidir. (Migliore ve ark., 2021). Bulaşıcı agalaksi yalnızca *M. agalactiae* izolasyon veya moleküler yöntemlerle saptanarak teşhis edilmeli ve doğrulanmalıdır (Migliore ve ark., 2021). Mikoplazmik enfeksiyonlar, yetişkin keçilerde mastitis, artrit, keratokonjonktivite ve bazen düşüklere neden olabilir (Migliore ve ark., 2021). Oğlaklarda mikoplazmik enfeksiyonların en önemli belirtileri şiddetli solunumsal veya poliartirik sendromlardır ve ölüm oranı %80'e kadar çıkabilir. Oğlaklarda mikoplazmik enfeksiyon salgınları %90'a varan yüksek bir morbidite oranına sahiptir (Migliore ve ark., 2021). Neredeyse her zaman keçilerde *Mycoplasma mycoides subsp.* gibi diğer mikoplazmalar *Mycoplasma capricolum subsp. capricolum* ve *Mycoplasma putrefaciens* bazen benzer klinik sonuçlara neden olabilmektedir (Migliore ve ark., 2021). Neonatallerde ishaller, barsak motilitesinde değişiklik, dehidrasyon ve uyuşukluğa yol açarak ölümle sonuçlanabilen en tehlikeli etkenler arasındadır. Doğru beslenme ve hijyen uygulamaları, zamanında ve gerektiğinde yapılan tedavilerle ishallerin önlenmesi mümkündür. Dolayısıyla bizzat hayvan yetiştiricileri, bu faktörleri tam manasıyla bilip, süreci de doğru yöneterek ölüm oranlarını düşürmeye ve sürülerin sağlığını iyileştirmeye yardımcı olabilir (Hadgu ve ark., 2021). Kuzu ve oğlaklarda paraziter

enfeksiyon belirtileri arasında yine ishal, zayıflama ve genel uyuşukluk sayılabilir (Chartier ve Paraud, 2020). Koksidiyoz, bu belirtilerin yaygın nedenlerinden biridir. Koyunlarda *Eimeria ovinoidalis* ve keçilerde *Eimeria ninakohlyakimovae* olmak üzere belirli protozoa türlerinin neden olduğu bir hastalıktır (Chartier ve Paraud, 2020). Parazitlerin saptanması klinik, epidemiyolojik, nekropsik ve koprokopik yaklaşımlarla yapılabilir (Chartier ve Paraud, 2020). Aynı zamanda bu belirtiler, suyun yetersiz artırılması ve gıda sanitasyonundaki aksalamalar da eklendiğinde gelişmekte olan ülkelerde daha yaygın rastlanan *cryptosporidium* enfeksiyonlarında bir belirteci olabilir. Bu eksiklikler benzer paraziter hastalıkların da birer göstergesidir (Chartier ve Paraud, 2020). Temiz olmayan veya yetersiz su temini, su krizleri, yoksulluk, cehalet, sosyal huzursuzluk, iklim değişikliği, siyasi çatışmalar ve az gelişmişlik dünyanın en savunmasız ülkeleri üzerinde dramatik sonuçlar doğurabileceğinden, düşük sosyoekonomik durum aynı zamanda artan bir enfeksiyon riskiyle de ilişkilidir. Bu nedenle sağlıklı sürülerin oluşturulması için kuzu ve oğlaklarda paraziter hastalıkların doğru teşhis ve tedavisi önemlidir (Chartier ve Paraud, 2020). *Cryptosporidium spp.* geviş getiren genç hayvanlarda ciddi gastrointestinal hastalığa neden olan önemli bir zoonotik ajandır (Thomson ve ark., 2017). Enfeksiyon birincil olarak fekal-oral yolla yayılır (Bordes ve ark., 2020) ve enfeksiyona neden olmak için sadece birkaç ookist yeterlidir (Thomson ve ark., 2017). Hastalık bol sulu ishal, dehidrasyon ve bazı durumlarda ölümle karakterizedir (Thomson ve ark., 2017). Kuzu ve oğlaklar enfeksiyona karşı özellikle savunmasızdır ve ölüm oranları çok yüksek olabilir (Bordes ve ark., 2020). İshallerin başlangıcı genellikle oositlerin alınmasından 3-4 gün sonra başlar ve iki haftaya kadar sürebilir (Thomson ve ark., 2017). Enfekte hayvanlar her gün çok sayıda ookist saçabilir ve bu da diğer duyarlı konakçılara bulaşabilir (Thomson ve ark., 2017). Ancak,

cryptosporidium enfeksiyonlarının kuzu ve oğlaklarda nasıl ishale ve ölüme neden olduğu hakkında sınırlı bilgiler mevcuttur (Bordes ve ark., 2020). Ek olarak, etkili terapötik veya önleyici tedbirler tam olarak mevcut değildir. Bu nedenle, *cryptosporidium* enfeksiyonlarının kuzu ve oğlaklarda ishale ve ölüme neden olduğu mekanizmaları belirlemek, aynı zamanda hastalık için daha etkili önleyici tedbirler geliştirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Thomson ve ark., 2017).

2. Materyal ve Yöntem

Bingöl İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı 2.100 üye bulunduğu (Anonim, 2023), araştırma Bingöl ve çevresinde yerleşik küçükbaş (koyun-keçi) yetiştiriciliği yapan birlik üyesi 200 işletmeden oluşturulmuştur. Bingöl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'nun 25.11.2022 tarih ve 22/20 sayılı onayı alınarak yapılan anketle, 2023 yılı Ocak-Mayıs ayları arasında bu işletmelerin genel özellikleri belirlenmeye çalışılmış, işletme sahipleri ve içinde bulunan sürülere ait verilerle, kuzu ve oğlakların genel sağlık

durumları ve varsa ölüm sebepleri araştırılmıştır. Araştırmanın ilk veri kaynağını anket oluştururken, ikincil veri kaynağı ulusal ve uluslararası literatürden ve internet aracılığıyla toplanan bilgilerden elde edilmiştir. Sonlu bir popülasyon için, örneklem büyüklüğü, belirli bir özelliğe sahip olanların bilinen veya beklenen yüzdesine göre hesaplanabilir veya sezgisel olarak tespit edilir (Miran, 2003; Karakaya ve Kızıloğlu, 2014, Arslan ve Ağırbaş, 2017). Bu çalışmadaki anket sayısı birliğe kayıtlı toplam üye miktarının %10 kadarı esas alınmış, genel literatür bilgilerinde yer alan sezgisel yöntem kullanılarak belirlenmiştir. İstatistiksel işlemler, frekans dağılımı ve yüzdeler oranları SPSS-23 programı yardımıyla hesaplanmıştır.

3. Bulgular

Anketin içeriği aşağıda verilen ana temaları tanımlayan ve genellikle tek cevap ya da çoklu cevaplardan oluşan 66 sorudan meydana gelmiştir. Anket yüz yüze olmak kaydı ile Bingöl ili Merkez ve bağlı köylerle, Karlıova, Solhan, Genç ve Adaklı ilçeleriyle bunlara bağlı köylerdeki 200 adet işletme üzerinde yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Anketin yapıldığı yerlerle işletme sahibine ait bazı soru ve cevaplar

Anketin yapıldığı yerleşim yerleri		
	Frekans (n=200)	Oran (%)
Karlıova	79	39.5
Bingöl Merkez	57	28.5
Solhan	44	22
Genç	10	5
Adaklı	10	5
1-Eğitim düzeyiniz nedir?		
Eğitimsiz	5	2.5
İlkokul	121	60.5
Ortaokul	46	23
Lise	24	12
Yüksek Okul	4	2
2-Ne kadar süredir koyun ve keçi yetiştiriciliği yapıyorsunuz?		
0.1-1 Yıl	5	2.5
1.1-3 Yıl	8	4
4.0-5 Yıl	18	9
5.1-10 Yıl	43	21.5
>10 Yıl	126	63
3-İşletmenizde ne kadar hayvan bulunmaktadır?		
1-50 Baş	8	4
51-100 Baş	14	7
101-200 Baş	65	32.5
201-500 Baş	65	32.5
>500 Baş	48	24

3.1. İşletme sahibine ait bilgilerle hayvan sayıları

Bu başlık altında anketin yapıldığı yerleşim yeri bilgileri ile sürü sahiplerinin eğitim düzeyi, bu işi ne zamandır yaptığı ve yetiştirilen hayvanların sayılarına dair soru ve cevaplar vardır. Bu bölümde sorulan sorularla alınan cevaplar Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'e bakıldığında, işletme sahipleri en çok ilkokul (%60.5) ve ortaokul (%23) mezunudur. Lise ve üniversite mezunları ise çok daha az sayıdadır. İş deneyimi yönünden bakıldığında %63'ü 10

yıldan fazla bu işi yapanlardan oluşmaktadır. Bingöl'deki sürü büyüklüğü ise %65 oranında 101-500 baş arası işletmeyle öne çıkmıştır.

3.2. Barınma ile ilgili soru ve cevaplar

Bu alanda işletmedeki koyun veya keçilerde, doğumların zamanı, bir doğumda kaç kuzu-oğlak meydana geldiği, normal doğum, güç doğum bilgileri, yenidoğanların tek mi, yoksa birlikte mi bakıldığı, padoklar, süt emme durumları sorgulanmıştır.

- 4- Hayvanlarınızı hangi tür ağılda barındırıyorsunuz?
Eski geleneksel: 133 kişi %66.5 Yeni modern: 43 kişi %21.5 Her ikisi: 24 kişi %12
- 5- Ağılığınızın yapı malzemesi aşağıdakilerden hangisidir?
Beton: 61 kişi %30.5 Kerpiç: 25 kişi %12.5 Taş: 22 kişi %11
Ahşap: 10 kişi %5 Çadır: 62 kişi %31 Diğer: 20 kişi %10
- 6- Ağılığınızın tabanı neden yapılmıştır?
Beton: 37 kişi %18.5 Taş: 21 kişi %10.5 Toprak: 106 kişi %53 Diğer: 36 kişi %18.
- 7- Ağılığınızda havalandırma bacası var mı?
Evet: 168 kişi %84 Hayır: 32 kişi %16
- 8- Doğum bölmesinde altlık kullanılıyor mu?
Evet: 122 kişi %61 Hayır: 78 kişi %39
- 9- Ağılığınızda aşağıdaki altlıklardan hangisini tercih ediyorsunuz?
Saman: 39 kişi %19.5 Talaş: 13 kişi %6.5 Gübre: 109 kişi %54.5
Kuru ot: 4 kişi %2 Tahıl sapı: 4 kişi %2 Diğer malzemeler: 31 kişi %15.5
- 10- Ne kadar sıklıkla kirlenen altlığı değiştiriyorsunuz?
1-7 gün: 113 kişi %56.5 2-3 hafta: 16 kişi %8 4-5 hafta: 33 kişi %16.5
5-6 Hafta: 25 kişi %12.5 >6 haftadan: 13 kişi %6.5
- 11- Doğum bölmesi her kuzulamadan sonra dezenfekte edilip temizleniyor mu?
Evet 88 kişi %44 Hayır 112 kişi %56
- 2- Yeni doğan kuzu ve oğlaklar ne kadar süre anneleri ile birlikte kalıyor?
0-24 saat: 24 kişi %12 1-7 gün: 25 kişi %12.5 8-14 gün: 22 kişi %11
15- 28 gün: 27 kişi %13.5 1-3 ay: 102 kişi %51.
- 13- Kuzulama ve doğum için ayrı bir doğum bölmesi (padok) kullanıyor musunuz?
Evet: 109 kişi %54.5 Hayır: 91 kişi %45.5
- 14- İşletmenizde yeni doğan bölmesi varsa, niteliği nasıldır?
Farklı ağılda ayrı bölmede: 40 kişi %20 Aynı ağılda aynı bölmede: 73 kişi %36.5
Aynı ağılda Ana ile beraber: 67 kişi %33.5 Bireysel kuzu oğlak kafesinde: 7 kişi %3.5
Diğer: 13 kişi %6.5
- 15- Ağılığınızda fare, sıçan ve haşerat mücadelesi yaptınız mı?
Evet 119 kişi %59.5 Hayır 31 kişi %15.5 Bilmiyorum 50 kişi %25

Hayvanlar ağırlıklı olarak geleneksel ağıllarda (%66.5) daha azı da modern işletmelerde (%21.5) bakılmaktadır. Ağılların yapı malzemesi ise en fazla çadırdan (%31), beton, kerpiç, taş, ahşap ve diğer şekilde sıralanmaktadır. Ağıl tabanı ise en çok topraktan oluşurken, sırayla

beton, taş ve diğer şeklindedir. Bingöl'de ağılların %84'ünün havalandırma bacası bulunmaktadır. Ayrıca ağıl altlığı (%54.5) oranında gübre ve samandan (%19.5) oluşmaktadır. Doğum bölmesinde altlık kullanılıyor mu sorusuna %61 düzeyinde "evet" cevabı gelmiştir. Ayrıca altlıkların

temizlenme süresi sorulduğunda %56.5 düzeyinde bir 7 gün içinde temizlendiğini ifade etmiştir. Yeni doğanların %51'i aynı ağılda anneleriyle birlikte kalmaktadır. Aynı bir doğum bölmesinde bulunduranların oranı ise %54.5'tir. Yavruların %33.5 kadarı aynı ağılda yer almaktadır. Yine “doğum bölmesi her kuzulamadan sonra dezenfekte ediliyor mu” sorusuna %56 oranında “hayır” cevabı gelmiştir. Son

olarak “ağıkların fare ve haşerat mücadelesi yapılıyor mu” sorusuna “evet” cevabı %59.5 düzeyinde verilmiştir.

3.3. Yem, su ve yem katkı maddeleri ile meraya ait soru ve cevaplar

Bu alanda işletmedeki koyun veya keçilerde bakım ve beslenmelerine ait bilgilerle mera durumu sorgulanmaktadır.

- 16- Gebe olan hayvanların beslenmesine özel önem veriyor musunuz?
Evet 112 kişi %56 Hayır 61 kişi %30.5 Bazen 27 kişi %13.5
- 17- Gebe olan hayvanların beslenmesinde neler kullanıyorsunuz?
Vitamin-mineral 100 kişi %50 Enerji yoğun 51 kişi %25.5 Protein yoğun 49 kişi %24.5
18. Hayvanlarınızın içinde barındığı dönemde aşağıdaki yemlerden hangisini veriyorsunuz?
Kuru ot: Evet 84 kişi %42 Hayır 116 kişi %58
Fenni yem: “ 16 kişi %8 “ 184 kişi %92
Kırma(arpa vs): “ 103 kişi %51.5 “ 96 kişi %48
Küspe: “ 23 kişi %11.5 “ 177 kişi %88.5
Saman: “ 45 kişi %22.5 “ 155 kişi %77.5
Silaj: “ 23 kişi %11.5 “ 177 kişi %88.5
Pancar posası “ 8 kişi %4 “ 192 kişi %96
Karma yem: “ 88 kişi %44 “ 112 kişi %56
- 19- Bu dönemde ne tür katkı maddeleri kullanıyorsunuz?
Yalama taşı Evet 47 kişi %23.5 Hayır 153 kişi %76.5
Kaya tuzu “ 88 kişi %44 “ 112 kişi %56
Hormon “ 6 kişi %3 “ 194 kişi %97
Antibiyotik “ 14 kişi %7 “ 186 kişi %93
Karma katkı “ 19 kişi %9.5 “ 181 kişi %90.5
Vitamin mineral katkısı “ 90 kişi %45 “ 110 kişi %55
- 20- Hayvanlarınızın merada olduğu dönemde yemlerinde katkı maddesi kullanıyor musunuz?
Evet 17 kişi %8.5 Hayır 140 kişi %70 Bilmiyorum 20 kişi %10 Bazen 23 kişi %11.5
- 21- Koyun ve keçilerinize yedirdiğiniz yemleri nereden temin ediyorsunuz?
Kendisi üretiyor: 14 kişi %7 Fabrikadan alıyor: 62 kişi %31
Fabrika-kendi karışık: 107 kişi %53.5 Diğer 17 kişi %8.5
- 22- Yemleri nerede muhafaza ediyorsunuz?
Kapalı bir depoda: 57 kişi %28.5 Dışarıda üstü açık: 20 kişi %10
Dışarıda üstü kapalı: 117 kişi %58.5 Diğer: 6 kişi %3
- 23- Beslenme veya barınma için hayvan nakli (transport) yapılıyor mu?
Evet 105 kişi %52.5 Hayır 69 kişi %34.5 Bazen 26 kişi %13
- 24- Nasıl hayvan nakli yapılıyor?
Aynı şehirde taşıma 24 kişi %12 Farklı şehirlere taşıma 61 kişi %30.5 Hiç yok 115 kişi %7.5
- 25- Hayvanlarınızın nerede bulunduğu dönemde su ihtiyacını nereden temin ediyorsunuz?
Dereden 73 kişi %36.5 Şebeke suyu 41 kişi %20.5 Göletten 80 kişi %40 Diğer 6 kişi %3
- 26- Aşağıdakilerden hangisi mera veya otlaklarınızı en iyi şekilde tanımlar?
Kendi mülkiyetim olan: 31 kişi %15.5 Köy ortak merası: 136 kişi %68
Ortak merada belirli bir alan 29 kişi %14.5 Karışık 4 kişi %2
- 27- Koyun ve keçilerimizin otladığı Merada başka hayvanlardan hangileri de otluyor?
Tek tırnaklılar(at-eşek) 5 kişi %2.5 Çift tırnaklılar(inek- manda) 92 kişi %46 Karışık 103 kişi %51.5
- 28 Kuzu ve oğlaklara doğumdan ne kadar zaman sonra kaba yem veriyorsunuz?
1 hafta 77 kişi %38.5 2 hafta 27 kişi %13.5 3 hafta 23 kişi %11.5
4 hafta 44 kişi %22 5 haftadan büyük 29 kişi %14.5
- 29- Doğumdan ne kadar zaman sonra kuzu ve oğlaklarınıza su vermeye başlıyorsunuz?
1 hafta 108 kişi %54 2 hafta 50 kişi %25 3 hafta 27 kişi %13.5
4 hafta 14 kişi %7. 5 hafta bir kişi %0.5

3.4. Sürü sağlığına ait soru ve cevaplar

Bu alanda işletmedeki anne koyun veya keçilerin doğum zamanı, bir doğumda kaç kuzu-oğlak meydana geldiği, normal doğum, yenidoğanların tek mi, yoksa

birlikte mi bakıldığı, padoklar ve süt emme durumlarına ait bilgiler birkaç başlık altında sorgulanmıştır. Bunlar;

3.4.1. Anne sağlığı-paraziter mücadele- gebelik- doğum soru ve cevapları

32- koyun ve keçilerinize düzenli olarak iç-dış parazit mücadelesi yapıyorsunuz?	Evet 116 kişi %58	Hayır 84 kişi %42	
33- Koyun ve keçilerinize hangi dönemde iç-dış parazit mücadelesi yapıyorsunuz?	Meraya çıkışta: 133 kişi %66.5	Meradan dönüşte: 67 kişi %33.5	
34- Koyun ve keçilerinize bit, pire, kene gibi dış parazit mücadelesi yapıyor musunuz?	Evet 165 kişi %82.5	Hayır 24 kişi %12	Bilmiyorum 11 kişi %5
35- Koyun ve keçilerinize bit pire kene mücadelesini nasıl yapıyorsunuz?	Daldırma-banyo 48 kişi %24	Püskürtme 101 kişi %50.5	Dökme 41 kişi %20.5
36- Gebe hayvanlar gebelik sürecinde hastalık atlattı mı?	Evet 46 kişi %23	Hayır 102 kişi %51	Bilmiyorum 52 kişi %26
37- Annelerde veya yavrularında beyaz Kas hastalığı görülüyor mu?	Evet 18 kişi %9	Hayır 111 kişi %55	Bilmiyorum 71 kişi %35.5
38- Kaç anne veya yavrusunda Beyaz Kas Hastalığı görülmektedir?	Hiç yok 168 kişi %84	1-50 hasta 20 kişi %10	51-100 hasta 6 kişi %3
	101- 200 hasta 4 kişi %2	200'den fazla hasta 2 kişi %1	
39- Enzotik ataksi (bakır yetmezliği) sürüde görülüyor mu?	Evet 24 kişi %12	Hayır 130 kişi %65	Bilmiyorum 46 kişi %23
40- Enzotik ataksi kaç hayvanda görülüyor?	1-50 hasta 19 kişi %9.5	51-100 hasta 10 kişi %5	Bilmiyorum 171 kişi %85.5
41- Sürüde en çok hangi sebeple ölüm oluyor?	Bakteriyel 34 kişi %17	Viral 24 kişi %12	Paraziter 7 kişi %3.5
	Beslenme 23 kişi %11.5	Zehirlenme 11 kişi %5.5	Travmaya bağlı 2 kişi %1
	Hava şartları 4 kişi %2	Nedeni bilinmeyen 90 kişi %45	Bilmiyorum 5 kişi %2.5
42- Gebe olan hayvanlara aşı yaptırıyor musunuz?	Evet 129 kişi %64.5	Hayır 33 kişi %16.5	Hastalık çıktığında yaptırırım 38 kişi %19
43- Sürünüzde çoban köpeği bulunuyor mu?	Evet: 140 kişi %70	Hayır: 16 kişi %8	Bazen: 44 kişi %22
44- Sürünüzde çoban köpeği varsa hangi sıklıkla anti parazitler ilaç veriyorsunuz?	Hiç vermiyorum: 39 kişi %19.5	1-2 ay 86 kişi %43	3-4 ay 15 kişi %7.5
	5-6 ay 24 kişi %12	7- 12 ay 24 kişi %12	12 aydan fazla 12 kişi %6

Yapılan ankette koyun-keçi varlığının en fazla 201-500 baştan oluştuğu ve %34 oranında olduğu, sonra sırasıyla 51-100 baş ve 101-200 baş ile 500 baştan fazla işletmenin de %14.5 düzeyinde yer aldığı, 1-50 başlık işletmelerin ise %9 oranında bulunduğu tespit edilmiştir. En son doğum sezonunda doğan kuzu ve oğlak sayısına bakıldığında, ilk sırada 500'den fazla yeni doğanların (%27) olduğu, sırasıyla 201-500 baş (%26.5), 101-200 baş ile 51 - 100 baş oğlak ve kuzunun doğduğu, en az 1-50 başlık sürüye ait verilerin bulunduğu bilgisi vardır (Tablo 2). Meydana gelen doğumlarda güç doğum oranının %45.5

düzeyinde kaldığı, güç doğum sayısının daha sık (%47 oranda) 1-50 başlık sürülerde yer aldığı izlenmiştir (Tablo 2). Annelere doğum öncesi meme bakımı yaptıranların oranı %38'de kalmıştır. Doğumdan hemen sonra ilk ağız sütünün dondurulup saklandığı sorusuna %89.5 “hayır” cevabı verilmiştir. Bu sırada annelerde süt sağımının nasıl yapıldığı ise %94 nispetinde “elle yapılan” şeklinde olmuştur. Günlük bir koyun veya keçiden sağılan süt miktarı ise 0.1-1 litre cevabı ile oran %55.5 iken, 1.1-5 litre cevabı %43'te kalmıştır. Meme sağlığı ve kaliteli süt için “mastitis veya süt kesen hastalığı var mı” sorusuna %49 “ hayır”

cevabı gelmiştir. Yine %52 oranında ya “hiç yok” veya “görülüyor” denmiştir. Aslında sürülerde bu hastalık bazen subklinik da olarak görülebildiğinden buna çok dikkat edilmelidir. Koyun ve keçilerde en sık karşılaşılan sorunlar veya hastalıklar

için verilen cevapta öne çıkanlar sırasıyla; “konstipasyon, solunum, yavru atma ve diğer” şeklindedir. Bu sorular %50'den fazla orana sahipken, “ishal” cevabı %44.5'te kalmıştır.

Tablo 2. Annelerde güç doğum, meme sağlığı ile süt verimine ait bazı soru ve cevaplar

Cevaplar	İşletme sayısı (n=200)	Oran (%)
43-En son doğum sezonu içerisinde güç doğum oldu mu?		
Evet	91	45.5
Hayır	109	54.5
44-Güç doğum sayısı ne kadardı?		
1-50 adet	94	47
51-100 adet	52	26
101-200 adet	50	24.5
201-500 adet	4	2
45-Doğum öncesi hayvanlarınıza meme bakımı yapar mısınız?		
Evet	76	38
Hayır	124	62
46-Doğumdan hemen sonra ilk ağız sütünün bir kısmını sağıp dondurur musunuz?		
Evet	21	10.5
Hayır	179	89.5
47-İşletmede süt sağımını nasıl yapıyorsunuz?		
Sağım makinası	12	6
Elle sağım	188	94
48-Bir hayvandan günlük toplamda ne kadar süt elde ediyorsunuz?		
0.1-1 Litre	111	55.5
1.1-5 Litre	86	43
5.1-10 Litre	2	1
>10 Litre	1	0.5
49-Annelerde süt kesen veya mastitis hastalığı görülüyor mu?		
Evet	91	45.5
Hayır	98	49
Bilmiyorum	11	5.5
50-Süt kesen veya mastitis hastalığı kaç annede görüldü?		
1-50 adet	84	42
51-100 adet	8	4
101-200 adet	4	2
Bilmiyorum	104	52
Hiç yok	104	52

Aşı ile ilgili soruda ise %87'den fazlası “evet” cevabı vermiştir. Aşının ne zaman yaptırıldığı sorusu ise %60 ile “hastalık çıkmadan” cevabıdır. Normal dönemde sürüde yapılan aşılar ve oranları Şekil 1'de verilmiştir. Ayrıca gebeyken aşı yaptırılanların oranı %64.5 olurken, gebelere yaptırılan aşılar da Tablo 5'te gösterilmiştir. Yine sürüde dış parazit mücadelesi yapıp yapılmadığı sorusuna %82.5 düzeyinde

“evet” cevabı verilmiştir. Yapılan parazitler mücadelenin %50,5'i “püskürtme”, sonrasında “daldırma-banyo” ve son olarak “dökme” olduğu bildirilmiştir. Anti parazitler uygulama zamanı ise genellikle meraya çıkışta %66.5 düzeyinde yapılmaktadır. Gebelik sürecinde “Anneler hastalık atlattı mı” sorusuna %51 düzeyinde “hayır” cevabı verilmiştir. Sadece %23 kadar işletmeci “evet” demiştir.

Tablo 3. Annelerde gebelik, doğum ile yavrulara ait soru ve cevaplarla yüzdeler oranları

Cevaplar	İşletme sayısı (n=200)	Oran (%)
51-En son doğum sezonunda kaç adet kuzu veya oğlak doğdu?		
1-50 adet	15	7.5
51-100 adet	37	18.5
101-200 adet	41	20.5
201-500 adet	53	26.5
>500	54	27
52-Elinizde doğurabilir ne kadar koyun-keçi var?		
1-50 adet	18	9
51-100 adet	43	21.5
101-200 adet	42	21
201-500 adet	68	34
>500	29	14.5
53-En son doğum sezonunda kaç adet kuzu ve oğlağınız hayatta kaldı?		
1-50 adet	15	7.5
51-100 adet	39	19.5
101-200 adet	47	23.5
201-500 adet	85	42.5
>500	12	6
Hiçbiri yaşamadı	2	1

Gebelik sürecinde hangi hastalıkların görüldüğü sorusunun cevabı ise tablo 5'te verilmiştir. Sırasıyla en çok “ayak hastalıkları (topallık), solunum problemleri, ürogenital ve sindirim sistemi

rahatsızlıkları” verilen cevaplar arasındadır. Diğer hastalıklar Tablo 5'teki gibidir. Bu konuda sorulan sorulara genellikle %90'dan fazla “hayır” cevabı gelmiştir.

Tablo 4. Normal zamanda sürüde en sık karşılaşılan hastalıklar ve uygulanan aşı bilgileri

54-Genelde koyun ve keçilerinizde en sık karşılaşılan hastalıklar nelerdir?				
Cevaplar	Evet (n)	Oran (%)	Hayır (n)	Oran (%)
Yavru atma	128	64	72	36
Kabızlık (konstipasyon)	180	90	20	10
İshal (diare)	89	44.5	111	55.5
Solunum sistemi	149	74.5	51	25.5
Timpani (şişme)	175	87.5	25	12.5
Pika (yem dışı madde yeme)	198	99	2	1
Mastitis	186	93	14	7
Topallık	120	60	80	40
Diğerleri	185	92.5	15	7.5
55-Koyun ve keçilerinize aşı yaptırıyor musunuz?				
Cevaplar	İşletme sayısı (n=200)	Oran (%)		
Evet	175	87.5		
Hayır	25	12.5		
56-Koyun ve keçilerinize ne zaman aşı yaptırıyorsunuz?				
Hastalık çıktığında	80	40		
Hastalık çıkmadan	120	60		
57-Koyun ve keçilerinize rutinde hangi aşıları yaptırıyorsunuz?				
Cevaplar	Evet (n)	Oran (%)	Hayır (n)	Oran (%)
Antraks	45	22.5	155	77.5
Ektima	18	9	182	91
Salmonella	41	20.5	159	79.5
Çiçek	94	47	106	53
Mavi dil	14	7	186	93
PPR (veba)	158	29	142	71
Agalaksi	37	18.5	163	81.5
Keçi ciğer ağrısı	9	4.5	191	95.5
Brusella	89	44.5	111	55.5
Enterotoksemi	20	10	180	90

Tablo 5. Gebelik sürecinde sürüde en sık karşılaşılan hastalıklar ve uygulanan aşı bilgileri

58-Gebe hayvanların gebelik sürecinde daha çok hangi problemler görülüyor?				
Cevaplar	Evet (n)	Oran (%)	Hayır (n)	Oran (%)
Ayak hastalıkları(topallık)	15	7.5	185	92.5
Üro genital	12	6	188	94
Zehirlenme(toksikasyon)	-	-	200	100
Solunum sistemi	14	7	186	93
Travma (yaralanma)	2	1	198	99
Sindirim sistemi	9	4.5	191	95.5
Dolaşım sistemi	-	-	200	100
Kan hastalıkları	5	2.5	195	97.5
Sinir sistemi	6	3	194	97
Deri hastalığı	7	3.5	193	96.5
Metabolizma hastalığı	7	3.5	193	96.5
Mineral element eksikliği	2	1	198	99
59-Gebe olan hayvanlara aşağıdaki hangi aşıları yaptırıyorsunuz				
Cevaplar	Evet (n)	Oran (%)	Hayır (n)	Oran (%)
Antraks	178	89	22	11
Ektima aşısı	6	3	194	97
Salmonella aşısı	33	16.5	167	83.5
Çiçek aşısı	97	48.5	103	51.5
Mavi dil	12	6	188	94
Koyun keçi vebası (PPR)	40	20	160	80
Agalaksi (süt kesen) aşısı	18	9	182	91
Keçi ciğer ağrısı	5	2.5	195	97.5
Brusella aşısı	56	28	144	72
Enterotoksemi aşısı	6	3	194	97

Kuzu ve oğlaklarda ciddi derecede ölüme yol açan “Beyaz Kas Hastalığı” %55 düzeyinde görülmediği ifade edilirken bakır yetmezliğinden kaynaklanan “Enzootik Ataksi var mı” sorusuna %65 oranında “hayır” cevabı verilmiştir. Beyaz kas hastalığı %9 düzeyinde görüldüğü ve en çok 1- 50 sayıdaki sürülerde ve %10 düzeyinde ortaya çıktığı ifade edilmiştir. Aynı şekilde 1-50 başlık sürüde en yüksek oranda görüldüğü bildirilmiştir. Son olarak “Sürüde en çok hangi sebeple ölüm oluyor” sorusunun cevabına bakıldığında %45 “bilinmeyen nedenlerden” kaynaklandığı, daha sonra sırasıyla; “bakteriyel (%17), viral (%12), beslenme (%11.5), zehirlenme (%5.5) ve olumsuz hava şartları (%2)” şeklinde sıralanmıştır.

3.4.2. Yenidoğan kuzu ve oğlak sağlığına ait soru ve cevaplar

Bu alanda işletmedeki kuzu-oğlakların genel sağlık durumları sorgulanmıştır.

Ankette ait yeni doğanları kendiniz mi kurutuyorsunuz sorusuna verilen “evet” cevabı %9.5 iken, %70’lik çoğunluk ise “Annenin yaladığını” belirtmiştir (Tablo 3). Doğar doğmaz yavruların doğum ağırlığının büyük oranda ölçüldüğü (%89.5), tartılan yavruların en çok 3.1-4 kilogram (%38.5) ile 2.1-3 kilogram arasında (%22.5) toplandığı gözlenmiştir (Şekil 1). Ayrıca ankette yeni doğanların vücut skorlamasının %78 düzeyinde iyi olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Diğer açıdan, annesini emmeden ölen yavru sayısının 110 işletmede, %55 gibi yüksek bir oranda ve 1-50 başlık sürülerde daha çok yoğunlaştığı, geri kalan sürülerin %38,5’inde “hiç ölen olmadığı” bildirilmiştir (Tablo 6). “Annesiz yavruların nasıl beslendiği” sorusuna da işletmecilerin %90’dan fazlası “Başka annenin sütüyle” cevabını vermiştir. Yeni doğan kuzu ve oğlaklara ait diğer soru ve cevaplarla belirlenen yüzdeler oranları ise Tablo 6 ‘da sunulmuştur.

Tablo 6. Yeni doğan Kuzu ve Oğlaklara ait bazı soru ve cevaplarla yüzdelik oranları

60-Yeni doğanlarda yavruyu kendiniz mi kurutuyor musunuz?		
Cevaplar	İşletme sahibi sayısı (n=200)	Oran (%)
Evet	19	9.5
Hayır	21	10.5
Bazen	20	12
Doğduğunda annesi yalıyor	140	70
61-Yeni doğanların doğum ağırlığını ölçüyor musunuz?		
Evet	179	89.5
Hayır	21	10.5
62-Yeni doğanların doğum ağırlığı yaklaşık ne kadar?		
0.1-1 kg	11	5.5
1.1-2 kg	7	3.5
2.1-3 kg	49	24.5
3.1-4 kg	81	40.5
4.1-5 kg	31	15.5
>5 kg	21	10.5
63-Yeni doğanların yaşam skorlaması (süt emme refleksi, memeyi bulma vs) nasıl?		
Çok iyi	22	11
İyi	156	78
Orta	22	11
64-Annesini emmeden ölen yavru var mı?		
Evet	137	68.5
Hayır	61	30.5
65-Annesini emmeden ölen yavru sayısı nedir?		
1-50 yavru	110	55
51-100 yavru	8	4
101-200 yavru	5	2.5
Ölen olmadı	77	38.5
66-Annesiz yavruları nasıl besliyorsunuz?		
Başka annenin sütü ile	181	90.5
İnek sütüyle	6	3
Süt tozu ile	6	3
Yapay mama ile besleme	2	1
Büyütme yemi ile	5	2.5

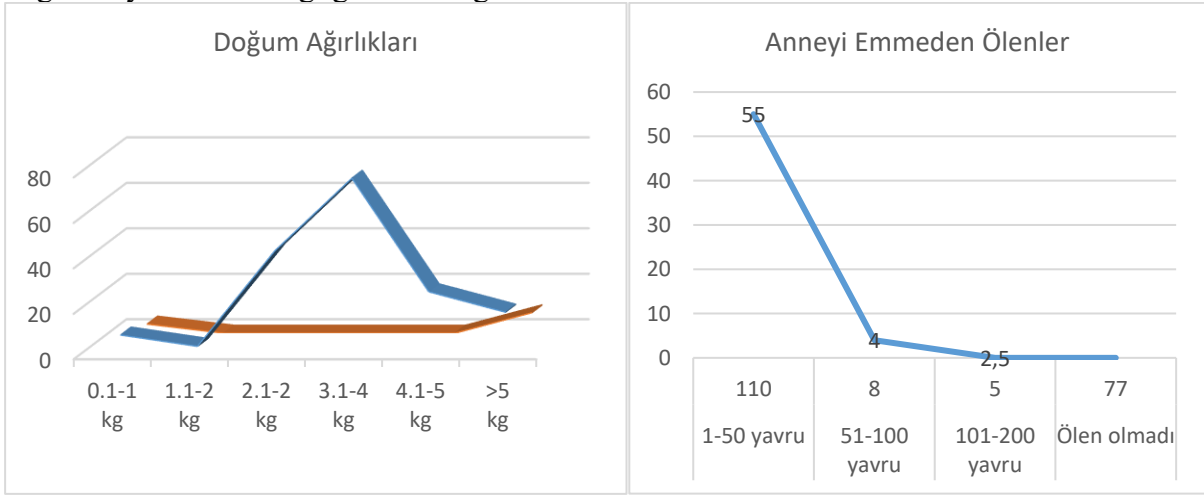
4. Tartışma

Oğlak ve kuzularda bulaşıcı hastalıkların yaygınlığı tam olarak bilinmemesine rağmen, çeşitli patojenlerin bulunduğu dair kanıtlar tespit edilebilir (Lange ve ark., 2014). İshal, kuzu ve oğlakların ölümlerinde çok önemli bir etkidir. ABD Koyun Deney İstasyonunda yürütülen bir çalışma ishali kuzu ölümlerinin %46'sından sorumlu olduğunu göstermiştir (Alonso ve Pliego, 2021). İshalli kuzularda Grup A *rotavirüs* enfeksiyonu %2.1 ile çok düşük iken, ishaller kuzuların %45'inde ve ishaller oğlakların %42'sinde *cryptosporidium parvum* saptanmıştır (Muñoz ve ark., 1996). İshaller kuzuların %4.1'inde ve ishalsiz kuzuların %8.2'sinde verotoksijenik *E. coli* izole edilirken, ishaller oğlakların A ve B grubu *rotavirüsleri*

sırasıyla %8.1 ve %13.5'inde saptanmıştır (Muñoz ve ark., 1996). İshaller oğlakların %10.8'inden *Clostridium perfringens*, ishaller kuzuların %26'sından ve ishaller oğlakların %22'sinden F5+ (K99+) ve/veya F41+ *Escherichia coli*, suşları izole edilmiştir (Muñoz ve ark., 1996). İshaller olmayan dört oğlakta Grup C *rotavirüsleri* saptanırken, ishaller bir oğlakta *Salmonella arizonae* (%2.7) izole edilmiştir (Muñoz ve ark., 1996). Ayrıca, ciddi şekilde etkilenen diğer iki çiftlikte bulaşıcı bir hastalık için sürü içi prevalansı %35 olup, Harz bölgesindeki keçi sürüsünde bulaşıcı bir hastalık için sürü içi prevalansı %53.3 bulunmuştur (Helmer ve ark., 2013). Yaptığımız ankette henüz annesini emmeden ölen yavruların oranının %68.5 olduğu görülmüştür. Sürüde en çok ölüme

yol açan nedenlerin bakteriyel, viral ve beslenmeye bağlı olduğu literatür bilgilerinde verilenlerle örtüşmektedir. Annelerde görülen konstipasyon oranı %90 iken, ishal görülme sıklığı %44.5 düzeyinde olduğu ifade edilmiştir. Bu da beslenme kaynaklı veya suya erişimle ilgili bir soruna bağlanabilir. Ayrıca sürülerde meydana gelen ishallerin viral, bakteriyel veya paraziter olup olmadığının bir veteriner hekim tarafından belirlenmesi, ileride doğacak yavruların sağlığını da doğrudan

etkileyebilecek bir unsur olduğu unutulmamalıdır. Bunun için erken tespit son derece önemlidir. Ayrıca yeni doğarlarda doğum ağırlığı en fazla 3-4 kg seviyesindedir (Şekil 1). Güçlü yavrular elde edilmesi için bu sonuç memnuniyet vericidir. Bunun sebebi, Bingöl’de Tarım ve Orman Bakanlığı’nın Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliğiyle ortak uyguladığı ırk ıslah çalışmalarının bir sonucu olabilir.



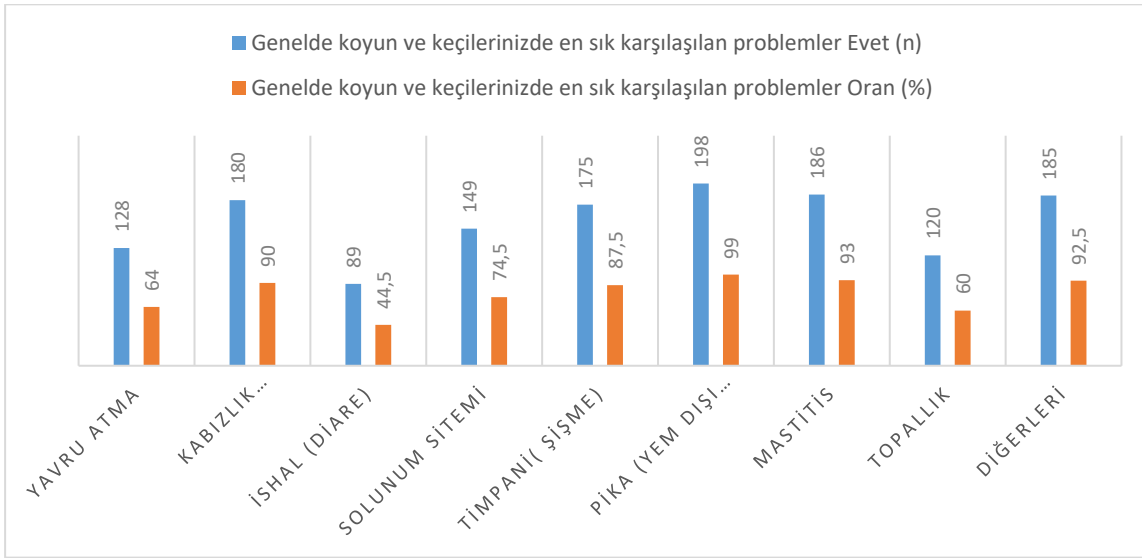
Şekil 1. Yavruların doğum ağırlıkları ve annesini emmeden ölen yavru sayıları (oran %)

Beslenme hastalıkları ve yetersiz hijyen uygulamaları, bağırsak parazitlerinin prevalansına önemli katkı sunar (Sebaa ve ark., 2021). Parazitler genellikle kontamine yiyecek ve suyun alınması, bulaşık yüzeyler veya enfekte canlılara temas yoluyla bulaşabilir (Sebaa ve ark., 2021). Bu durum demir eksikliği anemisi gibi fiziksel sağlık sorunlarına neden olabilir (Sebaa ve ark., 2021). Protozoon bir parazit olan *cryptosporidium*, ishalin ve yavrularda yetersiz beslenmenin önemli bir parçasıdır (Ahmed ve Karanis., 2020). Kötü su kalitesi, aşırı kalabalık ve hayvan teması, *cryptosporidium* enfeksiyonu için başlıca risk faktörleridir (Ahmed ve Karanis., 2020). Bu nedenle, beslenme hastalıklarının prevalansını ve *cryptosporidium* enfeksiyonu riskini azaltmak için yetersiz hijyen uygulamalarının, beslenmenin ve temiz suya erişimin ele alınması esastır (Ahmed ve Karanis., 2020; Sebaa ve ark., 2021). Ek

olarak, bireysel hijyen uygulamaları, iyi hayvancılık faaliyetleri, yeterli sanitasyona erişime odaklanan sağlık eğitimi, enfeksiyonların azaltılmasına yardımcı olabilir. Beslenme hastalıkları ve yetersiz hijyen uygulamaları enfeksiyonların prevalansını artırabilmektedir (Magwedere, 2013). “Genelde koyun ve keçilerinizde rutinde en sık karşılaşılan problemler nelerdir? “ sorusunu değerlendirdiğimizde (Garfik 2); ilk sırada yem niteliğinde olmayan materyalin yendiği “Pika” cevabı öne çıkmıştır. Verilen cevap, hayvanların gerek yem gerek mera otlatılmasında kalsiyum-fosfor ile diğer mineral veya iz elementlerden zayıf beslendiğinin bir belirtisidir. Ayrıca hayvanlar dışarıda otlatılırken önceden ölüp, çevreye atılmış leşlere ait kemik ve diğer kalıntıları da rahatlıkla yiyebilmektedir. Bu da çeşitli hastalıklara yol açar. Örneğin; bu hayvanlarda konstipasyon, indigestiyonla beraber, özellikle *clostridium* türü

bakterilerle (enterotoksemi, botulismus, yanıkara, malinant ödem vs) diğer birçok mikrop, virüs ve parazitin bulaşmasına da

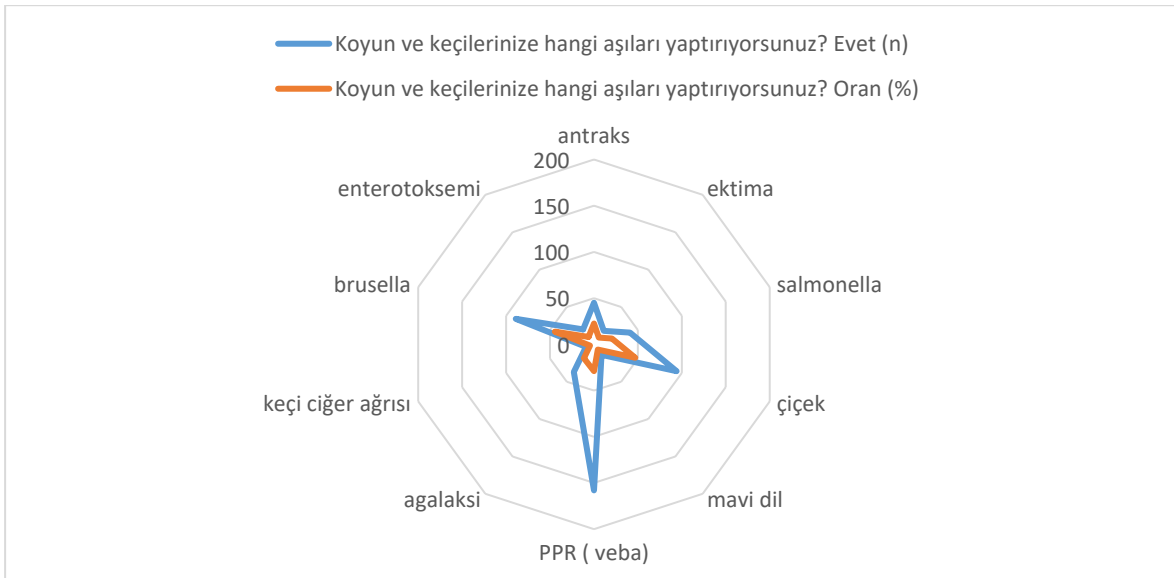
vesile olabilmektedir (Gazioğlu ve ark, 2018).



Şekil 2. Bingöl'deki Koyun ve Keçilerde en sık karşılaşılan hastalık veya belirtiler

Yapılan ankette “Merada iken hayvanlara mineral vitamin verilmediği” bildirilmiştir. Dolayısıyla sadece mera otlatmasıyla yetinilmeyip, sürüyü merada beslenirken daha sık vitamin-mineral desteği sağlanması gereği ortaya çıkmıştır. Yine Şekil 2’de öne çıkan sorunlardan biri de sindirim sistemi problemlerinden biri olan Timpani’dir (%87.5). Önemli oranda

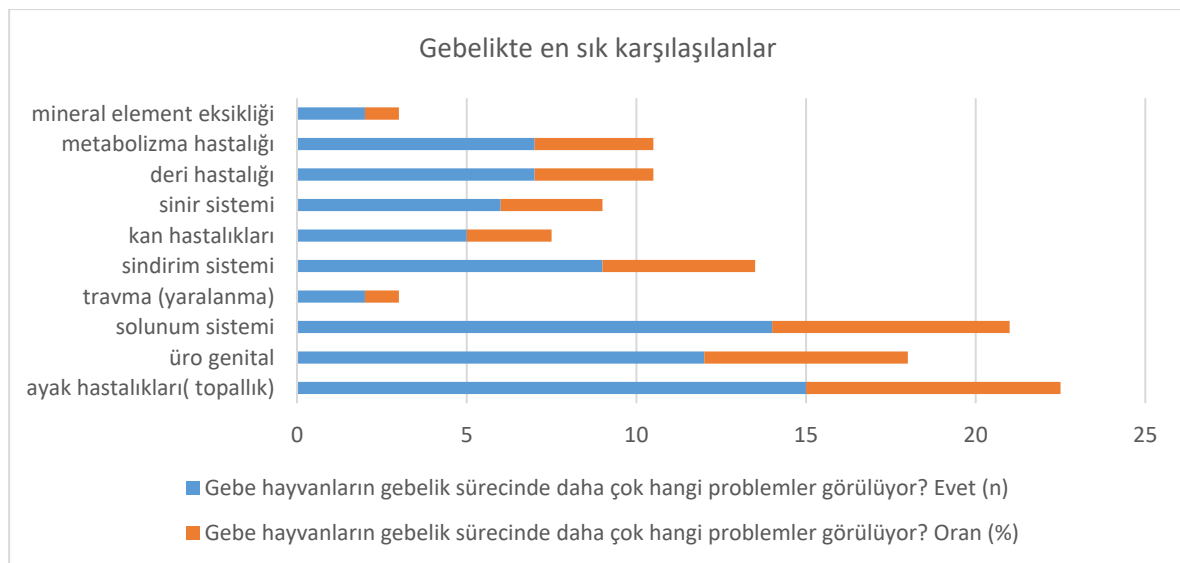
ölümlere yol açmaktadır. Ayrıca Mastitis (%93), solunumsal (%74.5) rahatsızlıklarla ayak ve eklem hastalıklarına bağlı “Topallık” (%60) küçükbaş sürülerin en sık karşılaştığı problemler arasındadır. Bunların muhtemel nedenleri kalabalık sıkışık ağıllarla entansif besleme zamanı hayvanların yeterince dış ortama çıkarılıp gezdirilememesidir.



Şekil 3. Bingöl'deki Koyun ve Keçilere Rutinde Uygulanan Aşılar

Bingöl ilinde oğlak ve kuzularda ölümcül bakteriyel enfeksiyonların varlığına dair bazı kanıtlar ortaya çıkmıştır. Bu durumda enfeksiyonlar, özellikle konağın bağışıklık sisteminin zayıfladığı zamanlarda daha da ölümcül olmaktadır (Mirvea-de la Lama ve ark., 2010). Bu bakteriler koyun, keçi, sığır, at, domuz ve köpek gibi hem vahşi hem de evcil hayvanlara bulaşabilir (Gürcan, 2010). O nedenle gebe koyun ve keçilerdeki bakteriyel enfeksiyonlar, yavru atma ve ölü doğum gibi çeşitli semptomlara da yol açabilir (Van den Brom ve ark., 2015). Ancak bu enfeksiyonlar genellikle asemptomatiktir ve ana belirti gebe hayvanlardaki abortlardır (Kalaycı, 2014; Van den Brom ve ark., 2015). Yine bu enfeksiyonlar süt üretiminde düşüşe neden olarak sütün besin kalitesinin düşmesine de sebep olabilir. Ek olarak, etkilenen hayvanlar ateş, iştahsızlık, depresyon, uyuşukluk ve genel halsizlik gibi semptomlar gösterebilir (Van den Brom ve ark., 2015). Ayrıca, enfekte hayvanlar anemi, sarılık, iştahsızlık, ishal ve dehidrasyondan mustarip olabilir. Böylesi durumlar kısırılığa da yol açabildiği gibi, doğurganlıkta da azalmaya neden olabilir. Ayrıca enfekte hayvanlarda öksürme, burun akıntısı ve nefes almada zorluk gibi solunum problemleri olabilir. Ek olarak

enfekte hayvanlar titreme ve huzursuzluk gibi sinirlilik belirtileri de gösterebilir (Van den Brom ve ark., 2015). Son olarak, enfeksiyonlar zamanında tedavi edilmezse ölümlere yol açabilmektedir (Van den Brom ve ark., 2015). Bingöl’de “annesini emmeden ölen yavruların” sayısı bu ankette çok yüksek çıkmıştır. Şekil 1’e bakıldığında 110 işletmede %55 düzeyinde bir sonuç son derece dikkat çekicidir. Milli kaybımızın engellenmesi ve bu kayıpların nedenlerinin hızla ortaya çıkarılması, aynı zamanda bu oranın acilen aşağı seviyelere indirilmesi şarttır. Yine bazı enfeksiyonların annelerde abortlara neden olduğu bildirilmektedir. Tablo 4 incelendiğinde “Genelde koyun ve keçilerinizde en sık karşılaşılan hastalıklar nelerdir?” sorunun cevapları arasında “yavru atmanın” sürülerin başlıca problemleri arasında olduğu, sürünün yarıdan fazlasında (%64) görüldüğü ifade edilmiştir. Bu rakam çok yüksektir. Bahsedilen kayıpların en kısa zamanda makul seviyelere getirilmesi gerekmektedir. Bunun sadece yavru kaybı değil, aynı zamanda et-süt verimini de doğrudan etkileyen bir etken olduğu yukarıda verilen literatür bilgilerinde de belirtilmiştir. Bu hususta da acil tedbirlerin alınması zorunludur.



Şekil 4. Bingöl’deki Koyun ve Keçilerde gebelik sürecinde en sık karşılaşılan hastalık veya belirtiler

Zoonotik bir hastalık olan hidatiko, sığı, koyun ve keçi gibi kesilen hayvanlarda bulunan en yaygın enfeksiyondur (Aciöz ve Bozkaya, 2022). Bingöl dahil, Türkiye’de hidatik kistin prevalansı ve ekonomik kaybının belirlenmesi üzerine yapılan bir araştırmada, büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık sektöründe tahmini olarak 565 bin USD’den fazla kayıp meydana getirdiği bildirilmiştir (Aciöz ve Bozkaya., 2022). Türkiye’de yapılan en popüler hayvancılık biçimi, koyun, keçi, sığı ve diğerleri şeklindedir (Keçici ve ark., 1986). Protozoan bir parazit olan *Toxoplasma gondii*’nin koyun ve keçilerde abortlara neden olduğu bildirilmiştir (Kolören ve Dubey., 2021). İran’da yapılan bir araştırmada bu enfeksiyonun evcil kedi ve köpeklerle birlikte çiftlik hayvanı güden çocuklarda da ortaya çıktığını göstermiştir (Borhani ve ark., 2021). Bu hayvanların karşılaştığı yaygın sorunlar arasında yüksek ölüm oranları, başarısız üreme ve hastalıklarla parazitlere karşı duyarlılık da yer almaktadır (Budak ve ark., 2022). Bu paraziter enfeksiyonlar ciddi sonuçlara yol açtığından sürüler açısından mutlaka ele alınmalıdır. Yine, *cryptosporidium* ookistlerinin izolasyonu için Türkiye çapında ulusal bir proje yürütülmüş ve Türkiye’nin Erzurum, Iğdır, Hatay, Hakkari ve Bingöl illerinin daha yüksek bir prevalansa sahip olduğu görülmüştür (Aciöz ve Bozkaya., 2022). Ayrıca, Türkiye’de doğuştan enfekte iki çocuk ve bir evcil kedide *Toxoplasma gondii*’nin prevalansı, klinik spektrumu, epidemiyolojisi ve kontrol önlemleri hakkında incelemeler yapılmıştır (Kolören ve Dubey., 2021). Hidatik kistin insan ve hayvanlar arasında bulaşmasındaki en önemli sebeplerden biri çiğ et tüketimi, diğeri de antiparazit uygulanmamış kedi ve köpeklerle yakın temastır. Dolayısıyla Bingöl’deki sürülerin %70’i çoban köpeği beslediğini beyan ederken, %19.5’inin hiç anti paraziter mücadele yapmadığını belirtmiştir. Bu neredeyse 5 köpekten birine karşılık gelmektedir. Dolayısıyla çevremizde böyle hayvanların oluşu,

hidatik kistin hem hayvanlar hem de insanlar arasında yayılma olasılığını artırmaktadır. Özellikle “kedi-köpek yesin ve ortalık temizlensin” diye, ölen hayvan leşlerinin ulu orta atılması, bu hastalığa davetiye çıkarmaktadır. Çünkü böyle hayvanlar sürüyle birlikte arazide gezmekte ve dışkılarıyla da bu parazitin ookistlerini çevreye yaymaktadır. Yine koksidiyozis, cryptosporidozis ve diğere paraziter etkenler de bu hijyen tedbirlerinin zayıflamasını fırsat bilen hastalıklardır. Dikkat edilmezse anne ve yavruların ölümüne sebep olabilmektedir. Mikoplazmal enfeksiyonlar sütçü sürülerde kronik subklinik portörler oluşturabilir. Bu da tanıda gecikmeye ve önemli mali kayıplara neden olur (Wilson ve ark., 2007). Genelde mikoplazmal enfeksiyonlarla ilişkili morbidite ve mortalite nedeniyle sürülerin büyük kayıplara uğrayabileceği belirtilmiştir (Passchyn ve ark., 2012). Şekil 4’e dikkat edilirse, gebe hayvanlarda hastalık görülüp görülmediği sorgulanırken solunum dahil bütün hastalıkların %15’i geçmediği ifade edilmiştir. Halbuki Tablo 4’te rutinde görülen hastalıkların içinde en düşük olanı dahi %44.5’ün üzerindedir. Solunumsal rahatsızlıkların da %60 düzeyinde olduğu bilgisi verilmiştir. Bunun dışında; sindirim, üro genital sistem ve ayak hastalıkları (topallık) da gözlemlendiği, ayrıca metabolizma hastalıklarıyla mineral- iz element eksikliğine bağlı problemlerin de var olduğu belirtilmiştir. Böylece kuzu ve oğlakların maruz kalabileceği hastalıklar ve muhtemel ölüm nedenleri de tabloda bildirilen risk faktörleri arasında yer almıştır. Ağıl ve ahırlarda yeterli hijyen uygulamaları, hasta veya enfekte hayvanların ayrılması ile yapılacak aşılama koruyucu faktörler arasındadır. Aynı zamanda hastalıkların yayılmasını kontrol etmek için de gereklidir (Nandi ve ark., 2011; Spyrou ve Valiakos, 2015). Şekil 3’te görüldüğü gibi; PPR (veba), çiçek, brucella, antraks, ektima, salmonella, mavi dil, agalaksi, keçi ciğere ağrısı ve enterotoksemi aşılı Bingöl’deki koyun ve keçilere sürekli uygulanan aşılarda

verilmiştir. Bahsedilen aşular adeta ilin hastalık haritası gibidir. Anne ve yavrularda kayıpları engellemek ve hastalık çıkmadan müdahale etmek için, koruyucu tüm tedbirleri alarak, aşılama da sürdürmek en akılcı ve en ucuz yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

5. Sonuç

Beslenme hastalıkları ve yetersiz hijyen uygulamaları, bağırsak parazitlerinin prevalansına en çok katkıda bulunan elemanlar arasındadır. Düşük sosyoekonomik durum ve eğitim, aşırı kalabalık ve hijyenik olmayan ağıllar, koksidiyoz, kriptosporidiaz enfestasyonlarıyla diğer parazitler problemler için çok büyük risk oluşturmaktadır. Yine temiz suya erişimin ele alınması, karaciğer kebekleri dahil pek çok enfeksiyona katkı sunmaktadır. Bu sebeple temiz su, küflenmemiş temiz yemlerin verilmesi, düzenli antiparaziter uygulamalar sürülerdeki ölümleri azaltacak en kritik faktörlerdir. Ayrıca, iyi hijyen uygulamalarının tavizsiz yapılması, bulaşıcı hastalıklarla potansiyel zoonozların yayılmasını da ciddi manada engelleyebilecektir. Sonuç olarak, yapılan çalışmayla kuzu ve oğlakların ölümlerine katkıda bulunan çeşitli faktörlerin bir kısmı tespit edilebilmiş, bakım, beslenme ve hijyenik faktörler ön plana çıkmış, bu hayvanların hayatta kalma oranlarını sağlamada çok önemli kriterler gösterilmiştir. Aşılama hastalık etkenleri ve ölüm oranlarını önemli ölçüde azaltmak mümkündür. Ayrıca, ishalin kuzu ve oğlakların hayatta kalması üzerinde ciddi baskısı vardır. Bu nedenle, ölüm oranlarını düşürmek, bu hayvanların sağlık düzeyi ve esenliğini artırmak ve uygun bakım, beslenme şartlarını tesis ederek, düzenli aşılama programlarının oluşturulması ve hastalık yönetim stratejilerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Finansman

Bu çalışma, Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Dr. Öğretim Üyesi Hakan KEÇECİ

Koordinatörlüğünde, Veteriner Fakültemiz öğrencisi Hüseyin AYMAZ yürütücülüğünde “20.06.2022-22/01” tarih ve “1919B012206620” sayılı “Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu” (TÜBİTAK) tarafından 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir.

Etik Kurul Onayı

Projenin yürütülmesi için gerekli izinler “Bingöl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu ‘nun” 25.11.2022 tarih ve 22/20 sayılı onayıyla alınmıştır.

Açıklama

Bu projede emeği geçen, Bingöl Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvan Sağlığı Şube Müdürü sayın Zafer KAYA ve personeline, yine Bingöl İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birlik başkanı sayın Ali KAYSADU ve ekibine, ayrıca proje yürütücüsü olarak görev alan Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Öğrencisi Hüseyin AYMAZ’a değerli katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Abdou N.M.I., Majeed Q.A.H., El-Azazy O.M.E., Tahrani L.M.A., AlAzemi M.S, Alajmi A., 2021. Risk factors of diarrhea in small ruminants in Kuwait. *Iranian Journal of Veterinary Research*, Spring;22(2):146-149.
- Aciöz, M, Bozkaya, F., 2022. The Monetary Losses Associated with Hydatidosis in Slaughtered Ruminants in Turkey. *Helminthologia*. Dec 17;59(3):246-252.
- Ahmed, S.A., Karanis, P., 2020. *Cryptosporidium* ve *Cryptosporidiosis*: The Perspective from the Gulf Countries. *Internatioanl Journal of Environmental Research Public Health*, Sep 18;17(18): 6824.

- Akansale, R., 2019. An Assessment Of Antibiotic Usage in Ruminant Livestock and Analysis of Antibiotic Residues in Beef and Chevon in The Sunyani Municipality Ghana. Master of Philosophy in Animal Science (Meat Science). *Thesis. Faculty of Agriculture, Food and Consumer Sciences.*
- Akpınar, R., Özsan, M.E., Taşçı, K., 2012. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Hayvancılık Sektörünün Rekabet Edebilirliğinin Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, Sayı: 5: 199-200.
- Alekish, M., Ismail, Z.B., 2022. Common diseases of sheep (*Ovis aries* Linnaeus) and goats (*Capra aegagrus hircus*) in Jordan: A retrospective study (2015-2021). *Open Veterinary Journal*, Nov-Dec;12(6): 806-814.
- Alonso, M.U.F., Pliego, A.B., 2021. The Role of *Cryptosporidiosis* in Sheep Welfare. September 2021. From The Edited Volume-Sheep Farming-(Edited by Manuel Gonzalez Ronquillo and Carlos Palacios Riocerezo) (www.intechopen.com), 1-19. (Erişim: 26.04.2023)
- Anonim, 2011. Üretici Rehberi (Küçükbaş Hayvancılık), T.C. Kalkınma Bakanlığı arşivi. <http://www.kop.gov.tr/upload/dokumanlar/227.pdf>. (Erişim: 26.04.2023)
- Anonim, 2012. Küçükbaş Hayvancılık Çalıştay Raporu (2012). Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (Erişim: 26.04.2023) <https://www.daka.org.tr/panel/files/files/yayinlar/Kucukbas%20Hayvancilik%20Raporu.pdf>.
- Anonim, 2016. Hayvancılığın Sorunları ve Çözüm Önerileri, Bingöl İli Örneği. Bingöl Valiliği, *Bingöl İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Sonuç Kitapçığı*.
- Anonim, 2021. Rakamlarla koyun-keçi. Türkiye Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği- Rakamlarla Koyun Keçi (turkiyekoyunkeci.org) (Erişim: 15.04.2023).
- Anonim, 2023. Hayvan Sağlığı Şube Müdürlüğü İstatistikleri. *Bingöl Valiliği, Bingöl İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Verileri*.
- Arslan, T.D., ve Ağırbaş, İ., 2017. Sağlık Çıktılarının Ölçülmesi: QALY ve DALY. *Sağlık Performans ve Kalite Dergisi*, 13 (1): 99-126.
- Bala, J.A., Balakrishnan, K.N., Abdullah, A.A., Li, Y., 2018. Sero-epidemiology of contagious ecthyma based on detection of IgG antibody in selected sheep ve goats farms in Malaysia. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 6(5): 219-226.
- Bordes, L., Houert, P., Costa, D., Favennec, L., Vial-Novella, C., Fidelle, F., Grisez, C., Prévot, F., Jacquiet, P., Razakverainibe, R., 2020. Asymptomatic *Cryptosporidium* infections in ewes ve lambs are a source of environmental contamination with zoonotic genotypes of *Cryptosporidium parvum*. *Parasite*, 2020: 27-57.
- Borhani, M., Fathi, S., Darabi, E., Jalousian, F., Simsek, S., Ahmed, H., Kesik, H.K., Hosseini, S.H., Romig T., Harvei, M.F., Mobedi, I., 2021. *Echinococcoses* in Iran, Turkey, ve Pakistan: Old Diseases in the New Millennium. *Clinical Microbiology Reviews*, Jun 16;34(3): 1-12.
- Budak, D.B., Boz, I., Akbay, C., Bas, S., 2012. Factors Influencing the Adoption of Selected Innovations by Sheep Farmers in the East Mediterranean Region of Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11: 1713-1718.
- Chartier, C., Paraud, C., 2012. Coccidiosis due to *Eimeria* in sheep ve goats, a review. *Small Ruminant Research*, March 2012, 103(1): 84-92.
- Delano, M.L., Mischler, S.A., Underwood, W.J., 2002. Biology and Diseases of Ruminants: Sheep, Goats, and Cattle. *Laboratory Animal Medicine*. Chapter - 14: 519–614.

- Esen, F., 2017. Bingöl İli'nde Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılık Faaliyetleri. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13): 83-100.
- Fesseha, H., Gebremichael, G., Kebede, I. A., Beriso, T.E., 2023. Study on incidence of lamb morbidity and mortality and associated risk factors in the mixed crop-livestock production system of Gewata District, Kaffa zone, southwestern Ethiopia. *BMC Animal Diseases*, 3(1): 3-13.
- Gazioğlu, A., Karagülle, B., Yüksel, H., Açık, M.N., Keçeci, H., Dörtbudak, M.B., Çetinkaya, B., 2018. Sudden death due to gas gangrene caused by *Clostridium septicum* in goats. *BMC Veterinary Research*. 2018.14; 406: 2-6.
- Goltz, J.P., Rosendal, S., McCraw, B.M., Ruhnke, H.L., 1986. Experimental studies on the pathogenicity of *Mycoplasma ovipneumoniae* ve *Mycoplasma arginini* for the respiratory tract of goats. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 1986 Jan;50(1):59-67.
- Gürcan S., 2014. Epidemiology of tularemia. *Balkan Medical Journal*, 2014 Mar;31(1):3-10.
- Hadgu, A., Lemma, A., Yilma, T., Fesseha, H., 2021. Major Causes of Calf and Lamb Mortality and Morbidity and Associated Risk Factors in the Mixed Crop-Livestock Production System in Jamma District, South Wollo, Ethiopia. *Veterinary Medicine International*, Aug 24;2021:1-14.
- Helmer, C., Eibach, R., Tegtmeier, P.C., Humann-Ziehank, E., Ganter, M., 2013. Survey of *Schmallenberg virus* (SBV) infection in German goat flocks. *Epidemiology and Infection*, Nov;141(11):2335-2345.
- Hussain, R., Guangbin, Z., Abbas, R.Z., Siddique, A.B., Mohiuddin, M., Khan, I., Rehman, T.U., Khan, A., 2022. *Clostridium perfringens* Types A and D Involved in Peracute Deaths in Goats Kept in Cholistan Ecosystem During Winter Season. *Frontiers in Veterinary Science*, Mar 18;9:1-10.
- İp, M., Peyman, E., Lohsoonthorn, V., Williams, M.A., 2010. A case-control study of preterm delivery risk factors according to clinical subtypes ve severity. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, Feb;36(1):34-44.
- Kalaycı, G., 2014. Koyun ve Keçilerin Abortla Seyreden Viral Enfeksiyonları. *Tarım ve Orman Bakanlığı Bornova Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü*, İzmir. (Erişim: 25.04.2023) <https://vetkontrol.tarimorman.gov.tr/bornova/Lists/SolMenu/Attachments/92/PPgulnurkalayci.pdf>
- Karakaya, E., Kızıloğlu, S., 2014. Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Örgütlenme Yapısı Bingöl İli Örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1 (4): 552-560.
- Keçeci, P.D., Yalçınhan, H., Öztürk, N., Coşkun, R., Koçak, Ö., Yılmaz, A., Ekiz, B., 2022. Structural ve Technical Characteristics of Purebred Kıvrıcık Sheep Enterprises in Kırklareli Province. *Kocatepe Veterinary Journal*, 15 (1): 47-62.
- Kolören, Z., Dubey, J.P., 2020. A review of *toxoplasmosis* in humans ve animals in Turkey. *Parasitology*. Jan;147(1):12-28.
- Lange, H., Johansen, O.H., Vold, L., Robertson, L.J., Anthonisen, I.L., Nygard, K., 2014. Second outbreak of infection with a rare *Cryptosporidium parvum* genotype in schoolchildren associated with contact with lambs/goat kids at a holiday farm in Norway. *Epidemiology and Infection*, 142(10): 2105-2113.
- Lederman, E.R., Austin, C., Trevino, I., Reynolds, M.G., Swanson, H., Cherry, B., Ragsdale, J., Dunn, J., Meidl, S., Zhao, H., Li, Y., Pue, H., Damon, I.K., 2007. *ORF virus* infection in children: clinical characteristics, transmission, diagnostic methods, ve future therapeutics. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, Aug;26(8):740-744.

- Leitner, G., Krifucks, O., Weisblit, L., Lavi, Y., Bernstein S., Merin, U., 2010. The effect of caprine arthritis encephalitis virus infection on production in goats. *The Veterinary Journal*, Mar;183(3):328-331.
- Magwedere, K., 2013. Veterinary public health aspects related with food-producing wildlife species in the domestic animal, human ve environment interface, *Thesis (PhD)*. Stellenbosch University (<http://scholar.sun.ac.za>) 2013-03: 33-153.
- Migliore, S., Puleio, R., Nicholas, R.A.J., Loria, G.R., 2021. Mycoplasma agalactiae: The Sole Cause of Classical Contagious Agalactia. *Animals*, Jun 15;11(6):1782.
- Miran, B., 2003. Temel İstatistik. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Mirvea-de la Lama, G., Mamani-Linares, W., Estévez-Moreno, L., 2022. Chapter 9: Species destined for non-traditional meat production: 2. Goats ve South American domestic camelids. *Preslaughter handling and slaughter of meat animals*, 349-389.
- Mpatswenumugabo, J., 2018. Risk factors associated with subclinical mastitis ve bacterial contamination of cow milk along the market chain, ve antimicrobial susceptibility patterns of the isolates. *Thesis. Faculty of Agriculture and Veterinary Medicine (FAG / FVM)*, 2897.
- Muñoz, M., Alvarez, M., Lanza, I., Cármenes, P., 1996. Role of enteric pathogens in the aetiology of neonatal diarrhoea in lambs ve goat kids in Spain. *Epidemiology and Infection*, Aug;117(1):203-11.
- Narayan, O., Cork, L.C., 1985. Lentiviral diseases of sheep ve goats: chronic pneumonia leukoencephalomyelitis ve arthritis. *Reviews of Infectious Diseases*, Jan-Feb;7(1):89-98.
- Nandi, S., Ujjwal, K.D., Chowdhury, S., (2011). Current status of contagious ecthyma or *orf* disease in goat ve sheep—A global perspective. *Small Ruminant Research*, 96: 73-82.
- Passchyn, P., Piepers, S., De Meulemeester, L., Boyen, F., Haesebrouck, F., De Vliegher, S., 2012. Between-herd prevalence of Mycoplasma bovis in bulk milk in Flanders, Belgium. *Research in Veterinary Science*, Apr;92(2):219-20.
- Sebaa, S., Behnke, J.M., Baroudi, D., Hakem, A., Abu-Madi, M.A., 2021. Prevalence ve risk factors of intestinal protozoan infection among symptomatic ve asymptomatic populations in rural ve urban areas of southern Algeria. *BMC Infectious Diseases*. Aug 30;21(1):888.
- Spyrou, V., Valiakos, G., 2015. *Orf virus* infection in sheep or goats. *Veterinary Microbiology*, Dec 14;181(1-2):178-182.
- TARSİM, 2022. *Devlet Destekli Tarım Sigortaları Bülteni*. (Erişim 20.04.2023). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Devlet-Destekli-Tarim-Sigortalari-2022-49392>
- Thomson, S., Hamilton, C.A., Hope, J.C., Katzer, F., Mabbott, N.A., Morrison, L.J., Innes, E.A., 2017. *Bovine cryptosporidiosis*: impact, host-parasite interaction ve control strategies. *BMC Veterinary Reserarch*, Aug 11;48(1):42.
- TÜİK, 2022. *Hayvansal Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu Bülteni*. (Erişim: 20.04. 2023). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Haziran-2022-45594> .
- Ünal, H., Taşkın, T., Kandemir, Ç., 2018. Küçükbaş hayvancılıkta yavru ölümlerinin azaltılmasına yönelik barındırma ve yetiştirme uygulamaları. *Journal of Animal Production*, 59 (2):55-63.
- Van den Brom R, van Engelen E, Roest HI, van der Hoek W, Vellema P., 2015. *Coxiella burnetii* infections in sheep or goats: an opinionated review. *Veterinary Microbiology*, 14;181(1-2):119-29.

Van Metre D., 2010. Enterotoxemia (Overeating Disease) of Sheep and Goats-8.018.

<https://extension.colostate.edu/topic-areas/agriculture/enterotoxemia-overeating-disease-of-sheep-and-goats-8-018/>. (Erişim 20.04.2023).

Wilson, D.J., Skirpstunas, R.T., Trujillo, J.D., Cavender, K.B., Bagley, C.V.,

Harding, R.L., 2007. Unusual history ve initial clinical signs of *Mycoplasma bovis* mastitis ve arthritis in first-lactation cows in a closed commercial dairy herd. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 15;230(10):1519-23.

Atf şekli: Keçeci, H., 2023. Bingöl'de Yetiştirilen Kuzu ve Oğlakların Sağlık Durumlarının Değerlendirilmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 744–764.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8398131>.

To Cite: Keçeci, H., 2023. Health Evaluation of Lambs and Goat Kids Raised in Bingöl. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 744–764.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8398131>.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8400543>



Araştırma Makalesi / Research Article

The Effect of Self-Care Deficit Nursing Theory Based Practice Training On Nurse and Patient Outcomes in Internal Medicine Clinics

Nese KISKAC^{1*}, Sevgi KIZILCI OZ²

¹Istanbul Gelisim University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Istanbul

²Uskudar University, Faculty of Health Sciences, Department of Internal Medicine Nursing, Istanbul

*Sorumlu yazar (Corresponding author): nkiskac@gelisim.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 06.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 20.07.2023

Abstract

This study aims to evaluate the effect of the training given to nurses working in internal medicine clinics so that they can practice based on nursing theory of self-care deficit, on nurse and patient outcomes. The research conducted in a quasi-experimental design. The sample of the study consisted of 33 nurses working in internal medicine clinics and 322 patients. Data collection tools applied to nurses and patients before and after the training. After the training given to nurses; it found that the time spent by nurses for patient care increased, their attitude evidence-based practices, patient-centered care competence, counseling skills and job motivation increased significantly ($p<.05$), awareness of nursing actions that support patients' individuality and perception of their individuality in their own care significantly increased ($p<.05$). It can be recommended that nurses working in internal medicine clinics should be taught in the nursing theory of self-care deficiency and support the theory-based study, and that the study should be conducted out in different clinics other than internal medicine clinics.

Keywords: Nursing agency, self-care, self-care agency, theory

1. Introduction

Internal medicine clinics; These are units that require a holistic and multisystemic approach, especially in the treatment, care and rehabilitation, monitoring and diagnosis of acute and chronic diseases of elderly individuals (Karahana and Aydın, 2018). In cases where the needs of individuals diagnosed with chronic diseases cannot be met, complications develop and the first step of treatment is a lifestyle change. In this process, nurses are with individuals 24/7 and use their knowledge for self-management and self-care of individuals (Orem, 2001). Nursing theories and models contribute to the development of the profession by directing nursing-specific research, nursing education and practices (Orem, 2001). Nurses need to incorporate nursing theories into the nursing process to effectively deliver quality and patient-centered care. Because of these studies, it is seen that the use of nursing theory and models in clinical practice is uncommon (Göçmen et al., 2019). Biggs (2008), in his literature review, determined that the most used theory is Orem's self-care deficit nursing theory (SCDNT) (Biggs, 2008). In Turkey and in different countries around the world, academicians tried improving the self-care abilities of patients diagnosed with chronic diseases, and the results have been tested with applications based on SCDNT (Biggs, 2008; Kirigo, 2017). In only one study, nurses working in the clinic taught SCDNT to provide theory-based work in clinics, nurses' perspectives on the use of theory, patients' participation in care, and nurse and patient satisfaction evaluated (Kirigo, 2017). For this reason, it is aimed to evaluate the effect of the training given to nurses working in internal medicine clinics so that they can practice based on the nursing theory of self-care deficiency on nurse and patient outcomes. It is important to develop self-care skills so that individuals with chronic diseases can adapt to life changes and prevent complications. In Turkey and in different countries around

the world, the self-care skills of patients with chronic diseases tried to be developed and the results have been tested with applications based on SCDNT by academics in different countries (Afrasiabifar et al., 2016; Afrasiabifar et al., 2020; Aish and Isenberg, 1996; Altay and Cavusoglu, 2013; Bal and Kapucu, 2016; Deng et al., 2021; Hemati et al., 2015; Jaarsma et al., 2000; Khademian et al., 2020; Mohammadpour et al., 2015; Nasresabetghadam et al., 2021; Saeedifar et al., 2018; Tok and Kasikci, 2020; Tuna and Alparlan, 2021; Zhang and Pan, 2021; Zhu et al., 2021). In only one study, nurses working in the clinic were taught SCDNT to provide theory-based work in clinics, nurses' perspectives on the use of theory, patients' participation in care, and nurse and patient satisfaction were evaluated (Kirigo, 2017). Apart from this study, we could not find a study evaluating the effect of nurses' practices based on SCDNT.

2. Materials and Methods

2.1. Study design

The study was conducted in a quasi-experimental design in the internal medicine clinic of a training and research hospital between April 21 and December 31, 2021. The Ethics committee (Uskudar University 26.02.2021/61351342-February 2021–27 February) and institutional permission were obtained to conduct the research. Written informed consent obtained from each participant. No sample calculation was made for nurses. All nurses who agreed to participate in the study were included in the study. The sample of the patients was calculated with the G*Power 3.1.9.7 software program. In this program, the power was taken as 80%, the effect size was 0.3, the margin of error was 0.05, and the sample was 90. A total of 322 patients, including two different patients in Group 1 (n=161) and Group 2 (n=161), who were hospitalized in the clinic for at least five days, aged 18 and over, and agreed to participate in the study, were included in the study.

2.2. Intervention

The flow chart of the study is shown in Figure 1.

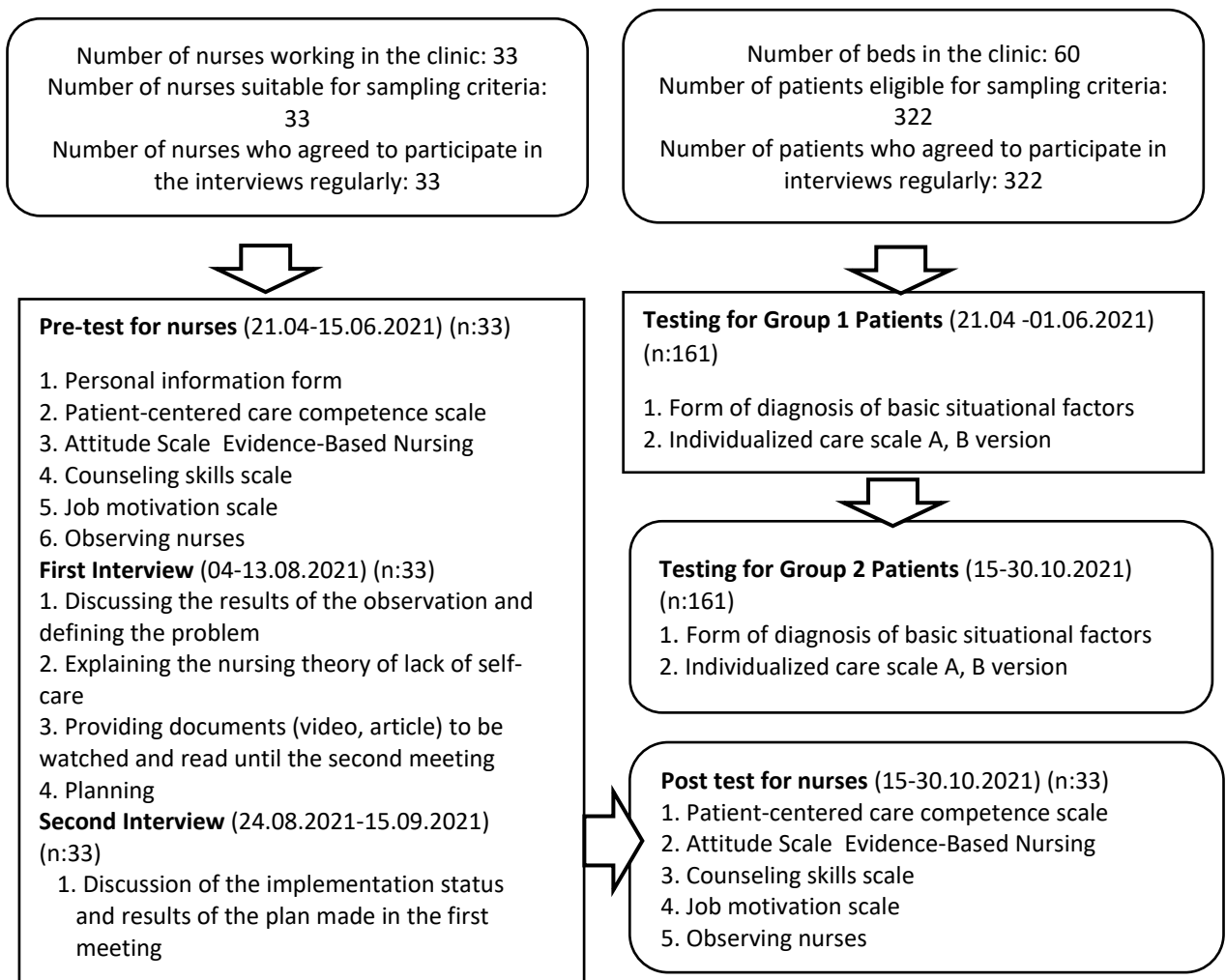


Figure 1. Flow chart of the research

2.3. Preparation of Training Material

The study material was prepared according to the nurses' first observation result. The data obtained because of the observations were evaluated; According to Orem's theory, aspects of nurses that need to be developed in the social, interpersonal and professional-technological areas, which are the dimensions of nursing agency, determined (Table 3). Because of this evaluation; a file containing videos and articles in the electronic environment prepared for the materials and the identified needs of the nurses on SCDNT, and an interview form developed to provide the training to the nurses. In the content of the

file, SCDNT concepts (nursing system, self-care needs, basic situational factors, self-care / dependent care agency, deficit of self-care / dependent care, self-care / dependent care, nursing agency), SCDNT metaparadigm concepts (nursing, human, environment, health concepts) , procedures obtained from the hospital system (fall events, verbal orders, medication orders and distribution, medication safety, fall events, patient transfer), articles (nursing care, nursing law, patient safety, ethical principles and responsibilities of nurses, professionalization, spiritual care, nurses' roles, crying/refusing treatment/communication with angry

patients, nurses' roles, correct use of asthma and COPD medications, patient safety). Additionally, an updated book on internal medicine nursing left to the clinic for nurses to read when needed.

2.4. Training for nurses

The application of the training to the nurses carried out face-to-face in the responsible nurse's room in the form of two interviews. Each interview lasted an average of 90 min. The training carried out using an interview form that prepared using the literature (Orem, 2001; Miller and Moyers, 2007; Ogel, 2009). **In the first meeting;** observation results and pre-test results of each nurse shared with them, patient care, meeting the needs of the patients was the most difficult for them, their feelings and thoughts asked, and the problem/situation defined. Awareness of the importance of the problem and a decision to plan to solve the problem ensured with questions such as what he wants to happen in the future, what he will feel good if it changes, what his preferences are, whether there are any obstacles in front of him, what are the benefits of his choice, and what the result will be if he does not change. Questions such as what he can do to solve this problem, how much he trusts himself, how he will understand that he has succeeded, asked to him and he was made to plan. Orem's concepts of nursing agency, nursing system, basic situational factors of patients, self-care needs, self-care agency, dependent care agency, deficit of self-care, deficit of dependent care, self-care and dependent care discussed together. The output related to the nursing agency given to the nurse and she given the opportunity to talk about the social dimension, interpersonal dimension and professional technological dimensions she taught, and what she wanted to do discussed until the second interview, the file prepared as educational material sent to her in an electronic environment, procedures, articles and the content of the video explained, and the internal medicine nursing book left to the clinic introduced. Additionally, how he

can access the scientific information he requires is shown in the computer environment. After talking about how the interview went, what he learned, what happened, whether he had a problem during the interview, what he wanted to have/not to be in the next meeting, the meeting date was determined by considering the criterion that at least 10 days should pass for the second interview, and a phone number where he could ask if needed given. **In the second meeting;** it started by discussing the experiences and results of the decisions taken in the first interview, by asking specific questions from the video on "the use of scientific knowledge in nursing and the art of nursing" sent via message to his personal phone, what he liked in the video, his use in clinical practice, how he felt, the legislation and articles discussed. It questioned which one he read, why he chose the relevant article, how he reflected it to the clinic and by asking what had changed for him in practice, how he felt, awareness of the new situation and definition of the problem, if any, provided. Questions asked about how he would continue in the next process, his plans for his new situation discussed, an evaluation made and the session completed.

2.5. Evaluation

For nurses; Nurse personal information form, evidence-based nursing attitude scale (EBNAS), patient-centered care competence scale (PCCCS), nurses counseling skills scale (NCSS), nurse job motivation scale (NJMS), observation instruction. **For patients;** diagnosis form of the patients' main situational factors, individualized care scale-patient version (ICS) (A and B). While determining the nurse-related scales, Orem's nursing agency components were effective. Orem nursing strength agency components; It is defined as "the ability to gain valid and reliable information, the ability to make decisions and apply, motivation, the nurse's desire to provide care, the ability to see and combine differences while reaching the goal, continuity in the performance of nursing

practices, making changes in nursing practices according to changing situations and self-management" (Orem, 2001). Orem's definition of self-care was effective in determining the scale for the patient. Orem emphasizes that patients should participate in their individual care and make decisions in their care for self-care. The scale explains the patient's individual

decision-making and participation in his care.

2.5.1. Nurse personal information form

In the form prepared by scanning the literature, the gender, age, marital status, education level, child status and working years of the nurses were questioned, and it consisted of six items (Table 1).

Table 1. Descriptive characteristics of nurses (n=33)

	n	%
Gender		
Woman	29	87.9
Man	4	12.1
Age (average)	29±7.31	
Marital status		
Married	11	33.3
Single	22	66.7
Educational status		
High school	1	3
Associate degree	4	12.1
Licence	26	78.8
Graduate	2	6.1
Child presence		
Yes	9	27.3
No	24	72.7
Years of work in the clinic (average)	5±6.09	

Descriptive Statistics (mean, percent, standart deviation)

2.5.2. Diagnosis form of patients' main situational factors

Self-care deficiency was prepared by using nursing theory (Orem, 2001). The form consists of five questions about the

basic situational characteristics of an individual with chronic disease (gender, marital status, educational status, age, chronic disease status) (Table 2).

Table 2. Descriptive characteristics of the patients (n=161)

	Grup 1*		Grup 2**	
	n	%	N	%
Gender				
Woman	75	46.6	92	57.1
Man	86	53.4	69	42.9
Age (average)	58±17.03		59±16.41	
Marital status				
Married	107	66.5	101	62.7
Single	54	33.5	60	37.3
Educational status				
Literate	46	28.6	43	26.7
Primary school	56	34.8	34	21.1
Middle School	9	5.6	9	5.6
High school	32	19.9	47	29.2
Licence	18	11.2	28	17.4
Chronic disease status				
Yes	141	87.6	118	73.3
No	20	12.4	43	26.7

Descriptive Statistics (mean, percent, standart deviation)

* Patients hospitalized in the internal medicine clinic before training to nurses

** Patients hospitalized in internal medicine clinic after training to nurses

2.5.3. Individualized care scale (ICS)-Patient

Suhonen et al developed the scale in 2000. Acaroğlu et al. performed Turkish validity and reliability in 2010. The scale has three sub-dimensions. These; clinical situation, personal life situation, decision-making control (Acaroğlu et al., 2010; Suhonen et al., 2007). In this study, the BBS-A Cronbach's alpha coefficient of the scale was 0.767, and the sub-dimensions of the scale were 0.754, 0.756, and 0.750, respectively; the BBS-B Cronbach's alpha coefficient was 0.767, and the sub-dimensions of the scale were 0.753, 0.756, and 0.751, respectively (Suhonen et al., 2000; Suhonen et al., 2005).

2.5.4. Patient-centered care competence scale (PCCCS)

Hwang (2015) developed the scale in order to determine the competencies of nurses in patient-centered care. Arslanoğlu and Kırılmaz (2019) performed the Turkish validity and reliability of the scale. The Cronbach alpha coefficient was 0.850. In this study, the Cronbach's Alpha coefficient of the scale was found to be 0.756.

2.5.5. Evidence-based nursing attitude scale (EBNAS)

Ruzafa-Martinez et al developed the scale in 2011. Ayhan et al. (2015) adapted the scale into Turkish. The scale can also be applied to nurse students. The Cronbach α reliability coefficient of the scale is $\alpha = .90$. In this study, the Cronbach's alpha coefficient of the scale was found to be 0.765.

2.5.6. Nurses counseling skills scale (NCSS)

Avcı and Kumcagiz created the scale in 2019. The reliability of the scale was examined with Cronbach's alpha coefficient and Split-half. Cronbach alpha was calculated as .88 and Split-half as .86. In this study, the Cronbach's alpha coefficient was found to be 0.766.

2.5.7. Nurse job motivation scale (NJMS)

Engin and Çam developed the scale in 2009. The scale consists of 27 questions. The reliability coefficient of the scale was

determined as 0.847. In this study, the Cronbach's alpha coefficient of the scale was found to be 0.719.

2.6. Observation instruction

Observation instruction; self-care deficiency is prepared according to nursing theory (Orem, 2001). The prepared directive presented for evaluating expert opinions of two nurses in charge and four nurses/faculty members, it rearranged according to the feedback, and pilot observation made in the clinic with its final version. The form composed of 11 (eleven) items related to the practice of nurses in the clinic, the time they spent and meeting the patient's needs.

2.7. Interview form

The interview form prepared using the related literature, according to the SCDNT and motivational interview technique (Orem, 2001; Miller and Moyers, 2007; Ogel, 2009). The first interview form; The second interview form consists of five steps: defining the problem/situation, clarifying feelings and thoughts, planing, evaluating the interview, and making the next interview plan; It is a form in which there are questions about what he decided to change in the first meeting, what has changed in the functioning of the clinic and what he feels, whether he has a problem with his new situation, and how he wants to progress from now on.

2.8. Application of Data Collection Tools

The application of data collection tools is shown in Figure 1. Nurses (n=33) filled pre-tests (nurse personal information form, PCCCS, EBNAS, NCSS, NJMS) with group 1 patients (n=161) (Diagnosis form of patients' main situational factors, ICS-Patient (A_B)) who were hospitalized for at least five days. After the pre-tests were applied, nurses (each nurse was 4 h) were observed in the clinic for 14 days using the observation form. At the end of 14 days, two interviews were conducted with the nurses using the interview form. One month after the second interview, the same tests were applied to the nurses (n=33) and

group 2 (n=161) patients. After the post-test, the second observations of the nurses were made using the observation form (each nurse was between 4 h and the hours observed in the first observation).

2.9. Statistical Analysis

The IBM SPSS 22.0 statistical program was used for statistical analysis. Descriptive statistics (mean, standard deviation, frequency, median, percentage) methods were used to evaluate the central tendency and distribution of study variables, skewness and kurtosis values and the Shapiro-Wilk test was used to evaluate the normal distribution of the data. Student T-test and Paired-Samples T-test were used to compare normally distributed data, Mann-Whitney U test and Wilcoxon signed ranks test were used to compare data that were not normally distributed. Again, linear

regression analysis was used to evaluate the effect of training and non-educational parameters on test results. The results were evaluated at the 95% confidence interval and a significance level of $p < 0.05$.

3. Results

3.1. Nurse Results

3.1.1. The working process of nurses in the clinic

It was observed that the time nurses spent in internal medicine clinics increased from 40 ± 11 min to 30 ± 6 min at the nurse desk, from 87 ± 25 min to 56 ± 16 min at the bedside, from 20 ± 8 min to 17 ± 5 min in the treatment room, from 32 ± 36 min to 27 ± 29 min in non-clinical work, the time allocated for patient delivery did not change ($15 \text{ min} \pm 0$), and the time spent in the patient room increased from 45 ± 17 min to 95 ± 24 min. (Table 3).

Table 3. Nurses' working process in the clinic (n:33)

Evaluated apps	Before training		After training	
	Duration (min)	Activity done	Duration (min)	Activity done
Time spent and activity in the nurse's room	40±11	1. Rest	30±6	1. Rest
Time spent and activity at the nurse's desk	87±25	1. Entering the care/treatment materials and applications into the computer system 2. Answering the questions of patients and their relatives 3. Filling out maintenance forms 4. Drug therapy 5. ECG shooting 6. Blood sugar and urine monitoring	56±16	1. Entering the care/treatment materials and applications into the computer system 2. Answering the questions of patients and their relatives 3. Filling out maintenance forms 4. Drug therapy 5. ECG shooting 6. Blood sugar and urine monitoring
Time spent and activity in patient rooms	45±17	4. Vital signs measurement 5. Patient admission and diagnosis 6. Informing the patient and their relatives	95±24	4. Vital signs measurement 5. Patient admission and diagnosis 6. Informing the patient and their relatives 7. Defining patient needs 8. Meeting patient needs
Time spent in non-clinical work and activity	32±36	1. Take the patient for imaging 2. Buying medicine from the pharmacy 3. Administrative affairs	27±29	1. Take the patient for imaging 2. Buying medicine from the pharmacy 3. Administrative affairs
Time spent in the treatment room	20±8	Preparing medication and care supplies	17±5	Preparing medication and care supplies
Patient delivery	15±0	Delivery at the bedside	15±0	Delivery at the bedside

Descriptive Statistics (mean, standart deviation)

3.1.2. Nurses' attitudes toward evidence-based nursing, patient-centered care competence, counseling skills, and job motivation

The mean scores and analysis results of nurses before and after the training "patient-centered care competence, counseling skills, attitude toward evidence-

based nursing and job motivation" are shown in Table 4. A significant difference was found between nurses' attitudes toward evidence-based nursing, patient-centered care competence, counseling skills, work motivation pre-test and post-test scores ($p < 0.05$).

Table 4. Nurses' attitudes towards evidence-based nursing, patient-centered care competence, counseling skills, and job motivation

Scales	min-max points	pre-test	Median	post-test	median	p
Attitude Scale Towards Evidence-Based Nursing	15-75	57.30±10.99	55	67.84±7.28	70	0.001
Patient-Centered Care Competency Scale	17-85	67.15±11.46	68	77.66±6.75	79	0.001
Counseling Skills Scale for Nurses	10-50	43.12±7.70	46	46.45±3.80	48	0.017
Nurs Job Motivation Scale	25-75	30.03±4.21	47	47.06±10.10	29	0.001

Descriptive Statistics (mean, standart deviation, median)/ Paired-Samples T test, Wilcoxon signed ranks test

3.2. Patient Results

3.2.1. Being aware of nursing actions is aims at supporting the individuality of patients and perceiving their individuality in their own care

The results of the tests applied to Group 1 and Group 2 patients regarding the

awareness of nursing actions aimed at supporting the individuality of the patients (ICS-A) and the perception of their individuality in their own care (ICS-B) are shown in Table 5, and the result between the two groups is significant ($p < 0.05$) (Table 6).

Table 5. Patients' awareness of nursing actions aimed at supporting their individuality and their perception of their individuality in their own care

		Scales	Min-max points that can be obtained	Group 1	Group 2	p		
Awareness of nursing actions aimed at supporting the individuality of patients	Scale Sub-Dimensions	Clinical status	average score	1-5	3.29±1.16	3.80±0.93	0.001	
			total score	7-35	23.05±8.15	26.66±6.55		
		Clinical life situation	average score	1-5	2.91±1.09	3.79±0,96	0.001	
			total score	4-20	11.64±4.36	15.19±3.85		
		Decision making control	average score	1-5	3.42±1.28	3.92±1.04	0.001	
			total score	6-30	20.54±7.70	23.52±6.25		
	Scale	average score	1-5	3.24±1.05	3.84±0.94	0.001		
		total score	17-85	55.24±18.01	65.37±16.09			
	Situations of patients' perception of their individuality in their own care	Scale Sub-Dimensions	Clinical status	average score	1-5	3.36±1.18	3.91±0.96	0.001
				total score	7-35	23.57±8.28	27.40±6.75	
Clinical life situation			average score	1-5	2.92±1.07	3.74±0.93	0.023	
			total score	4-20	11.70±4.28	14.96±3.74		
Decision making control			average score	1-5	3.54±1.29	4.08±0.91	0.001	
			total score	6-30	21.28±7.76	24.52±5.50		
Scale		average score	1-5	3.32±1.07	3.93±0.89	0.001		
		total score	17-85	56.56±18.28	66.89±15.28			

Descriptive Statistics (mean, standart deviation, range)/ Student T test, Mann-Whitney U test

Table 6. Recognition of nursing actions aimed at supporting the individuality of patients, perception of their individuality in self-care and linear regression analysis of related parameters

Scales	Key situational factors of patient groups	B	β	t	p	
Awareness of nursing actions aimed at promoting the individuality of patients	Group 1 and Group 2 patient groups	11.44	0.322	5.743	0.001	R²:0.100 p:0.001
	Age	-0.123	-0.116	-1.551	0.122	
	Gender	-1.263	-0.036	-0.652	0.515	
	Chronic disease	6.765	0.151	2.398	0.017	
	Educational status	-0.232	-0.019	-0.270	0.787	
Patients' perception of individuality in their care	Group 1 and Group 2 patient groups	11.767	0.335	6.002	0.001	R²:0.110 p:0.001
	Age	-0.169	-0.161	-2.164	0.031	
	Gender	-0.903	-0.026	-0.474	0.636	
	Chronic disease	7.105	0.160	2.560	0.011	
	Educational status	-0.411	-0.034	-0.487	0.627	

Linear regression analysis

Linear regression analysis was performed to evaluate the effect of additional factors (patient age, gender, presence of chronic disease, educational status) that may affect the reason for the significant results of the scale applied to Group 1 and Group 2 patient groups. Because of the linear regression analysis, in the scale of "patients' awareness of nursing actions aimed at supporting their individuality"; Although the presence of chronic disease was significant (p=0.017), no significant difference was found in terms of patient age, gender and educational status (p>0.05). Although the age of the patients (p=0.031) and the presence of chronic disease were significant (p=0.011), it was determined that the gender and educational status of the patients were not significant (p>0.05). When all these factors are evaluated together, independently of other factors (patient age, gender, presence of chronic disease, educational status), the scales of "patients' awareness of nursing actions aimed at supporting their individuality" and "patients' perception of their individuality in their own care" scales in Group 1 (pre-

education) and Group 2 It was found to be significant in the (after training) patient groups (p<0.05) (Table 6).

4. Discussion

In this study, nurses working in internal medicine clinics were given training on practice based on SCDNT, and nurse and patient outcomes were examined. In this section, the practice of nurses based on SCDNT; clinical working process, patient-centered care competence, counseling skills, attitude evidence-based nursing, job motivation and patients'; the effect on the awareness of nursing actions aimed at supporting individuality and on the perception of individuality in self-care will be discussed.

4.1. Nurses' Working Process in the Clinic

For quality care, the time that the nurse spares for the care of the patient is important to determine and meet the individual needs of the patient from the moment they are admitted to the clinic (Morgan and Yoder, 2012). In this study, it was determined that while the time spent by nurses in patient care was 45±17 min

(18.75% of the total working time) before the training, it increased to 95 ± 24 min (39.58%) after the training (Table 3). In the descriptive study, which was determined when the literature was examined, the rate of time spent by nurses on patient care was found to be 33% (Michel et al., 2021). In this study, the fact that the time spent by nurses in the patient room before the training was less than the results of the previous study, this time increased twice (39.58%) after the training, and more time compared to the results of the previous study shows the effectiveness of practices based on the nursing theory of self-care.

4.2. Nurses' attitudes evidence-based nursing, patient-centered care competence, counseling skills and job motivation

The nurses' pre- and post-training "patient-centered care competence, counseling skills, evidence-based nursing attitude and job motivation" score averages and analysis results are shown in Table 4, and a significant difference was found between the pre-test and post-test scores ($p < 0.05$).

Although there are no experimental studies on this subject in Turkey, in descriptive studies, it was found that the mean EBNAS scores ranged from 46.36 ± 3.95 to 59.48 ± 7.69 (Dastan and Hintistan, 2018; Karakoc-Kumsar et al., 2020) and were similar to the pre-test attitude scores obtained in this study. PCCCS scores were found to be 71.20 ± 5.61 in the study by Bakır and Demir (2020), and when we look at the previous studies with nurses working according to the medical model, the PCCCS scores of the nurses were similar to the pre-test scores of this study, after the training given to the nurses, the PCCCS appears to increase the score. Looking at the literature on NCSS; Akcan et al.'s (2006) scale score was found to be 55.0 ± 0.72 . Akcan et al.'s (2006) study found that the counseling skills scale score was higher than both the pre-test (43.12 ± 7.70) and post-test (46.45 ± 3.80) results of this study. This study can be

explained by the fact that it was conducted in a tertiary health institution. In order for nurses to work more efficiently, their motivation is high (Yapicioglu, 2019). Therefore, factors related to work motivation are a issue that are frequently addressed by nurses. In this study, while the NJMS score of the nurses was 30.03 ± 4.21 , the lack of self-care increased to 47.06 ± 10.10 after practice training based on nursing theory. The aim of education given in the study is to increase the power of nurses in social, interpersonal and professional-technological dimensions, and it is stated in Orem's theory that nurses are motivated as an indicator of nursing agency (Orem, 2001).

4.3. Awareness of Nursing Actions Aimed at Supporting Patients' Individuality

Individualized care includes respecting the individuality of the patient, providing care by evaluating the patient holistically, determining the care needs of individuals and focusing on their needs, supporting the patient's independence, including the patient in their care, and an equal and fair approach to every patient (Ceylan, 2014).

In this study, the pre-test score for patients' awareness of nursing practices aimed at supporting their individuality increased from 3.24 ± 1.05 to 3.84 ± 0.94 post-test, and the difference between the pre-test and post-test scores was found to be significant. In two descriptive studies, awareness scores of nursing practices aimed at supporting patients' individuality were determined as 3.76 ± 0.90 (Altinisik, 2019) and 3.34 ± 1.03 (Keskin, 2019). In the study, the pre-test score was lower than the scores of the previous two studies, this score increased after the training and result was higher than the other studies; According to Orem's theory, it is noticed by the patients that the work, thus supporting the individuality of the patients.

4.4. Patients' Perception of Individuality in Self-Care

Individualized nursing care, known as the main element of quality nursing care,

directs nursing actions within the framework of the unique of the patient (Yildiz et. al., 2018). In order for nurses to provide individual care to patients, individualized care should be perceived by both patients and nurses, and they should provide feedback to each other (Acaroglu and Sendir, 2012).

In the descriptive study by Altinisik (2019), the score for patients' perception of their individuality in self-care was determined as 3.72 ± 0.87 . In the study conducted, the pre-test score of patients' perception of their individuality in self-care was lower than the previous study's score (3.32 ± 1.07), while the post-test score increased to 3.93 ± 0.89 . Because of the nurses working according to Orem's theory after the training, the increase in the score of patients' perception of their individuality in self-care shows the effectiveness of the study based on Orem's theory.

5. Conclusion

The practice training was based on the nursing theory of self-care deficiency given to nurses working in the internal medicine clinic; it was determined that the increase in the time spent by nurses in the care of patients was effective on the attitude toward evidence-based nursing, patient-centered care competence, counseling skills, job motivation, awareness of the nursing actions that support the individuality of the patients, and the perception of the individuality of the patients in their self-care. In line with these results; It can be suggested that the nurses working in internal medicine clinics should be taught the nursing theory of self-deficiency, that nurses should support their studies based on the nursing theory of self-deficiency.

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.

Acknowledgment

This article is based on her PhD thesis.

References

- Acaroglu, R., Sendir, M., 2012. Bireyselleştirilmiş bakımı değerlendirme skalaları. *İstanbul Üniversitesi Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 20(1):10-16.
- Acaroglu, R., Suhonen, R., Sendir, M., Kaya, H., 2010. Reliability and validity of Turkish version of the Individualised Care Scale. *Journal of Clinical Nursing*, 20(1-2):136-145.
- Afrasiabifar, A., Mehri, Z., Javad Sadat, S., Ghaffarian Shirazi, H. R. G., 2016. The effect of Orem's self-care model on fatigue in patients with multiple sclerosis: A single blind randomized clinical trial study. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 18(8):1-9.
- Afrasiabifar, A., Mehri, Z., Shirazi, H. R. G., 2020. Orem's self-care model with multiple sclerosis patients' balance and motor function. *Nursing Science Quarterly*, 33(1):46-54.
- Aish, A. E., Isenberg, M., 1996. Effects of Orem-based nursing intervention on nutritional self-care of myocardial infarction patients. *International Journal of Nursing Studies*, 33(3):259-270.
- Akcan, F., Ozsoy, S., Ergul, S., 2006. Birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan ebe ve hemşirelerin danışmanlık becerilerinin incelenmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(4):10-21.
- Altay, N., Cavusoglu, H., 2013. Using Orem's self-care model for asthmatic adolescents. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 18(3):233-242.

- Altinisik, M., 2019. Onkoloji kliniğinde hasta ve hemşire bakış açısıyla bireyselleştirilmiş bakım algısı. Master's thesis. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Anabilim Dalı, Akdeniz Üniversitesi.
- Arslanoglu, A., Kirilmaz, H., 2019. Hasta merkezli bakım yetkinliği (HMBY) ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 6(2):158-166.
- Avcı, I.A., Kumcagiz, H., 2019. Hemşirelerde Danışmanlık Becerileri Ölçeği'ni (HDBÖ) geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(Özel sayı):873-884.
- Ayhan, Y., Kocaman, G., Bektas, M., 2015. Kanıta Dayalı Hemşireliğe Yönelik Tutum Ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 17(2-3):21-35.
- Bakir, N., Demir, C., 2020. Hemşirelerin hasta merkezli bakım yetkinliği ve bütüncül hemşirelik yeterliliği. *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(3):109-117.
- Bal Ozkaptan, B., Kapucu, S., 2016. Home nursing care with the self-care model improves self-efficacy of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Japan Journal of Nursing Science*, 13(3): 365-377.
- Biggs, A., 2008. Orem's Self-Care Deficit Nursing Theory: Update on the state of the art and science. *Nursing Science Quarterly*, 21:200-206.
- Ceylan, B., 2014. Hemşirelikte bireyselleştirilmiş bakım. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 30(3):59-67.
- Dastan, B., Hintistan, S., 2018. Dahiliye kliniklerinde çalışan hemşirelerin kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutumlarının belirlenmesi: kırsal bölge örneği. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 1(1):1-9.
- Deng, Q., Kang, L., Zhu, S., Luo, W., Qing, J., Zhong, S.. et. al., 2021. Effects of nursing based on Orem's self-care model on self-care efficacy, quality of life and adverse emotions in patients with advanced lung cancer. *American Journal of Translational Research*, 13(4):2983-2989.
- Engin, E., Cam, O., 2009. Validity and reliability study of the Turkish psychiatric nurses of job motivation scale. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 16(5):462-472.
- Gocmen Baykara, Z., Caliskan, N., Ozturk, D., Karadag, A., 2019. Hemşirelikte teori ve model kullanımı: Nitel bir çalışma. *Cukurova Medical Journal*, 44:281-289.
- Hemati, Z., Mosaviasl, F. S., Abasi, S., Ghazavi, Z., Kiani, D., 2015. Effect of Orem's Self-Care Model on self-esteem of adolescents with asthma referred to an asthma and allergy clinic in Isfahan. *Tanaffos*, 14(4):232-7.
- Hwang, J. N., 2015. Development and testing of a patient-centred care competency scale for hospital nurses. *International Journal of Nursing Practice*, 21(1):43-51.
- Jaarsma, T., Abu-Saad, H. H., Dracup, K., Halfens, R., 2000. Self-care behaviour of patients with heart failure. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 14(2):112-9.
- Karahan, I., Aydin, C., 2018. Bir üniversite hastanesi iç hastalıkları kliniğinde yatan hastaların özellikleri ve yatış sebeplerine genel bakış. *Sağlık Bilimleri ve Tıp Dergisi*, 1(13):59-61.
- Karakoc-Kumsar, A., Polat, S., Afsar-Dogrusoz, L., 2020. Determining attitudes of nurses toward evidence-based nursing in a university hospital sample. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 28(3):268-275.
- Keskin, A., 2019. Yetişkin hastaların bireyselleştirilmiş bakım algılarının hastane taburculuğuna hazır oluşluklarına etkisi. Master's thesis. Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi.

- Khademian, Z., Ara, F. K., Gholamzadeh, S., 2020. The effect of Self Care Education Based on Orem's Nursing Theory on quality of life and self-efficacy in patients with hypertension: A quasi-experimental study. *Uluslararası Toplum Temelli Hemşirelik ve Ebelik Dergisi*, 8(2): 140-149.
- Kirigo, G. G., 2017. Quality of nursing care through patient participation: An integration of Orem's theory to the nursing process in Kiambu and Thika Hospitals. PhD thesis.
- Michel, O., Garcia Manjon, A. J., Pasquier, J., Ortoleva Bucher, C., 2021. How do nurses spend their time? A time and motion analysis of nursing activities in an internal medicine unit. *Journal of Advanced Nursing*, 77(11):4459–4470.
- Miller, W. R., Moyers, T. B., 2007. Eight stages in learning motivational interviewing. *Journal of Teaching in the Addictions*, 5(1):3-17.
- Mohammadpour, A., Sharghi, N. R., Khosravan, S., Alami, A., Akhond, M., 2015. The effect of a supportive educational intervention developed based on the Orem's self-care theory on the self-care ability of patients with myocardial infarction: a randomised controlled trial. *Journal of Clinical Nursing*, 24:1686–1692.
- Morgan, S., Yoder, L. H., 2012. A concept analysis of person-centered care. *Journal of Holistic Nursing*, 30(1):6-15.
- Nasresabetghadam, S., Jahanshahi, M., Hajiahmadi, M., 2021. The Effects of Orem's Self-care Theory on self-care behaviors among older women with hypertension: A randomized controlled trial. *Nursing and Midwifery Studies*, 10(2):9-106.
- Ogel, K., 2009. Motivasyonel görüşme tekniği. *Türkiye Klinikleri Journal of Psychiatry-Special Topics*, 2(2):41-4
- Orem, D. E., 2001. Self-care deficit theory of nursing: concepts and applications (7 ed. pp.99-135). USA: Dennis C. M. Mosby-Year Book Inc.
- Ruzafa-Martínez, M., López-Iborra, L., Madrigal-Torres, M., 2011. Attitude towards Evidence-Based Nursing Questionnaire: development and psychometric testing in Spanish community nurses. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 17(4):664-70.
- Saeedifar, E. S., Memarian, R., Fatahi, S., Ghelichkhani, F., 2018. Use of the Orem self-care model on pain relief in women with rheumatoid arthritis: A randomized trial. *Electronic Physician*, 10(6):6884-6891.
- Suhonen, R., Leino-Kilpi, H., Valimäki, M., 2005. Development and psychometric properties of the Individualized Care Scale. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 11(1):7-10.
- Suhonen, R., Schmidt, L., Radwin, L., 2007. Measuring individualized nursing care: Assessment of reliability and validity of three scales. *Journal of Advanced Nursing*, 59(1):77–85.
- Suhonen, R., Välimäki, M., Katajisto, J., 2000. Developing and testing an instrument for the measurement of individual care. *Journal of Advanced Nursing*, 32(5):1253-63.
- Tok Yıldız, F., Kasıkcı, M., 2020. Impact of training based on Orem's Theory on Self-Care Agency and quality of life in patients with coronary artery disease. *Journal of Nursing Research*, 28(6):1-10. e125.
- Tuna, H. I., Alparslan, G. B., 2021. Effects of Orem's Self-Care Model of nursing on hand symptoms and life activities in geriatric individuals diagnosed with rheumatoid arthritis: A pilot study. *Research and Theory For Nursing Practice*, 35(3):207-221
- Yapıcıoğlu, G., 2019. Sağlık Çalışanlarında Motivasyonla Bağlantılı İş Verimliliği Düzeyinin Ölçülmesi ve Motivasyonu Etkileyen Faktörler. Master's thesis. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırklareli Üniversitesi.

Yildiz, F. T., Cingo, N., Yildiz, I., Kasikci, M., 2018. Nurses' Perceptions of Individualized Care: A Sample from Turkey. *International Journal of Caring Sciences*, 11(1):246-53.

Zhang, L., Pan, W., 2021. Effect of a nursing intervention strategy oriented by Orem's self-care theory on the recovery of gastrointestinal function in patients after colon cancer surgery. *American*

Journal of Translational Research, 13(7):8010-8020.

Zhu, T., Liu, H., Han, A., Gu, H., Li, X., 2021. Orem's self-care to treat acute coronary syndrome after PCI helps improve rehabilitation efficacy and quality of life. *American Journal of Translational Research*, 13(4):2752-2762.

To Cite: Kışkacı, N., Kızılcı Oz, S., 2023. The Effect of Self-Care Deficit Nursing Theory Based Practice Training On Nurse and Patient Outcomes in Internal Medicine Clinics. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 765–779.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8400543>.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8401404>



Araştırma Makalesi / Research Article

Is Laboratory Medicine Alone Sufficient? Analysis of Laboratory Requests of the Third Care Family Medicine Clinic

Bestegül ÇORUH AKYOL^{1*}, Ahmet Burak GÜRPINAR²

¹Ordu University Medicine Faculty, Family Medicine Department, Ordu

²Ordu University Medicine Faculty, Medical Biochemistry Department, Ordu

*Sorumlu yazar (Corresponding author): bestegulcoruh@yahoo.com

Geliş Tarihi (Received): 06.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 20.07.2023

Abstract

Introduction: Within the scope of preventive medicine practices of the Family Medicine Specialization discipline, individuals are analyzed with a holistic point of view, and after a full systemic physical examination by taking their anamnesis, tests that are appropriate and necessary for their age, gender and clinical findings. In our study, it was aimed to evaluate the medical biochemistry test rates of a Family Medicine Clinic serving in the tertiary level and to evaluate the health services provided in terms of holistic medicine, preventive medicine and health literacy. **Material Method:** In our cross-sectional study, the 1-year test numbers requested by Ordu University Faculty of Medicine Family Medicine Clinic between 01.01.2022 and 31.12.2022 were obtained from the automation system of Ordu University Training and Research Hospital. Microsoft Excel program and MedCalc (version 20.009; Ostend, Belgium) statistical package program were used for statistical analysis of the data. The data were statistically expressed as number, frequency, percentage, arithmetic mean, and standard deviation. $P < 0.05$ was considered statistically significant. **Results:** In our study, in which it was determined that 84368 examinations were requested, 92.2% of these examinations were requested from the outpatient clinics and 0.8% from the inpatient service. Of the examinations, 65.9% (n=55623) were female and 34.1% (n=28745) were male. When we look at the distribution of the number of tests performed in our clinic according to the test groups, it was seen that biochemistry tests were the most common (70.5%), followed by hormone tests (21%). While creatinine, ALT, AST, blood urea nitrogen and fasting blood sugar are the first five most requested biochemistry tests, respectively; The top five most requested hormone tests are listed as TSH, Vitamin B12, Folate, free T4 and Ferritin, respectively. **Conclusion:** In the light of technological developments, life expectancy is increasing day by day. This situation brings with it an increase in the incidence of chronic diseases. The laboratory evaluations in the periodic health guide and the analysis conditions of our study are qualitatively similar. In addition, the fact that female individuals are more than twice as high as males in our results can be considered as a guide for health literacy awareness. Accordingly, we think that we should give more importance to public education.

Keywords: Family medicine, laboratory, preventive medicine, health education

1. Introduction

Laboratory tests are very valuable in screening for the prevention of diseases, diagnosis, follow-up processes of diseases and follow-up of treatment conditions. As in all branches, our priority in patient evaluation is our anamnesis and physical examination findings. However, with the increasing work tempo and patient density, the worry of malpractice and the insistence of patients to have some examinations with questionable information about health continue to work against the general understanding of medicine in order to bring laboratory medicine to the fore. A family physician is a physician who has received specialty training after graduating from medical school, who provides comprehensive and continuous preventive health services and primary diagnosis, treatment and rehabilitative health services for the individual, regardless of age, gender and disease. In our country, family medicine can be practiced by general practitioners after trainings deemed appropriate by the institution when necessary (Anonymous, 2023a). The doctor uses the patient's anamnesis and clinical markers to make a diagnosis within the framework of a specific plan. Within the framework of these plans, the fact that the family medicine polyclinics are mostly undifferentiated patients, regardless of the level of the health institution they serve, usually puts laboratory analyzes at the top of the planning lists. Thus, it is desired to direct clinical uncertainties. However, considering the specificity and sensitivity of the tests, a number of guidelines were needed, primarily for cost-effectiveness and orientation towards differential diagnosis. Türkiye Republic (TR) The Guide to Periodic Health Examination (PHE) and Screening Tests Recommended in Family Medicine Practice, prepared by the Ministry of Health, Public Health Institution of Turkey, is used by the physicians of the discipline independent of the level of the health institution to which they are

affiliated. (Anonymous, 2015) According to this guideline, in Family Medicines where patients of all ages are evaluated, physical examinations are supported by laboratory analyzes and imaging tests at appropriate intervals according to age and background. Family physicians must have specific problem-solving skills in accordance with the core competencies of our discipline. Accordingly, family physicians want to be selective in obtaining and interpreting information from the history, physical examination and laboratory analyzes of their patients according to the prevalence and incidence rates of diseases in the community, and to use this information in creating an appropriate management plan in cooperation with the patient, and laboratory investigations are required in stages. According to the 1978 Alma-Ata declaration, most of the health problems can be solved in primary care. This fact still holds true today. It is reported that this rate is almost complete with the addition of simple laboratory tests (Anonymous, 2023b). The amount of money spent in the health sector in the world is increasing in direct proportion to the development of technological opportunities. More than 4.3 billion laboratory tests are performed each year for healthcare expenditures in the United States (US), with an estimated \$65 billion spent. However, \$6.8 billion is due to unnecessary testing, medical care and procedures that do not contribute to the patient's recovery. (Freedman, 2015) It is estimated that annual health expenditures cover 2-3% in Europe and 4% in the USA. (Konger et al., 2016; Alonso-Cerezo et al., 2009) According to the health expenditure statistics of the Turkish Statistical Institute, 2021; Total health expenditure increased by 41.6% in 2021 compared to the previous year and reached 353 billion 941 million Turkish Liras (Anonymous, 2023c). In our country, individuals expect a blood test not only in applications for control purposes, but also when they apply to a physician with a complaint. In fact, most of the time, the

reason for applying to a doctor in many practices is the demand: "I want to have my blood checked." Within the scope of preventive medicine practices of the Family Medicine Specialization discipline, individuals are analyzed with a holistic point of view, and after a full systemic physical examination by taking their anamnesis, tests that are appropriate and necessary for their age, gender and clinical findings. In our study, it was aimed to evaluate the health services provided by the evaluation of the laboratory test rates of a Family Medicine Clinic serving in the tertiary level in terms of holistic medicine, preventive medicine health literacy.

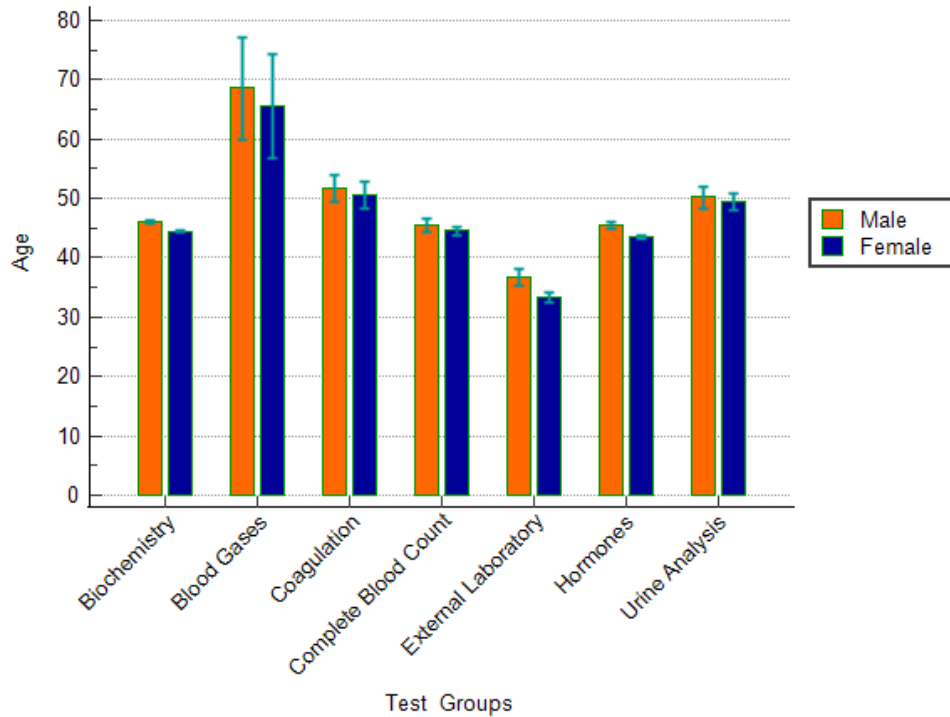
2. Materials and Methods

In our cross-sectional study, the 1-year test numbers requested by Ordu University Faculty of Medicine Family Medicine Clinic between 01.01.2022 and 31.12.2022 were obtained from the automation system of Ordu University Training and Research Hospital. Microsoft Excel program and Medical Calculator (MedCalc) (version 20.009; Ostend, Belgium) statistical package program were used for statistical analysis of the data. The data were statistically expressed as number, frequency, percentage, arithmetic mean, and standard deviation. For comparisons, two main groups were formed according to the reasons for application. (Illness and PHE) For laboratory analysis, the tests were categorized into seven groups as biochemistry, hormone, hemogram, urine tests, blood gases, coagulation and external laboratory tests. The chi-square test was used to compare the relationship of the groups with other factors. $P < 0.05$ was

considered statistically significant. Ethics committee approval for this study Ordu University Received from the Clinical Research Ethics Committee of the University Clinical Research Ethics Committee (Ethics committee date and no: 28.04.2023, 112).

3. Results

In our study, in which it was determined that 84368 examinations were requested from 3362 people in total, 92.2% of these examinations were requested from outpatient clinics and 0.8% from inpatient services. Of the examinations, 65.9% ($n=55623$) were female and 34.1% ($n=28745$) were male. While the highest number of examinations were requested in the winter with 28.8% ($n= 24289$), the least number of examinations were requested in the summer season with 20.1% ($n=16934$). When the age and gender of the patients in the test groups were evaluated, it was seen that as the age of the patients increased, the most requested examination was blood gases and coagulation, while external laboratory tests were requested the least. The distribution of test groups by age is shown in Graph 1. When we look at the distribution of the number of tests studied in our clinic according to the test groups, biochemistry tests (70.5%) were requested the most, followed by hormone tests (21%), followed by hemogram (4.4%). Mostly creatinine was requested from biochemistry tests, and Thyroid Stimulating Hormone (TSH) was the most requested from hormone tests. The data of the top ten most requested biochemistry and hormone examination groups are shown in Table 1.



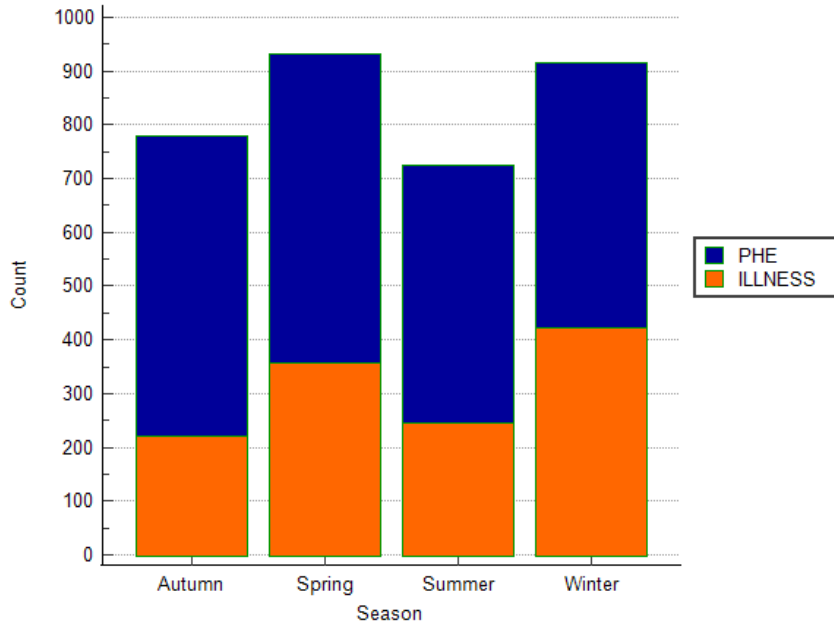
Graphic 1. The distribution of test groups by age

Table 1. The data of the top ten most requested biochemistry and hormone examination groups

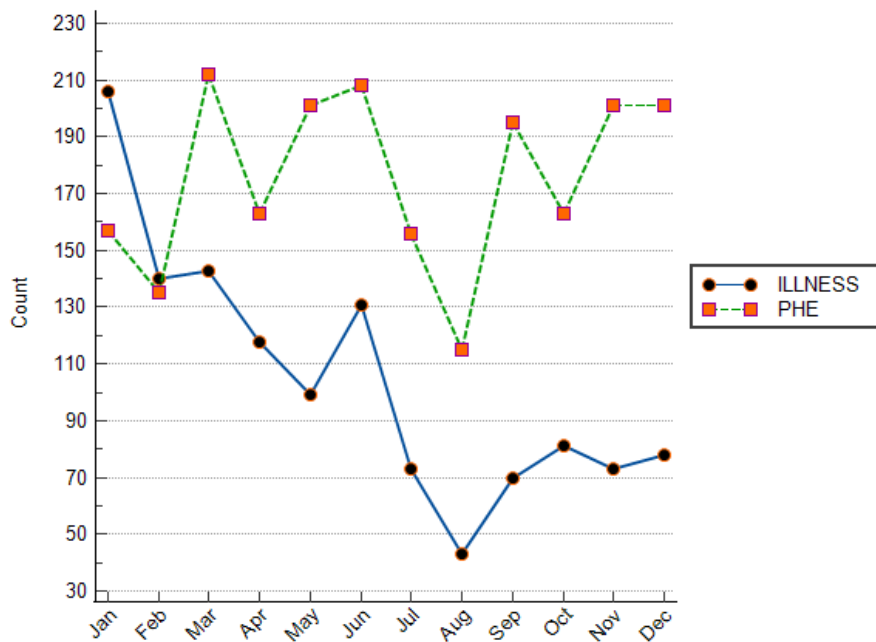
Biochemistry Tests	n	Hormone Tests	n
Creatinine	2.892	Tiroid Stimulate Hormone	2.527
Alanine Aminotransferase (ALT)	2.832	Vitamine B12	2.410
Aspartat Transferase (AST)	2.826	Folate	2.352
Blood Ürea Nitrogen (BUN)	2.823	Free T4	2.317
Glucose	2.811	Ferritin	2.287
Sodium (Na)	2.779	İnsülin	1.594
Potasium (K)	2.778	Homa Index Insulin Resistance	1.018
C-Reactive Protein (CRP)	2.615	25-Hydroxy Vitamin D	908
Iron	2.610	Free T3	523
Iron binding Capacity	2.609	Troponin I	163

While 62.7% (n=2107) of the examinations in the family medicine clinic were requested for periodic health examination (PHE), 37.3% (n=1255) applied for a disease. In both groups, women applied more than men, but no statistical significance could be found between the reason for admission according to gender (p=0.25). A statistically significant difference was found between

the reason for the application according to the seasons (p<0.0001). As seen in Graph 2, the highest number of applications for PHE was in the spring months, while the number of diseases did not increase relatively in the winter months. Both patient and PHE evaluation rates were declining during the summer months. The lowest rate was detected in August.



Graphic 2. Analysis of illness and PHE applications by season



Graphic 3. Analysis of disease and PHE applications by months

4. Discussion

In our clinic, outpatient follow-up, chronic disease follow-up, vaccination polyclinic, home health services and evaluations of our patients who apply after their complaints are made. Inpatient follow-ups are also carried out in our Palliative Care Service. The American Institute of

Medicine has summarized the 21st century health policy as preventive, effective, patient-oriented, equitable, efficient and timely service. (Anonymous, 2001) This definition almost defines the discipline of Family Medicine. According to the principles of preventive medicine, which is one of the indispensable facts of our

discipline, the previous examinations of the individuals followed up are checked through the system, and examinations whose control time has come are requested. The results of our study are in favor of preventive health services. Apart from the fact that this situation is a requirement of discipline, it may be due to the fact that citizens with health complaints do not know how to receive a health service in this direction through our polyclinics in this institution due to the fact that we are a third-level health institution. In a hospital in Thailand, it had been found that the five most common tests were Complete Blood Count (CBC), creatinine, serum urea nitrogen, glucose, and urinalysis. (Charuruks et al., 2004) Another hospital which is in Zimbabwe the five most common tests were urea, creatinine, sodium, potassium, and glucose. (Makuwaza et al., 2009) The list was lined up like as platelet count, CBC, creatinine, a combined test (sodium, potassium, chloride, carbon dioxide, and urea), and glucose in South Africa. (Pretorius, 2007) The most frequently requested tests in Northern Ireland are frequently listed as electrolytes, liver enzymes, thyroid function tests, and lipid profile. (Hung et al., 2021) In our study, the primary tests were creatinine in biochemical parameters, as well as the tests requested for kidney function tests and liver function tests. Hemogram was the third most frequently requested group in our clinic. The similarity of biochemical parameters may be due to high prevalence diseases such as Hypertension and Diabetes Mellitus. We think that the differences stem from the possible differences in the health policies of the countries. Schumacher et al. (2020) analyzed the examinations requested in primary care in Switzerland over a 9-year period and determined that the most requested examination was the complete blood count. The difference here with our study may be due to the difference in the duration of the cross-sectional periods in which the studies were conducted. In our

study, while both disease and PHE applications increased in winter, our rates decreased in summer months. Although there is no information on this subject in accessible sources, our clinic is a city that makes its living from agriculture and hazelnuts. For hazelnuts, August is the month known as the season. We think that this is the reason why the rates change seasonally. In a study conducted with 1768 physicians in primary care, diagnostic tests were requested for 31.4% of the interviewed patients, and in 14.7% of these tests, diagnostic tests were requested, and 8.3% of the results were uncertain in interpretation. (Hickner et al., 2014) World Health Organisation (WHO) published the third edition of the Model List of Essential In Vitro Diagnostics in 2021. WHO EDL is to ensure the availability of tests for universal health coverage and health emergencies and to promote healthier populations. Laboratory medicine is an essential element of the health-care system and is integral to many clinical decisions. The stage of economic development of the countries may affect the options in health system design. However, in all health systems it is likely that diagnosis could be improved by enhancing access to care and appropriate expertise, ensuring the competency of providers and primary care teams, making available high-quality diagnostic testing services (e.g. radiology/laboratory). (Graber et al., 2014) In addition, in order to prevent defensive medicine practices, which have become a serious problem in our country, the health awareness of individuals should be ensured in the most accurate way possible, and the necessity of physicians to request costly examinations should be avoided. In accordance with our discipline, although we did not detect this example in our own study, there are many similar findings in the sources that can be reached in the literature. Due to all the reasons we tried to explain above, especially the laboratory, examination medicine has become an unavoidable situation in our

country. These and similar situations have brought along many rational implementation measures. One of them is the rational use of laboratories. According to the results of our study, even if the number of examinations is high, the number of applicants and the fact that the majority of the examinations were requested in accordance with the guidelines within the scope of PHE shows that we pay attention to the rational use of laboratories. This is an indication that the values that seem quantitatively high are qualitatively cost-effective compared to other possibilities.

5. Conclusions

With technological developments, life expectancy is increasing day by day. This situation brings with it an increase in the incidence of chronic diseases. T.R. Ministry of Health Türkiye Public Health Institution Family. The analysis conditions of our study are qualitatively similar to the laboratory evaluations in the periodic health guide prepared by the Department of Education and Development of Medicine. In addition, the fact that female individuals are more than twice as high as males in our results can be considered as a guide for health literacy awareness. Accordingly, we think that we should give more importance to public education.

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. This study was presented as an oral presentation at the 1st International Eastern Black Sea Family Medicine Congress. Ordu, Türkiye.

Declaration of Conflicts of Interest

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

Ethical Committee Approval

Ethics committee approval for this study Ordu University Received from the Clinical Research Ethics Committee of the University Clinical Research Ethics

Committee (Ethics committee date and no: 28.04.2023, 112).

References

- Alonso-Cerezo, M. C., Martín, J. S., García Montes, M. A., de la Iglesia, V. M., 2009. Appropriate utilization of clinical laboratory tests. *Clinical chemistry and laboratory medicine*, 47(12): 1461-1465.
- Anonymous, 2001 Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*. National Academies Press (US).
- Anonymous, 2015 Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2015. Aile Hekimliği Uygulamasında Önerilen Periyodik Sağlık Muayeneleri ve Tarama Testleri, Ankara / Public Health Institution of Turkey, 2015. Periodic Health Examinations and Screening Tests Recommended in Family Medicine Practice, Ankara.
- Anonymous, 2023a Aile Hekimliği Uygulama Yönetmeliği / Family Medicine Practice Regulation <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=17051&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> (Accessed: 10.05.2023).
- Anonymous, 2023b <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/190758> Accessed: 13.05.2023.
- Anonymous, 2023c <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Health-Expenditure-Statistics-2021-45728>(Accessed: 14.05.2023).
- Charuruks, N., Chamnanpai, S., Seublinvog, T., 2004. Cost analysis of laboratory tests: a study of the central laboratory of King Chulalongkorn Memorial Hospital. *Journal-Medical Association Of Thailand*, 87(8): 955-963.

- Freedman, D. B., 2015. Towards better test utilization—strategies to improve physician ordering and their impact on patient outcomes. *Journal of the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 26(1): 15.
- Graber, M. L., Trowbridge, R., Myers, J. S., Umscheid, C. A., Strull, W., Kanter, M. H., 2014. The next organizational challenge: finding and addressing diagnostic error. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 40(3): 102-110.
- Hickner, J., Thompson, P. J., Wilkinson, T., Epner, P., Shaheen, M., Pollock, A. M., Taylor, J. R., 2014. Primary care physicians' challenges in ordering clinical laboratory tests and interpreting results. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 27(2): 268-274.
- Hung L, Chow B, Shadarevian J, O'Neill R, Berndt A, Wallsworth C, Horne N, Gregorio M, Mann J, Son C, Chaudhury H. Using touchscreen tablets to support social connections and reduce responsive behaviours among people with dementia in care settings: A scoping review. *Dementia (London)*. 2021 Apr;20(3):1124-1143.
- Konger, R. L., Ndekwe, P., Jones, G., Schmidt, R. P., Trey, M., Baty, E. J., Bashir, C. M., 2016. Reduction in unnecessary clinical laboratory testing through utilization management at a US Government Veterans Affairs Hospital. *American journal of clinical pathology*, 145(3): 355-364.
- Makuwaza, L., Musarurwa, C., Gomo, Z. A. R., 2009. Evaluation of cost per test of clinical biochemistry tests at Parirenyatwa Central Hospital Laboratory, Harare, Zimbabwe. *Central African journal of medicine*, 55(9-12), 59–63.
- Pretorius, C., 2007. Utilisation of pathology procedures in the South African private pathology sector between 2003 and 2005. *South African Medical Journal*, 97(1): 51-57.
- Schumacher, L. D., Jäger, L., Meier, R., Rachamin, Y., Senn, O., Rosemann, T., Markun, S., 2020. Trends and between-physician variation in laboratory testing: A retrospective longitudinal study in general practice. *Journal of clinical medicine*, 9(6): 1787.

To Cite: Çoruh Akyol, B., Gürpınar, A.B., 2023. Is Laboratory Medicine Alone Sufficient? Analysis of Laboratory Requests of the Third Care Family Medicine Clinic. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 780–787.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8401404>.

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Uzun Süreli Oksijen Tedavisi ve Hasta Eğitimi

Zeliha ERMİŞ* 

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İstanbul

*Sorumlu yazar (Corresponding author): zeliha33@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 07.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 20.07.2023

Özet

Kronik solunum hastalarının önemli bir kısmını Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) oluşturur. Tüm dünyada önlenemez, tedavi edilebilir bir hastalık olan KOAH'ın ekonomik ve sosyal yükü giderek artarak dünya çapında önemli mortalite ve morbiditeye sebep olmaktadır. KOAH'da görülen akut ve kronik solunum yetmezliğinin tedavisinde uzun süreli oksijen tedavisi (USOT) en yaygın kullanılan yöntemdir. Uzun süreli oksijen kullanımında uygulama talimatlarına dikkat edilmediği takdirde hastalarda ciddi riskler oluşabilir. USOT alan hastaların yaşadıkları psikolojik ve fizyolojik zorluklarla baş etmesi ve olası risklerinden korunması için hemşirelerin oksijen tedavisinin etkisi, olası yan etkileri ve alınması gereken önlemler hakkında bilgi sahibi olmaları ve hastaları bilgilendirmeleri önemlidir. Bu makalede KOAH olan ve USOT alan hastalarda oksijen tedavisinin amacı, komplikasyonları ve oksijen tedavisinde hasta eğitimi konularında bilgi verilmesi amaçlandı.

Anahtar Kelimeler: KOAH, Uzun süreli oksijen tedavisi, hemşire

Long-Term Oxygen Therapy and Patient Education in Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Abstract

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) constitutes a significant portion of chronic respiratory diseases. The economic and social burden of COPD, which is a preventable and treatable disease all over the world, is increasing and causing significant mortality and morbidity worldwide. Long-term oxygen therapy (LTOT) is the most widely used method in the treatment of acute and chronic respiratory failure in COPD. In long-term use of oxygen, serious risks may occur in patients if the application instructions are not followed. In order to cope with the psychological and physiological difficulties experienced by patients receiving LTOT and to protect them from possible risks, it is important for nurses to be informed about the effect of oxygen therapy, possible side effects and precautions to be taken, and to inform patients. In this article, it is aimed to give information about the purpose of oxygen therapy, complications and patient education in oxygen therapy in patients with COPD and LTOT.

Keywords: COPD, Long-term oxygen therapy, nurse

1. Giriş

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), genellikle zararlı gaz ve partiküllere maruziyetin neden olduğu havayolu ve alveolar anormallikler nedeniyle kronik hava akımı kısıtlaması ve ilerleyici solunum semptomlarıyla karakterize yaygın, tedavi edilebilir ve önlenebilir bir hastalıktır. KOAH'ın ekonomik ve sosyal yükü giderek dünya çapında önemli mortalite ve morbiditeye sebep olmaktadır (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2020). Tüm dünyada önlenebilir, tedavi edilebilir ve dikkate değer bir ekonomik yük oluşturan bir hastalık olan KOAH'ın dünya çapında 380 milyondan fazla insanı etkilediği tahmin edilmektedir (Iheanacho ve ark., 2020). Küresel Hastalık Yüğü Çalışması, 2016 yılında dünya çapında 251 milyon KOAH vakası olduğu bildirilmiştir (Kar ve Zengin, 2019). 2030 yılına kadar KOAH kaynaklı 4,5 milyon ölüm olacağı ve 2060 yılına kadar yılda 5,4 milyondan daha fazla ölüm olacağı tahmin edilmektedir (Gupta ve ark., 2020). Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre; 2018 yılında solunum sistemi hastalıkları en sık görülen 3. ölüm nedenidir. Gerçekleşen toplam ölümden % 13'üne tekabül eden 56.391 ölüm solunum sistemi hastalıkları nedeniyle gerçekleşmiş ve bu ölümlerin de 23.547'si (%42) KOAH kaynaklıdır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2019). KOAH'da görülen akut ve kronik solunum yetmezliğinin tedavisinde uzun süreli oksijen tedavisi (USOT) en yaygın kullanılan yöntemdir. Oksijen tedavisi, hastaya oda havasında bulunan oksijen miktarından daha yüksek konsantrasyonda oksijen uygulanması olarak tanımlanabilir (Karaca ve İster, 2016). Uzun süreli oksijen tedavisi (USOT), günlük aktiviteleri sınırlayan, sıkıntı verici bir tedavidir ve tedavi uyumu düşüktür. USOT alan hastalarda tedavi uyumu %17–70 olarak belirtilmektedir (Kurtar ve ark., 2007). USOT alan hastalar çeşitli psikolojik ve fizyolojik zorluklarla ve sosyal izolasyonla baş etmede yardıma ihtiyaç duymaktadırlar.

Bu hastalar günlük yaşam aktivitelerini sürdürmede eve bağımlıdırlar (Godoy ve ark., 2012). Godoy ve ark. (2012), yaptığı bir çalışmada USOT alan hastaların önerilen oksijen kullanım zamanı ve akışına uymadıkları, sigara kullanımına devam eden hastaların olduğu, sigara kullanmamasına rağmen sigara dumanına maruz kaldıkları belirlenmiştir. Arnold ve ark. (2011), yaptığı çalışmada oksijen kullanan hastaların oksijen kullanımı konusunda bilgi almadıkları belirlenmiştir. Gediktaş ve ark. (2012), yaptığı çalışmada USOT alan hastaların %22,7'sinin yetkili birisinden oksijen kullanımı konusunda bilgi aldığı, %77,3'nün ise bilgi almadığı saptanmıştır. Jocab ve ark. (2018) yaptığı çalışmada hastaların %60'ının cihazı teslim eden kişi %8'inin sağlık personeli tarafından oksijen kullanımı konusunda bilgilendirildikleri %10'unun ise eğitim almadığı belirlenmiştir. Uzun süre oksijen tedavisi özellikle KOAH olan bireylerin yaşamını önemli derecede etkilemektedir. USOT alan hastalarının oksijen kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları düzensiz ve etkisiz oksijen tedavisi almalarına neden olmaktadır. Hastaların uzun süreli oksijen tedavisini etkin şekilde kullanmaları için hasta eğitimi önemli bir yer sağlamaktadır. Özellikle uzun süreli oksijen tedavisinde hemşirenin, hastaya gerekli hasta eğitimini verebilmesi ve komplikasyonların önlenmesinde önemli sorumlulukları bulunmaktadır. Bu makalede KOAH olan ve USOT alan hastalarda oksijen tedavisinin amacı, komplikasyonları ve hasta eğitimi konularında bilgi verilmesi amaçlandı.

2. Uzun Süreli Oksijen Tedavisi

Oksijen tedavisiyle, kanda yeterli oksijenin taşınması sağlanarak solunumun kolaylaşması, miyokart üzerindeki stresin azaltılması ve alveolar basıncın artırılmasıyla hipokseminin iyileştirilmesi hedeflenmektedir (Küçükaygün ve Enç, 2021). Oksijen tedavisi pulmoner vazokonstriksiyonu engeller, pulmoner arter basıncını stabilize edebilir veya azaltabilir, pulmoner hemodinamiyi sağlar,

egzersiz toleransını arttırır, uyku profilini ve kalitesini iyileştirir (Ergan ve Nava, 2017) dispne, polistemi, ve noktürnal aritmileri azaltır. Bunun yanında KOAH'lı hastalarda kognitif fonksiyonlar ve hastane başvuruları üzerine olumlu etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Satman ve Erkan, 2020). Kronik solunum yetersizliği bulunan hastalara uzun süreli (>15 saat/gün) oksijen tedavisi uygulamasının şiddetli istirahat hipoksemisi bulunan hastalarda yaşam süresini uzattığı gösterilmiştir. İstirahatte veya egzersizin yol açtığı orta şiddetteki arteriyel oksijen desaturasyonu bulunan stabil KOAH'lı hastalarda uzun süreli oksijen tedavisinin yaşam süresini veya ilk hastaneye yatış süresini uzatmadığı bildirilmektedir (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021; Castellano ve ark., 2022). USOT'un olumlu etkilerinin ortaya çıkması için hastaların günde 15 saatten fazla kullanmaları önerilmektedir (Magnet ve ark., 2017; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021). KOAH'da USOT önerisi yapılabilecek hasta özellikleri;

1. Çok şiddetli hava akım kısıtlılığı olan hastalar (Bir Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm (FEV1) beklenenin %30 altında olanlar),
2. Siyanoz,
3. Polisitemi,
4. Periferik ödem,
5. Juguler ven basıncında yükselme,
6. Oksijen saturasyonun %92'nin altında olması.
7. FEV1 beklenenin %30-49 olan hastalar,
8. Stabil dönemde PaO₂ < 55 mmHg (7.3 kPa) olması,
9. PaO₂ 55-59 mmHg (7.3-8 kPa) arası olan hastalarda polisitemi, periferik ödem ya da pulmoner hipertansiyon olması (Oğün ve Akkoyunlu, 2022).

3. Oksijen Kaynakları

USOT için en fazla tercih edilen sistem olan konsantratörler, elektrik enerjisi ile çalışan, oda havasından nitrojeni ayırıştırarak, oksijeni konsantre ederek hastaya veren cihazlardır. Oksijen akım hızı

arttıkça oksijen konsantratörlerin etkinliği azalır. Bu nedenle 4 L/dk oksijen akım hızından daha fazla oksijen ihtiyacı olan hastalarda gerekli etkiyi sağlayamayabilir (Ersoy ve Topeli, 2016). Uzun kanül ile hastanın ev içinde rahat hareket etmesine olanak verir. (Tanrıverdi ve Hasanoğlu, 2013; Branson, 2018). Cihazın gürültülü olması nedeniyle hastalar özellikle uykuda tedaviyi terk edebilmektedir. Uzun kanüllerin kullanımı ile hasta hem ev içerisinde daha rahat hareket edebilmekte hem de gece konsantratörün oda dışında tutarak cihazın gürültüsünü azaltabilmektedir (Tanrıverdi ve Hasanoğlu, 2013). Kurtar ve ark. (2007), yaptığı çalışmada da hastaların gürültü ve elektriğe ihtiyacı nedeniyle konsantratörü yeterli kullanmadıkları belirlenmiştir. Oksijen tüpleri çelikten yapılmış, piyasada 2, 3, 5, 10, 20, 40 ve 50 litreye kadar değişen hacimlerde bulunan tüplerdir. Oksijen basınç altında tüplerin içine doldurulur. Hastaya verilen akımın ayarlanmasını sağlayan akım-ölçer ve tüpten kuru olarak gelen oksijeni nemlendiren nemlendirici gereklidir. Kullanım miktarı ve tüpün büyüklüğüne göre değişmekle birlikte, oksijen içeriği genellikle 3 saat ile 2-3 gün (2 L/ dk akım hızı ile) içerisinde biter (Ersoy ve Topeli, 2016). Oksijen tüpleri kullanım süresi açısından evde USOT için uygun değildir, transport sırasında veya elektrik kesintisi durumunda oksijen konsantratörüne ek olarak bulundurulmalıdır (Ersoy ve Topeli, 2016; Şen ve ark., 2019).

4. Oksijen Tedavisinin Komplikasyonları

4.1. Solunum yollarının kuruması

Yüksek konsantrasyonda uzun süreli ve nemlendirilmeden verilen oksijen tedavisi mukoz membranlarda kuruma ve irritasyona sebep olmaktadır (Edwards, 2005; Katsenos ve Constantopoulos, 2011; Bauters at al., 2016). Mukoz membranlarda kuruma ve irritasyonu önlemek için oksijen akışı 4lt/dk nin üzerinde ise oksijen nemlendirilerek kullanılmalıdır (Godoy ve ark., 2012; Jindal ve Agarwal, 2012;

American Thoracic Society, 2020; American Lung Association, 2022). Yüz maskesinin veya nazal kanülün etrafındaki cilt tahriş olabilir, morarabilir ve burun kanamaları meydana gelebilir (Shebl, Modi ve Cates, 2023).

4.2. Hipoventilasyon

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan hastalarda yüksek konsantrasyon ile oksijen tedavisi uygulandığında respiratuar depresyon gelişebilmektedir. Normalde kandaki aşırı karbondioksit miktarı solunum merkezini uyarır. KOAH olanlarda ise kemoreseptörler karbondioksit duyarısızlaşmaktadır. Yüksek konsantrasyonda uygulanan oksijen tedavisi ileri derece KOAH olanlarda kandaki PaO₂ basıncının fazla miktarda yükselmesine sebep olmakta ve bu durum hipoventilasyon ve solunum durmasına neden olabilmektedir (Cousins, Wark ve McDonald, 2016). Oksijene bağlı hipoventilasyon, apne ve solunum durması riski taşıyan hastalar için bilinç düzeyi, solunum paterni, hızı ve saturasyon değeri dikkatle izlenmelidir (Küçükaygün ve Enç, 2021).

4.3. Oksijen toksisitesi

Özellikle yüksek konsantrasyonda ve uzun süreli kullanıldığında O₂'nin hipoventilasyon, atelektazi, pulmoner oksijen toksisitesi, iritasyon (Ersoy ve Topeli, 2016; Küçükaygün ve Enç, 2021;) oksidatif stres, periferik vazokonstriksiyon gibi toksik etkilere yol açtığı unutulmamalıdır (Ersoy ve Topeli, 2016; Satman ve Erkan, 2020). Merkezi sinir sistemi toksisitesi, yüksek kısmi oksijen basınçlarına maruz kalındığında ortaya çıkabilir. Oksijen toksisitesinden kaynaklanan akciğerlerdeki akut değişiklikler, alveoler ve interstisyel ödem, alveoler kanamalar ve proteinli eksüdalardan oluşur (Manuel ve Lauren, 2022). Oksijen toksisitesinin belirti ve bulguları; göğüste sıkıntı, ağrı, dispne, huzursuzluk, yorgunluk, halsizlik, giderek artan solunum güçlüğü, öksürük, paresteziyi içerir (Ersoy ve Topeli, 2016).

4.4. Absorbsiyon atelektazisi

Havanın %79'u azot olup, normalde kanda absorbe edilmemektedir. Bu yüksek miktardaki azot içten basınç yaparak alveollerin kollabe olmasını önler. Yüksek akımlı oksijen verildiğinde ise, solunum yollarında obstrüksiyon varlığında, oksijen ile azot yer değiştirir (Karaca ve İster, 2016). Yüksek yoğunlukta alınan oksijenin azot yerine geçmesi ve akciğerden azot kaybı olması atelektazinin temel nedenidir. Azotun yerini alan oksijen kana absorbe olur ve alveollerde kollaps ve atelektaziye neden olur (Ersoy ve Topeli, 2016).

4.5. Yanık, yangın ve patlama

Oksijen tedavisinde en önemli risk, oksijen cihazlarının taşınması, doldurulması ve kullanılmasına ilişkin kazalar ve yangındır (Börekçi ve Umut., 2011). Evdeki gaz sobaları veya açık ateş gibi açık alevler risk oluşturabilir (McDonald, 2022). Hasta ve ailesi bu konularda uyarılmalı, oksijen kaynağı ısı veren sistemlerden uzağa yerleştirilmelidir (Börekçi ve Umut, 2011). O₂ tüpleri ile bu ısı kaynakları ve elektrikli cihazların arasına en az 1.5 m mesafe bırakılmalıdır (McDonald ve ark., 2016; Shebl, Modi ve Cates, 2023). Yangın ve patlama riskinden dolayı sigara içerken hastaların O₂ tedavisini kullanmamaları önerilmelidir (McDonald ve ark., 2016; Hardinge ve ark., 2016). Yüz ve üst solunum yolu yanıkları çok sık olmamakla birlikte geliştiğinde ciddi ve hayatı tehdit edici düzeyde olabilir (Satman ve Erkan, 2020). Özellikle sakal varlığı ya da alkol ve yağ içeren saç bakım ürünlerinin kullanılması riski artırmaktadır (Murabit ve Tredget, 2012).

5. Hasta Eğitimi

LTOT kullanmak önemli ölçüde duygusal ve psikolojik strese yol açar. Hastalar sosyal izolasyon, güvenlik endişeleri ve artan bir savunmasızlık duygusu yaşayabilirler. Hastaların USOT alacaklarını öğrendiklerinde hastaların engellerinin, inançlarının ve beklentilerinin anlaşılması ve yeterli desteğin sağlanması hastanın tedaviye uyumunun geliştirilmesi açısından önemlidir (Mooren ve ark., 2023).

LTOT hakkında eğitim planlaması yaparken hastanın o anda bilgi almak isteyip istemediğini ve ne ölçüde bilgi almak istediği doğrulanmalıdır. Bazı hastalar ayrıntılı bilgi almak isteyebilirken bazıları konudan kaçınmak isteyebilir. Bunu yapmanın yararlı bir yolu, ilk önce hastanın bilgi paylaşmak için izin istediği “sor-söyle-sor – yöntemi” dir. Hastanın USOT hakkında ne anladığı öncelikle hastaya sorularak değerlendirilmelidir (Back ve ark., 2005). Hastanın USOT hakkındaki bilgi düzeyi öğrenildikten sonra bir miktar bilgilendirme yapılır ve daha fazla bilgi verilmeden önce hastanın nasıl hissettiği sorulur. Hasta USOT kavramına güçlü bir tepki verirse, hemşire hangi duyguların veya varsayımların devreye girdiğini keşfetmelidir. Bu bağlamda faydalı bir cümle örneği: “Bazı KOAH hastaları oksijenle görülmekten utanırlar. Bu konuda siz ne hissediyorsunuz?” olabilir. Hastalara USOT uygulanan hasta tanıyıp tanımadıkları ve eğer tanıyorlarsa, kendilerini nasıl etkilediklerini sormak yararlı olabilir (Mooren ve ark., 2023). USOT alan hastaların görüşlerini USOT alan hastaların deneyimlerinden etkilendikleri bilinmektedir (Wrench, 2012; Mooren ve ark., 2023). Oksijen kullanan bireylere verilen eğitimin içeriği aşağıdaki şekilde olmalıdır;

- Uzun süreli oksijen tedavisinin niçin uygulandığı, tedavinin hedefi, faydaları ve olası riskleri hakkında eğitim verilmelidir (Ersoy ve Topeli 2016; Mcdonald, 2023).
- Öngörülen akış hızı ve nemlendirme: Hasta için gerekli oksijen akım hızı (ihtiyaç duyulan akım hızı istirahatte, egzersiz sırasında, uçak yolculuğu esnasında, uykuda farklılık gösterebilir), oksijenin günlük kullanım suresi hakkında bilgilendirme yapılmalıdır (Ersoy ve Topeli, 2016). Tedavi sırasında oksijenin nemlendirilmesi için nemlendirme kabına kaynatılmış soğutulmuş veya hazır su konulmalıdır (Şen ve ark., 2019).
- Oksijen doygunluğunun izlenmesi: Hastaların oksijen satürasyon seviyesinin nabız oksimetresi kullanılarak nasıl

ölçüleceği, oksijen doygunluk seviyesinin beklenen bir aralıkta olup olmadığının ve ne zaman doktora başvurmaları gerektiği konusunda bilgilendirilmelidir. Dudaklarda veya parmak uçlarında siyanozun eşlik ettiği nefes almada zorluk gibi artan solunum sıkıntısı belirtileri, sık görülen baş ağrıları, artan uyuşukluk, kafa karışıklığı, ajitasyon ve sinirlilik gibi belirtilerin de düşük oksijen satürasyon seviyeleri ile ilişkili olabileceği konusunda hasta bildirilmelidir (Fields, Whitney ve Bell, 2020).

- Ekipman yönetimi: Hastanın oksijen ekipmanını nasıl kullanacağı anlatılmalı, hasta üzerinde denenmelidir (Ersoy ve Topeli, 2016). Hastalar; oksijen cihazı ile ilgili herhangi bir sorunun çözümü için ya da bilgi almak için tedarikçi firmanın iletişim bilgilerinin alınması konusunda bilgilendirilmelidir. Yazılı talimatlar veya ekipman kılavuzları sağlanmalıdır (Fields, Whitney ve Bell, 2020). Depoların ne kadar dolu olduğu düzenli olarak kontrol edilmeli, konsantratör kullanan hastaların elektrik kesintisi olması durumunda ve ev dışında kullanmak için yedek tüp bulundurulmaları konusunda bilgilendirilmelidir (Şen ve ark., 2019; Fields, Whitney ve Bell, 2020; NHS Worcestershire Acute Hospitals, 2023). Oksijen cihazları özellikle araçta seyahat ederken yuvarlanmasını önlemek için dik tutulmalı ve sabitlenmelidir (Government of South Australia SA Health, 2019; Fields, Whitney ve Bell, 2020; NHS Worcestershire Acute Hospitals, 2023). Elektrikli traş makineleri, saç kurutma makineleri, diş fırçaları ve oyuncaklar da dahil olmak üzere kıvılcım çıkarabilecek öğelerden de kaçınılmalıdır (Government of South Australia SA Health, 2019; Fields, Whitney ve Bell, 2020). Aerosol spreyler (saç spreyi ve deodorant dahil) gibi oksijen kullanan kişiler alkol ve petrol içeren temizlik ve kişisel bakım ürünlerinden kaçınılmalıdır (Government of South Australia SA Health, 2019; Fields, Whitney ve Bell, 2020; NHS Worcestershire Acute Hospitals, 2023;). Çalışan bir duman alarmı, yangın battaniyesi ve/veya yangın

söndürücü bulundurulması önerilmelidir (Government of South Australia SA Health, 2019; NHS Worcestershire Acute Hospitals, 2023).

- Temizlik ve bakım: USOT uygulanan hastalara konsantratör temizliği ve bakımı, bağlantı hortumunun uzunluğu gibi konularda hastalar bilgilendirmelidir (Godoy ve ark., 2012). Nazal kanül veya maske haftada en az bir veya iki kez ılık sabunlu suda yıkanmalı, durulanmalı ve ardından havada kurumaya bırakılmalıdır (Şen ve ark., 2019; Fields, Whitney ve Bell, 2020). Soğuk algınlığı veya grip olduktan sonra kanül değiştirilmelidir. Kuruma ve çatlamayı önlemek için dudak ve buruna su bazlı bir nemlendirici kullanılmalıdır (Fields, Whitney ve Bell, 2020; NHS Worcestershire Acute Hospitals, 2023). Oksijen tüpü ve konsantratörler nemli bir bezle silinmeli ve hasar açısından kontrol edilmelidir. Bir nemlendirici kullanılıyorsa, şişe her iki ila üç günde bir temizlenmelidir. Temizlik için ılık sabunlu suda yıkanıp, durulanmalı ve ardından eşit parça beyaz sirke ve sudan oluşan bir solüsyonda birkaç dakika bekletildikten sonra havada kurumaya bırakılmalıdır (Fields, Whitney ve Bell, 2020). Cihazlardan optimal fayda sağlanması için cihaz bakımı ve ayarları yapılmalıdır (Zorlu, 2021). Cihaz filtrelerin temizliği önemlidir. Hepa filtre yıkanmaz ve ömrü 8-12 ay kadardır. Filtre siyahlaştığında değiştirilmelidir (Şen ve ark., 2019).

6. Sonuç

KOAH olan hastaların tedavisinde USOT önemli bir yer tutarken dikkatli kullanılması gereken bir tedavi yöntemidir. Hemşireler oksijen tedavisi hakkında hastalara eğitim verirken, reçete edilen akım hızı, süresi, ekipman yönetimi, alınması gereken önlemler hakkında bilgi vermelidir.

Kaynaklar

Anonim, 2019. Ölüm Nedeni İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, (<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-Nedeni-Istatistikleri-2018-30626>)

(Erişim tarihi 01.03.2021).

Anonim, 2019. Home Oxygen Therapy Patient Information. Government of South Australia SA Health, (https://www.sahealth.sa.gov.au/wps/wcm/connect/163e4fbe-ce96-429a-902c-e702b977095e/18097.2+Home+Oxygen+Therapy+Booklet_WEB.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-163e4fbe-ce96-429a-902c-e702b977095e-o5e3GtL), (Erişim tarihi: 05.05.2023).

Anonim, 2020. Global Strategy For The Diagnosis, Management, And Prevention Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease 2020 Report. Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease. (<https://passthrough.fwinotify.net/download/574272/https://goldcopd.org/wpcontent/uploads/2019/12/GOLDi2020iFINALiver1.2i03Dec19iWMV.pdf>), (Erişim tarihi: 01.03.2021).

Anonim, 2020. Oxygen Therapy. American Thoracic Society, (<https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/oxygen-therapy.pdf>), (Erişim tarihi: 15.05.2023).

Anonim, 2021. Global Strategy For The Diagnosis, Management, And Prevention Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease 2021 Report. Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease, (<https://goldcopd.org/wpcontent/uploads/2020/11/GOLDiREPORTi2021iv1.1i25Nov20iWMV.pdf>), (Erişim tarihi: 14.03.2021).

Anonim, 2022. Oxygen Therapy: Oxygen Delivery Devices and Accessories. American Lung Association, (<https://www.lung.org/lung-health-diseases/lung-procedures-and-tests/oxygen-therapy/oxygen-delivery-devices>), (Erişim tarihi: 10.05.2023).

- Anonim, 2023. Using Long Term Oxygen Therapy An Information Guide. NHS Worcestershire Acute Hospitals, (<https://www.worcsacute.nhs.uk/patient-information-and-leaflets/documents/patient-information-leaflets-a-z/2460-using-long-term-oxygen-therapy/file>), (Erişim tarihi: 01.05.2023).
- Arnold, E., Bruton, A., Donovan-Hall, M., Fenwick, A., Dibb, B., Walker, E., 2011. Ambulatory oxygen: why do COPD patients not use their portable systems as prescribed? A qualitative study. *Pulmonary Medicine*, 11(9): 2-7.
- Back, A.L., Arnold, R.M., Baile, W.F., Tulskey, J.A., Fryer-Edwards, K., 2005. Approaching difficult communication tasks in oncology. *CA: A Cancer Journal For Clinicians*, 55(3):164-177.
- Bauters, T., Van Schandevyl, G., Laureys, G., 2016. Safety in the use of vaseline during oxygen therapy: the pharmacist's perspective. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 38: 1032-1034.
- Börekçi, S., Umut, S., 2011. Oksijen Tedavisi. *Türk Toraks Dergisi*, 12-17.
- Branson, R. D., 2018. Oxygen therapy in COPD. *Respiratory Care June*, 63(6):734-748.
- Castellano, M.V.C.O., Pereira, L.F. F., Feitosa, P.H.R., Knorst, M.M., Salim, C., Rodrigues, M.M., Ferreira, E.V.M., Duarte, R.L.M., Togeiro, S.M., Stanzani, L.Z.L., Medeiros Júnior, P., Schelini, K.N.M., Coelho, L.S., Sousa, T.L.F., Almeida, M.B., Alvarez, A.E., 2022. 2022 Brazilian Thoracic Association recommendations for long-term home oxygen therapy. *Jornal brasileiro de pneumologia : publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*, 48(5):1-22.
- Cousins, J.L., Wark, P.A., McDonald, V.M., 2016. Acute oxygen therapy: a review of prescribing and delivery practices. *International Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 11:1067-1075.
- Edwards, M., 2005. Caring for patients with COPD on long-term oxygen therapy. *British Journal of Community Nursing*, 10(9): 404-410.
- Ergan, B., Nava, S., 2017. Long-term oxygen therapy in copd patients who do not meet the actual recommendations, *COPD: Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 14(3):351-366.
- Ersoy, E.O., Topeli, A., 2016. Solunum yetmezliğinde oksijen uygulama sistemleri, *Yoğun Bakım Dergisi*, 7: 99-105.
- Fields, B.E., Whitney, R.L., Bell, J.F., 2020. Home oxygen therapy. *The American Journal of Nursing*, 120(11):51-57.
- Gediktaş, E., Tatar, D., Anar, C., Bolışık, B., 2012. Oksijen tedavisi alan hastaların oksijen kullanımı ile ilgili bilgi düzeylerinin incelenmesi. *İzmir Göğüs Hastanesi Dergisi*, 26(3): 149-155.
- Godoy, I., Tanni, S.E., Hernández, C., Godoy, I., 2022. The importance of knowing the home conditions of patients receiving long-term oxygen therapy. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 7: 421-425.
- Gupta, N., Agrawal, S., Chakrabarti, S., Ish, P., 2020. COPD 2020 Guidelines - what is new and why? *Advances in Respiratory Medicine*, 88(1): 38-40.
- Hardinge, M., Freeman, D., Hippolyte, S., Suntharalingam, J., 2016. Use of home oxygen therapy in adults. *Prescriber*, 27(5):14-17.
- Iheanacho, I., Zhang, S., King, D., Rizzo, M., Ismaila, A.S., 2020. Economic burden of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): A systematic literature review. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 15:439-460.

- Jacobs, S.S., Lindell, K.O., Collins, E.G., Garvey, C.M., Hernandez, C., McLaughlin, S., Schneidman, A.M., Meek, P.M., 2018. Patient perceptions of the adequacy of supplemental oxygen therapy. Results of the American Thoracic Society Nursing Assembly Oxygen Working Group Survey. *Annals of the American Thoracic Society*, 15(1), 24-32.
- Jindal, S.K., Agarwal, R., 2012. Long-term oxygen therapy. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 6(6):639-649.
- Kar, S., Zengin, N., 2019. KOAH'lı hastalarda sosyodemografik ve hastalık ile ilgili özelliklere göre sağlık durumunun incelenmesi. *Sağlık Profesyonelleri Araştırma Dergisi*, 1(1):1-7.
- Karaca, T., İster, E.D., 2016. Nursing care for patients with copd on long-term oxygen therapy Uzun süreli oksijen tedavisi alan koah hastalarında hemşirelik bakımı. *Journal of Human Sciences*, 13(2): 2588-2597.
- Katsenos, S., Constantopoulos, S.H., 2011. Long-term oxygen therapy in COPD: factors affecting and ways of improving patient compliance. *Pulmonary Medicine*, 1:8.
- Kurtar N.P., Uçan E.S., Şahbaz S, Ellidokuz H., Çımrın A.H., Kurtar E., İtil O., Akkoçlu A., 2007. Uzun süreli oksijen tedavisinin etkinliği ve hasta uyumu. *Toraks Dergisi*, 8(3): 163-169.
- Küçükaygün, H., Enç N., 2021. Oksijen tedavisi ve hemşirelik bakımı/güvenli oksijen uygulaması. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 25(1):10-22.
- Magnet, F.S., Storre, J.H., Windisch, W., 2017. Home oxygen therapy: evidence versus reality. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 11(6): 425-441.
- McDonald C.F., Whyte, K., Jenkins, S., Serginson, J., Frith P., 2016. Clinical practice guideline on adult domiciliary oxygen therapy: executive summary from the thoracic society of Australia and New Zealand. *Respirology*, 21(1):76-8.
- McDonald. C.F,2022. Home oxygen therapy. *Australian Prescriber*, 45(1):21-24.
- Mooren, K., Atsma, E.M., Duinker, E., Kerstjens, H.A.M., Currow, D., Engels, Y., 2023. "This is what lies ahead". Perspectives of oxygen-naïve COPD patients on long-term oxygen use. A qualitative study. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 18:181-188.
- Murabit , A., Tredget, E.E., 2012. Review of burn injuries secondary to home oxygen. *Journal of Burn Care & Research*, 33(2):212-7.
- Ogün H., Akkoyunlu M.E., 2022. KOAH'da uzun süreli oksijen tedavisi ve mekanik ventilasyon (Ed: G. Karadeniz, E. E. Yazar, M. Çörtük) Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi Kitapları, Dünya Tıp Kitabevi, Ankara, s.104-105.
- Satman, İ., Erkan, E., 2020. Türkiye'de Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığının Yönetimi: Korunma, Tanı ve Tedavi Standartları Kılavuzu. Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı Türkiye Halk Sağlığı ve Kronik Hastalıklar Enstitüsü, No: 48569, İstanbul.
- Shebl, E., Modi, P., Cates, T.D., 2023. Home oxygen therapy. StatPearls Publishing. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532994/>), (Erişim tarihi: 05.08.2023).
- Şen E., Alpaydın A.O, Gürgün A., Polatlı M., Ulubay G., Baha A., Uysal F.E., 2019. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), Türk Toraks Derneği Eğitim Kitapları Serisi. Türk Toraks Derneği KOAH Çalışma Grubu, Ankara.
- Tanrıverdi, E., Hasanoğlu, H.C., 2013. The safety of long cannula use in patients receiving oxygen therapy with a home oxygen concentrator. *Göztepe Medical Journal*, 28(4):186-193.

Weekley, M.S., Bland., L.M., 2022. Oxygen Administration. StatPearls Publishing. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551617/>), (Erişim tarihi: 05.08.2023).

Wrench, C., 2012. How well do COPD patients with chronic respiratory failure and their carers adapt to using long-term oxygen at home? *Primary Care Respiratory Journal*, 21(1):109-110.

Atıf şekli: Ermiş, Z., 2023. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Uzun Süreli Oksijen Tedavisi ve Hasta Eğitimi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 788–796.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8401448>.

To Cite: Ermiş, Z., 2023. Long-Term Oxygen Therapy and Patient Education in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 788–796.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8401448>.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8401992>



Araştırma Makalesi / Research Article

Hemodiyaliz hastalarında Pruritus (Kaşıntı) Düzeylerinin Belirlenmesi

Hatice DEMİRAG^{1*}

¹Gümüşhane Üniversitesi, Kelkit Sema Doğan Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, İlk ve Acil Yardım Programı, Gümüşhane

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

Geliş Tarihi (Received): 08.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 22.07.2023

Özet

Bu çalışma, hemodiyaliz (HD) tedavisi alan hastaların pruritus (kaşıntı) düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapıldı. Çalışmanın örneklemini, Mayıs 2021-Mayıs 2022 tarihlerinde bir hastanenin nefroloji klinikleri'nde yatan 158 HD hastası oluşturdu. Verilerin toplanmasında, "Yapılandırılmış Soru Formu" ve "5-D Kaşıntı Ölçeği" kullanıldı. Verilerin analizinde sayı ve yüzde hesaplamaları, aritmetik ortalama, Independent Samples t testi, One-way ANOVA ve post hoc multiple comparisons testi kullanıldı. Araştırma bulgularına göre; hastaların yaş ortalaması 65.34±9.32 yıl, kronik böbrek hastalığı (KBH) süre ortalaması 3.29±1.07 yıl ve HD süre ortalaması 2.50±0.71 yıl idi. Hastaların eğitim durumuna göre "5-D kaşıntı ölçeği" nin "süre" (F=3.787; p=0.025) alt boyutu puan ortalamalarının farklı olduğu belirlendi (p<0.05). Yine, gelir algı düzeyleri ve kaşıntı giderici uygulama yapma durumlarına göre toplam "5-D kaşıntı ölçeği" ve alt boyutlarının puan ortalamaları istatistiksel olarak farklı bulundu (p<0.05). Hastaların "5-D kaşıntı ölçeği" nin toplam puan ortalaması 15.03±4.78 puan, "süre" alt boyutu puan ortalaması 3.19 ±0.99 puan, "şiddeti" alt boyutu puan ortalaması 3.12±0.94 puan, "gidişat" alt boyutu puan ortalaması 3.15±1.12 puan, "kısıtlama/sınırlama" alt boyutu puan ortalaması 3.15±0.92 puan, "dağılım" alt boyutu puan ortalaması 2.40±1.12 puan olarak belirlendi. Araştırmanın sonucunda, HD hastalarının kaşıntı düzeyleri orta derece olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler: Hemodiyaliz, hemşire, nefroloji, kaşıntı

Determination of Pruritus (Itching) Levels in Hemodialysis Patients

Abstract

This study was conducted to determine the pruritus (itch) levels of patients receiving hemodialysis (HD) treatment. The sample of the study consisted of 158 HD patients hospitalized in the nephrology clinics of a hospital between May 2021 and May 2022. "Structured Questionnaire" and "5-D Itch Scale" were used to collect data. Number and percentage calculations, arithmetic mean, Independent Samples t test, One-way ANOVA and post hoc multiple comparisons test were used in the analysis of the data. According to the research findings; The mean age of the patients was 65.34±9.32 years, the mean duration of chronic kidney disease (CKD) was 3.29±1.07 years, and the mean duration of HD was 2.50±0.71 years. It was determined that the mean scores of the "duration" (F=3.787; p=0.025) sub-dimension of the "5-D itching scale" were different according to the education level of the patients (p<0.05). Again, the mean scores of the total "5-D itching scale" and its sub-dimensions were found to be statistically different according to income perception levels and the status of applying anti-itch treatments (p<0.05). The patients' total score average of the "5-D itching scale" was 15.03±4.78 points, the "duration" subscale score average was 3.19 ±0.99 points, the "degree" subscale score average was 3.12±0.94 points, the "direction" subscale score average was 3.15±1.12 points, the "disability" subscale score average was 3.15±0.92 points, the "distribution" subscale score average was 2.40±1.12 points. As a result of the study, it was determined that HD patients had moderate levels of itching.

Keywords: Hemodialysis, nurse, nephrology, pruritus

1. Giriş

Pruritus (kaşıntı), birçok sistemik hastalıkta (metabolik, endokrin, enfeksiyon, kan, nörolojik ve psikiyatrik hastalıklar) görülebilen ve bireyde tırmalama hissi oluşturan hoş olmayan bir duygudur (Erdenen ve Müderrisoğlu, 2018). Bununla birlikte, kronik böbrek yetmezliği (KBY) olan hastalarda en sık görülen ortak semptom ve yakınmalardan biridir (Kuypers, 2009). İncelenen literatürde kaşıntı prevalansı, KBY'si olan kişilerde ise %10-77 (Murtagh ve ark., 2007) olduğu bildirilmiştir. Kaşıntı lokal ya da genel olarak ortaya çıkmakta ve sıklıkla hastalar tarafından hastalıklarının en ağır belirtisi olarak belirtilmektedir (Beuers ve ark., 2014). KBY'si olup kaşıntı yaşayan hastalar, sürekli yorgunluk yaşamakta, uyku kaliteleri bozulmakta ve depresyona girebilmektedirler. Literatürde, pruritus semptomu bulunan hastaların yaşam kalitelerinin düşük, mortalite oranlarının ise yüksek olduğu bildirilmektedir (Pisoni ve ark., 2006; Murtagh ve ark., 2007). Yaşamı etkileyen diğer olumsuz etkileri kaşınan bölgede uzayan yara iyileşmelerinin olması, kaşıntıdan duyulan rahatsızlık ve utanç duygusudur. Ayrıca hastalarda ikincil deri değişikliklerinin de oluşabileceği bildirilmektedir (Elman ve ark., 2010). Bu etkileri yaşayan hastalar için kaşıntının tanılanması, değerlendirilmesi ve tedavi edilmesi yaşam kalitesini arttırmak ve mortaliteyi azaltmak açısından önemlidir (Inui, 2015). Zira hemşirelik bakım planının temelinde hastanın semptom tanılaması, değerlendirmesi ile semptom yönetimi yer almaktadır (Altınok Ersoy ve Akyar, 2018). Oysa, hekim ve hemşireler tarafından henüz araştırılmadan kaşıntı semptomu gözden kaçabilmektedir. Literatür incelendiğinde, Ülkemizde kaşıntı ile ilgili çalışmalarda visual/görsel analog ölçeği ile tek boyutlu ölçekler kullanılmıştır (Kiliç Akca ve ark., 2013). Ancak, Elman ve arkadaşları (2010)

tarafından geliştirilen orijinali İngilizce olan “5-D Itch Scale” in Türkçe versiyonu olan çok boyutlu “5-D Kaşıntı Ölçeği” nin Altınok Ersoy ve Akyar (2018) tarafından KBY hastaları üzerinde geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır (Elman ve ark., 2010). Literatürde, “5-D kaşıntı ölçeği” ile yapılan birçok çalışma bulunmaktadır (Szepletowski ve ark., 2002; Zucker ve ark., 2003; Akhyani ve ark., 2005; Mistik ve ark., 2006; Wikström, 2007; Terzi, 2009; Ko ve ark., 2013; Ständer ve ark., 2013; Göksütün, 2014). Ancak, Türkiye’de örneklem grubunun Doğu Karadeniz bölgesinde yaşayan hastaların oluşturduğu herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bilgiler kapsamında, bu çalışmada Doğu Karadeniz bölgesinde bulunan bir hastanedeki hemodiyaliz hastalarında pruritus (kaşıntı) düzeylerinin belirlendi.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Araştırmanın türü

Tanımlayıcı tipte gerçekleşen bu çalışma, hemodiyaliz tedavisi alan hastaların pruritus (kaşıntı) düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapıldı.

2.2. Araştırmanın sorusu

HD tedavisi alan hastaların pruritus (kaşıntı) düzeyleri nedir?

2.3. Araştırmanın yapıldığı yer

Araştırma, Doğu Karadeniz bölgesinde bulunan X Tıp Fakültesi Y Hastanesi’nde nefroloji klinikleri’nde Mayıs 2021-Mayıs 2022 yapıldı.

2.4. Araştırmanın evreni ve örnekleme

Araştırmanın evrenini, Mayıs 2021-Mayıs 2022 tarihleri arasında X Tıp Fakültesi Y Hastanesi’nin nefroloji kliniğinde yatan tüm hastalar oluşturdu. Araştırmanın örneklem sayısı, konu ile ilgili daha önce yapılan tanımlayıcı çalışmalarda G*Power analizi kullanmamasından dolayı herhangi bir çalışma referans alınmamış olup, G*Power 3.1.9.6 programında hata miktarı $\alpha=0.05$ ve 0.20 etki büyüklüğünde ve hedeflenen testin gücü 0.80 (%80) iken

toplam 150 hasta olarak hesaplandı. Araştırma esnasında çalışmadan ayrılmak isteme ya da ölüm gibi durumlar göz önünde bulundurularak örneklem sayısı %5 arttırılarak çalışmaya toplamda 158 hasta alındı. Örneklem seçiminde ise, “*Sistemik rastgele örneklem yöntemi*” kullanıldı. Mayıs 2021-Mayıs 2022 yılları arasında nefroloji kliniğine yatmış hastaların isim sıralamasına göre listesi alınarak ilk 10 hasta arasından kura ile bir başlangıç noktası seçildi. Seçilen her hastanın sıra numarasına 10 ekleyerek örneklem sayısı doygunluğa ulaşana kadar devam edildi. Örneğin; 7., 17., 27., 37. hasta gibi.

Araştırmaya kabul edilme ölçütleri;

1. X Tıp Fakültesi Y Hastanesi'nin nefroloji kliniğinde yatan,
2. Evre 5 KBY'si olup haftada üç defa HD tedavisi alan,
3. En az altı haftadır kaşıntısı olan,
4. Tedavi gerektiren psikiyatrik bir rahatsızlığı olmayan,
5. Sözel iletişim kurulabilen,
6. Araştırmaya katılmayı kabul eden hastalar.

Araştırmaya kabul edilmeme ölçütleri;

1. Araştırmaya katılmayı kabul etmeme,
2. Poliklinik hastası olma veya nefroloji kliniği dışında bir klinikte yatma olarak belirlendi.

2.5. Verilerin toplanması

Araştırma verileri, literatür (Elman ve ark., 2010; Atınok Ersoy ve Akyar, 2018) bilgisine dayanılarak araştırmacılar tarafından hazırlanan, X Tıp Fakültesi Y Hastanesi'nin nefroloji kliniğinde yatan HD hastalarının pruritus (kaşıntı) düzeylerinin belirlenmesine yönelik hazırlanan “*Yapılandırılmış soru formu*” ile yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak Mayıs 2021 - Mayıs 2022 tarihleri arasında toplandı. Veriler, toplanmadan önce hastalara “*Bilgilendirilmiş Olur Formu*” uygulandı. Hastalarla yüz yüze görüşme, her bir hasta ile hastanın uygun bulunduğu bir zaman dilimi içerisinde hasta odasında yapıldı ve her bir anket yaklaşık 5 dakika

sürdü. “*Yapılandırılmış soru formu*” araştırmacı tarafından hastalara sorularak verilen yanıtlar ilgili formlara kaydedildi.

“*Yapılandırılmış Soru Formu*” iki bölümden oluşmaktadır. Bunlar;

Birinci Bölümde; hastaların tanıtıcı özelliklerini belirlemeye yönelik (yaş, KBH süresi, HD süresi, cinsiyet, medeni durum, meslek, eğitim düzeyi, gelir algı düzeyi, kaşıntı giderici bir uygulama yapma durumu) toplam dokuz sorudan oluşmaktadır.

İkinci Bölümde; İngilizce adı “*5-D Itch Scale*” olan Elman ve arkadaşları (2010) tarafından geliştirilen, Türkçe geçerlilik güvenilirliği ise Altınok Ersoy ve Akyar (2018) tarafından yapılan “*5-D Kaşıntı Ölçeği*” yer almaktadır.

5-D Kaşıntı Ölçeği; süre, şiddet, gidişat, kısıtlama ve dağılım şeklinde beş boyuttan oluşan çok boyutlu bir ölçektir. Süre, şiddet, gidişat, boyutları birer maddeden oluşurken, kısıtlama alanı dört maddeden oluşmakta ve beşli Likert tipte sorulardır. Dağılım boyutuysa kaşıntının olması muhtemel 16 anatomik (göğüs, saçlı deri, sırt, ayak tabanı, uyluklar, el üstü/parmaklar, üst kol, kasık, karın, yüz, kalça, avuç içi, bacak/diz altı, ön kol, giysilerin vücut ile yoğun temas ettiği noktalar, ayak/ayak parmakları) vücut bölgelerine yönelik maddelerden oluşmaktadır. Ölçekten 5 (kaşıntı yok) ila 25 (kaşıntı en yüksek şiddette) puan alınabilmektedir. Ölçeğin süre, şiddet ve prognoz ve kısıtlama maddeleri 1 puandan 5 puana kadar skorlanmıştır. Dört maddeden (uyku, sosyal aktivite, ev işleri, okul eğitim) oluşan “*kısıtlama*” alt boyutunun skoru dört maddeden alınan toplam puanın ortalaması ile elde edilmektedir. Vücuttaki dağılım skorlaması ise, etkilenen vücut kısmı sayısına göre toplamda 16 vücut bölümünü inceleyen ve 5 puanı skorlayan, “*0-2=1 puan*”, “*3-5=2 puan*”, “*6-10=3 puan*”, “*11-13=4 puan*” ve “*14-16=5*” puan şeklinde yapılmıştır (Altınok Ersoy ve Akyar, 2018). Bu çalışmada, Cronbach's alfa katsayısı 0.992 bulundu.

2.6. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmaya başlanmadan önce Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Etik Kurulu'ndan (24/04/2019 tarihli ve 2019/4 sayılı) ve araştırmanın yapılacağı X Tıp Fakültesi Y Hastanesi'nden kurum izni (19/02/2019 tarihli ve E.243 sayılı) alındı. Ayrıca, katılımcılardan sözlü ve yazılı bilgilendirilmiş onam ile ölçeğin geçerlilik ve güvenilirliğini yapan sorumlu yazardan ise e-mail yoluyla izin alındı. Ayrıca, çalışmada helsinki bildirgesi kurallarına uyuldu.

2.7. Verilerin değerlendirilmesi

Verilerin analizi, “*Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*” 23.0 programında yapıldı. Veriler, normal dağıldığı için verilerin değerlendirilmesinde parametrik testler Independent Samples t testi (ikili karşılaştırmalar için), One-way ANOVA (üçlü veya daha fazla karşılaştırmalar için) ve post hoc multiple comparisons test ile yüzdellik, standart sapma, ortalama kullanıldı. İstatiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edilerek sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

3. Bulgular ve Tartışma

Tablo 1’de HD hastalarının tanıtıcı özellikleri incelendiğinde; hastaların yaş ortalamasının 65.34 ± 9.32 yıl, KBH süre ortalamasının 3.29 ± 1.07 yıl, HD süresi ortalamasının 2.50 ± 0.71 yıl

olduğu bulundu. Yine, hastaların %53.2’sinin erkek, %62.7’sinin evli, %71.5’inin emekli/ev hanımı/işsiz, %62.0’sinin ilkökul mezunu, %55’sinin gelirinin giderlerinden az olduğu ve %75.9’unun kaşıntı giderici (krem, uygun kıyafet...vb) uygulamalar yaptığı belirlendi (Tablo 1). Tablo 1’de HD hastalarının tanıtıcı özelliklerine göre toplam “5-D kaşıntı ölçeği” ve alt boyutlarının puan ortalamaları incelendiğinde; katılımcıların eğitim durumuna göre “5-D kaşıntı ölçeği”nin “süre” ($F=3.787$; $p=0.025$) alt boyutu puan ortalaması istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulundu ($p < 0.05$). Yapılan post hoc analizinde ise, bu farklılığın lise ve üzeri eğitim düzeyine sahip hastalardan kaynaklandığı belirlendi. Ancak, eğitim durumuna göre toplam “5-D kaşıntı ölçeği” ve “şiddet”, “gidişat”, “kısıtlama/sınırlama” ile “dağılım” alt boyutu puan ortalamaları arasında anlamlı herhangi bir fark bulunamadı ($p > 0.05$) (Tablo 1). HD hastalarının gelir algı düzeyleri ile kaşıntı giderici uygulama yapma durumlarına göre toplam “5-D kaşıntı ölçeği” ve alt boyutlarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulundu ($p < 0.05$). Ancak, cinsiyet, medeni durum ile mesleğe göre toplam “5-D kaşıntı ölçeği” ve alt boyutlarının puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark yoktu ($p > 0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Hemodiyaliz hastalarının tanıtıcı özelliklerine göre Toplam 5-D Kaşıntı Ölçeği ve Alt Boyutlarının Puan Ortalamaları (n=158)

Özellik		Ort±SS (Min.-Max.)							
Yaş ortalaması		65.34 ± 9.32 (40-79) yıl							
KBH Süresi		3.29 ± 1.07 (2-8) yıl							
HD Süresi		2.5 ± 0.71 (1-4) yıl							
	n	%	5-D Kaşıntı Ölçeği Toplam	Alt Boyutları					Dağılım
				Süre	Şiddeti	Gidişat	Kısıtlama/Sınırlama		
Cinsiyet									
Erkek	84	53.2	14.81±4.76	3.14±0.99	3.03±0.94	3.10±0.86	3.09±0.89	2.42±1.21	
Kadın	74	46.8	15.29±4.82	3.25±0.99	3.21±0.94	3.21±0.98	3.22±0.96	2.37±1.01	
Anlamlılık*			t=-0.630; p=0.530	t=-0.718; p=0.474	t=-1.198; p=0.233	t=-0.742; p=0.459	t=-0.868; p=0.387	t=0.279; p=0.780	
Medeni Durum									
Evli	99	62.7	15.27±4.82	3.27±1.02	3.15±0.96	3.21±0.91	3.21±0.92	2.42±1.13	
Bekar (Boşanmış/Dul)	59	37.3	14.64±4.74	3.06±0.92	3.06±0.92	3.06±0.92	3.06±3.92	2.37±1.11	
Anlamlılık*			t=0.797; p=0.426	t=1.257; p=0.211	t=0.536; p=0.592	t=-0.953; p=0.342	t=0.948; p=0.345	t=0.277; p=0.782	
Meslek									
Emekli/ev hanımı/işsiz	113	71.5	14.94±4.87	3.16±1.01	3.11±0.94	3.14±0.92	3.14±0.92	2.38±1.18	
Memur/özel sektör	45	28.5	15.26±4.60	3.26±0.93	3.13±0.96	3.20±0.91	3.20±0.92	2.46±0.96	
Anlamlılık*			t=-0.378; p=0.706	t=-0.561; p=0.575	t=-0.109; p=0.913	t=-0.359; p=0.720	t=-0.357; p=0.722	t=-0.360; p=0.720	
Eğitim Durumu									
Okur-yazar değil	15	9.5	17.35±5.44	3.80±1.20	3.60±1.05	3.40±1.05	3.55±1.04	3.00±1.30	
İlköğretim/ortaöğretim	98	62.0	14.44±4.40	3.07±0.88	3.01±0.85	3.04±0.87	3.04±0.86	2.28±1.02	
Lise ve üzeri	45	28.5	15.55±5.16	3.26±1.07	3.20±1.05	3.33±0.95	3.28±0.98	2.46±1.21	
Anlamlılık**			F=2.812; p=0.063	F=3.787; p=0.025	t=2.811; p=0.063	t=2.160; p=0.119	t=2.594; p=0.078	t=2.787; p=0.065	
Gelir Algı Düzeyi									
Gelir giderden az	88	55.7	14.21±4.63	3.04±0.98	2.97±0.94	2.97±0.87	2.99±0.89	2.21±1.07	
Gelir gidere denk/fazla	70	44.3	16.07±4.80	3.38±0.98	3.30±0.92	3.38±0.93	3.36±0.92	2.64±1.14	
Anlamlılık*			t=-2.476; p=0.014	t=-2.164; p=0.032	t=-2.153; p=0.033	t=-2.832; p=0.005	t=-2.538; p=0.012	t=-2.409; p=0.017	
Kaşıntı Giderici Uygulama Yapma Durumu									
Evet	120	75.9	16.87±3.99	3.57±0.83	3.47±0.80	3.47±0.80	3.50±0.79	2.85±0.91	
Hayır	38	24.1	9.23±0.55	2.00±0.00	2.00±0.00	2.15±0.36	2.07±0.02	1.00±0.00	
Anlamlılık*			t=11.713; p=0.000	t=11.557; p=0.000	t=11.212; p=0.000	t=9.702; p=0.000	t=10.919; p=0.000	t=12.457; p=0.000	

KBH: Kronik böbrek hastalığı; HD: Hemodiyaliz; SM: Serbest meslek; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Min; Minimum; Max: Maksimum; *; Independent t-testi; **: One-way ANOVA

Tablo 2’de HD hastalarının toplam “5-D kaşıntı ölçeği” madde frekansları incelendiğinde; son iki hafta boyunca %38.0’inin günde 12-18 saat ve orta şiddette kaşıntı yaşadığı, %47.5’inin bir önceki aya kıyasla son iki hafta kaşıntılarının biraz daha iyi olduğu ancak hala devam ettiği, %38.0’inin kaşıntılarını nedeniyle sıklıkla uykuya dalmalarında geciktiği, %38.0’inin kaşıntılarını nedeniyle ara sıra sosyal yaşam ve boş zaman aktivitelerinin etkilendiği, %47.5’inin kaşıntılarını nedeniyle ara sıra ev işleri, günlük işler ve iş/okulunun etkilendiği ve %39.9’unun son iki hafta 6-10 bölgesi veya bu bölgelerin yakınında

kaşıntı olduğu tespit edildi (Tablo 2). HD hastalarının toplam “5-D kaşıntı ölçeği” ve alt boyutlarının puan ortalamaları incelendiğinde; “5-D kaşıntı ölçeği” nin toplam puan ortalamalarının 15.03±4.78 puan, “süre” alt boyutu puan ortalamalarının 3.19 ±0.99 puan, “şiddeti” alt boyutu puan ortalamalarının 3.12±0.94 puan, “gidişat” alt boyutu puan ortalamalarının 3,15±1.12 puan, “kısıtlama/sınırlama” alt boyutu puan ortalamalarının 3.15±0.92 puan, “dağılım” alt boyutu puan ortalamalarının 2.40±1.12 puan olduğu belirlendi (Tablo 2).

Tablo 2. Hemodiyaliz hastalarının Toplam 5-D Kaşıntı Ölçeği ve Alt Boyutlarının Puan Ortalamaları ile madde frekansları (n=158)

Ölçek ve Alt Boyutları	Maddeler	n	%	Ort±SS (Min.Max.)
Toplam				
Son iki hafta boyunca günlük kaşınma durumu				
Süre AB	Günde 6-12 saat	44	27,8	3.19 ±0.99 (2-5)
	Günde 12-18 saat	60	38,0	
	Günde 18-23 saat	33	20,9	
	Bütün gün boyunca	21	13,3	
Son iki hafta boyunca yaşanan kaşıntının şiddeti				
Şiddet AB	Hafif	47	29,7	3.12±0.94 (2-5)
	Orta	60	38,0	
	Şiddetli	36	22,8	
	Dayanılmaz	15	9,5	
Geçen ayla kıyasla son iki haftadaki kaşıntının durumu				
Gidişat AB	Oldukça iyi ama hâlâ devam ediyor.	38	24,1	3,15±1.12 (2-5)
	Biraz daha iyi ama hâlâ devam ediyor.	75	47,5	
	Değişmedi.	27	17,1	
	Daha kötü	18	11,4	

AB: Alt boyut; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Min; Minimum; Max: Maksimum

Tablo 2 (devamı). Hemodiyaliz hastalarının Toplam 5-D Kaşıntı Ölçeği ve Alt Boyutlarının Puan Ortalamaları ile madde frekansları (n=158)

Ölçek ve AB	Maddeler	n	%	Ort±SS (Min.Max.)
Uyku				
	Uykuya dalmamı ara sıra geciktirir.	44	27,8	3.15±0.92 (2-5)
	Uykuya dalmamı sıklıkla geciktirir.	60	38,0	
	Uykuya dalmamı geciktirir ve ara sıra uykudan uyandırır.	33	20,9	
	Uykuya dalmamı geciktirir ve sıklıkla uykudan uyandırır.	21	13,3	
Kaşıntının sosyal yaşam ve boş zaman aktivitelerini etkileme durumu				
	Nadiren etkiler	47	29,7	3.15±0.92 (2-5)
	Ara sıra etkiler	60	38,0	
	Sıklıkla etkiler	36	22,8	
	Her zaman etkiler	15	9,5	
Kaşıntının ev işleri ve günlük işleri etkileme durumu				
Kısıtlama /Sınırlama AB	Nadiren etkiler	38	24,1	3.15±0.92 (2-5)
	Ara sıra etkiler	75	47,5	
	Sıklıkla etkiler	27	17,1	
	Her zaman etkiler	18	11,4	
Kaşıntının iş/okulu etkileme durumu				
	Nadiren etkiler	38	24,1	3.15±0.92 (2-5)
	Ara sıra etkiler	75	47,5	
	Sıklıkla etkiler	27	17,1	
	Her zaman etkiler	18	11,4	
Son iki hafta içinde kaşıntı olan/yakını bölge				
Dağılım AB	0-2 bölge	44	27,8	2.40±1.12 (1-5)
	3-5 bölge	33	20,9	
	6-10 bölge	63	39,9	
	11-13 bölge	9	5,7	
	14-16 bölge	9	5,7	

AB: Alt boyut; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Min; Minimum; Max: Maksimum

Bu araştırmada, Türkiye'nin Doğu Karadeniz bölgesinde bulunan bir hastanenin nefroloji kliniğinde yatan HD hastalarının pruritus (kaşıntı) düzeyleri belirlendi ve bu konuda yapılmış

çalışmalar tartışıldı. Bu çalışmada, cinsiyete göre “5-D kaşıntı ölçeği” puan ortalamalarının değişmediği saptandı. İncelenen bazı literatür çalışmalarında, bizim çalışmamızla benzer şekilde

cinsiyete göre kaşıntı düzeylerinin değişmediği bildirilmiştir (Zucker ve ark., 2003; Akhyani ve ark., 2005; Altınok Ersoy, 2016). İncelenen başka literatür çalışmalarında, bizim çalışmamızdan farklı olarak kadınların erkeklere kıyasla “5-D kaşıntı ölçeği” puan ortalamalarının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Szepietowski ve ark., 2002; Ko ve ark., 2013; Ständer ve ark., 2013; Göksütün, 2014). Kaşıntı düzeylerinin kadınlarda daha yüksek bulunmasının kadınlarda kaşıntı ile ilişkilendirilen bazı hormonlardan ve bu hormonların neden olduğu psikolojik farklılıklardan kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Yine incelenen iki çalışmada ise, erkeklerde “5-D kaşıntı ölçeği” puan ortalamalarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Mistik ve ark., 2006; Wikström, 2007). İncelenen bir çalışmada, çalışmayan hastaların çalışanlara göre kaşıntı “süre” alt boyut puan ortalamalarının daha fazla olduğu, “dağılım” alt boyut puan ortalamalarının ise daha az olduğu bildirilmiştir (Altınok Ersoy, 2016). Altınok Ersoy (2016)’un çalışmasındaki bu bulgunun nedeni olarak hastaların çalışırken çalıştıkları ortam ve iş yükleri nedeniyle dikkatlerinin başka yöne kayması ve kaşıntı duygusunun bastırılması olduğu düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda ise, çalışıp çalışmama durumuna göre gruplanmış meslek gruplarına göre “5-D kaşıntı ölçeği” ve alt boyut puan ortalamaları arasında anlamlı herhangi bir fark olmadığı tespit edildi. Bu çalışmada, eğitim durumuna göre “5-D kaşıntı ölçeği” toplam puan ortalamaları arasında anlamlı herhangi bir fark bulunmazken; “süre” alt boyutu puan ortalamalarında anlamlı düzeyde farklılık tespit edildi. Bizim çalışmamızda elde edilen bu bulgunun nedeni olarak çalışmayanların (emekli/ev hanımı/işsiz) örneklemin yarıdan fazlasını (%71.5) oluşturması olduğu tahmin edilmektedir. İncelenen bir çalışmada, eğitim durumu ile “5-D kaşıntı ölçeği” toplam puan ortalamaları arasında

anlamlı herhangi bir fark olmadığı, fakat ilköğretim mezunu hastaların “kısıtlama” alt boyutu puan ortalamalarının diğer mezun gruplarına göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Altınok Ersoy, 2016). Yine incelenen başka çalışmalarda ise, toplam “5-D kaşıntı ölçeği” puan ve alt boyutu puan ortalamaları arasında anlamlı herhangi bir fark olmadığı bildirilmiştir (Zucker ve ark., 2003; Akhyani ve ark., 2005). Literatürde, kaşıntının HD tedavisi sonrasında iki gün içerisinde pik yapabileceği bildirilmektedir (Terzi, 2009). Bu çalışmada, iki diyaliz arasında kaşıntı giderici herhangi bir uygulama (banyo, kıyafet seçimi gibi) yapan hastalarda yapmayanlara göre daha fazla kaşıntı yaşadıkları bulundu. Bu durumun yapılan uygulamanın hastaların derilerini tahriş etmiş olabileme ihtimalini düşündürmektedir. Bu çalışmada, “5-D Kaşıntı Ölçeği” nin uygulandığı hastaların “süre” alt boyutu maddesi değerlendirildiğinde %38.0’ son iki hafta boyunca günde 12-18 saat kaşıntı yaşadıkları belirlendi. İncelenen bir çalışmada, hastaların günlük kaşıntı süreleri bizim çalışmamızdan daha az olmakla birlikte en yüksek %40,3 oranında 6-12 saat olarak bildirilmiştir (Altınok Ersoy, 2016). Altınok Ersoy (2016)’ın çalışmasında kaşıntı süresinin daha az olmasının nedeni olarak, bizim çalışmamızda tüm hastaların Evre 5 KBY’ne sahip olması düşünülmüştür. Başka bir çalışmada, bizim çalışmamızdan daha yüksek oranda hastaların gece-gündüz (%39.3) kaşıntı yaşadıkları belirlenmiştir (Mistik ve ark., 2006). İncelenen bir literatür çalışmasında, “5-D Kaşıntı Ölçeği” nin alt boyutu olan “şiddet” alt boyut puan ortalaması bizim çalışmamıza kıyasla daha düşük bildirilmiştir (Altınok Ersoy, 2016). Akhyani ve arkadaşları (2005)’nin yaptıkları bir çalışmada, “şiddet” alt boyutu madde dağılımına bakıldığında hastaların büyük bir çoğunluğunun (%51.4) hafif derecede, Altınok Ersoy (2016)’ın çalışmasında bizim

çalışmamızla paralel hastaların büyük bir çoğunluğunun orta derecede, Sukul ve arkadaşları (2016)'nın çalışmasında ise hastaların büyük bir çoğunluğunun ciddi derecede kaşıntı yaşadıkları bildirilmiştir. Hastaların yaş ortalamalarına bağlı olarak hissettikleri kaşıntının derecesinin değişebileceği düşünülmektedir. Bu araştırmada, hastaların “5-D Kaşıntı Ölçeği” nin “gidişat” alt boyutu maddesine göre hastaların geçen aya kıyasla kaşıntılarının daha iyi olmakla birlikte devam ettiği saptandı. İncelenen iki çalışmada, çalışmamızla benzer bulgu bildirmiştir (Suseş ve ark., 2014; Altınok Ersoy, 2016). İncelenen çalışmalardan (Suseş ve ark., 2014; Altınok Ersoy, 2016) ve bizim çalışmamızdan elde edilen bu bulgunun çalışmaya katılan hastaların çoğunun kaşıntı giderici herhangi bir uygulama yapmasından kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir. Hastalara uygulanan “5-D Kaşıntı Ölçeği” nin sosyal yaşam /boş zaman, uyku, iş/okul ve ev/günlük işleri olmak üzere alt alanlardan oluşan diğer bir boyutu “kısıtlama/sınırlama” boyutudur. Literatürde, herhangi bir kaşıntı hissinin uyku kalitesini bozabileceği bildirilmektedir (Wikström, 2007; Tessari ve ark., 2009; Mathur ve ark., 2010). Bu çalışmada, HD hastalarının çoğunluğunun kaşıntı nedeniyle sıklıkla uykuya dalmalarının geciktiği belirlendi. İncelenen bir literatür çalışmasında, kaşıntı semptomunun HD hastaları tarafından uykuya dalmada problem olarak görüldüğü bildirilmektedir (Yosipovitch ve ark., 2001). Başka bir çalışmada, kaşıntı semptomu nedeniyle HD hastalarının hemen hemen yarısının uykularının bölündüğü bulunmuştur (Göksütün, 2014). İncelenen çalışmalar (Yosipovitch ve ark., 2001; Göksütün, 2014) ve bizim çalışmamızdan elde edilen bulgu literatürü desteklemektedir. Bu araştırmada, hastaların yarıya yakınının ara sıra sosyal yaşam ve boş zaman aktiviteleri, ev/günlük işleri ve iş/okulunun kaşıntı nedeniyle etkilendiği

tespit edildi. Literatürde, geceleri yaşanan kaşıntı semptomunun gündüz saatleri içerisinde yorgunluğu arttırdığı, fiziksel veya mental fonksiyonları kısıtladığı bildirilmektedir (Wikström, 2007). İncelenen çalışmalarda, benzer şekilde hastaların kaşıntı semptomu nedeniyle fiziksel, duygusal ve sosyal fonksiyon rollerinde sınırlama/kısıtlama olduğu belirlenmiştir (Mathur ve ark., 2010; Suseş ve ark., 2014). İncelenen çalışmalardan elde edilen bu bulgular çalışmamızla paralellik göstermektedir. Kaşıntı semptomu vücutta hem lokalize hem de jeneralize görülebilmektedir. Literatürde kaşıntının en sık kol, sırt (Mistik ve ark., 2006) gövde ve bacaklarda (Akhyani ve ark., 2005) görüldüğü belirtilmiştir. İncelenen bir çalışmada, HD hastalarda kaşıntının en çok (%61) kaşıntı fistül bölgesi, sırt ve bacaklarda görülmektedir (Akça ve Taşçı, 2014). Yine, çalışmamızdaki bulgu ile benzerlik gösteren bir çalışmada hastaların çoğunun 6-10 adet anatomik bölgesinde kaşıntı olduğu rapor edilmiştir (Atınok Ersoy ve Akyar, 2018).

Sonuçlar

Araştırmanın sonucunda, HD hastalarının kaşıntı düzeyleri orta derece olduğu saptandı. Ayrıca, HD hastalarının kaşıntı düzeylerinin eğitim düzeyi, gelir algı düzeyleri ve kaşıntı giderici uygulama yapma durumlarına göre değişiklik gösterebileceği saptandı. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre; HD hastalarının kaşıntı düzeyleri başta hemşire olmak üzere tüm sağlık profesyonelleri tarafından değerlendirilmeli ve kaşıntı giderici çeşitli uygulamalar planlanmalıdır. Ayrıca, daha büyük ve farklı örneklem gruplarında kaşıntı düzeyleri değerlendirilerek karşılaştırılması önerilmektedir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazar makalenin yayına hazır son halini gördüğünü/okuduğunu ve onayladığını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

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

Finansman

Bu araştırma, hiçbir dış finansman almamıştır.

Etik Kurul Onayı

Araştırmaya başlanmadan önce Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Etik Kurulu'ndan (24/04/2019 tarihli ve 2019/4 sayılı) yazılı izin alındı.

Kaynaklar

- Akça, N.K., Taşçı, S., 2014. An important problem among hemodialysis patients: uremic pruritus and affecting factors. *Turkish Nephrology, Dialysis and Transplantation Journal*, 23(3): 210-216.
- Akhvani, M., Ganji, M.R., Samadi, N., Khamesan, B., Daneshpazhooh, M. 2005. Pruritus in hemodialysis patients. *BMC Dermatology*, 5: 1-6.
- Altınok Ersoy, N., Akyar, I., 2020. Kronik böbrek hastalığı ile ilişkili kaşıntı ve hemşirelik bakımı. *Jaren*, 6(3): 577-83.
- Beuers, U., Kremer, A.E., Bolier, R., Elferink, R.P. 2014. Pruritus in cholestasis: facts and fiction. *Hepatology* (Baltimore, Md.), 60(1): 399-407.
- Elman, S., Hynan, L.S., Gabrie, V., Mayo, M.J., 2010. 5-D itch scale: A new measure of pruritus. *British Journal of Dermatology*, 162: 587- 93.
- Erdenen, F., Muderrisoğlu C., 2018. Kaşıntılı hastaya yaklaşım. *İstanbul Medical Journal*, 19: 1-6.
- Göksütün, D., 2014. Hemodiyaliz hastalarında üremik pruritus ile 25 hidroksi vitamin D arasındaki ilişki. İç Hastalıkları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Başkent Üniversitesi: Ankara.
- Inui, S., 2015. Nalfurafine hydrochloride to treat pruritus: A review. *Clin Cosmet Investig Dermatol*, 8: 249-55.
- Kiliç Akça, N., Taşçı, S., Karataş, N. 2013. Effect of acupressure on patients in Turkey receiving hemodialysis treatment for uremic pruritus. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 19(5): 12–18.
- Ko, M.J., Wu, H.Y., Chen, H.Y., Chiu, Y.L., Hsu, S.P., Pai, M.F., Ju-Yehyang, Lai, C.F., Lu, H.M., Huang, S.C., Yang, S.Y., Wen, S.Y., Chiu, H.C., Hu, F.C., Peng, Y.S., Jee, S.H. 2013. Uremic pruritus, dialysis adequacy, and metabolic profiles in hemodialysis patients: a prospective 5-year cohort study. *PloS one*, 8(8): e71404.
- Kuypers, D.R., 2009. Skin problems in chronic kidney disease. *Nature clinical practice. Nephrology*, 5(3): 157–170.
- Mathur, V.S., Lindberg, J., Germain, M., Block, G., Tumlin, J., Smith, M., Grewal, M., McGuire, D., ITCH National Registry Investigators 2010. A longitudinal study of uremic pruritus in hemodialysis patients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 5(8): 1410–1419.
- Mistik, S., Utaş, S., Ferahbas, A., Tokgoz, B., Unsal, G., Sahan, H., Ozturk, A., Utaş, C. 2006. An epidemiology study of patients with uremic pruritus. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 20(6): 672–678.
- Murtagh, F.E., Addington-Hall, J., Higginson, I.J., 2007. The prevalence of symptoms in end-Stage Renal Disease: A systematic review. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 14(1): 82-99.

- Pisoni, R.L., Wikström, B., Elder, S.J., Akizawa, T., Asano, Y., Keen, M.L., Saran, R., Mendelssohn, D.C., Young, E.W., Port, F.K., 2006. Pruritus in haemodialysis patients: International results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 21(12): 3495–3505.
- Ständer, S., Stumpf, A., Osada, N., Wilp, S., Chatzigeorgakidis, E., Pfliegerer, B., 2013. Gender differences in chronic pruritus: women present different morbidity, more scratch lesions and higher burden. *The British Journal of Dermatology*, 168(6): 1273–1280.
- Sukul, N., Wang, M., Bieber, B., Li, Y., Lopes, A. A., Speyer, E., Stengel, B., 2016. Pruritus in Chronic Kidney Disease patients: Early results from CKDOPPS. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 31(1): 187.
- Suseł, J., Batycka-Baran, A., Reich, A., Szepietowski, J.C. 2014. Uraemic pruritus markedly affects the quality of life and depressive symptoms in haemodialysis patients with end-stage renal disease. *Acta Dermatovenereologica*, 94(3): 276–281.
- Szepietowski, J.C., Sikora, M., Kusztal, M., Salomon, J., Magott, M., Szepietowski, T., 2002. Uremic pruritus: a clinical study of maintenance hemodialysis patients. *The Journal of Dermatology*, 29(10): 621–627.
- Terzi, Ö. 2009. Hemodiyaliz hastalarında kaşıntı sorunun değerlendirilmesi. İç Hastalıkları Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi: Samsun.
- Tessari, G., Dalle Vedove, C., Loschiavo, C., Tessitore, N., Rugiu, C., Lupo, A., Girolomoni, G. (2009). The impact of pruritus on the quality of life of patients undergoing dialysis: a single centre cohort study. *Journal of Nephrology*, 22(2): 241–248.
- Wikström, B., 2007. Itchy skin-a clinical problem for haemodialysis patients. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association-European Renal Association*, 22(5): 3–7.
- Yosipovitch, G., Zucker, I., Boner, G., Gafter, U., Shapira, Y., David, M. 2001. A questionnaire for the assessment of pruritus: validation in uremic patients. *Acta Dermatovenereologica*, 81(2): 108–111.
- Zucker, I., Yosipovitch, G., David, M., Gafter, U., Boner, G. 2003. Prevalence and characterization of uremic pruritus in patients undergoing hemodialysis: uremic pruritus is still a major problem for patients with end-stage renal disease. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 49(5): 842–846.

Atıf Şekli: Demirağ, H., 2023. Hemodiyaliz hastalarında Pruritus (Kaşıntı) Düzeylerinin Belirlenmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 797–806.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8401992>.

To Cite: Demirağ, H., 2023. Determination of Pruritus (Itching) Levels in Hemodialysis Patients. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 797–806.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8401992>.

Brusellozun Klinik ve Laboratuvar Gözlemi: Ardahan

Umit YASAR^{1*}

¹Ardahan Üniversitesi, Nihat Delibalta Gölü Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü, Ardahan

*Sorumlu yazar (Corresponding author): umityasar@ardahan.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 08.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 22.07.2023

Özet

Spesifik olmayan belirtiler ve değişken kliniği nedeni ile bruselloz büyük bir halk sağlığı sorundur. Bu zoonotik enfeksiyonun endemik olduğu Doğu Anadolu Bölgesi'nde (Ardahan İli) bruselloz tanısı alan ve hastaneye başvuran 11 enfekte bireyin klinik durumunun değerlendirilmesi amaçlandı. Bu çalışma Ardahan Gölü Devlet Hastanesine başvuran, tıbbi kayıtları ve klinik bulguları Ekim 2022 ye kadar gözden geçirilen retrospektif bir çalışmadır (Ardahan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu onayı (Protokol No: 2022-2ÖNP-0115, Onay Tarihi: 04.01.2023- Sayı: E-67796128-000-2200042053). Çalışmaya dahil edilen verilerin % 64'ü kadın % 36'sı erkeklerden alındı. Yapılan analizlerde hct, Albümin ve hemoglobin seviyelerinde anlamlı bir düşüş belirlendi (sırasıyla, $p<0.001$; $p<0.05$; $p<0.01$). Ayrıca, wbc, crp ve total Bilirubin seviyelerinde de istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu (sırasıyla, $p<0.01$; $p<0.001$; $p<0.01$). Herhangi bir organ ve sistemi etkileyebilen bu enfeksiyonun klinik belirtileri değişkenlik gösterebilmektedir. Bu nedenle, özellikle endemik bölgelerde değişken bulguların izlenmesi akla brusellozu getirmelidir. Tanıda kültür olmasa da serolojik testlerin gereksinimi önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Ardahan, bruselloz, Doğu Anadolu, komplikasyon

Clinical and Laboratory Observation of Brucellosis: Ardahan

Abstract

Brucellosis is a major public health problem due to its non-specific symptoms and variable clinic. It was aimed to evaluate the clinical case of 11 infected individuals who were diagnosed with brucellosis and admitted to the hospital in the Eastern Anatolia Region (Ardahan Province), where this zoonotic infection is endemic. This is a retrospective study of patients admitted to Ardahan Gölü State Hospital whose medical records and clinical findings were reviewed until October 2023 (Approval of Ardahan University Scientific Research and Publication Ethics Committee (Protocol No: 2022-2ÖNP-0115, Approval Date: 04.01.2023- Number: E-67796128-000-2200042053). The data included in the study were obtained from 64% women and 36% men. Analyses showed a significant decrease in hct, albumin and hemoglobin levels ($p<0.001$; $p<0.05$; $p<0.01$, respectively). In addition, statistically significant increases were found in wbc, crp and total Bilirubin levels (respectively, $p<0.01$; $p<0.001$; $p<0.01$). The clinical symptoms of this infection, which can affect any organ and system, may vary. Therefore, monitoring of variable findings, especially in endemic regions, should bring brucellosis to mind. Although there is no culture in the diagnosis, the need for serological tests is important.

Keywords: Ardahan, Brucellosis, Eastern Anatolia, complication

1. Giriş

Bruselloz, brusella bakterisiyle enfekte olan hayvanlardan insanlara bulaşan, dünya çapında yaygın bir özelliğe sahip ve toplum sağlığında ciddi tehdiye neden olan bir zoonozdur. Ülkeler her yıl bruselloz vakalarına yenilerinin eklendiğini bildirmektedir (Pappas, 2010). Sadece halk sağlığı üzerine değil aynı zamanda ekonomi ve ticaret üzerindeki olumsuz etkisi nedeniyle de küresel öneme sahip hale gelmiştir. Dünya çapında, her alandaki olumsuz etkilerine rağmen alınan önlemler ve tedbirler yetersiz bulunmaktadır (Pinn-Woodcock ve ark., 2023). Brusella bakterisinin en etkili ve tehlikelisi olan *Brucella melitensis* ile birlikte 12 cinsi tanımlanmıştır (El-Sayed ve Awad, 2018). *Brucella melitensis* keçi ve koyunlar üzerinden taşınan öldürücü etkiye sahip bir patojendir. Düşük miktarlarda yüksek bulaşıcılık özelliği vardır. Aerosol olarak bulaşıcı doz sadece 10-100 organizmadır (Liu ve ark., 2022). Ana bulaşma ve yayılma risk faktörleri biyogüvenlikteki eksikliklerle ilgilidir (Rhyan ve ark., 2013). Enfekte hayvanlardan ilgili kişilere (bakıcı, veteriner, laboratuvar görevlileri, kesimhane çalışanları) hava ya da salgılarıyla direk temas yoluyla bulaşabilmektedir. *Brusella'nın* yaşam süresi toprakta, suda ve merada oldukça uzundur (Kaden ve ark., 2018). Bu nedenle çevreye atılımı, kırsal kesimdeki ailelerin halk sağlığı için önemli bir risktir. Bunlara ek olarak yeterli pastörizasyon işlemi uygulanmayan gıdaların (süt, peynir, yoğurt gibi) tüketilmesiyle de yayılabilmektedir. Bu enfeksiyonun bulaşma sonrası kronikleşmesi çeşitli organları etkileyerek artrit, orşit, hepatit, ensefalomiyelit ve endokardite yol açabilmektedir. Kesin tanı için *Brucella melitensis* kültürü yapılması gerekir ancak brusella biyolojik terör ajanı olarak kabul edilmesi nedeniyle toplum sağlığında tehdit oluşturacağından tespit için serolojik testler kullanılmaktadır (Herran ve ark., 2020). Brusellaya karşı insanlarda tedavi uygulamaları da sınırlıdır. İnsanlarda bu hastalığı engelleyecek bir

aşılama uygulaması henüz yoktur. Tedavi amacıyla ise antibiyotikler kullanılmaktadır. Çiftlik hayvanlarında epidemiyolojik koruma için aşı işlemi uygulanmaktadır. Ancak aşılama sonrası brusella suşları süte geçebilmektedir. Bunlarda bazıları da insanlarda brusellanın tedavisinde kullanılan antibiyotiklere karşı dirençlidir ve insanlar için öldürücü etkiye sahiptir (Herran ve ark., 2020). Türkiye'nin süt ve süt ürünlerinin yüksek bir oranı Ardahan ilindeki mandıralarda üretilmektedir. Bu nedenle hayvanlardan insanlara bakterinin enfekte olması ve bu enfeksiyonun neden olduğu hastalık riskleri diğer bölgelere göre bu bölgede görülmesi daha olasıdır. Bu nedenle araştırmamızda Ardahan bölgesindeki brusella enfeksiyonu vakalarında çeşitli biyokimyasal parametrelerin incelenmesi ve toplum sağlığı açısından değerlendirilmesi yapılmıştır.

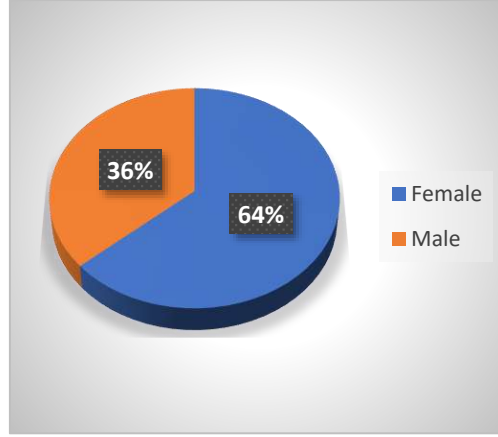
2. Materyal ve Yöntem

Analiz ve değerlendirmeleri Ardahan Üniversitesi Nihat Delibalta Göle Meslek Yüksekokulunda yapılan bu çalışmanın etik izinleri alındı (Ardahan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu onayı (Protokol No: 2022-2ÖNP-0115, Onay Tarihi: 04.01.2023-Sayı: E-67796128-000-2200042053). Bu retrospektif çalışma için Ekim 2023 öncesinde Ardahan Göle Devlet Hastanesi'ne başvuran ve bruselloz tanısı konmuş hasta verilerinden rastgele seçilerek yapılan retrospektif bir çalışmadır. Çalışmada kronik ve akut hastalığı olanlar dışlandı. Çalışma, tüm aglütinasyon titrelerini (1/40;1/80;1/320 gibi) ve lam aglütinasyonlarını (Rose bengal) kapsamaktadır. Çalışma kapsamında tüm hasta ve sağlıklı grupların yaş, cinsiyet ve biyokimyasal parametreleri (Hemoglobin, albümin, crp, wbc, total bilirubin, hct) kaydedilmiş değerlendirildi ve incelendi. Çalışmaya 14 kadın 8 erkeğe ait veriler dahil edildi (toplam hasta ve sağlıklı). Bu çalışmadaki tüm analiz, hesaplama ve değerlendirmelerde SPSS 26 ve MS-Excel kullanıldı. İstatistiksel sonuçlar %95 güven

aralığında, anlamlılık düzeyinde $p < 0.05$, $p < 0.01$ ve $p < 0.001$ ileri anlamlılık düzeyinde değerlendirildi. Verilerin değerlendirilmesinde "Independent sample t testi kullanıldı. Sağlıklı ve hasta bireyler arasında (cinsiyet ve yaştan bağımsız olarak) total bilirubin (mg/dl), wbc ($10^9/L$), hemoglobin (g/dl), albümin (g/dl), hct (%) ve crp değerleri arasındaki farkları ortaya koymak için kullanıldı.

3. Bulgular

Çalışmaya dahil edilen verilerin %64 ü kadın %36 sı erkeklerden alındı (Şekil 1). Analiz sonucunda hasta ve sağlıklı bireyler arasında total bilirubin (mg/dl), wbc ($10^9/L$), hemoglobin (g/dl), albümin (g/dl), hct (%) ve crp seviyeleri arasındaki farklar değerlendirildi (Tablo 1).



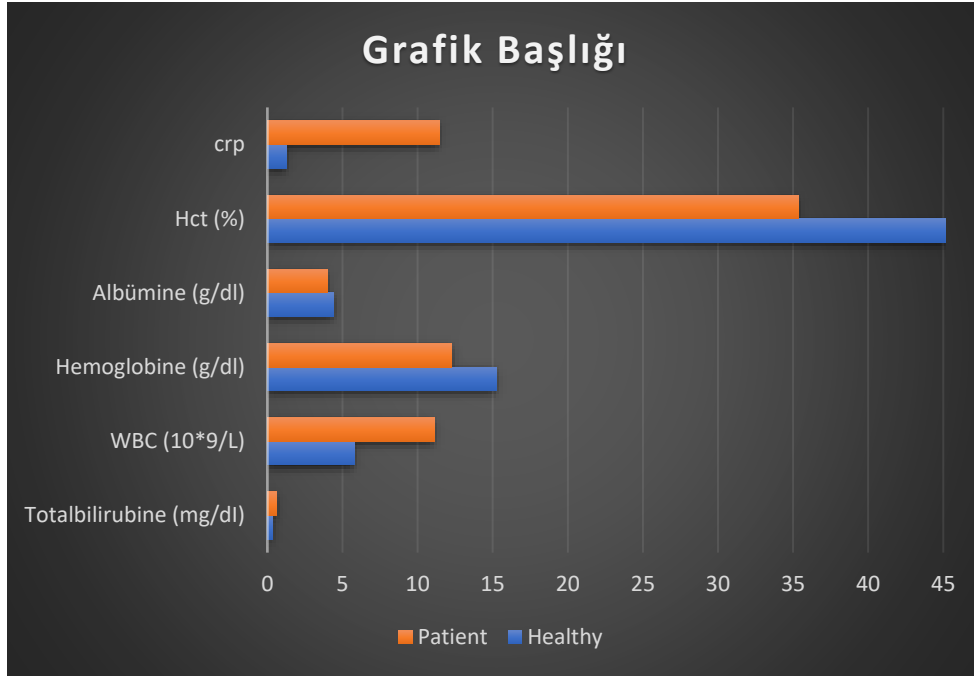
Şekil 1. Hastaların cinsiyet dağılımları

Tablo 1. Sağlıklı bireyler ve Brusella'lı hastalardaki biyokimyasal bazı parametre seviyelerinin karşılaştırılması

	Grup	N	Mean	S.E.	t-test		
					t	df	p
Total bilirubin (mg/dl)	Sağlıklı	11	0,31	0,04	-3,16	20	0,005
	Hasta	11	0,59	0,08			
WBC ($10^9/L$)	Sağlıklı	11	5,79	0,71	-3,74	20	0,001
	Hasta	11	11,13	1,24			
Hemoglobin (g/dl)	Sağlıklı	11	15,25	0,35	3,32	20	0,003
	Hasta	11	12,29	0,82			
Albümin (g/dl)	Sağlıklı	11	4,42	0,13	2,63	20	0,016
	Hasta	11	4,01	0,09			
Hct (%)	Sağlıklı	11	45,20	1,17	4,24	20	0,000
	Hasta	11	35,36	2,01			
Crp	Sağlıklı	11	1,26	0,321	-4,43	20	0,000
	Hasta	11	11,45	2,27			

Sonuçlara göre hastalarda sağlıklılara oranla total bilirubin ($t(20) = -3.16$, $p < 0.01$) değeri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmıştır. Hastalarla sağlıklılar karşılaştırıldığında wbc ($t(20) = -3.74$, $p < 0.01$) değeri hastalarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmıştır. Hemoglobin ($t(20) = 3.32$, $p < 0.01$) değeri hastalarda sağlıklılara oranla anlamlı olarak azalmıştır.

Albümin ($t(20) = 2.63$, $p < 0.05$) hastalarda sağlıklılara oranla anlamlı olarak azalmıştır. Hct ($t(20) = 4.24$, $p < 0.001$) değeri hastalarda sağlıklılara göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalmıştır. crp ($t(20) = -4.43$, $p < 0.001$) seviyesi hastalarda sağlıklılara göre anlamlı olarak artmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Hasta ve sağlıklı bireylerdeki bazı biyokimyasal parametrelerin dağılımı

4. Tartışma

Dünyada her yıl çok sayıda kişiyi etkileyen bruselloz hastalığı özellikle kırsal bölgelerde yüksek bir seropozitiflik oranında olduğu belirtilmektedir (Kış ve ark., 2020). Bulaşma yolları arasında pastörize edilmeyen ve kaynatılmamış süt ve süt ürünleri önemli bir yoldur (Prasad, 2015). Bu yol çoğunlukla endemik ülkelerde görülürken laboratuvar, kasap ve besicilik gibi mesleki bulaşma yolları çoğunlukla gelişmiş ülkelerde ortaya çıkar (Doğu ve ark., 2003; Okur ve ark., 2012). Her yaşta insanı etkileyen bu hastalık tüm dünyada ve Türkiye’de önemli bir halk sağlığı sorunudur. Hematolojik olarak farklılıklara neden olan bu hastalığın bulaştığı kişilerde iştah kaybı, ateş ve kilo kaybı gibi belirtiler görülür (Okur ve ark., 2012). Brusellozun önemli morbidite ve ciddi klinik komplikasyonlara neden olduğu bilinmektedir (Rahil ve ark., 2014). Enfekte olan kişilerde lökositos, anemi, trombositoz veya trombositopeni yaygın olarak tanımlanmıştır. Ancak yine de spesifik olmayan belirtiler ve değişken klinik sunum nedeni ile bilgi eksikliğinin giderilmesi önemlidir. Shrestha ve arkadaşları (Shrestha ve ark., 2022) yapmış oldukları

çalışmalarında farklı yaşlarda 40 doğrulanmış bruselloz vakasında toplam bilirubinin hafifçe yükseldiğini, hemoglobin seviyesinin anemik durumda olduğunu ($11,7 \pm 1,64$ g/dL) ve lökositoz saptandığını raporlamışlardır ($12,576 \pm 4,544$ hücre/mm³) (Shrestha ve ark., 2022). Tabiki bu hemotolojik veri çeşitliği, enfeksiyonun süre ve ciddiyeti ile değişebilir (Aygen ve ark., 2002). Yine başka bir bruselloz erkek olguda crp seviyesini yüksek bulmuşlardır. Ayrıca albümin (3.8 g/dl), hemoglobin 10.5 g/dl seviyelerini rapor etmişlerdir (Doğu ve ark., 2003). Rahil ve arkadaşların yapmış olduğu kohort çalışmasında da (Rahil ve ark., 2014) buna benzer sonuçlar bildirilmiştir. Hastaların %6,9’unda lökositoz ($wbc > 11000/\mu L$), 1/3 ünde anemi (Hemoglobin < %12 gm%) ve crp seviye yüksekliği (>5 mg/l) raporlanmışlardır. Kış ve arkadaşlarının bruselloz klinik değerlendirmesinde en sık görülen bulgunun crp seviye yüksekliği (%39,6), anemik durum (%37,9) ve eritrosit sedimasyon hızı (ESR) olduğundan bahsetmiştir (Kış ve ark., 2020). Bizim retrospektif çalışma sonuçlarımızda yukarıda bahsedilen literatür çalışmaları ile

benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda 14 kadın ve 8 erkek (hasta ve sağlıklı) bireyin verileri incelenmiş ve hastalarda total bilirubin ($t(20)=-3.16$, $p<0.01$), wbc ($t(20)=-3.74$, $p<0.01$), crp ($t(20)=-4.43$, $p<0.001$) seviyeleri istatistiksel olarak artarken; Hct ($t(20)=4.24$, $p<0.001$), albümin ($t(20)=2.63$, $p<0.05$) ve hemoglobin ($t(20)=3.32$, $p<0.01$) seviyelerinde anlamlı bir azalma belirlenmiştir.

5.Sonuçlar

Hematolojik ve gastrointestinal gibi bir çok sistemde etli olan bu hastalık (KİŞ, Mehmet, & Şükran, 2020) ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu benzerlik göstermektedir. He ne kadar tüm klinik veriler gösterilmemiş olsa da anemi, lökositoz, lökopeni, crp pozitifliğinden bahsedilmektedir (Tansel ve ark., 2003; Okur ve ark., 2012). Çok çeşitli fazları (aktif, inaktif, nüks, akut ve subakut) mümkün olabileceğinden hastalık gelişiminin takibinde güvenilir prognostik belirteçler önemlidir. Her ne kadar ilerleme kaydedilmiş olsa da bu zoonotik hastalığın teşhisindeki zorluklar devam etmektedir. Spesifik tanısal belirteçlerin belirlenmesi ve hastalık seyrinin immüno globinlerle ilişkilendirmekte bu zorluklardan bazılarıdır (Araj, 2010).

Etik Kurul Onayı

Ardahan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu onayı (Protokol No: 2022-ÖNÖP-0115, Onay Tarihi: 04.01.2023- Sayı: E-67796128-000-2200042053).

Kaynaklar

Araj, G.F. 2010. Update on laboratory diagnosis of human brucellosis. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 36: 12-17.

Aygen, B., Doğanay, M., Sümerkan, B., Yıldız, O., Kayabaş, Ü. 2002. Clinical manifestations, complications and treatment of brucellosis: a retrospective evaluation of 480 patients. *Medecine et Maladies Infectieuses*, 32(9): 485-493.

Doğu, G.G., Soysal, Ö., Yıldırım, O., Eralp, B. 2003. Brusellozis. *Göztepe Tıp Dergisi*, 18(4): 249-250.

El-Sayed, A., Awad, W. 2018. Brucellosis: Evolution and expected comeback. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 6(Suppl): 31-35.

Herran Ramirez, O. L., Azevedo Santos, H., Jaramillo Delgado, I. L., da Costa Angelo, I. 2020. Seroepidemiology of bovine brucellosis in Colombia's preeminent dairy region, and its potential public health impact. *Brazilian Journal of Microbiology*, 51(4): 2133-2143.

Kaden, R., Ferrari, S., Jinnerot, T., Lindberg, M., Wahab, T., Lavander, M. 2018. Brucella abortus: determination of survival times and evaluation of methods for detection in several matrices. *BMC Infectious Diseases*, 18(1): 259.

Kıış, T.T., Mehmet, K., Şükran, K. 2020. 111 Bruselloz olgusunun etyoloji, klinik seyir ve komplikasyonlarının değerlendirilmesi; bir retrospektif çalışma. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13(3): 339-347.

Liu, Z., Wang, M., Tian, Y., Li, Z., Gao, L., Li, Z. 2022. A systematic analysis of and recommendations for public health events involving brucellosis from 2006 to 2019 in China. *Annals of Medicine*, 54(1): 1859-1866.

Okur, M., Erbey, F., Bektaş, M. S., Kaya, A., Doğan, M., Acar, M. N., & Uzun, H. 2012. Retrospective clinical and laboratory evaluation of children with brucellosis. *Pediatrics International*, 54(2): 215-218.

Pappas, G. 2010. The changing Brucella ecology: novel reservoirs, new threats. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 36 Suppl 1: 8-11.

Pinn-Woodcock, T., Frye, E., Guarino, C., Franklin-Guild, R., Newman, A. P., Bennett, J., Goodrich, E. L. 2023. A one-health review on brucellosis in the United States. *Journals-American Veterinary Medical Association*, 261(4): 451-462.

- Prasad, A. K. 2015. Brucellosis in Nepal: A Potential Threat To Public Health Professionals. *JMS SKIMS*, 18(2): 138-149.
- Rahil, A.I., Othman, M., Ibrahim, W., Mohamed, M.Y. 2014. Brucellosis in Qatar: a retrospective cohort study. *Qatar Medical Journal*, (1): 4.
- Rhyan, J.C., Nol, P., Quance, C., Gertonson, A., Belfrage, J., Harris, L., Straka, K., Robbe-Austerman, S. 2013. Transmission of brucellosis from elk to cattle and bison, Greater Yellowstone area, U.S.A., 2002-2012. *Emerging Infectious Diseases*, 19(12): 1992-1995.
- Shrestha, S., Karn, M., Regmi, S. M., Nagila, A., & Pahari, S. 2022. Clinical profile and biochemical abnormalities in brucellosis: a cross-sectional study. *Annals of Medicine and Surgery*, 79: 103922.
- Tansel, Ö., Yavuz, M., Kuloğlu, F., Akata, F. 2003. Trakya Üniversitesi Hastanesi'ne başvuran 40 bruselloz olgusunun değerlendirilmesi. *İnfeksiyon Dergisi*, 17(1): 1-4.

Atf Şekli: Yasar, U., 2023. Brusellozun Klinik ve Laboratuvar Gözlemi: Ardahan. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 807–812.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8406548>.

To Cite: Yasar, U., 2023. Clinical and Laboratory Observation of Brucellosis: Ardahan. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 807–812.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8406548>.

Effects of Canopy Position on Fruit Quality of Kiwifruit (cv. Hayward)

Melekber SULUSOGLU DURUL^{1*}, İsmail EFE²

¹Kocaeli University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Kocaeli

²Kocaeli University of Applied Science Institute, Kocaeli

*Sorumlu yazar (Corresponding author): meleksl@kocaeli.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 10.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 24.07.2023

Abstract

This study investigated the effect of fruit-bearing orientation of the *Actinidia deliciosa* ‘Hayward’ (kiwifruit) on fruit quality. Plant age and canopy position significantly affected the physico-chemical properties of kiwifruit. Fruit length, thickness and weight was increased on the branches in the south and east side of vine. Southern fruits were in the most exposed canopy orientation and had higher soluble solid content and more dry matter than those associated with other canopy orientations. We conclude that fruit-bearing orientation affects fruit quality via the canopy effect. It was suggested to collect the fruits separately according to their orientation. Result is valuable for improving the post-harvest quality and harvesting criteria of fruits.

Keywords: *Actinidia deliciosa*; bearing direction; fruit quality; firmness; soluble solid content

1. Introduction

The kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) belonging to the family Actinidiaceae, is a woody climber found growing in the tropical and subtropical regions. It has become one of the high commercial valuable fruits in recent years. It is widely grown in countries that have favorable ecological conditions, namely, Italy, France, Chile, Italy, Turkey, etc. At present, Hayward is the most planted kiwifruit species in the world because of consistency in fruit quality (Garcia et al., 2012). Hayward is planted in many countries due to its high commercial value because of high productivity, greater weight and higher content of soluble solids compared with other cultivars (Burdon et al., 2004; Ferguson and Seal, 2008; Li et al., 2021). Kiwifruit is a useful source of antioxidant components, such as ascorbic acid and polyphenolic, which exert protective effects against various degenerative diseases (Beck et al., 2011, Giovanelli et al., 2014). It has a high nutritional value as a rich resource of potassium, vitamin E, and folic acid (Huang and Ferguson, 2003). The fibrous structure of kiwifruit prevents heart disease, increases water retention in the intestine, improves the digestive health, and has a positive effect on diabetes (Richardson et al., 2018). Canopy microclimate especially light intensity affected fruit yield and quality most. Light has been regarded as the principal energy source and one of the most important environmental factors (Dong et al., 2014). Fruit development primarily depends on the illumination intensity (Jackson, 1989; Gonzalez-Talice et al., 2013). Light from the south had a comparatively higher intensity, while it was relatively lower from the north, mainly because the branches and leaves on the southern part of the canopy shaded the light from the north. The fruit quality distributions within the different side of canopy were quite different. The canopy microclimate is a specific plant growth environment and climatical factors such as temperature and light are changed with fruit

orientation that one of the most principal factors affecting the quality and quantity of fruits (Asrey et al., 2007; Pandey et al., 2007). The amount of soluble solid content in fruits has a major influence the consumer buying decision and varies with the fruit position on canopy (Lu, 2004; Peng, Lu, 2007). The fruit yield and quality mainly depend on the response to light by a tree with a certain canopy structure (Miller et al., 2001; Lechaudel et al., 2013; Shiukhy et al., 2014). Orchard design, row orientation and pruning system has been studied to find the ideal solution for irradiance effects for kiwi vines (Miller et al., 2001; Bostan and Günay, 2014; Hopkirk et al., 1986). Row orientation influences on fruit quality were confirmed (Hopkirk et al., 1986; Maldera et al., 2021). Some of the results showed that row orientation effected fruit quality and amount (Tous et al., 2014; Gomez-del-Campo et al., 2009; Hunter et al., 2017), while others did not find any significant differences between exposures in orchards with row oriented N-S and E-W (Maldera et al., 2021; Trentacoste et al., 2015). Very few studies have dealt with the row orientation and altitude effects together (Bak et al., 2014). Effects of canopy orientation has not studied for kiwi vines before; and there are limited studies on the effects of branch facing in the literature. The position of a kiwifruit in the canopy figures out its external and internal quality due to microclimatic variation within the canopy. Even within a single fruit the soluble solids concentration is changed in different direction of fruit, with a higher value on east and north side (Hopkirk et al., 1986). A certain canopy position could be needed to obtain the proper fruit growth. Kiwifruits from different side of the vine canopy belonged to different populations and need to particular care for healthy storage period. At the time of commercial harvest, producer collects all fruit in a one harvesting time without classifieds. Hence, commercial cultivation of kiwifruit involves segregation of fruits harvested from various parts of the vine. As a result of

innovative technologies, specific picking of fruits could be possible. Therefore, the aim of this study was to find the effects of fruit-bearing orientation and age of the vine on the quality of kiwifruit. By this study, explain the quality differences of different oriented fruits and effective evaluation for yields will be possible.

2. Materials and Methods

2.1. Plant material and study area

The study was carried in 2018, in an indoor commercial kiwi orchard, which belongs to the Kocaeli Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, Turkey. Mature kiwi vines (cv Hayward) at 12- and 25-year-old were used in this trial. The pollinator was Matua cultivar and the ratio of female to male plants was 8:1; the male kiwi vines were arranged in rows. Vines were planted at intervals of 4×4 m, and a T-wire training system was applied. The orchard is in zone 35, the middle

meridian of 27 zones in a 6-degree ($35^{\circ}27.6'$ N) coordinate system, located 2.8 km away from the sea at an altitude of 6 m. The terrain is essentially completely level, with only a slight southeast–northeast slope of 0.37%. The soil type is low calcareous and clay-loamy structure with 7.7 pH value; however, the soil is deficient in organic matter. The annual average temperature is 14.8°C ; the lowest and highest temperatures of 1.7 and 31.0°C were recorded in January and July in the year 2018, respectively. The average summer temperature is approximately 30°C . Annual rainfall was 668.8 mm in 2018; an extremely low precipitation was recorded in August and September (8.4 and 5.2 mm, respectively). The average relative humidity was 79.2% and the lowest precipitation occurred in August and April (13.4 and 15 mm, respectively), while the highest precipitation occurred in May (215.2 mm) (Figure 1).

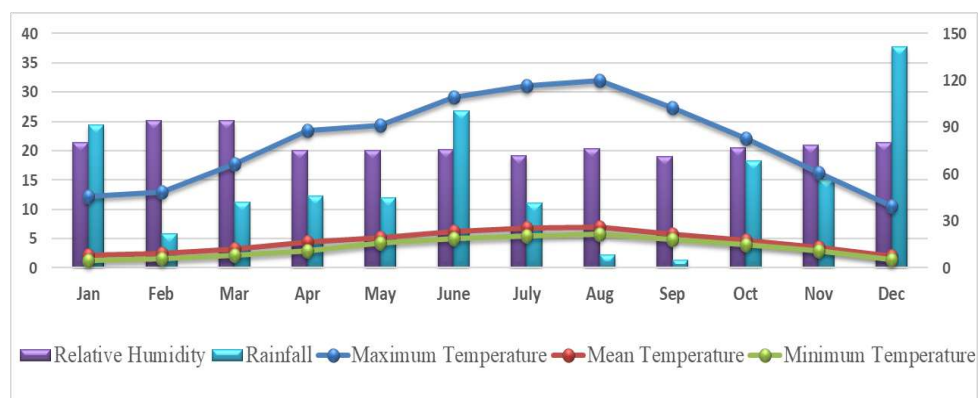


Figure 1. Climate Parameters of the kiwi orchard in 2018

2.2. Method

In March 2018, before flowering, twelve Hayward kiwi vines (six 25- and 12-year-old each) were selected in the garden. In each vine, one branches of each orientation (north, south, east and west) were selected and marked. Harvest time was determined according to kiwifruit harvesting criteria (Guroo et al., 2017). 10 fruit samples from each selected branch were separately picked at different orientations (North, South, East and West)

of vine. All harvested fruits were directly transported to the laboratory. Physical and chemical analyses were performed within 24 h to find the effects of canopy orientation and vine age.

Physical measurement of the fruit

Fruit weight measurements (g) were taken on a digital scale (Desis H2C-30) with an accuracy of 1 g. Length (mm), width (mm), thickness (mm) was measured using a digital caliper (Mitutoyo 500-182-30,

Japan) with an accuracy of 0.01 mm. Fruit firmness measurements were made using a 7.9-mm tip with a Tertes hand-held penetrometer 02 (İzmir, Turkey).

Chemical analysis of the fruit

The pH, soluble solid contents (SSC) and titratable acidity (TA) were measured using kiwifruit juice extracted from each sample. For SSC, a few drops of juice from three replicates were dripped onto the measurement point on an Atago

digital handheld refractometer (Atago Co. Ltd., Japan) at 20 °C and given as percent value (%). The pH and TA were measured potentiometrically using a pH meter (Hanna, HI 2020 Edge). pH measurements were made directly using the kiwifruit juice, while 10 mL of pure water was added to 10 mL of juice for TA measurement. The tip of the pH meter was immersed in the resulting mixture and titrated by adding 0.1 N NaOH until the pH reached 7.8–8.2.

The TA was calculated using the formula:

$$\text{TA (\%)} = \text{NaOH (spend amount)} \times \text{N} \times \text{F} \times \text{E} \times 100$$

TA: citric acid per 100 mL juice

N: normality of sodium hydroxide

F: the sodium hydroxide factor used

E: equivalent value of citric acid

To figure out the amount of dry matter, fruit samples cut into small pieces, weighed, and placed in a Pedri dishes. The samples were dried for 17–20 h at 70 °C until a constant weight was reached. Dry matter content (DMC) was calculated as the ratio of dry to fresh mass and expressed as percentage.

2.3. Statistical analyses

The experiment was set up in a randomized block design with three replicates with two branches in each direction. Statistical evaluations of the results were performed using analysis of variance with Minitab version 13.0 (S0064 Minitab Release 13, License No: wcp 1331.00197). Minitab means were separated using the Tukey's test with a *p* value less than 0.05. Angle transformation was used for percentage findings.

3. Results

3.1. Effect of fruit canopy orientation on fruit quality parameters

Fruit weight was significantly affected by canopy orientation and the heaviest fruits were taken from the south side of the canopy (Table 1). Fruit wide and

length was significantly higher (50.39 mm and 70.46 mm respectively) of the south oriented fruits compared to the other orientation. Fruit thickness was increased in east oriented fruits, but it was not statistically different from south oriented fruits. A south-facing side can be light-saturated, while the north-facing side of the vine is still limited by light, resulting in unequal fruit quality. Titratable acidity and fruit pH was increased in north orientation while the other orientation obtained similar values for these parameters. Titratable acidity generally declined as sunlight exposure increased as with Cabernet Sauvignon (Bergqvist et al., 2001), clusters on the north side of the canopy keeping greater acidity at the same exposure level than clusters on the south. Juice pH declined as exposure increased on the north side of the canopy, while sunlight had insignificant effect on juice pH for clusters on the south. The highest dry matter was recorded in fruits harvested from the south orientation and this was statistically important. No significant differences were found for pH of fruit between the orientation for 25 years old kiwi vines. In general aspects, fruit set is heavier on the south and east side of the 25 years old vines (Figure 2).

Table 1. Fruit quality parameters of 25 years old kiwi vines recorded at different orientation.

	Fruit Weight (g)	Fruit Wide (mm)	Fruit Thickness (mm)	Fruit length (mm)	Fruit Firmness (kg cm⁻²)	TA (%)	SSC (%)	pH^{ns}	DMC (%)
South	93.84a	50.39a	49.33ab	70.46a	4.03b	1.64c	10.23a	3.07	16.23a
North	79.70b	44.56b	44.22c	66.14b	7.51a	1.78a	9.82ab	3.20	14.82b
East	81.25b	46.90ab	51.35a	67.23b	5.37b	1.62c	9.66b	3.12	14.60b
West	85.91b	45.23b	47.43bc	66.55b	4.39b	1.70b	9.48b	3.15	14.55b

* The letters show statistical differences between values in each column ($P \leq 0.05$); ns (not significant)



Figure 2. Fruits on different orientation of 25 years old vine canopy.

12 years old kiwi vines fruits were the heavier on the South orientation than other orientation like as 25 years old vines. Fruits width of the east side of vine significantly bigger than on north side fruits while fruit length was significantly longer on the south oriented fruits. No significant differences were found in fruit thickness between the 12 years old vine's fruits (Table 2). The highest fruit firmness was measured in the north

side of the canopy and the lowest was on the south side. Fruit juice SSC ranged between 9.19% and 9.53% but could not be affected by canopy orientation. Fruits from the east side have higher dry matter content than fruits from the other fruiting zone. The effect of canopy orientation was statistically significant on fruit titratable acidity content and pH value (Table 2).

Table 2. Fruit quality parameters of 12 years old kiwi vines recorded in different orientation.

	Fruit Weight (g)	Fruit Diameter (mm)	Fruit Thickness ^{ns} (mm)	Fruit length (mm)	Fruit Firmness (kg cm ⁻²)	TA (%)	SSC ^{ns} (%)	pH ^{ns}	DMC (%)
South	88.21a	50.78ab	45.83	70.37a	6.34c	1.63bc	9.53	3.02b	21.75a
North	68.50c	47.32b	45.29	58.41b	8.07a	1.71a	9.53	3.11a	18.48b
East	80.24b	51.98a	44.66	66.56ab	7.32ab	1.60c	9.50	3.03b	20.62a
West	77.20b	48.56ab	45.05	58.55b	7.10bc	1.65b	9.19	3.07ab	20.18ab

* The letters indicate statistical differences between values in each column (P<0.05). **ns: not significant

3.2. Effect of vine age on fruit quality in different orientation

Vine age was significantly affected the fruit weight on south, north and west orientation of canopy (Figure 1). 25 years old kiwi vines had the heavier fruits when compare with 12 years old vines and difference was statistically important. However, the fruits of the 25-year-old vines had the longest fruit in the south side canopy of vine, it was not different from fruits of 12 years old vines. Fruit firmness is another quality factor that influenced by

vine age; and the highest fruit firmness were measured at fruits of 12 years old vines on each side of canopy (Figure 1). The firmness of fruit was slightly greater on north side of both age group vines. Dry matter content was significantly higher all orientation of the canopy for fruits of the 25 years old vines (Figure 3). Among the age groups of vines, 25 years old registered highest dry matter content. Soluble dry matter contents and pH of fruits did not show a significant difference according to plant age and branch position.

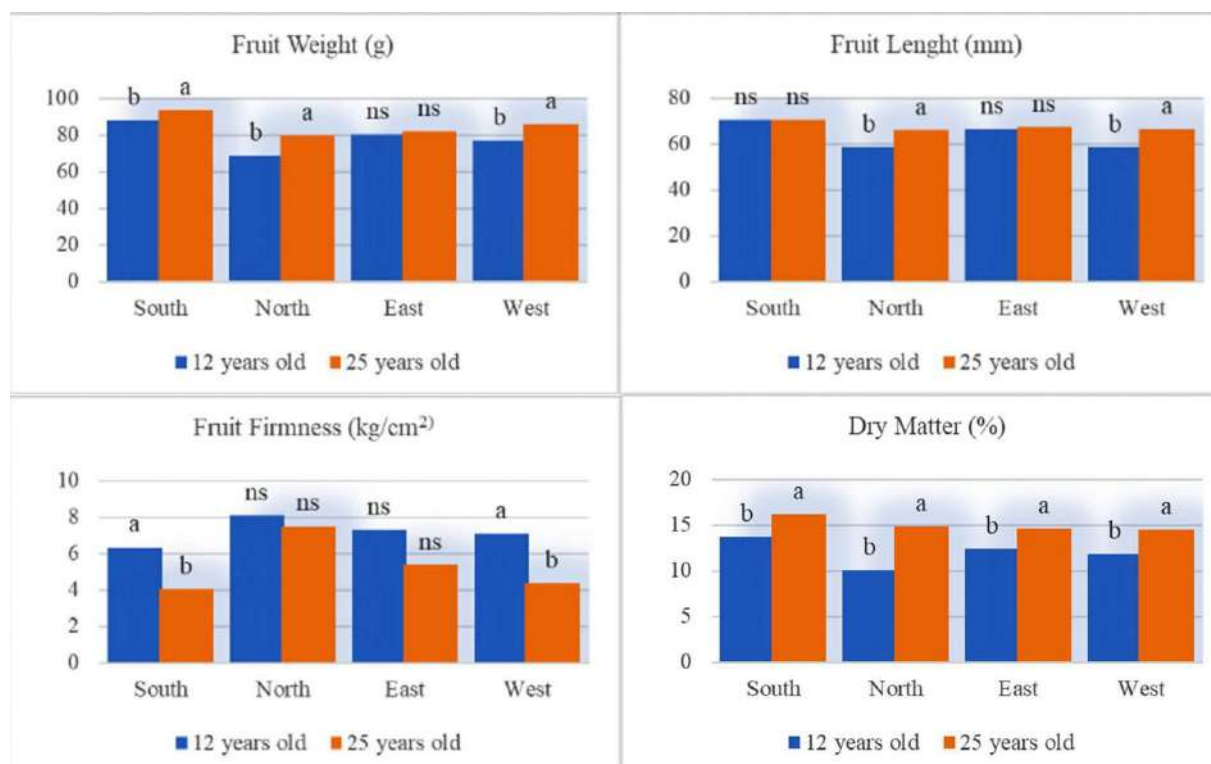


Figure 3. Vine old effects on fruit weight, length, dry matter content, and fruit firmness (P<0.05)

4. Discussion

In this study, fruit quality of Hayward kiwi cultivar was evaluated on the different orientation of the vine canopy.

Fruit size and weight differentiation was seriously influenced by canopy orientation. Fruit length, thickness and weight was increased on the branches in the south and

east side of vine. South orientation was more effective side in this study. As noted by Biasi et al., (1993), kiwifruit need exposure to light for high fruit quality. In another study suggested that increasing the radiation environment so that resulted with the higher fruit quality (Miller et al., 2001). This confirms the results for apple reported by (Gao and Li, 2016). Authors should discuss the results and how they can be interpreted from the perspective of previous studies and of the working hypotheses. The findings and their implications should be discussed in the broadest context possible. Future research directions may also be highlighted. The preliminary studies suggested that the north-south orientation is luckier than east-west row orientation (Sarlikioti et al., 2011; Maldera et al., 2021). The sunlight distribution and pattern throughout the day is changed by plant positioning, canopy orientation and density, intra row density (Trentacoste et al., 2015; Campos et al., 2017). Light distribution in canopy is important for crop photosynthesis as suggested by the modelling studies (Sarlikioti et al., 2011; Li et al., 2014). It was found that hulled almonds fruit weight was higher in the south side of east-west oriented row and hazelnut productivity was higher on south facing branches of plants (Bak et al., 2014). These results are in agreement with ours. As a contrast with our findings, Polat and Turunç (2015) could not observed any specific effects of canopy orientation on fruit weight. Fruit firmness was increased on the north oriented branches in our study. Bostan and Günay (2014) suggested that south orientation was more effective on fruit firmness. Increasing of fruit firmness in the south side is in contrast with our findings. Fruit in the south side of vine exposed to higher light levels through the growing season and fruit size increased. Generally, fruit size is negatively correlated to firmness and our result is confirm this. The position within the tree canopy has a considerable influence on the dry matter contents in fruits. Dry matter content could change between the fruits of

north-and south oriented branches as presented here. South oriented branches contained higher dry matter. Kiwi fruits collected from the south canopy were heavier and had a higher soluble solids content. These findings are consistent with those reported for the apple (Nilsson et al., 2007). Excessive exposure to sunlight can reduce the anthocyanin content and sugar concentration of grains (Bergqvist et al., 2001), soluble dry matter was higher in sun-exposed fruits, while titratable acidity, pH, and fruit weight was lower in shaded or unlit fruits. In our study, fruit weight, fruit length, soluble solid content and dry matter content was higher in 25 years old vines fruits. The age of vine also affects the accumulation of dry substances and sugars varies with age (Rattan et al., 2020). Higher amount of dry substances was found in fruits of older kiwi vines as presented in aronia fruits (Andrzejewska et al., 2015). This result is thought to be caused by higher fruit temperature in the south-facing branches (Adams et al., 2001). Solids concentration of kiwi fruit was influenced by the position of the fruit on vine in earlier studies (Hopkirk et al., 1986) while this parameter is only showed difference in the 25 years old vine fruits in our study. Plant age and canopy position significantly affect the physico-chemical properties of the guava fruits (Asrey et al., 2007). 15 years old trees registered highest SSC content when compare with the 10- and 20-years old plants. Kiwi vine age could not affect the SSC contents of fruits in our study. Canopy microclimate especially light intensity affected fruit yield and quality most. Light has been regarded as the principal energy source and one of the most important environmental factors (Dong et al., 2014). Light from the south had a comparatively higher intensity, while it was relatively lower from the north, mainly because the branches and leaves on the southern part of the canopy shaded the light from the north.

5. Conclusions

The most changeable parameters changed by the canopy orientations are fruit

size and flesh firmness. In general, southern canopy fruits showed the highest values for each quality parameter and eastern canopy fruits ranked second, except for fruit firmness and titratable acidity. Our results proved a close relationship between fruit quality and fruit-bearing orientation. Fruit quality changes were attributed to the changing levels of irradiance and ambient temperature on different orientations. Fruit quality is particularly important for commercial marketing and the kiwifruit industry. These results showed the necessity of collecting separately. The effect of fruit-bearing orientation has not been independently investigated in earlier studies; hence, these data serve as a reference for future studies and can be used to set standards for planting kiwi orchards, as well as pruning and harvesting. Fruit size and quality plays key role for commercial marketing; segregation of harvests based on fruit-bearing direction will enhance the market quality of kiwi fruits. It could present a new strategy aimed at improving the market value. Innovative mechanization would improve the performance of selective harvesting of fruits. Future studies should focus on a continuous log of fruit weight and surface temperature throughout the growth period, which will provide additional information on fruit orientation effects. The results can serve pruning and harvesting treatments and support producers to grow high-quality marketable kiwi fruit. In this context, our study is the first and supplied valuable fruit quality parameters. With some effort, producers could increase the marketing value of their products yield, thus extend the storage life of fruits. The study should be continued with investigation other climatical parameters and a suitable harvest model should be tried to be created for the vine.

Author Contributions

Conceptualization: M.S.D.; methodology: M.S.D.; software: M.S.D.; formal analysis: M.S.D. and İ.E.; writing – original draft preparation: M.S.D.; writing – review and editing: M.S.D.; visualization:

M.S.D.; supervision and project administration: M.S.D. Both authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments

This study was partly produced from the master's degree thesis of İsmail Efe at Kocaeli University of Applied Science, Institute of Horticulture Breeding Department.

References

- Adams, S.R., Cockshull, K.E., Cave, C.R.J., 2001. Effect of temperature on the growth and development of tomato fruits. *Annals of Botany*, 88: 869-877.
- Andrzejewska, J., Sadowska, K., Klóska, T., Rogowski, L., 2015. The effect of plant age and harvest time on the content of chosen components and antioxidative potential of black chokeberry fruit. *Acta Scientiarum Polonorum Horturum Cultus*, 14:105–114.
- Asrey, R., Pal, R.K., Sagar, V.R, Patel, V.B., 2007. Impact of tree age and canopy position on fruit quality of guava. *Acta Horticulturae*, 735: 259–262.
- Bak, T., Karadeniz, T., Şenyurt, M, Kırca, L., Kırca, S., 2014. Formation of çotanak groups according to direction of branches in the ocaks tombul and palaz in hazelnut varieties. *Turkish Journal of Agricultural Natural Science*, Special Issue (1): 831-834.
- Beck, K., Conlon, C., Kruger, R., Coad, J., Stonehouse, W., 2011. The effect of gold kiwifruit consumed with an iron fortified breakfast cereal meal on iron status in women with low iron stores: a 16 week randomized controlled intervention study. *British Journal of Nutrition*, 105: 101-109.

- Bergqvist, J., Dokoozlian, N., Ebisuda, N., 2001. Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of cabernet sauvignon and grenache in the central San Joaquin valley of california. *American Journal of Enology Viticulture*, 52:1-7.
- Biasi, R., Costa, G., Manson, P.J., 1993. Light influences on kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) quality. *Acta Horticulturae*, 379:245-251.
- Bostan, S.Z., Günay, K., 2014. The effect of altitude and direction on fruit quality of ‘hayward’ (*Actinidia deliciosa* Planch) kiwifruit cultivar. *Akademik Ziraat Dergisi*, 3:13–22.
- Burdon, J., MCLeod, D., Lallu, N., Gamble, J., Petley, M., Gunson, A. 2004. Consumer evaluation of “hayward” kiwifruit of different at-harvest dry matter contents. *Postharvest Biology and Technology*, 34: 245-255.
- Campos, I., Neale, C.M.U., Calera, A., 2017. Is row orientation determinant factor for radiation interception in row vineyards? *Australian Journal of Grape and Wine Research.*, 23:77-86.
- Dong, C., Fu, Y., Liu, G., Liu, H., 2014. Low light intensity effects on the growth, photosynthetic characteristics, antioxidant capacity, yield and quality of wheat (*Triticum aestivum* L.) at different growth stages in BLSS. *Advance in Space Research*, 53(11):1557–1566.
- Ferguson, A., Seal, A., 2008. Kiwifruit. In *Temperate Fruit Crop Breeding*; Hancock, J.F., (eds); Springer: Dordrecht, The Netherlands. Ferguson, A.R. and Seal, A.G. 2008. Kiwifruit. p.235-264. In: J.F. Hancock (ed.), *Temperate Fruit Crop Breeding. Germplasm to Genomics*. Springer, The Netherlands.
- Gao, Z., Li, Z., 2016. Three –dimensional simulation of canopy photosynthesis in an apple orchard. *Bangladesh Journal of Botany*, 45 (4): 919–926.
- Garcia C.V., Quek, S.Y., Stevenson R.J., Winz R.A. 2012. Kiwifruit Flavour: A Review. *Trends in Food Science and Technology*, 24(2):82-91.
- Giovanelli, G., Sinelli, N., Beghi, R., Guidetti, R., Casiraghi, E., 2014. NIR spectroscopy for the optimization of postharvest apple management. *Postharvest Biology and Technology*, 87:13–20.
- Gomez-del-Campo, M., Centeno, A., Connor, D.J., 2009. Yield determination in olive hedgerow orchards. i. yield and profiles of yield components in north-south and east-west oriented hedgerows. *Crop and Pasture Science*, 60:434-442.
- González-Talice, J., Yuri, J.A., del Pozo, A., 2013. Relations among pigments, color and phenolic concentrations in the peel of two gala apple strains according to canopy position and light environment. *Scientia Horticulturae*, 151:83–89.
- Guroo, I., Wani, S.M., Ahmad, M., Mir, S.A., Masoodi, F.A., 2017. A review of production and processing of kiwifruit. *Journal of Food Processing & Technology*, 8:10. 1000699.
- Hopkirk, G., Beever, D.J., Triggs, C.M., 1986. Variation in soluble solids concentration in kiwifruit at harvest. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 29: 475-484.
- Huang, H., Ferguson, A.R., 2003. Kiwifruit (*Actinidia chinensis* and *A. deliciosa*) plantings and production In China. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 31:197–202.
- Hunter, J.J., Volschenk, C.G., Booyse, M., 2017. Vineyard row orientation and grape ripeness level effects on vegetative and reproductive growth characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz/101-14 Mgt. *European Journal of Agronomy*, 84:47-57.
- Jackson, J.E., 1989. World-Wide development of high density planting in research and practice. *Acta Horticulturae*, 17–28.

- Léchaudel, M., Lopez-Lauri, F., Vidal, V., Sallanon, H., Joas, J., 2013. Response of the physiological parameters of mango fruit (Transpiration, Water Relations And Antioxidant System) to its light and temperature environment. *Journal of Plant Physiology*, 170(6):567–576.
- Li, T., Heuvelink, E., Dueck, T.A., Janse, J., Gort, G., Marcelis, L.F., 2014. Enhancement of crop photosynthesis by diffuse light: quantifying the contributing factors. *Annals of Botany*., 114:145-156.
- Li, Y., Jiang, W., Liu, C., Fu, Y., Wang, Z., Wang, M., Chen, C., Gua, L., Zhuang, Q., Liu, Z., 2021. Comparison Of Fruit Morphology and Nutrition Metabolism In Different Cultivars Of Kiwifruit Across Developmental Stages. *Peer Journal*, 9 e11538: 1-18.
- Lu, R., 2004. Multispectral imaging for predicting firmness and soluble solids content of apple fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 31(2):147–157.
- Maldera, F., Vivaldi, A., 2021. Inglesias-castellarnau, i.; camposeo, s. row orientation and canopy position affect bud differentiation, leaf area index and some agronomical traits of a süper high-density almond orchard. *Agronomy*, 11(2):251-271.
- Miller, S.A., Broom, F.D., Thorp, T.G., Barnett, A.M., 2001. Effects of leader pruning on vine architecture, productivity and fruit quality in kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward). *Scientia Horticulturae*, 91(3-4):189-199.
- Nilsson, T., Gustavsson, K.E., 2007. Postharvest physiology of ‘Aroma’ Apples in Relation to Position on The Tree. *Postharvest Biology and Technology*, 43(1): 36-46.
- Pandey, D., Shukla, S.K., Yadav, R.C., Nagar, A.K., 2007. Promising guava (*Psidium guajava* L.) cultivars for north indian conditions. *Acta Horticulturae*, 735:91–94.
- Peng, Y., Lu, R., 2007. Prediction of apple fruit firmness and soluble solids content using characteristics of multispectral scattering images. *Journal of Food Engineering*, 82(2):142–152.
- Polat, A.A., Turunç, P., 2015. Effects of canopy orientation on fruit quality of seven loquat cultivars. *Acta Horticulturae*, 1092:139–142.
- Rattan, S.C., Singh, S.K., Badhan, B.S., 2020. Influence of tree age on vegetative growth, leaf nutrient content and yield of kinnow trees. *Plant Archives*, 20(2): 5257-5262.
- Richardson, D.P., Ansell, J., Drummond, L.N., 2018. The nutritional and health attributes of kiwifruit: A review. *Euopean Journal of Nutrition*, 57:2659–2676.
- Sarlikioti, V., de Visser, P.H.B., Marcelis, L.F.M., 2011. Exploring the spatial distribution of light interception and photosynthesis of canopies by means of a functional-structural plant model. *Annals of Botany*., 107 (5):875-883.
- Shiukhy, S., Sarjaz, M.R., Chalavi, V., 2014. Evaluation of chlorophylls activity, carotenoids content and total anthocyanin changes of fruit in different aspects and fruit location within orange tree canopy. *Journal of Novel Applied Sciences*., 3 (Suppl. S2):1578–1583.
- Tous, J., Romero, A., Hermoso, J.F., Msallem, M., Larbi, A., 2014. Olive orchard design and mechanization: present and future. *Acta Horticulturae*, 1057: 231-246.
- Trentacoste, E., Connor, D.J., Gomez-del-Campo, M., 2015. Effect of row spacing on vegetative structure, fruit characteristics and oil productivity of n-s and e-w oriented olive hedgerows. *Scientia Horticulturae*, 193:240-248.

To Cite: YSulusoglu Durul, M., Efe, İ., 2023. Effects of Canopy Position on Fruit Quality of Kiwifruit (cv. Hayward). *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 813-823.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8407078>.

History of Nonsteroidal Anti-inflammatory Hypersensitivity and Gastromucosal Evaluation; Cross-Sectional Study

Arzu AYRALER^{1*}, Ahmet Cumhuri DÜLGER², Aslı DIKMEN¹

¹Giresun University, Faculty of Medicine, Training and Research Hospital, Department of Family Medicine, Giresun

²Giresun University, Faculty of Medicine, Training and Research Hospital, Department of Internal Medicine, Giresun

*Sorumlu yazar (Corresponding author): ayraler7@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 10.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 25.07.2023

Abstract

There is limited research evaluating gastrohistopathologic findings in individuals with a history of Nonsteroidal Anti-inflammatory Drug (NSAID) Hypersensitivity. In this study, we aimed to evaluate the biochemical parameters and endoscopic findings of individuals with a history of NSAID hypersensitivity. Patients with a history of NSAID hypersensitivity and those without a history of NSAID hypersensitivity were retrospectively divided into two groups from the file records of individuals who applied to the gastroenterology outpatient clinic and underwent endoscopy. Data on endoscopy results, *Helicobacter pylori* (*H.pylori*), metaplasia, atrophy and biochemical results were evaluated. The mean age of the participants was 57.20 ± 16.27 years. *H.pylori* positivity in the gastrohistopathology of individuals with NSAID allergy was 61.50% (n=16) and 24.40% in the control group (n=10). *H.pylori* negativity was 75.60% in the group without NSAID allergy (n=31) and 38.50% in the group with allergy (n=10). *H. pylori* positivity in the group with NSAID allergy was statistically significant compared to the control group (p=0.002). Considering the public health importance of NSAID allergy, this review provides an evaluation in terms of metaplasia, atrophy and *H.pylori*.

Keywords: NSAID Hypersensitivity History, Endoscopy, *H. pylori*

1. Introduction

Drug allergy is an unpredictable condition that covers the spectrum of immunologically mediated hypersensitivity reactions and has various mechanisms and clinical presentations (Warrington et al., 2018). Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) are widely used in all levels of medicine due to their analgesic, antipyretic and anti-inflammatory properties (Ali et al., 2022). The diagnosis of drug allergy requires a detailed history and the identification of physical findings and symptoms consistent with the characteristics and timing of drug-related allergic reactions (Warrington et al., 2018). Acetylsalicylic acid/aspirin and other NSAIDs are commonly used drugs that can cause hypersensitivity reactions in a significant proportion of patients (Terzioğlu et al., 2020). Side effect profiles differ in terms of gastro-intestinal, renal and hepatic complications (Farkouh et al., 2021). A study of patients with chronic diarrhea demonstrated the use of aspirin and non-steroidal anti-inflammatory drugs (Yen et al., 2022). The widespread use of NSAIDs increases the risk of drug side effects, including gastrointestinal (GI) damage. The risk of gastric mucosal defect (erosion or petechiae) has been reported to be approximately 50% in patients with long-term use of NSAIDs (Shim et al., 2019). A study showed an inverse linear relationship between the use of NSAIDs, including aspirin and non-aspirin NSAIDs, the duration of NSAIDs and the risk of gastric cancer (Huang et al., 2017). In this study, we aimed to contribute to the literature by evaluating the gastromucosal evaluation of individuals with a history of NSAID hypersensitivity.

2. Materials and Methods

The retrospective records of the individuals who applied to the Gastroenterology outpatient clinic in Giresun Training and Research Hospital were obtained from the hospital automation system. Those with NSAID allergy were randomized into two groups. Power analysis method was used to form the research sample. With the power analysis, the total number of samples was determined as 67, 26 in the experimental group and 41 in the control group, with 95% confidence ($1-\alpha$), 80% test power ($1-\beta$) and $d=0.71$ effect size according to the two-tailed independent samples t test analysis (Martins et al., 2005), (Hofmann et al., 2010).

Statistical method

All analyses were evaluated with a threshold of $p < 0.05$ for statistical significance and were performed on IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0 (IBM, NY, USA). The Kolmogorov-Smirnov test was used to check normality. Categorical variables were summarized as number and percentage, and continuous measures were summarized as mean and standard deviation. Independent sample t test was applied to determine the difference between groups in continuous measurements. The relationship between variables in categorical measurements was evaluated by chi-square test. Statistical significance level was taken as $p < 0.05$ for all measurements.

3. Results

A total of 70 individuals, 55 females (78.5%) and 15 males (21.4%) were included in the study. The mean age was 57.20 ± 16.27 years. Biochemical parameters of participants Table 1.

Table 1. Biochemical parameters

Parameter	Group		p
	Allergy	Control	
	Mean±S. Deviation	Mean±S. Deviation	
Wbc	7,73±1,81	44,30±130,32	0,080
Hgb	13,25±1,60	22,20±35,60	0,116
Mcv	87,13±5,19	144,87±214,01	0,092
Plt	259,12±75,80	267,02±80,24	0,689
Lymp	2,54±0,78	10,38±34,80	0,157
Urea	29,66±10,64	35,44±29,50	0,341
Creatine	0,73±0,15	3,35±15,81	0,402
Alt	18,08±10,84	15,22±9,63	0,263
Ast	19,83±8,87	18,27±6,00	0,391
Alb	46,25±3,01	51,78±81,10	0,794
Sodium	139,88±2,29	140,41±3,33	0,480
Potassium	4,48±0,43	6,94±9,28	0,097
Calcium	9,64±0,35	14,17±19,33	0,157
Crp	3,39±3,56	28,23±111,91	0,192

*Independent Sample T-Test

The mean biochemical parameters were not statistically significant in allergy and control groups ($p>0.05$). Gastromucosal

evaluation findings of the participants Table 2.

Table 2. Gastromucosal findings of the participants

		Allergy	Control	p
<i>H.pylori</i>	are	16(61,50)	10(24,40)	0,002
	none	10(38,50)	31(75,60)	
Metaplazi	are	5(19,20)	9(22,00)	0,79
	none	21(80,80)	32(78,00)	
Atrofi	are	3(11,50)	4(9,80)	0,56
	none	23(88,50)	37(90,20)	

*Chi-Square Test

The differences in the presence of *H. pylori* in the allergy and control groups were statistically significant. Accordingly, 61.50% of the group with a history of allergy had *H.pylori* positivity while 24.40% of the control group had *H.pylori* positivity.

4. Discussion

In this study, we found that individuals with a history of NSAID hypersensitivity were more infected with *H. pylori*. There are few studies on Gastromucosal Evaluation of Individuals with a History of Hypersensitivity and Gastromucosal Evaluation. NSAIDs commonly used in the treatment of rheumatoid arthritis may cause gastric mucosal lesions (Tsujimoto et al., 2018). In a

study conducted in Japan, it was reported that only half of NSAID users with gastric ulcer were infected with *H. Pylori* (Matsukawa et al., 2003). In another study conducted in Japan, it was reported that the rate of *H. pylori* infection in NSAID-associated gastric ulcers was significantly lower than in non-NSAID-associated gastric ulcers (Kamada et al., 2006). In addition, aspirin use has been reported to inhibit the replication and growth of *H. Pylori* (Wang et al., 2003). In a study conducted in Romania with 1552 patients, NSAID treatment in patients with positive *H. pylori* status was found to be statistically significant in the *H. pylori* group (Negovan et al., 2022). In this study, the fact that NSAID treatment and severe endoscopic

lesions were statistically significantly more frequent in *H. pylori* positive biopsies indicated the importance of *H. pylori* eradication in reducing peptic ulcer bleeding and the development of NSAID-related mucosal lesions (Negovan et al., 2022). In addition, due to its widespread use, low-dose aspirin causes a significant amount of peptic ulcer disease (Sarri et al., 2019). In this study, *H. Pylori* positivity was found to be statistically significant in individuals with a history of NSAID hypersensitivity in accordance with the literature. It is not known why individuals with NSAID hypersensitivity acquire it and what the triggers are (Thong, 2018) 1.9-3.5% of the general adult population have reported hypersensitivity reactions to NSAIDs (Trinh et al., 2021). This has not been well characterized in epidemiological/cohort studies. None of the other cofactors known to trigger anaphylaxis (including physical factors) have been identified in relation to NSAID hypersensitivity (Thong, 2018). NSAIDs have harmful and beneficial effects on the large intestine, including protection against colorectal cancer and reduction in the size of colonic polyps (Sohail et al., 2023). Approximately 30% to 50% of NSAID users among the population in the Aseer region in southern Saudi Arabia reported endoscopic lesions, including subepithelial hemorrhages, erosions and ulcerations, but these lesions have no clinical impact and resolve spontaneously with long-term use (Alhammadi et al., 2022). However, endoscopic abnormalities (mucosal erosions, ulceration and subepithelial bleeding) were reported in up to 70% of patients with long-term NSAID intake, despite dyspeptic symptoms alone (Tai and McAlindon, 2021). In this study, there was no difference in gastromucosal metaplasia and atrophy between those with and without a history of hypersensitivity. More studies are needed to contribute to the literature on gastro mucosal evaluation of patients with a history of NSAID hypersensitivity.

5. Conclusion

The eradication of *H. pylori* in patients with a history of hypersensitivity and the role of family medicine in the diagnosis and treatment process with a holistic approach in this regard.

Ethics approval and consent to participate

This cross-sectional study was conducted at Giresun Training and Research Hospital between May 1, 2023 and June 15, 2023. Approval dated 19.06.2023 and numbered (CREC-113) was obtained from Giresun Training and Research Hospital Clinical Research Ethics Committee. Approval numbered E-5393568-929-219096365 was obtained from the Provincial Health Directorate. It was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki.

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

- Alhammadi, N., Asiri, A.H., Alshahrani, F.M., Alqahtani, A.Y., Al Qout, M.M., Alnami, R.A., Alasiri, A.S., Al-Zomia, A.S., 2022. Gastrointestinal complications associated with non-steroidal anti-inflammatory drug use among adults: a retrospective, single-center study. *Cureus*, 14(6): e26154.
- Ali, S., Udrea, R., Boustani, R., Puiu, I.A., Corcea, S.L., Spiru, L., 2022. Hypersensitivity reactions to nonsteroidal anti-inflammatory drugs: does age matter? *Arch Clin Cases*, 9(2): 80-88.

- Farkouh, A., Baumgärtel, C., Gottardi, R., Hemetsberger, M. 2021. Sex-related differences in drugs with anti-inflammatory properties. *Journal of Clinical Medicine*, 10(7): 1441.
- Hofmann, S., Asnaani, A., Vonk, I., Fang, A. S., 2010. The efficacy of cognitive behavioral therapy for anxiety disorders: A meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 78(1): 100-112.
- Huang, X.Z., Chen, Y., Wu, J., Zhang, X., Wu, C.C., Zhang, C.Y., Sun, S.S., Chen, W.J., 2017. Aspirin and non-steroidal anti-inflammatory drugs use reduce gastric cancer risk: A dose-response meta-analysis. *Oncotarget*, 8(3): 4781-4795.
- Kamada, T., Hata, J., Kusunoki, H., 2006. NSAİİ ile ilişkili mide ülserinde endoskopik özellikler ve Helicobacter pylori enfeksiyonu. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 21(1): 98-102.
- Martins, J., Pinto, R., Silva, J., Canavaro, M., 2005. The effect of exercise on depression: A meta-analysis of randomized controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 39(11): 836-841.
- Matsukawa, Y., 2003. Prevalence of Helicobacter pylori in NSAID users with gastric ulcer. *Rheumatology*, 42(8): 947-950.
- Negovan, A., Szöke, A., Mocan, S., Bănescu, C. 2022. Helicobacter pylori-Positive Gastric Biopsies-Association with Clinical Predictors. *Life (Basel)*, 12(11): 1789.
- Sarri, G., Grigg, S., Yeomans, N. 2019. Helicobacter pylori and low-dose aspirin ulcer risk: A meta-analysis. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 34(3): 517-525.
- Shim, K., Kim, J., Kim, N., 2019. The efficacy and safety of irsogladine maleate in nonsteroidal anti-inflammatory drug or aspirin-induced peptic ulcer and gastritis. *The Korean Journal of Internal Medicine*, 34(5): 1008-1021.
- Sohail, R., Mathew, M., Patel, K., 2023. Effects of Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs (NSAIDs) and Gastroprotective NSAIDs on the Gastrointestinal Tract: A Narrative Review. *Cureus*, 15(4): e37080.
- Tai, F., McAlindon, M., 2021. Non-steroidal anti-inflammatory drugs and the gastrointestinal tract. *Clinical Medicine journal*, 21(2): 131-134.
- Terzioğlu, K., Sancar, Ö., Ekerbiçer, H., Öztürk, R., Epöztürk, K., 2020. Tolerability to paracetamol and preferential COX-2 inhibitors in patients with cross-reactive nonsteroidal anti-inflammatory drugs hypersensitivity. *Asia Pac Allergy*, 10(3): e29.
- Thong, B., 2018. Nonsteroidal anti-inflammatory drug hypersensitivity in the Asia-Pacific. *Asia Pac Allergy*, 8(4): e38.
- Trinh, H., Pham, Le, K., Park., H. 2021. Pharmacogenomics of Hypersensitivity to Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs. *Front Genet*, 12: 647257.
- Tsujimoto, S., Mokuda, S., Matoba, K., 2018. The prevalence of endoscopic gastric mucosal damage in patients with rheumatoid arthritis. *PLoS One*, 13(7): e0200023.
- Wang, W., Wong, W., Dailidienė, D., 2003. Aspirin inhibits the growth of Helicobacter pylori and enhances its susceptibility to antimicrobial agents. *Gut*, 52(4): 490-495.
- Warrington, R., F. Silviu-Dan, T.W., 2018. Drug allergy. *Allergy Asthma Clin Immunol.*, 14(2): 60.
- Yen, E., Amusin, D., Yoo, J., 2022. Nonsteroidal anti-inflammatory drug exposure and the risk of microscopic colitis. *BMC Gastroenterol*, 22(1): 367.

To Cite: Ayraler, A., Dülger, A.C., Dikmen, A., 2023. History of Nonsteroidal Anti-inflammatory Hypersensitivity and Gastromucosal Evaluation; Cross-Sectional. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 824–829.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8410988>.

MAS Journal of Applied Sciences
Uygulamalı Bilimler Dergisi

ISSN: 2757-5675
masjaps.com

OPEN ACCESS

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8411096>

Araştırma Makalesi / Research Article

The Effects of Plant-Based Feed Additives on Productive and Reproductive Performans in Poultry

Arda Onur ÖZKÖK^{1*}

¹Amasya University, Suluova Vocational School, Amasya

*Sorumlu yazar (Corresponding author): arda.ozkok@amasya.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 12.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 27.07.2023

Abstract

The poultry sector is very important in order to meet the nutritional needs of the increasing world population. Compared to other farm animals, poultry has a shorter production period and is a relatively inexpensive source of protein. Feed additives are used to increase performance, improve product quality, and protect animal health in poultry. The demand for alternative additives has also increased with the prohibition of the use of growth promoting antibiotics in animal nutrition. Studies on plant-based feed additives have gained momentum because they are natural and more reliable. These additives, called phytobiotics, contain bioactive components. Some of these bioactive components have various properties such as antioxidant, antimicrobial, antiviral, and anti-inflammatory. In some *in-vivo* studies in poultry, it has been reported that various phytobiotics have positive effects on production and reproductive performance. In this review, general information about phytobiotics was given and their effects on production and reproductive performance were presented in poultry.

Keywords: Phytobiotics, poultry, productive performance, reproductive performance

1. Introduction

Compared to other livestock sectors, poultry industry has some advantages. These advantages are short production times, more animals per unit area, relatively cheap products, and easier maintenance. This sector plays an important role in meeting the increasing protein demand in parallel with the world population growth. For this reason, especially sustainability, increase in production, and protection of animal health are necessary. Feed additives are used to do all of this. One of them is antibiotics. The antibiotics were used in animal nutrition at sub-therapeutic levels from the early 1950s until 2006 (Redondo et al., 2014). The antibiotics have significantly contributed to maintaining

animal health and increasing production performance (Diarra and Malouin, 2014). However, use of the antibiotics in animal nutrition has been banned since 2006 due to bacterial resistance and residue in products (Omolere and Alagbe, 2020). Producers of animal products have turned to alternative sources (Ayalew et al., 2022). Probiotics, prebiotics, enzymes, and phytobiotics are among the additives investigated as alternatives to antibiotics in poultry (Pandey et al., 2019). Phytobiotics are defined as plant/plant-based products (Rafeeq et al., 2023). These are classified as herbs, spices, essential oils, and oleoresins (Gheisar and Kim, 2018). Plants contain various secondary metabolites (phytochemicals) (Kumari et al., 2017).

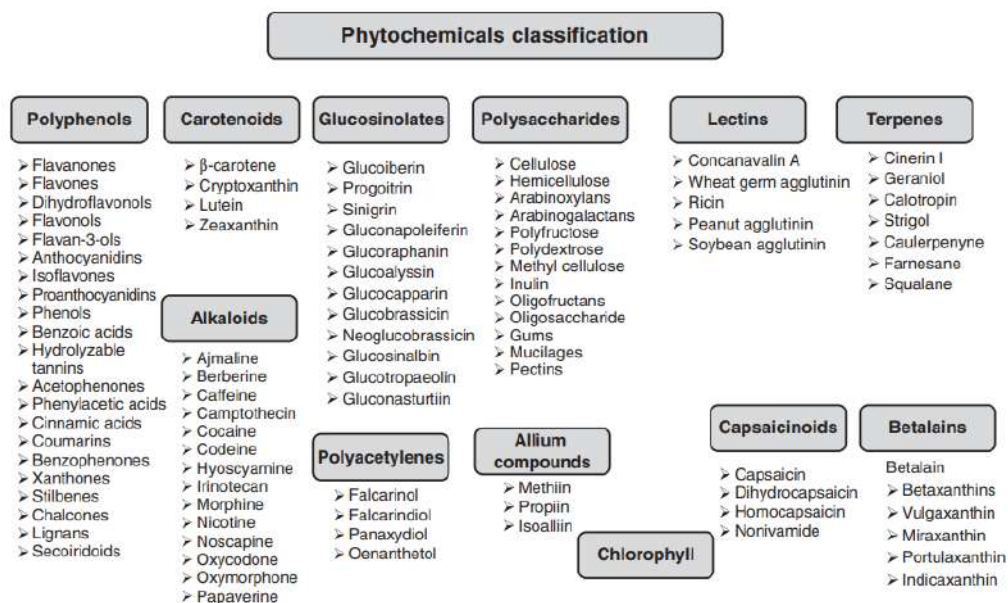


Figure 1. Classification of phytochemicals (Campos-Vega and Oomah, 2013)

A general classification of phytochemicals is given in Figure 1 (Campos-Vega and Oomah, 2013). These substances show the important properties such as antioxidant, antimicrobial, anti-carcinogenic,

antiallergic, and hypoglycemic due to the various secondary metabolites they contain (Kumari et al., 2017). The main components and effects of some herbs are given in Table 1 (Parham et al., 2020).

Table 1. Main compound and effects of some plants (Parham et al., 2020)

Plant	Main Compounds	Effects	References
Cinnamon	- Cinnamaldehyde - Eugenol	Antioxidant Antimicrobial Anti-inflammatory Anticancer Immunomodulatory Hypocholesterolemic	Friedman et al. (2002) Willis et al. (2019)
Garlic	- Organosulfurs - Phenolic Compounds	- Antioxidant - Antimicrobial - Antidiabetic - Anti-cancer - Cardioprotective	Martins et al. (2016) Toledano et al. (2019)
Ginger	- Phenolic acids - Gingerols - Shogaols - Paradols	- Antioxidant - Antimicrobial - Antidiabetic - Anti-inflammatory - Anticancer - Cardiovascular	Singh et al. (2018) Idris et al. (2019)
Mint	- Phenolic compounds	- Antioxidant - Antimicrobial - Anticancer - Anti-inflammatory	Mimica and Bozin (2008)
Pennyroyal	- Pulegone - Methone	- Antioxidant - Antimicrobial - Anti-hepatic	Miraj and Kiani (2016) Zahra et al. (2013)
Thyme	- Carvacrol - Thymol - Phenols	- Antioxidant - Antimicrobial - Mucolytic - Spasmolytic	Oliviero et al. (2016) Tzima et al. (2015)
Turmeric	- Vitamin C - Cineole - Borneol - Tumerone - Zingiberene - d-sabinene - d-phellandrene	- Antioxidant - Antimicrobial - Anti-inflammatory - Anticancer - Anticoagulant - Hypoglycemia	Panpatil et al. (2013) Sharma et al. (2019)

It have been reported that the phytobiotics have improved the health and performance of poultry (Alghirani et al., 2021).

Activities in poultry of phytobiotics are given in Figure 2 (Prabakar et al., 2016).

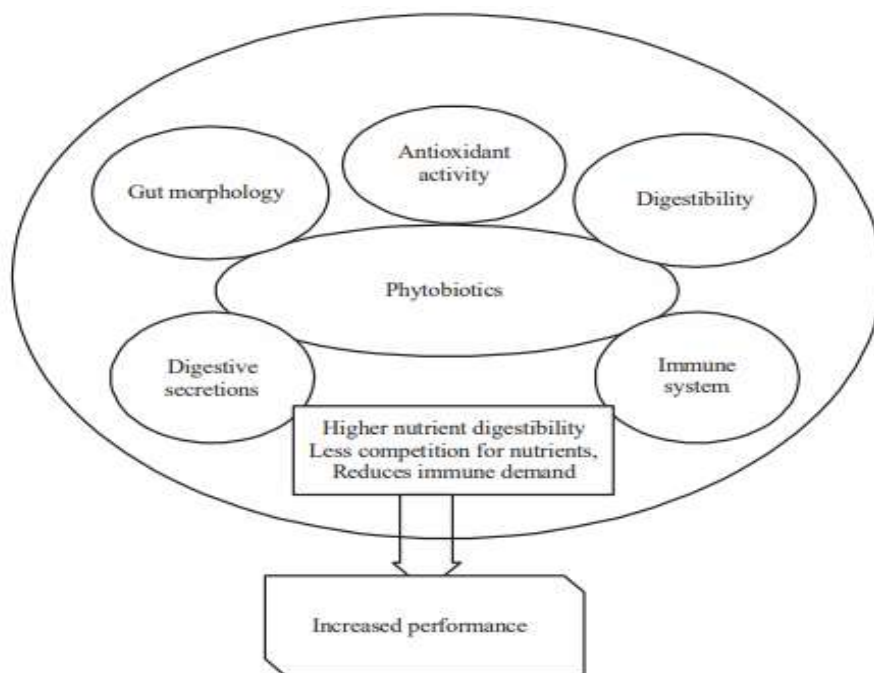


Figure 2. Activities of phytobiotics in poultry (Prabakar et al., 2016)

There are different studies investigated on the use some phytobiotics such as thyme (Khaksar et al., 2012; Heydarian et al., 2020), rosemary (Alagawany and El-Hack, 2015; Sevim et al., 2023), garlic (Khaidem et al., 2019; Omer et al., 2019), wild leek (Kılınç et al., 2023), turmeric (Ekine et al., 2020), sage (Farhadi et al., 2020; Mortezaei et al., 2020), ashwagandha (Nagar et al., 2021; Kılınç, 2023), cinnamon (Mehdipour et al., 2013; Ghanem et al., 2021), jujube (Abdulameer et al., 2017; Kılınç et al., 2020), and ginger (Saeid et al., 2010) in poultry. In this review, general information about phytobiotics was given and their effects on productive and performance parameters in poultry nutrition were presented in poultry.

2. Effects of phytobiotics on productive and reproductive performance in poultry

Reproductive performance is very important for sustainability in livestock breeding (Mihaylova et al., 2020). There are many studies on production and reproductive performance in poultry. It has been reported that the phytobiotics have improved some production parameters (Roofchae et al., 2011; Omer et al., 2019; Abo-Ghanima et al., 2020; Feng et al., 2021; Meligy et al., 2023) and reproductive performance parameters (Radwan-Nadia et al., 2008; 2008; Saeid et al., 2011; Şimşek et al., 2015; El-Hindawy et al., 2021; Ndzi et al., 2022). The effects of some phytobiotics on production and reproductive performance are summarized in poultry nutrition (Table 2).

Table 2. Effects of phytobiotics on productive and reproductive performance in poultry

Phytobiotic	Poultry	Dose	Effects	References
Oregano Thyme Rosemary Turmeric	Laying hens	0, 0.5, and 1%	-Increased the fertility (1% oregano, 1% rosemary, 0.5% turmeric) - Increased the percentages of hatchability of fresh eggs (1.0% thyme and 0.5-1.0% turmeric)	Radwan-Nadia et al. (2008)
Satavari Ashwagandha	Quail	0, 0.5, 1, and 1.5%	- Positive effects on age at sexual maturity, hatchability, fertility	Bhardwaj (2009)
Oregano	Broiler	0, 300, 600, and 1200 mg/kg	- Increased body weight gain (600 mg/kg EO in grower diet) - Improved feed conversion ratio	Roofchae et al. (2011)
Cinnamon Ginger	Broiler (Breeder male)	0, 500, and 1000 mg/L of drinking water	- Increased sperm concentration and movements - Increased ejaculate volume (ml) - Decreased abnormal sperm (%)	Mohammed and Amin (2019)
Oregano Thyme	Quail	0, 1 g/kg thyme, oregano, and mix (0.5 g/kg)	- Increased fertility (%) (oregano-supplemented group) - Increased egg number and egg mass in all experimental periods (thyme-supplemented group) - Improved FCR (thyme and thyme + oregano)	El-Hindawy et al. (2021)
Oregano	Laying hens	0, 100, 200, and 400 mg/kg	- Improved feed conversion ratio (200 mg/kg EO)	Feng et al. (2021)
Garlic Ginger Euphorbia Moringa Thyme	Hen	0.5, and 1% (garlic, ginger, thyme) 0.75, and 1.5% (euphorbia) 2.5, and 5% (moringa)	- Increased chick body weight at hatching (1% thyme-supplemented group)	Ndzi et al. (2022)
Oregano Cinnamon Clove	Broiler	0, 200, 300, and 400 mg/kg	- Improvement in feed conversion ratio and body weight gain	Meligy et al. (2023)

2. Conclusions

Due to the prohibition of the use of antibiotics in animal nutrition, producers and researchers have turned to natural

alternative sources. Phytobiotics, one of them, have a very important place because they are natural and more reliable. Many studies have shown that different plants

have positive effects on productive and reproductive performance. It is thought that it would be beneficial to determine the most effective dose and toxicity studies of plant-originated additives.

References

- Abdulameer, Y.S., Husain, F., Al-cekal, S.H.A., 2017. Efficacy of *Ziziphus mauritiana* leaves extract as antibiotic alternatives in broiler chicken. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(5): 742-746.
- Abo-Ghanima, M.M., Elsadek, M.F., Taha, A.E., Abd El-Hack, M.E., Alagawany, M., Ahmed, B.M., Elshafie, M.M., El-Sabrou, K., 2020. Effect of housing system and rosemary and cinnamon essential oils on layers performance, egg quality, haematological traits, blood chemistry, immunity, and antioxidant. *Animals*, 10(2): 245.
- Alagawany, M., El-Hack, A.M.E., 2015. The effect of rosemary herb as a dietary supplement on performance, egg quality, serum biochemical parameters, and oxidative status in laying hens. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 24(4): 341-347.
- Alghirani, M.M., Chung, L.T., Jesse, F.A., Sazili, A.Q., Loh, T.C., 2021. Could phytobiotics replace antibiotics as feed additives to stimulate production performance and health status in poultry? An overview. *Journal of Advanced Veterinary Research*, 11(4): 254-265.
- Ayalew, H., Zhang, H., Wang, J., Wu, S., Qiu, K., Qi, G., Tekeste, A., Wassie, T., Chanie, D., 2022. Potential feed additives as antibiotic alternatives in broiler production. *Frontiers in Veterinary Science*, 9: 916473.
- Bhardwaj, R.K., 2009. Study on efficiency of shatavari and ashwagandha root powder supplementation on production, reproduction and carcass traits of Japanese quails. Ph.D. Thesis submitted to Govind Ballabh University of Agriculture and Technology, Pantnagar. Uttarakhand, India.
- Campos-Vega, R., Oomah, B.D., 2013. Chemistry and classification of phytochemicals. *Handbook of Plant Food Phytochemicals*, 5-48.
- Diarra, M.S., Malouin, F., 2014. Antibiotics in Canadian poultry productions and anticipated alternatives. *Frontiers in Microbiology*, 5: 282.
- Ekine, O.A., Udoudo, E.F., George, O.S., 2020. Influence of turmeric (*Curcuma longa*) as feed additive on the performance, serum enzymes and lipid profile of broiler chickens. *Nigerian Journal of Animal Science*, 22(2): 57-63.
- El-Hindawy, M.M., Alagawany, M., Mohamed, L.A., Soomro, J., Ayasan, T., 2021. Influence of dietary protein levels and some cold pressed oil supplementations on productive and reproductive performance and egg quality of laying Japanese quail. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 72(3): 3185-3194.
- Farhadi, M., Hedayati, M., Manafi, M., Khalaji, S., 2020. Influence of using sage powder (*Salvia Officinalis*) on performance, blood cells, immunity titers, biochemical parameters and small intestine morphology in broiler chickens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 10(3): 509-516.
- Feng, J., Lu, M., Wang, J., Zhang, H., Qiu, K., Qi, G., Wu, S., 2021. Dietary oregano essential oil supplementation improves intestinal functions and alters gut microbiota in late-phase laying hens. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 12(1): 1-15.
- Friedman, M., Henika, P.R., Mandrell, R.E., 2002. Bactericidal activities of plant essential oils and some of their isolated constituents against *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella enterica*. *Journal of Food Protection*, 65(10): 1545-1560.

- Ghanem, H.M., Mahmoud, R.E.S., Gadalla, H.E.S., Ibrahim, S.S., 2021. Egg productive performance, serum lipid profile and economic efficiency of laying hen fed different levels of cinnamon oil supplemented diet. *Adv. Anim. Vet. Sci*, 9(12): 2014-2020.
- Gheisar, M.M., Kim, I.H., 2018. Phytobiotics in poultry and swine nutrition—a review. *Italian Journal of Animal Science*, 17(1): 92-99.
- Heydarian, M., Ebrahimnezhad, Y., Meimandipour, A., Hosseini, S.A., Banabazi, M.H., 2020. Effects of dietary inclusion of the encapsulated thyme and oregano essential oils mixture and probiotic on growth performance, immune response and intestinal morphology of broiler chickens. *Poultry Science Journal*, 8(1): 17-25.
- Idris, N.A., Yasin, H.M., Usman, A., 2019. Voltammetric and spectroscopic determination of polyphenols and antioxidants in ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Heliyon*, 5(5).
- Khaidem, A., Zuyie, R., Haque, N., Vidyarthi, V.K., 2019. Effect of garlic supplementation on performance, carcass traits and blood profile of broiler chicken. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*, 10(3): 292-297.
- Khaksar, V., Van Krimpen, M., Hashemipour, H., Pilevar, M., 2012. Effects of thyme essential oil on performance, some blood parameters and ileal microflora of Japanese quail. *The Journal of Poultry Science*, 49(2): 106-110.
- Kılınç, G., Sezener, M.G., Gülhan, T., 2020. Yumurtacı tavuklarda hünnap (*Zizyphus jujuba* Mill.) yaprak ekstraktının ince bağırsak mikroflorası ve bazı kan parametreleri üzerine etkileri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(1): 91-99.
- Kılınç, G., 2023. The Effects of ashwagandha (*Withania somnifera*) root powder on performance, egg quality and yolk lipid oxidation in laying hens. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 8(1): 37-41.
- Kılınç, G., Yalçın, S., Yalçın, S., 2023. Effects of supplemental dried wild leek (*Allium scorodoprasum* L. subsp. *rotundum*) leaves on laying performance, egg quality characteristics, and oxidative stability in laying hens. *Tropical Animal Health and Production*, 55(3): 169.
- Kumari, P., Kumari, C., Singh, P.S., 2017. Phytochemical screening of selected medicinal plants for secondary metabolites. *Int. J. Life. Sci. Scienti. Res*, 3(4): 1151-1157.
- Martins, N., Petropoulos, S., Ferreira, I.C., 2016. Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre-and post-harvest conditions: A review. *Food Chemistry*, 211: 41-50.
- Mehdipour, Z., Afsharmanesh, M., Sami, M., 2013. Effects of dietary synbiotic and cinnamon (*Cinnamomum verum*) supplementation on growth performance and meat quality in Japanese quail. *Livestock Science*, 154(1-3): 152-157.
- Meligy, A.M., Abd El-Hamid, M.I., Yonis, A.E., Elhaddad, G.Y., Abdel-Raheem, S.M., El-Ghareeb, W.R., Mohamed, M.H.A., Ismail, H., Ibrahim, D., 2023. Liposomal encapsulated oregano, cinnamon, and clove oils enhanced the performance, bacterial metabolites antioxidant potential, and intestinal microbiota of broiler chickens. *Poultry Science*, 102(6): 102683.
- Mihaylova, D., Krastanov, A., Vasilev, N., 2020. Non-hormonal feed additives as an alternative in animal reproduction. *Trakia Journal of Sciences*, 18(4): 405-411.
- Mimica, D.N., Bozin, B., 2008. *Mentha* L. species (Lamiaceae) as promising sources of bioactive secondary metabolites. *Current Pharmaceutical Design*, 14(29): 3141-3150.

- Miraj, S., Kiani, S. 2016. Study of pharmacological effect of *Mentha pulegium*: A review. *Der Pharmacia Lettre*, 8(9): 242-5.
- Mohammed, A.Q., Amin, A.M.Q.H., 2019. Effects of supplementation cinnamon cassia and zingiber officinale powder on reproductive performance of broiler breeder male. *Plant Arch.*, 19: 567.
- Mortezayi, A., Mamouei, M., Erfani Majid, N., Ghorbani, M.R., 2020. Effect of using sage extract after experimental copper poisoning on performance and blood metabolites of Japanese quail. *Animal Production*, 22(1): 143-151.
- Nagar, A., Pandey, R., Singh, A.K., Thakur, R., 2021. Impact of dietary supplementation of Shatavari (*Asparagus racemosus*) and ashwagandha (*Withania somnifera*) root powder on performances in broilers. *Journal of Animal Research*, 11(2): 333–339.
- Ndzi, N.H., Christian, K.T., Tennyson, N.G., Jacob, K., Ndamukong, N., 2022. Reproductive performance of the cameroon kabir chicken fed natural feed additives. *ASRIC Journal on Agricultural Sciences*, 26.
- Oliviero, M., Romilde, I., Beatrice, M.M., Matteo, V., Giovanna, N., Consuelo, A., Claudio, C., Giorgio, S., Filippo, M., Massimo, N., 2016. Evaluations of thyme extract effects in human normal bronchial and tracheal epithelial cell lines and in human lung cancer cell line. *Chemico-Biological Interactions*, 256: 125-133.
- Omer, H.A., Ahmed, S.M., Abdel-Magid, S.S., El-Mallah, G.M., Bakr, A.A., Abdel Fattah, M.M., 2019. Nutritional impact of inclusion of garlic (*Allium sativum*) and/or onion (*Allium cepa* L.) powder in laying hens' diets on their performance, egg quality, and some blood constituents. *Bulletin of the National Research Centre*, 43: 1-9.
- Omolere, A.B.M., Alagbe, J.O., 2020. Probiotics and medicinal plants in poultry nutrition: A review. *Int J Fam Med Prim Care.*, 1(4): 1020.
- Pandey, A.K., Kumar, P., Saxena, M.J., 2019. Feed additives in animal health. *Nutraceuticals in Veterinary Medicine*, 345-362.
- Panpatil, V.V., Tattari, S., Kota, N., Nimgulkar, C., Polasa, K., 2013. *In vitro* evaluation on antioxidant and antimicrobial activity of spice extracts of ginger, turmeric and garlic. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2(3): 143-148.
- Parham, S., Kharazi, A.Z., Bakhsheshi-Rad, H.R., Nur, H., Ismail, A.F., Sharif, S., Krishna, S. R., Berto, F., 2020. Antioxidant, antimicrobial and antiviral properties of herbal materials. *Antioxidants*, 9(12): 1309.
- Prabakar, G., Gopi, M., Karthik, K., Shanmuganathan, S., Kirubakaran, A., Pavulraj, S., 2016. Phytobiotics: could the greens inflate the poultry production. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(7): 383-392.
- Radwan-Nadia, L., Hassan, R.A., Qota, E.M., Fayek, H.M., 2008. Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 7(2): 134-150.
- Rafeeq, M., Bilal, R.M., Batoool, F., Yameen, K., Farag, M.R., Madkour, M., Elnesr, S.S., El-Shall, N.A., Dhama, K., Alagawany, M., 2023. Application of herbs and their derivatives in broiler chickens: a review. *World's Poultry Science Journal*, 79(1): 95-117.
- Redondo, L.M., Chacana, P.A., Dominguez, J.E., Fernandez Miyakawa, M.E., 2014. Perspectives in the use of tannins as alternative to antimicrobial growth promoter factors in poultry. *Frontiers in Microbiology*, 5, 118.

- Roofchae, A., Irani, M., Ebrahimzadeh, M.A., Akbari, M.R., 2011. Effect of dietary oregano (*Origanum vulgare* L.) essential oil on growth performance, cecal microflora and serum antioxidant activity of broiler chickens. *African Journal of Biotechnology*, 10(32): 6177-6183.
- Saeid, J.M., Mohamed, A.B., Al-Baddy, M.A., 2010. Effect of aqueous extract of ginger (*Zingiber officinale*) on blood biochemistry parameters of broiler. *International Journal of Poultry Science*, 9(10): 944-947.
- Saeid, J.M., Shanoon, A.K., Marbut, M.M., 2011. Effects of *Zingiber officinale* aqueous extract on semen characteristic and some blood plasma, semen plasma parameters in the broilers breeder male. *International Journal of Poultry Science*, 10(8): 629-633.
- Sevim, B., Olgun, O., Kılınç, G., Yavuz, M., 2023. Yumurtacı bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) karma yemlerine farklı formlarda biberiye esansiyel yağı ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve yumurta antioksidan özellikleri üzerine etkisi. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(2): 1579-1588.
- Sharma, S., Ghataury, S.K., Sarathe, A., Dubey, G., Parkhe, G., 2019. *Curcuma angustifolia* Roxb, (Zingiberaceae): Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(2): 1535-1540.
- Singh, A., Rani, R., Sharma, M., 2018. Medicinal herbs of Punjab (India). In *Biol. Forum*, 10: 10-27.
- Şimşek, Ü.G., Ciftci, M., Özçelik, M., Azman, M.A., Tonbak, F., Özhan, N., 2015. Effects of cinnamon and rosemary oils on egg production, egg quality, hatchability traits and blood serum mineral contents in laying quails (*Coturnix coturnix Japonica*). *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 62(3): 229-236.
- Toledano, M.M.Á., Merinas-Amo, T., Fernández-Bedmar, Z., Font, R., del Río-Celestino, M., Pérez-Aparicio, J., Moreno-Ortego, A., Alonso-Moraga, A., Moreno-Rojas, R., 2019. Physicochemical characterization and biological activities of black and white garlic: In vivo and in vitro assays. *Foods*, 8(6): 220.
- Tzima, K., Makris, D., Nikiforidis, C.V., Mourtzinos, I., 2015. Potential use of rosemary, propolis and thyme as natural food preservatives. *J. Nutr. Health*, 1(6).
- Willis, S., Sunkara, R., Hester, F., Shackelford, L., Walker, L.T., Verghese, M., 2019. Chemopreventive and anti-inflammatory potential of select herbal teas and cinnamon in an in-vitro cell model. *Food and Nutrition Sciences*, 10(9): 1142-1156.
- Zahra, G., Maryam, T., Sara, S., Amir, M., Sayed, M., 2013. Healthful characteristics of pennyroyal essential oil. *Journal of Paramedical Sciences*, 4(4): 102-107.

To Cite: Özkök, A.O., 2023. The Effects of Plant-Based Feed Additives on Productive and Reproductive Performans in Poultry. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 830–838. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8411096>.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8411240>

Araştırma Makalesi / Research Article

Effects Of Turmeric Powder (*Curcuma longa* L.) As A Feed Additive On Slaughter Performance And Fatty Acid Profile In Japanese Quails

Cahit ÖZCAN^{1*}, Tülay ÇİMRİN², Yasin YAKAR³, Sema ALAŞAHAN⁴¹Siirt University, Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Siirt²Hatay Mustafa Kemal University, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Hatay³Harran University, Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Şanlıurfa⁴Hatay Mustafa Kemal University, Department of Animal Breeding, Faculty of Veterinary Medicine, Hatay*Sorumlu yazar (Corresponding author): cahitozcan@siirt.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 13.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 28.07.2023

Abstract

This study aimed to investigate the impact of using Turmeric Powder (*Curcuma longa* L.) as a dietary supplement on slaughter performance and fatty acid profile in Japanese quails. To assess its effects, quails were fed diets containing various amounts of turmeric powder, a spice store commodity. The trial consisted of six repeated trials, where quails were divided into four experimental groups receiving diets supplemented with 0 g/kg (Control), 0.5 g/kg (T1), 2.5 g/kg (T2), and 5 g/kg (T3) of turmeric powder, respectively, for six weeks. At the end of the six-week feeding period, a total of 96 quails (24 per group, approximately equal to the group average) were selected for the study. Results showed a significant increase in wing weight and wing ratio in the T2 and T3 groups compared to the control group, while the thigh ratio was significantly lower in the T3 group. The T3 group exhibited the lowest saturated fatty acids (SFA) levels, whereas the T3 and T2 groups displayed the lowest monounsaturated fatty acids (MUFA) levels. All levels of turmeric supplementation led to a noteworthy increase in polyunsaturated fatty acids (PUFA) content. The lowest cholesterol content in breast meat was observed in the T3 group. In conclusion, the consumption of turmeric positively influenced the fatty acid profile of the breast meat, especially the incorporation of 5 g/kg turmeric resulted in reduced breast meat cholesterol content and improved product quality. This suggests that turmeric supplementation can enhance functional food production, contributing to human and animal health.

Keywords: Polyunsaturated fatty acids, meat quality, eicosenoic acid, linolenic acid, curcumin, feed additive

1. Introduction

Turmeric (*Curcuma longa* L.), derived from the rhizome of the *Curcuma longa* plant belonging to the Zingiberaceae family, is a tropical plant found in India and South Asia. It contains 80-95% curcuminoids, with curcumin being the compound responsible for its yellow colour. Curcumin, also known as turmeric or Indian saffron (Karaman and Köseleler, 2017), is known for its various biological activities such as antioxidant, antimicrobial, antifungal, antimutagenic, and antidiabetic effects (Ürüşan and Bölükbaşı, 2020; Daily et al., 2016). Turmeric is rich in vitamins A, E, C, B1, B3, B9, and glutathione, and it contains significant amounts of phenolic and flavonoid compounds, making it a potent antioxidant plant (Çöteli and Karataş, 2017). The Oxygen Radical Absorption Capacity (ORAC) value, which indicates the antioxidant capacity of foods, is 44,776 in turmeric. With this value, turmeric ranks among the top spices with the highest antioxidant capacity (Karaman and Köseleler, 2017). Turmeric increases the synthesis and release of beneficial bile acids in the liver, which enhances lipid digestion and absorption. It also stimulates the activities of lipase, amylase, and protease, enzymes responsible for accelerating digestion (Platel and Srinivasan, 2000). Furthermore, studies have reported that adding turmeric to the diet of chickens reduces the amount of saturated fatty acids (SFA) and increases the content of monounsaturated fatty acids (MUFA) and

polyunsaturated fatty acids (PUFA) in the thigh and breast meat (Khan et al., 2023). This study, aimed to determine the effects of adding different amounts of turmeric (0, 0.5, 2.5, and 5 g/kg) to the diets of Japanese quails for six weeks on carcass characteristics, breast meat fatty acid content, and cholesterol levels.

2. Materials and Methods

This research was conducted at the Poultry Unit of Siirt University Faculty of Veterinary Medicine, under the approval of the Siirt University Animal Experiments Ethics Committee (Approval No: 2021/04/29, Date: 26/11/2021). The study included a total of 96 quails, as presented in Table 1, with various group and feed characteristics. Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) were divided into four main groups, each with six replications. The groups were fed experimental diets prepared by adding 0, 0.5, 2.5, and 5 g/kg of turmeric powder to commercial feed for six weeks. The commercial grower feed consisted mainly of corn, with wheat, wheat bran, full-fat soy, soybean meal, and meat and bone meal, containing 18.6% crude protein and 2756 kcal/kg metabolizable energy. Quails were provided with ad libitum access to feed and water throughout the study period. At the end of the study, 96 quails from each group were euthanized by cervical dislocation to determine carcass characteristics, breast meat fatty acid profiles, and breast meat cholesterol levels.

Table 1. Treatment groups Feedstuffs

Group	Group n	Slaughtered n	Feedstuffs
Control	6x20=120	24	Commercial broiler feed + 0 g/kg Turmeric
T1	6x20=120	24	Commercial broiler feed + 0.5 g/kg Turmeric
T2	6x20=120	24	Commercial broiler feed + 2.5 g/kg Turmeric
T3	6x20=120	24	Commercial broiler feed + 5 g/kg Turmeric

2.1 Carcass characteristics

Considering the average live weights of the Japanese quails at the end of

the fattening period in each group, 24 quails per group, close to the group average, were selected for slaughter. Each of the selected

quails was individually marked with a wing number. After slaughter, the weights of edible internal organs (heart, liver, gizzard) were recorded. For the second part of the slaughter process, eviscerated warm carcasses were kept at +4°C for 24 hours. Subsequently, the weights of eviscerated cold carcasses, wings, thighs, breast meat, neck and back were determined. Using these weight values, proportional (%) values were calculated as follows:

Wing ratio = (Wing weight / Eviscerated cold carcass weight) x 100

Thigh ratio = (Thigh weight / Eviscerated cold carcass weight) x 100

Breast ratio = (Breast weight / Eviscerated cold carcass weight) x 100

Neck + back ratio = (Neck + back weight / Eviscerated cold carcass weight) x 100

2.2 Fatty acid analysis and cholesterol analysis

For fatty acid composition analysis, approximately 100 g of breast meat was taken from the slaughtered animals and homogenized in a mixer. The meat samples were stored in a deep freezer at -18°C until analysis. The required fat for fatty acid composition analysis was extracted using the Folch method (Folch et al., 1957), and the fatty acid composition was determined using the TS EN ISO 12966-2 method. For cholesterol analysis, 2 grams of homogenized breast meat were weighed into a 15 ml test tube, containing 0.02 g of 5 α -cholestan as an internal standard. Approximately 5 ml of methanolic KOH was added, and the tube was vortexed for 20 seconds. The test tube was placed in a water bath at 80°C for 15 minutes, with intermittent shaking for 5 seconds every 5 minutes. After cooling, about 1 ml of water and 5 ml of hexane were added to the tube and vortexed vigorously for 1 minute. The tube was then centrifuged at 7,000 rpm for 15 minutes, and the upper phase was collected for GC injection (Madzlan, 2008).

2.3 Statistical analysis

Statistical analysis of the data obtained in the study was performed using the One-way ANOVA test to determine

whether there was a significant difference between the means of independent groups. The Duncan test, a multiple comparison test, was used to identify different groups and the significance of the differences. IBM SPSS Statistics 22 software package was utilized.

3. Results and Discussion

The slaughter characteristics of the quails are provided in Table 2, where it was determined that except for wing weight, wing ratio, and thigh ratio, different levels of turmeric supplementation did not significantly affect the characteristics ($P > 0.05$). Wing weight and wing ratio were significantly higher in the T2 and T3 groups compared to the control group ($P < 0.01$, $P < 0.05$). The thigh ratio was significantly lower in the T1 group compared to the control and other groups ($P < 0.05$). As seen in Table 2, heart weight, liver weight, gizzard weight, eviscerated cold carcass weight, breast weight, and neck + back weight increased numerically with the addition of turmeric, but these increases were statistically insignificant. Only the T2 group showed a numerical increase in thigh weight and breast ratio, which was also statistically insignificant. Some studies have reported that adding turmeric to diets does not affect the carcass characteristics of Japanese quails (Rasul et al., 2019; Kennedy et al., 2020). However, in another study, Khalil et al. (2022) found that adding 5 g/kg of turmeric to the diet improved carcass characteristics. Even when similar studies are conducted with the same plant or herb, different results can be obtained due to factors such as the region where the plant is grown, harvest time, plant part used, phenolic structure and concentration, storage conditions, product and oxidation conditions, and animal species (Malayoğlu, 2010). The fatty acid composition and cholesterol levels of quail breast meat are provided in Table 3. Different levels of turmeric supplementation resulted in significant increases in saturated fatty acids (SFAs) such as lauric acid, myristic acid, and pentadecanoic acid in the T2 group

compared to the control and other turmeric groups ($P<0.01$; $P<0.05$). Monounsaturated fatty acids (MUFAs) such as oleic acid and eicosenoic acid were found to be significantly lower in the T1 and T2 groups

($P<0.01$; $P<0.05$). The levels of polyunsaturated fatty acids (PUFAs) such as linolenic acid and eicosatrienoic acid increased significantly in all three turmeric groups (T1, T2, and T3) ($P<0.01$; $P<0.05$).

Table 2. Results of Carcass Characteristics in Quails at the End of the Fattening Period

Group	Kontrol	T1	T2	T3	P Value
Heart Weight (g)	1.43±0.04	1.48±0.05	1.55±0.04	1.52±0.05	0.327
Liver Weight (g)	4.30±0.33	4.90±0.36	4.55±0.35	4.89±0.30	0.622
Gizzard Weight (g)	3.52±0.20	3.97±0.22	3.72±0.13	4.00±0.17	0.213
Carcass Part Weights and Ratios to Cold Carcass Weight, %					
Cold carcass (g)	113.48±2.27	118.11±3.10	116.69±2.10	120.53±3.53	0.355
Wing weight (g)	5.87±0.17c	6.31±0.16bc	6.53±0.18ab	6.85±0.22a	0.002
Leg weight (g)	26.05±0.52	26.18±0.71	26.19±0.53	27.77±0.84	0.212
Breast weight (g)	43.63±1.08	45.65±1.30	45.18±0.82	47.48±1.56	0.175
Back+neck weight (g)	36.93±0.90	38.46±1.13	37.96±0.84	37.41±1.12	0.731
Wing yield (%)	5.17±0.15b	5.34±0.12ab	6.00±0.11a	5.68±0.12a	0.025
Leg yield (%)	22.96±0.26a	22.17±0.24b	22.44±0.15ab	23.04±0.22a	0.013
Breast yield (%)	38.45±0.39	38.65±0.31	38.72±0.15	39.39±0.41	0.307
Back + neck yield (%)	32.54±0.48a	32.56±0.42a	32.53±0.38a	31.04±0.40b	0.029

SEM = Standard error of means; a,b = means with different superscripts on the same row differ ($P<0.05$) significantly

As a result, it was observed that adding 5 g/kg of turmeric to the diet reduced SFAs, while the levels of 0.5 and 2.5 g/kg of turmeric decreased MUFAs and all levels significantly increased PUFAs. Low lipid content and high PUFA concentrations are considered desirable nutritional attributes in animal products. The reduction in SFAs may be attributed to the lipid-lowering and lipolytic effects of medicinal plants, as suggested by Chithra and Leelamma (1999). The increase in PUFA content might be due to the antioxidant properties of turmeric, which block lipid peroxidation (Çötelı and Karataş, 2017). In contrast to the findings of this study, Ürüşan and Bölükbaşı (2020) reported in their study on

broiler chickens that there was no significant change in SFA, MUFA, and PUFA. Similarly, Ashayerizadeh et al. (2023) stated that the addition of turmeric to quail diets decreased SFA and increased MUFA and PUFA. Khan et al. (2023) reported in their study that adding turmeric to broiler diets decreased SFA content in breast and thigh meat, while increasing MUFA and PUFA content, including linoleic (omega 6) and oleic acid (omega 9). In the current study, while the breast meat cholesterol levels in the T1 and T2 groups were similar to the control group, a significant decrease was observed in the T3 group ($P<0.01$).

Tablo 3. Fatty acid and Cholesterol values

Gruplar	Kontrol	T1	T2	T3	P Value
Lauric acid	0.0367±0.00b	0.0408±0.00b	0.0508±0.00a	0.0436±0.00ab	0.010
Tridecanoic acid	0.0908±0.01	0.0992±0.01	0.0900±0.02	0.0755±0.01	0.463
Miristic acid	0.4808±0.02b	0.4817±0.01b	0.5425±0.03a	0.4755±0.01b	0.052
Pentadecanoic acid	0.0625±0.01b	0.0775±0.01ab	0.0983±0.02a	0.0582±0.01b	0.029
Palmitic acid	21.1683±0.28	21.4908±0.18	21.7450±0.44	20.6882±0.18	0.084
Palmitoleic acid	5.7867±0.16	5.3200±0.15	5.4833±0.17	5.3400±0.13	0.139
heptadekanoic acid	0.1708±0.01	0.1808±0.01	0.1775±0.02	0.1855±0.01	0.784
heptadecenoic acid	0.0617±0.00	0.0517±0.00	0.0775±0.02	0.0600±0.00	0.496
Stearic acid	9.2533±0.28	9.6858±0.21	9.2333±0.24	8.9773±0.14	0.185
Oleic acid	30.7517±0.61a	28.9483±0.25b	29.0508±0.39b	30.4255±0.40a	0.007
Linoleic acid	24.6200±0.32	24.9358±0.11	25.3433±0.16	25.0882±0.19	0.117
Araşhidic Acid	0.2300±0.01	0.2175±0.01	0.2208±0.01	0.2382±0.01	0.098
Linolenic Acid	0.6775±0.03b	0.6850±0.01b	0.7258±0.01ab	0.7464±0.01a	0.013
Eicosenoic Acid	0.1692±0.01a	0.1475±0.01b	0.1450±0.01b	0.1782±0.01a	0.005
Eicosadienoic Acid	0.1758±0.01	0.1708±0.01	0.1658±0.01	0.1673±0.01	0.871
Behenic Acid	0.3342±0.02	0.2892±0.01	0.2900±0.02	0.3255±0.02	0.179
Eicosatrienoic Acid	4.7258±0.24b	6.0083±0.14a	5.5175±0.24a	5.6627±0.15a	0.001
Eicosapentaenoic Acid	0.0467±0.00	0.0525±0.00	0.0542±0.01	0.0673±0.01	0.057
Nervonic Acid	0.4550±0.03	0.4383±0.02	0.4075±0.03	0.4909±0.03	0.136
Docosahexaenoic Acid	0.6042±0.05	0.6792±0.05	0.5500±0.04	0.7045±0.03	0.078
SFA	31.8275±0.50ab	32.5613±0.17a	32.4483±0.45a	31.0042±0.16b	0.013
MUFA	37.2242±0.65a	34.9046±0.33b	35.1642±0.42b	36.6333±0.34a	0.001
PUFA	30.8500±0.45b	32.5300±0.25a	32.3567±0.35a	32.3600±0.20a	0.002
Cholesterol	37.4730±1.84ab	44.2912±3.40a	42.6380±3.55a	31.0559±1.52b	0.006

SEM = Standard error of means; a,b = means with different superscripts on the same row differ (P<0.01) significantly

4. Conclusion

Based on the results of this study, it can be concluded that the addition of different levels of turmeric to the diet did not significantly affect most characteristics except for wing weight, wing ratio, and thigh ratio. Additionally, there seemed to be partial improvements in carcass characteristics in the T2 and T3 groups compared to the control group and the T1 group. The addition of turmeric at different levels to the diet was observed to significantly increase the amounts of PUFAs such as linolenic and eicosatrienoic acids, thus enhancing the PUFA content of quail breast meat. Consequently, it is concluded that adding turmeric to the diet increases the content of polyunsaturated fatty acids, thereby improving meat quality, and it can be used as a dietary supplement in quail feed.

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

- Ashayerizadeh, O., Dastar, B., Shams Shargh, M., Soumeh, E.A., Jazi, V., 2023. Effects of black pepper and turmeric powder on growth performance, gut health, meat quality, and fatty acid profile of Japanese quail. *Frontiers in Physiology*, 14:1218850.
- Chithra, V., Leelamma, S., 1999. Coriandrum sativum changes the levels of lipid peroxides and activity of antioxidant enzymes in experimental animals. *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics*, 36(1):59–61.
- Çöteli, E., Karataş, F., 2017. Determination of Amounts of Antioxidant Vitamins and Glutathione with Total Antioxidant Capacity in Plant *Curcuma longa* L.. *Erciyes University Journal of Natural and Applied Sciences*, 33(2): 91-101.

- Daily, J.W., Yang, M., Park, S., 2016. Efficacy of turmeric extracts and curcumin for alleviating the symptoms of joint arthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Journal of Medicinal Food*, 19(8):717-29.
- Folch, J., Lees, M.G.H., Sloane-Stanley 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226(1): 497- 509.
- Karaman, B.E., Kösele, E., 2017. Zerdeçalın Kronik Hastalıklarla İlişkisi, *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(2): 96-112.
- Kennedy O.O., Mbaba E.N., Iso, I.E., Halilu, A., Robert, A.N., Micheal, B., 2020. Effects of turmeric rhizome powder on growth, carcass and meat quality of Japanese quails fed sorghumsoybean-based diets. *Journal of Livestock Science*, 11: 1-7.
- Khalil, A.J., Maulod, D., Ahmed, S.M., 2022. Effect of dietary supplement ginger and turmeric powder on Japanese quail (*Coturnix japonica*) performance, carcass traits and blood parameters. *Anbar Journal of Agricultural Sciences*, 20(2): 450-463.
- Khan, K., Ahmad, N., Tahir, M., Chand, N., 2023. Alleviation of negative effect of heat stress through supplementations of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) and turmeric (*Curcuma longa* L.) powders in diets of broiler chickens. *Animal Biotechnology*, 28;1-9.
- Madzlan, K., 2008. Determination of cholesterol in several types of eggs by gas chromatography. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*, 36,205-210.
- Malayoğlu, HB., 2010. Biberiyenin (*Rosmarinus officinalis* L.) antioksidan etkisi. *Hayvansal Üretim*, 51(2): 59-67.
- Platel, K., Srinivasan, K., 2000. Influence of dietary spices and their active principles on pancreatic digestive enzymes in albino rats. *Nahrung*, 44: 42-46.
- Rasul, M., Mehmod, S., Ahmad. S., Javid, A., Mahmud, A., Rehman, A., Usman. M., Hussain, J., Ahmad, M., Azhar, M., 2019. Effects of Different Anti-Stressors on Growth, Serum Chemistry and Meat Quality Attributes of Japanese Quail. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21:1. 001-010.
- Tamer, A., Nalbant, A., 2021. Nutrition and Immun System. *Sakarya Tıp Dergisi*, 11(2):458-466.
- TS EN ISO 12966-2. 2017. Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar- Yağ asitleri metil esterlerinin gaz kromatografisi Bölüm 2: Yağ asitleri metil esterlerinin hazırlanması. TSE Yayınları, Ankara, Türkiye.
- Ürüşan, H., Bölükbaşı, C., 2020. The Influence of Turmeric Powder (*Curcuma longa*) on Fatty Acid Composition and Shelf Life of Broiler Chicken Meat. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 35(1): 29-35.

To Cite: Özcan, C., Çimrin, T., Yakar, Y., Alaşahan, S., 2023. Effects Of Turmeric Powder (*Curcuma longa* L.) As A Feed Additive On Slaughter Performance And Fatty Acid Profile In Japanese Quails. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 839–844.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8411240>.



DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8416014>



Araştırma Makalesi / Research Article

Kurutulmuş Madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) Yapraklarının Yumurtacı Tavuklarda Yumurta Kalitesi, Yumurta Antioksidan Kapasitesi ve Bazı Serum Biyokimya Parametreleri Üzerine Etkileri

Gözde KILINÇ^{1*}

¹Amasya Üniversitesi, Suluova Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Amasya

*Sorumlu yazar (Corresponding author): gozde.kilinc@amasya.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 15.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 30.07.2023

Özet

Yapılan bu çalışmada, kurutulmuş madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) yaprak (KMY) tozunun farklı düzeylerinin yumurtacı tavuklarda kullanım olanakları ortaya konuldu. Bu amaçla her bir grupta 24'er adet olmak üzere 4 grup oluşturuldu ve toplam 96 adet tavuk (30 haftalık, Lohmann) 4 katlı kafeslere bireysel olarak dağıtıldı. Kontrol grubu (KMY-0), herhangi bir katkı ilavesi olmadan bazal yem ile beslendi. Deneme grupları (KMY-1, KMY-2 ve KMY-3) ise bazal yeme sırasıyla 0.5, 1 ve 1.5 g/kg KMY tozu ilavesi ile beslendi. Deneme bir haftası alıştırma periyodu olacak şekilde toplam 9 hafta sürdü. Çalışma kapsamında yumurta kalite özellikleri, yumurta sarısı TBARS ve DPPH düzeyleri ile bazı serum biyokimya parametreleri değerlendirildi. Yumurta şekil indeksi ($P<0.05$), yumurta sarısı TBARS değeri (1. gün, $P<0.001$; 28. gün $P<0.05$) ile serum toplam protein ($P<0.05$) ve LDL ($P<0.05$) konsantrasyonlarının karma yemdeki KMY tozundan önemli düzeyde etkilendiği tespit edildi. En yüksek yumurta şekil indeksi değeri ve serum toplam protein düzeyi ile en düşük yumurta sarısı TBARS ve serum LDL düzeyi KMY-3 grubunda oldu. Yapılan polinomial analizde de yumurta sarısı TBARS düzeyi ile serum toplam protein ve LDL konsantrasyonu bakımından linear etki önemli oldu. KMY'nin artan seviyeleriyle birlikte serum LDL düzeyinin düştüğü tespit edildi. Sonuç olarak, yumurtacı tavuk karma yemlerindeki KMY tozunun lipid oksidasyonunun geciktirilmesinde ve LDL'nin düşürülmesinde etkili olarak kullanılabileceği görüldü. Karma yemde özellikle 1.5 g/kg düzeyinin pozitif etkiler oluşturabileceği ancak konu ile ilgili kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Madımak, yumurtacı tavuk, antioksidan, serum biyokimyası, yumurta kalitesi

The Effects of Dried Knotweed (*Polygonum cognatum* Meissn.) Leaves on Egg Quality, Egg Antioxidant Capacity, and Some Serum Biochemical Parameters in Laying Hens

Abstract

In this study, the possibilities of using different levels of dried knotweed (*Polygonum cognatum* Meissn.) leaf (KMY) powder were investigated in laying hens. For this purpose, 4 groups were formed, 24 in each group, and a total of 96 hens (30 wk-old, Lohmann) were divided to 4-storey cages as individual. The control group (KMY-0) was fed with basal diet without additives. Experimental groups (KMY-1, KMY-2, and KMY-3) were fed by adding 0.5, 1, and 1.5 g/kg KMY powder to the basal diet, respectively. The trial lasted for a total of 9 weeks, one week of which was acclimatization period. Egg quality characteristics, egg yolk TBARS and DPPH levels, and some serum biochemistry parameters were evaluated. Egg shape index ($P<0.05$), egg yolk TBARS value (day 1, $P<0.001$; day 28, $P<0.05$), and serum total protein ($P<0.05$) and LDL ($P<0.05$) concentrations was determined to be significantly affected from KMY powder in diet. The highest egg shape index value, and serum total protein level and the lowest egg yolk TBARS and, serum LDL level were in the KMY-3 group. In the polynomial analysis, the linear effect was significant in terms of egg yolk TBARS level and serum total protein, and LDL concentration. It was determined that the serum LDL level decreased with increasing levels of KMY. As a result, it is seen that KMY powder can be used in delaying lipid oxidation and reducing LDL in diets of laying hens. It is thought that especially the 1.5 g/kg level in diets may have positive effects, but there is a need for comprehensive studies on the subject.

Keywords: Knotweed, laying hens, antioxidant, serum biochemistry, egg quality

1. Giriş

Kanatlı hayvanlarda ürün kalitesini geliştirmek için antioksidan özellikte çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bunlar doğal ya da sentetik özellikteki maddelerdir (Shin ve ark., 2011). Butil hidroksi anisol (BHA), butil hidroksi toluen (BHT) ve propyl gallate (PG) kanatlı beslemede kullanılan sentetik antioksidanlardır (Karre ve ark., 2013). Sentetik özellikteki antioksidanların insanlarda potansiyel toksik etkileri sebebiyle katkı maddesi olarak kullanımları tartışmalı ve sınırlıdır (Nimalaratne ve Wu, 2015). Bu nedenle araştırmacılar ve üreticiler doğal antioksidan kaynaklarına yönelmiştir (Mahfuz ve ark., 2021). Bunların en önemlilerinden birisi de fitobiyotiklerdir (Righi ve ark., 2021). Fitobiyotikler ya da fitojenik yem katkıları bitkisel orijinli maddeler olarak tanımlanmaktadır (Tavangar ve ark., 2021). Bazı bitkiler içerdikleri sekonder metabolitlerle antioksidan, antimikrobiyal, antiviral ve anti-inflamatuvar gibi önemli aktiviteler göstermektedir (Jain ve ark., 2019). Fitobiyotiklerin yumurtacı tavuklarda antioksidan parametreler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çok sayıda çalışma yer almaktadır. Kekik (Radwan-Nadia ve ark., 2008; Abd El-Hack ve Alagawany, 2015), adaçayı (Galambatis ve ark., 2021; Saleh ve ark., 2021), biberiye (Radwan-Nadia ve ark., 2008; Alagawany ve Abd El-Hack, 2015), ashwagandha (Kılınç, 2023), zencefil (Zhao ve ark., 2011), yarpuz (Aydin ve Bolukbasi, 2020) ve anason (Yu ve ark., 2018) bunlar arasında sıralanabilir. Madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) bitkisinde yapılan *in-vitro* çalışmalar da onların potansiyel doğal bir antioksidan kaynağı olabileceği yönündedir (Yıldırım ve ark., 2003; Macar ve Kalefetoğlu, 2018; Pekdemir ve ark., 2020). *Polygonum cognatum*, Polygonaceae familyasında yer alan çok yıllık otsu bir bitkidir (Eruygur ve

ark., 2020). Bu bitki, Türkiye’de özellikle Orta Anadolu’da doğal olarak yol ve tarla kenarlarında yetişmektedir (Saraç ve ark., 2018). Sivas’ta geleneksel gıda olarak yaygın bir tüketimi olduğu bilinmektedir (Çevik ve ark., 2014). *Polygonum* cinsi içerisinde çok sayıda tür yer almakta olduğu ve Türkiye’de özellikle *Polygonum cognatum* ve *Polygonum aviculare* türlerinin kullanıldığı bildirilmiştir (Yılar, 2007). Mevcut literatür incelemesine göre *Polygonum cognatum* yapraklarının kanatlılarda kullanım olanaklarının araştırıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmadı. Bu nedenle çalışmada, kurutulmuş madımak yaprak tozunun yumurtacı tavuklarda yumurta kalite özellikleri, yumurta sarısı TBARS düzeyi ve DPPH radikal giderim aktivitesi (% indirgeme) ile bazı serum parametreleri etkileri belirlendi.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Etik kurul izni

Bu çalışmanın etik kurul izni Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan alındı (Kabul no: 2021/36, Tarih: 10.08.2021).

2.2. Katkı maddesinin hazırlanması

Çalışmada katkı maddesi olarak kullanılan madımak bitkisi Mayıs ayında Sivas’ın Zara ilçesinden toplandı ve gölgede kurutuldu. Kurutulan madımak yaprakları laboratuvar tipi blender ile öğütülerek toz haline getirildi ve kullanılıncaya kadar uygun sıcaklık ve nem koşullarında depolandı.

2.3. Deneme planı ve hayvanların beslenmesi

Amasya Üniversitesi Suluova Meslek Yüksekokulunda yürütülen hayvan denemesi bir haftası alıştırma periyodu olmak üzere 9 hafta sürede tamamlandı. Her bir grupta 24’er adet olacak şekilde tavuklar (Lohmann, 30 haftalık) 4 gruba ayrıldı ve 4 katlı kafeslere (35 cm × 40 cm × 40 cm) bireysel olarak dağıtıldı (Tablo 1).

Tablo 1. Deneme planı

Gruplar	Tekerrür Sayısı (n)	Katkı Maddesi
KMY-0	24	-
KMY-1	24	0.5 g/kg KMY
KMY-2	24	1 g/kg KMY
KMY-3	24	1.5 g/kg KMY

KMY: Kurutulmuş madımak yaprağı

Gruplar içerisindeki hayvan sayısı G*Power programının F tests (Fixed effects, omnibus, one-way) modülü kullanılarak belirlendi. Deneme başlangıcında gruplara canlı ağırlık bakımından varyans analizi yapıldı ve homojen olmaları ($P>0.05$) sağlandı. Deneme süresince yem ve su *ad-libitum* olarak verildi. Günlük 16 saat aydınlık (5:30-21:30) ve 8 saat karanlık (21:30-5:30) olacak şekilde fotoperiyod uygulandı.

Kümes içerisindeki sıcaklık ve nem rutin olarak kontrol edildi. Kontrol grubu (KMY-0), bazal yem ile beslendi. Deneme grupları (KMY-1, KMY-2 ve KMY-3) ise bazal yeme sırasıyla 0.5, 1 ve 1.5 g/kg düzeylerinde KMY ilavesi ile beslendi. Yemin kimyasal kompozisyonu AOAC (2000)'de bildirilen metoda göre belirlendi. Denemede kullanılan bazal yemin bileşimi ve kimyasal kompozisyonu Tablo 2'de verildi.

Tablo 2. Denemede kullanılan bazal yemin bileşimi ve kimyasal kompozisyonu

Bileşenler	kg/ton	Kimyasal Kompozisyon (analiz edilen)	%
Mısır	490.00	Kuru madde	88.92
Soya küspesi	125.00	Ham protein	17.22
Tam yağlı soya	106.12	Ham selüloz	4.45
Ayçiçeği tohumu küspesi	86.04	Ham yağ	4.66
Fındık küspesi	20.00	Ham kül	12.36
Tritikale	66.33	Kalsiyum	3.65
Ayçiçeği yağı	5.28		
Mermer tozu	86.83		
Dikalsiyum fosfat	8.64		
Tuz	3.26		
Premix*	2.5		
Total	1000		
	ME (kcal/kg)**	2750	

*Her 2.5 kg premix: 10.000.000 IU Vitamin A, 3.000.000 Vitamin D3, 25.000 mg Vitamin E, 4.000 mg Vitamin K3, 2.000 mg Vitamin B1, 5.000 mg Vitamin B2, 40.000 mg Vitamin B3, 12.000 mg Vitamin B5, 4.000 mg Vitamin B6, 1.000 mg Vitamin B9, 60 mg Vitamin H, 20 mg B12, 120.000 mg Mn, 40.000 mg Fe, 70.000 mg Zn, 7.000 mg Cu, 1.000 mg I, 500 mg Se, 2.000 mg kantaksantin, 1.000 mg apo-karotenolik asit ester

**Hesaplanan metabolik enerji, (TSI 1991).

2.4. Yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi

Çalışma kapsamında yumurta kalite kriteri olarak şekil indeksi (%), sarı indeksi (%), ak indeksi (%), Haugh birimi (%), sarı rengi (L^* , a^* ve b^* değerleri), kabuk ağırlığı (g) ve kabuk kalınlığı (μm) özellikleri değerlendirildi. Bu amaçla deneme sonunda 2 gün boyunca toplanan ($n=40$) yumurtalar kullanıldı. Yumurta ve yumurta kabuk ağırlığı 0.01 g'a hassas terazi ile belirlendi. Yumurta en, boy, sarı çapı, ak uzunluğu ve

genişliği dijital kumpasla ölçüldü. Yumurta ak ve sarı yüksekliği ise üç ayaklı mikrometre kullanılarak ölçüldü. Elde edilen bu değerlerden aşağıda verilen formüller yardımıyla şekil indeksi, (Duman ve ark., 2016), sarı indeksi (Şekeroğlu ve Altuntaş, 2009), ak indeksi (Iskender ve ark., 2017) ve Haugh birimi (Ryu ve ark., 2011) hesaplandı.

Şekil indeksi = $[\text{yumurta en}/\text{yumurta boy}] \times 100$

Ak indeksi = [ak yüksekliği] / [(ak uzunluğu + ak genişliği) / 2] × 100

Sarı indeksi = [sarı yüksekliği/sarı çapı] × 100

Haugh birimi = 100 log (H + 7.57 - 1.7W^{0.37}), (W = yumurta ağırlığı; H = ak yüksekliği)

Yumurta sarı rengini belirlemek için ise kolorimetre (PCE-CSM4) kullanıldı. L*, a* ve b* değerleri belirlendi. L* değeri parlaklık, a* değeri kırmızılık ve b* değeri sarılığ göstermektedir (Lokaewmanee ve ark., 2013).

2.5. Yumurta sarısı TBARS değerinin belirlenmesi

Deneme sonunda her bir gruptan 15'er adet (n=15) yumurtada MDA (malondialdehit) değeri Kılıç ve Richards (2003)'te bildirilen yöntemle göre 1. ve 28. gün şeklinde belirlendi. Birinci gün MDA analizi için yumurtalar aynı gün, 28. gün için ise +4°C'de 4 hafta depolama sonunda analize tabi tutuldu ve aşağıda yer alan formül yardımıyla TBARS (tiyobarbitürik asit reaktif maddeleri) değeri µmol MDA/kg egg olarak hesaplandı.

TBARS = [(absorbans/k (0.06) × 2/1000) × 6.8] × 1000/örnek ağırlığı

k= Standart egriden elde edilen değer

2.6. Yumurta sarısında DPPH radikal giderim aktivitesinin belirlenmesi

Deneme sonunda her bir gruptan 15'er adet (n=15) yumurtada DPPH (2,2-difenil-1-pikril hidrazil) radikal giderim aktivitesinin (DPPH indirgeme, %) belirlenmesinde Farivar (2014)'ün yöntemi kullanıldı. Aşağıdaki formül yardımıyla

DPPH değeri hesaplandı (Sudha ve ark., 2011).

DPPH (%) = [(A0-A1)/A0] × 100

(A0: Kontrol absorbansı, A1: Örnek absorbansı)

2.7. Serum biyokimya parametrelerinin belirlenmesi

Serum parametrelerini belirlemek için deneme sonunda her alt gruptan 7'şer tavuk olmak üzere toplam 28 tavuğun kanat altı venasından antikoagulanlı tüplere 2-3 ml kan alındı ve santrifüj edilerek serumları ayrıldı. Serumlar analiz edilinceye kadar -20°C'de stoklandı. Serum trigliserid, glukoz, toplam protein, toplam kolesterol, HDL, LDL, alkalen fosfataz (ALP) ve aspartat aminotransferaz (AST) konsantrasyonları oto-analizörde (Mindray BS-120) ticari kitler kullanılarak belirlendi.

2.8. İstatistik analiz

Çalışmadan elde edilen verilerin varyans analizi (One-Way ANOVA), grupların karşılaştırılması (Duncan testi) ve polinomial analiz (linear ve kuadratik etki) SPSS 22.0 paket programı ile yapıldı. Gruplar arasındaki etki (önemlilik) P≤0.05 düzeyine göre değerlendirildi (IBM., Corp., 2011). Ayrıca denemede kullanılan tavuk sayısı G*Power programı (versiyon, 3.1.9.4) ile belirlendi.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. KMY tozunun yumurta kalite özelliklerine etkisi

KMY'nin yumurta kalite özellikleri (YA, Şİ, Aİ, Sİ, Hb, KK, KA, L*,a* ve b* değerleri) üzerine etkisi Tablo 3'te verildi.

Tablo 3. KMY'nin yumurta kalite parametreleri üzerine etkisi (n=40)

Parametreler	Gruplar				SEM	P değerleri		
	KMY-0	KMY-1	KMY-2	KMY-3		K	L	Q
YA	65.61	66.41	65.86	66.07	0.355	0.088	0.798	0.684
Şİ	74.49 ^b	74.83 ^{ab}	74.18 ^b	76.06 ^a	0.250	0.038	0.061	0.113
Aİ	8.78	8.80	8.61	8.70	0.074	0.796	0.511	0.797
Sİ	39.45	39.99	40.95	40.39	0.270	0.248	0.119	0.303
Hb	84.70	84.04	83.39	83.83	0.362	0.649	0.326	0.457
KK	0.364	0.361	0.357	0.374	0.002	0.059	0.210	0.030
KA	7.15	7.19	6.88	7.08	0.062	0.281	0.320	0.515
L*	58.91	58.39	58.71	58.55	0.190	0.809	0.667	0.644
a*	15.12	14.68	15.59	15.66	0.173	0.161	0.103	0.459
b*	39.45	39.04	40.03	40.40	0.382	0.606	0.268	0.609

a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

KMY-0, KMY-1, KMY-2, KMY-3: Bazal yeme sırasıyla 0, 0.5, 1 ve 1.5 g/kg düzeylerinde kurutulmuş madımak ilavesiyle beslenen gruplar. SEM: Standard Error of Mean; K: Kombine; L: Linear; Q: Quadratik; YA: Yumurta Ağırlığı, g; Şİ: Şekil İndeksi, %; Sİ: Sarı İndeksi, %; Aİ: Ak İndeksi, %; Hb: Haugh birimi, %; KK: Kabuk Kalınlığı, µm; KA: Kabuk Ağırlığı, g; L*: Parlaklık; a*: Kırmızılık; b*: Sarılık

Yumurtacı tavuk karma yemlerine ilave edilen KMY tozunun şekil indeksi hariç diğer kalite kriterlerini etkilemediği tespit edildi. Gruplar içerisinde en yüksek şekil indeksinin KMY-3 (%76.06) grubunda olduğu belirlendi (P<0.05).

3.2. KMY tozunun yumurta sarısı TBARS ve DPPH değerleri üzerine etkisi

Kurutulmuş madımak yaprak tozunun yumurta sarısı TBARS ve DPPH değerleri üzerine etkisi Tablo 4'te verildi.

Tablo 4. KMY'nin yumurta sarısı TBARS ve DPPH parametreleri üzerine etkisi (n=15)

Parametreler	Gruplar				SEM	P değerleri		
	KMY-0	KMY-1	KMY-2	KMY-3		K	L	Q
TBARS (1)	1.605 ^a	1.690 ^a	1.646 ^a	0.724 ^b	0.097	0.000	0.000	0.002
TBARS (28)	2.598 ^a	2.052 ^{ab}	2.206 ^b	1.492 ^c	0.117	0.005	0.001	0.684
DPPH	6.623	6.119	6.563	6.279	0.076	0.056	0.364	0.447

a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

KMY-0, KMY-1, KMY-2, KMY-3: Bazal yeme sırasıyla 0, 0.5, 1 ve 1.5 g/kg düzeylerinde kurutulmuş madımak ilavesiyle beslenen gruplar. SEM: Standard Error of Mean; K: Kombine; L: Linear; Q: Quadratik; TBARS: Tiyobarbitürik asit reaktif maddeleri, µmol MDA/kg egg; DPPH: 2,2-difenil-1-pikril hidrazil, %.

Yumurta sarısında DPPH % indirgeme bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadı (P>0.05). Ancak hem 1. gün (P<0.001) hem de 28. gün (P<0.05) yumurta sarısı TBARS değeri bakımından gruplar arasında önemli bir fark olduğu tespit edildi. Yapılan polinomial analizde de bu parametre bakımından linear etki önemli oldu. En düşük TBARS (1. ve 28. gün) değerinin KMY tozunun karma yemdeki 1.5 g/kg olduğu grupta olduğu belirlendi. 1.5 g/kg KMY'nin yumurta sarısında lipid oksidasyonunu geciktirerek pozitif bir etki gösterdiği görülmektedir. Bu durumun madımak bitkisinin yapısında bulunan bazı biyoaktif bileşenlerin antioksidan özelliğinden kaynaklandığı

düşünülmektedir. Yapılan pek çok çalışmada madımak bitkisinin potansiyel bir doğal antioksidan kaynağı olabileceği bildirilmiştir (Yıldırım ve ark., 2003; Macar ve Kalefetoğlu, 2018; Pekdemir ve ark., 2020). Lv ve ark. (2007) ratlar üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada *Polygonum multiflorum* köklerinden elde edilen stilben glikozitlerin serum ve bazı organlarda (karaciğer, kalp ve beyin) TBARS düzeyini azalttığını ifade etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada Wang ve ark. (2018), *Polygonum perfoliatum* türünden ekstrakte edilen flavonoidlerin rat karaciğerinde MDA düzeyini düşürdüğünü tespit etmişlerdir.

3.3. KMY tozunun serum biyokimya parametrelerine etkisi

KMY tozunun bazı serum biyokimya parametreleri üzerine etkisi Tablo 5'te verildi.

Tablo 5. KMY'nin bazı serum biyokimya parametreleri üzerine etkisi (n=7)

Parametreler	Gruplar				SEM	P değerleri		
	KMY-0	KMY-1	KMY-2	KMY-3		K	L	Q
Glu	240.77	227.67	238.47	243.39	2.576	0.142	0.402	0.078
TP	53.52 ^a	59.40 ^{ab}	55.55 ^{ab}	61.60 ^b	1.165	0.050	0.041	0.968
TG	1039.20	1186.59	908.95	1007.01	60.412	0.458	0.498	0.841
TK	98.80	116.67	112.00	107.33	4.622	0.588	0.624	0.244
HDL	9.18	8.87	7.46	13.87	1.346	0.376	0.301	0.222
LDL	22.60 ^a	21.67 ^a	15.73 ^b	12.86 ^b	1.184	0.003	0.000	0.611
ALP	608.12	581.87	514.41	545.10	22.172	0.483	0.212	0.530
AST	216.00	242.53	255.10	242.81	5.525	0.073	0.052	0.068

a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

KMY-0, KMY-1, KMY-2, KMY-3: Bazal yeme sırasıyla 0, 0.5, 1 ve 1.5 g/kg düzeylerinde kurutulmuş madımak ilavesiyle beslenen gruplar. SEM: Standard Error of Mean; K: Kombine; L: Linear; Q: Quadratik; Glu: Glukoz, mg/dl ; TP: Toplam Protein, mg/dl; TG: Trigliserit, mg/dl; TK: Toplam kolesterol, mg/dl; HDL: Yüksek Dansiteli Lipoprotein, mg/dl; LDL-K: Düşük Dansiteli Lipoprotein, mg/dl; ALP: Alkalen fosfataz, U/l; AST: Aspartat aminotransferaz, U/l

Serum toplam protein (P<0.05) ve LDL (P<0.05) konsantrasyonları hariç diğer biyokimya parametrelerinin karma yemdeki KMY tozundan etkilenmediği tespit edildi (P>0.05). En yüksek serum toplam protein düzeyi (61.60 mg/dl) ve en düşük serum LDL düzeyi (mg/dl) KMY-3 grubunda oldu. Yapılan polinomiyal analizde de hem serum TP (p<0.05) hem de LDL (p<0.001) konsantrasyonları bakımından linear etki önemli bulundu. KMY tozunun artan seviyesine paralel olarak serum LDL düzeyinde düşüş olduğu belirlendi. Yapılan bir çalışmada, *Polygonum cuspidatum* türünden elde edilen polidatinin hamster serumunda TK, TG ve LDL-K düzeyini düşürdüğü bildirilmiştir (Du ve ark., 2009). Yapılan başka bir çalışmada *Polygonum cuspidatum* türünden elde edilen polidatinin hiperlipidemik tavşanlarda serum LDL, TK ve TG düzeylerini düşürdüğü ifade edilmiştir (Xing ve ark., 2009). Bir diğer çalışmada (Choi ve ark., 2012) ise, *Polygonum multiflorum*'dan elde edilen ekstraktın ratlarda serum LDL-K düzeyini etkilemediği bildirilmiştir.

4. Sonuçlar

Yumurtacı tavuk karma yemlerine 0.5, 1 ve 1.5 g/kg düzeylerinde ilave edilen KMY tozu yumurta şekil indeksi ve yumurta sarısı TBARS değeri ile serum toplam protein ve LDL konsantrasyonları

dışında diğer parametreleri önemli düzeyde etkilemedi. En yüksek yumurta şekil indeksi ve serum toplam protein düzeyi ile en düşük yumurta sarısı TBARS ve serum LDL düzeyleri karma yeme 1.5 g/kg KMY ilavesinin yapıldığı grupta oldu. Lipid oksidasyonunun önemli bir göstergesi olan MDA'nın düşmesi ile KMY'nin lipid oksidasyonunu geciktirdiği görüldü. Ayrıca KMY'nin artan seviyesine paralel olarak serum LDL düzeyininin linear bir şekilde düştüğü görüldü. Sonuç olarak, elde edilen bulgulara dayanarak yumurtacı tavuk karma yemlerinde 1.5 g/kg kurutulmuş madımak yaprağının kullanılabilirliği düşünülmektedir. Ancak literatür bilgisine göre madımığın kanatlılarda kullanım olanaklarının araştırıldığı çalışmaların yeterli olmaması sebebiyle konuyla ilgili kapsamlı çalışmaların yapılması faydalı olacaktır.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan (HADYEK) izin alınmıştır (Tarih: 10.08.2021, Kabul No: 2021/36)

Kaynaklar

- Abd El-Hack, M.E., Alagawany, M., 2015. Performance, egg quality, blood profile, immune function, and antioxidant enzyme activities in laying hens fed diets with thyme powder. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 24(2): 127-133.
- Alagawany, M., Abd El-Hack, M.E., 2015. The effect of rosemary herb as a dietary supplement on performance, egg quality, serum biochemical parameters, and oxidative status in laying hens. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 24(4): 341-347.
- AOAC, 2000. Official methods of analysis (17th ed.). Association of Official Analytical Chemists, AOAC International, Maryland, USA.
- Aydin, A., Bolukbasi, S.C., 2020. Effect of supplementation of hen diet with pennyroyal extract (*Mentha pulegium*) on performance, egg quality and yolk TBARS values. *Pakistan Journal of Zoology*, 52(3): 1045.
- Choi, J.H., Lee, H.S., Kim, Y.E., Kim, B.M., Kim, I.H., Lee, C.H., 2012. Effect of *Polygonum multiflorum* Thunberg extract on lipid metabolism in rats fed high-cholesterol diet. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 41(7): 957-962.
- Çevik, Ö., Şener, A., Kumral, Z.Ö., Çetinel, Ş., Altıntaş, A., Oba, R., Yegen, B.C., Yarat, A., 2014. Protective and therapeutic effects of *Polygonum cognatum* Meissn aqueous extract in experimental colitis. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 18(3): 126-134.
- Du, J., Sun, L.N., Xing, W.W., Huang, B.K., Jia, M., Wu, J.Z., Zhang, H., Qin, L.P., 2009. Lipid-lowering effects of polydatin from *Polygonum cuspidatum* in hyperlipidemic hamsters. *Phytomedicine*, 16(6-7): 652-658.
- Duman, M., Şekeroğlu, A., Yıldırım, A., Eleroğlu, H., Camcı, Ö., 2016. Relation between egg shape index and egg quality characteristics. *European Poultry Science / Archiv für Geflügelkunde*, 80(117).
- Eruygur, N., Ucar, E., Ataş, M., Ergul, M., Ergul, M., Sozmen, F., 2020. Determination of biological activity of *Tragopogon porrifolius* and *Polygonum cognatum* consumed intensively by people in Sivas. *Toxicology Reports*, 7: 59-66.
- Farıvar A., 2014. Düşük ve yüksek deasetilasyon derecesine sahip kitosanın, yumurtacı tavuk rasyonlarında kullanımının verim, kalite ve fonksiyonellik üzerine etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Galamatis, D., Papadopoulos, G.A., Lazari, D., Fletouris, D., Petridou, E., Arsenos, G.I., Fortomaris, P., 2021. Effects of dietary supplementation of *Salvia officinalis* L. in organic laying hens on egg quality, yolk oxidative stability and eggshell microbiological counts. *Animals*, 11(9): 2502.
- IBM Corp. 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. IBM Corporation, Armonk, NY.
- Iskender, H., Yenice, G., Dokumacioglu, E., Kaynar, O., Hayirli, A., Kaya, A., 2017. Comparison of the effects of dietary supplementation of flavonoids on laying hen performance, egg quality and egg nutrient profile. *British Poultry Science*, 58(5): 550-556.
- Jain, C., Khatana, S., Vijayvergia, R., 2019. Bioactivity of secondary metabolites of various plants: a review. *international Journal of Pharma Sciences and Research*, 10(2): 494-504.
- Karre, L., Lopez, K., Getty, K.J., 2013. Natural antioxidants in meat and poultry products. *Meat Science*, 94(2): 220-227.
- Kılıç, B., Richards, M.P., 2003. Lipid oxidation in poultry doner kebab: prooxidative and antioxidative factors. *Journal of Food Science*, 68(2): 686–689.

- Kılınç, G., 2023. The Effects of ashwagandha (*Withania somnifera*) root powder on performance, egg quality and yolk lipid oxidation in laying hens. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 8(1): 37-41.
- Lokaewmanee, K., Yamauchi, K., Okuda, N., 2013. Effects of dietary red pepper on egg yolk colour and histological intestinal morphology in laying hens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97(5): 986-995.
- Lv, L., Gu, X., Tang, J., Ho, C.T., 2007. Antioxidant activity of stilbene glycoside from *Polygonum multiflorum* Thunb *in vivo*. *Food Chemistry*, 104(4): 1678-1681.
- Macar, O., Kalefetoğlu, T., 2018. Altitude triggers some biochemical adaptations of *Polygonum cognatum* Meissn. plants. *Cumhuriyet Science Journal*, 39(3): 621-627.
- Mahfuz, S., Shang, Q., Piao, X., 2021. Phenolic compounds as natural feed additives in poultry and swine diets: A review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 12(1): 1-18.
- Nimalaratne, C., Wu, J., 2015. Hen egg as an antioxidant food commodity: A review. *Nutrients*, 7(10): 8274-8293.
- Pekdemir, S., Çiftçi, M., Karatepe, M., 2020. Elazığ'da yetişen *Polygonum cognatum* Meissn (madımak) bitki ekstraktlarının *in vitro* biyolojik aktiviteleri ve bazı fitokimyasal bileşenlerinin belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 18: 368-378.
- Radwan-Nadia, L., Hassan, R.A., Qota, E.M., Fayek, H.M., 2008. Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 7(2): 134-150.
- Righi, F., Pitino, R., Manuelian, C.L., Simoni, M., Quarantelli, A., De Marchi, M., Tsiplakou, E., 2021. Plant feed additives as natural alternatives to the use of synthetic antioxidant vitamins on poultry performances, health, and oxidative status: A review of the literature in the last 20 years. *Antioxidants*, 10(5): 659.
- Ryu, K.N., No, H.K., Prinyawiwatkul, W., 2011. Internal quality and shelf life of eggs coated with oils from different sources. *Journal of Food Science*, 76(5): 325-329.
- Saleh, A.A., Hamed, S., Hassan, A.M., Amber, K., Awad, W., Alzawqari, M.H., Shukry, M., 2021. Productive performance, ovarian follicular development, lipid peroxidation, antioxidative status, and egg quality in laying hens fed diets supplemented with *Salvia officinalis* and *Origanum majorana* powder levels. *Animals*, 11(12): 3513.
- Saraç, H., Daştan, T., Demirbaş, A., Daştan, S.D., Karaköy, T., Durukan, H., 2018. Madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) bitki özütlerinin besin elementleri ve *in vitro* antikanserijen aktiviteleri yönünden değerlendirilmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 340-347.
- Shin, D.K., Yang, H.S., Min, B.R., Narciso-Gaytán, C., Sánchez-Plata, M.X., Ruiz-Feria, C. A., 2011. Evaluation of antioxidant effects of vitamins C and E alone and in combination with sorghum bran in a cooked and stored chicken sausage. *Food Science of Animal Resources*, 31(5): 693-700.
- Sudha, G., Priya, M. S., Shree, R.I., Vadivukkarasi, S., 2011. *In vitro* free radical scavenging activity of raw pepino fruit (*Solanum muricatum* aiton). *International Journal of Current Pharmaceutical Research*, 3(2): 137-140.
- Şekeroğlu, A., Altuntaş, E., 2009. Effects of egg weight on egg quality characteristics. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(3): 379-383.

- Tavangar, P., Gharahveysi, S., Rezaeipour, V., Irani, M., 2021. Efficacy of phytobiotic and toxin binder feed additives individually or in combination on the growth performance, blood biochemical parameters, intestinal morphology, and microbial population in broiler chickens exposed to aflatoxin B1. *Tropical Animal Health and Production*, 53(3): 335.
- TSI (Turkish Standards Institution), 1991. Animal Feeds – Determination of metabolizable energy (Chemical method). TS9610.
- Wang, J., Wang, Y., Xu, C., Wang, B., Yu, J., Kang, X., Liu, X., Zhou, L.L., Qin, Y., Liao, L., Zhang, Y., 2018. Effects of total flavonoids extracted from *Polygonum perfoliatum* L. on hypolipidemic and antioxidant in hyperlipidemia rats induced by high-fat diet. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 11: 6758-6766.
- Xing, W.W., Wu, J.Z., Jia, M., Du, J., Zhang, H., Qin, L.P., 2009. Effects of polydatin from *Polygonum cuspidatum* on lipid profile in hyperlipidemic rabbits. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 63(7): 457-462.
- Yılar, M. 2007., *Polygonum cognatum* Meissn. (madımak)'un allelopatik potansiyelinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Yıldırım, A., Mavi, A., Kara, A.A., 2003. Antioxidant and antimicrobial activities of *Polygonum cognatum* Meissn extracts. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(1): 64-69.
- Yu, C., Wei, J., Yang, C., Yang, Z., Yang, W., Jiang, S., 2018. Effects of star anise (*Illicium verum* Hook. f.) essential oil on laying performance and antioxidant status of laying hens. *Poultry Science*, 97(11): 3957-3966.
- Zhao, X., Yang, Z.B., Yang, W.R., Wang, Y., Jiang, S.Z., Zhang, G.G., 2011. Effects of ginger root (*Zingiber officinale*) on laying performance and antioxidant status of laying hens and on dietary oxidation stability. *Poultry Science*, 90(8): 1720-1727.

Atf Şekli: Kılınç, G., 2023. Kurutulmuş Madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) Yapraklarının Yumurtacı Tavuklarda Yumurta Kalitesi, Yumurta Antioksidan Kapasitesi ve Bazı Serum Biyokimya Parametreleri Üzerine Etkileri. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4): 845–853.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8416014>.

To Cite: Kılınç, G., 2023. The Effects of Dried Knotweed (*Polygonum cognatum* Meissn.) Leaves on Egg Quality, Egg Antioxidant Capacity, and Some Serum Biochemical Parameters in Laying Hens. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(4): 845–853.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8416014>.
