



# KOP BÖLGESEL KALKINMA SEMPOZYUMU

[unikopsemp.nevsehir.edu.tr](http://unikopsemp.nevsehir.edu.tr)



26-28 EKİM 2021



*BİLDİRİ KİTABI*  
*PROCEEDINGS BOOK*

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Yayınları No: 31

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi'ne aittir. Bütün hakları saklıdır.

Kitabın tümü ya da bölümü/bölemleri Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi'nin yazılı izni olmadan elektronik, optik, mekanik ya da diğere yollarla basılamaz, çoğaltılamaz ve dağıtılamaz.

Copyright 2021 by Nevşehir Hacı Bektaş Veli University. All rights reserved.

No part of this book may be printed, Reproduced or distributed by any electronical, optical, mechanical or other means without the written permission of Nevşehir Hacı Bektaş Veli University.

**Kapak Düzeni:**

Öğretim Görevlisi Bülent BİLGİN

**Tasarım-Dizgi:**

Öğretim Görevlisi Dr. Muharrem ÖZLÜK

ISBN: 978-605-4163-49-6

1. Baskı

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ, Nevşehir, 2021

VIII. Uluslararası KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyumu  
26-28 Ekim 2021, Nevşehir

8<sup>th</sup> International KOP Regional Development Symposium  
26-28 October 2021, Nevşehir

**Editörler:**

Prof. Dr. Mustafa Hilmi ÇOLAKOĞLU

Dr. Öğretim Üyesi Gökçe BECİT İŞÇİTÜRK

E- ISBN: 978-605-4163-49-6

Bu kitapta yer alan bildirilerin sorumluluğu bildiri yazarlarına aittir.

Nevşehir

Aralık, 2021

ONUR KURULU (Honorable Board)

İnci Sezer BECEL, Nevşehir Valisi

Prof. Dr. Semih AKTEKİN, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Rektörü & UNIKOP Dönem Başkanı

Dr. Mehmet SAVRAN, Nevşehir Belediye Başkanı

Mahmut Sami ŞAHİN, KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanı

Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN, Aksaray Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Hasan Ali KARASAR, Kapadokya Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Sayın Mehmet AKGÜL, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Bayram SADE, KTO Karatay Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Ersan ASLAN, Kırıkkale Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Vatan KARAKAYA, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Cumhuri ÇÖKMÜŞ, Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Babür ÖZÇELİK, Konya Teknik Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Cem ZORLU, Necmettin Erbakan Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Muhsin KAR, Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Metin AKSOY, Selçuk Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Ahmet KARADAĞ, Yozgat Bozok Üniversitesi Rektörü

DÜZENLEME KURULU BAŞKANLARI (Heads of The Organizing Committee)

İnci Sezer BECEL, Nevşehir Valisi

Prof. Dr. Semih AKTEKİN, NEVÜ Rektörü & UNIKOP Dönem Başkanı

Dr. Mehmet SAVRAN, Nevşehir Belediye Başkanı

Mahmut Sami ŞAHİN, KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanı

DÜZENLEME KURULU (Organizing Committee)

Prof. Dr. Mustafa Hilmi ÇOLAKOĞLU, NEVÜ Rektör Yardımcısı

Prof. Dr. Serkan ŞAHİNKAYA, NEVÜ Rektör Yardımcısı

Prof. Dr. Ersan KABALCI, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Prof. Dr. Şahlan ÖZTÜRK, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Prof. Dr. Bayram DEVİREN, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Doç. Dr. M. Cüneyt BAĞDATLI, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Gökçe BECİT İŞÇİTÜRK, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Öğr. Gör. Dr. Bilgin YAZLIK, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

SEMPOZYUM SEKRETERYASI

Arş. Gör. Dr. Mualla KETEN, Biyosistem Müh. Böl.

Arş. Gör. Dr. Umut YÜCEL, İnşaat Müh. Böl.

Arş. Gör. Şennur Merve YAKUT, Çevre Müh. Böl.

Arş. Gör. Aydın BOYAR, Elektrik-Elektronik Müh. Böl.

Arş. Gör. Ayşe CANBOLAT, Fizik Böl.

Arş. Gör. Serkan DERİCİ, İşletme Böl.

Arş. Gör. Yasin CANPOLAT, Jeoloji Müh. Böl.

Arş. Gör. Bilal BARAN, İnşaat Müh. Böl.

Arş. Gör. Başak ÖZTÜRK, Bilgisayar Müh. Böl.

Arş. Gör. Gülden Günay BULUT, Elektrik-Elektronik Müh. Böl.

BİLİM KURULU (Scientific Committtee)

Prof. Dr. Mustafa Hilmi ÇOLAKOĞLU, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Prof. Dr. Ayhan ÖZÇİFTÇİ, Aksaray Üniversitesi

Prof. Dr. Vesile ŞENOL, Kapadokya Üniversitesi

Prof. Dr. Ercan OKTAY, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet BAŞALAN, Kırıkkale Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa KURT, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Prof. Dr. Durmuş Tayyar ŞEN, Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi

Prof. Dr. Zekeriya MIZIRAK, Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi

Prof. Dr. Hüseyin Selçuk HALKACI, Konya Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Çağatay ÜNÜSAN, KTO Karatay Üniversitesi

Prof. Dr. İlyas GÖKHAN, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Rektör Yardımcısı

Prof. Dr. Emrullah EKEN, Selçuk Üniversitesi Rektör Yardımcısı

Prof. Dr. Şenol AKIN, Yozgat Bozok Üniversitesi

DAVETLİ KONUŞMACILAR(Invited Speakers)

Prof. Dr. Mustafa AFŞİN, Aksaray Üniversitesi

İlkay YÜKSEL, MEDAŞ Yenilenebilir Enerji ve Tesis Kabul Müdürü

## Konular

- ❖ TARIM (AGRICULTURE)
  - ✓ Tarımsal Sulama (Agricultural Irrigation)
  - ✓ Toprak ve Su Kaynakları Yönetimi (Soil and Water Resources Management)
  - ✓ Çevre Yönetimi (Environmental Management)
  - ✓ İklim Değişikliği (Climate Change)
  - ✓ Organik Tarım (Organic Agriculture)
  - ✓ Bağcılık (Viticulture)
  - ✓ Seracılık (Greenhouse)
  - ✓ Bitkisel Üretim (Herbal Production)
  - ✓ Hayvansal Üretim (Animal Production)
  - ✓ Bitki Besleme (Plant Nutrition)
  - ✓ Coğrafi Bilgi Sistemleri (Geography Information Systems)
  - ✓ Uzaktan Algılama (Remote Sensing)
- ❖ ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI (ALTERNATIVE ENERGY SOURCES)
  - ✓ Jeotermal Enerji (Geothermal Energy)
  - ✓ Rüzgâr Enerjisi (Wind Power)
  - ✓ Güneş Enerjisi (Solar Energy)
  - ✓ Biyogaz Enerjisi (Biogas Energy)
  - ✓ HES Enerjisi (HES Energy)
- ❖ TURİZM (TOURISM)
  - ✓ Turizm İşletmeciliği (Tourism Management)
  - ✓ Turizm Rehberliği (Tourism Guidance)
  - ✓ Gastronomi (Gastronomy)
  - ✓ Rekreasyon Yönetimi (Recreation Management)
- ❖ BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE SİBER GÜVENLİK
  - (INFORMATION TECHNOLOGIES AND CYBER SECURITY)
    - ✓ Bilişim Sistemleri (Information Systems)
    - ✓ Bilişim Teknolojileri (Information Technologies)
    - ✓ Siber Güvenlik (Cyber security)
  - ❖ KÜRESEL EKONOMİK GÜVENLİK (GLOBAL ECONOMIC SECURITY)
    - ✓ Gıda Güvenliği (Food Safety)
    - ✓ İş Sağlığı ve Güvenliği (Occupational Health and Safety)
    - ✓ Ekonominin Güvenliği (Economic Security)
    - ✓ Jeopolitik Güvenlik (Geopolitical Security)
  - ❖ KİMYASAL, BİYOLOJİK, RADYOLOJİK, NÜKLEER TEHDİTLER (KBRN)
    - ✓ Kimyasal Tehditler (Chemical Threats)
    - ✓ Biyolojik Tehditler (Biological Threats)
    - ✓ Radyolojik Tehditler (Radiological Threats)
    - ✓ Nükleer Tehditler (Nuclear Threats)

## İÇİNDEKİLER

Nevşehir- Hacıbektaş İlçesi Toprak Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımıyla Değerlendirilmesi .....	5
Bazı Arazi Özelliklerinin Niğde-Çiftlik İlçesi Örneğinde Mekansal Olarak İncelenmesi .....	13
KOP Bölgesinde Hayvan Barınaklarının Isıtılmasında Jeotermal Enerji Kullanımı .....	22
KOP Bölgesinde Tarım Ürünlerinin Kurutulmasında Jeotermal Enerji Kullanımı .....	30
KOP Bölgesinde Jeotermal Seracılığın Geliştirilmesi .....	42
KOP Bölgesinde Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Jeotermal Enerji Kullanımı .....	59
KOP Bölgesinde Jeotermal Enerjinin Tarımsal Uygulamalarda Kullanımına İlişkin Genel Tespit, İhtiyaç ve Öneriler .....	70
Fiyat İstikrarı, Ekonominin Güvenliği: Türkiye Üzerine Bir İnceleme .....	88
COVID-19 Pandemisinin Sağlık Turizmi Üzerine Etkisi.....	105
Aksaray Malaklı Köpeği Morfolojisi Üzerinde Değerlendirmeler .....	107
COVID-19 Döneminde KOP Bölgesi Tarımsal Kredilerin Analizi .....	108
Konya Kapalı Havzası'nda Sulama Organizasyonlarının Su Yönetimi Sorunları.....	109
COVID-19 Salgını Kapsamında Türkiye'de Sofralık Yumurta Üretimi ve Yem Hammadde İthalatının Değerlendirilmesi .....	122
Çobanlık Mesleğine Bakış: Çobanlık ve Hayvan Bakıcılığı .....	134
Development of a New Lupin Debittering Method With Ultrasound Application.....	146
Türkiye Yumurta Endüstrisinde KOP Bölgesinin Yeri .....	156
The Impact of Konya Plain Project on The Agriculture Sector Employment in Konya and Karaman .....	158
GSYİH ile Sosyal Sermaye Arasındaki İlişki: TR71 Bölgesi'ne Yönelik Panel Veri Analizi .....	160
Sailing Tourism And Regional Development.....	162
KOP Bölgesi Gastronomi Haritasının Oluşturulması Üzerine Bir Değerlendirme .....	164
KOP Bölgesindeki İşletmelerde Yalın Üretim Metodları ile Verimliliğin Artırılmasına Yönelik Model Çalışmaları .....	165
Çumra – Karapınar Bölgesinde Yer Altı Suyu İdaresi: Topluluk Yönetiminden Açık Erişim Rejimine.....	179
Sulama Kooperatiflerinde Kullanılan Derin Kuyu Pompaj Sistemi Yönetimi için Kablosuz Ağ Sistemleri ve Mobil Altyapısı Destekli Donanım ve Yazılım Sistemi.....	190
İsviçre Esmeri Düvelerde Ketoprofen ve Flunixin Uygulamasının Gebelik Oranı Üzerine Etkisi	191
Nevşehir – Kozaklı Bölgesinde Domates Üretimi Yapılan Jeotermal Isıtımlı Plastik Seralar İçin Isı Gereksiniminin Belirlenmesi.....	203
Nevşehir – Kozaklı Yöresinde Günlük Işık Toplamının Seralarda Yetiştirilen Bazı Sebze ve Süs Bitkileri İçin Uygunluğunun Değerlendirilmesi .....	217
Entansif Şartlarda Yetiştirilen Kızılger Tipi Kıl Keçilerinde Karkas ve Bazı Et Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.....	242
Nevşehir İlinin Su Ürünleri Avcılık ve Yetiştiriciliği.....	264
KOP Bölgesinin 2020 Yılı Su Ürünleri Avcılığı ve Yetiştiriciliği .....	266
Antibiotics Residues in Aquaculture and Public Health.....	268



Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi ve Hayvan Sağlığına Katkısı .....	279
Niğde Halkının Kale ve Kent Ormanına Yönelik Tutumları .....	286
Konya İlinde Çiftçilerin Doğrudan Ekim Yöntemine Olan Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi .....	287
Determining the Competitiveness of The Anatolia Region in Tourism by SWOT Analysis .....	308
Bulgur Yan Ürünlerinin Gıda Endüstrisinde Kullanımı .....	309
Geleneksel Eriştenin Besleyici ve Fonksiyonel Özelliklerinin Geliştirilmesinde Kullanılan Hammaddeler.....	310
İn Vitro Koşullarda Farklı Giberellik Asit Konsantrasyonlarının Endemik Tür Hypericum Bilgehan-Bilgili'de Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkisi .....	311
Koyun Yününden Gelen Doğal Bir Biyopolimer: Keratin .....	312
Farklı Tüy Renklerindeki Japon Bildiricilerinde Büyüme Eğrilerinin Doğrusal Olmayan Modeller ile Karşılaştırılması .....	317
Süt Sığırcılığında Tekdüzen Muhasebe Sistemine Göre Maliyet Hesaplaması.....	319
Konya Teknoloji Ovası Projesi.....	321
Enrichment of Puffed Rice-Corn Cake With Buckwheat and Quinoa.....	329
E-Devlet Uygulamaları ve Güvenlik .....	339
Repeat Breeder Sığırlarda Embriyo Transferinin Döl Verimine Etkisi .....	340
Kavuzsuz Arpanın Önemi, Kullanım Alanları ve KOP Bölgesinde Üretileme İmkanları .....	347
Quercetin Antioksidanı Üzerine Bir ESR Çalışması .....	358
Kırsal Arazi Düzenlemesi Uygulamalarında Mülkiyete Yönelik Sorunların Değerlendirilmesi: KOP Bölgesi Örneği .....	359
İklim Değişikliğinin Getirdiği Değişim ve Riskler: Akıllı Kent Konya Örneği.....	371
Artırılmış Atıksuların Tarımsal Sulamada Kullanılmasında Mikrikirletici Riski .....	387
Nevşehir, Niğde İlleri Çilek Fidelik Üretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri .....	389
Keme Mantarı (Terfezia spp.)'nın Kültüre Alınması Üzerine Çalışmalar.....	391
COVID-19 ve Gıda Güvenliği.....	404
Beyşehir'in Gastronomik Değerleri ve Tanıtımına Yönelik Kavramsal Bir Değerlendirme .....	412
Gastronomi, Doğal ve Kültürel Açından Çekiciliklerin Destinasyon Markalaşması Lapsamında İncelenmesi: Beyşehir Örneği.....	421
Çevre Yönetim Muhasebesinin Kurumsal Sürdürülebilirliğe Etkisi .....	435
Environmental Management in Municipalities.....	437
Fotolitografi İle Fotodirenç Desenlendirme.....	439
Ito, Izo ve Ito/Izo Saydam İletken Oksit Filmlerin Optik ve Elektriksel Karakterizasyonu.....	441
Solüsyon Bazlı Perovskit Güneş Hücresi Üretimi .....	443
Glutensiz Makarna Üretim Parametrelerinin Belirlenmesi.....	456
Endüstriyel Boyutta Güneş Seviye Kristal Silisyum Kütük Üretimi .....	464
Bulgur Altı Unun Ekstrüde Çerez Gıda Üretiminde Kullanımı.....	466
Silisyum Pul Temizliğinin Heteroeklem Güneş Hücrelerinin Verimliliği Üzerine Etkisi.....	475
Çift Taraflı Silisyum Heteroeklem Güneş Hücresi Üretimi.....	477
Bisküvi Sanayisi Artık/Yan Ürünlerinin Ekstrüde Çerez Gıda Üretiminde Kullanımı .....	479

El-tipi LiDAR Verisiyle Ağaç Gövdelerinin Tespiti ve Sınıflandırılmasında Yapay Zeka Teknikleri .....	489
Uşak Tarhanasının Bazı Kalite Karakteristiklerinin Belirlenmesi.....	498
Turizm ve Planlama: Nevşehir – Göreme Balon Turizmi – GZFT Analizi.....	506
Konya Kapalı Havzası'na Yönelik İklim Tehlikeleri .....	516
KOP Bölgesinde Arıtılmış Evsel/Kentsel Atıksuların Tarımsal Üretimde Yeniden Kullanımı: Potansiyel, Riskler ve Faydalar .....	518
UV-C Radyasyon Teknolojisi ve Gıda Güvenliği .....	519
Nötr Noktası Kenetlemeli ve Aktif Nötr Noktası Kenetlemeli Eviricilerin Tasarımı ve Analizi ...	527
Sürdürülebilir Kültür Turizmi Bağlamında Antik Kentler: Aizanoi Antik Kenti Örneği.....	541
Türkiye'deki Şehir Markalaşması Kavramına İlişkin Yazılmış Tezlerdeki Eğilimler: Bir İçerik Analizi.....	550
Sürdürülebilir Kırsal Kalkınmada Eko Turizmin Önemi: Taşucu Örneği.....	551
Toprak ve Su Kaynaklarının Sürdürülebilir Yönetiminde Toprak Altı Damla Sulama Sistemi.....	553
Kapadokya Ulaşım Araçları İçin Konum Tabanlı Model Önerisi .....	554
Orta Toroslarda Alternatif Enerji Kaynakları .....	564
Kozaklı Jeotermal Alanındaki Karstik Yapıların Jeofizik Yöntemlerle Gözlemlenmesi .....	565
Gastronomik Bir Unsur Olarak Hedonik Beslenme .....	567
The Role of Geographically Indicated and Candidate Products in Nevşehir Cuisine in Regional Development.....	581
Turizmin Bölgesel Gelişiminde Kalkınma Ajanslarının Rolü: Ahiler Kalkınma Ajansı Örneği ...	583
Destinasyon Tanıtımında Coğrafi İşaretli Gastronomik Ürünlerin WEB Sitelerinde Kullanımı ...	600
Bazı Japon Bildiricini Varyetelerinde Besi Özellikleri.....	602
Bilgi İşlem Merkezlerinin Enerji Talebinin Modellenmesi ve Simülasyonunun Enerji Verimliliğine Olan Etkisi .....	610
Yenilenebilir Enerji Sistemlerinin Modellenmesi ve Simülasyonu İçin Kullanılan Yazılımlar ....	618
KOP Bölgesinde Buğdayın Azotlu Gübre İhtiyacının Belirlenmesi .....	629
KOP Bölgesinde Katı ve Sıvı Fosforlu Gübre (DAP) Uygulamalarının Buğdayın Gelişimine Etkisi .....	639
Konya Kapalı Havzası'na Yönelik İklim Tehlikeleri .....	648

**BİLDİRİLER**  
**PROCEEDINGS**

# **Nevşehir- Hacibektaş İlçesi Toprak Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımıyla Değerlendirilmesi**

## **Evaluation of Soil Properties of Nevşehir-Hacibektaş District with Geography Information Systems (GIS)**

M. Cüneyt BAĞDATLI<sup>1\*</sup>, Oğuzhan ARSLAN<sup>2</sup>

### **ÖZET:**

Bu çalışma Nevşehir ili Hacibektaş ilçesi bazı toprak özelliklerinin mekânsal olarak değerlendirilmesi kapsamında yürütülmüştür. Çalışma da toprak özelliklerinin mekânsal olarak analiz edilebilmesi için 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritaları kullanılmıştır. Mekânsal analizler için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımlarından Arc GIS 10.3.1 kullanılmıştır. Nevşehir, Hacibektaş ilçesinin toprak potansiyelinin belirlenmesi amacıyla büyük toprak grupları, toprak derinlikleri ve erozyon dereceleri mekânsal olarak analiz edilmiş ve sınıflandırılmıştır. Arazi özelliklerine ilişkin sonuçlar Mülga Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın 2005 yılında yayınladığı "Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı"na göre değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler ve ortaya konulan mekânsal dağılım haritaları doğrultusunda çalışmanın bölgedeki yatırımcı kuruluşlara ve tarımsal faaliyetlere yönelik yapılan uygulamalara altyapı desteği sağlayacağı kaçınılmaz olacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** Büyük Toprak Grupları, Toprak Derinliği, Erozyon Sınıfları, CBS, Nevşehir.

### **ABSTRACT:**

This study was carried out within the scope of spatial evaluation of some soil characteristics of Hacibektaş district of Nevşehir province. In the study, 1/25.000 scaled digital soil maps were used to analyze the soil properties spatially. Arc GIS 10.3.1 one of the Geographic Information Systems software, was used for spatial analysis. In order to determine the soil potential of Nevşehir, Hacibektaş district, large soil groups, soil depths and erosion degrees were spatially analyzed and classified. The results regarding the land characteristics have been evaluated according to the "Soil and Land Classification Standards Technical Instruction" published by the Ministry of Agriculture and Rural Affairs (Turkey) in 2005. In line with the data obtained and the spatial distribution maps revealed, it will be inevitable that the study will provide infrastructure support to the investor organizations and the applications made for agricultural activities in the region.

**Keywords:** Large Soil Groups, Soil Depth, Erosion Classes, GIS, Nevşehir province.

<sup>1</sup>Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Nevşehir, Türkiye

<sup>2</sup>Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Nevşehir, Türkiye

\*Sorumlu Yazar: [cuneytbagdatli@gmail.com](mailto:cuneytbagdatli@gmail.com),

## 1. GİRİŞ

Toprakların özellikleri buldukları yere göre değişkenlik göstermektedir. Sorunları belirlemek ve gidermek için mevcut toprakların tüm karakteristiklerinin belirlenmesi, üretimin başından sonuna uygulanan yönetim teknikleri, toprakların sürdürülebilir ve verimli kullanımına hizmet edebilmelidir (Tunçay ve Bayramın, 2010). Toprak canlı yaşamı için gerekli besinlerin büyük bir kısmının elde edilmesinde önemli bir etkidir. Arazi kullanımlarının korunması ile ilgilenen arazi sahipleri ve yöneticilerin rasyonel ve sürdürülebilir arazi kullanımının mevcut ve gelecekteki nüfusun yararı için önemli olduğunu belirtmiştir (Dengiz ve ark., 2009). Üretim alanlarının sürdürülebilir kullanımı için bu aşamada sorunları belirlemek ve gidermek amacıyla mevcut toprakların tüm özelliklerinin belirlenmesi, üretimin başından sonuna uygulanan yönetim tekniklerinin gözden geçirilmesi gerekmektedir (Tunçay ve ark., 2010).

Günümüzde teknolojinin de hızla gelişmesi birçok kolaylıklar sağlamaktadır. CBS'nin bu denli kapsamlı olması sayısal verilerin analiz edilip saklanması yanında birçok veriye ulaşılmasında etkin rol oynayacaktır. Önemli toprak özelliklerinin coğrafik dağılımlarının ortaya konulması, toprakların sürdürülebilir olarak kullanılması ve idaresi için gerekli bir ön koşuldur ve hangi alanlarda hangi uygulamaların yapılabileceği konusunda yol göstericidir (Doğan ve Aslan, 2013).

Bu çalışmada Nevşehir ili Hacıbektaş ilçesine ait bazı toprak özelliklerini belirlemek amacıyla Mülga Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından hazırlanan 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritaları kullanılmıştır (Anonim, 2000). Çalışmada verilerin değerlendirilmesi için Arc GIS 10.3.1 yazılımı kullanılmış ve çalışma alanına ilişkin büyük toprak grupları, erozyon dereceleri ile toprak derinliklerinin dağılımları mekânsal olarak ortaya konulmuştur (Anonim, 2010). Bu sayede araştırma sonuçlarının da paylaşılması ile bölge kalkınmasına katkıda bulunacak ve tarımsal üretime destek sağlayacak yatırımcı kuruluşlara da önemli katkılar sağlaması hedeflenmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Materyal

Bu çalışmada İç Anadolu bölgesinde yer alan Nevşehir ili Hacıbektaş ilçesinin idari sınırları materyal olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sahası olan Hacıbektaş ilçesinin yüzölçümü 666 km<sup>2</sup> olup ilçenin kuzeydoğusunda Kozaklı, doğusunda Avanos, güneyinde Gülşehir ilçeleri; batı, kuzeybatı ve kuzeyde de Kırşehir ili yer almaktadır. Hacıbektaş ilçesi Kızılırmak Havzasının orta bölümünde yer almakta olup ortalama yüksekliği 1.250 m olan platolardan oluşmaktadır. İlçe karasal iklim etkisi altındadır. Yazları sıcak, kışları soğuk ve kar yağışlıdır. En sıcak olduğu dönemler Temmuz-Ağustos ayları olup Ocak-Şubat ayları en soğuk olduğu dönemlerdir. En çok yağış aldığı mevsim ilkbahar, en çok kurak geçen mevsim ise yazdır. İlçede Bozkır bitki örtüsü hâkim olup yer yer açık arazide çalılıklar, kavak ve söğüt ağaçları ile alıç ağaçları görülmektedir (Anonim, 2021).

## 2.2 Metot

Bu çalışma Nevşehir ili Hacıbektaş ilçesi büyük toprak grupları, toprak derinliği ve erozyon sınıflarının mekânsal olarak değerlendirilmesi kapsamında yürütülmüştür. Hacıbektaş ilçesine ait 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritaları çalışma kapsamında temel altlık olarak kullanılmıştır (Anonim, 2000).

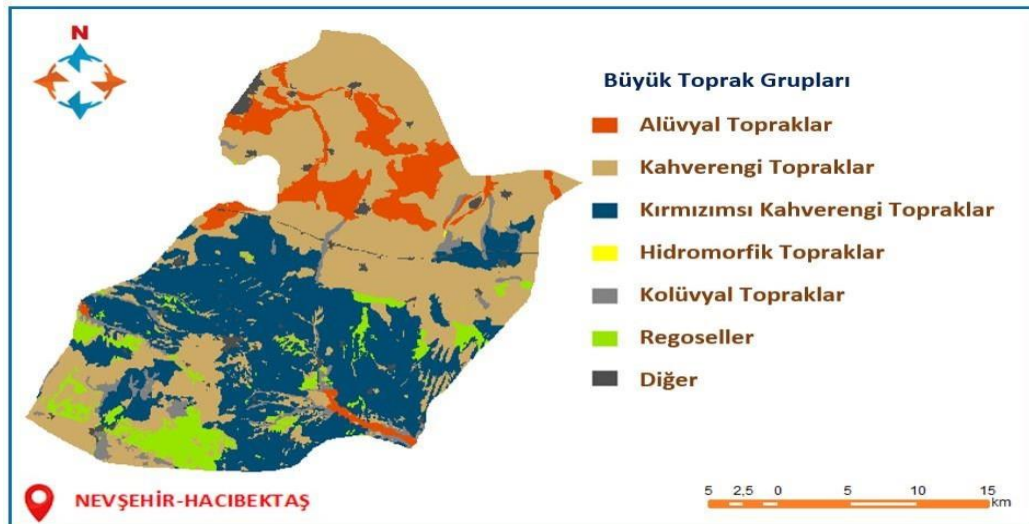
Hacıbektaş İlçesi bazı toprak özelliklerinin mekânsal olarak değerlendirilmesi için Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarından olan Arc GIS 10.3.1 yazılımı kullanılmıştır (Anonim, 2010). Araştırma sahasının sayısal toprak haritaları yardımıyla büyük toprak grupları, toprak derinlik sınıflarının dağılımları ve erozyon dereceleri mekânsal olarak incelenmiştir. Çalışma kapsamında yapılan sınıflandırmalar Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatnamesi kriterleri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2005a).

## 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmada Hacıbektaş ilçesinin bazı toprak özelliklerinden olan büyük toprak grupları, toprak derinlik sınıfları ile erozyon dereceleri incelenmiş ve araştırma sahasına ilişkin mekansal dağılım haritaları ortaya konulmuştur. Araştırmada elde edilen çıktılar detaylı olarak aşağıda alt başlıklar dâhilinde sunulmuştur.

### 3.1. Büyük Toprak Grupları Mekânsal Analizi

Nevşehir ili Hacıbektaş ilçesine ait 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritalarının Arc GIS 10.3.1 yazılımı ortamında mekânsal olarak değerlendirilmesi ve sınıflandırılması neticesinde çalışma alanına ilişkin büyük toprak gruplarının mekânsal dağılımları 7 alt sınıfta gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatına göre değerlendirilmiştir. Araştırma alanının büyük toprak gruplarının mekansal dağılımları Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

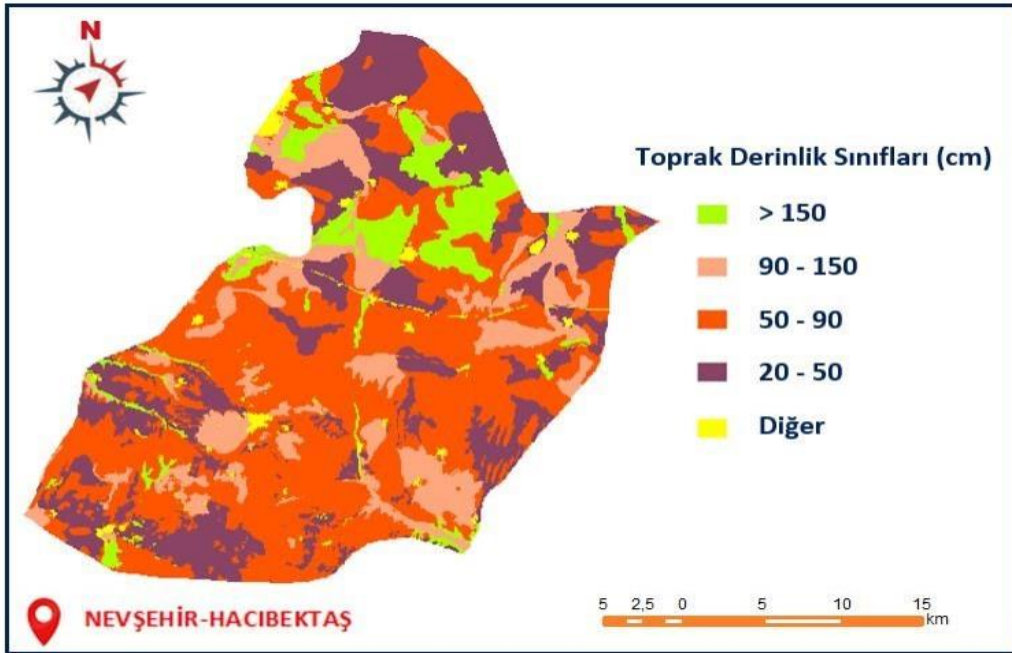


Şekil 3.1. Büyük toprak gruplarının mekânsal dağılımları

Hacıbektaş ilçesi büyük toprak gruplarının mekânsal dağılımına bakıldığında ilçenin orta ve güney kesiminde kırmızımsı kahverengi toprak grubunun ağırlıkta olduğu, kuzeyinde ise kahverengi toprakların ağırlık olduğu fakat alüvyal toprakların büyük kısmının da burada yer aldığı, güneybatı kesiminde ise kırmızımsı kahverengi ve kahverengi topraklarla beraber regosel toprak grubunun da dağılım gösterdiği görülmüştür.

### 3.2. Toprak Derinlik Sınıflarının Mekânsal Analizi

Nevşehir, Hacıbektaş ilçesine ait 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritaları kullanılarak çalışma sahasının toprak derinlik sınıflarının dağılımları 5 alt kategoride ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlar Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatına göre değerlendirilmiştir. Hacıbektaş ilçesinin toprak derinlik grupları mekânsal dağılımları Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2. Toprak derinlik sınıflarının mekânsal dağılımları

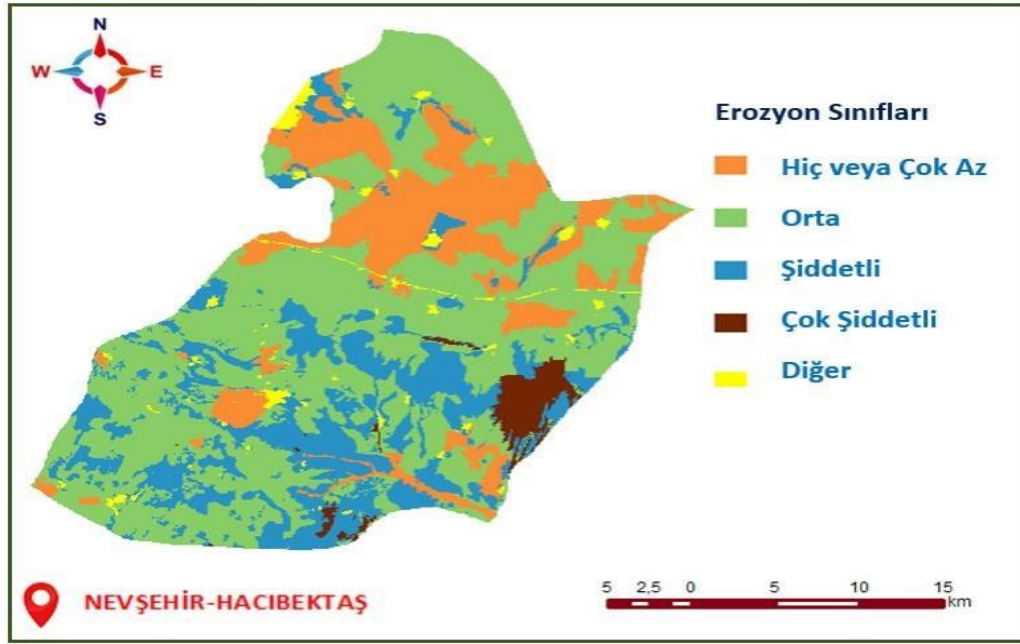
Elde edinilen veriler neticesinde ilçenin özellikle orta kısmının büyük bölümünde toprak derinliği 50-90 cm arasında olduğu, ilçenin kuzey uç kesiminde toprak derinliklerinin 20-50 cm arasında olduğu, orta kesimlerinde ise 150 cm’den daha fazla bir toprak derinliğine sahip alanların olduğu belirlenmiştir.



### 3.3. Toprak Erozyon Derecelerinin Mekânsal Analizi

Hacıbektaş ilçesinin erozyon sınıfları 5 alt kategoride sınıflandırılmış ve mekansal analizleri neticesinde ilçenin erozyon derecelerinin ilişkin mekansal dağılım haritaları Şekil 3.3’de sunulmuştur.

Hacıbektaş ilçesinin sınırlarının büyük bir kısmındaki toprakların orta dereceli erozyon sınıfında yer aldığı, güney ve güneydoğu kesiminde ise şiddetli ve çok şiddetli erozyon derecesinin hâkim olduğu, kuzey kesiminin orta kısımlarında ki arazilerin erozyona maruziyetinin çok az düzeyde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Toprak erozyon sınıflarının mekansal dağılımları

## 4. SONUÇLAR

Toprak kaynakları bir bölgenin özellikle tarımsal gidişatında su kaynakları ile beraber büyük bir öneme sahiptir. Bu çalışmada Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’ndan temin edilen 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritaları ile Arc GIS 10.3.1 yazılımı kullanılarak bazı toprak özelliklerinin mekansal olarak değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırmada büyük toprak grupları, toprak derinlikleri ve erozyon dereceleri değerlendirilmiştir.

Hacıbektaş ilçesinin bazı toprak özelliklerinin mekansal olarak değerlendirilmesi sonucu oluşan mekansal dağılım haritalarındaki katman sınıfları Mülga Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’nın 2005 yılında yayınladığı ‘‘Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı’’na göre değerlendirilmiştir (Anonim, 2005a).

Çalışma sahasının büyük toprak grupları incelendiğinde ilçe genelinde kahverengi ve kırmızımsı kahverengi toprakların hâkim olduğu belirlenmiştir. Kahverengi topraklar daha

çok kurak ve yarı kurak iklimlerde bulunur ve üzerlerindeki doğal bitki örtüsü kısa ot ve çalılardan ibarettir. Yapılarında çok miktarda kalsiyum bulunur ve bitki besinlerince zengindirler. Doğal drenajları iyidir. Renkleri adlarından da anlaşılacağı gibi, kahverengidir. Kırmızımsı kahverengi topraklarda aynı özellikleri taşımaktadır (Anonim, 2005a).

Derinlik genel olarak, kültür bitkilerinin köklerinin işleyebildiği, su ve besin maddelerinden yararlanabildiği derinliği ifade etmektedir. Derin, iyi drene olan ve arzulanan tekstür ve yapıya sahip topraklar, çoğu ürünlerin yetiştirilmesine elverişlidir. Tatmin edici bir üretim için çoğu bitkiler, yeteri kadar besin ve su alabilmelerini sağlayacak bir kök gelişmesi bakımından iyi bir toprak derinliğine ihtiyaç gösterir (Anonim, 2005a). Toprak derinlik grupları incelendiğinde ise ilçe genelinde 20-50 cm ile 50-90 cm arasında sığ ve orta derinlikte toprak gruplarının hâkim olduğu belirlenmiştir.

Erozyon, ana hatları ile üst toprak yapısının rüzgâr ve su yardımıyla kütleler halinde taşınmasıdır. Erozyon bitkisel örtünün kaldırılması, yoğun yağışlar, aşırı otlatma ve bilgisiz arazi kullanması sonucunda şiddetlenmektedir. Eğim derecesi yükseldikçe erozyon zararı da artmaktadır (Anonim, 2005b; Saykılı ve ark., 2017).

İlçe genelinde erozyon orta dereceli erozyon hâkim olsa da güney ve güneydoğu kısmında şiddetli ve çok şiddetli erozyon dereceleri hâkim olduğu belirlenmiştir. Elde edilen veriler ve ortaya konulan mekânsal dağılım haritaları doğrultusunda çalışmanın bölgedeki yatırımcı kuruluşlara ve tarımsal faaliyetlere yönelik yapılan uygulamalara altyapı desteği sağlayacağı kaçınılmaz olacaktır. Bu çalışmanın dijital ortamda kullanıcılara aktarılması bir veri tabanı oluşturması ve bu sayede çalışmanın emsal teşkil etmesi ile benzer çalışmalara yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

- Anonim (2021). Hacibektaş İlçesi Coğrafi Yapısı ve İklimi. (<https://hacibektasmobil.com/ilcemiz/cografya-yapisi/>) Erişim: 06 Mayıs 2021
- Anonim (2010). Arc GIS 10.3.1. ESRI Environmental System Research Institute. Redland, CA, USA
- Anonim (2000). 1/25.000 Ölçekli Sayısal Toprak Haritaları, Mülga Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara
- Anonim (2005a). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı. ([https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/ToprakAraziSiniflamasiStandartlariTeknikTalimativeIlgiliMevzuat\\_yeni.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/ToprakAraziSiniflamasiStandartlariTeknikTalimativeIlgiliMevzuat_yeni.pdf)) Erişim: 6 Mayıs 2021
- Anonim, (2005b). Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu. 19 Temmuz 2005 Tarihli, 25880 Sayılı Resmi Gazete, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/07/20050719-2.htm> Erişim 08.05.2021
- Dengiz, O., Gülser, C., İç, S., Kara, Z. (2009). Aşağı Aksu Havzası Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Haritalanması. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 24 (1); 34-43.
- Doğan, H.M., Aslan, S., (2013). Aşağı Kelkit Havzası'nın Bazı Toprak Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama ile Haritalanması. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 3 :25-33.
- Tunçay, T., Bayramın, İ., (2010). Çiçekdağı-Kırşehir Tarım İşletmesi Topraklarının Detaylı Toprak Etüt ve Haritalanması. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 25(1):53-60
- Tunçay, T., Bayramın, İ., Erpul, G., Kibar, M., (2010). Kırşehir Çiçekdağı Tarım İşletmesi Topraklarının Kalite Durumlarının Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim. Dergisi, 25(3):185-19
- Saykılı, İ., Birdal, A.C., Türk, T., (2017). En Uygun Arazi Kullanım Planlarının CBS ile İncelenmesi: Sivas İli Dikmencik Köyü Örneği. Geomatik Dergisi, 2(3);126-134.

# Bazı Arazi Özelliklerinin Niğde-Çiftlik İlçesi Örneğinde Mekansal Olarak İncelenmesi

Investigation of Some Land Characteristics as Spatial in Case Study of Niğde-Çiftlik District

M. Cüneyt BAĞDATLI<sup>1\*</sup>, Oğuzhan ARSLAN<sup>2</sup>

## ÖZET:

Bu çalışma Niğde ili Çiftlik ilçesi bazı arazi özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında mekansal olarak değerlendirilmesi kapsamında yürütülmüştür. Araştırmada çalışma alanının arazi kullanım kabiliyet sınıfları, arazi eğim dağılımları ile erozyon dereceleri mekansal olarak analiz edilmiş ve sınıflandırılmıştır. Araştırmada 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritaları Arc GIS 10.3.1 yazılımı kullanılarak çalışma sahasının mekansal olarak incelemesi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda Çiftlik ilçe arazilerinin büyük çoğunluğunun VI. ve VII. sınıf tarım arazisi sınıfına girdiği görülmüştür. Eğim bakımından ise ilçe genelinin büyük çoğunluğundaki araziler %13-20 ve %21-30 eğim sınıfına sahip arazilerden oluştuğu belirlenmiştir. Arazilerin erozyona maruz kalma riskleri bakımından incelendiğinde İlçe genelinin büyük çoğunluğu şiddetli erozyon riskine sahip arazilerden oluştuğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Arazi Kullanım Kabiliyetleri, Eğim, Erozyon, CBS, Çiftlik, Niğde

## ABSTRACT:

This study was carried out within the scope of spatial evaluation of some land features of Niğde province Çiftlik district in the Geographical Information Systems (GIS) environment. In the study, the land use capability classes, land slope distributions and erosion degrees of the study area were analyzed and classified spatially. In the research, spatial analysis of the study area was carried out by using 1 / 25.000 scaled digital soil maps Arc GIS 10.3.1 software. As a result of the study, most of the farm district lands are VI. and VII. It has been found to be in the class of agricultural land. In terms of slope, it was determined that the lands in the majority of the district in general consist of lands with a slope class of 13-20% and 21-30%. When the lands are examined in terms of their exposure to erosion, it is seen that the majority of the District consists of lands with severe erosion risk.

**Keywords:** Land use capabilities, Slope, Erosion, GIS, Çiftlik district, Niğde province

<sup>1</sup>Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Nevşehir, Türkiye.

<sup>2</sup>Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Nevşehir, Türkiye

\*Sorumlu Yazar: [cuneytbagdatli@gmail.com](mailto:cuneytbagdatli@gmail.com).

## 1. GİRİŞ

Toprak kaynakları potansiyelinin korunmasında en önemli konu mevcut durumun tespiti ve ileri projeksiyona yönelik tutumların saptanarak alınabilecek önlemlerin ortaya konulmasıdır (Bağdatlı ve ark., 2014). Dünya’da ve ülkemizde nüfusun hızlı bir şekilde artış göstermesi tüketimin artmasına ve sanayinin gelişmesinde etkili olmuştur. Bu artış ve tüketim doğal kaynakların yanlış ve bilinçsiz kullanılmasında etkili olmuştur. Tarım sektörü ulusal gelirin yaklaşık %15’ini, istihdamın %45’ini ve ihracatın %14’ünü oluşturması nedeniyle, ekonomik olduğu kadar sosyal sektör olma özelliğini de taşımaktadır (Tekinel, 2004). Bu sebeple mevcut toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir olması önemli bir etkidir. Bunun için toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanılmasında, geleceğe yönelik planlamalarda, detaylı toprak etüt ve haritalama çalışmalarının büyük önemi vardır (Anderson ve ark., 1976).

Toprak etüt ve haritalama çalışmaları sonucu üretilen toprak haritaları ve bununla ilişkili sunulan raporlar kullanıcılar için toprak veri tabanı oluşturmaktadır. Bu veri tabanı tarımsal planlamalarda, çevresel etkilerin modellenmesinde, değişik mühendislik dallarında ve doğal kaynakların planlanması ve korunması çalışmalarında kullanılmaktadır (Dengiz ve Sarıoğlu, 2011). Haritaların sayısallaştırılmasında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) önemli bir yer taşımaktadır.

CBS toplanan verilerin konumsal bilgiyi görüntüleyebilen, grafik ve nitelik bilgilerinin eş zamanlı kullanıldığı, farklı bilgi kaynaklarından gelen verileri bütünleştirerek yönetim, planlama ve analiz problemlerinin çözümüne katkıda bulunan, bilgi alışverişinde standardizasyonu ve harita ile tabloların kombinasyonunu sağlayan özelliكتedir (Başyigit ve ark., 2008)

Tarımsal üretimde tarımda bitki deseni tahmini, rekolte tahmini, çayır ve mera alanlarının belirlenmesi, nadasa bırakılan alanların belirlenmesi, bitki gelişiminin izlenmesi, toprak tasnifi, sulama ve drenaj etütleri, su kaynaklarını koruma planlaması, tarım ve hayvancılığa ilişkin kaynak tahminleri, kırsal yerleşim yerlerinin belirlenmesi gibi birçok tarımsal amaç için CBS kullanılabilir (Delibaş ve ark., 2015).

Bu çalışmada Niğde ili Çiftlik ilçesinin bazı arazi özelliklerinin Mülga Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı tarafından hazırlanan 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritalarının Arc GIS 10.3.1 yazılımı kullanılarak mekansal olarak değerlendirilmesi ve sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında arazi kullanım kabiliyet sınıfları, arazi eğimleri ve erozyon dereceleri mekansal olarak incelenmiştir. Elde edilen mekansal dağılım haritalarının bölgede faaliyet gösteren ve tarımsal üretime önemli katkılar sağlayan çiftçilere tarımsal üretimlerinin planlaması açısından önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Materyal

Bu çalışma Niğde ili Çiftlik ilçe sınırları dahilinde gerçekleştirilmiştir. Çiftlik İlçesi 453

km<sup>2</sup>'lik bir yüzölçüme sahip olup 1555 m rakımlı bir konumda yer almaktadır. Çiftlik ilçesi Niğde ilinin kuzey- kuzeybatı topraklarını kapsamakta olup, ilçe konumu itibariyle Niğde, Aksaray ve Nevşehir arasında yer almaktadır. Dağları çıplak ve yok denecek kadar az ormanlıktır. Karasal iklim hâkim olmaktadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı geçer. İlçe merkezini çevreleyen Melendiz Dağları Orta Torosların devamıdır. Sultanpınar köyünden doğup Melendiz ovasını ikiye bölerek Aksaray ili Ilısu Kasabasından ve İhlara vadisinden geçerek mamasin barajına dökülen Melendiz Çayı ilçenin en önemli su kaynaklarından biridir. İlçe genelinde, tahıl tarımı, meyvecilik, sebzeçilik ve bağcılık yapılmaktadır (Anonim, 2021).

## **2.2 Metot**

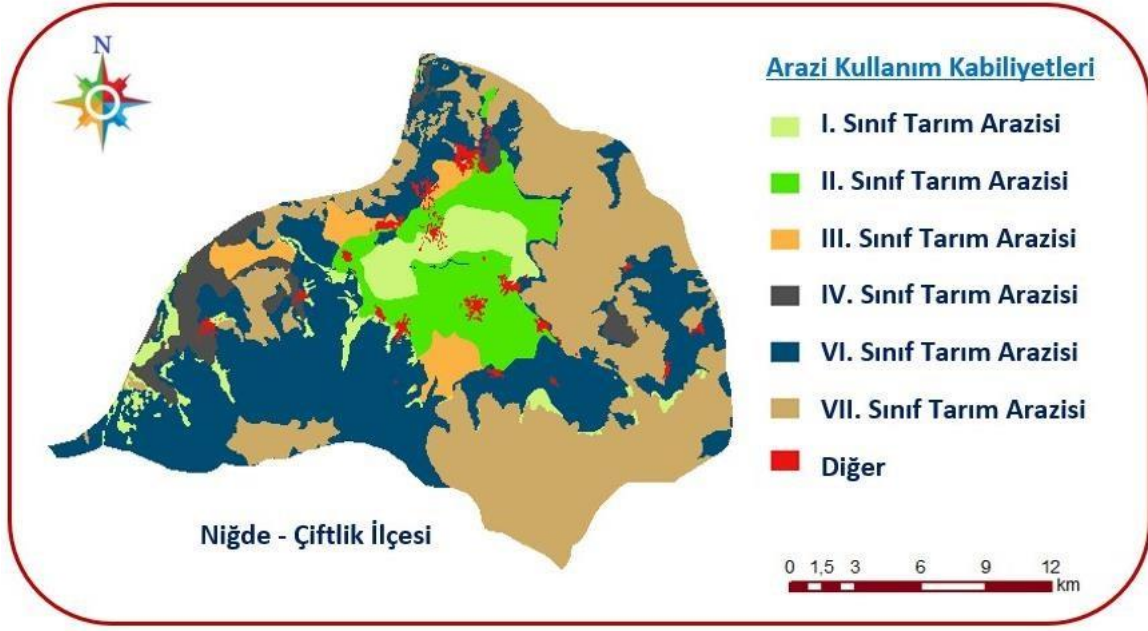
Coğrafi bilgi Sistemlerinde haritaların sayısallaştırılması büyük önem taşımaktadır. Sayısal altlık haritalar yardımıyla sorgulama amaçlı veri tabanlarını ve istatistiksel analizleri kullanarak, bilginin sınıflandırılmasını sağlamakta, nesnelere ve olaylardan, sonuçları tahmin etmekte ve stratejik planlamada öne çıkmaktadır. (Yomralıoğlu, 2000; Akbaş ve ark., 2008). Haritaların sayısallaştırılmasında üretilen haritalar altlık görevinde kullanılmaktadır. Haritaların sayısallaştırılmasında çeşitli CBS programları kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Niğde ili Çiftlik ilçesi arazi kullanım kabiliyetleri, toprak erozyon ve erozyon haritasının katmansal olarak sınıflandırılması amaçlanmıştır. Araştırmada Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından hazırlanan Çiftlik ilçesine ait sayısallaştırılmış toprak haritaları kullanılmıştır. 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritaları Arc GIS 10.3.1 yazılımı kullanılarak bazı arazi özelliklerinin katmansal olarak sınıflandırılması yapılmıştır (Anonim, 2010). Elde edilen haritalar Mülga Tarım Köy İşleri Bakanlığı'nın 2005 yılında yayınladığı "Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı" göre değerlendirilmiştir (Anonim, 2000; Anonim 2005).

## **2. ARAŞTIRMA BULGULARI**

### **3.1. Çiftlik İlçesi Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Mekânsal Dağılımı**

Niğde ili Çiftlik ilçesine ait 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritalarının mekansal olarak değerlendirilmesi ile arazi kullanım kabiliyet sınıflarına ilişkin sınıflandırma sonuçları Şekil 3.1'de sunulmuştur.



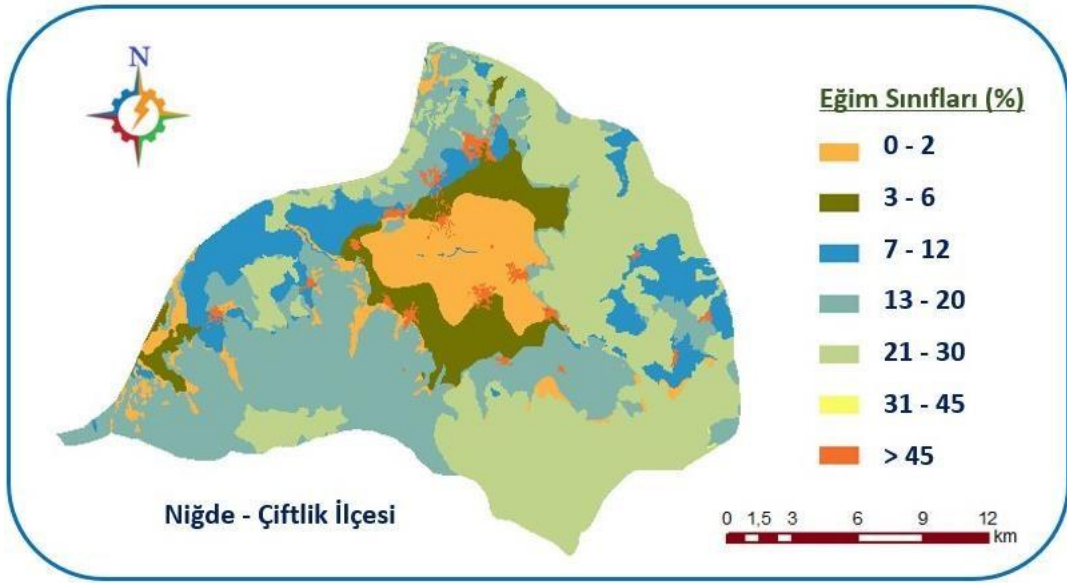
Şekil 3.1. Arazi kullanım kabiliyeti sınıfları mekânsal analizi

Çiftlik ilçesine ait arazi kullanım kabiliyetleri sınıfları analizi sonucu elde edilen veriler neticesinde ilçenin batı kesiminin VI. sınıf tarım arazilerinin yoğun olduğu, ilçenin orta kesiminde II. sınıf tarım arazisinin yoğunluk gösterdiği, doğu ve güneyinde ise VII. sınıf tarım arazilerinin yoğunluk gösterdiği belirlenmiştir. İlçe geneline bakıldığında ağırlıklı olarak VI. ve VII. Sınıf arazilerin hâkim olduğu görülmektedir. Bu toprak sınıfındaki araziler fazla meyillidir ve şiddetli erozyona maruz kalırlar. Ayrıca Çok meyilli, erozyona fazla uğramış, taşlı ve arızalı olup, yüzlek, kuru, bataklık veya diğer bazı elverişsiz toprakları ihtiva eden toprak grubunda yer alırlar (Anonim, 2005).

### 3.2. Çiftlik İlçesi Arazi Eğimlerinin Mekânsal Analizi

Niğde ili Çiftlik ilçesi Arazi eğimlerinin dağılımları “Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı” göre değerlendirilmiştir. Arazi eğimlerinin mekânsal analizi sonucunda elde edilen çıktı Şekil 3.2’de verilmiştir.





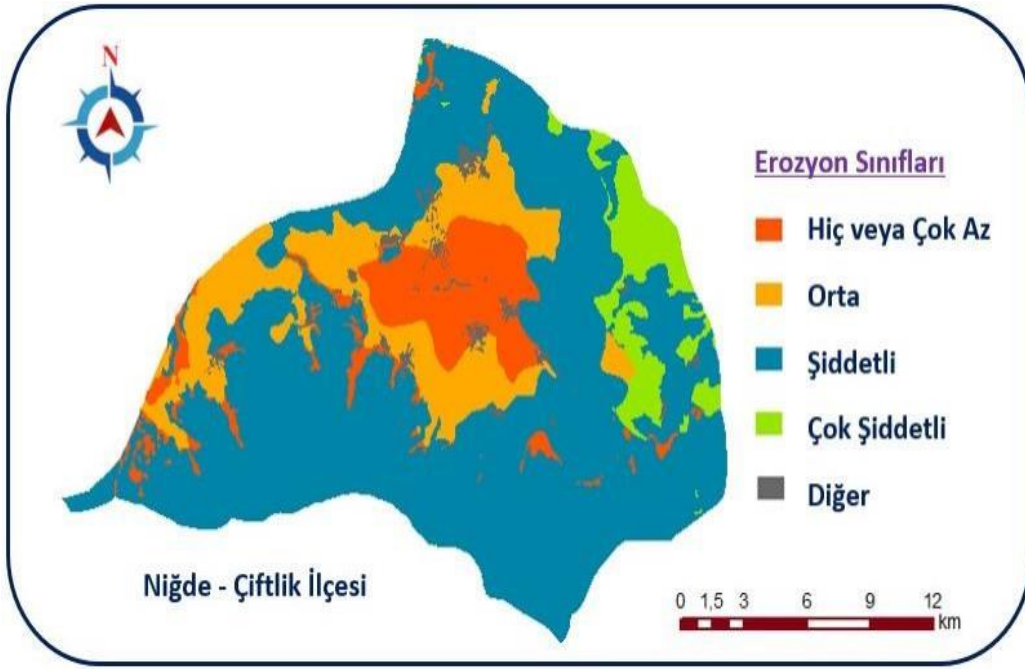
Şekil 3.2. Arazi eğimlerinin mekânsal analizi

Elde edinilen veriler neticesinde ilçenin batı kesimindeki arazilerin eğimlerinin %13-20 arasında yoğunluk gösterdiği, orta kesimlerinde ise %0-6 arasında olduğu güney ve doğu kesiminde ise %21-30 arasında arazi eğimine sahip alanların olduğu görülmüştür.

### 3.3. Çiftlik İlçesi Toprak Erozyon Derecelerinin Sınıflandırılması

Çiftlik ilçesine ait 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritalarının Arc GIS 10.3.1 yazılımı kullanılarak oluşturulan toprak erozyon dereceleri “Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı” göre değerlendirilmiş ve Toprak erozyon sınıflarının mekansal dağılımları Şekil 3.3’de verilmiştir.

Çiftlik ilçesinin büyük bir kısmındaki toprakların şiddetli erozyon sınıfında yer aldığı, doğu kesiminin bir bölümünde çok şiddetli erozyon görüldüğü, orta kesiminde ise çok az veya orta derece erozyon sınıfında olan arazilerin olduğu görülmüştür.



Şekil 3.3. Toprak erozyonunun mekânsal dağılımı

#### 4. SONUÇLAR

Arazi Kullanım Planları; Toprak ve arazi etütlerine dayanılarak yapılan yerel, bölgesel ve ülkesel ölçekte tarım, orman ve mera arazileri, özel kanun vasıtası ile sınırlandırılmış araziler, sanayi konut ve turizm alanları, ekonomik ve sosyal amaçlı altyapı alanlarında, farklı arazi kullanım biçimleri ile mevcut kullanım türlerini ve sürdürülebilir arazi yönetim biçimlerini gösteren harita ve raporlardan oluşturulan planlardır (Akten, 2008). Tarımsal üretimde bölgelerin mevcut arazi kullanım planlarının oluşturulması önemlidir. Bu bağlamda Arazi kullanım planlarının oluşturulmasında topoğrafik haritaların sayısallaştırılması büyük önem taşımaktadır.

Haritaların sayısallaştırılması ve analiz yapılmasında Coğrafi Bilgi Sistemleri büyük önem taşımaktadır. Yapılan bu çalışmada Niğde ili Çiftlik ilçesinin bazı arazi özelliklerinden arazi kullanım kabiliyet sınıfları, toprak erozyon dereceleri ve arazi eğimlerinin mekansal olarak değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

Arazi kullanım kabiliyetleri üzerinde erozyona sebep olunmadan en iyi, en kolay ve en ekonomik bir şekilde tarım yapılabilen birinci sınıf ile hiçbir tarıma elverişli olmayan, çayır veya ormanlık olarak dahi kullanılamayan, ancak doğal hayata ortam teşkil edebilen veya insanlar tarafından dinlenme yerleri ve milli park olarak kullanılabilen sekizinci sınıf arasında yer alırlar (Anonim, 2005).

Çiftlik ilçesinin büyük bir bölümü VI. ve VII. sınıf tarım arazisinden oluşmaktadır. VI. sınıf araziler fazla meyillidir ve şiddetli erozyona maruz kalırken, VII. sınıf araziler çok meyilli, erozyona fazla uğramış, taşlı ve arızalı olup, yüzlek, kuru, bataklık veya diğer bazı elverişsiz toprakları ihtiva eder (Anonim, 2005).

Eğim, gerek arazi örtü ve arazi kullanım çeşitliliği üzerinde, gerekse de toprak oluşumu

toprak çeşitliliği ve toprak erozyon oluşumunda önemli bir faktördür (Dengiz ve ark., 2013). İlçenin arazi yapısının büyük bir bölümü %13-20 ile %21-30 arasındaki eğim grubundan oluşmaktadır. İlçenin arazilerinin büyük bir bölümü eğimli ve çok dik eğim grubundan oluşmaktadır. İlçenin eğim grupları incelendiğinde de büyük bir kısmının eğimli ve çok dik eğimli olduğu belirlenmiştir. Erozyon dereceleri incelendiğinde ilçenin büyük bir kısmında şiddetli erozyon sınıfının hakim olduğu belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmanın bölgede tarımsal üretime yönelik altyapı faaliyetlerine ışık tutacağı düşünülmektedir. Elde edilen verilerin tarımsal üretime yönelik yapılacak faaliyetlerde arazi özelliklerine göre tarımsal üretimin seyrinde değişkenlik göstereceği düşünülmektedir. Arazi özelliklerinin mekansal olarak belirlenmesi bölgede yapılacak tarımsal faaliyetlerin değişimine ve çeşitlendirilmesine de önemli katkılar sağlayacaktır.

## 5. KAYNAKLAR

Akbaş ve Yıldız, H., (2004). Toprak Özelliklerinin Haritalanmasında Jeostatistiksel Tekniklerin Kullanılması. 3. *Coğrafi Bilgi Sistemleri*, 6-9 Ekim, Türkiye.

Akten M., (2008). Isparta ovasının optimal alan kullanım planlaması üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Isparta

Anderson, J. R. E. E., Hardy J. T., Roach and R.E. Witmer. , (1976). A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data. *U.S. Geological Survey, Professional, Paper 964*, pp 28, Reston, VA

Anonim (2021). Çiftlik ilçesi Coğrafi Yapısı, (<https://nigde.ktb.gov.tr/TR-215005/ciftlik.html>) Erişim 07 Mayıs 202

Anonim (2000). 1/25.000 Ölçekli Sayısal Toprak Haritaları, Mülga Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara

Anonim (2005). Mülga Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı.

([https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/ToprakAraziSiniflamasiStandartlariTeknikTalimativeIlgiliMevzuat\\_yeni.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/ToprakAraziSiniflamasiStandartlariTeknikTalimativeIlgiliMevzuat_yeni.pdf)) Erişim: 6 Mayıs 2021

Bağdatlı, M.C., İstanbulluoğlu, A., Bayar, N.A. (2014). Toprak ve su Kaynakları Potansiyelinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımıyla Belirlenmesi: Tekirdağ-Çerkezköy İlçesi Uygulaması, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Dergisi, 14:17-25, Afyon.

Başıyigit, L., Şenol, H., Müjdecı, M. (2008). Isparta İli Meyve Yetiştirme Potansiyeli Yüksek Alanların Bazı Toprak Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Haritalanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2):1-10

Delibaş, L., Bağdatlı, M.C., Danışman, A. (2015). Topoğrafya ve Bazı Toprak Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Ortamında Analiz Edilerek Ceviz Yetiştiriciliğine Uygun Alanların Belirlenmesi: Tekirdağ İli Merkez Köyleri Örneği. *GÜFBED/GUSTIJ*, 5 (1): 50-59.

Dengiz, O., Sarıoğlu, F.E., (2011). Samsun İlinin Potansiyel Tarım alanlarının Genel Dağılımları ve Toprak Etüd ve Haritalandırma Çalışmalarının Önemi. *Anadolu Tarım Bilim. Dergisi*, 26(3):241-250.

Tekinel, O. (2004). Sulu Tarımında Problemler ve Çözüm Yolları. *21. Yüzyılda Su Sorunu ve Türkiye (Fırsatlar-Zorluklar, Güçlü ve Zayıf Yanlarımız) Konulu Toplantı Kitabı, VAKIF 2000. 2000'li Yıllarda Türkiye Stratejik, Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Vakfı, Şubat 2004, Ankara Hilton Oteli, Ankara,14*

Yomralıoğlu, T. (2000). Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar. *İber Ofset*, 2. Baskı, Trabzon.

# **KOP Bölgesinde Hayvan Barınaklarının Isıtılmasında Jeotermal Enerji Kullanımı\***

## **Use of Geothermal Energy for Heating of Animal Shelters in KOP Region**

Barış ÇARIKCI \*\*, Merve SEFA \*\*\*\*, Kevser MERMER AKMAZ \*\*\*, Hasan Hüseyin ÖZTÜRK\*\*\*\*\*

### **ÖZET:**

Bu çalışmada, KOP Bölgesi'ndeki jeotermal enerji kaynaklarının hayvan barınaklarının iklimlendirilmesi amacıyla kullanımına örnek olarak, Nevşehir ilinde tasarılacak olan toplam 480 m<sup>2</sup> taban alanındaki bir tavuk kümesinin, kış aylarında jeotermal akışkan ile ısıtılması durumunda sağlanacak olan; teknik, ekonomik ve çevresel kazanımlar değerlendirilmiştir. Bu amaçla, uzunluğu 40 m, genişliği 12 m ve yüksekliği 2,5 m olan, 4320 tavuk kapasiteli standart bir tavuk kümesi dikkate alınmıştır.

**Anahtar sözcükler:** KOP Bölgesi, jeotermal enerji, kümes ısıtma.

### **ABSTRACT:**

In this study, as an example of the use of geothermal energy resources in the KOP Region for the air-conditioning of animal shelters, a chicken coop with a total floor area of 480 m<sup>2</sup> to be designed in Nevşehir province will be heated with geothermal fluid in winter; technical, economic and environmental gains were evaluated. For this purpose, a standard chicken coop with a length of 40 m, a width of 12 m and a height of 2.5 m and a capacity of 4320 chickens was considered.

**Keywords:** KOP Region, geothermal energy, animal shelters

\*Konya Ovası Projesi (KOP) Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE) işbirliği ile Jeotermal Kaynakların Değerlendirilmesi Projesi kapsamında hazırlanmıştır.

\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: baris.carikci@tubitak.gov.tr

\*\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: kevser.mermer@tubitak.gov.tr

\*\*\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: [merve.sefa@tubitak.gov.tr](mailto:merve.sefa@tubitak.gov.tr)

\*\*\*\*\*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Mak. ve Tekno. Mühendisliği Bölümü, e-posta:hhozturk@cu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Büyük ve küçükbaş hayvanlar, yetişkin olmak kaydıyla, ortam sıcaklığına karşı fazla duyarlı değildir. Sıfırın altındaki ortam sıcaklıklarında bile sağlık ve verimlerinde önemli değişiklik olmadan yaşamlarını sürdürebilirler. Ancak, bunların yavruları (buzağı, kuzu ve oğlak vb.) ile kanatlı hayvanlar, ortam sıcaklığına karşı daha duyarlıdır. Sıcaklığın uygun değer altına düşmesi onların verim ve sağlıklarını olumsuz yönde etkiler. Düşük ortam sıcaklıklarında hayvanlar, tükettikleri yemin önemli bir bölümünü vücut sıcaklıklarını sabit tutmak için harcarlar. Bunun bir sonucu olarak da yemden yararlanma oranları düşer. Sıcak iklim koşullarında hayvanların yem tüketimleri azalır, dolayısıyla gelişme ve verimlerinde düşmeler gözlemlenir.

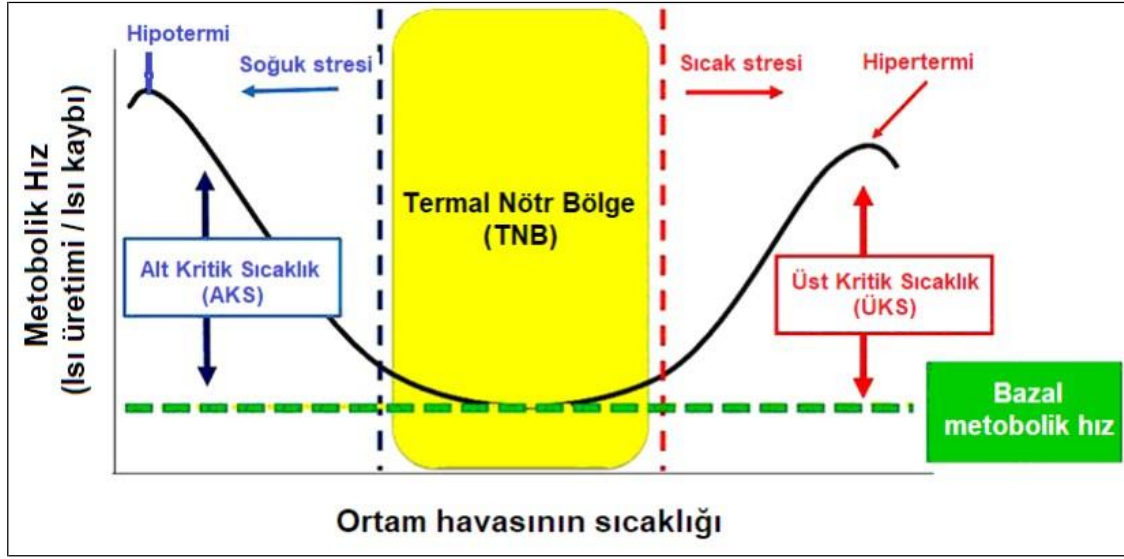
Bu çalışmada, KOP Bölgesi'ndeki jeotermal enerji kaynaklarının hayvan barınaklarının iklimlendirilmesi amacıyla kullanımına örnek olarak, Nevşehir ilinde tasarılacak olan toplam 480 m<sup>2</sup> taban alanındaki bir tavuk kümesinin, kış aylarında jeotermal akışkan ile ısıtılması durumunda sağlanacak olan; teknik, ekonomik ve çevresel kazanımlar değerlendirilmiştir. Bu amaçla, uzunluğu 40 m, genişliği 12 m ve yüksekliği 2,5 m olan, 4320 tavuk kapasiteli standart bir tavuk kümesi dikkate alınmıştır.

### 1.1. Çiftlik Hayvanları İçin Ortam Sıcaklığın Önemi ve Jeotermal Enerjinin Kullanımı

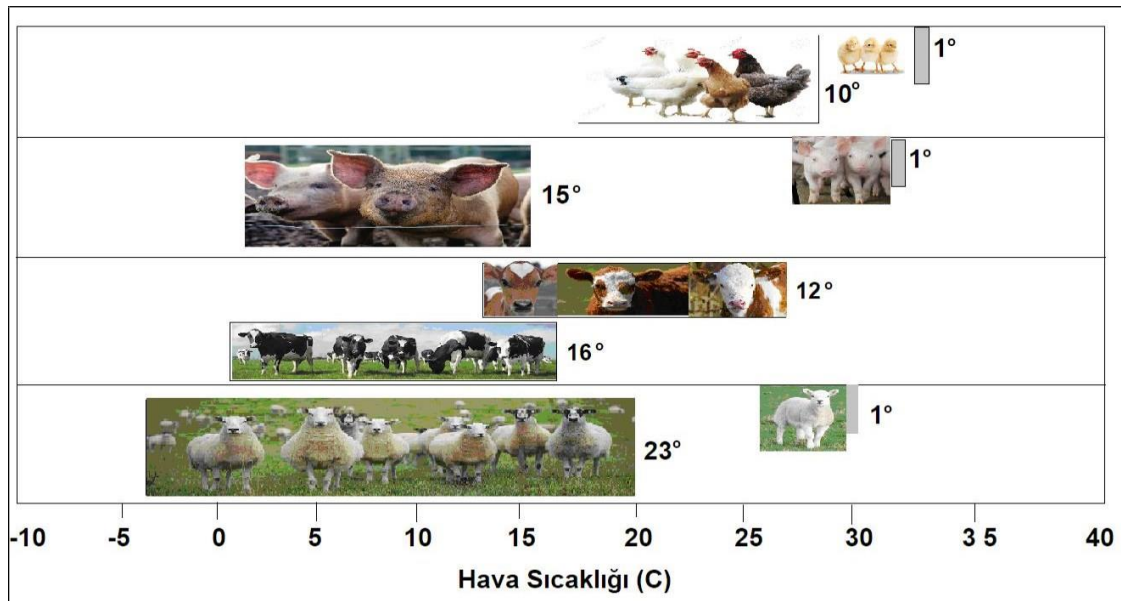
Çiftlik hayvanları için konfor bölgesi olarak en uygun çevresel koşullar, verimlerini ve vücut sıcaklıklarını hiç zorlanmadan koruyabildikleri iklimsel koşullar olarak tanımlanır. Bu koşullardaki, hava sıcaklığı değerleri 13–15 °C, hava bağıl nem değerleri % 60–70 ve rüzgâr hızı değerleri 5–8 km/h aralıklarında değişir. Bununla birlikte, çiftlik hayvanları sahip oldukları bazı özellikler nedeniyle, bu sıcaklık aralıklarının dışında, çok daha geniş bir aralıkta da verimlerinde önemli azalmalar olmadan da sürdürebilme yeteneklerine sahiptirler. Uygun sıcaklık bölgesi olarak tanımlanan bu bölge -5°C ile +25°C arasında yer alır. Çiftlik hayvanlarının verimlerindeki gerilemeyi telafi edemedikleri ve zarar görmeye başladıkları sıcaklık değerlerine alt ve üst kritik sıcaklık değerleri (AKS ve ÜKS) denir. Hayvanların yaşı, beslenme düzeyi vb. faktörlere ek olarak nem oranı, rüzgâr hızı gibi etmenlere de bağlı olarak değişebilen bu kritik sıcaklık değerleri için alt değer -18 °C, üst değer ise +27 °C'dir. (akman, 1998). Bu olumsuz koşullardan etkilenme düzeyinde, hayvanın ırkı, yaşı, kondisyonu ve üretim seviyesi gibi faktörler önemli rol oynarken, bireysel farklılıklar da söz konusudur.

Hayvanların vücut sıcaklık kontrolü için gerekli olan ortam sıcaklığını gösteren temel diyagram Şekil 1.1'de gösterilmektedir. Hayvanın ısı üretimi, termo nötr (ısı etkisiz) bölgede en düşük düzeydedir. Vücut sıcaklığı, homeotermi bölgesinde sabit tutulur. Ancak, termo nötr bölgeden (TNB) daha düşük veya daha yüksek sıcaklıklarda hayvanın ısı üretimi artar. Isı kaybı, ısı üretimi hipotermisinden daha yüksek olduğunda hayvan ölümleri gerçekleşebilir.

Bir endotermik organizmalar sınıfı, termal nötr bölge (TNB) adı verilen bir dizi ortam sıcaklığı içinde en az metabolik düzenleme ile iç sıcaklıklarını korurlar. TNB içinde bazal ısı üretimi oranı, çevreye olan ısı kaybı oranına eşittir. Çevresel sıcaklıklar, homeotermik bir organizmanın metabolik hızında dalgalanmalara neden olabilir. Bu tepki, ısı kaybını ve ısı kazanımını kontrol ederek nispeten sabit vücut sıcaklığını ortam sıcaklığının üzerinde tutmak için gerekli enerjiden kaynaklanmaktadır. Bu tepkinin derecesi, sadece hayvan türüne değil, aynı zamanda yalıtkan ve metabolik adaptasyon seviyelerine de bağlıdır. Alt kritik sıcaklık (AKS) olan TNB'nin altındaki ortam sıcaklıkları, çevresel ısı taleplerini karşılamak amacıyla metabolizma hızını artırabilmek için bir organizmaya ihtiyaç duyar. TNB ile ilgili düzenleme, çevreye ısı kaybolduğundan AKS değerine ulaşıldığında metabolik ısı üretimi gerektirir. Ortam havasının sıcaklığı azaldığında, organizma AKS değerine ulaşır.



Şekil 1. Ortam Sıcaklığının Hayvanlara Etkileri



Şekil 2. Hayvan Türlerine Göre En Uygun Hava Sıcaklıkları (°C)



## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Hayvan barınaklarına yönelik soğuk kış şartlarında uygun bir ortam oluşturmak için, farklı enerji kaynaklarının kullanıldığı birçok ısıtma yöntemi vardır. Bu yöntemler arasında, geleneksel ısıtma kazanlarından gelen sıcak suyla yapılan ısıtma uygulamaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Burada yapılan jeotermal kaynağın kullanım uygulamasında, ısıtma kazanlarından gelen sıcak suyun yerini jeotermal kaynaktan gelen sıcak akışkan almaktadır. Hayvan barınaklarında düşük hava sıcaklarında ortam havası jeotermal kaynaktan kazanılacak enerji ile TNB sınırları içinde tutulabilir. Hayvan barınağının ısıtma ihtiyaçlarını karşılamak için jeotermal enerji kullanılması durumunda; enerji korunumu, ekonomik kazançlar ve çevre koruma bakımından sağlanacak yararları ayrıntılı olarak belirlenmelidir. Örnek olarak bir tavuk çiftliğinde jeotermal kaynağın kullanımına yönelik değerlendirme yapılmıştır.

KOP Bölgesi'ndeki jeotermal enerji kaynaklarının hayvan barınaklarının iklimlendirilmesi amacıyla kullanımına örnek olarak, Nevşehir ilinde tasarımlanacak olan toplam 480 m<sup>2</sup> taban alanındaki bir tavuk kümesinin, kış aylarında jeotermal akışkan ile ısıtılması durumunda sağlanacak olan; teknik, ekonomik ve çevresel kazanımlar değerlendirilmiştir. Bu amaçla, uzunluğu 40 m, genişliği 12 m ve yüksekliği 2,5 m olan, 4.320 tavuk kapasiteli standart bir tavuk kümesi dikkate alınmıştır. Yetişkin tavuklar için en uygun iç hava sıcaklığı 22 °C olarak dikkate alınmıştır. Dikkate alınan standart kümesin farklı yapısal bileşenlerine ilişkin olarak oluşan toplam ısı kayıpları belirlenmiştir.

## 3. BULGULAR

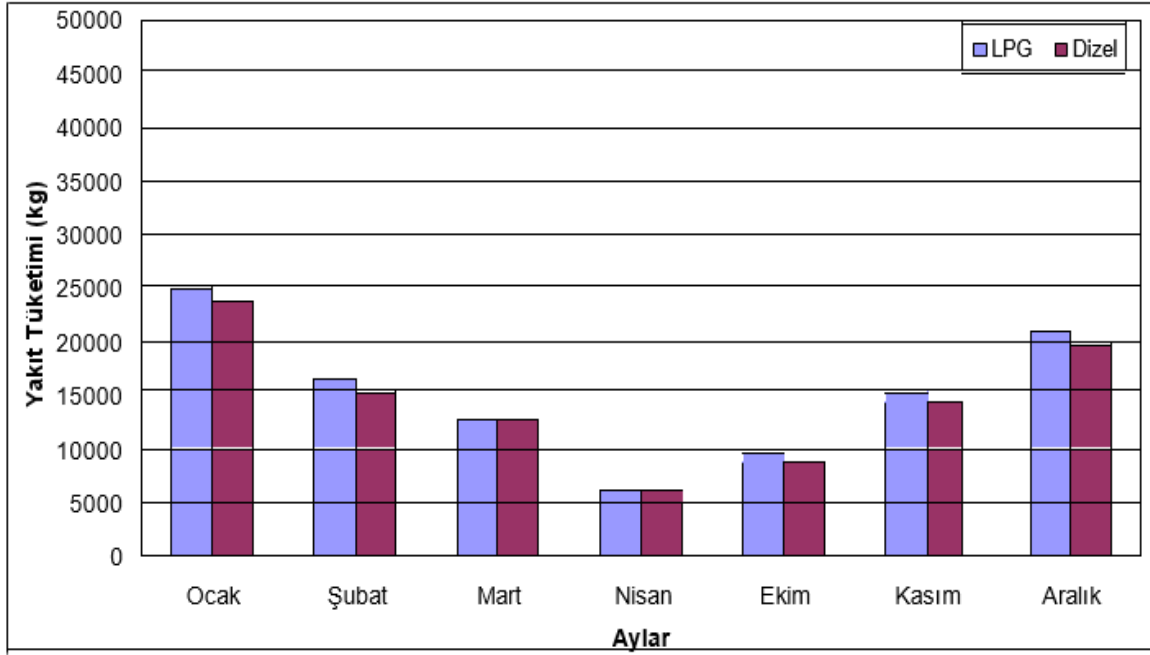
### 3.1. Kümes Isı Gereksinimi Ve Jeotermal Kaynaktan Kazanılan Isı Enerjisi

Kümes için yıllık toplam en yüksek ısı yükü  $Q_t = 353,09$  kW olarak hesaplanmıştır. KOP Bölgesi'nde kümes ısıtmaya uygun jeotermal kaynaklar için en düşük fiziksel özellikler (en düşük sıcaklık  $T_{geo} = 30$  °C ve en düşük debi  $m_{geo} = 40$  m<sup>3</sup>/h) dikkate alınarak, jeotermal akışkandan kümes ortamına kazanılacak ısı miktarı hesaplanmıştır. Jeotermal akışkan ile kümes ortamına kazanılan ısı enerjisi miktarı ( $Q_{geo} = 375,06$  kW) kümeden oluşan toplam ısı kayıplarından ( $Q_t = 353,09$  kW) daha yüksek ( $Q_{geo} > Q_t$ ), olduğundan, jeotermal akışkan ile kümes ısıtma amacıyla kullanılabilmesi ortaya konmuştur.

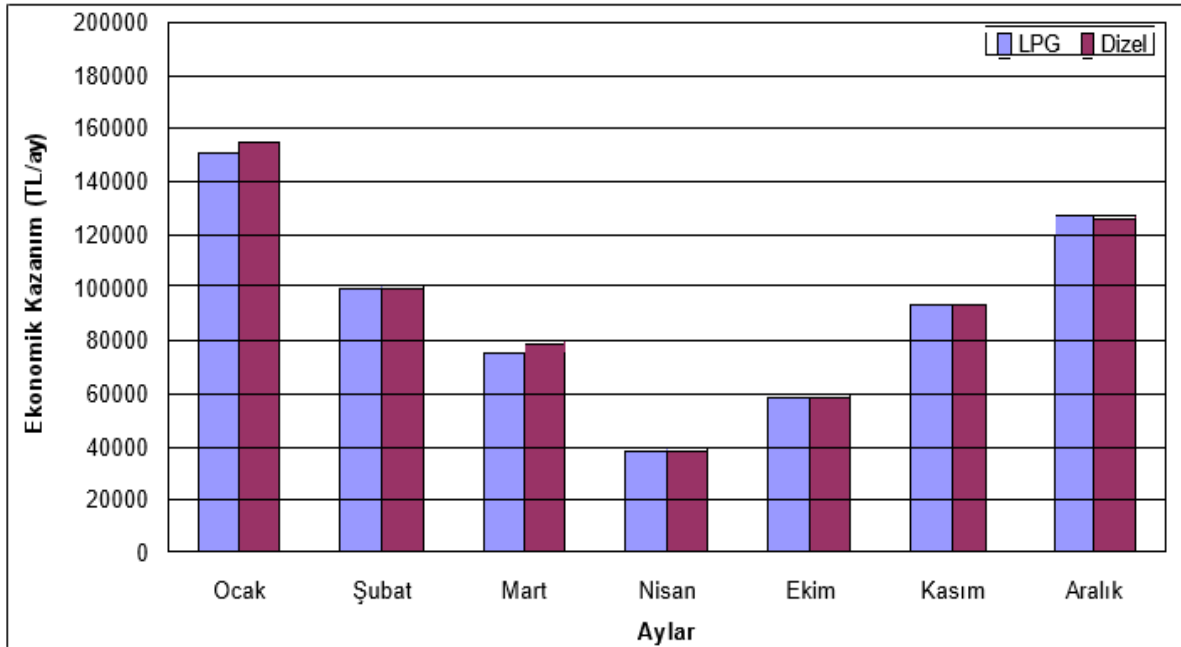
### 3.2. Kümes Isıtma İçin Jeotermal Enerji Kullanıldığında Yakıt Tüketiminden Ekonomik Kazanımlar

Kümes ısıtma için jeotermal enerji kullanımında Dizel ve LPG yakıt tüketimi Şekil 3.1'de verilmiştir. Dikkate alınan kümesin jeotermal enerji ile ısıtılması durumunda, LPG tüketiminden yıllık toplam 106.694,4 kg, Dizel yakıt tüketiminden ise 99.705,4 kg yakıt tasarruf edilmiş olacaktır. Kümes ısıtma amacıyla, jeotermal akışkan yerine, Dizel

veya LPG yakıt kullanılması durumunda, yıllık toplam yakıt maliyeti LPG kullanımında 632.263 TL, Dizel kullanımında ise 648.970 TL olacaktır (Şekil 3.2).



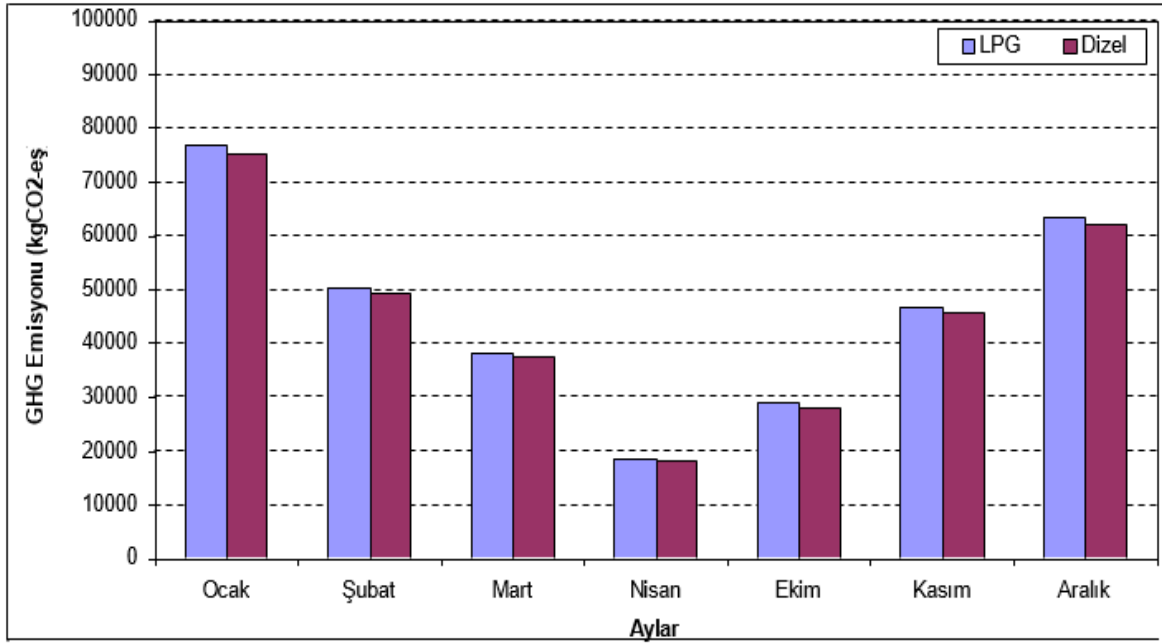
Şekil 3.1. Kümes Isıtma İçin Jeotermal Enerji Kullanımında Dizel ve LPG Yakıt Tüketimi



Şekil 3.2. Jeotermal Enerji Kullanıldığında Yakıt Tüketiminden Ekonomik Kazanımlar

### 3.3. Kümes Isıtma İçin Jeotermal Enerji Kullanıldığında Yakıt Tüketiminden Çevresel Kazanımlar

Kümes ısıtma için jeotermal enerji kullanıldığında sera gazı emisyonlarından kazanımlar Şekil 3.3'de verilmiştir. Dikkate alınan kümesin jeotermal enerji ile ısıtılması durumunda yıllık toplam sera gazı emisyonlarından, LPG kullanımına kıyasla 323 284 kg CO<sub>2</sub>-eş Dizel kullanımına kıyasla 316 225,4 kg CO<sub>2</sub>-eş tasarruf edilmiş olunacaktır.



Şekil 3.3. Jeotermal Enerji Kullanıldığında Sera Gazı Emisyonlarından Kazanımlar

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Hayvan barınaklarına yönelik soğuk kış şartlarında uygun bir ortam oluşturmak için, farklı enerji kaynaklarının kullanıldığı birçok ısıtma yöntemi vardır. Bu yöntemler arasında, geleneksel ısıtma kazanlarından gelen sıcak suyla yapılan ısıtma uygulamaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Burada yapılan jeotermal kaynağın kullanım uygulamasında, ısıtma kazanlarından gelen sıcak suyun yerini jeotermal kaynaktan gelen sıcak akışkan almaktadır. Hayvan barınaklarında düşük hava sıcaklarında ortam havası jeotermal kaynaktan kazanılacak enerji ile ısıtma nitr bölge sınırları içinde tutulabilir. Hayvan barınağının ısıtma ihtiyaçlarını karşılamak için jeotermal enerji kullanılması durumunda; enerji korunumu, ekonomik kazançlar ve çevre koruma bakımından sağlanacak yararları ayrıntılı olarak belirlenmelidir.

## 5. KAYNAKLAR

Akman, N. (1998). *Pratik sığır yetiştiriciliği*. Türk Ziraat Mühendisleri Birliği Vakfı Yayını. Ankara.

JKDP (2021). *Jeotermal Kaynakların Değerlendirilmesi Projesi Nihai Raporu*. 576 sayfa.

# KOP Bölgesinde Tarım Ürünlerinin Kurutulmasında Jeotermal Enerji Kullanımı\*

## Use of Geothermal Energy for Drying of Agricultural Products in KOP Region

Barış ÇARIKCI \*\*, Merve SEFA \*\*\*\*, Kevser MERMER AKMAZ \*\*\*,  
Hasan Hüseyin ÖZTÜRK\*\*\*\*\*

### ÖZET:

Tarım ürünlerinin kurutulması, israfın önlenmesinde ve besleyici gıdaların tüm yıl boyunca ve kuraklıkta tüketiminin sağlanması için çok önemli bir süreçtir. Sıcaklığı 150 °C'den düşük olan düşük ve orta-entalpili jeotermal kaynaklar, tarımsal kurutma uygulamaları için önemli bir potansiyele sahip oldukları için yaygın olarak kullanılmaktadır. Kurutma amacıyla yararlanılacak olan ısı enerjisi, jeotermal kuyulardaki sıcak su veya buhardan veya bir jeotermal tesisten atık ısı geri kazanılarak elde edilebilir. Gıda işlemede petrol ve elektrik yerine jeotermal enerji kullanmanın birçok avantajı vardır. Sıcak su veya buhar kullanımının maliyeti çok daha düşüktür. Jeotermal enerjinin endüstriyel uygulamalarda değerlendirilerek katma değerli ürünler üretilmesi ve bu sayede elde edilecek faydanın artırılması KOP Bölgesi sanayisi açısından önem arz etmektedir. Kurutulmuş meyve sanayisine baktığımızda ürün gamında kurutulmuş elma, çilek, ananas, kivi, Trabzon hurması, portakal, karpuz, ayva, armut, erik, şeftali, mandalina, kavun, kayısı ve incir gibi meyveler yer alırken domates, soğan gibi sebzelerin ve bitki çaylarının da kurutulmasının yapılarak ürün çeşitliliğinin artırıldığı uygulamalara rastlamak mümkündür.

**Anahtar sözcükler:** KOP Bölgesi, jeotermal enerji, ürün kurutma.

### ABSTRACT:

Drying of agricultural products is a very important process in preventing waste and ensuring the consumption of nutritious foods throughout the year and in drought. Low and medium-enthalpy geothermal resources with temperatures of less than 150 °C are widely used as they have significant potential for agricultural drying applications. The heat energy to be used for drying can be obtained from hot water or steam in geothermal wells or by recovering waste heat from a geothermal plant. There are many advantages to using geothermal energy instead of oil and electricity in food processing. The cost of using hot water or steam is much lower. It is important for the industry of the KOP Region to produce value-added products by using geothermal energy in industrial applications and to increase the benefit to be obtained in this way. When we look at the dried fruit industry, the product range includes fruits such as dried apples, strawberries, pineapple, kiwi, persimmon, oranges, watermelon, quince, pears, plums, peaches, tangerines, melons, apricots and figs,

while vegetables such as tomatoes, onions and herbal teas are also included. It is possible to come across applications where product variety is increased by drying it.

**Keywords:** KOP Region, geothermal energy, crop drying

\*Konya Ovası Projesi (KOP) Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE) işbirliği ile Jeotermal Kaynakların Değerlendirilmesi Projesi kapsamında hazırlanmıştır.

\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: baris.carikci@tubitak.gov.tr

\*\*\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: merve.sefa@tubitak.gov.tr

\*\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: kevser.mermer@tubitak.gov.tr

\*\*\*\*\*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Mak. ve Tekno. Mühendisliği Bölümü, e-posta:hhozturk@cu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Birçok gıda ve tarım endüstrisi, yiyeceklerin uzun süre kullanımını sağlamak için ısı kurutma işlemlerinden yararlanmaktadır. Sanayileşmiş ülkelerde, kurutma işlemlerinde tüketilen enerji miktarı toplam endüstriyel enerji tüketiminin %7–15’ini oluşturmaktadır. Bununla birlikte, ısı verimleri %25–50 düzeylerinde olup kısmen düşük kalmıştır. Yüksek düzeyde sanayileşmiş bazı ülkelerde, kurutma işlemleri temel enerji tüketiminin üçte birinden fazlasını oluşturmaktadır. Bu nedenle, tarımsal kurutma için verimli enerji kaynaklarını kullanarak enerji tüketimini azaltmak gereklidir. Bunun için en etkin uygulamalar, düşük ve orta entalpi jeotermal kaynaklardan yararlanmaktır. Kurutma işlemi için, jeotermal sıcak su veya buharı veya jeotermal bir tesisten geri kazanılan atık ısıdan elde edilen ısı enerjisi kullanılabilir.

Bu çalışmada, KOP Bölgesi’ndeki jeotermal enerji kaynaklarının ürün kurutma amacıyla kullanımı değerlendirilmiştir. Bu amaçla bölgedeki jeotermal kaynakların kurutma amacıyla kullanıma uygunlukları, kurutulabilecek tarım ürünlerini ve ekonomik kazanımlar tartışılmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Jeotermal Enerjinin Kırşehir Kurutma Tesisinde Kullanımı

Kırşehir şehir merkezine yaklaşık 20 kilometre uzaklıkta Karakurt mevkiinde yer alan jeotermal meyve kurutma tesisi Kırşehir İl Özel İdaresi ve Kırşehir Belediyesi ortaklığı ile Ahiler Kalkınma Ajansı hibesi ile inşa edilmiştir. Yaklaşık olarak on yıldır mevcut olan tesis, son 5 yıldır Kırşehir Esnaf ve Sanatkarlar Odası Gıda AŞ tarafından işletilmektedir ve Türkiye’de kurulan ilk kamuya ait jeotermal sebze ve meyve kurutma tesisi olma özelliği taşımaktadır. Türkiye’de bulunan meyve-sebze kurutma tesisleri genellikle maliyeti yüksek olan kömür ve doğalgaz gibi ısıtma yöntemleri ile işletilmektedir. Jeotermal esaslı kurutmanın diğer kurutma yöntemlerinden en büyük avantajı ürün üzerinde kalıntı bırakmamasıdır. Bu özelliği önemli bir tercih nedenidir. Bu anlamda kamu girişimi ile atıl durumdaki okul binalarının tadilat KOP Bölgesinde Tarım Ürünlerinin Kurutulmasında Jeotermal Enerji Kullanımı edilmesi ile jeotermal su kuyusuna yaklaşık 500 metre uzaklıkta söz konusu tesis işletime açılmıştır. Toplam 20 dekar alan üzerinde kurulan tesisin kapalı alan miktarı yaklaşık 200 m<sup>2</sup>’dir. Tesiste 1 adet gıda mühendisi ve mevsimsel olarak çalışan 2 adet personel bulunmaktadır.

Tesiste, ürünlerin kurutulması için gerekli termal enerji 147 metre derinlikte 15 l/s debi ve 52 °C sıcaklığa sahip olan Karakurt1 (K1) kuyusundan elde edilmektedir. Buradan borular vasıtasıyla ısı merkezine taşınan termal su, eşanjörler vasıtasıyla şebeke suyunu ısıtmaktadır. Isınan şebeke suyu, vantilatör debisi 15.000 m<sup>3</sup>/h, motor gücü 7,5 kW, ısıtma kapasitesi 146.200 kcal/h olan klima santraline gelerek buradan kurutma fırınına sıcak hava üflemeaktadır (Boyacı ve Ark., 2018).

Tesise gelen ürünler belirli bir olgunluk derecesine gelinceye kadar +4/6 °C sıcaklıkta soğuk hava deposunda muhafaza edilmektedir. Tesiste üretilecek olan ürün yıkanma,

doğranma ve kurutma tünelinden geçme aşamaları sonrasında paketlemeye hazır olmaktadır. Paketleme sisteminin de tesis içinde yapılması ile yaş meyve tesise girdikten bir gün sonra paketlenmiş ve kurutulmuş olarak tesisten çıkarılmaktadır. Jeotermal enerji, söz konusu kurutma tüneli aşamasında su buharının ürüne etki etmesi aşamasında kullanılmaktadır. Kurutma süreleri ürünün türüne göre değişmekte olup 8 saat ya da 1 gün süre ile kurutma işlemi tamamlanmaktadır.

Karpuzdan elmaya, ananas, kivi gibi tropikal meyvelerden hamsi ve mantar gibi ürünlerin dahi kurutulduğu tesis, siparişlere göre üretim yapmaktadır. Kırşehir Ahi Evran niversitesi ile gerçekleştirilen iş birliği kapsamında hamsi kurutması da yapılmış olup farklı siparişlere yönelik hizmet verilebilmektedir.

İşletmede ne çıkan en önemli sorun kapasite yetersizliğidir. Farklı illerden çeşitli meyvelerin kurutulmasına yönelik siparişler alınmasına rağmen kapasitenin düşük olması sebebi ile taleplere cevap verilememektedir. Tesisteki kapasite yetersizliği sorununa üzüm olarak Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı (TANAP) sosyal ve çevresel yatırım programlarına ‘Kurutulmuş Gıdada Kapasite Artışı’ isimli 485 bin lira btceli proje hayata geçirilmiştir. Söz konusu projede % 95 hibe ile kapasite artışı yapılmış olup mevcut durumda 400 kilogram ürünü aynı anda kurutabilen makinelerin 2000 tona kadar ürün alabilecek duruma gelmesi sağlanmıştır. Ayrıca söz konusu kurutma tesisi, Milli Eğitim Bakanlığı ile ortak bir proje geliştirmiştir. Güvenilir gıda kapsamında planlanan bu iş birliğinde ilkokul öğrencilerine kurutulmuş meyve dağıtılması amaçlanmıştır.

Üretilen rnlerin yurt dışına satımı konusunda ise ihracatçı bir firma ile anlaşılmıştır. Bu kapsamda Kuveyt ve Katar pazarlarına ürün gönderimi yapılması planlanmaktadır. İhracatta üretilen ürünlerin kolaylıkla alıcı bulunabileceği ancak ihracatçıların ve Esnaf ve Sanatkarlar Odasının ilgili bölümü, pazar araştırması ve fiyat analizi gibi pazarlama uzmanlığı gerektiren konularda gelişmeye ihtiyaç duyması sebebi ile yurtdışı pazarına açılım gösterilemediği değerlendirilmektedir.

Kurutma tesisinin dönemsel olarak meyve fiyatlarının artması sebebi ile maliyetlerin yükselmesi konusunda sıkıntılar bulunmaktadır. Üretilen ürünün maliyetini arttıran bir diğer etmen de tesisin elektrik giderlerinin yüksek olmasıdır. Jeotermal kurutmada, fanı ve pompaları çalıştırmak için elektrik gücü kullanılmaktadır. Aylık bazda kurutulan ürünün maliyetinin yaklaşık 2 katı kadar elektrik gideri olması 20 bin lira elektrik giderinin olduğu tesis, elektrik üretimi yapılması halinde işletme giderlerinin önemli ölçüde düşürülerek maliyetlerin düşürüleceğini beyan etmektedir.

Meyve kurutma tesisi ile seralar arasında yapılabilecek iş birlikleri ile seralarda dönemsel olarak satışı yapılamayan ürünlerin kurutma tesisinde kurutulması ile israfın ve sera işletmelerinin zararının önüne geçilmesi mümkündür. Özellikle Kırşehir’de yer alan domates yetiştiriciliği yapan seraların ürünlerin satışının yapılamadığı dönemlerde domates kurutması yapılması sağlanarak bu ürünün yoğun olarak kullanıldığı Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerine satışının yapılması düşünülebilir. Ayrıca hazır çorba, makarna sosu gibi ürünler üreten firmaların da yoğun olarak kuru domates alımı yapılması bu alana da satış yapılabileceğini ortaya koymaktadır.



### 3. BULGULAR

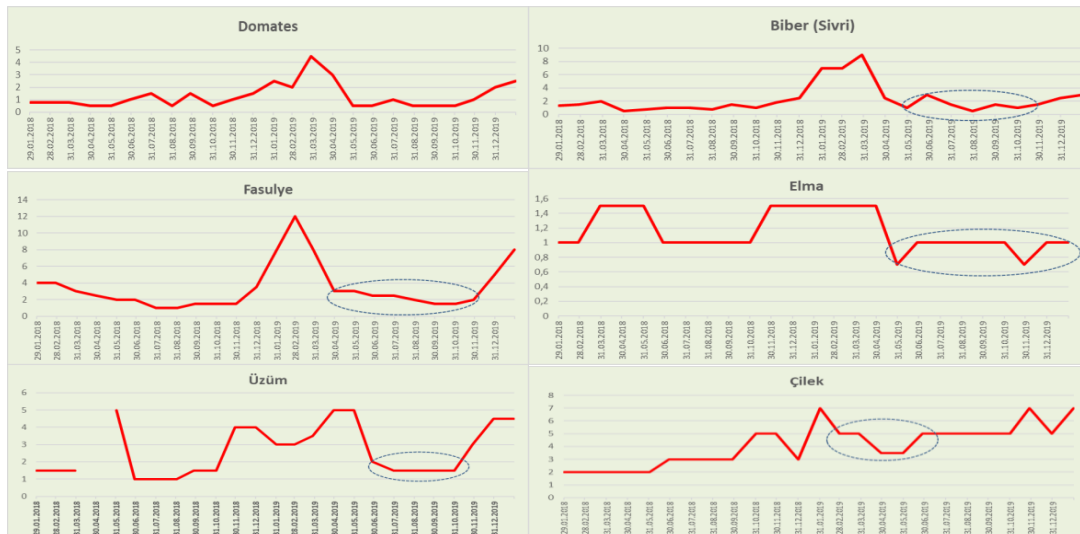
Seralarda yaygın olarak üretimi yapılan sebze, meyve ve bitkiler incelendiğinde yetiştirilecek ürünün seçiminde bölgenin iklim koşullarından pazarlama olanaklarına kadar birçok faktörün etkili olduğu görülmektedir. Bu sebeple sera yatırımı yapılırken bu faktörlerin detaylı analizi yapılması gerekmektedir. Bununla birlikte KOP Bölgesi'nin üretim istatistik verilerine göre bölgede sebze sınıfına giren ürünler arasında en fazla sofralık domates, havuç ve salçalık domatestir. Meyve üretiminde ise elma üretiminin diğer meyvelere oranla kayda değer seviyede fazla olduğu görülmektedir. Sofralık ve salçalık domates en fazla Konya, Karaman ve Aksaray illerinde üretilmekte iken havuç üretiminde Konya, elma üretiminde ise Karaman ili sahip olduğu üretim miktarı ile öne çıkan illerdir. Diğer yandan ihracat pazarları açısından düşünüldüğünde Türkiye'nin coğrafi konumunun sağladığı avantajla domates ihracatında lider bir ülke olduğu görülmektedir. KOP Bölgesi'ndeki jeotermal seraların domates üretimine KOP Bölgesinde Tarım Ürünlerinin Kurutulmasında Jeotermal Enerji Kullanımı odaklanmaları da ihracattan elde edilen katma değerın büyüklüğüdür. Bu nedenle seraların ihracat odaklı domates üretimlerine devam etmelerinin daha ekonomik olduğu düşünülmektedir. Firmalar ile yapılan görüşmelerde ihracat pazarında bir sorun yaşanmaması, iklim kuşağı ve güneş ışığı açısından Kuzey Avrupa ülkelerine oldukça avantajlı olması, bölgenin hem yaz hem de kış için domates üretimi için uygun olması nedeni ile öncelikli olarak domates tercih edildiği görülmektedir. Firmalara farklı ürünler ile ilgili görüşleri sorulduğunda domates dışında başka bir ürünün ihracat ve ulusal pazarda domates kadar pazarının açık olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca domatesin yaklaşık olarak 11 ay boyunca aynı bitki ile devam edilmesine olanak sağlaması nedeni ile tercih edilmektedir. Bu noktada işletmeler ürün değiştirmeksizin yeni ihracat pazarlarına yönelmeyi ve mevcut pazarlarını çeşitlendirmeyi stratejik olarak önceliklendirmişlerdir.

#### **Tablo 1: Aylara Göre Ürün Hal Fiyatları Değişimi (JKDP, 2021)**

Jeotermal enerjinin endüstriyel uygulamalarda değerlendirilerek katma değerli ürünler üretilmesi ve bu sayede elde edilecek faydanın artırılması bölge sanayisi açısından önem arz etmektedir. Kurutulmuş meyve sanayisine baktığımızda ürün gamında kurutulmuş elma, çilek, ananas, kivi, Trabzon hurması, portakal, karpuz, ayva, armut, erik, şeftali, mandalina, kavun, kayısı ve incir gibi meyveler yer alırken domates, soğan gibi sebzelerin ve bitki çaylarının da kurutulmasının yapılarak ürün çeşitliliğinin artırıldığı uygulamalara rastlamak mümkündür. Bölgede sera üretimi ve meyve kurutma endüstrisinde değerlendirilebilecek bazı ürünler, Konya Büyükşehir Belediyesi hal fiyatları temel alınarak karşılaştırılmıştır. Söz konusu ürünlerin 2020 yılı Ocak ayı ile 2019 yılı ve 2018 yılı aylık fiyatları Tablo 1'de verilmektedir.

Tarih	Domates	Biber (Sivri)	Fasulye	Kavun	Karpuz	Elma	Üzüm	Çilek
30.01.2020	2.5	3	8	4	3	1	4.5	7
30.12.2019	2	2.5	5	2.5		1	4.5	5
28.11.2019	1	1.5	2	1		0.7	3	7
31.10.2019	0.5	1	1.5	0.7	0.3	1	1.5	5
30.09.2019	0.5	1.5	1.5	0.5	0.3	1	1.5	5
29.08.2019	0.5	0.5	2	0.5	0.3	1	1.5	5
30.07.2019	1	1.5	2.5	0.5	0.3	1	1.5	5
27.06.2019	0.5	3	2.5	0.5	0.3	1	2	5
30.05.2019	0.5	1	3	2	1	0.7	5	3.5
29.04.2019	3	2.5	3	4	1.5	1.5	5	3.5
28.03.2019	4.5	9	8	2.5	2.5	1.5	3.5	5
28.02.2019	2	7	12		3	1.5	3	5
31.01.2019	2.5	7	8		3	1.5	3	7
31.12.2018	1.5	2.5	3.5	2.5	2	1.5	4	3
29.11.2018	1	1.8	1.5	3		1.5	4	5
31.10.2018	0.5	1	1.5	0.7	0.3	1	1.5	5
27.09.2018	1.5	1.5	1.5	0.5	0.5	1	1.5	3
31.08.2018	0.5	0.8	1	0.5	0.5	1	1	3
30.07.2018	1.5	1	1	0.5	0.3	1	1	3
28.06.2018	1	1	2	0.5	0.3	1	1	3
31.05.2018	0.5	0.8	2	1	0.3	1.5	5	2
30.04.2018	0.5	0.5	2.5	2	1	1.5		2
29.03.2018	0.8	2	3		1	1.5	1.5	2
26.02.2018	0.8	1.5	4		2.5	1	1.5	2
29.01.2018	0.8	1.3	4		2.5	1	1.5	2

Tablo 1’de yer alan bilgiler doğrultusunda ürünlerin fiyat değişimlerinin grafiğine bakıldığında (Şekil 3.1), Aralık ve Nisan ayları arasında tüm ürünlerde fiyatların arttığı gözlemlenmektedir. Fasulye, en yüksek fiyatlı ürün olup fiyatı, kasım ayı sonundan itibaren yükselmeye başlamakta ve en yüksek fiyata şubat ayında ulaşmaktadır. Yine söz konusu aylarda sivri biber ve çilekte de aynı seyri görmek mümkündür. Bölgede yüksek miktarda üretilen elmanın ise fiyat olarak diğer ürünlere nispeten istikrarlı olduğu söylenebilir. Dolayısı ile meyve sebze kurutması işlemlerinin ürünlerin çeşitlerine göre minimum fiyatların görüldüğü tarihlerde yapılması önerilmektedir. Ürünlerin aylara göre fiyat değişimleri Tablo 1’de gösterilmiştir. Ürün fiyatlarının en düşük olduğu dönemler her bir ürün fiyat değişim grafiği üzerinde işaretlenmiştir.



Şekil 3.1. Ürün Fiyatlarının Zamana Göre Değişimleri (JKDP, 2021)

Şekil 3.1 üzerinde işaretlenmiş olan, ürün fiyatlarının en düşük olduğu dönemler, ürün kurutma faaliyetleri için en uygun dönemler olarak belirlenmiştir. Fiyat değişimleri gösterilen ürünlerin kurutma için değerlendirilebileceği aylar ise Şekil 3.2’de verilmiştir. Ürünler yalnızca bölgeden tedarik edilmeyip çevre illerden ve diğer bölgelerden de alınabilir. Mevcut durumda da KOP Bölgesi’nde faaliyet gösteren kurutma tesisi ürünlerini ildeki üreticilerden aldığı gibi Türkiye’nin çeşitli bölgelerinden de tedarik ederek sebze meyve kurutması yapmaktadır.

Ürünler/Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Domates												
Biber												
Fasulye												
Kavun												
Karpuz												
Elma												
Üzüm												
Çilek												

Şekil 3.2. Kurutma Yapılabilecek En Uygun Aylar ve Ürünler (JKDP, 2021)

Serada üretimi yapılacak ürün seçiminde olduğu gibi burada da iklim şartları, tedarik ve pazarlama olanakları analizinin önemli etmenler olduğu ve bu analizlerin yapılmasının bu tür yatırımlar öncesinde ön şart olduğu kabul edilerek değerlendirildiğinde, bölgede kurutma yapılabilecek ürünler arasında elma başta olmak üzere domates, kavun, karpuz ve üzümün göz önünde bulundurulabileceği ve çilek fiyatlarının ise yüksek olmasından dolayı bölge için günümüz şartlarında uygun olmadığı değerlendirilmektedir. Bu kapsamda serada üretimi yapılabilecek ürünler olması bakımından domates, fasulye, sivri biber ve çileğin yatırım olanakları araştırılarak bölge için üretimi uygun görülmesi halinde değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Gerek Türkiye’de gerekse dünyada kurutulmuş meyve ve sebze tüketiminin artacağı beklenmektedir. Dünya kuru meyve üretim ve ticaretinde Türkiye ilk sırada yer almaktadır. Meyve grubuna fındık, fıstık gibi sert kabuklu meyveler de dâhildir. Türkiye, kuru üzümde dünya üretiminin %36’sını, kuru incirde ise %40’ını tek başına karşılamaktadır.

KOP Bölgesi üretimine bakıldığında en dikkat çekici ürün olarak 1,2 milyon ton üretim ile elmadır. Elmanın fiyat değişimlerine de bakıldığında 0.7 ila 1.5 TL arasında değiştiği; genel olarak 1 TL’ye halden tedarik edilebildiği görülebilmektedir. Dolayısı ile öncelikli olarak elmanın kurutulması bölge için faydalı görülmektedir.

Bölgede kavun ve karpuz üretimi de mevcuttur. Bu ürünlerden yaklaşık 480 bin ton üretilmekte ve satış fiyatları bahar ile yaz aylarında (5 ve 10. Ay arasında) 0.3 ila 0.5 TL arasında seyretmektedir. Bu ürünlerin de kurutma potansiyeli taşıdığı görülmektedir.

Elmayı meyve kategorisinde 309 bin ton ile üzüm üretimi takip etmektedir. Bu üzümlerin 115 bin tonu kurutmalık statüsündedir. Üzümler de 6 ila 8. aylar arasında 1 TL’lik değerleri ile kurutmaya aday olarak ortaya çıkmaktadır.

Bölgede talep yüksek olmak ile birlikte domatesin de 790 bin tonun üzerinde üretimi mevcuttur. Hal fiyatlarına bakıldığında 0.5 TL’ye ürün bulabilme ihtimali mevcuttur. Dolayısı ile domates kurutma da dikkate alınmalıdır. Bu noktada seradaki üretim maliyetlerinin yüksek olması ve üretilen domatesin yüksek kaliteli olması nedeniyle tarladan gelen domatesin kurutulması önerilmektedir. Bölgede kiraz ve vişne gibi ürünlerin de üretimi mevcuttur. Ancak bu ürünler dış pazarlara satılan nitelikli ve katma değerli ürünler olarak ortaya çıkmaktadır. Dolayısı ile bu ürünlerin kurutulması mümkün görülmemektedir. Ancak pazar bulunamaması durumunda bu ürünler kurutulabilecektir. Kurutulacak ürünler ile ilgili en önemli değerlendirme başlıklarından bir tanesi de başlangıç ve bitiş nem oranlarıdır. Bu oranlar bir ürünün kurutulması esnasında kaybedilecek ağırlıkları ifade etmektedir.

Ürün	İlk Nem İçeriği (%)	Son Nem İçeriği (%)
Elma	84.8	24
Üzüm	74–81.6	15–18
Domates	93	7
Erik	78.7	35
Fasulye	60–70	5–10
Havuç	80–90	5–10
K. biber	90	20
Kayısı	85.3	25
Kiraz	81	30
Vişne	83.7	25
Y. biber	80	10
Armut	84	25
Bamya	81	6
Bezelye	60–70	5–10

**Tablo 2: KOP Bölgesi’nde Kurutulabilecek Ürünlerin Nem İçerikleri (JKDP, 2021)**

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

##### 3.1. KOP Bölgesi’ndeki Jeotermal Kaynakların Kurutma Sektöründe Kullanımı

Mevcut kurutma tesisinin stratejik açıdan kendisini ürün kurutma faaliyetine odaklaması gerektiği düşünülmektedir. Tesis spesifik ürünlere odaklanmadan her türlü ürünü kurutmaya yönelik yaklaşım ile çalışmalıdır. Bu açıdan tesisin kendisinin sadece KOP Bölgesi ürünleri ile sınırlandırmayıp Türkiye’nin her yerinden gelecek talebe cevap verebilecek kapasiteye ulaşması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Jeotermal kaynak kullanımı ile meyve sebze kurutmanın diğer kurutma yöntemlerine göre en büyük avantajı ürün üzerinde kalıntı bırakmamasıdır. Bu açıdan önümüzdeki yıllarda jeotermal

ile kurutulmuş ürünlere olan talepte daha da büyüme beklenmektedir.

### 3.2. Ürün Kurutma Tesisi

Birçok gıda ve tarım endüstrisi, yiyeceklerin uzun süre kullanımını sağlamak için ısı kurutma işlemlerinden yararlanmaktadır. Sanayileşmiş ülkelerde, kurutma işlemlerinde tüketilen enerji miktarı toplam endüstriyel enerji tüketiminin %7–15’ini oluşturmaktadır. Bununla birlikte, ısı verimleri %25–50 düzeylerinde olup kısmen düşük kalmıştır. Yüksek düzeyde sanayileşmiş bazı ülkelerde kurutma işlemleri temel enerji tüketiminin üçte birinden fazlasını oluşturmaktadır. Bu nedenle, tarımsal kurutma için verimli enerji kaynaklarını kullanarak enerji tüketimini azaltmak gereklidir. Bunun için en etkin uygulamalar, düşük ve orta entalpi jeotermal kaynaklardan yararlanmaktır. Kurutma işlemi için, jeotermal sıcak su veya buharı veya jeotermal bir tesisten geri kazanılan atık ısıdan elde edilen ısı enerjisi kullanılabilir.

Tarım ürünlerinin kurutulması, israfın önlenmesinde ve besleyici gıdaların tüm yıl boyunca ve kuraklıkta tüketiminin sağlanması için çok önemli bir süreçtir. Sıcaklığı 150 °C’den düşük olan düşük ve orta-entalpili jeotermal kaynaklar, tarımsal kurutma uygulamaları için önemli bir potansiyele sahip oldukları için yaygın olarak kullanılmaktadır. Kurutma amacıyla yararlanılacak olan ısı enerjisi, jeotermal kuyulardaki sıcak su veya buhardan veya bir jeotermal tesisten atık ısı geri kazanılarak elde edilebilir. Gıda işlemede petrol ve elektrik yerine jeotermal enerji kullanmanın birçok avantajı vardır. Sıcak su veya buhar kullanımının maliyeti çok daha düşüktür.

### 3.3. Jeotermal Enerji ile Domates Kurutma Tesisi Yatırım Analizi

Dünya pazarlarında en fazla talep edilen kuru ürünlerin başında domates geldiği için çalışma kapsamında en hızlı yatırım geri dönüşüne sahip olması beklenen yarı kurutulmuş domates analize konu edilmiştir. Gerçekleştirilmiş olan fizibilitede tesisin kurutma işlemleri ile ilgili bazı kabuller gerçekleştirilmiştir. Bu kabuller Tablo 3’de verilmektedir.

**Tablo 3: Yarı Kurutulmuş Domates Üretim Tesisinin Çalışma Özellikleri (JKDP, 2021)**

<b>Değişkenler</b>	<b>Değerler</b>
Yarı kuru domates üretim miktarı	400 ton/yıl
Yarı kuru domatesin ortalama satış fiyatı	3.5 €/kg
Çalışacak işçi sayısı (kişi)	70 (6 ay)
Meyve cipsi üretim miktarı	175 ton/yıl
Meyve cipsinin ortalama satış fiyatı	3.9 €/kg
Çalışacak işçi sayısı (kişi)	40□50 (12 ay )
Gün kurusu domates üretim miktarı	90 ton/yıl
Gün kurusu domatesin ortalama satış fiyatı	1.47 €/kg
Çalışacak işçi sayısı (kişi)	40□50 (4 ay )

Yarı kurutulmuş domates üretimi ile ilgili aşağıdaki üretim akışları izlenecektir: Tarlalardan uygun kalitelere, yeterli miktar domates sezon boyunca günlük olarak alınır.

- Tesise getirilen domatesler kalite seçiminden sonra temizlenerek tesise alınır.
- Domatesler makineler aracılığı ile uygun şekilde kesilerek, tepsilere yerleştirilir.
- Tepsiler fırın arabalarına yerleştirilir.
- Tepsiler fırında 3.5 saat bekletilerek, domateslerin nemi uygun seviyeye indirilir.
- Daha sonra koridor veya bekleme alanında kısa bir dinlendirme yapılarak 60°C'lerde fırından çıkmış olan domateslerin 30 °C'lere gelmesi beklenir.
- Sıcaklığı 30 °C olan domatesler ön soğutma odasına alınır ve 1 saat gibi bir sürede burada 4°C'ye kadar soğutulur.
- Sıcaklığı 4 °C olarak ön soğutmadan çıkan domatesler, -40 °C'deki şok odasına alınır.
- Şoklanan domatesler, basit bir ön paketlemenin ardından -18 °C sıcaklıktaki muhafaza odalarına yerleştirilir.
- Sipariş ile birlikte, donuk muhafaza odasından çıkarılan ürünler paketleme odasına alınır ve donuk kasalı frigo tırlar ile sevk edilir.

Planlanan 400 ton kapasiteli yarı kurutulmuş domates tesisinde:

- Tesis her mesaiye 70 sezonluk işçi çalıştıracaktır.
- Fırın günde en az 3 defa çalışacak ve 6 ton yarı kurutulmuş ürün üretilecektir.
- Tesis yaklaşık 70 gün çalışacak ve sezon sonunda en az 400 ton ürün üretmiş olacaktır.
- Şoklama sistemi günde 6 ton ürün şoklayacak ve soğuk odalar toplam 400 ton ürünü stoklayabilecek kapasitede olacaktır.

Söz konusu “yarı kurutulmuş domates tesisi” yatırımı için yaklaşık olarak 6.7 milyon TL'lik tesis yatırım maliyeti olacağı hesaplanmıştır. Kurulacak olan tesiste yatırım maliyetine ek olarak işletme maliyeti de ortaya çıkacaktır. Bu maliyetin de yaklaşık olarak 3.2 milyon TL olacağı hesaplanmıştır. Bu tesis 400 ton/yıl yarı kurutulmuş domates tesisi ve 175 ton/yıl meyve kurutma tesisi şeklinde planlanması durumunda yatırım maliyetinin 8.5 milyon TL civarında olacağı ve işletme maliyetinin yıllık yaklaşık olarak 6.3 milyon TL olacağı hesaplanmıştır. Bu tesis 400 ton/yıl yarı kurutulmuş domates tesisi ve 175 ton/yıl meyve kurutma ve 90 ton/yıl gün kurusu kayısı üretimi tesisi olması durumunda 8.8 milyon TL yatırım maliyeti ve 7.5 milyon TL/yıl işletme maliyeti doğacağı hesaplanmıştır.

Tesis Tipi	İlk Yatırım Maliyeti	İşletme Maliyeti (Yıllık)
Yarı kurutulmuş domates tesisi	6.7 milyon TL	3.2 milyon TL
400 ton/yıl yarı kurutulmuş domates tesisi ve 175 ton/yıl meyve kurutma tesisi	8.5 milyon TL	6.3 milyon TL
400 ton/yıl yarı kurutulmuş domates tesisi ve 175 ton/yıl meyve kurutma ve 90 ton/yıl gün kuru kayısı üretimi tesisi	8.8 milyon TL	7.5 milyon TL

**Tablo 5: Kurutma Tesisinde Kurutulan Meyve Sebze Türlerine Ait Bilgiler (JKDP, 2021)**

Ürün	Yaş Miktar (ton)	Randman Verim (%)	Kurutma Süreleri (saat)
Karpuz	10	5	14-16
Çilek	3	5	14-15
Şeftali	2	9-10	12
Armut	2	9-10	8
Elma	2	9-10	8
Muz	4	14	14
Kivi	2	7	7
Portakal	2	6	16
Mandarin	2	6	16
Ayva	1	7	7
Trabzon hurması	4	12-14	24
Dolmalık biber	0.5	14	9
Patlıcan	0.5	14	9

**Tablo 4: Kurutma Tesis Yatırım ve İşletme Maliyetleri (JKDP, 2021)**

## 5. KAYNAKLAR

Boyacı, S., Boyacı, S., Gürdal, G. (2018). *Kırşehir ilinde jeotermal enerji ile sebze-meyve kurutma tesisinin mevcut durumu ve geliştirilme olanaklarının belirlenmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı (pp 377–384).

JKDP (2021). *Jeotermal Kaynakların Değerlendirilmesi Projesi Nihai Raporu*. 576 sayfa.



# KOP Bölgesinde Jeotermal Seracılığın Geliştirilmesi\*

## Development of Geothermal Greenhouses in KOP Region

Barış ÇARIKCI\*\*, Merve SEFA\*\*\* Kevser MERMER AKMAZ\*\*\*\*,  
Hasan Hüseyin ÖZTÜRK\*\*\*\*\*

### ÖZET:

KOP Bölgesi'nde yapılan saha çalışmaları sonucuna 65 kaynağa ait su sıcaklığı ve debi verilerine ulaşılmıştır. Buna ek olarak İl Özel İdarelerinden ve yerel yönetimlerden alınan 10 kaynağa ait veri ile toplam olarak 75 kuyunun verisi alınmıştır. Sera ısıtma için yapılan hesaplamalarda 45 °C'nin altındaki termal su kaynakları dikkate alınmıştır. Bu kıstas sonucunda 45 °C'nin üzerinde kalan 33 kuyu için potansiyel sera alanı hesabı yapılmıştır. Potansiyel sera alanları hesaplamasında çıkan potansiyel, 3 kırılım ile değerlendirilmiştir. 25 da üstü olanlar, 25-18 da arası olanlar, 18 da altı olanlar şeklinde bölünmüştür. Bu kırılım sektöründe genel kabul gören işletmeler için sürdürülebilir alan yaklaşımına göre oluşturulmuştur. 33 kuyudan alınan değerlere göre toplam ısıtılabilir sera alanı 663,229 da olarak ortaya çıkmıştır. Bunun 459.661 da kısmı 25 da üzeri potansiyel vaat eden kuyulara aittir. KOP Bölgesi'nde tasarımılanabilecek seraların teknik ve ekonomik özellikleri verilmiştir. KOP Bölgesi'nde jeotermal kaynakların kullanımı konusunda yapılan araştırmalar ve görüşmeler sonucunda, çeşitli konularda iyileştirme ihtiyacı olduğu belirlenmiştir. Bölge için geçerli olan sorunların çözümü için yerelden çok, ulusal çerçevede dikkate alınması gereken öneriler verilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** KOP Bölgesi, jeotermal enerji, seracılık.

### ABSTRACT:

As a result of the field studies carried out in the KOP Region, water temperature and flow data of 65 springs were obtained. In addition, data from 10 sources from Special Provincial Administrations and local governments, and a total of 75 wells' data were obtained. Thermal water resources below 45 °C were taken into account in the calculations for greenhouse heating. As a result of this criterion, potential greenhouse area calculations were made for 33 wells above 45 °C. The potential in the calculation of potential greenhouse areas was evaluated with 3 breakdowns. It is divided into those above 25 da, those between 25-18 da, and those below 18 da. This breakdown has been created according to the sustainable field approach for businesses that are generally accepted in the sector. According to the values taken from 33 wells, the total heatable greenhouse area has emerged as 663,229 da. 459,661 hectares of this belongs to the promising wells above 25 da. The technical and economic characteristics of the greenhouses that can be designed in the KOP Region are given. As a result of the researches and negotiations on the use of geothermal resources in the KOP Region, it has been determined that there is a need for improvement in various

issues. In order to solve the problems that are valid for the region, suggestions are given that should be considered in the national rather than local context.

**Keywords:** KOP region, greenhouse, geothermal energy

\*Konya Ovası Projesi (KOP) Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE) işbirliği ile Jeotermal Kaynakların Değerlendirilmesi Projesi kapsamında hazırlanmıştır.

\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: baris.carikci@tubitak.gov.tr

\*\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: merve.sefa@tubitak.gov.tr

\*\*\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: kevser.mermer@tubitak.gov.tr

\*\*\*\*\*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Mak. ve Tekno. Mühendisliği Bölümü, e-posta:hhozturk@cu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda örtü altı yetiştiriciliğinde enerji tüketiminin azaltılmasına yönelik olarak yapılan araştırmalar; ısıtma amacıyla yeni ve yenilenebilir doğal enerji kaynaklarının kullanılmasına ve fosil yakıtların tüketildiği geleneksel ısıtma sistemlerine alternatif olarak, düşük maliyetli ve etkinliği yüksek ısıtma sistemlerinin geliştirilmesine yönlendirilmiştir. Sera ısıtma uygulamalarında, günümüz enerji varlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek amacıyla fosil enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması öncelikli bir gereksinimdir. Teknoloji düzeyi ve ekonomik uygulanabilirlik açısından, sera ısıtmada yararlanılabilecek doğal enerji kaynaklarından en önemlisi jeotermal enerjidir.

KOP Bölgesi'nde bulunan jeotermal kaynakların başlıca kullanım alanı, jeotermal seracılıktır. Seralarda yetiştirilen ürünlerden beklenen en yüksek verimin elde edilebilmesi için, sıcaklığın düşük olduğu dönemlerde seraların ısıtılması gereklidir. Ülkemiz koşullarında, ısıtma giderleri sera karlılığını etkileyen en önemli girdilerden birisidir. Seracılık işletmelerinde ısıtma giderleri, yetiştirme mevsimi, bölge ve ürün tipine bağlı olarak değişmekle birlikte toplam maliyetin % 40 ile % 80'ini oluşturmaktadır. Sera ısıtmada kullanılan fosil yakıtların ve diğer ısıtma yöntemlerinin maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle, ülkemizdeki birçok serada düzenli olarak ısıtma yapılamamakta, sadece bitkileri dondan korumaya yönelik ısıtma uygulanmaktadır. Sera ısıtma uygulamalarında, tükenebilir enerji varlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek amacıyla fosil enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması öncelikli gereksinim halini almıştır.

Bu çalışmada, KOP Bölgesi'nde jeotermal ısıtma yapılan mevcut sera işletmelerinin özellikleri belirlenmiştir. KOP Bölgesi'nde yer alan jeotermal kaynakların özellikleri dikkate alınarak, bölgedeki sera işletmeleri için mevcut durumlarını iyileştirme önerileri yapılmış ve bölgede jeotermal seracılığı artırmak için gerekli önlem ve uygulamalar tartışılmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

KOP Bölgesi'nde jeotermal ısıtma yapılan seralar yerinde ziyaret edilmiş ve sera işletmelerine ait bilgiler toplanmıştır. Ayrıca işletmeler ile ilgili farklı uygulamaları, fırsat ve tehditleri belirlemek için işletme sahipleri ile mülakatlar yapılmıştır. Böylece, KOP Bölgesi'nde yer alan jeotermal kaynaklı işletmelerin genel durumu ortaya konulmuştur.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. KOP Bölgesinde Jeotermal Seracılık

##### 3.3.1. Mevcut Durum

Mevcut durum analizi kapsamında KOP Bölgesi'nde 5 ilde jeotermal sera bulunmaktadır. Mevcut jeotermal seraların iller bazında bazı özet bilgileri Tablo 1'de verilmiştir. Seraların il bazında varlığını gösteren haritada Şekil 3.1'de verilmiştir. İşletmelere ait ayrıntılı bilgiler ise Tablo 2'de ve işletmelere ait görseller Şekil 3.2, 3.3 ve 3.4'de verilmektedir. Jeotermal seralarda Kozaklı'da bulunan gül serası dışında büyük oranda domates olmak üzere sebze üretimine odaklanıldığı görülmektedir. Mevcut jeotermal seralar bölgenin kuzey doğusunda yoğunlaşmıştır.

**Tablo 1: KOP Bölgesi'nde Sera İşletmeleri ve Alanları (JKDP, 2021)**

İl	İşletme Sayısı	Sera Alanı (da)
Konya	2	150
Nevşehir	2	59
Aksaray	2	77
Yozgat	2	80
Kırşehir	2	226
<i>Toplam</i>	<i>10</i>	<i>592</i>

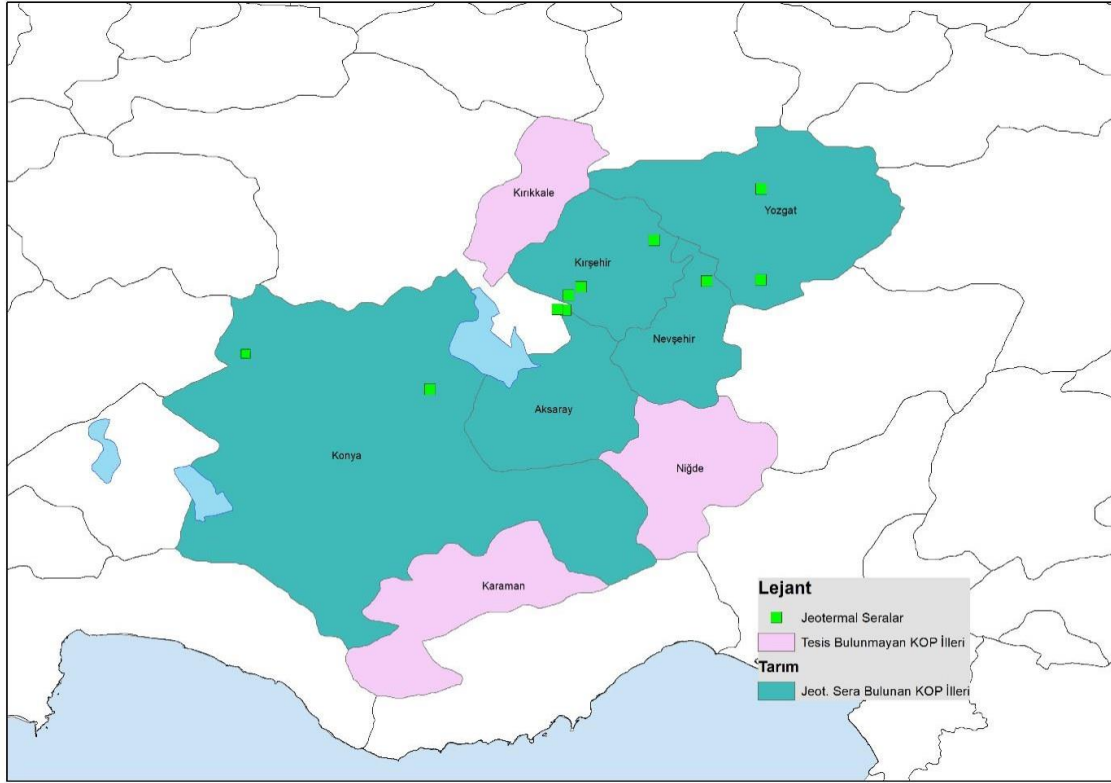
Mevcut işletmelerin haricinde Nevşehir Kozaklı'ya 30 dekar büyüklüğünde bir jeotermal sera kurulması planlanmaktadır. Bu sera, daha sonra sera alanını 50 dekara çıkarmayı hedeflemektedir. Ayrıca Yozgat Sorgun ve Boğazlıyan ilçelerinde de mevcut durumda kurulum aşamasında olan iki sera vardır. Kurulacak bu üç sera ile bölgedeki jeotermal sera alanının artmasına katkıda bulunulacaktır.

Son yıllarda yeni açılan 2 işletme ise önümüzdeki yıllarda toplamda 500 dekarlık bir büyüme daha yapmak istediğini belirtmiştir. Sera alanlarına ait veriler, yapılan görüşmeler neticesinde firmaların beyanı üzerinde alınmıştır ve bu nedenle alınan ruhsatta belirtilen alan ile ilgili uyumsuzluklar olabilmektedir.

KOP Bölgesi'nde jeotermal ısıtmalı seracılık yapan işletmeler; Sarıyahşi (Aksaray), Çiçekdağ (Kırşehir), Cihanbeyli ve Tuzlukçu (Konya), Kozaklı (Nevşehir), Boğazlıyan (Yozgat), ve Sorgun (Yozgat) ilçelerinde yer almaktadır. Sera işletmelerinin bulunduğu yerleşimlerin yükseltileri 900 –1.300 m aralığında değişmektedir.

Kozaklı (Nevşehir), Boğazlıyan (Yozgat) ve Sorgun (Yozgat) ilçelerinde jeotermal ısıtmalı domates üretimi yapılan seralarda, ısıtma amacıyla kullanılan jeotermal kaynakların ruhsatları İl Özel İdarelerine aittir. Sarıyahşi'de (Aksaray), Çiçekdağ

(Kırşehir), Karakurt (Kırşehir), Cihanbeyli (Konya) ve Tuzlukçu (Konya) ve bulunan sera işletmelerinin kullandıkları jeotermal kaynakların ruhsatları ise firmaların kendilerine aittir.



Şekil 1. KOP Bölgesi'nde Jeotermal Seracılık Yapılan İller

KOP Bölgesi'nde yer alan jeotermal seralar ile yapılan görüşmelerde ön plana çıkan temel sera özellikleri incelenecek olursa sera tavan yapılarının genellikle polietilen olduğu, sera yan kısımlarının ise polikarbon (PC) özellikli olduğu görülmektedir.

Sera yerleşimleri ise Nevşehir Kozaklı, Yozgat Boğazlıyan ve Sorgun'da bulunan seralar hariç doğu-batı olarak konumlandırılmıştır. Diğer üç tesis kuzey-güney düzleminde konumlanmıştır. Sera ısıtma sistemlerinde genellikle 51 mm'lik çelik boru sistemleri kullanılırken bitki ısıtmasında ise 38 mm'lik borular kullanılmaktadır.

Seralarda topraksız tarım yapılmakta olup yetiştirme ortamı kokopit kullanılmaktadır. Bitki besleme sistemi ise sulama suyuna uygulanarak sağlanmaktadır. Nevşehir Kozaklı'daki gül yetiştirilen sera hariç olmak üzere bölgedeki söz konusu diğer seralarda domates yetiştirilmesinden dolayı bitki yetiştirilmesinin hızlandırılması adına bombus arısı kullanılmaktadır.

Seraların tümünde jeotermal akışkan doğrudan seraya gönderilmeyip, temiz suyun ısıtılması aşamasında kullanılmaktadır. Pompa ile jeotermal suyun kuyudan alınmasından sonra eşanjör sistemi ile ısıtma yapılmaktadır. Akışkanlar arası ısı transferi yöntemi ile ısıtılan temiz su, sera içine borular yardımı ile taşınmaktadır.

Mevcut seraların tümünde doğal havalandırma sistemi uygulanmaktadır. Serinletme ve nemlendirme sistemleri ise Yozgat'taki İlkser serası ve Nevşehir Kozaklı Gül serası hariç

olmak üzere diğer bütün seralarda sisleme yöntemi ile sağlanmaktadır. Yine Nevşehir Gül serası hariç diğer seralarda gölgeleme ve ısı perdesi uygulamaları yapılmaktadır. Seralarda enerji ve ısı tasarrufu önlemleri adına Kozaklı Gül serası hariç, diğer seralarda tam otomatik kontrol sistemlerinin kullanıldığını söylemek mümkündür. Otomatik kontrol sistemleri, sera iklim verilerini her saat düzenli olarak kontrol etmekte ve gelişen ani durumlara karşı uyarılar vermektedir. Bu sistemler ile ürünlerin zarar görmesinin önüne geçilmektedir.

**Tablo 2: KOP Bölgesi'nde Mevcut Jeotermal Seralar ve Özellikleri (JKDP, 2021)**

1.1 Firma	BAŞVAZİRCİOĞLU TARIM		İLKSER	FARMCO	TUTKU	MILKAR	DODOMATES	ERKBY	ŞTİ	KOZAKLI GÜL
1.2 İl:	NEVŞEHİR	YOZGAT	YOZGAT	KIRSEHIR	AKSARAY	AKSARAY	KONYA	KONYA	KIRSEHIR	NEVŞEHİR
1.3 İlçesi:	Kozaklı	Boğazlıyan	Sarıgün	Çiğdemli	Sarıyahşi	Sarıyahşi	Tuzlukçu	Çharşbeyli	Karakurt	Kozaklı
1.4 Rölom	1.000-1.100 m	1.000-1.100 m	1.200 m	1.300 m			979 m	979 m	1.080 m	1.050 m
<b>2. JEOTERMAL KAYNAK BİLGİLERİ</b>										
2.1. Kuyu Adı:	Bahariye		Farma (3 adet kuyu vardır)		Bakır 2-3, Tutku 1		3 adet kuyu vardır: Bahar 1- 3-3-4 ve KT 1			
2.2. Ruhsat Durumu:	NEVJET	II Öncü İzncesi	II Öncü İzncesi	Farma	Tutku	Milkar	Bahar Enerji	Erkby	ŞTİ	Kozaklı Gül
2.3. Kuyu Derinliği:				250 m, 1300 m 800 m			315 - 350 m arası değişmektedir	498 m		95 m
2.4. Akışkan Sıcaklığı:	80-85 °C	55-60 °C	80 sayft	80 °C	51-52 °C, 58-61 °C	71 °C	50 -55 °C	48 °C	78 °C	85 °C
<b>3. SERA YAPISAL ÖZELLİKLERİ</b>										
3.1. -m Alanı	56-60 da	55 da	25 da	100 da	40 da	37 da	50 da	100 da	126 da	4 da
3.2. Sera Boyutları:	120x190 m	240x210 m	80x124 5 x100 100x104				240x202 m			90x45 m
3.3. Sera Yüksekliği:	7-9 m	7-9 m	7 m	4,5 m	7,6 m	7,6 m	7,5 m	7 m	7 m	4,5 m
<b>4. ISITMA SİSTEMİ ÖZELLİKLERİ</b>										
4.1. Isıtma Sistemi:	Vana sistemi ile su dağılılır. Yarıdan 20 cm yüksekliğe kadar su doluyur ve ayar oluyur.	Vana sistemi ile su dağılır. Yarıdan 20 cm yüksekliğe kadar su doluyur ve ayar oluyur.	Çelik borular ile otomatik ve yarı otomatik olarak su dağılır.	Ray sistemi kullanılmaktadır. (Otlu ah ve yarı otomatik kullanılmaktadır)	Ray sistemi kullanılmaktadır. (Otlu ah ve yarı otomatik kullanılmaktadır)	Ray sistemi kullanılmaktadır. (Otlu ah ve yarı otomatik kullanılmaktadır)	Ray sistemi kullanılmaktadır. (Otlu ah ve yarı otomatik kullanılmaktadır)	Ray sistemi kullanılmaktadır. (Otlu ah ve yarı otomatik kullanılmaktadır)	Ray sistemi kullanılmaktadır. (Otlu ah ve yarı otomatik kullanılmaktadır)	Ray sistemi kullanılmaktadır. (Otlu ah ve yarı otomatik kullanılmaktadır)
4.2. Akışkan Sıcaklığı:	70-75 °C	40-45 °C	78-80 °C	70 °C	51 °C	51 °C	50-55 °C	43 °C	55 °C	85 °C
4.3. Akışkan Dönüş Sıcaklığı:	55-60 °C	25-30 °C	28-30 °C		38 °C	38 °C	35 °C	23 °C	35 °C	
4.4. Akışkan Debişi:	30 l/sn	50 l/sn	11-12 l/sn		30 l/sn	30 l/sn	120 l/sn	200 l/sn		10 l/sn
4.5. İnşaat Kullanımı:	Bünyeli kullandığı	Küçük ve orta zaman zaman kullanılır.	Yok	Var	Kullanılır. Ca ve Mg 10 ton/yıl 35.000/yıl	Kullanılır. Ca ve Mg 10 ton/yıl 35.000/yıl	Kireç yüksek su özelliği olanlardan dolayı kullanılır. Ek olarak deşarj sistemi ile kullanılır. ancak kullanıma gerek görülmemiştir. Jeotermal enerjiye ek olarak deşarj sistemi ile kullanılır. ancak kullanıma gerek görülmemiştir.	Kullanılır	Var	Yok
4.6. Enerji/Yatırım Bedeli:	55 bin TL su bedeli 60 bin TL elektrik bedeli	Kira ve su bedeli: 11 de TL iletkenlik 1% 15 bedelidir. Elektrik bedeli: 65 bin TL	Kaynak suyu 20 bin TL/ay 15 bin TL Elektrik	100 bin TL/ay						
4.7. Enerji/Yatırım Bedeli:	55 bin TL su bedeli 60 bin TL elektrik bedeli	Kira ve su bedeli: 11 de TL iletkenlik 1% 15 bedelidir. Elektrik bedeli: 65 bin TL	Kaynak suyu 20 bin TL/ay 15 bin TL Elektrik	100 bin TL/ay						
<b>5. YETİŞTİRME SİSTEMİ ÖZELLİKLERİ</b>										
5.1. Yetiştirme Süresi:	Yılın 9 ayı için hazırlanmıştır	Yılın 9 ayı için hazırlanmıştır	Yılın 8 ayı için hazırlanmıştır	Yaz Mevsimi: 3-5 ay Kış Mevsimi: 3-4 ay			Yaz Mevsimi: 3 ay Kış Mevsimi: 2,5 gün	3 ay	3 ay	
<b>6. ÜRÜN ÖZELLİKLERİ</b>										
6.1. Ürün Türü:	Frenzo	Frenzo	Altes	Sanzo, Güleby, Cimba, Arama, Bombalo	Cimba	Cimba	Sallom	Gülleby, Sallom, Cherry	Sallom	
6.2. Bitki Sayısı:	160.000 (3 bin ton)	142.000 (3 bin ton)	60 bin adet	3,75 bitki (pepa ile)/m <sup>2</sup>	3,6 bitki (pepa ile)/m <sup>2</sup>	3,6 bitki (pepa ile)/m <sup>2</sup>	130.000			15.000 adet/da
6.3. Ürün Verimi:			30-35 ton/dönüm Kük başına 10 kg	30 ton/da	40 ton/da	40 ton/da	45-50 ton/da	60 ton/da	50 ton/da	60.000 adet/da
6.4. Ürün Verimi:			30-35 ton/dönüm Kük başına 10 kg	30 ton/da	40 ton/da	40 ton/da	45-50 ton/da	60 ton/da	50 ton/da	60.000 adet/da
<b>7. SERA SUYU VE DEŞARJ SİSTEMİ ÖZELLİKLERİ</b>										
7.1. Akışkan Derinliği:	1 m	1 m					1 m			
7.2. Fay Sı:	150 adet	150 adet	Yok				48 adet			
<b>8. SERA ENERJİ TASARRUFU ÖZELLİKLERİ VE OTOMATİK KONTROL</b>										
8.1. Kontrol Sistemi:	Kömürlü Kalorifer Sistemi	Kömürlü Kalorifer Sistemi	Değerli gaz yakıt kullanılır	Yok	Yok	Yok	Yok	Yedek Kazan, Buffer Tank	Yedek Kazan, Buffer Tank	Yok

BAŞYAZICIOĞLU – Yozgat, Boğazlıyan



İLKSER – Yozgat, Sorgun



Şekil 2. KOP Bölgesi 'ndeki Jeotermal Sera İşletmelerine Ait Görseller

FARMCO – Kırşehir, Çiçekdağ



TUTKU-MİLKAR – Aksaray, Sarıyahşi



Şekil 3. KOP Bölgesi'ndeki Jeotermal Sera İşletmelerine Ait Görseller



Goldenrose – Nevşehir, Kozaklı



ERKBY – Konya, Cihanbeyli



*Şekil 4. KOP Bölgesi'ndeki Jeotermal Sera İşletmelerine Ait Görseller*

## 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

### 4.1. KOP Bölgesinde Jeotermal Sera İşletmelerine Yönelik Teknik Öneriler

Saha incelemeleri ve mülakatlar neticesinde seralarda uygulanabilecek teknik iyileştirmeler Tablo 3'de verilmiştir. Burada yer alan tespit ve öneriler çeşitli

alanların uzmanlarından alınan görüşlerin sentezlenmesi ile oluşturulmuştur.

## 4.2. Jeotermal Sera İşletmelerine Yönelik Teknik İyileştirme Modelleri ve Maliyetleri

### 4.2.1. Jeotermal Tesisatlarda Kabuklaşma Kontrol Yöntemlerinin Maliyetleri

Jeotermal tesisatlarda kabuklaşma kontrol yöntemleri iki çerçevede ele alınabilir.

- 1) Oluşmuş kabuğun önlenmesine yönelik yöntemler
- 2) Kabuk oluşumunu engellemeye yönelik yöntemler

**Tablo 3: Seralara Yönelik Teknik Tespitler ve İhtiyaçlar (JKDP, 2021)**

---

Sera ısı gereksinimi; bulunulan bölgenin iklim koşulları ve yetiştirilen ürün cinsine bağlı olarak doğru bir şekilde belirlenmelidir.

Seralara yerleştirilen ısı değiştirici elemanların kullanılacak olan sera büyüklüğüne ve jeotermal kaynak özelliğine göre seçilmesi önemlidir. Jeotermal enerjinin verimli şekilde kullanımı ve jeotermal akışkanın taşıdığı ısı enerjisinden tam olarak yararlanabilmek için eşanjörlerin seçilmesinde kaynak özellikleri, su sıcaklıkları, jeotermal suyun debisi gibi özellikler tespit edilmeli ve ısı değiştirici elemanlar bu özelliklere göre yeterli boyutlarda ve teknolojik tasarımlarda seçilmelidir.

Isıtmasistemleri tasarlanmadan önce jeotermal akışkanın kimyasal özellikleri belirlenmelidir. Akışkanın kimyasal içeriğinin ısıtma elemanlarının verimini azaltmasını önlemek için önlemler alınmalıdır. Akışkanın ısıtma boruları içinde tortu ve kabuk oluşturarak tıkanmasını önlemek için fiziksel (çökeltme, dinlendirme vb.) veya kimyasal (inhibitör kullanımı) uygulamalar ile önlemler alınmalıdır.

Jeotermal akışkanın taşınırken yaşanacak ısı kayıplarının en aza indirilmesi, enerjiden en yüksek verimde yararlanılması için oldukça önemli olup doğru tesisat seçimi yapılarak ısı kayıplarının önüne geçmek elzemdir. Jeotermal enerjinin taşınmasında kullanılacak olan tesisatın gelişmiş ve yenilenmiş olması ısı kayıplarının önüne geçilerek enerjiden en yüksek verimlilikte yararlanılması sağlanmalıdır.

Sera iklimlendirme (ısıtma, havalandırma, nemlendirme, CO2 artırımı) ve aydınlatma sistemlerinde kullanılan ekipmanlar ve güç tüketen elektrik motorlarının güçleri ve kapasiteleri doğru şekilde belirlenmelidir.

Sera iklimlendirme sistemlerinde enerji tüketimlerini azaltmak ve verimli bir şekilde çalışmalarını sağlamak için otomatik kontrol sistemlerinin kullanımına önem verilmelidir. Ayrıca jeotermal suyun debisi, sıcaklığı gibi özelliklerin de kontrol edilerek seraların ısıtılmasında oluşabilecek herhangi bir olası soruna karşı önceden önlem alınmalıdır.

Isıtma elemanlarının, sera iç ortamlarına zemine veya zemine yakın yerlere yerleştirilmesine özen gösterilmelidir. Isı değiştirici yüzeyleri temiz olmalı ve etrafında yeterince boşluk bulunmalıdır. Özellikle fanların doğru yerleştirilmesi havanın sera içinde homojen dağıtımını için önemlidir.

Sera ısıtma ve havalandırma uygulamalarında ısıtma ve soğutma yüklerini azaltmak için ısı kayıplarını azaltmak veya gölgeleme için perde sistemleri kullanmak sera için en önemli hususlardandır. Bu sebeple seralarda mutlaka ısı perdesi kullanımına yer verilmelidir.

Plastik seralarda ısı kayıplarını azaltmak ve örtü malzemelerinin dayanımını güneş ışınımı etkisiyle azaltmamak için morötesi (UV) ve kızıl ötesi (IR) ışınımına karşı etkili katkı maddeleri içeren plastik örtü malzemeleri kullanılmalıdır.

Güneş enerjisi ve jeotermal enerjiyi içeren hibrit iklimlendirme sistemleri uygulanmalıdır. Güneş enerjisinin özellikle seranın en büyük ekonomik giderlerinden olan elektrik üretimi aşamasında kullanım giderleri azaltacak, çevre dostu bir yöntem olacaktır.

Organik Rankine çevrimine dayanan mikro-kojenerasyon uygulamalarının kullanımı yaygınlaştırılarak jeotermal kaynağın en yüksek verimlilikte kullanımı sağlanmalıdır<sup>1</sup>.

Bitki atıklarının ozon makinelerinden geçirilerek zararlı maddelerinden arındırıldıktan sonra sulama suyu ile bitkiye tekrar ulaştırılarak gübrelemeden kazanç sağlanabilir.

Olağandışı soğuk havalara karşı jeotermal akışkanın destekleyici kazan sistemleri ile desteklenmesi düşünülebilir.

---

#### 4.2.1.1. Jeotermal Tesisatlarda Oluşmuş Kabuğu Önlemeye Yönelik Uygulanan Yöntemler

**Mekanik Temizleme:** Mekanik temizleme yönteminde kuyunun kabuk oluşmuş bölümüne bir mızrak indirilmek suretiyle oluşmuş kabuk kırılarak bertaraf edilir. Bu metot sıcaklığı yüksek olmayan sığ kuyularda kabuklaşmayı bertaraf etmede popülerdir. Kuyularda kabuk kırma işlemleri, süpersonik dalga, ağırlık sarkıtma, barut patlama ve yüksek basınçlı su fişkırtma ile de gerçekleştirilebilir. Bu yöntemler gerçekleştirilirken üretim kesintilerine sebep olduklarından zorunlu kalınmadıkça tercih edilmemektedir.

**Kimyasal Temizleme:** Dünyada ve ülkemizde birçok jeotermal alandaki kuyularda oluşan kabuğu HCl ile çözmek ve bertaraf etme girişimleri olmaktadır. Bunun için asidi korozyon önleyici bir inhibitörle karıştırarak kuyuya pompalamak yeterlidir. Oluşmuş

---

<sup>1</sup> Organik Rankine Cycle (ORC) olarak geçen organik Rankine çevrimi, ısı kaynağı ile elektrik üretimi yapılmasına yarayan yüksek verimli bir enerji üretim yöntemidir. Jeotermal enerjinin (100-150 °C) ısısından suyun buharlaştırılması ile türbin içinde yüksek basınçlı hava oluşturulur. Yüksek basınçlı buharın enerjisinin türbini döndürmesi ile mekanik enerji açığa çıkar. Türbinde oluşan mekanik enerji ise jeneratör vasıtası ile elektrik enerjisine dönüştürülür.

olan kalsiyum karbonat çözülür ve karbonik gaz açığa çıkar. Fakat bu metodun yüksek sıcaklıklı kuyulardaki performansı oldukça düşüktür ve uygulaması zordur. Ancak düşük sıcaklıklı kuyu ve diğer yüzeylere anti korozyon bir inhibitörle karıştırılarak verilmesi iyi neticeler vermektedir. Bir kuyudan oluşmuş kabuğu tamamen gidermek için çok fazla miktarda asit gerektiğinden yöntem her zaman ekonomik olmayabilir. Asetilen, amin ve amin bileşikleri gibi organik maddeler, HCl ile birlikte korozyon inhibitörü olarak kullanılabilir.

HCl (% 33) asidinin maliyeti 0,64 \$/kg'dır ve gerekli dozajın 0,5 l/sn olduğu kabul edilir. Enjeksiyon için gereken toplam miktar 7 ton ise, bir kuyunun temizlenme maliyeti yaklaşık 4.500 dolardır. Pompalar da dahil olmak üzere enjeksiyon ekipmanlarının maliyeti yaklaşık 4.600 dolardır. Kimyasal temizleme, asitle temizleme ve mekanik temizleme yöntemlerinin maliyetleri karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılır:

Katı birikintilerin engellenmesi için bir yıl boyunca yaklaşık olarak 3.200 kg kimyasal inhibitör tüketilmektedir. Bu durumda, toplam inhibitör maliyeti yıllık 16.000 dolar düzeyinde olmaktadır. 2 yıllık bir temizlik programına göre yapılması öngörülen mekanik temizlik işlemlerinin bir kuyu için maliyeti ise yaklaşık 67.000 dolar düzeyindedir. Asitle temizlik maliyeti yaklaşık olarak 4.500 dolardır. Bu durumda, kimyasal inhibitör kullanımı veya asitle temizleme işlemi, kalsit birikintilerinin mekanik olarak temizlenmesinden daha ekonomik olduğu ve ayrıca daha etkili olabileceği sonucuna varılabilir.

#### **4.2.1.2. Jeotermal Tesisatlarda Kabuk Oluşumunu Önleme Yöntemler**

**İnhibitör Enjeksiyonu:** Kimyasal bir inhibitörle kalsiyum karbonat kabuklaşmalarını önlemek teknik ve ekonomik olarak en iyi yoldur. Bu yöntemde en önemli noktalar akışkanın özelliklerine en uygun inhibitörü araştırıp bulmak ve kuyularda gerekli derinliklere enjekte etmektir. Düşük sıcaklıklı sahalardaki kuyulara inhibitörle kabuklaşmayı önlemeye yöntemini uygulamak kolaydır. Fakat yüksek sıcaklıklı sahalardaki kuyulara bu yöntemin uygulanması hem inhibitör seçimi ve hem de mekanik zorluklar bakımından biraz zordur. Türkiye jeotermal sahalalarında ilk inhibitör denemesi Kızıldere KD-1A kuyusunda gerçekleştirilmiştir.

Jeotermal akışkanın özelliklerinden kaynaklanan üretim, iletim ve reenjeksiyon donanımlarında oluşabilecek katı birikintilerini kontrol etmek için uygulanacak yöntemlerin maliyetleri tesis kurulum aşamasında dikkate alınmalıdır. Kimyasal enjeksiyon ekipmanlarının tahmini maliyetleri Tablo 4'de, bazı kimyasal inhibitörlerin tahmini fiyatları da Tablo 5'de verilmektedir. Kalsit kabuklaşmasının önlenmesi için 2 ppm inhibitör konsantrasyonu ve 50 kg/s kütle akışında bir kuyu için ayda 260 kg poliakrilat gereklidir. Bu durumda, yılda yaklaşık 3.200 kg kimyasal inhibitör gerekmektedir ve maliyeti yaklaşık olarak 16 000 dolar düzeyindedir.

**Tablo 1: Kimyasal Enjeksiyon Ekipmanlarının Maliyeti (JKDP, 2021)**

Ekipmanlar	Maliyet (\$)
Boru (100 m)	1 500
Dozaj pompası	900
Vanalar	100
Ölçekler	600
Yalıtım	140
TOPLAM	3 240

**Tablo 2: Bazı Kimyasal İnhibitörlerin Tahmini Fiyatları (JKDP, 2021)**

İnhibitör Tipi	Doz	pH	Yoğunluk	Fiyat (\$/kg)
Poliakrilat	2□10	4,1	1110	5
Polikarboksilik Asit (% 40-50)	0.5□10	1	1173	5
Polimaleik Asit (%30-60) ve Maleik Asit (% 1-5)	1□5	<2	1170	5
Metilen Fosforik Asit (% 38-42) (aminotri)	2□10	10-11	1390□1450	1,5

**Karbondiyoksit (CO<sub>2</sub>) Kısmi Basınç Kontrolü:** Kısmi basınç kontrolü, düşük sıcaklıklı su üreten kuyularda dalgıç pompa kullanılarak sağlanabilir. Söz konusu pompa vasıtasıyla kuyuda basınç düşüşü engellenerek CO<sub>2</sub>'in sıvı fazdan gaz fazına geçişi ve bundan kaynaklanan CaCO<sub>3</sub> çökmesi önemli derecede önlenmiş olur. CO<sub>2</sub> kısmi basıncı 'Equilibrium Flash System (EFP) diye adlandırılan sistem ile de sağlanabilir. Bunun için, kuyuda gaz ayrışım noktasının altına daimi olarak CO<sub>2</sub> enjekte etmek yeterlidir. Yüksek basınç sağlayan jeotermal sahalarda, yüksek kuyu başı basıncı (WHP) ile üretim yapmak kuyu içinde kabuklaşmayı belli bir dereceye kadar önler. Ancak yüksek WHP, üretim kısıtlaması anlamına geldiğinden tercih edilen üretim şekli değildir. Üretim miktarı ile kuyu başı basınçları ters orantılıdır.

**pH Ayarlaması:** Jeotermal akışkanların kimyasal kompozisyonlarının ve özellikle pH'larının ayarlanması, çökme yapmalarını önemli derecede önler. Bunun için akışkana yeterli miktarda HCl katkısı yapılması gerekir. Bu yöntem teknik olarak yeterli olsa da ekonomik değildir. Çünkü 1 litre akışkanın çökme yapmasını engellemek için 200 ml HCl ilavesi gerekmektedir.

#### 4.2.2. Jeotermal Isı Pompası Sistemleri ve Maliyetleri

Isı pompası sistemleri temel olarak ısı enerjisini bir ortamdan diğerine taşıyan sistemlerdir. Isı pompası toprak ya da jeotermal kaynaklı olabilmektedir. Ülkemizde jeotermal kaynaklı ısı pompası toprak kaynaklı ısı pompasına göre daha düşük maliyetle kurulmaktadır. Isı pompası sistemi ile su kaynakları tüketilmeden ve kirletilmeden yalnızca ısı kullanılmaktadır. Jeotermal ısı pompası sistemlerinin bir diğer avantajı da geleneksel ısıtma ve soğutma sistemlerine göre % 25 ila % 50 oranlarında daha az elektrik kullanılmasıdır. Jeotermal ısı pompaları aynı zamanda hava kaynaklı ısı

pompalarına göre %44, elektrik kaynaklı ısıtmaya göre ise % 72 oranında daha az gaz emisyonu sağlayabilmektedir.

Isı pompası uygulaması ülkemizde yeni bir teknoloji olarak birkaç örnek dışında henüz yaygın olmayıp jeotermal ısı pompası sistemleri kullanılarak seraların da ısıtılması sağlanabilmektedir. Ülkemizde seralarda ısı pompası kullanımına ise Yalova Atatürk Araştırma Enstitüsü ve Bilecik Dikmen Plastik Sera örneklerinde rastlanmaktadır.

Yurt dışı uygulama örneklerine bakıldığında, farklı güçteki ısı pompası alternatifleri için yatırım ve işletme giderleri Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6: Isı Pompası Sistemleri İçin Yatırım ve İşletme Giderleri (JKDP, 2021)**

Güç/kW	8	120	300	1000	1200
Yatırım maliyeti (\$)	8 000	32 000	78 000	310 000	370 000
İşletme gideri (\$)	400	1250	1 250	3 000	3 000

#### 4.2.3. Kojenerasyon Tesisi Maliyet ve Giderleri

Kojenerasyon, elektrik enerjisi ve ısı enerjisinin birlikte üretilmesi anlamına gelmektedir. Kojenerasyon tesislerinde üretilen ısı enerjisinin çevreye bırakıldığı klasik güç üretim tesislerinden farklı olarak üretilen ısı enerjisi kullanılarak ekonomik avantaj sağlanmaktadır. Kojenerasyon tesisi yaklaşık maliyet ve giderleri Tablo 7'de verilmektedir.

**Tablo 7: Kojenerasyon Tesisi Maliyet ve Giderleri (JKDP, 2021)**

Şebeke Gerilimi		Birim	Düşük Gerilim			Orta Gerilim		
			1	5	50	500	2.000	10.000
Güç		kWe						
Yatırım Maliyeti		\$US/kW	16 000	5 750	3 150	1 450	875	775
Sabit	İşletme	\$US/kWe-yıl	310	115	33	17	12	11
Giderleri								
Değişken	İşletme	\$US/MWh	65	44	28	15	11	8
Giderleri								
Ağ	Kullanıcı	\$US/MWh	9	9	9	7	7	7
Ücretlerinden Edilen								
Tasarruf								
Kullanım Süresi		yıl	10	10	10	15	15	15
Elektrik Verimi		%	26	27	34	39	42	46
Isıl Verim		%	66	66	57	51	48	42
Toplam Verim		%	92	93	91	90	90	88

### 4.3. Tarımsal Uygulamalara Yönelik Potansiyelerin Belirlenmesi

Saha çalışmaları sonucuna 65 kaynağa ait su sıcaklığı ve debi verilerine ulaşılmıştır. Buna ek olarak il özel idarelerinden ve yerel yönetimlerden alınan 10 kaynağa ait veri ile toplam olarak 75 kuyunun verisi alınmıştır. Hesaplamalarda 45 derecenin altındaki termal su kaynakları, mevcut uygulamalarda göz önüne alınarak hesaplama kapsamı dışına çıkarılmıştır. Bu kıstas sonucunda 45 derecenin üzerinde kalan 33 kuyu için potansiyel sera alanı hesabı yapılmıştır. Hesaplamalar yapılırken kullanılan varsayımlar Tablo 8’de belirtilmiştir. Her ne kadar iller arasında en düşük sıcaklıklar ve olası seranın deniz seviyesinden yüksekliği açısından farklar bulunmakla birlikte, seraların yapımında dış sıcaklığın -15 derece olarak alındığı anlaşılmaktadır. Mevcut sera sahipleri ile yapılan görüşmelerde, alan hesabının dış sıcaklığın -15 derece olduğu duruma göre yapıldığı anlaşılmıştır. -15 derece altı sıcaklıkların kış aylarında olağandışı bir durum olduğunu ve kısa süreli olarak kaydedildiği belirtilmiştir. Ayrıca sera yatırımcıları dış sıcaklığı daha düşük alarak sera alanını küçültmek yerine, olağandışı düşük sıcaklıklara karşı fosil yakıtla çalışan kazan ünitelerini ve büyük kapasiteli dengeleme tanklarını kullanmaktadır. Tablo 9’da potansiyel sera alanlarının iller bazında dağılımı verilmiştir. Yapılan hesaplamalar, kuyunun bulunduğu yerde yapılacak çalışmalara göre +- %10 oranında değişebilir.

**Tablo 8: Potansiyel Sera Alanı Hesaplarında Seçilmiş Parametreler**

Parametre	Sıcaklık
Sera Dışı Sıcaklık ( $T_d$ )	-15 °C
Sera İçi Sıcaklık ( $T_i$ )	12 °C
Giriş – Çıkış Farkı ( $\Delta T$ )	25 °C
En Düşük Çıkış	40 °C

Potansiyel sera alanları hesaplamasında çıkan potansiyel, 3 kırılım ile değerlendirilmiştir. 25 da üstü olanlar, 25-18 da arası olanlar, 18 da altı olanlar şeklinde bölünmüştür. Bu kırılım sektörde genel kabul gören işletmeler için sürdürülebilir alan yaklaşımına göre oluşturulmuştur. 33 kuyudan alınan değerlere göre toplam ısıtılabilir sera alanı 663,229 da olarak ortaya çıkmıştır. Bunun 459,661 da kısmı 25 da üzeri potansiyel vaat eden kuyulara aittir.

İller bazında en büyük potansiyel 218,916 da ile Kırşehir’e aittir. 25 da üzeri potansiyeli olan kuyulardan Kırşehir Çiçekdağı ilçesi Mahmutlu köyündeki termal kaynak FARMCO tarafından sera ısıtmasında kullanılmaktadır. Kırşehir Karakurt’ta bulunan kaynak ise ŞTİ firmasına ait 100 dekarlık serada kullanılmaktadır. Aksaray – Sarıyahşi’de çıkan potansiyelde MİLKAR ve TUTKU tarafından seracılıkta değerlendirilmektedir. Konya – Cihanbeyli’deki kuyuya ait potansiyel ise 2019 yılı itibari ile ERKBY’ca kullanılmaktadır. Kozaklı’da Başyazıoğlu’nun 60 dekarlık serasının suyu NEVJET tarafından karşılanmaktadır. İLKSER’in Sorgun’daki serasının suyu İl Özel İdaresince sağlanmaktadır. Konya Tuzlukçu’da ortaya çıkan 22,5 da ısıtılabilir sera potansiyeli bulunmaktadır. Mevcut durumda domates serası, bu kaynağı kullanmakta olup açtığı yeni 4 kuyu ile beraber 50 dekarlık bir sera alanı kurmuştur.

Mevcut ve potansiyel sera alanları birlikte değerlendirildiğinde Kozaklı'da ev ısıtması için kullanılan kapasitenin seracılık için yeni alanlar açacağı düşünülmektedir. Ayrıca Aksaray ili Güzelyurt ilçesinde yer alan Ziga'da mevcut potansiyelin yüksek olduğu ve henüz o mevkide bir sera yatırımının olmadığı anlaşılmıştır. Örnek alınan kuyulara ait verilerden yola çıkılarak hesaplanmış olan potansiyel sera ısıtma kapasitesi hesaplarının sadece sınırlı sayıda kuyu ile yapıldığı ve yeni sondajlar ile tespit edilecek termal kaynaklar ile daha fazla sera alanının ısıtılabilmesi görülmektedir. Nitekim Cihanbeyli'de faaliyet gösteren firmanın kurulu kapasitesi açtığı yeni kuyular ile 100 dekara ulaşmıştır (potansiyel 30 da).

**Tablo 9: KOP Bölgesi'nde İller Bazında Potansiyel Sera Alanları (JKDP, 2021)**

İl	Alan (25 da ve Üstü) ve Sayı	Alan (18 -25 da) ve Sayı	Alan (18 da Altı) ve Sayı	Toplam Alan (da) ve Sayı
Aksaray	115.329 (3)	-	12.540 (2)	127.868 (5)
Kırşehir	135.728 (3)	64.224 (3)	19.182 (6)	218.916 (11)
Konya	30.360 (1)	22.489 (1)	2.052 (1)	54.902 (3)
Nevşehir	96.067 (1)	18.333 (1)	20.765 (3)	135.165 (5)
Niğde	-	-	17.343 (3)	17.243 (3)
Yozgat	82.177 (2)	21.389 (1)	5.567 (2)	109.133 (5)
Toplam	459.661 (10)	126.435 (6)	77.133 (16)	663.229 (32)

#### 4.4. Potansiyel Sera Alanlarına Yönelik Proje Önerileri

Potansiyel sera alanları açısından bakıldığında iki farklı yaklaşım ile proje önerileri üretilmiştir. İlk yaklaşımda toplam sera alanının 500 da geçemeyeceği varsayımıyla hareket edilmiş ve tekil sera yatırımları önerilmiştir. İkinci yaklaşımda ise toplam sera potansiyelinin 500 da üzerinde olacağı düşünülerek TDİOSB önerisinde bulunulmuştur. Önerilerde jeotermal su kaynaklarının mevcut kullanımları da dikkate alınmıştır.

##### 4.4.1. Sera Yatırımları

Mevcut kullanım durumları ve potansiyellerine bakıldığında sera yatırımı olarak Aksaray Güzelyurt Ziga mevkiinde yeni sera yatırımı önerilmektedir. Diğer kaynaklar mevcutta sera ya da konut ısıtması için kullanılmaktadır.

##### 4.4.2. Tarıma Dayalı İhtisas Sera Organize Sanayi Bölgesi (OSB) Yatırımı

Tarıma dayalı ihtisas sera OSB olarak üç bölge önerilmektedir. Mevcut jeotermal su kaynakları tarıma dayalı ihtisas sera OSB için yeterli olmamakla beraber hali hazırda bu kaynakları kullanan şirketlerin açmış olduğu yeni kuyularla birlikte TDİOSB olma potansiyelinin oluşmuş olduğu görülmektedir. Bu bölgeler Konya Cihanbeyli, Kırşehir Karakurt ve Nevşehir Kozaklı'dır.



#### 4.4.3. KOP Bölgesi'nde Tasarımlanabilecek Seraların Teknik ve Ekonomik Özellikleri

Çalışma kapsamında, nitelikli üretimin sağlanabilmesi ve hatalı yatırımın önüne geçilmesi amacıyla sera üretimi ile ilgili bazı standartlar belirlenmiştir. Bu kapsamda teknik fizibilitelere temel alınan sera teknik özellikleri Tablo 10'da verilmiştir. Ekonomik analiz değerlendirmeler sonucunda ise tespit edilmiş olan değerlendirme ölçütleri ise Tablo 11'de verilmektedir. Teknik fizibilitelere temel alınan sera alanı yaklaşık olarak 25 dekadır. Sera yatırımlarının 4,5 yıl gibi bir sürede geri dönüşünün sağlandığı ve fayda/maliyet oranının 1,29 olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 3: KOP Bölgesi'nde Tasarımlanabilecek Seraların Teknik Özellikleri (JKDP, 2021)**

Sera	Teknik Özellikler
Yetiştirme Sistemi	Topraksız tarım
Tip/Model	Gotik Çift Kelebek Havalandırma
Çatı Örtüsü	Polietilen (PE) plastik
Yan Kenar Örtüsü	Polikarbonat (PC) plastik
Elektrik Akımı	380 3faz 50 Hz
Standart	EN-13031-1
Oluk Altı Yükseklik	5 m
Sera Yüksekliği	7,70 m
Max. Tünel Uzunluğu	105 m
Max. Tünel Sayısı	İsteğe bağlı
Max. Rüzgar Yüğü	120 km/s
Max. Bitki Yüğü	25 kg/m <sup>2</sup>
Max. Aksesuar Yüğü	15 kg/m <sup>2</sup>

**Tablo 11: KOP Bölgesi'nde Jeotermal Seracılık İçin Ekonomik Değerlendirme Ölçütleri**

Değerlendirme Ölçütleri	Değeri
İç karlılık oranı	% 34,96
Fayda/maliyet oranı	1,29
Geri ödeme süresi	4,5 yıl
Basit karlılık oranı	% 25,08

## 5. KAYNAKLAR

JKDP (2021). *Jeotermal Kaynakların Değerlendirilmesi Projesi Nihai Raporu*. 576 sayfa.

# KOP Bölgesinde Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Jeotermal Enerji Kullanımı\*

## Use of Geothermal Energy in Aquaculture in KOP Region

Barış ÇARIKCI\*\*, Merve SEFA\*\*\*\*, Kevser MERMER AKMAZ\*\*\*,  
Hasan Hüseyin ÖZTÜRK\*\*\*\*\*

### ÖZET:

Bu çalışmada jeotermal enerji kaynaklarının kullanımı ile tatlı su çipurası üretimine yönelik yatırımcılara örnek olması amacıyla tip fizibilitesi çalışması hazırlanmıştır. Bu çalışma kapsamında yatırım için ihtiyaç duyulan teknik gereksinimlerin neler olduğu belirlenmiş ve projenin ekonomik analizi yapılmıştır. Jeotermal kaynaklar tatlı su çipurası üretiminde havuzun ihtiyaç duyulan sıcaklık seviyesine getirilmesi ve bu seviyede kalması için ve enerji maliyetlerini rekabet edilebilir seviyelerde tutmak için kullanılmaktadır. Değerlendirmelere göre, tatlı su çipurası üretiminin gerçekleştirilebilmesi için anaç, yavru ve yumurta ihtiyacı, havuz ihtiyacı, su ihtiyacı ve yem ihtiyacı bulunmaktadır. Belirlenen kabuller altında gerçekleştirilen değerlendirme sonucunda karlılık marjının yüksek olacağı ve yatırımın kendisini 2,8 yıl civarında geri ödeyebileceği tespit edilmiştir. Hesaplamalar göstermiştir ki, 100 ton/yıl kapasiteli işletmede 32 ay sonunda yaklaşık 22 ton balık satıldığı zaman kâr edilmeye başlanmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** KOP Bölgesi, jeotermal enerji, su ürünleri.

### ABSTRACT:

In this study, a type feasibility study was prepared in order to set an example for investors for the use of geothermal energy resources and the production of freshwater sea bream. Within the scope of this study, the technical requirements for the investment were determined and the economic analysis of the project was made. Geothermal resources are used in the production of sea bream to bring the pond to the required temperature level and to keep it at this level and to keep energy costs at competitive levels. According to the evaluations, there is a need for rootstock, brood and egg, pool need, water need and feed need for the production of freshwater sea bream. As a result of the evaluation carried out under the determined assumptions, it has been determined that the profitability margin will be high and the investment can pay itself back around 2.8 years. Calculations have shown that when approximately 22 tons of fish are sold at the end of 32 months in a 100 ton/year capacity enterprise, profit starts.

**Keywords:** KOP Region, geothermal energy, aquaculture.

\*Konya Ovası Projesi (KOP) Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE) işbirliği ile Jeotermal Kaynakların Değerlendirilmesi Projesi kapsamında hazırlanmıştır.

\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: baris.carikci@tubitak.gov.tr

\*\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: kevser.mermer@tubitak.gov.tr

\*\*\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: merve.sefa@tubitak.gov.tr

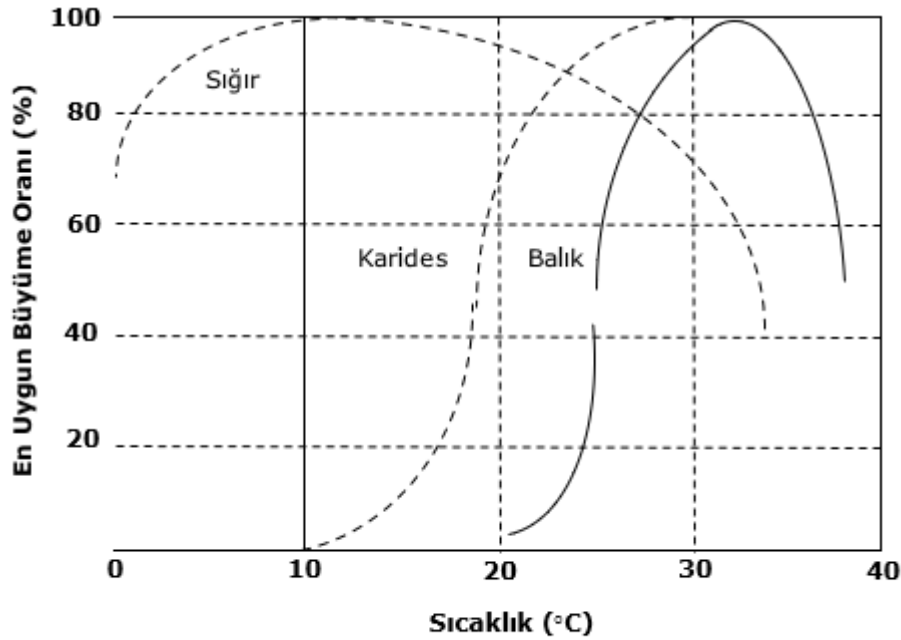
\*\*\*\*\*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Mak. ve Tekno. Mühendisliği Bölümü, e-posta:hhozturk@cu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Kültürel su ürünleri yetiştiriciliği, ıslah çalışmalarını kolaylaştırdığı ve pazar taleplerine uygun planlama yapılmasını sağladığından hızlı bir gelişim içindedir. Özellikle ısıtmalı üretimde ıslah süreleri kısaldığı için mevsime bağlı kalınmadan üretim yapılabilir. Isıtma uygulanan kültürel uygulamalarda aşağıdaki etmenlere gereksinim vardır (JKDP,2021):

- Çok fazla miktarda temiz su
- Ucuz ısı kaynağı veya doğal ılık su
- Su temizleme ve dolaşım sistemleri
- Isı gereksinimini karşılamak için otomatik olarak kontrol edilen pompa sistemleri

Bu nedenle jeotermal akışkan, su ürünlerinin yetiştiriciliğinde kullanılabilir. Mineral madde içeriği yüksek olan jeotermal akışkandan, kimyasal çökeltilme işlemlerinden geçirildikten sonra ısı değiştirici kullanılarak yararlanılabilir. Birçok balık türü, jeotermal enerjiyle daha kısa sürede yetiştirilebilir. Jeotermal enerjinin balık yetiştiriciliğinde kullanılması, akışkanın sıcaklığına bağlıdır. Suda ve karada yaşayan hayvanlar için ortam sıcaklığı çok önemlidir. Bu durum, hayvancılıkta olduğu gibi, balık yetiştiriciliğinde de jeotermal enerjiden yararlanılması gerektiğini gündeme getirmektedir. Su ve karada yaşayan bazı hayvanların sıcaklığa bağlı olarak büyüme hızının değişimi Şekil 1.1’de verilmiştir.



Şekil 1.1. Hayvanlarda sıcaklık ile büyüme hızının değişimi (Lund, 1985)

Karada yaşayan havyalar, 10–20 °C gibi geniş bir sıcaklık aralığında uygun olarak gelişebilmelerine karşın, karides ve yayın balığı gibi suda yaşayan türlerin en uygun gelişme gösterdikleri sıcaklık değeri yaklaşık 30 °C ile sınırlıdır. Bununla birlikte, alabalık

ve somon gibi balık türleri, 15 °C'den daha yüksek olmayan düşük sıcaklıklarda yetiştirilebilir. Su sıcaklığı en uygun sınırların altına düştüğünde, temel vücut metabolizmaları etkilendiğinden, balıklar beslenme yeteneklerini kaybeder. Sabit sıcaklığı nedeniyle jeotermal kaynaklardan, balıklar için doğal ılıman bir ortam sağlamak amacıyla yararlanılabilir.

Balık yetiştiriciliğinde uygulama sıcaklığı, balık türlerine bağlı olarak değişmekle birlikte, 21–27°C gibi düşük sıcaklıktaki jeotermal kaynaklardan balıkçılık işletmelerinde yararlanılabilir (Öztürk, 2004). Bazı balık türleri için uygun sıcaklık değerleri ve gelişme dönemleri Tablo 1'de verilmiştir. Jeotermal akışkanla yetiştirilebilecek bazı balık türleri ise Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 1: Bazı Balık Türleri İçin Sıcaklık Değerleri ve Gelişme Dönemleri (Rafferty, 1991)**

Balık Türü	Tolere Edilebilir Sıcaklık (°C)	En Uygun Sıcaklık (°C)	Gelişme Dönemi (Ay)
İstiridye	0–36	24,5–25,5	24
İstakoz	0–31	22,2–23,8	24
Salmon (Pasifik)	4,5–25	15	6–12
Tatlı su karidesi	24–32	28,3–30,5	6–12
Yayın balığı	1,5–35	27,7–30,5	6
Yılan balığı	0–36	22,7–30	12–24
Tilapia	8,5–41	22,2–30	--
Sazan	4,5–38	20–32,2	6–8
Alabalık	0–31,5	17,2	10
Sarı levrek	0–30	22,2–27,2	6–8
Levrek	30	16,1–18,8	

Tropik kökenli balıklardan olan Tilapia yetiştiriciliğinde jeotermal enerjiden yararlanılabilir. Ilık ve sıcak suları seven bu tür balıklar, en iyi gelişmeyi 20 °C'nin üzerinde ve 26–30 °C civarındaki su sıcaklıklarında gösterirler. Su sıcaklığı 12–13 °C'nin altına düştüğünde, rahatsız olurlar ve türlere göre 7–13 °C arasındaki sıcaklıklarda ölmeye başlar. Yaşayabildikleri en düşük oksijen düzeyi 0,1 mg/L olarak kaydedilmiştir. Tilapiaların 5–11 arasındaki pH değerlerine dayanabilirler (Tekelioğlu, 1996).

**Tablo 2: Jeotermal Akışkanla Yetiştirilebilecek Bazı Balık Türleri (Lund, 1985)**

Balık Türü	Gelişme Dönemi (Ay)	Su Sıcaklığı (°C)
Tropikal balık	2-3	23-27
Yayın balığı	4-6	18-24
Alabalık	4-6	13-18
Tatlı su karidesi	6-9	27-30

Bu çalışmada jeotermal enerji kaynaklarının kullanımı ile tatlı su çipurası üretimine yönelik yatırımcılara örnek olması amacıyla tip fizibilitesi çalışması hazırlanmıştır. Bu çalışma kapsamında yatırım için ihtiyaç duyulan teknik gereksinimlerin neler olduğu belirlenmiş ve projenin ekonomik analizi yapılmıştır.

### 1.1. Tatlı Su Çipurası (Tilapia) Yetiştiriciliği

Sıcak ülkelerin iç sular balık yetiştiriciliğinde Tilapia türü (Resim 2.1), sazandan sonra ikinci sırayı alır. Tilapia balıklarının dünyanın birçok ülkesinde ele alınması ve yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasını sağlayan çok sayıda özellikleri vardır. Öncelikle kolay taşınabilen bir balıktır. Uzak mesafelere kolaylıkla ve fazla fire vermeden nakledilebilir. Bu balık biyolojik özelliklerinin uygunluğu nedeni ile yapay havuzlarda yetiştirildiği gibi bazı göl ve akarsuları balıklandırma amacı ile de ele alınmaktadır. Monokültür olarak yetiştirilebileceği gibi sazan, yayın balığı, kefal ve çim sazanı ile polikültür olarak da yetiştirilebilirler (Alpbaz, 2019).



*Resim 2.1. Tatlı su çipurası (Tilapia)*

Tilapia balığının iyi ve üstün karakterleri yanında sıcaklık toleransı yayılmasını sınırlayan en önemli kriterlerden olmaktadır. Çok yüksek sıcaklığa dayanan bu balık, düşük su

sıcaklığına fazla dayanmamaktadır. Su sıcaklığının 13 °C'nin altına düşmesi tehlike yaratmakta ve su sıcaklığı 8–11 °C dolaylarına düştüğünde balıklar çoğunlukla ölmektedir. Ilıman bir iklime sahip olan Batı Anadolu'da ilkbahar ve yaz aylarında 6-8 aylık dönemde su sıcaklığı 20 °C ve bunun üstüne çıkmaktadır. Kış mevsiminde ise su sıcaklığı 10 °C'nin altına düşmektedir. Bu durumda Tilapia balığı yetiştirme çalışmalarında en önemli konu kışlatma sorunu olmaktadır. Bu nedenle kış aylarında su sıcaklığı 13–15 °C'nin altına düşmeyen kaynak suları (jeotermal akışkan) bu balığın kışın barındırılması için değerlendirilebilir. Bu tür işletmelerde yetiştirilecek balıklar diğer işletmelerde sazan ile birlikte yaz aylarında üretime alınabilir ve polikültür şartlarda sazan yanında ek ürün olarak Tilapia yetiştirilmesi uygulanabilir (Alpbaz, 2019).

### 1.1.1. Yetiştirme Suyunun Özellikleri

Tilapia ılık su balığı olup, 20–35 °C arasındaki sıcaklıklarda gelişebilir. İyi gelişme için uygun sıcaklık aralığı 22–30 °C ve optimum gelişme sıcaklığı 26 °C'dir. Üreme için su sıcaklığının 20–23 °C'nin üstünde 35 °C'nin altında olması istenir. Tilapia balıkları 41–42 °C'ye kadar dayanabilmektedir. Düşük su sıcaklığına fazla dayanıklı değildir. Düşük su sıcaklığına dayanmaları türlere göre az farklar bulunduğu halde, 12–13 °C su sıcaklığının tehlike yarattığı ve 10 °C'nin altındaki sıcaklıklarda ölmeye başladığı görülmektedir. Yapılan melezleme çalışmalarından elde edilen hibritler ebeveynlerine göre daha dayanıklı olmaktadır (Alpbaz, 2019).

Tilapia balıkları diğer balık türleri gibi nötr ve nötre yakın 7–8 pH dereceli sularda iyi gelişirler. 5–11 pH derece arasındaki sularda etkilediği ve minimum pH toleransının 3,8 olduğu kaydedilmiştir. 3,5–12 dışındaki pH'larda %100 ölüm meydana geldiği belirtilmektedir. Tilapia balığı tatlı su balığı olmakla beraber tuzlu suya da dayanıklıdır ve bu nedenle bazı türleri hem tatlı hem de tuzlu suda yetiştirilebilir. Tilapia mossambica türünün % 0,35 hatta % 0,38 tuzlu suda üreyebildiği kaydedilmektedir. Tilapia balığı su bulanıklığına karşı da çok dayanıklıdır. Fakat 13.000 ppm'den sonra balık solungaçlarında şişme ve bozulma görülür (Alpbaz, 2019).

Birçok balık türü için suda çözülmüş oksijenin 5–9 ppm dolayında olması gerekir. Tilapia türü ise bu normun altında bile etkilenmeden gelişmesini devam ettirebilir. Suda 2–3 ppm çözülmüş oksijen bulunması yeterlidir. Bu sınırın altına düşme durumunda ise gelişme gerilemektedir. Sazan balığı için tehlikeli sınır 1,5 ppm iken Tilapia balığı için tehlike sınırı 1 ppm olmaktadır. Tilapia balığının 0,6–1 ppm çözülmüş oksijen bulunan ortamda yaşayabildiği ve 0,1 ppm'li suda bile birkaç saat yaşadığı kaydedilmektedir. Bu bilgilere göre Tilapia balığının oksijen yönünden fakir olan ortamlarda da yetiştirilebileceği ortaya çıkar (Alpbaz, 2019).

Tilapia balığı kolay üremesiyle tanınmakta hatta bu üreme bir dereceye kadar sorun olmaktadır. Doğal ortamda geç olgunlaşan Tilapia balıkları havuz koşullarında 4–5 aylık veya 40–50 g canlı ağırlığa gelince üremeye başlarlar. Üremeye hazır olan erkek balıklar yuva yapımına girişirler. Bazen yuvaya gerek duymayan temiz bir taş veya zemin üzerinde dişilerin yumurta bıraktıkları görülür. Yuvalar havuz tabanında yapıldığı gibi

havuz duvarlarında da olabilir. Dişı tarafından salgılanan yumurtalar erkek tarafından döllendir. Döllenen yumurtaların kuluçkalanması türe göre yerde veya anaç balık ağzında olur (Alpbaz, 2019).

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Proje kapsamında jeotermal enerji kaynaklarının kullanımı ile tatlı su çipurası üretimine yönelik yatırımcılara örnek olması amacıyla tip fizibilitesi çalışması hazırlanmıştır. Bu çalışma kapsamında yatırım için ihtiyaç duyulan teknik gereksinimlerin neler olduğu ve projenin ekonomik analizi çıkarılmıştır. Jeotermal kaynaklar tatlı su çipurası üretiminde havuzun ihtiyaç duyulan sıcaklık seviyesine getirilmesi ve bu seviyede kalması için ve enerji maliyetlerini rekabet edilebilir seviyelerde tutmak için kullanılmaktadır.

Değerlendirmelere göre, tatlı su çipurası üretiminin gerçekleştirilebilmesi için;

- Anaç, yavru ve yumurta ihtiyacı,
- Havuz ihtiyacı,
- Su ihtiyacı,
- Yem ihtiyacı

bulunmaktadır. Her bir ihtiyaç ile ilgili olarak gereksinim duyulan standartlar proje kapsamında belirlenmiştir.

Tatlı su çipurası balığında ortalama pazarlama ağırlığı 250 g ve üzeridir. Balık bu ağırlığa yetiştirme koşullarına bağlı olarak 16 aydan sonra ulaşmaktadır. Her balığın ortalama 250 g ağırlıkta pazara sunulacağı kabul edilirse, 100 ton üretim için 400.000 adet balık gereklidir.

## 3. BULGULAR

### Rantabilite (Yatırımın Kârlılık Oranı):

Rantabilite = Ortalama Net Kâr / Yatırım Tutarı  $\square$  100

Rantabilite = 897.069 / 3.399.884  $\square$  100

**Rantabilite = % 26,3**

### Geri Ödeme Süresi:



Gerı Ödeme Süresi = Yatırım Tutarı / (Yıllık Net Kâr + Amortisman)

Gerı Ödeme Süresi = 3.399.884 / (897.069 + 296.043)

Gerı Ödeme Süresi = 2,85

**Gerı Ödeme Süresi = 2,8 yıl**

**Kâra Geçiş Noktası:**

<b>Sabit Giderler</b>	<b>Tutarı (TL)</b>
Personel	166.000
Bakım onarım	144.421
Amortismanlar	296.043
<b>Genel Giderler</b>	<b>18.124</b>
<b>Toplam</b>	<b>624.588</b>
<b>Değişken Giderler</b>	<b>Tutarı (TL)</b>
Canlı yem-granül yem	3.658
Pelet yem	64.800
Damızlık balık	1.000
Pazarlama	25.554
İlaç- vitamin	684
Akaryakıt (fuel-oil)	20.000
Elektrik	184.080
<b>Toplam</b>	<b>299.776</b>

Kâra Geçiş Noktası = Sabit giderler/(Satış gelirleri–Değişken giderler) □ 100

Kâra Geçiş Noktası = 624.588/ (2.555.400 – 299.776) □ 100

**Kâra Geçiş Noktası = 27,69= % 28**

Parasal Değeri = Proje Geliri □ Kâra Geçiş Noktası Oranı

Parasal Değeri = 2.555.400 □ 0,28

**Parasal Değeri = 715.512 TL**

Kapasite Olarak = Kâra Geçiş Noktası Parasal Değeri / Ürün Fiyatı (TL/kg)

Kapasite Olarak = 715.512 / 30

**Kapasite Olarak = 21.465 kg**

### **Emniyet Marjı:**

Emniyet marjının güvenilir olabilmesi için en fazla 2/3 oranında kapasite kullanımında işletmenin kâra geçiş noktasına ulaşması istenir. Başka bir deyişle işletmenin kârlılığının güvenilir olabilmesi için en az 1/3 oranında emniyet marjına sahip olması istenir. % 100'e göre 1/3 oranında emniyet marjı % 34'e denk gelmektedir

Emniyet Marjı = (Gelir–Kâra Geçiş Noktası) □ 100 / Gelir

Emniyet Marjı = 2.555.400 – 715.512 □ 100 / 2.555.400

**Emniyet Marjı = %72**

İşletmedeki %72'lik emniyet marjı oldukça yüksek olduğundan, bu durum projenin kârlılık derecesinin oldukça iyi olduğu şeklinde yorumlanabilir.

## **4. TARTIŞMA VE SONUÇ**

Hesaplamalardan da görüleceği gibi, 100 ton/yıl kapasiteli işletmede 32 ay sonunda yaklaşık 22 ton balık sattığı zaman kâr etmeye başlamaktadır. Ancak arazi gideri yatırım yapılacak yere göre değişeceği için hesaplamalarda dikkate alınmamıştır.

Jeotermal enerjinin balık yetiştiriciliğinde kullanımında şu öneriler dikkate alınmalıdır:

- Balık havuzları, yüzey alanı 0,1 ha olacak şekilde tasarlanmalıdır. Yetiştiricilik açısından havuz boyutlarının 15□6 m olması önerilir. Küçük-boyutlu ticari işletmelerin, toplam 3–4 ha alan olacak şekilde, 30–40 adet havuza sahip olması gerekir. Bir tek havuz için dikkate alınması gereken havuz alanı en fazla 0,2 ha olmalıdır.
- Tropikal balıkların yetiştirilmesi durumunda, üretim işlemleri kolaydır, yatırım maliyeti düşüktür ve verim yüksektir. Bununla birlikte, küçük havuzlarda da üretim yapılabilir. Alanı 0,4 ha olan bir havuzdan yılda ortalama 150 000 adet balık yetiştirilebilir. Bu tür bir yetiştiricilikte, düşük sıcaklıktaki jeotermal kaynaklardan etkin bir şekilde yararlanılabilir.
- Soğuk iklimlerde, yüzey örtüsü bulunmayan 0,4 ha alanındaki bir havuz için

38–66 °C sıcaklık ve 19 L/s debide jeotermal akışkan kullanılabilir. Havuzların uzun kenarı, ısı kayıplarını azaltmak için, etkin rüzgar yönüne dik olarak tasarlanmalıdır. Havuzlarda sızıntıları önlemek için plastik kaplama uygulanabilir. Havuz yüzeyi plastik örtülerle örtülerek, ısı kayıpları diğer bir deyişle, gerekli debi miktarı azaltılabilir. Havuz tasarımı, jeotermal kuyu bağlantısı ve boru hatlarının toplam maliyeti 75 000–125 000 \$/ha'dır.

➤ Jeotermal enerjiden balık yetiştiriciliğinde yararlanılması durumunda, dikkate alınması gereken en önemli etmenler; su kalitesi ve zararlılardır. Jeotermal akışkanın doğrudan kullanılması durumunda, olumsuz etkileri nedeniyle florid, klorid vb ağır metallerin değerlendirilmesi gerekir. Jeotermal akışkanın kimyasal içeriğinden kaynaklanan sorunların giderilmesi için havuzlarda havalandırma uygulanmalıdır.

## 5. KAYNAKLAR

Alpbaz, A. (2019). *Tilapiya (Tatlı su çipurası yetiştiriciliği)*  
<http://www.atillaalpbaz.com/?o=3&y=170>.

Lund, J.W. (1985). *Agriculture and aquaculture applications of geothermal energy. Geo-Heat Center Quarterly Bulletin*, Fall 1985: 6–8, Kalmath Falls, Oregon.

Öztürk, H.H. (2004). *Balık yetiştiriciliğinde jeotermal enerji kullanımı*. V. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Bildiri Kitabı Cilt I: 379-388, 26-28 Mayıs 2004, İSTANBUL.

Rafferty, K.D. (1991). *Aquaculture. Geo-Heat Center Quarterly Bulletin*, April 1991: 8-13, Kalmath Falls, Oregon.

Tekelioğlu, N. (1996) *İç su balıkları yetiştiriciliği*. Ders Kitabı. No: 2, Ç.Ü. Su Ürünleri Yüksekokulu, Adana.

JKDP (2021). *Jeotermal Kaynakların Değerlendirilmesi Projesi Nihai Raporu*. 576 sayfa.

# **KOP Bölgesinde Jeotermal Enerjinin Tarımsal Uygulamalarda Kullanımına İlişkin Genel Tespit, İhtiyaç ve Öneriler\***

## **General Identification, Needs and Suggestions for The Use of Geothermal Energy in Agricultural Practices in The KOP Region**

Barış ÇARIKCI \*\*, Merve SEFA \*\*\*\*, Kevser MERMER AKMAZ \*\*\*,  
Hasan Hüseyin ÖZTÜRK\*\*\*\*\*

### **ÖZET:**

KOP Bölgesi'nde termal kaynakların tarımsal uygulamaları ile ilgili olarak farklı uygulamalar yerinde ziyaret edilmiş ve termal kaynak kullanan tarımsal işletmelere ait bilgiler toplanmıştır. Ayrıca işletmeler ile ilgili farklı uygulamaları, fırsat ve tehditleri belirlemek için işletme sahipleri ile mülakatlar yapılmıştır. Böylece, KOP Bölgesi'nde yer alan jeotermal kaynaklı işletmelerin genel durumları belirlenmiştir. Jeotermal enerjinin tarım amaçlı ve özellikle seralarda kullanımı ile ilgili olarak paydaş görüşmelerine ve analizlere dayalı olarak tespit ve ihtiyaçlar aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur. Temel olarak işletmeler varlıklarını, karlılıklarını ve sürdürülebilirliklerini, doğru fizibilite ve planlama, sıcak su kaynağını en iyi şekilde kullanma, sulama suyunu en iyi şekilde kullanma, üretimde nitelikli işgücünden yararlanma ve pazarlama ve satış bağlantıları olmak üzere beş temel ekseninde açıklamışlardır.

**Anahtar sözcükler:** KOP Bölgesi, tarım, jeotermal enerji.

### **ABSTRACT:**

Different applications regarding the agricultural applications of thermal resources in the KOP Region were visited on site and information on agricultural enterprises using thermal resources was collected. In addition, interviews were conducted with business owners to identify different practices, opportunities and threats related to businesses. Thus, the general conditions of the geothermal-sourced enterprises in the KOP Region were determined. Based on stakeholder interviews and analyzes regarding the use of geothermal energy for agricultural purposes and especially in greenhouses, the determinations and needs have been established as follows. Basically, businesses have explained their assets, profitability and sustainability in five basic axes: correct feasibility and planning, using the hot water source in the best way, using the irrigation water in the best way, benefiting from the qualified workforce in production, and marketing and sales connections.

**Keywords:** KOP region, greenhouse, geothermal energy

\*Konya Ovası Projesi (KOP) Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE) işbirliği ile Jeotermal Kaynakların Değerlendirilmesi Projesi kapsamında hazırlanmıştır.

\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: baris.carikci@tubitak.gov.tr

\*\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: kevser.mermer@tubitak.gov.tr

\*\*\*\*TÜBİTAK Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü (TÜSSİDE), e-posta: merve.sefa@tubitak.gov.tr

\*\*\*\*\*Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Mak. ve Tekno. Mühendisliği Bölümü, e-posta:hhozturk@cu.edu.tr

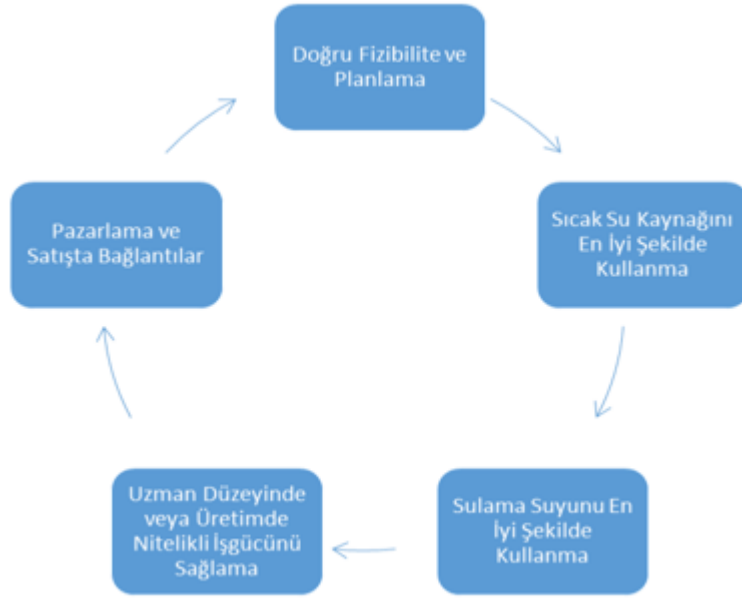
## 1. GİRİŞ

Tarım ve ürün işleme endüstrisi jeotermal enerjinin doğrudan kullanılabilceği başlıca alanlardır. KOP Bölgesi'nde termal kaynakların tarımsal uygulamaları ile ilgili olarak farklı uygulamalar yerinde ziyaret edilmiş ve termal kaynak kullanan tarımsal işletmelere ait bilgiler toplanmıştır. Ayrıca, işletmeler ile ilgili farklı uygulamaları, fırsat ve tehditleri belirlemek için işletme sahipleri ile mülakatlar yapılmıştır. Jeotermal enerjinin tarımsal amaçlı ve özellikle seralarda kullanımı ile ilgili olarak paydaş görüşmelerine ve analizlere dayalı olarak tespit ve ihtiyaçlar oluşturulmuştur. KOP Bölgesi'nde incelenen işletmeler varlıklarını, karlılıklarını ve sürdürülebilirliklerini beş temel ekseninde açıklamıştır. Bu açıdan düzenli bir termal ve sulama su kaynağı en önemli şartlardır. İşletmelerin planlama ve fizibilitelerini kapsamlı şekilde yapmış olmaları yine başarılarını önemli ölçüde etkilemektedir. Ayrıca nitelikli işgücüne ve bilgiye ulaşım hususu işletmeler açısından önemli bir diğer etmendir. Son olarak ulusal ve uluslararası pazar bilgisi ve ağlara olan katılım da işletmeyi önemli oranda etkilemektedir.

Bu çalışmada; KOP Bölgesi'nde mevcut durumda tarımsal işletmelere yönelik geliştirmeye ihtiyaç duyulan alanlar ve jeotermal enerji ile ısıtılan mevcut seralarda uygulanabilecek teknik iyileştirmeler belirlenmiştir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Jeotermal enerjinin tarım amaçlı ve özellikle seralarda kullanımı ile ilgili olarak paydaş görüşmelerine ve analizlere dayalı olarak tespit ve ihtiyaçlar aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur. Temel olarak işletmeler varlıklarını, karlılıklarını ve sürdürülebilirliklerini beş temel ekseninde açıklamıştır (Şekil 2.1). Bu açıdan düzenli bir termal ve sulama su kaynağı en önemli şartlardır. İşletmelerin planlama ve fizibilitelerini kapsamlı şekilde yapmış olmaları yine başarılarını önemli ölçüde etkilemektedir. Ayrıca nitelikli işgücüne ve bilgiye ulaşım hususu işletmeler açısından önemli bir diğer etmendir. Son olarak ulusal ve uluslararası pazar bilgisi ve ağlara olan katılım da işletmeyi önemli oranda etkilemektedir.



Şekil 2.1. KOP Bölgesi Tespit İhtiyaç ve Öneriler

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Tarım İşletmelerine Yönelik Mevcut Durumda Geliştirmeye İhtiyaç Duyulan Alanlar

KOP Bölgesi'nde tarım işletmelerine yönelik mevcut durumda geliştirilmeye ihtiyaç duyulan alanlar Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 1. KOP Bölgesi'nde Tarım Alanında Geliştirmeye İhtiyaç Duyulan Alanlar

##### 3.1.1. Firmalarda Kurumsallık Seviyesinin Düşük Olması (Firmaların Kişiyeye Bağımlılığı)

Sektördeki teknoloji transferi önemli bir maddi değere dönüştürülebilmektedir. Bu



nedenle genellikle paylaşılmamakta ve saklanmaktadır. Yeterli sayıda profesyonel sera yöneticisi ve sektöre yeni yatırım yapan firmalarda teknoloji transferi birikimi olmaması nedeni ile danışmanlara bağımlı olarak çalışılmaktadır. Tüm bu sebeplerle sera işletmelerinde üretim ve idari birimler birbirinden ayrı değerlendirilmediği için kurumsallaşma sağlanamamaktadır. Bunun üstesinden gelmek için bazı sera işletmeleri danışmanlar vasıtası ile kendi nitelikli profesyonel elemanlarını yetiştirmeye başlamıştır, ayrıca danışmanları küçük hisseler ile sera yatırımlarına ortak ederek, teknik bilginin işletmeye geçmesine yönelik yeni iş modelleri oluşturulmaya çalışılmaktadır. Özellikle seracılık konusunda bilgili danışman eksikliği bulunmaktadır.

### **3.1.2. Ziraat Mühendislerinin Uygulamaya Yönelik Yeterli Donanıma Sahip Olmaması**

Üniversitelerde verilen eğitimlerin sadece teoriye yönelik olup uygulama kısmının yetersiz kalması, örtü altı yetiştiriciliği ile ilgili bir bölümün bulunmaması gibi sebeplerle yeni mezun ziraat mühendislerinde sahaya yönelik nitelikler açısından eksiklikler olduğu tespit edilmiştir. Donanımsal olarak yönetebilecek insan kaynağı mevcut olmadığı için jeotermal ısı sistemleri; teknik donanıma sahip olmayan personel tarafından kontrol edilmek durumunda kalmaktadır.

Buna yönelik olarak KOP Bölgesi'nde mevcut durumda bazı işletmeler tecrübeli danışmanları firma içinde bulundurarak mevcut tecrübesiz personeli eğitmeye çalışmaktadır. Bu sürecin tamamlanmasının ardından tecrübeli danışman sadece belirli aralıklar ile işletmeyi ziyaret etmektedir. Ayrıca seracılık konusunda bilgi birikimi yüksek olan illerden KOP Bölgesi'ne nitelikli eleman çekilmeye çalışılmaktadır.

### **3.1.3. Üniversite – Firma İşbirliğinin Düşük Olması**

Seracılık ve jeotermal alanında özel sektör çok ciddi aşamalar kaydetmiş ve ciddi bir know-how birikimine sahip olmuştur. Ancak üniversitelerdeki teknoloji transferi ve bilgi seviyesi özel sektörle aynı hızla artmamıştır. Üniversite ve sanayiye bir araya getirecek yeni projelerin üretilmemesi, üniversitelerin akademik, firmaların ticari kalması, üniversite ve sanayiye bir araya getirecek ara yüzlerin yetersizliği gibi genel sebepler de eklendiğinde üniversite – firma işbirlikleri oldukça düşük seviyededir. Özellikle ziraat mühendislerinin sera teknolojileri konusunda eğitilmesi için üniversitelerin bu konuda görev alması önemlidir. Mevcut durumda Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi'nin 5 dönümlük serası eğitim amaçlı kullanılmaktadır ancak Ahi Evran Üniversitesi'nin know-how'u modern sera teknoloji konusunda yeterli değildir. Bölge dışında ihracat için gerekli olan bazı test ve analizlerin üniversiteler bünyesinde yapılabilir hale gelmesi, iki taraf arasında işbirliğini geliştirecektir.

### **3.1.4. Jeotermal Yatırımlarla İlgili Bilgi Eksikliği**

Genel bir iş planı oluşturulmaması, etüt çalışmalarının yapılmaması, deneme-yanılma yönteminin tercih edilmesi, mevzuatla ilgili yeterli bilgiye sahip olunmaması, yetersiz araştırma ve jeotermal enerjinin seracılıkta kullanılması ile ilgili net bir tanımlama

yapılamaması gibi nedenler; bilgi eksikliğinin temelini oluşturmaktadır. Bu açıdan işletmelerin özellikle arama ve işletme ruhsatı süreçleri konusunda yeterli bilgi sahibi olmadığı göze çarpmaktadır. Birçok işletme mevzuatı yeteri kadar iyi bilmediğinden dolayı karşılaştığı problemlerin çözümü için ekosistem içinde hangi kuruma başvurulacağı konusunda sorunlar yaşamaktadır. Ek olarak jeolojik ve jeofizik çalışma sonuçlarına göre ayrıntılı çalışma yapılmadığı gözlemlenmiştir. Yeni termal kaynakların aranmasında jeolojik ve jeofizik çalışma yapılması gerekliliği girişimcilere yatırım aşamalarının en başında hatırlatılması gereken konulardan biridir.

### **3.1.5. Donanım Sektöründeki Dışa Bağımlılık**

Donanım konusunda sektörel gelişmeler olmasına rağmen, yeterli düzeyde değildir. Yerli imalatı destekleyecek teknik bilgi konusunda eksiklikler mevcuttur. Yerli üretim yapan firmalar, yabancı firmalarla rekabet edememektedir. Sera yatırımcı firma sahipleri ve danışmanlarının yabancı firmaya olan güvenleri bu konuda etkili olmaktadır. Özellikle otomasyon konusunda ülkemizde yeterli tecrübe ve bilgi mevcuttur. Ancak sektörde çalışan otomasyon firmaları, tarıma nazaran endüstriyel otomasyondan daha fazla gelir elde etmektedir. Bu nedenle bu sektöre yatırım konusunda çekimser davranmaktadır. Bölgede firmalar ulusal firmalar ile çözümler geliştirmeye çalışmaktadır. Ancak bu çalışmalar henüz erken safhadadır. Değer zinciri açısından know-how'un çok yüksek olduğu bu alanda çözümlerin yerel inisiyatiften çok ulusal inisiyatif ile çözülebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle ulusal jeotermal kümelenmesi altında otomasyon sistemleri ile ilgili olarak çalışmaların başlaması gerektiği kanısına varılmıştır.

### **3.1.6. Teknik Projelendirme Eksikliği**

Jeotermal seracılıkla ilgili hazırlanmış ekonomik parametreler mevcut değildir. Jeotermal seracılık, birden fazla disiplini bir araya getiren bir alan olduğu için "jeotermal" ile ilgili tüm konularda aynı sıkıntılar yaşanmaktadır. Hem mevzuat hem teknik uygulama kısmına hâkim danışmanlar yapılan yatırımlarda önemli bir rol oynamaktadır. Konu çok alanlı olmasına rağmen, kamu ayağında her yönü ile bilgi alınabilecek multidisipliner bir kurum mevcut değildir. Tüm bu nedenlerle teknik projelendirme konusunda ciddi sıkıntılar yaşanmakta ve söz konusu iş, yüklenici firmalara havale edilmektedir. Yüklenici firmaların anahtar teslim projelerinde bile ekonomiklik ve teknik olarak sorunlar olabilmektedir. Farklı disiplinleri alt yükleniciler üzerinden yapan projelerde ise entegrasyon sorunları yaşanmakta ve çözülemeyen teknik problemlerle karşılaşmaktadır. Ayrıca projelendirmenin bazı firmalarca yetersiz yapılması ve bazı ana koşulları sağlamadan yatırıma başlanması fizibilite ve sürdürülebilirliği negatif olarak etkilemektedir. Ancak yeni kurulan seralardan elde edilen birikim, danışmanlık olarak fikir aşamasında olan seralara yol gösterebilir.

### **3.1.7. Nitelikli Eleman Temininde Yaşanan Sorunlar**

Jeotermal seralar verimli, yoğun üretime yönelik seralardır. Seralarda nitelikli ziraat

mühendisi, ziraat teknisyeni, mekanik uzman ve bakım işçisi istihdamında sıkıntılar yaşanmaktadır. İdari ve yönetim kadroları noktasında da eksiklikler söz konusudur. Eğitim ve sertifikasyon için üniversiteler, teknik okullar ve mesleki liseler beklenen düzeyde bir programa sahip değildir. Seraya yönelik eleman yetiştirilmesi için Bakanlık, üniversiteler ve dernekler düzeyinde çalışmalar yapılmalıdır. Üniversiteler ile görüşülerek lisans ve yüksek lisans düzeyinde derslerin konulması ve uygulamalı hale getirilmesi önerilmelidir. Ahi Evran üniversitesi bu noktada önemli bir rol oynayabilir.

Seracılığın geliştiği bölgede, bakanlık veya üniversiteler gözetiminde eğitim seraları kurularak, buralarda hem teorik, hem de pratik eğitimlerin verilebileceği topraksız tarım, iklim kontrolü, sera kurulumu vb. konularda uzman yetiştirilmesi önemlidir. Bunun yanı sıra, üretimde çalışacak işçiler için halk eğitim merkezleri ve üniversiteler ile beraber programlar oluşturularak, işbaşı öncesi eğitimleri yapılabilir. Mevcutta özellikle jeotermal seraların kırsal bölgelerde bulunduğu ve üretim işçiliği için alternatif olarak kadın işgücüne dayandığı görülmektedir. Ancak kırsal kesimde kadının çalışmasına olan bakış açısı, işe katılım oranlarındaki düşüklük, işletmeleri zorlamaktadır. Diğer yandan jeotermal seralar buldukları yerlerde hem nitelikli hem de niteliksiz işgücü için büyük istihdam olanakları sağlamaktadır.

### **3.1.8. Komşu Sahalarda Bulunan Kuyuların Bir Diğ erinin Performansını Etkilemesi**

Yer altındaki jeotermal havzalar ile yer üstündeki ruhsat alanları birbirleri ile örtüşmemektedir. Doğal olarak bu durum jeotermal kaynakların sürdürülebilirliği konusunda sorunlara neden olmaktadır. Aynı havzadan jeotermal kaynağı kullanan farklı ruhsat sahipleri, kaynağın verimli kullanılması ve sürdürülebilirliği konularında ciddi sıkıntılar yaşamaktadır. Bu problemin sadece ülkemize özel bir sıkıntı olmadığı bilinmektedir. Diğer ülkelerde bu sorunun işletmelerin kendi aralarındaki koordinasyonu veya devletin ruhsat sahalarının birleştirilmesine yönelik mevzuatları ile çözüldüğü görülmektedir.

Kaynağın hak sahibi birçok yatırımcı tarafından kullanılması, kaynağın sürdürülebilirliğinden daha çok, kaynaktan daha fazla yararlanmayı ön plana çıkarmaktadır. Aynı havzadaki kaynağın tek elden yönetilmesi, kaynağın sürdürülebilirliği açısından önemli bir etken olmasına rağmen kuyu bazında intibak sahibi olan yatırımcı hakkını devretmeyi istememektedir. Ayrıca kaynak koruma sahalarının, prosedüre uygun olarak kullanılmaması ve belediyeler, il özel idareleri ile valiliklerin bu konuda yeterli denetim yapmaması gibi problemler de bulunmaktadır.

Kanun ve yönetmeliklerde, bu konu ile ilgili yakın zamanda birtakım değişiklikler yapılmıştır. Buna göre, komşu sahalardaki kuyu mesafeleri 250 metreye çıkartılarak, sorun kısmen çözüme kavuşturulmuştur.

### **3.1.9. Jeotermal Kaynağın Verimli Kullanılmaması/İsrafı**

Jeotermal enerji kaynaklarının sahip oldukları akışkan sıcaklıklarına göre, farklı

uygulamalar bir arada gerçekleştirilecek şekilde entegre kullanıma önem verilmelidir. Jeotermal kaynağın verimli kullanılmaması iki başlık altında ele alınmıştır. Bunlardan ilki “akışkanın verimli kullanılmaması” ile ilgili olup buna örnek olarak; jeotermal akışkanın soğutulması için atmosfere açılması veya açık betonarme havuzlarda toplanarak kullanıma dağıtılması verilebilir.

“Sistemin verimli işletilmemesi” ise ikinci başlık olup kaynağın transferi yapılırken boru tipinin doğru seçilmemesi, eşanjör tipinin yanlış seçilmesi, sistemin tam kapasiteli kullanım için planlanmış olması ile düşük kapasiteli kullanımda sıkıntılar yaşanması gibi konulardan oluşmaktadır.

Ayrıca, jeotermal sahanın potansiyelinin teknik ve bilimsel yöntemlerle belirlenmesi, kuyu testlerinin gerçekleştirilip teknik ve ekonomik optimizasyonunun yapılması, tüm sistem projelendirmesinin uzman kuruluş ve mühendislik şirketlerince yapılması verimlilikte etkili olacaktır.

### **3.1.10. Jeolojik ve Jeofizik Çalışmaların Yetersizliği**

Mevcutta çalışmaların yetersiz olmasının yanında, geçmiş çalışmalara ait raporlara ulaşamaması, bilgi paylaşımı konusunda ekosistem içindeki güvensizlik, işletmeleri maliyetli çözümleri tek başlarına üstlenmelerine neden olmaktadır.

### **3.1.11. Jeotermal Akışkanın Kullanımdan Sonra Oluşan Çevre Sorunu**

Özel haller hariç olmak üzere, jeotermal seracılık uygulamalarında reenjeksiyon, Kanun gereğince zorunludur. Denetim ayağının kuvvetli olmaması nedeni ile jeotermal kaynak kullanılırken çevre sorunları ortaya çıkmaktadır. Bu durumu hem çevre kirliliğine hem de jeotermal kaynakların sürdürülebilir kullanımı yönünde olumsuzluklara neden olmaktadır. Jeotermal seralarda bu durum gözlemlenmemekle birlikte, turizm sektöründe yer alan termal işletmelerin bu davranışı sergiledikleri görülmektedir.

### **3.1.12. Tohumda Dışa Bağımlılık**

Tohumda dışa bağımlılık önemli oranda azalmıştır. Yerli çeşit ve tohum geliştirmeye yönelik teşvikler sayesinde, ülkemizde tohum üretim firmalarının sayısı artmıştır. Tohumculuk sektöründeki ivmenin korunması durumunda tohumda dışa bağımlılık azalacaktır. KOP Bölgesi’nde yerli tohumla küçük üretim yapan işletmeler yapan jeotermal sera işletmeleri olmakla birlikte, üretimin büyük bölümü yabancı tohumlara dayalı olarak yapılmaktadır.

### **3.1.13. Elektrik Fiyatlarındaki Artış**

Seralarda toplam maliyetin % 25’ni oluşturan elektrik fiyatlarının son yıllarda artması ile birlikte artan maliyetler işletmelerce derinden hissedilmektedir. Bazı işletmeler kendi

elektrigini GES ile üreterek çözümler bulmaya yönelik gelecek planları yapmaktadır.

#### **3.1.14. Jeotermal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Her Zaman Risk Altında Olması**

Jeotermal kaynakların sürdürülebilirliği açısından, kaynağın reenjeksiyonu önem arz etmektedir. Kullanımın planlanması, tesislerin kapasiteye uygun seçilmesi, kayıpların azaltılması gibi hususlar riski azaltacak faktörlerdir. Söz konusu faktörlere dikkat edilmesi durumunda bile kaynağın sürdürülebilirliği ile ilgili risk her zaman mevcuttur. Bu nedenle işletmelerin planlamalarında termal su ile ilgili sürdürülebilirlik hesaplarını ve kuyu gereksinimlerini çok iyi belirlemeleri gerekmektedir. Özellikle termal suyu kendi kuyusundan almayan işletmelerin sürdürülebilirliğinde sorunlar ortaya çıktığı görülmektedir.

#### **3.1.15. Jeotermal Kaynakların Olduğu Bölgelerde Sulama Suyu Sıkıntısı**

Jeotermal bölgelerde, sulama suyu önemli bir sorundur. Sorun olan bölgelerde, suyun uzaktan getirilmesi ya da ters ozmos gibi yöntemler çözüm olarak düşünülebilmekte ancak jeotermal kaynak kullanımı ile ortaya çıkartılan katma değer azalmaktadır. Birçok işletme DSI'den izin alıp kuyu açarak ya da mevcut kuyuları kiralarak / satın alarak su sorununu çözmeye çalışmaktadır. KOP Bölgesi'nin az yağış alan bir bölge olması ve yeraltı su kaynaklarının bilinçsiz şekilde kullanımı nedeni ile sulama suyu sorunları işletmeler açısından önemli bir problemdir. İşletmelerin birçoğu sürdürülebilirlik açısından sulama suyunu önemli bir etken olarak görmektedir. Bazı işletmeler yüksek maliyetlere katlanarak uzun mesafelerden sulama suyu getirmek zorunda kalmaktadır.

#### **3.1.16. Kaynak Olan Yerlerde Sera Kurmak İçin Metrajlı (Büyük ve Tek Parça) Arazilerin Seracılık için Maliyetlerinin Yüksek Olması**

Ortalama tarım işletmesi büyüklüğü İngiltere'de 53,8 ha, Fransa'da 52,1 ha, Almanya'da 45,7 ha, İspanya'da 23,8 hektardır. Türkiye'de ise tarım işletmesi büyüklüğü ortalama 5,9 dekadır. Arazilerin miras yolu ile bölünmesi ve dağınık halde olması tarımın önemli sorunlarından. Tarım arazilerinin toplulaştırılmasını öngören Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ve Türk Medeni Kanunu'nda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun Tasarısı'nın TBMM Genel Kurulu'nda kabul edilmesi ile tarım arazilerinin miras yolu ile bölünmesinin önüne geçilmiştir.

#### **3.1.17. Personel Sirkülasyonunun Fazla Olması**

Sektörde kalifiye eleman, sahada yetiştirildikten sonra çok hızlı olarak yer değiştirmektedir. Özellikle üst düzey yönetici transferlerini, kalifiye personel transferleri izlemektedir. Sektörde nitelikli yönetici ve kalifiye elemanın az olması ve sektöre yeni yapılan yatırımlar tarafından transfer edilmeleri nedeni ile mevcut firmalarda önemli kurumsallık sorunları ortaya çıkmaktadır. Sirkülasyonun bir diğer

nedeni üretimde çalışan personelin de çiftçilik yaptıkları arazilerinin olması ve hasat dönemi başta olmak üzere tarımsal aktivitenin yoğun olduğu dönemlerde personelin işe devamında sorunlar yaşanmasıdır.

### **3.1.18. Fiyat İstikrarsızlığı (Sera Dışı Üretimde Yaşanan Rekolte Düşüşlerinin Fiyatı Etkilemesi)**

Sera dışında yaşanan rekolte düşüşleri ve artışları, sera firmalarının karlılık oranlarını doğrudan etkilemektedir. Sera dışı üretimde yaşanan rekolte artışı, karlılık oranlarını düşürmekte ve rekolte düşüşü ise karlılık oranını artırmaktadır. Sera dışı üretimde yaşanan rekolte değişimleri nedeni ile satış fiyatlarında yaşanan istikrarsızlık yapılacak yatırımlar konusunda tedirginlik yaratmaktadır.

### **3.1.19. İklim Değişikliği**

İklim değişikliğinden seralar farklı açılardan etkilenmektedir. İlk olarak güneşlenme sürelerindeki değişkenlik ürün verimliliğini etkilemektedir. İkinci etmen ise olağandışı hava sıcaklığı görülme sıklığının artması ve buna bağlı olarak termal sistemin sera kullanımında yeterliliğinin risk altına daha çok girmesidir. Son olarak iklim değişikliği özellikle sulama suyu konusunda işletmelerin problemlerini derinleştirmektedir.

### **3.1.20. Sera Ürünlerinin İhracatının Yapılabileceği Yakın Pazarlardaki Siyasi ve Ekonomik İstikrarsızlıklar**

Yaş meyve ve sebze ihracatında önemli unsurlardan bir tanesi de coğrafi yakınlıktır. Sektör bağımsız olarak Türkiye'nin ihracat pazarlarına bakıldığında Avrupa, Orta Doğu, Türki Cumhuriyetler ve Rusya ön plana çıkmaktadır. Söz konusu pazarların yer aldığı ülkelerin önemli bir kısmındaki siyasi ve ekonomik istikrarsızlık, tüm sektörlerde olduğu gibi yaş meyve ve sebze ihracatçıları da doğrudan etkilemektedir. Bu açıdan mevcut seraların önemli müşterilerinin tek ülke olduğu, coğrafi olarak müşteri çeşitlendirilmesinin yapılmadığı anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra ihracat yapılan bazı ülkelerin ürün arzını garantilemek amaçlı olarak jeotermal seraları satın almaya yönelik girişimleri olduğu da görülmektedir.

### **3.1.21. Üretici Sivil Toplum Kurumlarının Etkisizliği**

Jeotermal kaynakla üretim yapan sera işletmecilerinin bağlı olduğu bir sivil toplum kuruluşu bulunmamaktadır. Bu konu diğer sektörlerin ortak çalışmalarla çözdüğü problemlerin, jeotermal seracılık sektöründe çözülememesine sebep olmaktadır. Mevzuattan kaynaklanan sorunların çözülmesine yönelik lobi faaliyetleri, çeşitli desteklerden sektörü faydalandırmak için projeler üretilmesi ve uygulanması gibi faktörler söz konusu problemlere örnek olarak verilebilir. Diğer sektörlerde de olduğu gibi denetim eksikliğinin etkisi ile birkaç firmanın sebep olduğu çevre zararları gibi sorunlarla tetiklenen söylentiler de mevcuttur. Hiçbir bilimsel kanıt olmayan bu tarz

iddiaların bertaraf edilememesinin en büyük sebebi yine bir sivil toplum kuruluşu olmamasıdır. Bu açıdan daha önceden belirtildiği gibi bölgesel dernekleşme ve sonrasında ulusal olarak temsil sağlayacak çatı bir yapının kurulması önemli katkı sağlayacaktır. Ayrıca mevcut işletmeler arasında bilgi paylaşımı ve işbirliğinin de bu yolla artırılması beklenmektedir. Mevcutta işletmeler bilgi paylaşımı konusunda başka bölgelerdeki işletmeler ile ağ oluşturmuşlardır.

### **3.1.22. İmar Kanunu ve Yapı Denetim Kanunu Kapsamındaki Sorunlar ve Bürokratik İşlemlerin Fazlalığı**

Jeotermal seraların tesisinde, imar kanunu ve yapı denetim kanunundan kaynaklanan sorunlar bulunmaktadır. Normal seralar imar planına tabi olmayıp ruhsata tabi iken, jeotermal seralar imar planına tabidir. Bu husus, uygulamada önemli sıkıntılara sebep olmaktadır. Normal seralar yapı denetim haricinde iken (kontrol işlemi mimar ve mühendislerce yapılırken), jeotermal bir sera için mevzi imar planı hazırlanması gerekmekte ayrıca sera planı, ruhsatı ve yapımı esnasında kontrolü gibi işlemlerin çokluğu (9 ayrı kurumdan izin alınması) önemli bir bürokrasi oluşturmaktadır.

### **3.1.23. İhracat İçin Gerekli Akreditasyonun ve Gümrük Altyapısının Olmaması**

Seraların bulunduğu ülkelerin ürünler bazında bazı ihracat pazarları için akreditasyonun olmaması nedeni ile başka iller üzerinden ihracat yapılmak zorunda kalınmaktadır. Ayrıca taze sebze ihracatı için gerekli yapıların yer almadığı iller mecburen gümrük işlemlerini Akdeniz bölgesi üzerinde halletmektedir. Bu işlemlerden dolayı ürünlere 3 güne kadar beklemek zorunda kalabilmektedir.

### **3.1.24. Yerel Otoritelerin Turizm Odaklı Yaklaşımları**

Bölge planlarını hazırlayarak bölgenin kalkınmasını planlayan kalkınma ajansları başta olmak üzere, yerel otoritelerin (valilikler, belediyeler, ticaret odaları vb.) turizm sektörüne odaklanmaları önemli bir dezavantaj olarak ön plana çıkmaktadır. Turizm sektörü hem daha fazla istihdam sağlaması, hem bölgeye turist çekerek bölgesel ticareti desteklemesi hem de daha medyatik olması sebebi ile yerel yöneticilerin jeotermal konusundaki ilk odak noktasını oluşturmaktadır. Mevcut uygulamalarda suyun fiyatlandırılması ve kullanılması boyutlarında turizm sektörünün yerel yönetimlerce korunduğu görülmektedir. Birçok örnekte seralara verilen suyun fiyatlamasının turizm işletmelerine verilenin iki katı olduğu görülmüştür. Hasılat paylaşımlı termal su sağlanması işletmelerce olumlu karşılanmamaktadır. Ayrıca bir sıcak su kaynağının nasıl değerlendirilmesi gerektiği konusunda yapılan plan ve etütlerin de turizm odaklı olduğu görülmektedir.

### **3.1.25. Altyapıya Yönelik Destek Olmaması**

Jeotermal arama faaliyetleri, son derece pahalı aynı zamanda riskli faaliyetlerdir.

Yatırımcıya jeotermal kaynağı ortaya çıkarılması ile ilgili faaliyetleri gerçekleştirirken sağlanan herhangi bir destek ya da teşvik bulunmamaktadır. Ayrıca söz konusu faaliyetlerdeki yüksek risk nedeni ile herhangi bir finansman kaynağı kullanmak da mümkün olmamaktadır. Tüm bunlara ek olarak jeotermal akışkanın bulunması durumunda dahi söz konusu akışkanın işletmeye uygun olmaması durumu ile karşı karşıya kalılabilmektedir. Bu açıdan sondajlarda kamunun uygulayacağı bölgesel ve ulusal sondaj sigortası mekanizmaları ortaya konmalıdır.

### **3.1.26. Jeotermal Kanunu ve Yönetmeliklerin Uyumlu ve Kolaylaştırıcı Olmaması**

Jeotermal sektörünün gelişimi, 2007 yılında çıkan 5686 sayılı Jeotermal Kanunu ile hızlanmıştır. Özellikle jeotermal enerji yatırımlarının hızla artmasını sağlayan bu kanunun, çevre, imar gibi konularla iç içe geçmiş olması nedeni ile uygulama konusunda bazı sıkıntılar yaşanmaktadır. Buna ek olarak, bazı hususların teknik olarak tanımlanmamış olmasından kaynaklanan sıkıntılar da mevcuttur. Örneğin; kaynağın fazla kısmının jeotermal seracılık uygulamalarına tahsisi ile ilgili teknik tanımlamaların yapılmamış olması nedeni ile doğan boşluk, kaynağın uygun olsa bile paylaşılmamasına sebep olmaktadır.

Jeotermal kaynağın kullanım alanının çok olması nedeni ile ortaya çıkan paydaş fazlalığı ise yetki karışıklığına sebep olmaktadır. Bu konu ile ilgili özellikle ilk kuyunun açılması sırasında ortaya çıkan sondaj suyunun deşarj edilmesi veya jeotermal seralara imar kanununun uygulanması gibi birçok örnek vermek mümkündür. Kanunda ifade edilen bazı konuların ise uygulamada zaman zaman yapılmadığı (mera alanlarının jeotermal için tahsisi gibi), ilgili kurumların aynı konuya farklı bakış açılarının olduğu değerlendirilmektedir.

### **3.1.27. İşletme Ruhsatlarının Yatırım Niyeti/Kapasitesi Olmayan Girişimlerde Olması**

İşletme ruhsatı alınmış bazı alanlarda kanuni olarak verilen süre içinde gerekli olan yatırımın yapılmadığı, birçok durumda ruhsatın amacı dışında tutulduğu görülmektedir. Ayrıca bazı ruhsatlarda işletmecinin mali gücünden kaynaklanan sorunlar nedeni ile yatırımlar da yapılmayabilmektedir.

### **3.1.28. KOP Bölgesi'nin Jeotermal Seracılık Konusunda Çok Tanınmaması**

KOP Bölgesi, tarımsal anlamda Türkiye'de ve tarım üretim ile ilgili kamu otoriteleri tarafından biliniyor olmakla birlikte, bölgedeki jeotermal seracılık faaliyetleri konusunda hem ulusal düzeyde hem de kamu otoriteleri nezdinde yeteri kadar bilinmemektedir. Bu nedenle bölgedeki seracılık faaliyetleri ve potansiyeli konusunda daha çok etkileşimde bulunulması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

## **3.2. KOP Bölgesi Tarımsal İşletmelerine Yönelik Mevcut Durumdaki Avantajlı Alanlar**

KOP Bölgesi tarımsal işletmelerine yönelik mevcut durumdaki avantajlı alanlar Şekil



3.2’de verilmiştir.



Şekil 2. KOP Bölgesi Tarımsal İşletmelerinin Avantajlı Olduğu Alanlar

### 3.2.1. Jeotermal Seracılık Yapan Firmaların Büyüme İstekleri

İşletmelerin üretim alanının büyümesiyle sahip olduğu pazar payı artmaktadır. Sektörde daha fazla söz sahibi olması, işletme girdi maliyetlerinin düşmesi, ihracatın artması, rekabet gücünün yükselmesi gibi faktörler işletmeyi büyüme konusunda teşvik etmektedir. Bu noktada Dünya ekonomisinde tüketim eğilimleri artan iki büyük ekonomi Çin ve Hindistan’ın sebze tüketiminin artacağı, Türkiye’nin coğrafi konumundan kaynaklı olarak domates üretiminde kış döneminde çok iyi olması gibi nedenler firmalar için büyük motivasyon kaynağı olmaktadır. KOP Bölgesi özelinde jeotermal seraların 12 ay ürün verebilmesi büyük avantaj oluşturmaktadır.

### 3.2.2. Türkiye’de Sera Konstrüksiyonu Sektörünün Hızla Gelişiyor Olması

2000 yılından sonra sera konstrüksiyon sektörü hızlı bir şekilde gelişmiştir. Sektörde, 10’den fazla imalatçı firma bulunmaktadır. Bu firmaların yarıya yakını sektörde iyi tanınmakta ve önemli işler alabilmektedirler. Üretim kapasiteleri açısından ise Türkiye’nin taleplerini karşılayabilecek düzeydedirler. Ayrıca bu alanda ihracat da gerçekleştirilmektedir. Sektörün teknolojik olarak gelişmesine yönelik Ar-Ge çalışmaları devam etmekte olup ulusal standartların geliştirilmesi çalışmaları başlatılmıştır. Sektörde rekabetin adil bir şekilde oluşmasını sağlamak amacıyla Tip Onayı konularında da çalışmalar başlamıştır. Bununla beraber bölge açısından bakıldığında sera teçhizat ve malzemeler konusunda bölge dışına bir bağımlılığın olduğu görülmektedir. Firmalar karşılaştıkları sorunlarda teknik eleman ve teçhizat konusunda Antalya’ya bağlıdır. Bu durum maliyetleri de negatif yönde etkilemektedir. Bu açıdan KOP Bölgesi’nde seraların yoğunlaştığı Kırşehir, Yozgat ve Nevşehir üçgeni içinde sera teçhizatı

konusunda uzman profesyonellerinde bulunduğu bir sera konstrüksiyon sektörüne odaklanmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

### **3.2.3. Jeotermal Seraların Güncel Teknolojiye Sahip Modern Seralar Olması**

Jeotermal sera yapan yatırımcılar, genellikle bilgi düzeyi yüksek yatırımcılardır. Bu yatırımcılar istedikleri sonucu almak açısından, güncel teknolojiyi sürekli olarak takip etmektedir. Jeotermal seracılık yatırımcıları çoğunlukla inşaat ve enerji sektöründen gelmektedirler. Bu açıdan ticaret, organizasyon, finansman ve satın alma konularında güçlüdürler. Yatırımcıların finansal olarak güçlü olması ve pazar bağlantılarını daha iyi organize yapabilmeleri büyük avantaj sağlamaktadır. Bu sayede özellikle yeni kurulan seralarda teknolojinin en üst düzeyde kullanıldığı görülmektedir. Bazı yeni işletmelerin model olarak Tarım 4.0 ile örtüşen teknolojileri seralarında kullandıkları görülmektedir.

### **3.2.4. İşletmelerin İzole bir Coğrafyada Yer Alması**

Mevcutta işletme varlığı ve konumları açısından pek çok işletmenin risklere karşı izole bir ortamda olduğu ve hastalıklara karşı bu izolasyon durumunun avantaj sağladığı değerlendirilmektedir.

### **3.2.5. Jeotermal Kaynakların Tek Elden Yönetilmesine Yönelik Girişimlerin Başlamış Olması**

Jeotermal kaynakların kullanımında en önemli unsurlardan biri sürdürülebilirlik olarak ortaya çıkmaktadır. Aşırı üretim, reenjeksiyon yapılmaması, üretim ve reenjeksiyon kuyuları arasındaki mesafe gibi hususlar önemli sürdürülebilirlik sorunlarını doğurmuştur. Bu nedenle özellikle aynı havzada yer alan kuyuların tek elden yönetilmesi gerekmektedir. Bu konuda başarılı örnekler bulunmasına rağmen herkesi memnun edecek ortak yapılar henüz kurulamamıştır. Bu açıdan başarılı örneklerin yerinde incelenmesi, iletim borularında izolasyonun en iyi şekilde sağlanması ile teknik sorunların üstesinden gelinebilir. Ancak ruhsatlar konusunda önceden hak edilmiş hakları olan farklı sektördeki işletmeler halen bu hakka dayanarak suyu kullanmaktadır.

### **3.2.6. Jeotermal ile Üretim Yapmayan Seralara Göre Ürün Kalitesi, Miktar ve Maliyet Avantajı**

Seralarda ısıtma, maliyeti artırıcı en önemli işletme gideridir. Özellikle yüksek kalorili kömür ve diğer yakıtlar ithalat yoluyla sağlanmaktadır. Bu açıdan üretici firmalar sera sıcaklıklarını, maliyetlerini gözeterek bitkinin istediğinden daha aşağıda tutabilmektedirler. Doğal olarak, ürün kalitesi düşük sıcaklıklardan etkilenmektedir. Bu açılardan bakıldığında, sıcaklık ve debi açısından uygun projelendirilmiş, jeotermal enerji ile ısıtılan seralarda daha kaliteli ürün elde etmek mümkündür. Diğer taraftan yüksek jeotermal sıcaklığa sahip kuyulardan, seraların yaz aylarında soğutulması için ayrıca enerji

almak mümkündür. Bu sayede, üretim tüm yıla ya da 11 - 11,5 aya yayılmaktadır. Özellikle güneş ışınımının da yüksek olduğu dönemde üretim gerçekleştirilerek, daha kaliteli ürün elde edilebilmektedir. Ayrıca termal seralarda ürün üzerinde kalıntı bırakmaması ve hastalıklar konusunda daha ari ortamların oluşması sağlanmaktadır. Buna ek olarak, yeni tip seralarda dönüşüm ekonomisi (bitki artıklarının sulama suyu ile karıştırılarak gübreleme tasarrufu vb.) sağlanarak maliyetler azaltılabilmektedir.

### **3.2.7. Arazi Fiyatlarının Uygun Olması**

KOP Bölgesi açısından bakıldığında arazi fiyatlarının diğer jeotermal sera bölgelerine göre düşük olması önemli bir avantajdır. Bölgede arazi yapısının da seracılık için elverişli olması sera yatırımlarının bölge için uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca birçok yerde ödenmek zorunda olunan birliğe katılım ücreti rakamları bölge genelinde yüksek değildir.

### **3.2.8. Satış Sorununun Olmaması**

Örtü altında ağırlıklı olarak domates üretimi olduğundan ve örtü altı üretiminin, ürünün gerçek sezonu dışında olmasından dolayı, ürünün pazarlamasında ve fiyat konusunda problem yaşanmamaktadır. İhracata yönelik ürün yetiştirildiği için satış sorunu bulunmamaktadır. Bazı işletmelerin ihracat bağlantılarını kendi yapamadığı ve iç pazarda aracılardan baskısı ile karşılaştığı görülmektedir ancak bu sorun KOP Bölgesi açısından genelleme yapılacak bir seviyeye ulaşmamıştır.

### **3.2.9. Market Zincirleri ile Doğrudan Çalışılabilmesi**

Ticarete konu olan ürün miktarının, nakde dönüşmesi marketler aracılığı ile daha kısa sürede gerçekleştiği için market zincirleri ile doğrudan çalışma tercih edilmektedir. Aynı zamanda marketler, ürün hallerine göre fiyat anlamında daha şeffaf bir politika izlemektedir. Market zincirlerindeki denetim mekanizması sayesinde kurumsallık tesis edilmekte, ayrıca markalaşma ve güvenilirlik sağlanmaktadır. Bu noktada birçok seranın ambalaj, paketleme ve soğuk hava deposu gibi altyapılara sahip olduğu ve standartları yakaladığı gözlenmektedir.

### **3.2.10. İhracatta Kapasiteli Üretim Gerekliliği**

Seracılıkta alan büyüdükçe kar marjı artmaktadır. Özellikle ihracatta veya market zincirleri gibi kurumsal müşterilerle çalışılırken üretim miktarı önemli bir faktör olarak ön plana çıkmaktadır. Yüksek verimlilikte (30 - 60 ton/da) yapılan üretim ile yurtdışının talebi olan arz güvenliğini sağlayabilecek işletmelerin ön plana çıktığı anlaşılmaktadır. Mevcut sera büyüklükleri ve verimlilikleri incelendiğinde yüksek miktarda ve düzenli ürün sağlayabilecek işletmelerin KOP Bölgesi'nde yer aldığı görülmektedir.

### **3.2.11. Firmaların Ulusal ve Uluslararası Sertifikasyona Sahip Olması**

KOP Bölgesi'nde yer alan firmaların pek çoğunun İyi Tarım Uygulamaları (ITU), Global GAP gibi ihracatta önemli olan belgelere sahip olduğu görülmektedir. Firmalar, hali hazırda bazı büyük yerel pazarlar için gerekli belgelendirme çalışmalarına devam etmektedir.

### **3.2.12. Jeotermal Seralara Verilen Destekler ve Teşvikler**

Jeotermal seracılık yapan üreticilere Tarım ve Orman Bakanlığı'nca (TOB), üretime yönelik verilen desteklerin yanı sıra, Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Projesi çerçevesinde belirli illerde, alternatif enerji kaynakları (jeotermal, güneş enerjisi) kullanılarak yapılan sera projelerine belirli bir üst limite kadar yüzde 50 hibe desteği sağlanmaktadır.

Ayrıca, Hazine ve Maliye Bakanlığı Milli Emlak Genel Müdürlüğü'nce yayımlanan 324 ve 335 sayılı tebliğler uyarınca teknolojik ve jeotermal sera yatırımı yapacak müteşebbislere hazırlayacakları projeler ile hazineye ait taşınmazların kullanma izni veya irtifak hakkı tesis edilebilmektedir.

Bununla birlikte, Yatırımlarda Devlet Yardımları Bakanlar Kurulu Kararı ve Uygulama Tebliği çerçevesinde seracılık yatırımlarında bölgesel teşvik için sunulan KDV istisnası, gümrük vergisi muafiyeti, vergi indirimi, sigorta primi işveren hissesi desteği ve faiz desteği gibi avantajlardan yararlanabilmektedir.

Seraların yatırım teşvikinde 5. Bölge olarak kabul edilmesi ile birlikte önemli bir maliyet avantajı sağlanmıştır. Sera A.Ş'nin de çıkması ile birlikte altyapısı hazır şekilde araziler yatırımcılara sunulmakta ve sera varlığında önemli büyüme beklenmemektedir.

### **3.2.13. Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliğinin Varlığı**

Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri (TDİOSB) 4562 sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu ile tanımlanmaktadır. Organize Sanayi Bölgelerine ilişkin olarak Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na verilmiş olan yetkiler ve görevler, TDİOSB'leri bakımından Tarım ve Orman Bakanlığı'nca kullanılmakta ve yerine getirilmektedir. Bu bölgelerin yer seçimi, kuruluşu, imar planı onayı, faaliyeti, işleyişi ve denetimine ilişkin usul ve esaslar, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanarak yürürlüğe konulan 10/11/2009 tarih ve 27402 sayılı Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği ile belirlenmektedir. Bu yönetmelik, 2018 yılında kısmi olarak değişmiştir. Seracılık konulu OSB'lerde; seralar, soğuk hava depoları, sebze ve meyve işleme, paketlenme tesisleri, meyve salatası, meyve suyu, meyve ve sebze konsantresi, zeytin işleme ve yağ tesisleri, salça, dondurulmuş ürünler vs. gibi tesisler lojistik merkez, Ziraat Mühendisliği ve diğer ilgili uzmanların bulunacağı merkezler yer alabilmektedir. Yatırım programında yer alan TDİOSB'lere talepleri halinde arsa, altyapı ve genel idare giderleri kredisi Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı bütçesinde yer alan ödeneklerden karşılanmaktadır. KOP Bölgesi'nde mevcutta bu potansiyeli yakalayabilecek bölgelerin olduğu saha çalışmalarında tespit edilmiştir. TDİOSB içinde yer almanın diğer büyük bir avantajı, işletmenin en önemli gideri olan elektrik giderlerinin % 25 oranında azalmasıdır.

## 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

### 4.1. KOP Jeotermal Tarımsal Uygulamalara Yönelik Eylem Planı

KOP Bölgesi'nde jeotermal enerjinin tarımsal uygulamalara yönelik eylem planı, rekabetçilik; sera yatırımlarının artırılması; uzmanlık, Ar-Ge ve çevre; yönetim ve mevzuat alanları altında incelenmiş, önlemler ve eylemler listelenmiştir. Tablo 1–4'de görüleceği üzere sorumlu kuruluşlara ve detaylı açıklamalara yer verilmiştir.

**Tablo 1: KOP Bölgesi Jeotermal Seracılık Stratejisi Müdahale Alanları, Önlemler, Eylemler ve Eylemlerden Sorumlu Kuruluşlar: Rekabetçilik (JKDP, 2021)**

İhtiyaç	Eylem	Sorumlu Kuruluş	Açıklama
Jeotermal Seralarda Etilen Ürün Kalitesinin Artırılması ve Markalaşma	Seralarda Ürünlerin Etiketlemesi ve Ortak Pazarlamaya Ajansların Kurulması	TOB, SİBİS, KOP,	Standartları oluşturularak tasarlanacak bir logo altında ürünün yerli ve yenilenebilir enerji olan jeotermal kaynak kullanılarak iyi tarım uygulamalarına göre üretilen ürün olduğu ve karbon ayak izinin azaltıldığı vurgulanacaktır. Ayrıca KOP Bölgesi'nin tamamlığını artırmak için bölgesel bir logo da oluşturulabilir. Pazarlama aşamasında seracılık yapıyan küçük boyutlu seraları bir araya getirecek ortak pazarlama ajansı (OPA) kurulmalıdır. OPA'nın kurulmasına öncelik olarak mekanizma KOP BKİ tarafından başlatılabilir. Hazırlanacak ve yayımlanacak olan kamu ajansı ile ortak logo ve nihai hedef kitleye test edilmesi sağlanmalıdır. Sıra kapama faaliyetleri yerli ve yabancı basında haber ve makaleler desteklenmelidir. OPA ve logo tasarımı yapılarak bölgenin jeotermal tarımsal kapasitesi duyurulmalıdır.
	Ortak Pazarlama Ajansı ve Logo Tasarımının Yapılması	KOP, Ajanslar, STK	Bölgedeki seracılık faaliyetlerinin tarım ile entegrasyonu sağlanarak, kendi programlarına dâhil edilmesi, kendi programlarına içerik olarak elyazmalar ve akreditasyonu gerçekleştirilmiştir. Sıra sıvazlarında biyotekniklere öncelik olmak anahtarlığının öncelikli olarak yapılması beklenmektedir.
Jeotermal Teknolojik Sorular ve Diğer Tarımsal Uygulamalar ile İlgili Fizibilite Etiketlemesi	Fizibilite Raporu Formatı Üzerine Oluşturulması ve Paylaşılması	TOB, ETKB, KOP, Ajanslar, Üniversiteler, Sema Yürütücüler, Ziraat Mh. Göz	TOB bünyesinde sorumlu kuruluş temsilcilerinden oluşan teknik ekip tarafından fizibilite rapor formatı oluşturulmalı, TOB web sayfası ve jeotermal seracılık portalında yayımlanmalıdır. Bölgesel anlamda parametreler bölge kullanım alanlarını ve ajanslara değerlendirilerek fizibilite formatları bölgecilere özel geliştirilmelidir. Ayrıca mevcut sera yatırımlarının olduğu seracılık da bu formatta oluşturulmasında kaynak olarak kullanılmalıdır. Yatırımların verimli yapılması için başlangıçtaki fizibilite rapor yapılmış olması gerekmektedir. Mevcut durumda jeotermal seracılık ile ilgili olarak yapılan bütçe ve verimlilik raporları seracılık ajanslarına sunulmalıdır. Buna giderek için fizibilite eğitimleri verilmesi uygun olacaktır. Eğitimler, TOB koordinasyonunda ETKB ve üniversitelerle birlikte desteklenmelidir. Fizibilite eğitimlerinin teknik ve teknik programın uygulanması ile anlaşılması ve mevcut jeotermal sera işletimlerinin eğitimlerinde yer alması sağlanmalıdır. KOP Bölge Kalkınma Ajansı, eğitimleri desteklenmelidir. Eğitim içeriklerinde jeotermal tarımsal amaçlı kullanıma öncelik destek ve teşvikler yapılmalıdır.
	Fizibilite Etiketlemesi	KOP, Ajanslar, TOB, ETKB, KOSGEB	Mevcut kaynakların geliştirilmesi ve işletimlerinin kurulmasına öncelik fizibilite çalışmaları için finansal destek mevcut değildir. KOSGEB tarafından verilen danışmanlık, teknik kurulum, nitelikli eleman desteği, fiyaz desteği, analiz ve değerlendirme vb. hizmetler seracılık için destek kapsamına dâhil bırakılmamıştır. Kapsam dışı bırakılan seracılığa tekrar KOSGEB destekleri kapsamında alınması ayrıca kalkınma ajanslarının ve bölge kalkınma idarelerinin konuyla ilgili finansal destek sağlanması için TOB ve ETKB tarafından gerekli bilgilendirme yapılmalıdır. Hazırlanacak yatırım edisyonları ile yatırım yapmak isteyen girişimcilerin seracılık bilgilendirilmesi gerekmektedir. Ajanslar veya KOP BKİ bölgesel anlamda fizibilite çalışmaları desteklenebilir.
İhracat Alanlarının ve Geliştirilmesi	Yerli Talebinin Artırılması ve Ürünlerin Satışının Sağlanması	OPA, KOP İdareleri, Ajanslar, İhracat Birlikleri, Diğer STK'lar	Yurt dışı talep gerçekleştirilmesi kolaylaştırılmak için ihracat destekleri piyasaya arz edilmesi yapılmalı ve ilan edilmelidir. Özellikle KOP Bölgesi'nde ihracata Konya odaklı olduğu düşünülürse pazar genişletilmesi öncelikli bir adım olacaktır. Gelişmekte olan pazarlar olan Çin ve Hindistan dışında Körfez ülkeleri ve Ortta Akya Cumhuriyetleri düşünülmelidir. Kurulumun ile birlikte OPA'ya da ulaştırılabilir; bir süreye kadar iletilmelidir. Mevcut durumda jeotermal seracılığın öncelikli ihracat ürünü demettir. Konya dışındaki diğer, ihracata uygun, rekabet gücü olan diğer ürünlerin değerlendirilerek yatırımın bilgilendirilmelidir. Yakın pazarlara duyulan ilgi sağlanmasından dolayı mevcut olarak daha azak ve mevcut ürünlerinin rekabet gücü olan bölge pazarlarına değerlendirilerek seracılığın bilgilendirilmesi gerekmektedir. OPA'nın çalışmaları ile birlikte gelecekteki pazarlar dışında kalan gelişmekte olan pazarlara öncelik (Hindistan, Çin, Körfez Ülkeleri...) sistemler başlatılmalıdır.
	İhracat Alanlarının ve Geliştirilmesi	KOP, Ajanslar, İhracat Birlikleri	Yakın pazarlara duyulan ilgi sağlanmasından dolayı mevcut olarak daha azak pazarlara ulaştırılması için uçak kargo imkanı (destek, teşvik, ikili ticaret anlaşmaları vb.) sağlanmalıdır. Yeni pazarların oluşturulması açısından karayolu taşımacılığı ile ulaştırılması zor olan ihracat pazarlarına öncelik olarak uçak kargo süreçleri karayolu taşımacılığı süreçleri ile oluşturulmalıdır. Bu aşamada Nevşehir, Kayseri ve de Ankara merkezli taşımacılık merkezlerini oluşturulmalıdır.
	İhracat Amacıyla Oluşturulan Akademi ve Geliştirilmesi ile İlgili Yapılacak Oluşturulması	OPA, KOP, İhracat Birlikleri	Bölge illerinin akademi ve geçmişte işletimlerinde akademiye giderek önceki gerekli organizasyonel yapılarına Yozgat merkezli olarak oluşturulması düşünülmektedir. Mevcutta firmalar bu işletimleri için Antalya ve Mersin çukuru mal gönderimi yapmak arzunda kalmaktadır.

**Tablo 2: KOP Bölgesi Jeotermal Seracılık Stratejisi Müdahale Alanları, Önlemler, Eylemler ve Eylemlerden Sorumlu Kuruluşlar: Sera Yatırımlarının Artırılması (JKDP, 2021)**

İhtiyaç	Eylem	Sorumlu Kuruluş	Açıklama
Jeotermal Kaynakların Çıktısına Çözüm üretilmesi, Yüksek Mühür ve Sızıntı Azaltılması	Sonda/ Faaliyetlerin Sigortalanması	ETKB, TÜRKİYE Enerji Bakanlığı, TSK Kurumu	Sonda faaliyetlerinin altında sızıntıya sebep olan yerlerin tespit edilmesi ve sızıntıların giderilmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması.
Müdevir Sigortalı Sera ve Kurumlar Üreticilerle Birlikte Çalışılması	KOP Sigortalı Sera ve Kurumlar Üreticilerle Birlikte Çalışılması	KOP, AİA, Enerji Bakanlığı	KOP Sigortalı Sera ve Kurumlar Üreticilerle Birlikte Çalışılması için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması.
Jeotermal Sera Yatırımlarının Kolaylaştırılması	Sera Yatırımlarının Kolaylaştırılması	TOB, KOP, İİB Yatırımları	Sera yatırımlarının kolaylaştırılması için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması.

**Tablo 3: KOP Bölgesi Jeotermal Seracılık Stratejisi Müdahale Alanları, Önlemler, Eylemler ve Eylemlerden Sorumlu Kuruluşlar: Uzmanlık, Ar-Ge, Çevre (JKDP, 2021)**

İhtiyaç	Eylem	Sorumlu Kuruluş	Açıklama
Yeni Müdahale Alanlarının Belirlenmesi	Yeni Müdahale Alanlarının Belirlenmesi	TOB, Enerji Bakanlığı	Yeni müdahale alanlarının belirlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması.
Jeotermal Kaynakların İzlenmesi	Jeotermal Kaynakların İzlenmesi	TOB, Enerji Bakanlığı, İİB Yatırımları	Jeotermal kaynakların izlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması.
Çevre Korumaya Yönelik Önlemlerin Alınması	Çevre Korumaya Yönelik Önlemlerin Alınması	Çevre Bakanlığı, Enerji Bakanlığı	Çevre korumaya yönelik önlemlerin alınması için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması.
Jeotermal Kaynakların İzlenmesi	Jeotermal Kaynakların İzlenmesi	TOB, Enerji Bakanlığı, İİB Yatırımları	Jeotermal kaynakların izlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması.
Çevre Korumaya Yönelik Önlemlerin Alınması	Çevre Korumaya Yönelik Önlemlerin Alınması	TOB, Enerji Bakanlığı, İİB Yatırımları	Çevre korumaya yönelik önlemlerin alınması için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması.

**Tablo 4: KOP Bölgesi Jeotermal Seracılık Stratejisi Müdahale Alanları, Önlemler, Eylemler ve Eylemlerden Sorumlu Kuruluşlar: Yönetim ve Mevzuat (JKDP, 2021)**

İhtiyaç	Eylem	Sorumlu Kuruluş	Açıklama
Müdevir Sigortalı Sera Yatırımlarının Kolaylaştırılması	Jeotermal Sera Yatırımlarının Kolaylaştırılması	KOP, AİA, Enerji Bakanlığı, TSK Kurumu	Jeotermal sera yatırımlarının kolaylaştırılması için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması.
Müdevir Sigortalı Sera Yatırımlarının Kolaylaştırılması	Jeotermal Sera Yatırımlarının Kolaylaştırılması	TOB, Enerji Bakanlığı, İİB Yatırımları	Jeotermal sera yatırımlarının kolaylaştırılması için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması.
Müdevir Sigortalı Sera Yatırımlarının Kolaylaştırılması	Jeotermal Sera Yatırımlarının Kolaylaştırılması	ETKB, TOB, İİB Yatırımları, Enerji Bakanlığı, İİB Yatırımları	Jeotermal sera yatırımlarının kolaylaştırılması için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması, sızıntıların önlenmesi için gerekli önlemlerin alınması.

## 5. KAYNAKLAR

JKDP (2021). *Jeotermal Kaynakların Değerlendirilmesi Projesi Nihai Raporu*. 576 sayfa.

# Fiyat İstikrarı, Ekonominin Güvenliği: Türkiye Üzerine Bir İnceleme

## Price Stability and Security of The Economy: A Review on Turkey

Atilla ÜNLÜ \*, Kamuran YILDIZ \*\*

### ÖZET:

Merkez Bankalarının temel hedefleri arasında fiyat istikrarının sağlanması hususu yer almaktadır. Merkez bankaları bu hedef doğrultusunda makroekonomik göstergeler arasında yer alan birçok bileşen (ekonomik büyüme, işsizlik oranları, dış ticaret açığı vs) üzerindeki amaçlarına ulaşma çabası içerisinde. Fiyat istikrarının tesis edilemediği ekonomilerde ise: enflasyon olgusu ortaya çıkmakta ve bu durum iktisadi karar birimleri üzerine hem ekonomik hem de sosyal açıdan önemli maliyetler yüklemektedir. Fiyat istikrarı sorununun birçok faktör ile etkilenme/etkileme/etkileşim içerisinde olması bu sorunun makro bir sorun olarak nitelendirilmesine sebep olmaktadır, diğer bir ifadeyle ülke ekonomilerinin güvenliği açısından tehditler barındırmaktadır. İktisat alan yazını çerçevesinde fiyat istikrarında yaşanan gelişmelere yönelik bir değerlendirme yapıldığında; bu olgunun 1970 öncesi ve sonrası şeklinde incelenmesinin daha faydalı olacağı öngörülmektedir. Bu kapsamda, ilk olarak 1915-1970 yılları arasında fiyat mekanizmasındaki bozulmaların temel sebebi olarak, savaş veya iktisadi kriz dönemlerinde merkez bankalarının para arzını karşılıksız şekilde artırılmasına dayandırılmış ve bu süreçlerin sona ermesiyle birlikte fiyat istikrarının tekrardan (kendiliğinden) sağlanacağı görüşü hâkim kılınmıştır. Bu görüş ilgili dönem aralığında enflasyon üzerinde bir beklentinin oluşmamasına sebebiyet vermiştir. 1970 yılından sonraki süreçte ise; dünyada petrol krizinin yaşanmasına bağlı olarak maliyet enflasyonu ile karşı karşıya kalınması, hükümetlerin “Beklentilerle-Geliştirilmiş Phillips Eğrisi”, “Pozitif Enflasyon Teorisi” ve “Normatif İktisat Teorisi” ışığında enflasyonun sebeplerini üzerinde araştırmalar yapmasına neden olmuştur. Bu süreçte ayrıca iktisadi öğretiler monetarist iktisat perspektifi ışığında tekrardan yorumlanmış ve fiyat istikrarının sağlanması durumunda ekonominin tam istihdam seviyesine ulaşacağı görüşü hakim kılınmıştır. Yaşanan gelişmeler merkez bankalarının fiyat istikrarının sağlanması hususunda daha etkin bir rol üstlenmesi düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Bu süreçte fiyat istikrarının sağlanmasını temel amaç olarak belirleyen merkez bankalarının bağımsız olması gerektiği de vurgulanmıştır. Gelişmekte olan ülke ekonomilerinin en önemli sorunu olarak görülen fiyat istikrarı sorunu Türkiye ekonomisi içinde yapısal bir problem olarak görülmektedir. Bu kapsamda çalışmamızda: Türkiye’deki fiyat istikrarı sorununun ekonominin güvenliği üzerine etkisinin çözümlenmesi yer almaktadır. Araştırma kapsamında nitel araştırma tekniklerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılacaktır.

**Anahtar sözcükler:** Fiyat İstikrarı, Enflasyon, Ekonominin Güvenliği..

## **ABSTRACT:**

One of the main objectives of many central banks in the world is to ensure price stability. For this purpose, central banks are trying to reach their targets in many components (economic growth, unemployment rates, foreign trade deficit, etc.) that are among the macroeconomic indicators. The price stability problem brings significant costs to economic decision units, both economically and socially. The fact that the price stability problem is affected by or interacts with many factors causes this problem to be characterized as a macro problem and as a result of this situation, it contains serious threats to the security of the country's economies. When an evaluation is made on the developments in price stability within the framework of the economic literature; It is predicted that it would be more beneficial to examine this phenomenon as before and after 1970. In this context, it was thought that the main reason for the deterioration in the price mechanism between 1915 and 1970 was the unrequited increase in the money supply by the central banks during the war or economic crisis. Accordingly, the idea that price stability will be achieved automatically after the end of the war or economic crisis has been widely accepted. This view also led to the absence of an inflation expectation in the relevant period. In the post-1970 period; Governments faced with cost inflation due to the oil crisis in the world have done research on the causes of inflation in the light of "Expectations-Improved Phillips Curve", "Positive Inflation Theory" and "Normative Economic Theory". In this process, economic teachings were also reinterpreted in the light of monetarist economics point of view, and the view that the economy would reach full employment level if price stability was ensured prevailed. Developments have revealed the idea that central banks should play a more active role in ensuring price stability. In this process, it was also emphasized that a central bank, which determines price stability as its main objective, should be independent. The price stability problem, which is seen as the most important problem of the economies of developing countries, is seen as a structural problem in the Turkish economy. In this context, our study includes the following: Analysis of the effect of the price stability problem in Turkey on the security of the economy. Within the scope of the research, the document analysis method, one of the qualitative research techniques, will be used.

**Keywords:** Price Stability, Inflation, Security of the Economy.

\* Öğretim Görevlisi, Şırnak Üniversitesi, Silopi Meslek Yüksekokulu, e-posta: atilla\_unlu\_84@hotmail.com

\*\* Öğretim Görevlisi, Şırnak Üniversitesi, Silopi Meslek Yüksekokulu, e-posta: kamuran206@gmail.com.



## 1. GİRİŞ

Günümüzde devletlerin karşılık çıkar çatışmaları içerisinde yer aldığı durumlarda askeri müdahaleler son başvurulacak yöntemler arasında yer almaya başlamıştır. Bu kapsamda gelişmiş ülkeler gerek kendi aralarında gerekse gelişmekte veya az gelişmiş ülkeler ile menfaat çatışması içerisine girdiği durumlarda askeri yöntemlere ikame olarak iktisadi yöntemleri kullanmaya başlamışlardır. İktisadi açıdan üstün olan ülkelerin bir silah gibi kullanılmaya başladığı iktisadi yaptırımlar veya kurgusal ataklar, diğer ülkelerde toplumsal huzurunun bozulmasına yol açmakta ve devletlerin geleceğini tehlike altına sokmadır. Bu kapsamda devletlerin birbirleri ile olan mücadelelerinde ağırlıklı ve ilk tercih olarak ekonomik yaptırım süreçlerin devreye sokması, ülkelerin ekonominin güvenliğini sağlaması hususunda daha etkin politikalar yürütülmesini zorunlu hale getirmiştir.

Ekonominin temel yapı taşlarının birçok faktörden oluşması ve her bir faktör için güvenlik duvarı oluşturulması gerekliliği ekonominin güvenliğini sağlanması hususunu kısmi olarak zorlaştırmaktadır. Fakat bu noktada ekonominin geneli üzerinde etki oluşturan ve birçok merkez bankasının temel amaçları arasında yer alan fiyat istikrarının sağlanması hususunun, ekonominin güvenliğini sağlanması açısından en önemli faktör olduğu ve bu kapsamda güvenlik duvarının temelini fiyat istikrarının sağlanması üzerine inşa edilmesi gerektiği öngörülmektedir. Fiyat istikrarının sağlanmasına bağlı olarak birçok makroekonomik gösterge (Büyüme Oranları, Faiz Oranları, Döviz Kurları, İstihdam vb.) istikrarlı bir görünüm içerisine girecektir. Bu durumun ekonomik güvenliğin sağlanmasına ve olası bir iktisadi saldırı sürecinden en az hasarla çıkılmasına katkı sağlayacaktır.

Alan incelemesinde Türkiye’de ekonominin güvenliği konusunda sınırlı çalışmaların yer aldığı ve buna paralel olarak fiyat istikrarı olgusunun ekonominin güvenliği çerçevesinde incelenmesine yönelik kapsamlı bir araştırmanın mevcut olmadığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda konu araştırmanın ekonominin güvenliği üzerine oluşturulan literatürde derinliğin sağlanması adına katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Bu bağlamda konu çalışmada Amerika Birleşik Devletlerinin 45. başkanı olarak görev yapan Donald Trump, 2018 yılı içerisinde Türkiye ekonomisini hedef alan sosyal medya paylaşımlarının ekonominin güvenliği ve fiyat istikrarı ilişkisi çerçevesinde çözümlenmesi yapılacaktır.

## 2. EKONOMİNİN GÜVENLİĞİ VE FİYAT İSTİKRARI YÖNELİK KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Tarih boyunca devletler genel ekseriyetle güvenlik ve ekonomi kavramları üzerine odaklanmışlardır. Bu olguların birbirleri ile etkileşim/etkilenme/etkileme ilişkisi içerisinde olması ekonominin güvenliği tanımının oluşmasına yol açmıştır. Bu ilişkinin temelleri esas olarak Aristo’ya kadar dayanmakla birlikte, kavramsal bir çerçevenin kuruluş süreci 17. ve 18. yüzyıllarda başlamıştır ( Mesjasz, 2008). Bu doğrultuda ilgili bölüm

kapsamında ekonominin güvenliği ve fiyat istikrarına yönelik kavramsal çerçeve sunulacaktır.

## 2.1. Ekonominin Güvenliği Yönelik Kavramsal Çerçeve

Türk Dil Kurumuna göre güvenlik kavramı: “toplum yaşamında yasal düzenin aksamadan yürütülmesi, kişilerin korkusuzca yaşayabilmesi durumu, emniyet” olarak ifade edilirken ekonomi kavramı ise: “İnsanların yaşayabilmek için üretme, ürettiklerini bölüşme biçimlerinin ve bu faaliyetlerden doğan ilişkilerin bütünü”, şeklinde açıklanmıştır. Ekonomik güvenlik araştırmasında Mesjasz (2008), ekonominin güvenliği için oluşturduğu tanımı, ekonomi biliminin tanımı ile özdeşleştirmiş ve bu kapsamda ekonomi biliminin tanım içerisinde yer alan olguları tehdit eden her türlü gelişmenin ekonominin güvenliği kapsamında değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Türkiye’nin güvenlik algulamaları araştırmasında Bakan (2007), ekonominin güvenliğine yönelik tanımı incelendiğinde: devletin ve vatandaşlarının iktisadi gücünün korunması ve toplumun iktisadi açıdan refah seviyesinin sağlanması adına gerekli fon ve pazarlara ulaşılabilmesi şeklinde ifade ettiği görülmektedir.

Yukarıda belirtilen tanımlara ek olarak ekonominin güvenliği üzerine iktisat alan yazınında genel kabul görmüş üç temel tanım daha bulunmaktadır. Bu tanımlardan ilki: ekonominin güvenliğini askeri harcamalara dayandırmak suretiyle: bir ülkenin kendisini askeri açıdan savunması için gerekli olan iktisadi güce sahip olması şeklinde iken, ikincisi: bir ülkenin iktisadi verilerini üzerinde yıkıcı etki yaratacak uygulamalara bilinçli olarak başvurulması hususuna dayanmaktadır (Rüma, 2019). Son olarak gerek küresel gerekse ulusal boyuta, iktisadi, sosyal ve ekolojik istikrarsızlık süreçleri olarak ifade edilmektedir (Cable,1995).

İktisat alan yazınındaki geliştirilen birçok kuramın temelinde ekonominin güvenliği kaygısı hususu yer almaktadır. Bu duruma Maltus’un kötümserlik teorisinde de karşımıza çıkmaktadır. Maltus teorisinde, nüfus artışı birlikte ile ekonomik büyümenin azalacağı ve kaynakların dünya nüfusu için yetersiz kalacağını belirtmiştir (Conway, 2009). Maltus’un bu görüşleri dünyanın ekonomik güvenliğine yönelik kaygılar içerdiğinin göstergesi niteliğindedir. Son yıllarda dünya genelinde yaşanan: savaşlar, iktisadi krizler, iktisadi gelişmeler, teknolojik gelişmeler, göçler, salgınlar ve doğal afetler, ekonominin güvenliği hususunun öneminin artmasına neden olmuştur. Bu doğrultuda ekonominin güvenliği olgusu hem cari dönemde hem de gelecek dönemlerde toplumların yaşam standartları üzerinde belirleyici bir güce sahip olması, devletlerin ekonomik güvenliği sağlanması veya tehditleri minimize etmesine yönelik politikalar yürütmesini zorunlu kılmıştır.

Ekonominin güvenliği olgusu birçok bileşenin bir araya gelmesi neticesinde oluşmaktadır. Fakat şekil 1 kapsamında sunulan başlıklar bu bileşenler arasındaki en önemli hususlar olarak nitelendirilmektedir (Aras, 2015). Araştırma kapsamında fiyat istikrarı ve ekonominin güvenliği sürecinin incelenmesinden dolayı (diğer başlıkların başlı başına farklı bir çalışma konusudur) kavramsal çerçevede bu doğrultuda oluşturulmaktadır.



**Şekil 1. Ekonomik Güvenliğin Boyutları**

Kaynak: Aras, 2015

## 2.2. Fiyat İstikrarına Yönelik Kavramsal Çerçeve

Merkez bankaları için fiyat istikrarına atfedilen tanım incelendiğinde, fiyat: üretilen mal ve hizmetlerin değeri, istikrar ise: düşük enflasyon seviyesini olarak nitelendirilmektedir (White, 2006). Bu kapsamda iktisat alan yazını ışığında enflasyonun tanımı incelendiğinde: iktisatçılar arasında enflasyonun tanımına yönelik genel kabul görmüş bir tanımlamanın olmadığı, fakat en yaygın ifade ile fiyatlar genel düzeyinin sürekli yükselmesi veya paranın satın alma gücünün istikrarlı bir şekilde azalması olarak ifade edildiği görülmektedir (Cesur, 2006). Enflasyonun tanımı enflasyon olgusunun varlığı için iki unsuru şart koşmaktadır. Bunlardan ilki; fiyat genel seviyesinin yükselmesi, bir diğeri ise bu artışın sürekli olması koşuludur. Enflasyonun fiyat istikrarı üzerinde parazitlenmelere yol açması, iktisadi karar birimlerinin doğrudan veya dolaylı şekilde etkilemesine neden olmaktadır. Bu kapsamda öncelikle enflasyona yönelik kavramsal çerçevenin oluşturulması amacıyla enflasyonun nedenleri incelenecek ardından enflasyonun ortaya çıkardığı maliyetler belirlenmeye çalışılacaktır.

### 2.2.1 Enflasyonun Nedenleri

Bir ekonomide enflasyonun oluşmasına neden olan dört temel neden bulunmaktadır. Bunlar; talep enflasyonu, maliyet enflasyonu, para arzı ve enflasyon beklentileridir (TCMB, 2021). Talep Enflasyonu, toplam talep düzeyinin toplam arzı düzeyinden fazla olma durumu (Turan, 2010) veya diğeri bir ifadeyle mal ve hizmet arzının toplam talebi karşılayamama durumudur (TCMB, 2021). Talep enflasyonunun yaşandığı bir ülkede, ekonomi toparlanma süreci içerisinde ve bu kapsamda reel milli hâsıla seviyesinde artış, işsizlik oranlarında düşüşler yaşanmaktadır (Kanyılmaz, 1995).



**Şekil 2. Talep Enflasyonu Süreci**

**Kaynak:** TCMB, 2013.

Maliyet enflasyonu ise: hammadde, enerji vb emtia fiyatlarının yükselmesi veya doğal afetlerden dolayı üretim maliyetlerinde yaşanan artış nedeniyle ortaya çıkmaktadır.(TCMB, 2021). Maliyet enflasyonun yaşandığı bir ülkede talep enflasyonun ortaya çıkardığı sonuçların aksine reel milli hâsıla düzeyinde düşüş ve işsizlik oranlarında artış yaşanmaktadır (Kanyılmaz, 1995).



**Şekil 3. Maliyet Enflasyonu Süreci**

**Kaynak:** TCMB, 2013

Para arzının artırıldığı bir ekonomide toplam talep (Tüketim harcamaları, Yatırım Harcamaları ) seviyesinde artış yaşanması fiyatlar genel seviyesinin yükselmesi yönünde bir baskı yaratılmasına neden olacaktır (TCMB, 2021).



**Şekil 4. Para Arzı Sürecinin Enflasyona Etkisi**

**Kaynak:** TCMB, 2013

Beklentiler, iktisadi karar birimleri içerisinde yer alan üretici ve tüketicilerin gelecek dönemlere yönelik enflasyonist beklentileri enflasyonun oluşmasına neden olmaktadır. Bu kapsamda ilerleyen dönemler için oluşturulan enflasyon beklentisi ücret talepleri etkilemekte bu durum ise mal ve hizmetlerin seviyelerinin yükselmesine neden olmaktadır.

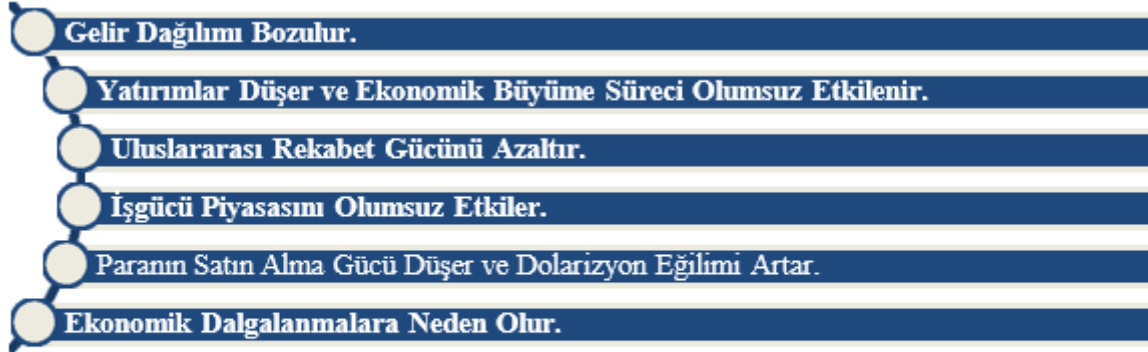


**Şekil 5. Enflasyonist Beklentiler Süreci**

**Kaynak:** TCMB, 2013

## 2.2.2. Enflasyonun Maliyetleri

Ekonomilerde fiyat artış hızının yüksek seviyelerde olması enflasyondan dolayı ortaya çıkacak maliyetlerin de artmasına neden olmaktadır. İktisat alan yazınında fiyat artışı hızı üç başlı altında toplanmaktadır. Bunlar: ılımlı enflasyon (rahvan enflasyon), yüksek enflasyon (dörtmala enflasyon), hiper enflasyondur. İlimli enflasyon hariç, diğer enflasyon türlerinin yaşandığı ülkelerde dolarizasyon eğilimi artmakta ve iktisadi karar birimleri üzerinde birçok maliyetin oluşmasına neden olmaktadır. Bkz Şekil 6.

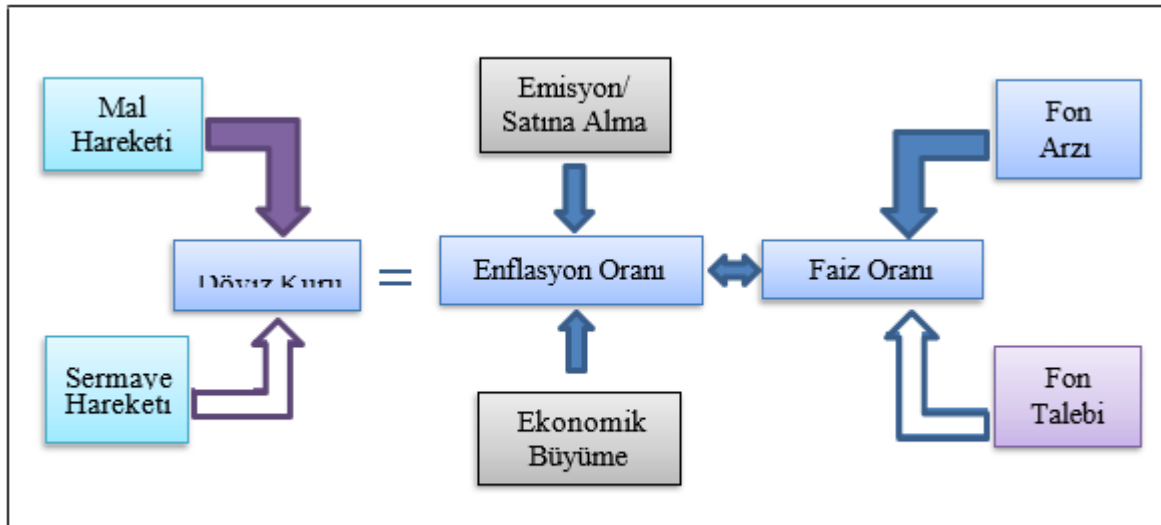


Şekil 6. Enflasyonun Maliyetleri

Kaynak: Parasız, 1996; TCMB, 2013.

## 2.3. Enflasyonun Makro Ekonomik Değişkenler ile İlişkisi

Enflasyonun makro iktisadi değişkenleri ile etkileşim/etkileme/etkilenme içerisinde olması, bu değişkenlerin enflasyonist süreçler içerisinde değişimine yol açmaktadır. Bu etkileşim sürecini şekil 7 yardımı ile incelendiğinde:



Şekil 7. Makro İktisadi Değişkenler Üzerine Etkisi

Kaynak: Ekren, 2000

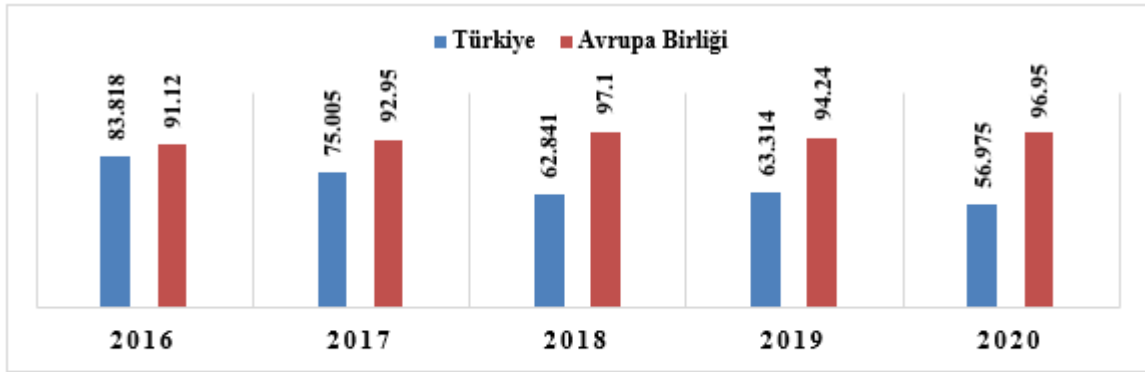
Enflasyon oranlarının döviz kuru ve faiz oranları ilişki içerisinde olması arz ve talep cephesi içerisinde yer alan iktisadi birimlerin yatırım/tasarruf/tüketim düzeylerinin dolaylı ve doğrudan etkilenmesine yol açmaktadır. Özet olarak enflasyonun etkilerinin geniş bir yelpazeye sahip olması, ekonominin güvenliği için bir tehdit olarak görülmesine yol açmaktadır.

### 3. TÜRKİYE'DE ENFLASYON VE EKONOMİNİN GÜVENLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ

İlgili bölümde Türkiye'de enflasyonun tüm boyutları ele alınacak olup ardından Türkiye'de enflasyonun ekonominin güvenliği üzerine oluşturduğu etkiler çözümlenecektir.

#### 3.1. Türkiye'de Enflasyon Nedenleri

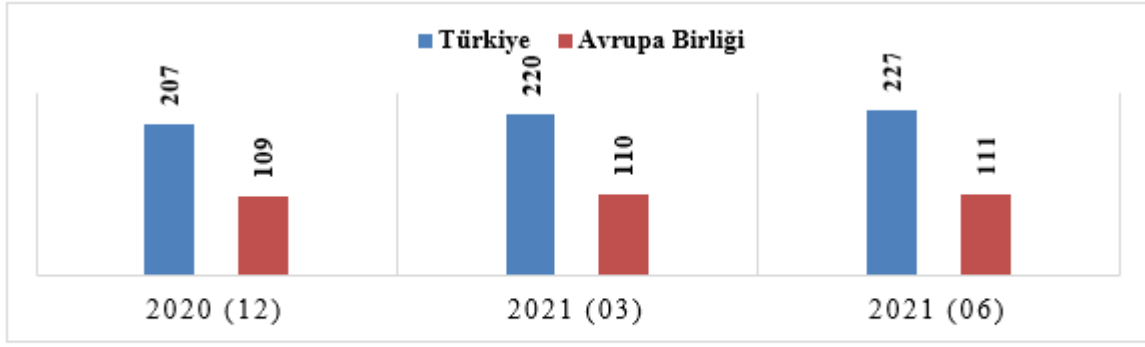
Türkiye'deki enflasyonun nedenleri ve bu unsurların birbirleri ile olan etkileşim düzeyini incelendiğinde: Kalkınma Bakanlığının 2018 yılında kamuoyuyla paylaştığı on birinci kalkınma planı göre Türkiye'deki enflasyonun temel nedeni döviz kurlarındaki dalgalanmalar ve gıda fiyatlarındaki istikrarsızlıktır. Bu faktörlere ek olarak enflasyon beklentilerindeki bozulmaların, kamu fiyatları ve vergilerin, rekabet koşullarının ve yurt içi toplam talep seviyesinin yüksek olmasının da enflasyon üzerinde etkisi olduğu belirtilmiştir. Kalkınma Bakanlığı'nın Türkiye'de enflasyonun temel nedenlerine yönelik oluşturduğu çerçeve kapsamında güncel veriler inceleme için: Bkz. Şekil 8 ve Şekil 9.



Şekil 8. Reel Efektif Döviz Kurları (TÜFE)

Kaynak: Eurostat,2021

Reel efektif döviz kurlarındaki düşüş ülke para biriminin değer kaybettiğin göstergesi niteliğindedir. 2016-2020 yılları arasındaki süreçte TL ortalama % 32 oranında değer kaybetmiştir. Reel efektif döviz kurunun azalması ise enflasyonun artmasına neden olmaktadır (Tombak, 2020). Euro ise aynı dönem aralığında ortalama % 4,39 seviyesinde değer kazanmıştır.



**Şekil 9. Ortalama Göreli Gıda Fiyatları**

**Kaynak:** Eurostat,2021

Türkiye’de gıda fiyatlarının değişimi incelendiğinde 2020 (12 ay) -2021 (6 ay) kapsamında gıda fiyatlarının ortalama %11 seviyesinde arttığı görülmektedir. Aynı dönemde Avrupa birliğindeki değişim ise % 1,83 seviyesinde gerçekleşmiştir.

*Literatür 'de Türkiye'de Enflasyonun Nedenlerine Yönelik Araştırmalar İncelendiğinde:*

Türkiye’de enflasyon araştırmasında Uysal (2007), Türkiye’deki enflasyonun nedenlerini içsel ve dışsal faktörler bağlamında ele almıştır. Bu kapsamda içsel faktörler arasında“ Ekonomideki yapısal sorunlar, piyasa yapılarındaki bozukluklar, kamu açıkları ve borç stokları, yüksek oranlı dış girdi ve kaynak bağımlılığı, döviz kurlarındaki dalgalanmalar, nüfus artışı ve yüksek tüketim düzeyinin” yer aldığını belirtmiştir. Dış faktör olarak ise; küresel enflasyonist gelişmelerin Türkiye’de enflasyonu etkilediği ifade etmiştir.

Türkiye’de enflasyonun makroekonomik belirleyicileri araştırmasında Yenisu (2019), Türkiye’deki enflasyonun oluşmasına neden olan makroekonomik faktörleri kısa vadede ve uzun vadedeki etkileri incelemiştir. Bu bağlamda kısa dönemli analizinde Türkiye’deki enflasyon üzerinde para arzı ve petrol fiyat fiyatlarının etkili olduğunu belirtirken, uzun dönemde: para arzı, bütçe açığı, döviz kuru, faiz, dış borçlar ve banka kredilerinin enflasyon üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

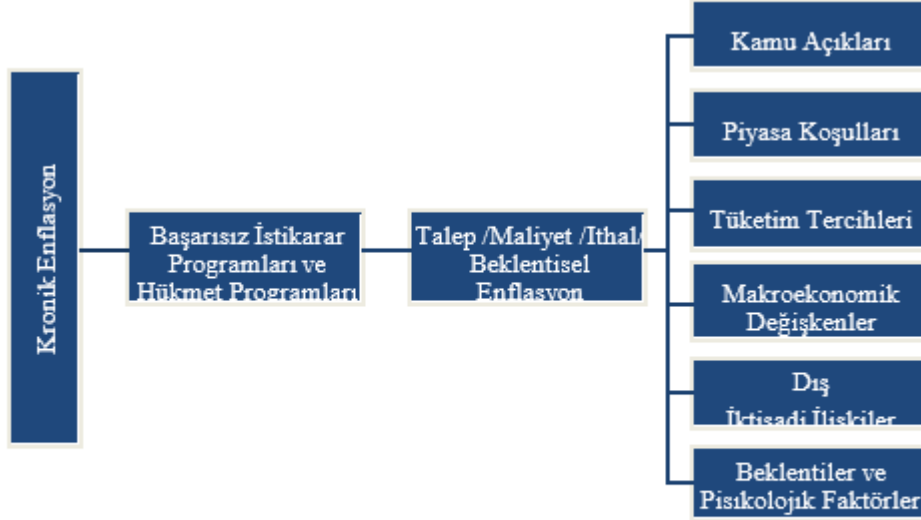
Türkiye’de enflasyonun dinamikleri araştırmasında Çeviş vd. (2019), Türkiye’deki enflasyonun sebeplerini sektörel bazda incelemişlerdir. Bu doğrultuda hizmet ve mal sektöründe yaşanan %1’lik fiyat artışının TÜFE üzerinde sırasıyla % 0,27 ve % 0,73’lük bir artışa neden olduğunu belirtmişlerdir.

Türkiye’de enflasyonun ekonometrik olarak incelenmesi araştırmasında Girginer vd. (2005), Türkiye’de enflasyonu tetikleyen en önemli faktörün döviz kurlarındaki değişim olduğunu belirtmiştir. Ayrıca döviz kurlarındaki değişiminde sonra sırasıyla para arzının ve ücretlerdeki değişiminde enflasyonu etkilediği ifade etmiştir.

Enflasyon belirsizliği araştırmasında Hasanow (2008), Türkiye’de enflasyonun temel

belirleyicisinin maliye politikaları (Yüksek Kamu Açıkları) olduğu ifade etmiştir. Ayrıca para arzının, döviz kurlarındaki dalgalanmaların da enflasyon üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir.

Bu bilgiler ışığında Türkiye’de enflasyon kaynaklarının etkileşim düzeyi incelendiğinde: Bkz Şekil 10.



**Şekil 10. Türkiye’de Enflasyon Kaynaklarının Etkileşimi**

**Kaynak:** Uysal ve Malazgirt, 1997.

Şekil 8 kapsamında Türkiye’de enflasyon kaynaklarının etkileşim perspektifi incelendiğinde kamu açıklarının, piyasa koşullarının, tüketim tercihlerinin, makroekonomik değişkenlerin, dış iktisadi ilişkiler ve beklentilerin kronik enflasyon üzerinde etkisi olduğu görülmektedir.

### 3.1.1. Türkiye’de Enflasyonun Tarihçesi

Türkiye ekonomisinde enflasyon oranlarının en yüksek seviyelerde gerçekleştiği süreçler incelendiğinde: 1980 yılında gerçekleşen ödemeler dengesi krizi neticesinde enflasyon oranı % 94,26 seviyesinde iken, 1994 yılında ise kamu borç krizi nedeniyle % 105,2 seviyesinde gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca Türkiye ekonomisinde son elli yıl içerisinde tüketici fiyat endeksi (TÜFE ) artış oranında ortalama % 50,5 üretici fiyat endeksinde ise ortalama % 49,3 seviyesinde artış yaşandığı görülmektedir (TUIK, 2021).



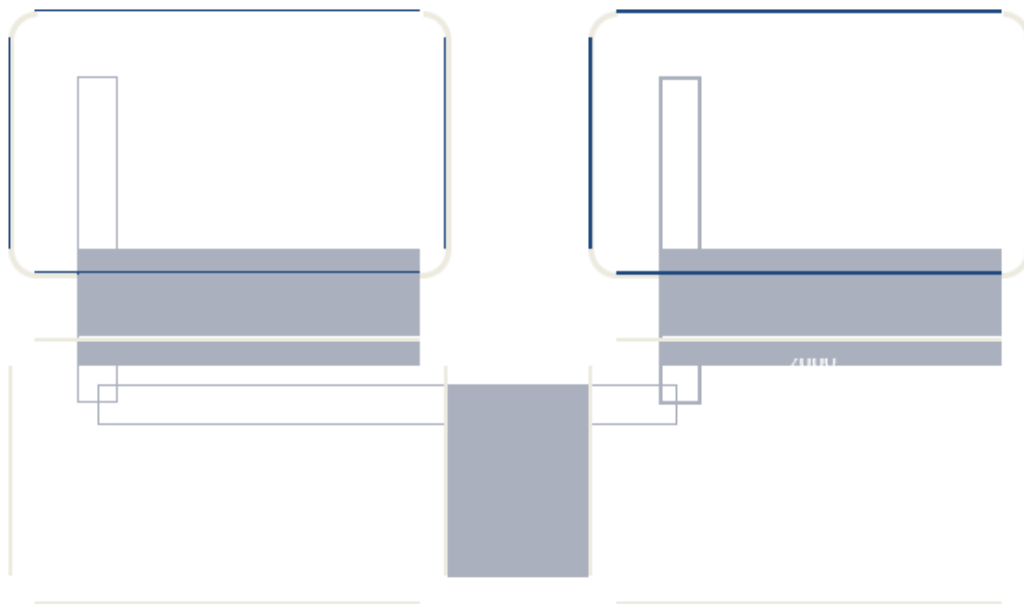
**Tablo 1. 1980-2020 Yılları Arasında Türkiye’deki Enflasyon Oranları (TÜFE)**

Yıllar	Enflasyon Oranları	Yıllar	Enflasyon Oranları	Yıllar	Enflasyon Oranları	Yıllar	Enflasyon Oranları
1980	94,261	1991	65,9	2002	44,9	2013	7,49
1981	37,6	1992	70,0	2003	21,6	2014	8,85
1982	29,3	1993	66,0	2004	8,58	2015	7,67
1983	31,3	1994	105,2	2005	8,17	2016	7,77
1984	48,3	1995	89,1	2006	9,59	2017	11,1
1985	44,9	1996	80,4	2007	8,75	2018	16,3
1986	34,6	1997	85,6	2008	10,44	2019	15,1
1987	38,8	1998	84,6	2009	6,251	2020	12,2
1988	68,8	1999	64,8	2010	8,56		
1989	63,2	2000	54,9	2011	6,47		
1990	60,3	2001	54,4	2012	8,89		

Kaynak: Dünya Bankası (World Bank, 2021).

Tablo 1 incelendiğinde: Türkiye’de enflasyon oranların ağırlıklı olarak çift haneli oranlarda gerçekleştiği görülmektedir. Bu durum Türkiye ekonomisinde enflasyon olgusunun kronik bir sorun olarak nitelendirilmesine sebebiyet vermektedir. 2004-2007, 2010-2016 yılları arasında enflasyon oranları tek haneli rakamlar seviyesinde gerçekleşmişse de 2017 yılında itibaren tekrar çift haneli rakamlar seviyesine ulaştığı görülmektedir.

Türkiye’de enflasyonun nedenlerine yönelik kronolojik bir çerçeve oluşturulduğunda: Bkz Şekil 11



**Şekil 11. Türkiye’de Enflasyonun Kronolojik Çerçevesi**

Kaynak: Yükseler, 2004; Alkan ve Dağdır, 2020; Kalkınma Bakanlığı, 2018

### 3.2 Türkiye’de Enflasyonun Ekonominin Güvenliği Üzerine Etkileri

Türkiye ekonomisi için yapısal bir sorun olarak nitelendirilen enflasyon olgusunun ekonominin güvenliğine yönelik tehditler barındırmaktadır. Bu tehditler iki başlık kapsamında çözümlenecektir. İlk başlık kapsamında enflasyonun nedenleri besleyen ve Türkiye’nin ekonomik güvenliğine yönelik 2018 yılında gerçekleşen kur odaklı saldırı inceleyecektir. Ardından enflasyonist süreçlerde ekonominin güvenliğini üzerinde oluşan etkiler tespit edilmeye çalışılacaktır.

#### 3.2.1. Enflasyonun Nedenlerini Besleyen Dış Tehditler

Türkiye’de enflasyonun nedenlerine yönelik inceleme bir önceki bölümde detaylı şekilde sunulmuştur. Konu başlık kapsamında enflasyonun nedenlerinin hangi kaynaklardan beslendiği ve bu durumun ekonominin güvenliği ile ilişki düzeyinin çözümlenmesini yer almaktadır. Bu doğrultuda konu bölümün kapsamı: Türkiye’de 2018 yılının Ağustos ayında, döviz piyasalarına yönelik gerçekleştirilen kurgusal atakların incelemesi temelinde oluşturulmuştur.

Amerika Birleşik Devletlerinin 45. başkanı olarak görev yapan Donald Trump, başkanlık sürecinde sosyal medya hesapları üzerinden Türkiye yönelik 28 paylaşımda bulunmuştur. Bu paylaşımların bir kısmında Türkiye ekonomisine yönelik tehditler içeren içerikler yer almaktadır. Çalışmanın giriş bölümde belirtildiği üzere devletlerin menfaat çatışması içerisine girdikleri süreçte ekonomik güvenliğin tehlike altına girmesi süreci, Türkiye nazarında vuku bulmuştur. Bu doğrultuda konu paylaşımların detayları ve benzer süreçte döviz kurlarında değişim incelendiğinde:

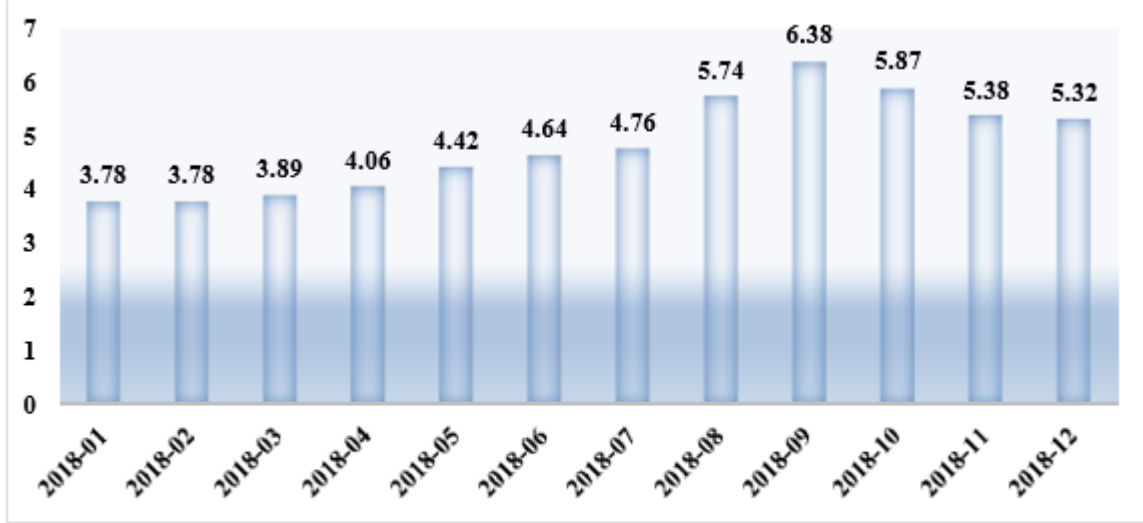
**Tablo 2. Donald Trump 2018 Yılında Türkiye Ekonomisine Yönelik Sosyal Medya Paylaşımları**

18 Nisan 2018	Rahip Andrew Brunson, Türkiye’de nedensiz yere yargılanıyor ve acı çekiyor. Ona casus diyorlar fakat ben ondan daha casusum. Umarım ait olduğu güzel ailesine gelir.
19 Temmuz 2018	Türkiye’nin saygın ABD’li Rahip’i serbest bırakmaması tam bir rezalet. Çok uzun süredir rehin. Erdoğan, bu muhteşem Hristiyan eş ve baba için bir şeyler yapmalı. Yanlış bir şey yapmadı ve ailesinin ona ihtiyacı var.
26 Temmuz 2018	ABD, Rahip Andrew Brunson’un uzun tutukluluğu için Türkiye’ye geniş yaptırımlar uygulayacak. Çok acı çekiyor. Bu masum din adamı derhal serbest bırakılmalı!
10 Ağustos 2018	Türk Lirası dolar karşısında hızlıca düşerken, çelik ve alüminyum vergileri Türkiye için iki katına çıkıyor. Alüminyum yüzde 20 ve çelik yüzde 50 olacak. Türkiye ile ilişkilerimiz şu dönemde iyi değil.
16 Ağustos 2018	Türkiye uzun yıllar ABD’den yararlanmıştı. Şimdi Rahip’i tutuyorlar. Masum bir insanın serbest kalması için hiç bir şey ödemeyeceğiz.

Kaynak: [www.dunya.com](http://www.dunya.com), 2021.

Trump, 26 Temmuz 2018 tarihli paylaşımında Türkiye’ye geniş yaptırımlar uygulanacağını, 10 Ağustosta 2018 tarihli paylaşımında ise iktisadi yaptırım kararlarını deklare etmesi, Türkiye’de döviz kurları üzerinde istikrarsızlığı yol açmıştır. Bu kapsamda 10 Ağustos 2018’de 1 USD: 5,41 TL üzerinde işlem görürken Trump paylaşımından sonra

12 Ağustos 2018’de 1 USD: 7.097 TL üzerinden işlem görmeye başlamıştır.



Şekil 12. 2018 Yılına Ait ABD Dolar Kuru Trendi

Kaynak: TCMB, 2021

2018 yılında ABD tarafından Türkiye ekonomisine yönelik gerçekleştirilen söylem ve yaptırımlar, döviz piyasalarını etkilemiş ve bu etki ise ekonomin güvenliği üzerinde tehditler oluşturmuştur. Döviz kurlarındaki artışın Türkiye’de enflasyonun en önemli nedeni olduğu bir önceki bölümde belirtilmiştir. Bu doğrultuda 2017 Yılında % 11,1 olan enflasyon düzeyi, 2018 yılında yaşanan gelişmeler neticesinde %16,3 seviyesinde gerçekleşmiştir. ABD’nin, Türkiye’nin ekonomik güvenliğini tehlike altına sokmaya çalışması, ilgili dönemde enflasyonun nedenlerini (Döviz Kuru Artışı) besleyen bir olgu haline gelmesine neden olmuştur.

### 3.2.2. Enflasyon Süreci İçerisinde Karşılaşılan Tehditler

Dolarizasyon Eğiliminin Artması: Enflasyon sebebiyle ortaya çıkan mali dalgalanmalar veya belirsizlikler, şirketlerin sabit sermaye yatırımları yerine finansal yatırımlara, hane halklarını ise enflasyondan korunma saikiyle dolarizasyona ve daha fazla tüketime teşvik etmektedir (TCMB, 2021). Dolarizasyon eğilimindeki artış ise ülkenin senyoraaj gelirlerinde azalmalara yol açmaktadır. Türkiye ekonomisinde 1990 yıllarda yüksek enflasyon süreci içerisinde olması, gayri resmi dolarizasyon eğiliminin önemli derecede artmasına yol açmıştır (Özen, 2018). İlerleyen dönemlerde enflasyon oranlarında düşüş ile birlikte tersine dolarizasyon eğilimi süreci yaşanmakla birlikte 2018 yılından itibaren dolarizasyon eğilimi tekrardan artış trendi içerisine girmiştir. Dolarizasyon eğiliminde artış döviz kurları üzerinde baskı yapmak suretiyle maliyet enflasyonun kronikleşmesi sürecini ortaya çıkarmıştır.

Gelir Dağılımında Bozulma: Enflasyonist ortamlarda kendini enflasyona karşı koruyamayan kesim ile sabit gelirliler en yüksek maliyete katlanan kesimleri oluşturmaktadır (TCMB, 2013). Enflasyonist süreçlerde tasarruf imkânına sahip kişiler fonlarını yüksek reel faiz oranlarından değerlendirme imkânına sahip iken, bu imkâna

sahip olmayan kesimin kendisini enflasyona karşı koruyamaması ve satın alma gücünde düşüş yaşanması süreci gelir dağılımının bozulmasına sebebiyet vermektedir. Bu kapsamda Türkiye’de Finansal Gelişim ve Gelir Dağılımı İlişkisi araştırmasında Destek vd. (2017) Türkiye’de enflasyon olgusunun gelir dağılımı eşitsizliğini artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Bu durum ise yoksulluk olgusunun beslenmesine ve toplumsal huzurun bozulmasına yol açmaktadır.

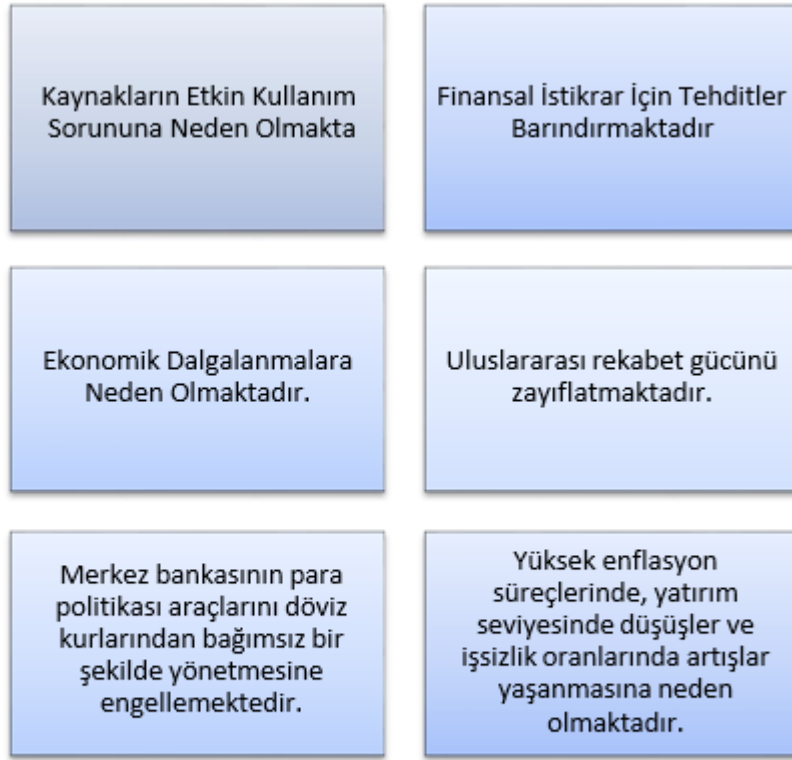
*Ekonomik Büyüme:* Fiyat istikrarın sağlanmadığı ekonomilerde yatırımcıların risk iştahı seviyelerinde düşüşler yaşanmaktadır. Türkiye’de enflasyon süreçlerin şiddetli şekilde yaşandığı dönemlerde şirketlerin sabit sermaye yatırımları yerine finansal yatırımlar üzerinden kâr elde etme güdüsü içerisine girmesi ekonomik büyümenin istikrarsız bir görüntü vermesine yol açmaktadır. Bu kapsamda Türkiye’de Enflasyon –Ekonomik Büyüme İlişkisi araştırmasında Berber ve Artan (2004) enflasyonun ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Araştırmada enflasyon oranlarındaki %10’luk bir artışın ekonomik büyümeyi %1,9 seviyesinde düşürdüğünü tespit etmişlerdir.

*Faiz Oranları:* İktisadi karar birimlerinin ülke ekonomilerini talep enflasyonundan arındırma adına kısa vadede genel ekseriyetle faiz unsuru devreye sokmaktadırlar. Artırılan faiz oranları ile gerek toplam talebin azaltılması gerekse küresel piyasalardan döviz girdisinin artırılması hedeflenmektedir<sup>2</sup>. Fakat enflasyon sorunundan arınmak adına yapısal değişikliklerin devreye sokulamaması enflasyonun kronikleşmiş bir sorun haline gelmesine yol açmakta ve bu süreç sonunda ülkelerin hem yüksek enflasyon hem de yüksek faiz oranları ile karşı karşıya kalmasına yol açmaktadır.

Fiyat istikrarının tesisi edilememesi durumunda Ülke ekonomilerinin karşılaşacağı muhtemel sonuçlar için: Bkz. Şekil 13.

---

<sup>2</sup> Maliyet enflasyonunda talep enflasyonunda izlenen sürecinin tam tersi devreye sokulmaktadır.



**Şekil 13. Fiyat İstikrarsızlığının Makro Maliyetleri**

**Kaynak:** TCMB, 2013.

#### 4. SONUÇ

Neoliberal politikalarının devletlerin iktisadi yapılarına müdahaleleri serbest bir hale getirmesi ve iktisadi açıdan güçlü olan ülkelerin bu politikaları hasmane tavrılar içerisine girdiği ülkelere karşı bir silah gibi kullanması, ekonominin güvenliği sağlanması hususunun önemini artırmıştır. Devletlerin bu saldırılara karşı iktisadi güvenlik duvarları oluşturmaları ve bu duvarın temelini fiyat istikrarının sağlanması hususunun yer alması ekonomilerin geleceğine yönelik kaygıların azalmasına olanak sağlayacaktır. Enflasyonun birçok faktörle etkileşim içerisinde olması ve ortaya çıkardığı sonuçların iktisadi karar birimlerinin tamamı üzerinde etki oluşturması konu olgunun ekonominin güvenliğini tehdit eden en önemli unsur olarak görülmesine yol açmaktadır.

Türkiye’de enflasyonun ekonominin güvenliği üzerinde etkilerinin belirlenmesine yönelik oluşturulan çalışmada, enflasyonun: dolarizasyon eğilimi, ekonomik büyüme, gelir dağılımı, faiz oranları, yatırım ve tasarruf kararları, kaynakların etkin kullanım sorunu vb. birçok faktörü doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği sonucuna varılmıştır. Enflasyonun kaynağının veya etkilerinin birçok bileşen tarafından oluşturulması problemin çözümü hususunda zorlaştırıcı etki yaratmaktadır. Bu kapsamda salt para veya maliye politikaları ile konu sorundan arınmanın mümkün olamayacağı, yapısal değişiklikler (eğitim, adalet, sağlık gibi temel alanlarda majör değişiklikler) ile politikaların desteklenmesi gerektiği öngörülmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

- Alkan, U., ve Çakan, C. D. Türkiye’de Döviz Kuru ve Enflasyon Arasındaki İlişkinin Çoklu Yapısal Kırılmalı Eşbütünlüşme Analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 270-287.
- Aras, O. N. (2015). Ekonomik Güvenlik ve Yolsuzluk İlişkisi: Türkiye Örneği. *AYDIN, S., Adalet Yayınları, Ankara*, 133-178
- Avrupa İstatistik Ofisi ,” Reel Efektif Döviz Kurları” <https://ec.europa.eu/eurostat>
- Aysun, Ö. Z. E. N. (2018). Dolarizasyon Olgusu: Teorik Bir İnceleme Ve Türkiye Örneği. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 101-113.
- Bakan, Z. A. (2007). Soğuk Savaş Sonrasında Yeni Güvenlik Teorileri ve Türkiye’nin Güvenlik Algılamaları. *21. Yüzyıl Dergisi*, 1(3), 35-50.
- Berber, M., ve Artan, S. (2004). Türkiye’de Enflasyon-Ekonomik Büyüme İlişkisi:(teori, literatür ye uygulama). *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(3-4).
- Branson, W. H., & Kanyılmaz, İ. (1995). *Makro İktisat Teorisi ve Politikası*. Alfa. 2.Baskı
- Cable, V. (1995). What is International Economic Security?. *International Affairs*, 71(2), 305-324.
- Cesur, F. (2006). Para Arzı ile Enflasyon İlişkisi ve Türkiye Uygulaması (1994-2004). *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 85-104.
- Conway, E. (2018), *Gerçekten Bilmeniz Gereken 50 Ekonomi Fikri*, Çev. I.E.Howison, 5.b., Domingo Yayınevi.
- Çeviş, İ., Felek, S., Narta, M., ve Aksoy, N. *Türkiye’de Enflasyon Dinamikleri: Sektörler Bazında ARDL Analizi. Scientific Committee*, 987.
- Destek, M. A., Okumuş, İ., & Manga, M. (2017). Türkiye’de Finansal Gelişim ve Gelir Dağılımı İlişkisi: Finansal Kuznets Eğrisi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 18(2), 153-165.
- Dünya Haber Sitesi, “ Donald Trump Sosyal Medya Paylaşımları” [www.dunya.com](http://www.dunya.com), 2021.
- Ekren, N. (2000) :“Ekonomi Yönetiminin Performansı: Stratejik değişim ve Yenilenme İhtiyacı”, Aktive Bankacılık ve Finans Makaleleri-II, Aktive Line Gazetesi Eki, Yıl: 1, Sayı:8.
- Girginer, N., ve Yenilmez, F. (2005). Türkiye’de Enflasyonun Ekonometrik Olarak İncelenmesi (1982-2002). *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 101-116.
- Hasanov, M. (2008). *Enflasyon Belirsizliğinin Üretim Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği*. Doğuş Üniversitesi Dergisi, 9 (2) 2008, 191-206
- Mesjasz, C. (2008). Ekonomik Güvenlik. *Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 5(18), 125-150.
- Parasız, M. İ. (1996). Kriz Ekonomisi Hiper Enflasyon ve Yüksek Enflasyonla Mücadelede Ünlü İstikrar.

Rüma, Ş. İ. (2021). Türkiye'nin Transatlantik ve Bölgesel İlişkilerinin Politik Ekonomisi. *Türkiye'nin Değişen Transatlantik İlişkileri*, 71.

Tombak, F. *Hibrit Yeni Keynesyen Philips Eğrisi Çerçevesinde Çıktı Açığının Enflasyon Üzerine Etkisi*, Türkiye Örneği. *Maliye Ve Finans Yazıları*, (Özel Sayı 2), 33-50.

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, “Enflasyon ve Fiyat İstikrarı Raporu 2013 [https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/06084069-3751-44a3-ba98fc5a65b908ba/Enflasyon\\_FiyatIstikrari.pdf?MOD=A JPERES](https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/06084069-3751-44a3-ba98fc5a65b908ba/Enflasyon_FiyatIstikrari.pdf?MOD=A JPERES)

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası,” Döviz Kurları” [https://www.tcmb.gov.tr/Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı “ On Birinci Kalkınma Planı \(2019-2023\), Enflasyonla Mücadele Özel İhtisas Komisyon Raporu” .  
\[https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/EnflasyonlaMucadeleOzelIhtisasKomisyonu Raporu.pdf\]\(https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/EnflasyonlaMucadeleOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf\)](https://www.tcmb.gov.tr/Türkiye_Cumhuriyeti_Kalkınma_Bakanlığı_“_On_Birinci_Kalkınma_Planı_(2019-2023),_Enflasyonla_Mücadele_Özel_İhtisas_Komisyon_Raporu”_.https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/EnflasyonlaMucadeleOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf)

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), <https://www.tuik.gov.tr/>

Uysal, Yaşar ve Mazgit İsmail, “Türkiye’de Enflasyonun Bütüncül Analizi” İzmir Ticaret Borsası Dergisi, Yıl:4, Sayı:18, Nisan 1997

White, W. R. (2006). Fiyat İstikrarı Yeterli midir?. *Bankacılar Dergisi*, 59, 116-125.

World Bank, “Turkey Data” <https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG?locations=TR>.

Yenisu, E. (2019). Türkiye’de Enflasyonun Makroekonomik Belirleyicileri: Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi. *Siyaset, Ekonomi Ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 43-58.

Yükseler, Z., ve Bankası, T. M. (2004). Türkiye’de Enflasyonist Süreç ve Etkileyen Faktörlere İlişkin Bir Değerlendirme. *Ankara, Merkez Bankası Raporu*, 1-8.

# COVID-19 Pandemisinin Sağlık Turizmi Üzerine Etkisi

## The Effect of COVID-19 Pandemic on Health Tourism

Abdullah SARMAN\*, Emine SARMAN\*\*, Esmâ SARMAN\*\*\*

### ÖZET:

Sağlık turizmi kişilerin sağlık nedenleriyle ikamet ettikleri yerden başka bir yere seyahat etmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu turizm sayesinde, insanlar sağlık düzeylerini korumak ve yükseltmek için profesyonel hizmet sunumu olan bir otelde fiziksel bakım, diyet, sağlıklı beslenme, gevşeme ve zihinsel eğitim almaktadır. Sağlık turizmi son yıllarda daha popüler hale gelmiş ve insanların beklentilerini karşılamada önemli bir araç olarak ifade edilmeye başlamıştır. Hastalar, alanında başarılı olan tıp hekimlerince sunulan tedavi edici sağlık hizmetlerinden yararlanmak amacıyla ikametlerinden ayrılarak başka yerlere seyahat etmektedir. Bu seyahatler bazen hastanın yaşadığı ülkede sınırları içerisinde yer alan iller arasında, bazen de uluslararası nitelikte olabilir. Çin'in Vuhan kentinde başlayan ve 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü tarafından bir pandemi olarak ilan edilen Coronavirüs (Covid-19) hastalığı, küresel etkilere ve ekonomik krizlere neden olmuştur. Sağlık turizmi de pandemi sürecinden etkilenmiştir. Enfeksiyonun yayılma riskini azaltmak için uygulanan seyahat kısıtlamaları ve seyahat yasakları seyahat, konaklama ve turizm sektöründe dünya çapında etkilere olmuştur. Pandeminin kontrolünü sağlamaya yönelik tedbirler her ne kadar enfeksiyon kontrolünü sağlamış olsa da sağlık turizmi için ülkeler arasında ve ülke içinde yapılacak sektörel etkinlik sayısını azaltmıştır. Bu durumun çeşitli yansımaları olabilir. Örneğin arzdaki düşüşün yanında sağlık turizmi için harcanacak ücretler artabilir. Bu, sağlık durumunu iyileştirmek için insanların daha fazla kaynak ayırmalarına, bazılarının ise mali nedenlerden dolayı sağlık turizminden vazgeçmelerine neden olabilir. Belirtilen her iki durum sağlık turizm sektörü için olumsuz sonuçlar meydana getirebilir. Pandemiler turistlerde kaygı sorunlarına da neden olabilir. Hastalık ve bulaş risklerden korkan turistler, turizm seyahatleri süresince virüs bulaşmasını önlemenin zor olduğunu düşünerek planladıkları turizm amaçlı seyahat planlarını iptal edebilirler. Bu durum uluslararası turizmi ve dünya çapında yaşanan ekonomik krizi şiddetlendirmektedir. Bu olumsuz etkinin üstesinden ancak sektörel anlamda düzenlenecek bir turizm politikası ile gelinebilir. Bu derlemede güncel bir pandemi olan Covid-19'un sağlık turizmi üzerindeki olası etkilerinin neler olacağına belirlenmesi, ülke idarecileri, sektör temsilcileri ve yöneticilerine birtakım önerilerde bulunulması amaçlanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Covid-19, sağlık turizmi, medikal turizm, pandemi, turizm.



\* Öğretim Görevlisi, Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İlk ve Acil Yardım Programı, [abdullah.sarman@hotmail.com](mailto:abdullah.sarman@hotmail.com)

\*\* Doktor, Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, [esrmn@hotmail.com](mailto:esrmn@hotmail.com)

\*\*\* Akdeniz Üniversitesi, İletişim Fakültesi, [esmasarman0@gmail.com](mailto:esmasarman0@gmail.com)

# Aksaray Malaklı Köpeği Morfolojisi Üzerinde Değerlendirmeler

## Evaluations on Aksaray Malaklı Dog Morphology

Ramazan İLGÜN\* Zekeriya ÖZÜDOĞRU\*\*

### ÖZET:

Malaklı köpeği ırkının Anadolu'daki yaşam habitatı Aksaray ili etrafındaki bölgelerdir. Bu bölgede tarım ve hayvancılık uğraşlarının fazla olması ve aynı zamanda malaklı köpeği yetiştiriciliğinin de fazla olması nedeniyle ismini bu yöreden "Aksaray Malaklısı" olarak almıştır. Bilimsel çalışmalar sonucunda Anadolu'da akranları olan Akbaş, Kars ve Kangal çoban köpekleriyle karşılaştırıldığında genetik benzerlik bakımından ayrı bir grup oluşturduğu için farklı bir ırk olduğu tescil edilmiştir. Aksaray Malaklı köpeği ile ilgili birçok bilimsel çalışma yapılmış olup bu çalışmalarda ossa cranii (baş), ön, arka bacak ve omur iskeleti, çene yapısı ile ilgili makro-anatomik ve morfometrik birçok farklı morfolojik yapılara sahip olduğu görülmektedir. Çalışmamızın amacı bu bulgular ışığında diğer köpek türleriyle olan ortak özellikleri yanında morfolojik farklılıkları ile ilgili bilimsel bilgileri toplamaktır.

Sonuç olarak, Çalışmamızda Anadolu'da yeni bir tür olan Aksaray Malaklı köpeği ile ilgili genel morfolojik yapısıyla ilgili genel değerlendirmeler yapılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Aksaray Malaklı köpeği, makroanatomik, morfolojik

\* Doç.Dr., Anatomi Anabilim dalı, Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, e-posta: rilgun1980@hotmail.com

\*\* Prof.Dr., Anatomi Anabilim dalı, Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, e-posta: [zekeriya42@hotmail.com](mailto:zekeriya42@hotmail.com)

# COVID-19 Döneminde KOP Bölgesi Tarımsal Kredilerin Analizi

M. Hadin ÖNER\*

## ÖZET:

Konya Ovası Projesi, bölge de bulunan illerin ekonomik büyüme ve kalkınmasına destek olmak için kamu tarafından yürütülen bir programdır. Bu coğrafyanın en önemli ekonomik faaliyetlerinden birisi tarımdır. Tarım sektörü 2020 Mart ayında etkisini gösteren Covid-19 sürecinde çok daha önem kazanmaya başlamıştır. Toplum tarafından temel gıda ürünlerinin bulunabilirliği üzerine ortaya çıkan panik tarımsal ürünleri ön plana çıkartmıştır. Kısıtlamalar ile tedarik süreçlerinde aksamalar ciddi boyutlara ulaşmış, tarımsal ürünlere erişim ülkelerin ana gündem maddesini oluşturmuştur. Küresel salgın süreci tarımsal ürünlerinin sürdürülebilirliği ve stok yönetiminin ne denli ehemmiyet arz ettiğini tüm dünyaya öğretmiştir. Pandemi döneminde tarımsal ürünlere erişiminin bu denli önemli konu olması küresel boyutta devletlerin tarım ve gıdaya yönelik bakış açılarını değiştirerek öncelikli konu haline gelmesine yol açmıştır. Bu bağlamda ülkeler tarımın geleceğine yönelik araştırma raporları ve stratejik eylem planları yayınlamaya başlamışlardır. Bu çalışma Türkiye’de tarım sektöründe önemli bir yer alan KOP bölgesindeki bankaların bu sektöre yönelik Covid-19 sürecinde verdikleri destekleri incelemektedir. Tarımın desteklenmesinde finansal kurumların rolü yadsınamaz bir gerçektir. Finansal kurumları ağırlıklı olarak bankalar oluşturmakta ve bankalar kredi mekanizması sayesinde bölgedeki tarımın gelişiminde aktif rol oynamaktadır. Tarım sektörünün finansal erişime rahat ulaşması bölgedeki tarımsal hacmin üst seviyelere çıkmasına neden olmaktadır. Bu minvalde sektörün desteklenmesinde en önemli mekanizmaların başında bankalar gelmektedir. Çalışmada, KOP bölgesinde faaliyet gösteren bankaların pandemi döneminde ve öncesinde tarımsal kredilere verdikleri destekler benchmark modeli ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler neticesinde bölgede faaliyet gösteren finansal kuruluşlara öneriler sunulmuş, bölgenin tarımsal anlamda daha fazla gelişmesi için finansal kuruluşlarının sorumluluk alarak tarımsal kredilerde pozitif ayrımcılık yapmaları önerilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** KOP Bölgesi, Banka Kredileri, Tarımsal Krediler

\* Öğr. Gör. Dr., Aksaray Üniversitesi, Ortaköy MYO, [hadinoner@aksaray.edu.tr](mailto:hadinoner@aksaray.edu.tr)

# Konya Kapalı Havzası'nda Sulama Organizasyonlarının Su Yönetimi Sorunları

## Water Management Problems of Irrigation Organizations in Konya Closed Basin

Süheyla AĞIZAN\*, Zeki BAYRAMOĞLU\*\*

### ÖZET

Su, canlıların yaşamı için hayati öneme sahip olduğu gibi tarım sektörünün sürdürülebilirliğinde de büyük önem arz etmektedir. Nitekim dünya yaklaşık 1,4 milyar km<sup>3</sup> su varlığına sahip olup mevcut su varlığının sadece %2,5'i tatlı sulardan oluşmaktadır. Tatlı su varlığının %70'i buzullarda, %30'u yeraltında, %0,3'ü nehir ve göllerde bulunmaktadır. Dolayısıyla kullanılabilir tatlı su varlığı 105.000 m<sup>3</sup> civarındadır. Türkiye'de ise tüketilebilir yeraltı ve yerüstü su potansiyeli yılda ortalama 112 milyar m<sup>3</sup> olup 6,6 milyon hektar alan sulamaya açılmış ve su kullanımının yaklaşık %85'i tarım sektörüne aittir. Konya Kapalı Havzası 9 alt havzadan oluşmakta ve tarım alanı (meralar dahil) toplam arazi varlığının %56'sını kapsamaktadır. Ayrıca havzada su kaynaklarının yaklaşık %90'ı tarım sektörü tarafından kullanılmaktadır. Bu nedenle çalışmada Konya Kapalı Havzası'nın incelenmesi uygun görülmüştür. Nitekim havzada tarım sektöründe kullanılan suyun oransal payı dünya ve Türkiye ortalamasının üzerindedir. Bu nedenle havzada tarım sektörünün sürdürülebilirliği ve suyun optimum kullanımı için bitkilerin ihtiyaç duyduğu su, uygun zamanda ve miktarda temin edilmelidir. Dolayısıyla su/sulama yönetimi kavramı ön plana çıkmaktadır. Su yönetimi; mevcut su kaynaklarının planlaması, geliştirilmesi, dağıtılması ve optimum kullanılmasıdır. Türkiye'de su yönetiminde Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Türkiye Su Enstitüsü gibi birçok kurum/kuruluş görev almakta iken yerel düzeyde ise sulama organizasyonları su yönetimini sağlamaktadırlar. Sulama organizasyonları, konu ile ilgili diğer çalışmalarda kamu, yerel yönetim ve halk sulamaları ile sulama kooperatifleri işletmeciliği olarak dört ana başlıkta sınıflandırılmıştır. Kamu sulama işletmeciliği içerisinde sulama birliklerinin, yerel yönetim sulama işletmeciliğinde ise belediye ve köy tüzel kişiliklerinin yer aldığı bilinmektedir. Çalışmada ise kamu (sulama birlikleri), sulama kooperatifleri ve yerel yönetim (belediyeler ve köy tüzel kişilikleri) sulama işletmecilikleri ele alınmış olup halk sulamaları üreticilerin kendi imkânları dahilinde gerçekleştirilmesi ve kurum/kuruluşlara bağlılığın olmaması nedeniyle değerlendirmelere dahil edilmemiştir. Bu doğrultuda; tarım sektöründe su yönetimini sağlayan sulama organizasyonlarının temel sorunlarının incelenmesi ve sorunlara yönelik çözüm önerilerinin geliştirilerek politika yapıcılara katkı sağlanması amaçlanmıştır. Amaca ulaşmak için konu ile ilgili ikincil verilerden yararlanılmış olup organizasyonlar itibariyle sorunlara yönelik çözüm önerileri sunulmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Konya Kapalı Havzası, su yönetimi, su yönetimi sorunları, sulama, sulama organizasyonları

## ABSTRACT

Water, as it is of vital importance for the life of living things, is also of great importance in the sustainability of the agricultural sector. As a matter of fact, the world has approximately 1.4 billion km<sup>3</sup> of water and only 2.5% of the existing water is fresh water. 70% of fresh water is in glaciers, 30% is underground, and 0.3% is in rivers and lakes. Therefore, available freshwater availability is around 105,000 m<sup>3</sup>. In Turkey, the consumable underground and surface water potential is 112 billion m<sup>3</sup> per year, and 6.6 million hectares of land are irrigated and approximately 85% of the water use belongs to the agricultural sector. Konya Closed Basin consists of 9 sub-basins and agricultural area (including pastures) covers 56% of total land assets. In addition, approximately 90% of the water resources in the basin are used by the agricultural sector. For this reason, it was deemed appropriate to examine the Konya Closed Basin in the study. As a matter of fact, the proportional share of water used in the agricultural sector in the basin is above the world and Turkey averages. For this reason, the water needed by the plants should be provided at the appropriate time and amount for the sustainability of the agricultural sector and the optimum use of water in the basin. Therefore, the concept of water/irrigation management comes to the fore. Water management; It is the planning, development, distribution and optimum use of existing water resources. While many institutions/organizations such as the General Directorate of Water Management, the General Directorate of State Hydraulic Works, the General Directorate of Meteorology, the General Directorate of Combating Desertification and Erosion, and the Turkish Water Institute are involved in water management in Turkey, irrigation organizations provide water management at the local level. Irrigation organizations are classified under four main headings as public, local government and public irrigation and irrigation cooperatives in other studies on the subject. It is known that irrigation unions are involved in public irrigation management, and municipal and village legal entities are involved in local government irrigation management. In the study, public (irrigation unions), irrigation cooperatives and local government (municipalities and village legal entities) irrigation managements were discussed, and public irrigations were not included in the evaluations due to the fact that the producers are carried out within their own means and there is no commitment to institutions / organizations. In this direction; It is aimed to examine the main problems of irrigation organizations that provide water management in the agricultural sector and to contribute to policy makers by developing solutions for these problems. In order to achieve the aim, secondary data related to the subject have been used and solutions have been presented for the problems in terms of organizations.

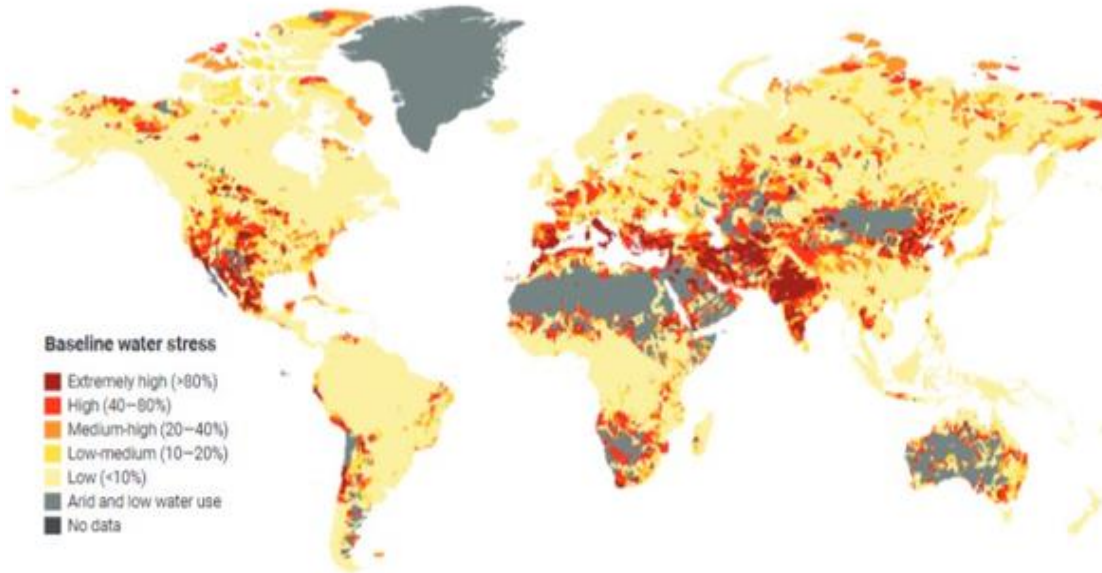
**Keywords:** Konya Closed Basin, water management, water management problems, irrigation, irrigation organizations

\* Öğr. Gör., Selçuk Üniversitesi, Çumra Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, suheyla.agizan@selcuk.edu.tr

\*\* Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, [zbayramoglu@selcuk.edu.tr](mailto:zbayramoglu@selcuk.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Su kıtlığı ve kalitesi, iklim değişikliğine bağlı olarak dünya çapında daha fazla bölgeyi sosyal ve ekonomik açıdan etkilemeye başlamıştır. Bu sorunlardan biri ise ekosistemdeki yaşamın sürdürülebilirliğinin tehdit altında olmasıdır. Tarım sektörünün doğaya bağlılığı dikkate alındığında su sorunlarının tarımsal üretim üzerinde de baskı oluşturması kaçınılmazdır. Nitekim dünyada ve Türkiye’de en fazla su kullanımı tarım sektörüne aittir. Dünyada kullanılabilir su miktarı 105.000 km<sup>3</sup> (CSB, 2021) olup %71,28’i tarım sektöründe (WorldBank, 2021) kullanılmaktadır. Türkiye’de ise yıllık kullanılabilir su varlığı 112 km<sup>3</sup> ve tarımsal su kullanımı %84,88 civarındadır (Aquastat, 2021). Ayrıca ülkede kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.346 m<sup>3</sup>/yıl olup “su stresi yaşayan ülkeler” arasında yer almaktadır (DSİ, 2021). Dolayısıyla su stresinin %44,57 olduğu bilinmektedir (Aquastat, 2021). Şekil 1.1’de görüldüğü üzere su stresi dünya genelini etkilemekte olup yaklaşık 1,6 milyar insan ekonomik su sıkıntısıyla karşı karşıyadır (UN-Water, 2014).



Şekil 1.1. Dünya’da Su Stresinin Durumu

Kaynak: WRI (2019).

Dünyada su kullanımını inceleyen çalışmalar son 100 yılda su kullanımının altı kat arttığını vurgulamaktadır. Özellikle nüfusun artış eğilimli olmasının, ekonomik kalkınmanın ve tüketim alışkanlıklarındaki değişikliklerin su kullanımını yılda %1 artıracakları öngörülmektedir. Dolayısıyla tüketim artarken arzın sınırlı olması su kaynakları üzerindeki baskının artmasına neden olmaktadır. Ayrıca mevcut koşullarda iklim değişikliğinin etkisi de dikkat alındığında ülkelerin su sıkıntısı ile karşılaşma olasılıkları ve su savaşlarının yaşanma ihtimalleri yükselmektedir. Dünya genelinde su sorununa karşı verilen mücadelede ise su yönetimi önem arz etmektedir. Su yönetimi; talepleri dikkate alarak, su kaynaklarının optimum fayda sağlayacak şekilde kullanımını ve olumsuz etkilerinin kontrol altına alınarak politika geliştirilmesi, planlanması, kalitesinin korunması, gerekli yatırımların yapılması, izlenmesi, izin vermesi, denetlenmesi ve koordinasyonun sağlanması faaliyetlerini içermektedir (Kınacı, 2017). OECD tarafından

yayımlanan raporlarda; Latin Amerika ve Karayipler’de (OECD, 2012), Ürdün’de (OECD, 2014a), Hollanda’da (OECD, 2014b), Tunus’ta (OECD, 2014c), Brezilya’da (OECD, 2015), Kırgızistan’da (OECD, 2016), Gürcistan’da (OECD, 2018), Arjantin’de (OECD, 2019) ve Peru’da (OECD, 2021) su yönetimi konusuna yoğunlaşmıştır. Türkiye’de ise ilgili konu hakkında Çakmak (1997), Burak (2008), TÜSİAD (2008) ve Yüksel (2015) çalışmalar yapmışlardır. Çalışmalar sonucunda genel olarak su yönetimiyle; su varlıklarının iyileştirilmesinin ve korunmasının amaçlanması, su hasadının ve doğru sulama tekniklerinin yaygınlaştırılması, sulak ve kıyı alanların korunması, yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesi, sürdürülebilir tarım tekniklerinin benimsenmesi, ormanların korunması ve su arıtma faaliyetlerinin yaygınlaştırılması gerektiğine ulaşılmıştır.

Türkiye’de su yönetimi ile ilgili stratejik kararlar ve planlar merkezi hükümet tarafından alınır. Alınan kararlar ve yapılan planlar ilgili bakanlıkların uygulayıcı birimleri ve yerel idareler tarafından uygulanır. Dolayısıyla ülkede doğrudan ve dolaylı olarak su yönetiminden sorumlu çeşitli kamu ve özel sektör kuruluşları bulunmaktadır. Nitekim Sağlık Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı su yönetimi görevini üstlenmekte olup özellikle tarımsal su yönetiminde ise Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü etkin rol alan kurumlardır. Yerel düzeyde ise sulama organizasyonları tarafından su yönetimi gerçekleştirilmektedir. Bayramoğlu ve ark. (2021), çalışmalarında dört ana başlıkta sulama organizasyonlarını sınıflandırmışlardır. Bunlar; kamu, yerel yönetimler ve halk sulamaları işletmeciliği ile sulama kooperatifleri işletmeciliğidir. Kamu sulama işletmeciliği içerisinde sulama birlikleri, yerel yönetimlerde ise belediyeler ve köy tüzel kişilikleri yer almaktadır. Çalışma kapsamında ise Konya Kapalı Havzası’ndaki sulama organizasyonlarının (halk sulamaları hariç) su yönetimine ilişkin temel sorunları ortaya konularak çözüm önerileri geliştirilmesi ve politika yapıcılarına zemin oluşturularak havzanın su yönetimine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## 2. YÖNTEM

Çalışmada Konya Kapalı Havzası’nda faaliyet gösteren sulama organizasyonları değerlendirilmiş olup havza, tarım sektöründe su kullanım oranının (~%90) Türkiye ortalamasının (~%85) üzerinde olması ve tarımsal üretim alanının geniş (%56) olması nedeniyle seçilmiştir (Berke ve ark., 2014). Havza; Konya, Aksaray, Karaman, Niğde, Ankara, Isparta, Nevşehir, Antalya ve Mersin illerinden oluşmakla birlikte tarımsal faaliyetler yaygın olarak gerçekleştirilmektedir. Ancak havzanın %57,3’ünü Konya ili, %12,9’unu Aksaray ili, %11,8’ini Karaman ili ve %8,7’sini Niğde ili oluşturmaktadır (Anonim, 2010). Dolayısıyla dört il %90,7 oranıyla havzanın büyük çoğunluğunu kapsamaktadır.

Çalışmada ikincil veriler kullanılmış olup veriler konu ile ilgili kurum/kuruluşların resmi istatistiklerinden, raporlarından ve ilgili bilimsel çalışmalardan elde edilmiştir. Resmi istatistiklere göre Konya, Aksaray, Karaman ve Niğde illerinde DSİ tarafından yapılmış, çeşitli sulama organizasyonlarına (sulama birlikleri, sulama kooperatifleri, belediyeler ve Köy Tüzel Kişilikleri (KTK)) devredilmiş 342 adet tesis

bulunmaktadır (DSİ, 2020). Sulama organizasyonları içerisinde yer alan halk sulamaları üreticilerin kendi imkânları dahilinde gerçekleştirilmesi ve kurum/kuruluşlara bağlılığın olmaması nedeniyle değerlendirmelere dahil edilmemiştir. Bu doğrultuda araştırma alanında faaliyet gösteren sulama birliklerinin, sulama kooperatiflerinin, belediyelerin ve KTK'ların su yönetimine ilişkin sorunları incelenmiştir.

### 3. BULGULAR

Tarım; toplumun besin ihtiyaçlarını karşılama, istihdam oluşturma ve üretim değeri yüksek ürün üretilmesi açısından önem arz etmektedir. Tarımsal üretimde katma değer artırılmasında suyun tartışmasız önemi vardır. Diğer bir değişle; sulama yapmadan hem tarımsal üretimi hem de işletme gelirini maksimum seviyelere çıkarmak zordur. Literatürde su ve tarımsal üretim arasındaki ilişkiyi ele alan bir çok çalışma bulunmaktadır. Arpacı ve ark. (1995), kuru şartlarda Siirt fıstığının veriminin dekara 56 kg iken sulama ile 262 kg'a yükseldiğini, Öztürk ve ark. (2009), kuru şartlarda ham yağ veriminin dekara 26,40 kg iken sulama ile 62,40 kg'a yükseldiğini, Bilgel (2012) sulu koşullarda Antepfıstığı veriminin kuru şartlara göre %30-50 arttığını, Aykanat ve Barut (2018), kuru şartlarda buğday veriminin dekara 680,00 kg iken sulama ile 1.006,66 kg'a yükseldiğini tespit etmişlerdir. Sulamanın gelir üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarda ise sulu koşullarda gelirin 5-6 kat arttığı belirlenmiştir (Bülbül ve ark., 2013; Demir ve ark., 2014; DSİ, 2019). Seyhan Havzası'nda 100 da arazi varlığına sahip işletmede optimum bitki deseni bazında gerçekleştirilen bir diğer çalışmada %100 sulama suyu (tam sulama) kapasitesinde birim alana gelir 1.698 TL iken sulama suyunun azaltılmasıyla gelirin düştüğü tespit edilmiştir (Karaca Bilgen ve ark., 2019). Nitekim tarım sektörünün genel özellikleri dikkate alındığında işletmelerin gelirlerini artırmak için sulama olanaklarından faydalanmak istemeleri muhtemeldir. Ancak su kaynaklarının ve altyapının sınırlı olması nedeniyle su etkin kullanılmalıdır. Dolayısıyla sulama organizasyonları, yerel düzeyde tarım sektöründe su yönetimini sağlamaları nedeniyle önem arz etmektedirler.

Sulama organizasyonları Türkiye'de kamu, yerel yönetim ve halk sulamaları ile sulama kooperatifleri işletmeciliği olarak dört ana başlıkta sınıflandırılmıştır (Şekil 3.1). Şekilde görüldüğü üzere kamu sulama işletmeciliği içerisinde sulama birlikleri, yerel yönetim sulama işletmeciliğinde ise belediye ve köy tüzel kişilikleri yer almaktadır. Bu doğrultuda çalışmada kamu (sulama birlikleri), sulama kooperatifleri ve yerel yönetim (belediyeler ve köy tüzel kişilikleri) sulama işletmecilikleri ele alınmış olup halk sulamaları üreticilerin kendi imkânları dahilinde gerçekleştirilmesi ve kurum/kuruluşlara bağlılığın olmaması nedeniyle değerlendirmelere dahil edilmemiştir.





**Şekil 3.1. Yönetim Şekillerine Göre Sulama Organizasyonları**

Sulama birlikleri; DSİ tarafından inşa edilmiş veya inşa edilmekte olan/inşa edilmesi planlanan sulama tesislerini amaçlarına uygun kullanmak, işletmek, işlettirmek, bakım, onarım ve yönetim sorumluluğunu yürütmek, tesisi geliştirmeye yönelik projeler yapmak/yaptırmak veya tesisi yenilemekle görevli organlardır (Anonim, 2011). Sulama birliği başkanları, 15 Temmuz 2016 tarihine (Türkiye askerî darbe teşebbüsüne) kadar seçimlerle belirleniyordu. Ancak bu dönemden sonra birliklere başkan olarak kamu (özellikle DSİ) personelleri kayyum atanmıştır. Akçay (2016), sulama kooperatiflerini; yeraltı ve yerüstü su kaynaklarını kullanarak sulama yapmak isteyen üreticilerin ekonomik güçlerini birleştirerek, 1163 sayılı kanuna bağlı olarak kurulan demokratik, ekonomik ve sosyal örgütler olarak tanımlamıştır. Nitekim sulama kooperatifleri, yeraltı su kaynaklarının büyük bir kısmını işletmektedirler (Yıldız ve Uysal, 2021). Kooperatiflerde temel amaç; ortaklarının sulama, arazi ıslahı ve toprak muhafazası konularında menfaatlerini korumak ve bu doğrultuda faaliyetler düzenlemektir. Belediyeler; buldukları bölgedeki kentsel altyapıyı geliştiren, çevreyi koruyan, ağaçlandırma faaliyetlerini yürüten, turizmi geliştiren, sosyal hizmetleri ve yardımlaşmayı sağlayan, halkın can/mal kaybını önleyen, tarım ve su havzalarını koruyan, vb. faaliyetler gösteren kuruluşlardır. Bunlara ek olarak belediyeler tarım sektörüne sulama suyu sağlayan organizasyonlardır. Nitekim belediye işletmeciliğinde bulunan su kaynağı ile bölgedeki tarım işletmelerine su temin edilmektedir. Köyler, mahalli idare teşkilatının en küçük yerleşim yeri olup muhtar ile tüzel kişiliğe sahiplerdir. Köy tüzel kişiliğine ait sulama işletmeciliğinde ise muhtar veya mahalle halkı tarafından seçilmiş kişiler su yönetiminde rol almakla birlikte bu organizasyonlarda kapasite düşüktür. Ayrıca köy tüzel kişilikleri, büyükşehir belediyesi sınırlarında bulunmadığı için Konya Kapalı Havzası'nda yer alan Konya ilinde bu tür organizasyonlar yoktur. Verilen bilgiler neticesinde çalışma kapsamında sulama organizasyonları itibariyle su yönetim sorunları ele alınmıştır.

### 3.1. Sulama Birlikleri

Konya Kapalı Havzası'nda faaliyet gösteren sulama birliklerinde hem yeraltı hem de yerüstü su kaynakları kullanımı mevcuttur. Havzadaki toplam tarımsal yerüstü su ihtiyacı 1.352,52 hm<sup>3</sup> olup bu ihtiyacın %87,5'i sulama birliklerine aittir (DSİ, 2017). Dolayısıyla havzada sulama birlikleri ağırlıklı olarak yerüstü su kaynaklarını kullanmaktadırlar. Yeraltı su

kaynaklarından ise faydalanma düzeyi düşüktür. Birliklerde yerüstü su kaynaklarının hâkim olması nedeniyle buharlaşmanın olması, açık kanallarla suların iletilmesi ve dağıtılması, kanalların/tesislerin eski olması dezavantaj oluşturmaktadır. Nitekim bu parametreler su kaynaklarının etkin kullanılmamasına/israfına neden olmakla birlikte organizasyon performansı üzerinde baskı oluşturmaktadır. Organizasyonlarda yönetim, performansı etkileyen önemli unsurlardan biridir. Yönetimin başarılı olması için kaynakların varlığı hem mevcut hem de gelecek zaman dilimleri için nicel ve nitel olarak bilinmelidir. Bu nedenle sulama organizasyonlarında su varlığı tespit edilerek sayaçla/hacimsel olarak dağıtımı yapılmalıdır. Ancak havza genelinde şebeke sayacı mevcut koşullarda yeterli düzeyde değildir. Su yönetiminde etkinliği sağlayan bir diğer unsur ise gece sulamasıdır. Özellikle havzada yaz mevsiminin sıcak ve kurak olması gündüz yapılan sulamalarda suyun buharlaşmasına, etkin kullanılmamasına, sulama süresinin uzamasına ve kaynaklarının israfına yol açmaktadır. Ayrıca tarımsal üretimin dönemsel olması nedeniyle tarım işletmelerinin aynı anda su talep etmeleri organizasyonların performansını düşürmektedir. Bu nedenle gece sulaması hem tarımsal üretimin hem de organizasyonların verimliliği açısından önem arz etmektedir. Suyun verilme süresi kadar verilmiş şekli de kullanılan su miktarını etkiler. Nitekim konu ile ilgili önceki çalışmalar basınçlı sulama sistemlerinin en az %60-70 su tasarrufu sağladığını göstermektedir (Heermann ve ark., 1990; Postel, 2000; TOB, 2019; von Westarp ve ark., 2004). Sulama birliklerinden su temin eden üreticiler ise ağırlıklı olarak yağmurlama-damla sulama sistemlerini tercih etmekte ve istedikleri zaman suya erişebilmektedirler. Suya erişim, üreticilerin organizasyonlardan yararlanma oranını artırmakta olup sulama birliklerinde tesislerin eski ve yıpranmış olması, yeterli işgücünün olmaması, bütçenin kısıtlı olması, mekanizasyon eksikliği vb. nedenlerle tesislerin bakımlarının yapılamaması su transferini sınırlandırmaktadır. Bu nedenle sulama birliklerinde üreticilerin tesislerden yararlanma düzeyi düşüktür. Özellikle organizasyonlarda su ücretlerinin tahsilatında zorlukların yaşanması bütçe kısıtına neden olarak tesislere bakım yapılmasını engellemektedir. Birliklerde birim su ücretleri, DSİ tarafından ürüne, sulama sistemine ve bölgeye göre yıllık olarak belirlenmekte ve fiyatlar üreticilerle sulama sezonu öncesinde paylaşılmaktadır. Buna karşı ödeme sıkıntılarının yaşanmasının temel nedeninin geçmiş yıllarda yasal zorunlulukların caydırıcı nitelikte olmamasıdır. Ancak 2018 yılı itibarıyla bazı sulama birliklerinde üreticilerden tahsil edilemeyen sulama ücretleri, üreticilerin hesabına aktarılan tarımsal destekleme ödemelerinden sulama birliklerine otomatik olarak yönlendirilmektedir. Dolayısıyla bu uygulamanın tahsilat oranını artırması muhtemeldir.

### **3.2. Sulama Kooperatifleri**

Konya Kapalı Havzası'nda faaliyet gösteren sulama kooperatiflerinde yeraltı suyu kullanımı yaygın olmakla birlikte tarımsal amaçlı yeraltı suyu kullanım ihtiyacının %36,6'sı kooperatiflere aittir (DSİ, 2017). Kooperatiflerde su iletiminde pompajlı ve borulu hatların, su dağıtım şebekelerinde ise basınçlı sistemlerin yaygın olması su kayıplarının azalmasında önem arz etmektedir. Nitekim suyun kaynağından tarlaya kapalı sistemlerle taşınması buharlaşmayı ve sızmayı minimize ederek su israfını önlemektedir. Sulama kooperatiflerinde iklimsel parametrelerdeki değişime bağlı olarak bazı su kaynaklarında azalmalar yaşanmakta olup bu durum üreticilerin özellikle kurak yıllarda yeterli su almalarını engellemektedir. Suyun temin edilmesinde üreticileri zorlayan bir diğer unsur

ise su ücretleridir. Ücretlendirmede giderler ve Sulama Kooperatifleri Birliği'nin açıklamaları dikkate alınmakta olup ücretin yüksek olması tahsilat oranının düşmesine neden olmaktadır. Sulama kooperatiflerinde su ücretinin yüksek olmasının nedeni; yeraltı suyunun pompajla çekilmesine bağlı olarak enerji (elektrik ve akaryakıt) giderinin yüksek olmasıdır. Nitekim son yıllarda hem elektrik hem de akaryakıtı yapılan zamlar dikkate alınca sulama ücretlerinin artması muhtemeldir. Bu durum ise organizasyon başarısı üzerine olumsuz etki yapabilir. Ancak sulama kooperatiflerinin çoğunluğunda suyun dağıtımından önce ücretlerin alınması diğer bir deyişle ön ödemeli olarak faaliyet gösterilmesi tahsilat oranını yükseltmektedir. Ayrıca elektrik enerjisinin giderlerinin aylık olarak ödenmesi gerekmekte olup ücretler, üreticilerden düzenli olarak toplanmaktadır. Elektrik enerjisinin giderlerinin düzenli olarak ödenmemesi enerjinin kesilmesine ve dolayısıyla üreticilerin istedikleri zaman diliminde su alamamalarına neden olmaktadır. Bu nedenle üreticiler yetiştirdikleri ürünlerin su isteklerini karşılamak için tahsilatlarda aksaklık yapmamaktadırlar. Organizasyonlarda başarıyı etkileyen bir diğer unsur olan gece sulaması sulama kooperatiflerinde de yaygındır. Nitekim kooperatiflerde genellikle üreticilerin ihtiyaçlarına göre su dağıtımı yapılmakta olup su talebinin fazla olduğu dönemlerde gece sulaması su israfını önlemek açısından önemlidir. Ancak sulama kooperatiflerinde suyun hacimsel veya sayaçla dağıtımı çok düşük düzeydedir. Buna karşı tarla içinde basınçlı sulama sistemlerin kullanılması suyun etkin kullanımını açısından avantajlar sağlamaktadır. Görüldüğü üzere sulama kooperatiflerinde suyun kapalı sistemlerle kaynağından alınması taşınması ve tarla içinde kapalı sistemlere bitkiye ulaştırılması dikkate alındığında suyun etkin kullanımı söz konusudur. Bu nedenle su talep eden üreticiler genellikle sulama kooperatiflerinden gerekli zamanda ve miktarda suyu alabilmektedirler. Dolayısıyla üreticilerin tesislerden yararlanma oranı yüksektir.

### **3.3. Belediyeler**

Konya Kapalı Havzası'nda faaliyet gösteren belediyelerde genellikle yerüstü su kaynaklarından yararlanılarak göletler aracılığıyla sulama hizmeti verilmektedir. Su iletimi pompajla gerçekleştirilmekte olup borulu ve açık kanallar aracılığıyla iletilmektedir. Su dağıtımında ise hem açık hem de basınçlı sistemlerden yararlanılmaktadır. Dolayısıyla bu organizasyonlarda su iletiminde kayıplar sulama birliklerine göre az, sulama kooperatiflerine göre fazladır. Ancak tarla içi su dağıtımında sulama yönteminin yaygın olması suyun israfına yol açmaktadır. Ayrıca bu organizasyonlarda su kayıplarının veya dağıtım miktarının kayıt altına alınması için sayaç kullanılmamaktadır. Gece sulaması ise belediyelerin tamamında yapılmaktadır. Nitekim belediye başkanlarının halkın seçimleri sonucunda görevlendirilmesi nedeniyle su dağıtımında üreticilerin ihtiyaçları dikkate alınmaktadırlar. Ancak belediyelerde üreticilerin yeterli suya erişimlerinde tam kapasite hizmet verilememektedir. Bunun temel nedenleri ise su kaynaklarının yetersiz olması ve iklime bağlı olarak dönemsel azalışların yaşanması, üreticilerin suyu aşırı ve bilinçsiz kullanmaları nedeniyle kaynakların israf olmasıdır. Suyun aşırı ve bilinçsiz kullanımını önlemek için suyun fiyatlandırılmasında farklı yaklaşımlar uygulanabilir. Belediyelerde mevcut koşullarda hacim, ürün çeşidi ve sulama sistemlerine göre fiyatlandırma yaklaşımları uygulanmakta olup siyasi kaygıların olması ve yaptırımların yetersiz olması nedeniyle tahsilat oranı diğer organizasyonlara göre

düşüktür. Bu nedenle belediyelerde ivedikle yaptırımların artırılarak su kaynaklarının korunması gerekmektedir.

### **3.4. Köy Tüzel Kişilikleri**

Konya Kapalı Havzası'nda faaliyet gösteren köy tüzel kişiliklerinde yeraltı ve yerüstü su kaynakları kullanılmakta olup yerüstü su kaynakları kullanımı yaklaşık 2/3 oranıyla ön plandadır (Bayramoğlu ve ark., 2020). Dolayısıyla su hem cazibeli hem de pompajlı olarak açık kanallarla ve borularla iletilmektedir. Açık kanal kullanımına bağlı olarak yıllık kayıplar söz konusu olup kayıp miktarı sulama birliklerine göre çok düşüktür. Bu organizasyonlarda tarla içinde salma sulama yönteminin yaygın olarak tercih edilmesi su kayıplarının yüksek olmasına neden olan bir diğer unsurdur.

Köy tüzel kişiliklerinin faaliyet alanlarının diğer organizasyonlara göre az olması nedeniyle su dağıtımında kaynağa yakınlık önemli bir kriterdir. Nitekim altyapının geniş olmaması sadece kaynağa yakın bölgelerdeki üreticilerin sulama suyu ihtiyaçlarının karşılanmasına neden olmaktadır. Alanın az olması ise gece sulamasına olan ihtiyacı azalmaktadır. Bu nedenle köy tüzel kişilikleri gece sulamasının en az yapıldığı organizasyonlardır. Bu organizasyonlarda su kaynağından faydalanan üreticinin az olması su sırası bekleme sorununu engellemektedir. Ancak bu organizasyonlarda dağıtım kanallarının yetersiz olması ve kanallarda sızıntıların/çökmelerin yoğun olması sıklıkla karşılaşılan sorunlardır. Bu sorunlar ise üreticilerin yeterli miktarda su alamamalarına neden olarak tesislerden yararlanma oranını düşürmektedir. Köy tüzel kişiliklerinde üreticilerin tesislerden yararlanma oranları düşük olmasına karşı tahsilatlarda sorun yaşanmamaktadır. Nitekim bu organizasyonların küçük ölçekli olmaları ve giderlerin aylık olarak toplanması tahsilat sorununun yaşanmasını engellemektedir.

## **4. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Su, yaşamın sürdürülebilirliği için olmazsa olmaz unsurlardandır. Özellikle 2019 yılının son çeyreğinde dünyada, 2020 yılının ilk çeyreğinde Türkiye'de görülmeye başlanan Covid-19 salgınıyla suyun ve tarımın önemi tekrar gündeme gelmiştir. Nitekim su hem temizlik hem de tarımsal üretimde verim artışı için vazgeçilmezdir. Bu nedenle sınırlı su kaynakları optimal kullanılmalıdır. Optimal kullanım ise su yönetimiyle sağlanabilir. Türkiye'de tarım sektöründe su yönetimi sulama organizasyonları tarafından gerçekleştirilmekte olup bu organizasyonların performanslarının ve başarılarının artırılmasının kaynak sürdürülebilirliğine katkı sağlaması muhtemeldir.

Sulama organizasyonlarının performanslarının artırılması için öncelikle yönetim anlayışında profesyonel yapı hedeflenmeli ve su yönetiminde rol alan kurum/kuruluşlar arasında entegrasyon sağlanmalıdır. Bu doğrultuda ise ortak bir yönetim modeli geliştirilmelidir. Türkiye'de su yönetiminde en temel sorun; mevcut su kaynaklarının yıllar itibariyle düzenli ölçümlerin yapılmaması ve kayıtların tutulmamasıdır. Nitekim ölçülmeyen ve varlığı bilinmeyen kaynağın yönetiminde doğru sonuca ulaşmak imkansızdır. Bu nedenle öncelikle ülkede nehir havzaları itibariyle yeraltı ve yerüstü su varlığı organizasyonlar itibariyle her yıl düzenli olarak ortaya konulmalıdır. Bir sonraki adımda mevcut kaynağa göre yönetim modeli geliştirilmelidir. Bu kapsamda;

- Sulama birliklerinde tesislerin yıpranmış olması ve bütçe kısıtı nedeniyle bakımlarının yapılamaması, tesisler sebebiyle su taleplerinin karşılanamaması, tahsilatta geçmiş dönemlere de ait olmak üzere zorlukların yaşanması, tesislere ve su dağıtım/iletim hatlarına bağlı olarak su kaynaklarının israf edilmesi temel sorunlardır. Bu sorunların bir kısmının giderilmesi için 2019 yılı itibariyle DSİ tarafından görevlendirilen kişiler sulama birliklerinde başkanlık yapmaktadır. Bu değişimle bazı sulama birliklerinde sorunlar çözüme kavuşmasına karşı bazılarında henüz problemler devam etmektedir. Bu ise görevlendirilen kişiler ile ilgilidir. Nitekim görevlendirmesi yapılan başkanlarda eğitim, yaş, mesleki deneyim, uzmanlık gibi kriterlerin dikkate alınması sorunların çözümünde önem arz eden kriterler olabilir.
- Sulama kooperatiflerinin tamamı ön ödemeli sisteme geçmeli ve suyu sayaçlarla ölçüm yaparak dağıtılmalıdır. Dolayısıyla yeraltı su kaynaklarının aşırı kullanımı kontrol altına alınabilir. Ayrıca bu organizasyonlarda enerji giderleri yüksek olması nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarına teşvik edilmesi maliyetlerde düşüşler meydana getirebilir.
- Belediyeler, tarım sektörüne su sağlamak temel amaçları arasında yer almamasına karşı su yönetiminde aktif rol alan kuruluşlardır. Ancak bu kuruluşlarda siyasi kaygıların olması su yönetiminin önündeki temel sorunlardan biridir. Bu nedenle tarımsal amaçlı su dağıtımını yapan belediyelerin sulamaya yönelik faaliyetlerinin (dağıtım, tesis bakımı, fiyatlandırma, tahsilat, vb.) denetlenmesi için üst birlik kurulabilir. Özellikle belediyeler arasında fiyatlandırma yaklaşımları farklılık göstermekle birlikte birim su ücretleri çok geniş aralıkta seyretmektedir. Bu nedenle fiyatlandırma yaklaşımında orta nokta belirlenmelidir. Ayrıca salma sulama yönteminin yaygın olması su israfına neden olması nedeniyle belediyeler tarafından üreticilere kısıtlama getirilmelidir.
- Köy tüzel kişilikleri, su kullanım planlamasının eksikliği nedeniyle su kaynaklarının optimal kullanılmadığı faaliyet alanı az olan sulama organizasyonlarıdır. Bu nedenle bölgelerindeki üreticilerin sulama suyu taleplerine yanıt verememektedirler. Su yönetiminde daha fazla rol almaları için etkinliklerinin ve performanslarının artırılması için hem faaliyet alanları genişletilmeli hem de kurumsallaştırılmalıdır.

Son olarak sulama organizasyonlarının tamamında kaçak su kullanımı olması nedeniyle kaçak kullanımı önlemek için kontrol ve cezai işlemler artırılmalıdır. Ayrıca her organizasyon iklimsel koşullara ve kaynak miktarına bağlı olarak üreticilerin suya olan talebini karşılamakta zorluklar yaşamaktadır. Bu nedenle kuraklığa dayanıklı ve su isteği az olan çeşitler geliştirilerek üreticilerin suya olan talepleri minimize edilebilir. Su tüm organizasyonlarda farklı fiyatlandırma yaklaşımları benimsenerek dağıtılmaktadır. Ancak organizasyonlar arası entegrasyon ve organizasyon sürdürülebilirliği için hacim bazlı veya tam maliyet yöntemine (yatırım, işletme, bakım ve fırsat maliyeti ile ekonomik ve çevresel dışsallıklar dahil) göre sulama suyu fiyatlandırılmalıdır. Ayrıca tahsilatta karşılaşılan zorluklarda ise yaptırımlar ağırlaştırılarak ve ön ödemeli sisteme geçilerek organizasyonların sürdürülebilirliği sağlanmalıdır.

## 5. KAYNAKLAR

Akçay, S. (2016). Aydın İli Sulama Kooperatiflerinde Su Sağlama Oranlarının Belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 135-143.

Anonim. (2010). *Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması – Konya Kapalı Havzası*. T. MAM. [https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/havza%20koruma%20eylem%20planlar%C4%B1/Konya\\_Kapali\\_Havzasi.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/havza%20koruma%20eylem%20planlar%C4%B1/Konya_Kapali_Havzasi.pdf)

Anonim. (2011). *Sulama Birlikleri Kanunu*. Retrieved 10.08.2021 from <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6172.pdf>

Aquastat. (2021). *Su kullanım istatistikleri*. Retrieved 15.08.2021 from <http://www.fao.org/aquastat/statistics/query/results.html>

Arpacı, S., Akkök, F. ve Tekin, H. (1995). Sulu ve kuru koşullardaki antepfıstığı yetiştiriciliğinde verim ve ürün kalitesindeki değişimlerin incelenmesi. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 3-6.

Aykanat, S. ve Barut, H. (2018). Buğday Tarımında Farklı Ekim Yöntemleri ve Sulamanın Teknik Yönden Karşılaştırılması. *International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research*, 1(1), 131-142.

Bayramoğlu, Z., Ağızan, S., Ağızan, K. ve Bozdemir, M. (2020). *Konya Kapalı Havzasında Faaliyet Gösteren Sulama Organizasyonlarının Su Arz Maliyetlerinin Belirlenmesi ve Bunu Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi*.

Bayramoğlu, Z., Ağızan, S., Ağızan, K. ve Bozdemir, M. (2021). Sulama Organizasyonlarında Yönetim Şekillerine Göre Fiyatlandırma Yaklaşımı. *EURASIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS (EJAE)*, 1(1), 14-26.

Berke, M.Ö., Dıvrak, B.B. ve Dinç Sarısoy, H. (2014). *Konya'da Suyun Bugünü Raporu*. [https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/konya\\_da\\_suyun\\_bugnu\\_raporu.pdf](https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/konya_da_suyun_bugnu_raporu.pdf)

Bilgel, L. (2012). Antepfıstığında sulamanın verim ve kaliteye etkisi. *Antepfıstığı araştırma dergisi*, 1. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/afistik/Belgeler/AYRILMI%C5%9E%20MAKALELER/3-ANTEPFISTI%C4%9EINDA%20SULAMANIN%20VER%C4%B0M%20VE%20KAL%C4%B0TEYE%20ETK%C4%B0S%C4%B0%202012.pdf>

Burak, S. (2008). Overview of Water Management in Turkey: Issues, Constraints, Achievements, Prospect. In *Sustainable Use and Development of Watersheds* (pp. 151-171). Springer.

Bülbül, R., Barutçu, F., Uyan, A., Tepeli, E., Çınar, M. ve Sarıtaş, H. (2013). *Adana Tarımsal Sulama Altyapısının Analizi Sulamanın Sorunları ve Çözüm Önerileri*. [https://www.cka.org.tr/uploads/document\\_center\\_v/5dc420e98b7a2-tarimsal-sulama-rapor.pdf](https://www.cka.org.tr/uploads/document_center_v/5dc420e98b7a2-tarimsal-sulama-rapor.pdf)

CSB. (2021). *T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*. Retrieved 15.08.2021 from <https://webdosya.csb.gov.tr/db/bolu/icerikler/su-20180222083149.pdf>

Çakmak, E. H. (1997). Water Resources in Turkey: Availability, Use, and Management. *Decentralization and Coordination of Water Resource Management*, 10, 33-44. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6117-0\\_4](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6117-0_4)

Demir, O., Demir, N., Tekin, M. ve Yalçın, Z. (2014). Erzurum daphan ovası sulama yatırımının tarımsal üretim üzerine etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 97-103.

DSİ. (2017). *Konya Kapalı Havzası Master Planı*. Yayınlanmamış.

DSİ. (2019). *2019 Yılı Faaliyet Raporu*. <https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/425/KonuIcerik/759/1107/DosyaGaleri/DS%202019-yili-faaliyet-raporu.pdf>

DSİ. (2020). *DSİ'ce İnşa Edilerek İşletmeye Açılan Sulama ve Bataklık Islahı Tesisleri (2020)* [https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetGaleriFile/425/DosyaGaleri/646/dsice\\_insa\\_edilerek\\_isletmeye\\_acilan\\_sulama\\_ve\\_bataklık\\_islahi\\_tesisleri\\_2020.pdf?layout=modal](https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetGaleriFile/425/DosyaGaleri/646/dsice_insa_edilerek_isletmeye_acilan_sulama_ve_bataklık_islahi_tesisleri_2020.pdf?layout=modal)

DSİ. (2021). *Toprak ve Su Kaynakları*. Retrieved 18.03.2021 from <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>

Heermann, D. F., Wallender, W. W. ve Bos, M. G. (1990). Irrigation efficiency and uniformity. *IN: Management of Farm Irrigation Systems. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, MI. 1990. p 125-149, 2 fig, 63 ref.*

Karaca Bilgen, G., Kodal, S. ve Yıldırım, Y. E. (2019). Havza Bazlı Bitkisel Üretim ve Sulama Suyu Optimizasyon Çalışmaları ve Önemi. *Toprak Su Dergisi*, 107-114.

Kınacı, C. (2017). *Su yönetiminde temel kavramlar ve bileşenler; Türkiye'de su yönetimi*. Retrieved 10.08.2021 from [https://cdn.istanbul.edu.tr/statics/subilimleri.istanbul.edu.tr/wp-content/uploads/2017/09/SU\\_BILIMLERI\\_FAK\\_ACILIS\\_DERSI\\_22.09.2017.pdf](https://cdn.istanbul.edu.tr/statics/subilimleri.istanbul.edu.tr/wp-content/uploads/2017/09/SU_BILIMLERI_FAK_ACILIS_DERSI_22.09.2017.pdf)

OECD. (2012). *Water Governance in Latin America and the Caribbean*. [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/water-governance-in-latin-america-and-the-caribbean\\_9789264174542-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/water-governance-in-latin-america-and-the-caribbean_9789264174542-en)

OECD. (2014a). *Water Governance in Jordan*. OECD. [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/water-service-governance-in-jordan\\_9789264213753-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/water-service-governance-in-jordan_9789264213753-en)

OECD. (2014b). *Water Governance in the Netherlands*. OECD. [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/water-governance-in-the-netherlands\\_9789264102637-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/water-governance-in-the-netherlands_9789264102637-en)

OECD. (2014c). *Water Governance in Tunisia*. OECD. [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/water-governance-in-tunisia\\_9789264174337-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/water-governance-in-tunisia_9789264174337-en)

OECD. (2015). *Water Resources Governance in Brazil*. OECD. [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/water-resources-governance-in-brazil\\_9789264238121-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/water-resources-governance-in-brazil_9789264238121-en)

OECD. (2016). *Reforming Economic Instruments for Water Resources Management in Kyrgyzstan*. OECD. <https://www.oecd-ilibrary.org/environment/reforming-economic->

[instruments-for-water-resources-management-in-kyrgyzstan\\_9789264249363-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/facilitating-the-reform-of-economic-instruments-for-water-management-in-kyrgyzstan_9789264249363-en)

OECD. (2018). *Facilitating the Reform of Economic Instruments for Water Management in Georgia*. OECD. [https://www.oecd-ilibrary.org/environment/facilitating-the-reform-of-economic-instruments-for-water-management-in-georgia\\_9789264281776-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/facilitating-the-reform-of-economic-instruments-for-water-management-in-georgia_9789264281776-en)

OECD. (2019). *Water Governance in Argentina*. OECD. [https://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/water-governance-in-argentina\\_bc9ccbf6-en](https://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/water-governance-in-argentina_bc9ccbf6-en)

OECD. (2021). *Water Governance in Peru*. OECD. [https://www.oecd-ilibrary.org/environment/water-governance-in-peru\\_568847b5-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/water-governance-in-peru_568847b5-en)

Öztürk, Ö., Ada, R. ve Akınerdem, F. (2009). Bazı aspr çeşitlerinin sulu ve kuru koşullarda verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 23(50), 16-27.

Postel, S. (2000). Redesigning irrigated agriculture. National irrigation symposium. Proceedings of the 4th Decennial Symposium, Phoenix, Arizona, USA, November 14-16, 2000.,

TOB. (2019). *Sulama tesislerinde yağmurlama ve damlama sistemleri tercih ediliyor*. Retrieved 05.08.2021 from <https://www.tarimorman.gov.tr/Sayfalar/GormeEngellilerDetay.aspx?OgeId=4009&Liste=Haber>

TÜSİAD. (2008). *Türkiye’de Su Yönetimi: Sorunlar ve Öneriler* (T/2008-09/469). TÜSİAD. <https://tusiad.org/en/reports/item/3666-water-management-in-turkey--problems-and-recommendations>

UN-Water. (2014). *International Decade for Action, Water for Life 2005–2015*. Retrieved 20.08.2021 from [www.un.org/waterforlifedecade/scarcity.shtml](http://www.un.org/waterforlifedecade/scarcity.shtml).

von Westarp, S., Chieng, S. ve Schreier, H. (2004). A comparison between low-cost drip irrigation, conventional drip irrigation, and hand watering in Nepal. *Agricultural Water Management*, 64(2), 143-160.

WorldBank. (2021). *Annual freshwater withdrawals, agriculture (% of total freshwater withdrawal)*. Retrieved 12.08.2021 from <https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.FWAG.ZS>

WRI. (2019). *World Resources Institute (WRI) Aqueduct*. Retrieved 14.08.2021 from [www.wri.org/aqueduct](http://www.wri.org/aqueduct) Yıldız, D. ve Uysal, H. (2021). Sürdürülebilir Su Yönetimi ve Sulama Kooperatifleri.

Yüksel, İ. (2015). Water management for sustainable and clean energy in Turkey. *Energy Reports*, 1, 129-133.



# COVID-19 Salgını Kapsamında Türkiye’de Sofralık Yumurta Üretimi ve Yem Hammadde İthalatının Değerlendirilmesi

## The Evaluation of Shell Egg Production and Feed Ingredient Import in Turkey Within Scope of COVID-19 Pandemic

Erinç GÜMÜŞ\*

### ÖZET:

Türkiye Dünya’nın en büyük yumurta üreticisi ülkelerinden birisidir. KOP bölgesinin yumurta üretimindeki payına bakıldığında toplam yumurta işletmelerinin %11.01’inin, kapasitenin %19.87’sinin, Türkiye’de ki yumurta tavuğu varlığının ise %14.33’ünün bu bölgede yer alan illerde bulunduğu görülmektedir. 2020 ihracat verilerine göre KOP bölgesi Türkiye’nin yumurta ihracatının %14.01’ini karşılamaktadır. Yumurta üretiminde en büyük maliyet kalemi toplam harcamaların %65’ini oluşturan yem maliyetleridir. Yumurta tavuğu yemlerinde enerji genellikle mısır, protein ise soya fasulyesinden elde edilmekte ve Türkiye’ye ithal edilen mısır ve soyanın önemli bir kısmı yem hammaddesi olarak kullanılmaktadır. COVID-19 pandemisi pek çok sektörde olduğu gibi yumurta üretimini de etkilemiştir. Hastalığın yayılmasını yavaşlatmak için getirilen hem küresel hem de bölgesel ulaşım kısıtlamaları, yem tedariki ve üretilen ürünün pazara taşınmasında güçlükler oluşturmuştur. Bunun yanı sıra turizm sektöründeki daralma başta olmak üzere gıda talebinin düşmesi arzı da olumsuz etkilemiştir. Derleme kapsamında Türkiye’de Sağlık Bakanlığı tarafından ilk vakanın bildirildiği Mart 2020’den sonraki 12 ay boyunca Türkiye İstatistik Kurumu ve Yumurta Üreticileri Merkez Birliği tarafından açıklanan veriler derlenerek Türkiye’nin aylık soya ve mısır ithalatı, üretilen yumurta miktarı, perakende yumurta satış fiyatları incelenmiştir. Bu kapsamda, Mart 2020 – Şubat 2021 arasında, Mart 2019 – Şubat 2020 dönemine göre ithal edilen soyanın ortalama kg fiyatının %10.53; mısır ortalama kg fiyatının ise %16.98 oranında arttığı görülmektedir. Yumurta üretiminin aynı dönemler arasında %2.08 oranında azaldığı bildirilmiştir. Yumurta ihracatımız ise iki dönem karşılaştırıldığında %18.15 oranında azaldığı belirlenmiştir. Aylık ortalama yumurta fiyatları açısından incelendiğinde iki dönem arasındaki ortalama yumurta adet fiyatının USD cinsinden %18.77 arttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, COVID-19 salgını sonrası yem hammadde fiyatları artarken, buna bağlı olarak perakende satış fiyatları da artmıştır. Bu dönemde üretimin ve ihracatın da düştüğü görülmektedir. İşletme sayılarında güncel verilere ulaşamadığı için sektörde daralma henüz net belirlenmemektedir. Daha ileri tarihlerde Yumurta Üreticileri Merkez Birliği raporlarının yayınlanması ve daha uzun tarih aralığının değerlendirilmesi ile COVID-19 salgınının yumurta üretimi üzerine etkileri daha net görülebilecektir.

**Anahtar sözcükler:** COVID-19, ithalat, yem, yumurta.

## **ABSTRACT:**

Turkey is one of the world's biggest egg producer countries. Considering the share of KOP region in egg production, it is seen that 11.01% of the total egg enterprises, 19.87% of the total capacity and 14.33% of all laying hens in Turkey are located in the provinces in this region. According to export data of 2020, the KOP region meets 14.01% of Turkey's egg export. The biggest expenditure item in egg production is feed costs, that make up 65% of total expenditures. In laying hen feeds energy is generally provided from corn and protein is supplied from soybean and a significant part of corn and soybean imported to Turkey is used as feed ingredients. The COVID-19 pandemic has also affected egg production, as in many sectors. Both global and regional transport restrictions imposed to slow the spread of the disease have created difficulties in the supply of feed and the transport of produced eggs to market. In addition, the decrease in food demand, especially with the shrinkage in the tourism sector, negatively affected the supply too. Within the scope of this review, the data announced by the Turkish Statistical Institute and the Turkish Association of Egg Producers were compiled between the period of March 2020, when the first case was reported by the Ministry of Health in Turkey, and for the next 12 months hereby, monthly soy and corn imports, shell egg output and retail egg prices of Turkey were examined. In this context, the average kg price of imported soybean has increased by 10.53%, and the average importing price of 1 kg corn has also increased by 16.98% between March 2020 and February 2021, compared to March 2019 - February 2020. It has been reported that egg output decreased by 2.08% between the same periods. It was determined that Turkey's egg export decreased by 18.15% when the two periods were compared. When analyzed in terms of monthly average egg prices, it was determined that the average egg price between the two periods increased by 18.77% in exchange rate of USD. As a result, while feed ingredients prices increased after the COVID-19 outbreak, retail sales prices increased accordingly. In this period, it is observed that production and exports also decreased. Since the current data on the number of layer enterprises cannot be reached, the shrinkage in the sector cannot be determined yet. The effects of the Covid-19 outbreak on egg production will be seen more clearly with the publication of the Turkish Association of Egg Producers reports at a later date and the evaluation of a longer date range.

**Keywords:** Covid-19, feedstuff, import, egg

\* Doktor Öğretim Üyesi, Veterinerlik Bölümü, Aksaray Üniversitesi, Eski Meslek Yüksekokulu, [erincgumus@aksaray.edu.tr](mailto:erincgumus@aksaray.edu.tr)

## **1. INTRODUCTION**

Foods from animal origins plays important role in the adequate and balanced nutrition of people. Chicken egg is an important animal protein source in human nourishment by reason of accepted as easily digestive food and its rich amino acid content (Kahraman, 2014). Other essential features of the egg are indicated to have cheaper consumer price than other animal protein resources, essential vitamins and minerals for human health and easily accessible and affordable (Zaheer, 2015).

Although poultry sector in Turkey was substantially formed from small scale family-owned arms in 1970s, the industry was developed significantly in 1980s and 1990s. Chicken layer industry one of the heading sectors in livestock production in Turkey due to its increasing production and exporting volume in recent years (Çiçekgil & Yazıcı, 2016). Even though the sector is growing on a regular basis by years, it appears there are also several problems in shell egg production including requiring to import large percent of feed ingredients, lack of number of exporting countries and low egg consumption in Turkey (Kahraman, 2014).

Producing of products of animal origin is a sector that is mostly very sensitive to both predictive and nonpredictive negative factors. New strain of coronavirus pandemic (COVID-19), which began to attach the attention of the world by the end of December 2019, created unforeseen consequences in supply and demand in agriculture in worldwide (Hayes et al., 2021). To prevent rapid transmission of the virus, most of the countries had to take precautions to limit human activities including temporarily shutting down industrial/agricultural services, quarantines and social distancing, travel bans and border control, lockdowns in some countries and restriction on import/export activity (Ani et al., 2021). This situation disturbed agricultural production and food distribution both international and intranational. Several studies have been conducted the effect of the pandemic on agriculture and poultry sector for different countries (Ani et al., 2021; Biswal et al., 2020; Hayes et al., 2021; Poudel et al., 2020), but researches on relation between COVID-19 and Turkey's agriculture sector are very limited.

In this review, the effect of COVID-19 pandemic on Turkish shell chicken egg production and feed ingredients for one year period starting March 2020, from first infected person was announced in Turkey, to February 2021.

## **2. CHICKEN EGG PRODUCTION AND EXPORT BOTH IN KOP REGION AND TURKEY**

Poultry operations used to predominantly based to small scale family owned farms in 1970s however, both broiler and layer sectors have gained comparative and industrial structure after investments made in both 1990s and 2000s (Çiçekgil & Yazıcı, 2016). According to Food and Agriculture Organization (FAO) database, 19.9 billion chicken eggs was produced in Turkey, with this production data Turkey was ninth in the world and second in Europe after Russian Federation (FAOSTAT, 2021). 1080 layer-enterprises with 3211 hen houses have been carried on their operations in Turkey in 2018 (YUM-BİR, 2021a). In consequence of the studies carried on layer

breeding, 3 new local layer hybrids have been developed in late years and researches continues to increase yield characteries in this hybrids (Durmuş et al., 2008).

From the point of egg consumption, average egg consumption per person in a year rose by 4.67% from 214 in 2017 to 224 in 2018 (YUM-BİR, 2021a). In spite of the rise of egg consumption mentioned before, Turkey's egg consumption per person in a year remained low %27.94 than European Union average and %10.23 than world average (FAOSTAT, 2021). Kahraman (2014) also stated insufficient intranational egg consumption was one of the problems of egg sector in Turkey.

The Turkish poultry operations depends heavily on imported feed ingredients including soybean and partly maize that compose almost %70 of total expenditure. Another problem is supply demand equilibrium easily affected negatively by conditions such as season, export and speculation in chicken egg industry (Kahraman, 2014). In terms of importing Turkey's egg import was very limited and mostly fertile eggs for breeding purposes (Çiçekgıl & Yazıcı, 2016).

Konya Plains Project (KOP) Region is one of the heading provinces in chicken egg production in Turkey. According to Turkish Association of Egg Producers (YUM-BİR) data, 11.01% of total layer enterprises, 14.91% of total hen houses and almost 14% of layer chicken population reside in this region (YUM-BİR, 2021a). KOP Region comes into the forefront in terms of egg exporting, 14.00% of total chicken export of Turkey was exported from KOP Region in 2020 (YUM-BİR, 2021a).

### **3. EFFECT OF COVID-19 PANDEMIC IN LIVESTOCK AND POULTRY SECTOR**

COVID-19 is an highly infectious respiratory zoonotic disease which first recorded in Wuhan, China by the end of 2019 and have spread all over the world with millions of cases and death by now (Hashem et al., 2020). Most of the countries around the world had to take some severe decisions to prevent to spreading the disease including international travel and trade limitations, social distancing between people and temporarily closing down agricultural and industrial enterprises (Hafez & Attia, 2020). It was reported that lockdowns in some countries created panic around people and created shortage of some foods and procurement problems caused increasing of retail prices of foods (Ani et al., 2021). The Organization for Economic Co-operation and Development predicted that economic growth in the world would dropped from %2.9 to %2.4 in 2020 and to %1.5 afterwards if the pandemic would continue (Poudel et al., 2020).

Various researches have been conducted in last two years on the effect of COVID-19 on livestock and poultry industries. Obese et al., (2021) indicated COVID-19 pandemic affected Ghana's livestock production negatively by increasing food prices due to Ani et al. (2021) reported local and international pandemic measures disadvantaged dairy farmers in USA by increasing production costs and limiting delivery milk and milk products. Another study was conducted on pork, turkey and egg industries in United States. In this study, closing down of schools and restaurants caused decreasing of breaker egg demand yet boosting of shell eggs in grocery stores in this country by early April 2020 (Hayes et al., 2021). Biswal et al., (2020) indicated COVID-19 pandemic

induced contraction of demand on livestock and livestock products such as foods of poultry and dairy origin. In this paper, it was also stated lockdowns and travel limitations caused lack of available labor force and increased production costs. International travel ban also created problems on delivering breeding stock and hatching eggs of poultry worldwide (Poudel et al., 2020).

### 3.1. Soybean And Corn Import of Turkey After First Infected Reported

Import data of soybean and corn were obtained from Turkish Statistical Institute (TURKSTAT) database using Harmonized System (HS) classification. The time interval was set as one year after March 2020, the date of first infected case was reported. HS 100590 code was selected for corn and HS 120190 code was picked for soybean to determine import amount and values (TURKSTAT, 2021a).

%49.49 of soybean import was made from Brazil and %41.23 from Ukraine in 2019-2020 period. On the other hand, in 2020-2021 period, %70,63 of imported soybean was bought from Brazil and %21.98 from Ukraine (TURKSTAT, 2021a). The data on import value of soybean is shown in Figure 1, import amount of soybean is figured in Figure 2, and soybean commodity price index is demonstrated in Figure 3. According to TURKSTAT data, soybean import was increased %17.45 in value and 59.61 in amount between two periods. On the other hand, average price rate for 1 kg imported soybean increased by %10.53 between two periods (TURKSTAT, 2021a).

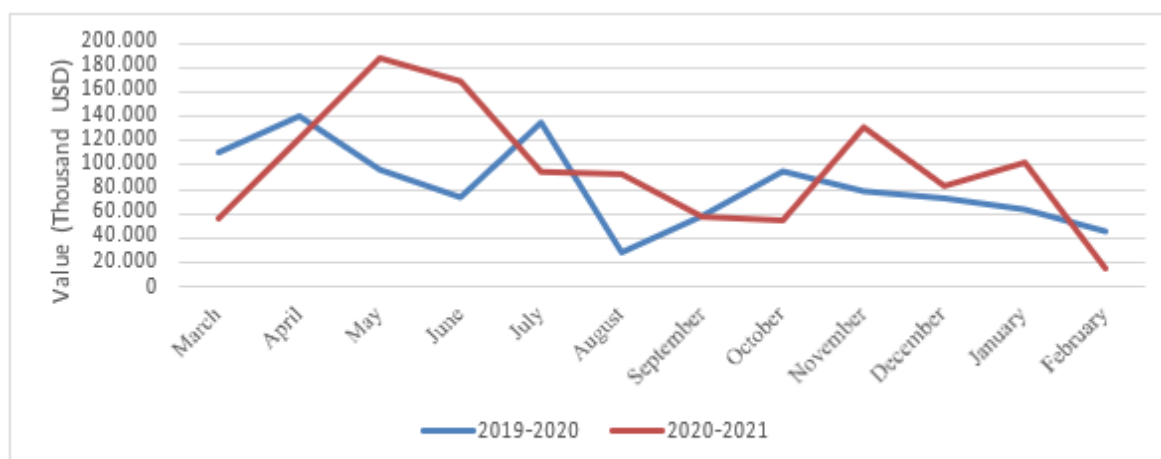


Figure 1. Soybean Import Value in Two Different Time Periods (TURKSTAT, 2021a)

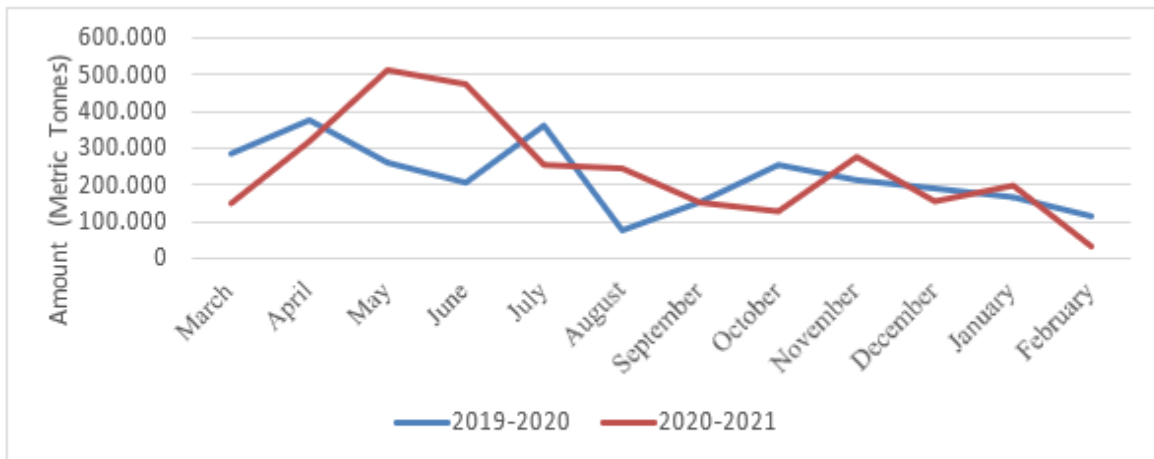


Figure 2. Soybean Import Amount in Two Different Time Periods  
(TURKSTAT, 2021a)

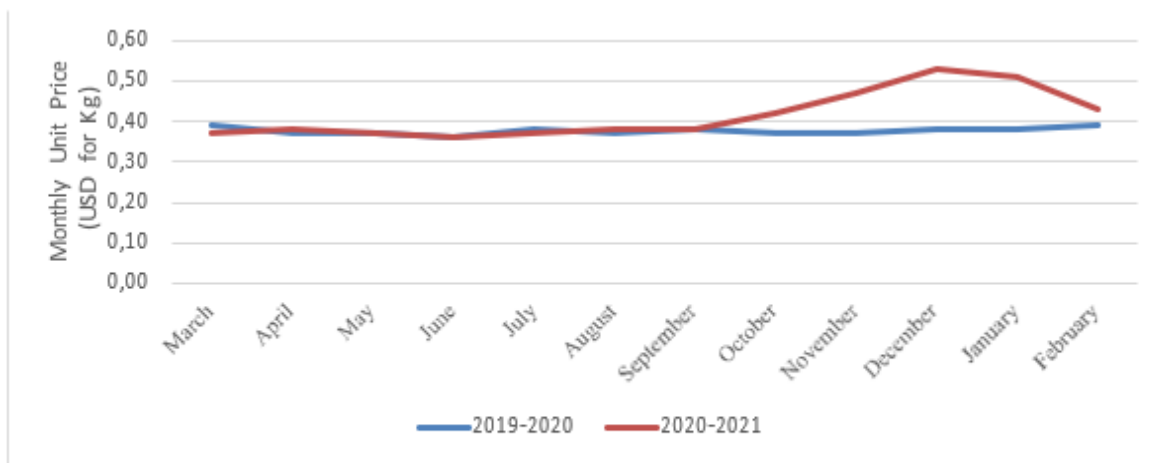


Figure 3. Soybean Monthly Unit Price for Two Different Time Periods  
(TURKSTAT, 2021a)

According to TURKSTAT data, Ukraine, Romania and Russian Federation was in top three for corn import in 2019-2020 period, with shares were %45.93 %24.87 and %13.19 respectively. Nonetheless, in 2020-2021 period, most of the corn import was conducted from Ukraine with %37.04, following by Russian Federation and Romania, %31.16 and %17.46 respectively. Corn import between two periods were decreased almost in half, %47.21 in import value and %53.03 in import amount (Figure 4 and Figure 5). Average monthly corn unit price was increased %10.53 between two periods (TURKSTAT, 2021a).

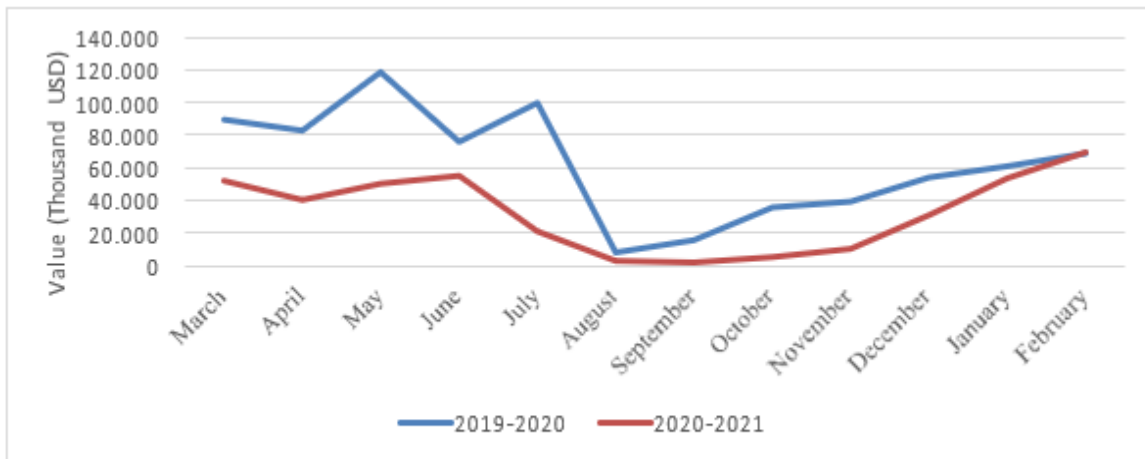


Figure 4. Corn Import Value in Two Different Time Periods (TURKSTAT, 2021a)

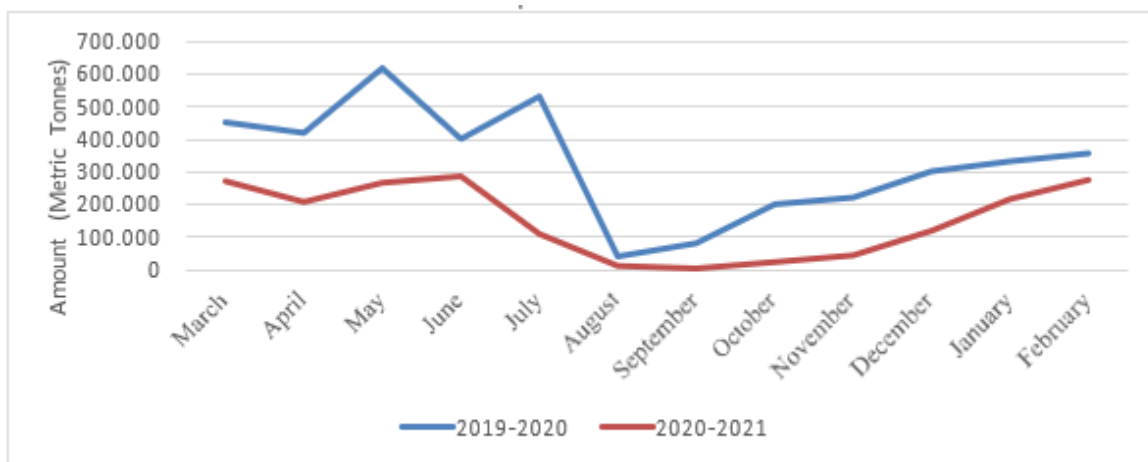


Figure 5. Corn Import Amount in Two Different Time Periods (TURKSTAT, 2021a)

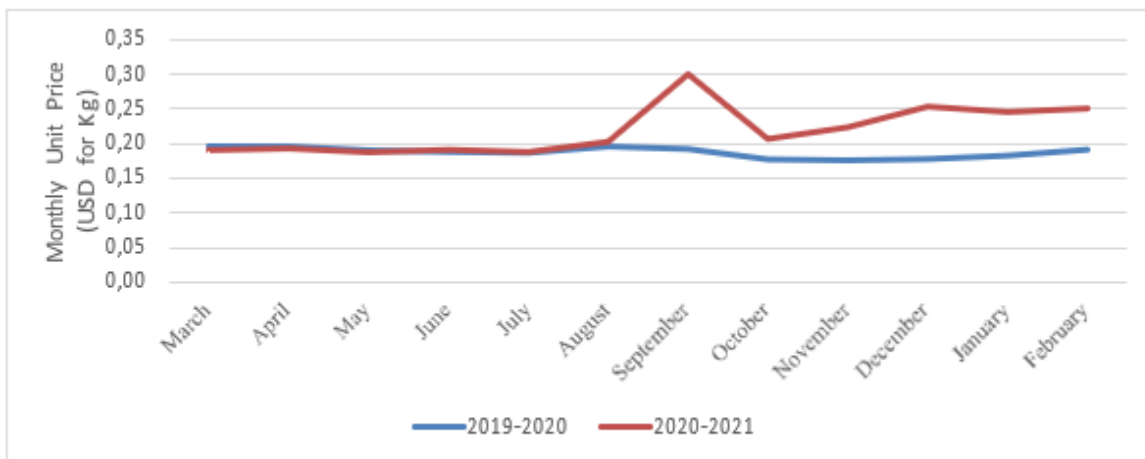


Figure 6. Corn Monthly Unit Price for Two Different Time Periods (TURKSTAT, 2021a)

Despite of the international trade limitations, Turkey’s soybean import was increased between March 2020 to February 2021 than the same period between 2019 to 2020. Both maize and soybean are harvested once in a year and 2019-2020 crop was already harvested before pandemic hit Brazil (Mallory, 2021). Correlatively, United States Department of Agriculture announced Brazil would increase soybean production in 2021-2022 season like 2020-2021 due to boosting of global demand and increasing international prices of soybean (Ustinova, 2021).

On the other hand, corn import was dramatically dropped almost in half between two periods. Furthermore, Ukraine's rate in total import of corn decreased %19.35 at the same time. Falkendal et al. (2021) reported Ukraine put some export restrictions on maize into effect in consequence of not only conditions caused by COVID-19 pandemic but also drought and poor economic conditions.

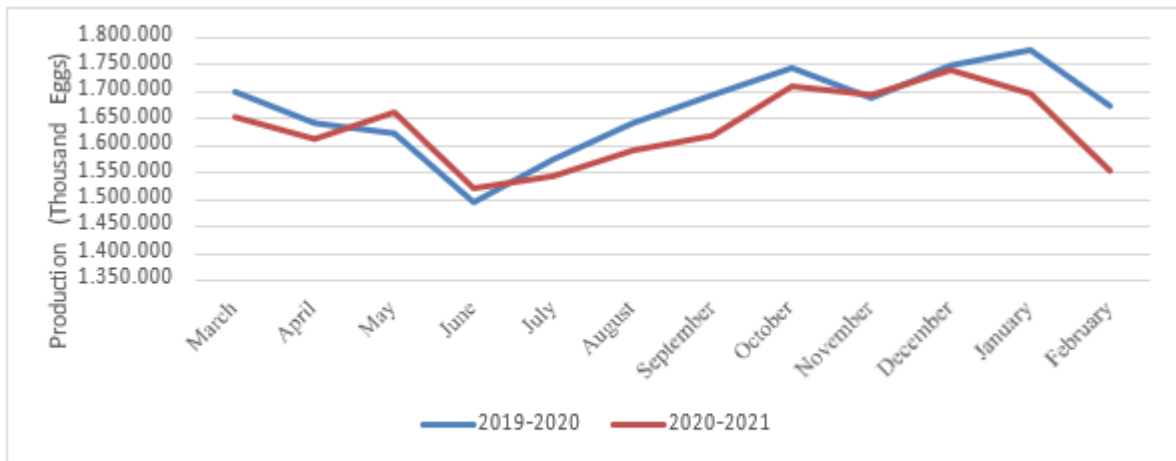
### **3.2. Production, Retail Prices and Export of Shell Eggs in Turkey After First Infected Reported**

Turkey's shell egg production is demonstrated in Figure 7. Shell egg production decreased %18.15 between two time periods as stated in TURKSTAT (TURKSTAT, 2021b). To estimate average monthly egg price, weekly prices of all type of eggs announced by YUM-BİR were averaged out and the prices in Turkish Lira were converted to USD as reported by the exchange rates of the Central Bank of the Republic of Turkey (YUM-BİR, 2021b). According to this values, average monthly retail egg prices increased %18.77 in USD basis and %49.48 in Turkish Lira currency (Figure 8). Figure 9 demonstrates Turkey's export of shell eggs. HS 040721 code was used to retrieve import data from

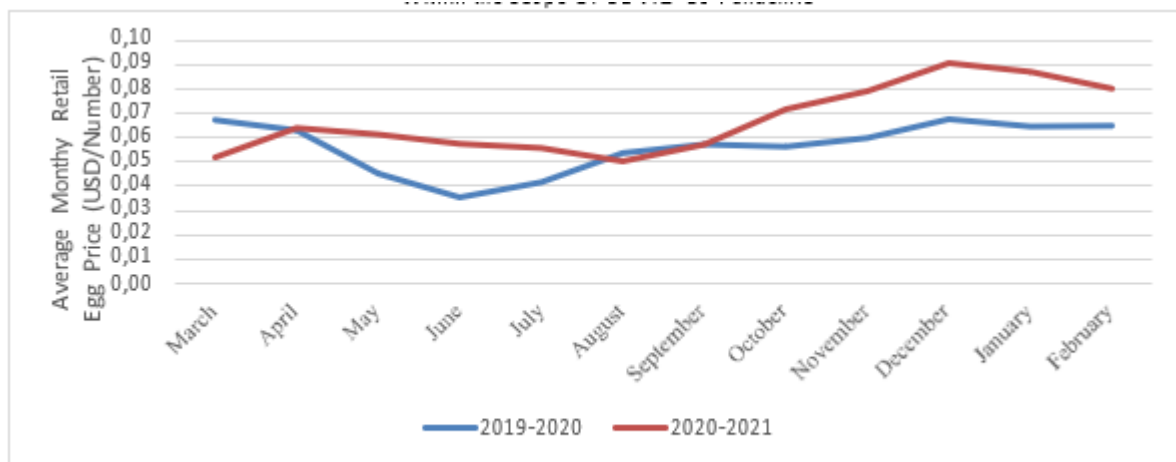
TURKSTAT. According to TURKSTAT, the export decreased %18.15 between two periods (TURKSTAT, 2021a).

The figures showed that shell egg production and export was shrank between March 2020 to February 2021 compared to the same period in previous year. On the other hand, average prices for shell egg increased between the same periods. Egg production mostly affected from due to both high input prices and market closures of the countries including Iraq and Iran that come to the fore in Turkey's exports (Duyum, 2020; YUM-BİR, 2021c). Difficulties for importing breeding stocks due to COVID-19 restrictions also reported as the reason of declining of production and increasing of unit price (Duyum, 2020). Travel restrictions and diminishing of tourism activities in Turkey also influenced egg production negatively (YUM-BİR, 2021c).

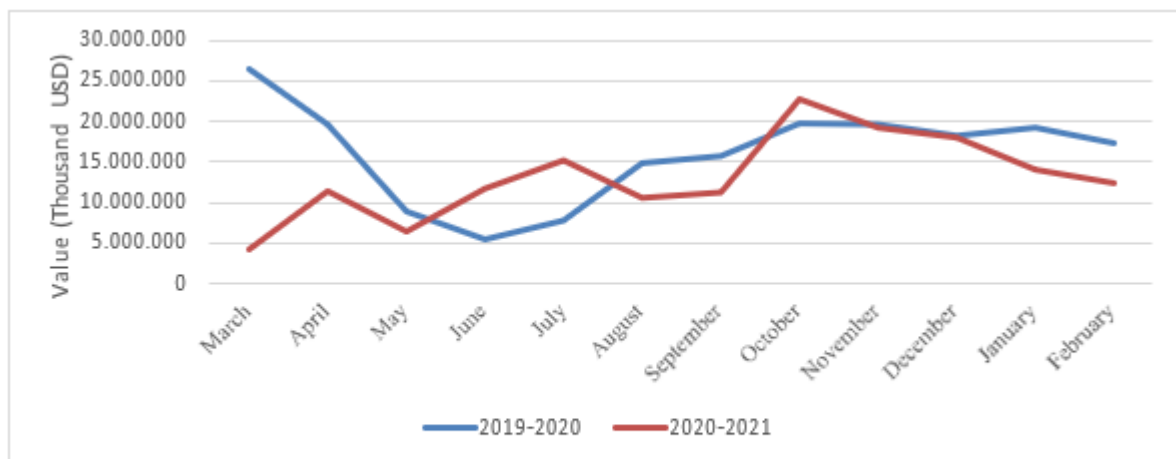




**Figure 7. Shell Egg Production in Turkey for Two Different Time Periods (TURKSTAT, 2021b)**



**Figure 8. Monthly Average Retail Egg Prices in Turkey (YUM-BİR, 2021b)**



**Figure 9. Shell Egg Export Value in Two Different Time Periods (TURKSTAT, 2021a)**

#### 4. CONCLUSION

COVID-19 pandemic and the precautions to limit its spreading around the world affected both lifestyle habits and economic activities in service, industry and agriculture. In

agriculture, many farmers influenced adversely from the pandemic after stock problems caused by impairment in food supply demand equilibrium and increasing input prices. Egg production in Turkey disturbed from COVID-19 pandemic similarly with other agricultural sectors. Even though soy import didn't change after first infected COVID-19 patient was reported in March 2020, corn import diminished and average commodity prices for soybean and corn was increased. The difficulties to import breeder stocks due to international trade limitations, custom problems with Iraq and Iran markets and declining of tourism activities unfavorable consequences of COVID-19 pandemic. The catastrophe of the pandemic will become clear after YUM-BİR issues new reports on the industry.

## 5. REFERENCES

- Ani, A. O., Baes, C., Chemineau, P., Gauly, M., Jiménez-Flores, R., Kashiwazaki, et al. (2021). Opinion paper: COVID-19 and the livestock sector. *Animal*, 15(2), 100102.
- Biswal, J., Vijayalakshmy, K., & Rahman, H. (2020). Impact of COVID-19 and associated lockdown on livestock and poultry sectors in India. *Veterinary World*, 13(9), 1928-1933.
- Çiçekgıl, Z., & Yazıcı, E. (2016). Türkiye’de Tavuk Yumurtası Mevcut Durumu ve Üretim Öngörüsü. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 26-34.
- Durmuş, İ., Sarica, M., Aktan, S., Yıldız, T., Kahraman, Z., & Ertaş, S. (2008). Geliştirilmekte Olan Yerli Ticari Yumurtacı Hibritlerin Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 8(1), 5-9.
- Duyum S. (2020). Poultry and Products Annual, Country: Turkey. *United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Services*. [Available online at: [https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Pooultry%20and%20Products%20Annual\\_Ankara\\_Turkey\\_09-01-2020](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Pooultry%20and%20Products%20Annual_Ankara_Turkey_09-01-2020)], Retrieved on: August 30, 2021.
- Falkendal, T., Otto, C., Schewe, J., Jägermeyr, J., Konar, M., Kummu, et al. (2021). Grain export restrictions during COVID-19 risk food insecurity in many low- and middle-income countries. *Nature Food*, 2(1), 11-14.
- FAOSTAT (2021). Production Data. [Available online at: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>], Retrieved on: August 5, 2021.
- Hafez, H. M., & Attia, Y. A. (2020). Challenges to the Poultry Industry: Current Perspectives and Strategic Future After the COVID-19 Outbreak. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 1-16.
- Hashem, N. M., González-Bulnes, A., & Rodriguez-Morales, A. J. (2020). Animal Welfare and Livestock Supply Chain Sustainability Under the COVID-19 Outbreak: An Overview. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 582528.
- Hayes, D. J., Schulz, L. L., Hart, C. E., & Jacobs, K. L. (2021). A descriptive analysis of the COVID-19 impacts on U.S. pork, turkey, and egg markets. *Agribusiness*, 37(1), 122-141.
- Kahraman, Z. (2014). *Türkiye Yumurta Sektörü. İçinde Tarımsal Araştırmalardan Bakış* (ss. 221-234). Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Mallory, M. L. (2021). Impact of COVID-19 on Medium-Term Export Prospects for Soybeans, Corn, Beef, Pork, and Poultry. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 43(1), 292-303.
- Obese, F. Y., Osei-Amponsah, R., Timpong-Jones, E., & Bekoe, E. (2021). Impact of COVID-19 on animal production in Ghana. *Animal Frontiers*, 11(1), 43-46.
- Poudel, P. B., Poudel, M. R., Gautam, A., Phuyal, S., Tiwari, C. K., & Bashyal, S. (2020). COVID-19 and its Global Impact on Food and Agriculture. *Journal of Biology and Today's World*, 9(5), 221-224.

TURKSTAT (2021a). Dış Ticaret İstatistikleri. [Available online at: <https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/menu.zul>], Retrieved on: August 5, 2021.

TURKSTAT (2021b). KÜMES Hayvancılığı Üretimi. [Available online at: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kumes-Hayvanciligi-Uretim-Aralik-2020-37214>], Retrieved on: August 5, 2021.

Ustinova E. (2021). Oilseeds and Products Annual, Country: Brazil. *United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Services*. [Available online at: [https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Oilseeds%20and%20Products%20Annual\\_Brasilia\\_Brazil\\_04-01-2021](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Oilseeds%20and%20Products%20Annual_Brasilia_Brazil_04-01-2021)], Retrieved on: August 30, 2021.

YUM-BİR (2021a). Sektör Verileri. [Available online at: <https://www.yum-bir.org/UserFiles/File/yumurta-veriler2019web.pdf>], Retrieved on: August 5, 2021.

YUM-BİR (2021b). Yumurta Fiyatları. [Available online at: <https://www.yum-bir.org/Yumurta/FiyatListele.aspx>], Retrieved on: August 5, 2021.

YUM-BİR (2021c). Fiyat Analizi. *Yumurta Haber Bülteni*, 53, 28-29. [Çevrim-içi: <https://view.publitas.com/statu-co/yumurtadergisi-53-sayi-web/page/28-29>], Erişim tarihi: 06.08.2021.

Zaheer, K. (2015). An Updated Review on Chicken Eggs: Production, Consumption, Management Aspects and Nutritional Benefits to Human Health. *Food and Nutrition Sciences*, 06(13), 1208-1220.

# Çobanlık Mesleğine Bakış: Çobanlık ve Hayvan Bakıcılığı

## Looking at Shepherding Profession: Shepherding and Stockmen

Ahmet Şahin\*, Hayrettin Çayıroğlu\*\*, Mehmet Koyuncu\*\*\*

### ÖZET:

Çobanlık mesleği, bilindiği gibi peygamber mesleği olarak anılır ve Türklerin tarihi boyunca temel mesleklerinden biri olmuştur. Çoban, "sürüyü iyi otlatmalı ki sürüden iyi verim alınsın" ilkesi, öncelikle küçükbaş hayvancılığın kilit noktasıdır ve verimlilikte en etkili unsurların başında gelir. Diğer çiftlik hayvan türlerinde ise bu kavram kümes bakıcısı, arıcı ve hayvan bakıcısı şeklinde anılmaktadır. İnsanların refah seviyelerinin yükselmesi, özellikle genç nüfusun kırsal alanlardan kentlere göç etmesi ile çobanlık mesleğine ilginin her geçen yıl azalması sonucunu doğurmuştur. Geçen yıllar içinde sosyal statüsünün toplum nazarında gerekli ilgiyi görmemesi sonucunda bu mesleği, özellikle de son yıllarda uzun veya kısa süreli misafir olarak gelen göçmenlerin yapmakta olduğu bir faaliyet halini almasına neden olmuştur. Aslında Türkiye’de yukarıda bahsedilen gelişmeler yaşanmakla birlikte çok da geç kalınmış olmakla birlikte, Mesleki Yeterlilik Kurumu’nun Ulusal Meslek Standartları kapsamında çobanlık mesleği tanımlanmış ve Resmi Gazete’nin 18.04.2014 tarih ve 28976 sayılı (mükerrer) kararı ile hayata geçirilmiştir. Tüm bu gelişmelere rağmen, özellikle gençlerin ilgisinin yeterli olmaması Türkiye’nin coğrafik durumu da dikkate alındığında stratejik bir üretim faaliyeti olan küçükbaş hayvancılığın sürdürülebilirliğinin risk altında olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Çobanlık mesleği sadece bir iş kolu değil, aynı zamanda kırsal yaşamın devamlılığında da önemli bir görevi yerine getirmektedir. “Çoban” çok değerli bir mesleğin ifade şekli olmasına rağmen, gençlerin ilgisini arttırmak adına, bu mesleğin iş paketi olarak önemli bir kısmını oluşturan “hayvan bakıcılığı” statüsünün, “okul öncesi bakım” ve “yaşlı bakımı” gibi diğer mesleklerin statülerine daha da yakınlaştırılması, çobanlık mesleğinin ‘hayvan bakıcılığı’ kısmının öne çıkarılması doğru olacaktır. Mesleğinin geçmişten bugüne ulaşan kutsal bir uğraşı alanı olduğu, profesyonel çalışma koşulları, içinde hayvan sevgisi olan insanların üretime yapacakları katkılar gibi noktalar öne çıkarılarak özellikle kırsalda yaşayan gençlerin zaten var olan bilgi ve tecrübelerini özellikle lise sonrası alacakları ön lisans eğitim ile ileri götürebilecekleri ortaya konmalıdır. Böylece mesleğe yeni bir bakış açısı kazandırılarak bireylerin ve ailelerinin sosyal ve kültürel değerleri de dikkate alınarak çobanlık mesleği ve içinde iş paketi olarak yer alan hayvan bakıcılığı, gençlerin daha çok tercih edebileceği bir meslek olmanın yanında, üretimde kalite ve miktarın artmasının sağlayacak koşullar yaratılmış olacaktır.

**Anahtar sözcükler:** çoban, hayvan bakıcısı, sosyal statü, kutsal meslek, verimlilik, hayvan refahı

## ABSTRACT:

The profession of shepherd is known as the profession of the prophet and has been one of the basic professions of the Turks throughout the history. The principle of "the shepherd should graze the herd well so that the herd can get good yields" is the key point of small cattle breeding and is one of the most effective factors in productivity. In other farm animal species, this concept is referred to as poultry housekeeper, beekeeper and animal keeper. The increase in people's welfare levels, especially the migration of the young population from rural areas to the cities, has resulted in a decrease in the interest in the shepherd profession every year. Because of the fact that his social status did not receive the necessary attention in the eyes of the society in the past years, this profession has become an activity that the immigrants who come as long or short-term guests, especially in recent years. In fact, although the above-mentioned developments took place in Turkey, although it was too late, the profession of shepherd was defined within the scope of the National Occupational Standards of the Vocational Qualifications Authority and was put into practice with the (repeated) decision of the Official Gazette dated 18.04.2014 and numbered 28976. Despite all these developments, it is an inevitable fact that the sustainability of small cattle breeding, which is a strategic production activity, is at risk, especially considering the geographical situation of Turkey, where the interest of young people is not sufficient. The profession of shepherd is not only a business line, but also fulfills an important task in the continuity of rural life. Although "shepherd" is a very valuable form of expression, in order to increase the interest of young people, the status of "animal caretaker", which is an important part of the job package of this profession, is brought closer to the status of other professions such as "preschool care" and "elderly care", It would be correct to highlight the 'animal care' part of the shepherd profession. It should be emphasized that the profession is a sacred field of occupation that has reached today, professional working conditions, the contributions of people who love animals to production, and it should be revealed that especially the young people living in rural areas can take their already existing knowledge and experience, especially with the associate education they will receive after high school. Thus, by gaining a new perspective to the profession, taking into account the social and cultural values of individuals and their families, the shepherd profession and animal care, which is included as a work package, will be a profession that young people can prefer, as well as conditions that will increase the quality and quantity of production.

**Keywords:** shepherd, animal keeper, social status, sacred occupation, productivity, animal welfare.

\* Prof.Dr.,Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, [ahmet.sahin@ahievran.edu.tr](mailto:ahmet.sahin@ahievran.edu.tr)

\*\*Dr.Öğr.Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, [hayrettincayiroglu@ahievran.edu.tr](mailto:hayrettincayiroglu@ahievran.edu.tr)

\*\*\*Prof.Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, [koyuncu@uludag.edu.tr](mailto:koyuncu@uludag.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Hayvan yetiştiriciliği faaliyeti farklı kaynakların bir arada değerlendirildiği, bir uğraş olmakla birlikte, buradaki temel unsurun insan olduğu unutulmamalıdır. Yetiştiriciler kendi hayvanlarının bakım yönetimini sürdürdüklerinde sürü sahibi olarak adlandırılırken, bunların sürülerini başkaları güdüp yayarlarsa onlara çoban veya hayvan bakıcısı denilmektedir. Çobanlık ile ilgili bilgilerin yanında yöre, mevsim ve zaman dilimine göre, çobanlık mesleği kapsamında hangi işlerin yapıldığı, çoban hakları, özellikleri, tarihi ve mitolojisi konularında ayrıntılı bilgiler “Çoban Kitabı” adlı eserde ortaya konmuştur (Naskali, 2011). Ayrıca, “Isparta Çevresi Yörük Kültürü” adlı eserde de keçi çobanları, yaptıkları işler ve özellikleri detaylı olarak anlatılmaktadır (Genç, 2020).

Türkiye’de özellikle kırsal alanda yaşayan insanların geçen yıllar içinde yaşadıkları sosyal, kültürel ve ekonomik değişimlerin paralelinde, yaşam tarzında ortaya çıkan değişimler, köyden kente göçün artması, ailelerin çocuklarını şehirde okutma gayreti, gençlerin evlenememe endişesi (kız vermeme), yeterli ücret alamama, sigorta ve iş güvenliğinden yoksun olma gibi etmeler, çobanlığa ilginin azalmasına ve birçok yerde sırf bu yüzden sürülerin yok olmasına neden olmuştur. Özellikle belli yaş üstündeki insanların yapacakları başka bir uğraş olmaması, alışkanlıkları ve sürü mevcudunu azaltmış olmakla birlikte sürdürme istekleri öne çıkabilmektedir Ancak sorun bu şekilde üretim faaliyetinde kuşaklar arasındaki kopukluğun sürdürülebilir olmamasıdır. Son yıllarda bu uğraş alanında özellikle sürü mevcudunun fazla olmasına bağlı olarak daha çok göçmenlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu makale, bir ata mesleği olan çobanlığa yeterli ilgi gösterilmemesinin altında yatan sebepleri irdelemek, güncel mevzuatla sınırları belirlenen çobanlık mesleğinin özelliklerini ortaya koymak ve tekrar bu mesleğe olan ilginin arttırmanın yollarını müzakere etmek üzere kaleme alınmıştır.

## 2. ÇOBANLIK MESLEĞİ VE HAYVAN BAKICILIĞI

Türk Dil Kurumu çobanı, “koyun ve keçi sürülerini otlatan kimse” olarak tanımlamaktadır. Çoban tanımına bazı yeni yaklaşımlarla “sürü yöneticisi” de denildiği düzenlenen sertifikalı kurslardan anlaşılmaktadır. Eskiden küçükbaş hayvan güdücüsüne çoban denirken, sığır sözcüğüne benzediği için büyükbaş hayvan güdücüsüne de sığırtmaç denilirdi. Bazı Osmanlı kaynaklarında çobana “davar eri” denildiği de görülmektedir. Çobanlık mesleği, güttüğü hayvan türüne, göçebe ve yerleşik hayvan otlatmasına, uzun dönemli ve mevsimlik olmasına ve işverenine göre farklı isimlerde anılmaktadır. Genellikle ülkemizde, çoban küçük ve büyükbaş hayvanları otlatan kişilere denmektedir. Körpe (kuzu), davar (keçi ve koyun sürüsü), nahır (inek sürüsü) dana, öküz, kısrak (kısır inek) sürüleri bulunmaktadır. Bu sürüleri otlatanlara da çoban denilmektedir (Şahin ve ark., 2019). Ülkemizin farklı bölgelerinde isimleri değişmekle birlikte, sığır güdene, “nahırcı”; koyun güdene, “çoban”; kuzu güdene, “kuzucu” ifadesi kullanılmaktadır. Bazı köylerde ise; koyun güdene “şivan”; kuzu güdene “behrivan”; sığır güdene ise “güvan” denmektedir. Çobanın yardımcısına ise “davarı” denilmektedir (Anonim, 2021a).

Çoban, "sürüyü iyi olatmalı ki sürüden iyi verim alınsın" ilkesiyle öncelikle küçükbaş hayvancılığın kilit noktasıdır ve verimlilikte en etkili unsurların başında gelir (Koyuncu, 2012). Orman ve Su İşleri Bakanlığının, 11.07.2012 tarih ve 28350 Sayılı Resmî Gazetede yayınlanan "Ormanlarda ve Orman İçinde Bulunan Otlak, Yaylak ve Kışlaklarda Hayvan Olatılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik" içinde çoban, "sorumluluğundaki koyun, keçi, sığır ve manda gibi farklı türden hayvanların, barınaklarında veya otlama alanlarındaki bakım ve beslenmesini yapan, genel sağlık durumlarını gözeten, sevk ve idaresinden sorumlu olan, gerektiğinde sağım yapabilen kişi" olarak ifade edilmektedir.

Sosyal bilimciler tarafından çoban, "belli bir ücret karşılığında büyükbaş (inek, öküz, manda, deve) ve küçükbaş hayvanların (koyun, keçi vs.) hatta kaz gibi kümes hayvanlarının arazide olatma ve bakımından sorumlu kişidir. Bu tür hayvanları yayan, otaran veya olatan, güden ve bakımını yapan, insanların güvendiği, kendisine yolcuların eşlik ettiği, içinde yaşadığı doğayla özdeşleşmiş, maddi kaygıları geri planda tutan kişiye "çoban" (Özdemir ve Kaplan, 2013) denilmesine rağmen; çobanın da sosyal hayata, aile kurma ve yaşama hakkı olduğunu da unutmamak gerekir.

Diğer çiftlik hayvan türlerinde çobanın sınırlandırılmış ismi kümes bakıcısı, arıcı, hayvan bakıcısı şeklinde belirtilmektedir. Ancak, çobanlık mesleği hayvan bakıcılığı mesleğini içene alır, diğer bir deyişle kapsar. Ancak yapılan iş itibarıyla tüm hayvan türlerine ait bakım besleme faaliyetlerini yerine getiren insanlar farklı isimlerle anılsa da hepsine çoban ya da hayvan bakıcısı demek daha yerinde olacaktır. Çobanlık mesleğinin, yerleşik hayvan yetiştiriciliği faaliyeti içinde "hayvan bakıcılığı" olarak değerlendirilmesi, konuya olan ilgiye olumlu etkisi olabilir. Diğer taraftan mera alanlarının azalması, kuraklık, köylerin boşalması ve çobanlığı gönüllü yapanların sayılarının çok azalması belki de yakın gelecekte hayvanları yürütmeden sadece çitlerle çevirerek belirli alanlarda, çitle çevrili doğal meralarda, suni meralarda, ahır ve ağıla yakın ortamlarda hayvanların güdülmesi ile çobanlık mesleğinin daha yerleşik hale gelmesi sonucunu da doğurabilir.

### **3. ÇOBAN VE HAYVAN BAKICISINA OLAN GEREKSİNİM**

Çobanların, mevsime ve günün şartlarına göre sürünün nerede ve nasıl olatılacağına karar vermesi, sadece "çoban yıldızı" ve "tecrübeli çoban" dan yardım alması, arazide bitki kompozisyonunun gelişim ve olgunlaşma durumu, zehirli bitkileri tanıma, ormanlardaki fidanların gelişimi ve vahşi hayvanların yaşam alanları gibi konularda bilgi sahibi olmaları ve iyi bir gözlem yapabilmeleri (Özdemir ve Kaplan, 2013) onların vazgeçilmezliğinin bir kanıtıdır.

Çiftlik hayvanlarının üretim performansı, sağlıklı olmaları ve ekonomik getirisi büyük



ölçüde çobana bağlıdır. Otlamaya götürülen hayvanların mevsim ve zamana göre belli yönlerde güdülmesi, suya götürülmesi, kötü havalarda ağıla alınması, yemlenmesi, gerekirse sağımı gibi günlük faaliyetler çobanın işleri arasında yer almaktadır. Hasta hayvanların teşhisi, aşım veya koç katımının takibi, doğum, parazit mücadelesi, banyo yaptırma ve kırkım işlerinde daima çobana ihtiyaç vardır. Bu yüzden çobanlık mesleği, bir beden işçiliği değil, hayvanları sevme, uykudan ve sosyal hayattan feragat, sürü sevk ve idaresinde bilgi, deneyim, özveri ve pratik kazanım gerektiren bir meslektir. Genelde, çobanlar ya ailenin sürüsünü veya birleştirilmiş büyük sürüleri güderek yaşamlarını sürdürürler. Çobanlık mesleği, küçük farklılıklarla her yörede genelde aynı şekilde yapılmaktadır. Maalesef bugün bile sadece yoksul veya farklı iş koluna yönelemeyenlerin çobanlığı tercih ettiği gibi bir yanlış algı bulunmasına rağmen; çobanlık, önemli bir iştir ve bu mesleği yapanlara ihtiyaç bulunmaktadır. Bugün hayvancılığın özellikle de koyun-keçi yetiştiriciliğinin çok geliştiği Akdeniz ülkelerinde bu meslek koluna Türkiye'deki mevcut durumdan çok farklı bir yönelim bulunmaktadır. Bu kapsamda çoban için, sürüyü iyi otlatmalı ki sürüden iyi verim alınsın; çobanlık, özellikle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin kilit noktasıdır ve verimde en etkili unsurdur bilinci tam anlamıyla oturmuştur (Koyuncu, 2012). Aynı şekilde, yerleşik hayvan yetiştirme faaliyetlerinde hayvan bakıcısının rolü, çoban kadar önemli olup çobanlık mesleğinin de zamanla hayvan bakıcılığı formatına dönüşümü kaçınılmaz bir gerçektir. Dolayısıyla işletmelerin geleceği olan yavru ve genç hayvanların (buzağı, oğlak ve kuzu) bakım ve beslenmeleri kadar, sağmal ve besi hayvanlarının da bakım ve beslenmeleri oldukça önemlidir. Yerleşik hayvan yetiştiriciliğinde, çobanın görevini hayvan bakıcısı, kâhya (konak, çiftlik vb. yerlerde tüm işleri yapmakla görevli kimse) yardımıyla üstelenmiş durumdadır. Ancak, her hayvancılık işletmesi kâhya istihdam etmemekte, sürü sahipleri kâhyanın rolünü üstlenebilmektedir.

#### 4. ÇOBANIN GÖREV VE SORUMLULUKLARI

Çobanlık mesleği, meteorolojiyi, zootekniyi, veterinerliği, toprağı, tabiatı, yem bitkilerini bilmeyi gerektirir. Çobanlar sürüleri yayılıma Nisan-Mayıs ayında götürür ve Ekim-Kasım aylarında geri getirir. Bazı coğrafyalarda çoban sürüyü, Haziran ayında yaylaya götürür, Eylül ayında getirir ve Kasım ayına kadar geceleri hayvanları otlatmaya devam eder (Şahin ve ark., 2019). Başlıca görev ve sorumlulukları aşağıda sıralanmıştır;

- Çoban, seher vakti koyunlar ayaklandığında işinin başında olmalıdır. Sürü, gece yatak yerine veya ağıla gelince çobanın mesaisi bitmiş olur.
- Çoban, köpeğinin yardımı ile sürüyü yabani hayvanlardan korur, ekili alanlarda otlatmamaya ve başka sürülere karıştırmamaya özen gösterir. Bu hassasiyeti göstermeyen çobanlar pek tercih edilmez ve başka diğer problemlerin de ortaya çıkmasına neden olurlar.
- Çoban hayvanların geceyi geçireceği yeri seçmekle yükümlü olup yerin güvenli ve seyrek açık olması oldukça önemlidir.
- Çobanın eğittiği, sürü içindeki önder hayvanlar ile sürünün dağılıp dağılmadığını, toplu

olarak yatak yerinde bulunup bulunmadığını kontrol etmelidir.

- Çoban, hayvanları zamanında otlatırken iyi otlakları bulur, temiz suya zamanında ulaştırır ve belirli günlerde tuz vermesi gerekir.
- Çoban yayılımında hayvanların telef durumlarını mal sahibine ispatlaması ve hayvanları geri teslim etmesi gerekir.
- Çoban, yitirdiği hayvanı aramakla yükümlüdür.
- Çobanlar, sürülerini, yırtıcılardan, yıldırım çarpmasından, sel baskınlarından, hastalıktan ve zehirlenmelerden korumakla görevlidir. Çoban, zehirli bitkilerin yoğun olduğu alanlara hayvanları götürmemeli, eğer geçiş zorunlu ise mümkün olduğunca hayvanların tok olarak oradan geçmesini sağlamalıdır. Çoban, zehirlenme vakalarını sürü sahibine bildirir ve acil durumlarda zorunlu kesim yaparlar.
- Çoban ve hayvan bakıcısı, sürünün çoğaltılmasında, kızgınlık gösteren hayvanları tespit ederek sürü sahibine haber vermesi veya aşım yaptırtmalıdır.
- Çoban sürüyü yörenin ekim alanına göre yönetir, hangi yolları kullanacağını çoban köpeği yardımıyla, ıslık, kendi sesi, ekmek ve tuzla öğretir.
- Çobanlar, otlatma yanında sağım, kırkım, banyo yaptırma ve barınaktaki diğer işleri de yapmakla sorumludur.

## 5. ÇOBAN VE HAYVAN BAKICILARININ ÇALIŞMA KOŞULLARI

Çalışma mesaisi genelde güneşin doğması ile başlar ve güneşin batışı ile son bulur (Şahin ve ark., 2019), bazen bu gece de devam eder. Bu süre, mevsime göre uzar veya kısalabilir. Yerleşik hayvan yetiştirmede ise 12 saatte bir sağımın yapılması ve sağıma hazırlık ve yemleme gibi işler hayvan bakıcıları tarafından yapılır. Bu haliyle çobanların çalışma süreleri bazen günde 12 saati aşmaktadır.

Çobanlar, mesleğin doğası gereği, iş hukukunda geçerli olan haftalık 45 saatten daha fazla çalışmaktadır. İzinlerinin çoğu hayvanların üretim dönemi, davranış ve fizyolojilerine göre düzenlenmekte olup sadece sürü başında veya bakıcı lojmanında gece dinlenmesi şeklinde geçer.

Çobanlar ve hayvan bakıcıları, gece aynı zamanda merada veya barınağa yakın lojmanlarında bekçilik de yaptıklarından hem gece hem de gündüz çalışmaları için yardımcı olarak çoban köpeğine ihtiyaç duyarlar. Bu sayede, her an tetikte uyuyabilirler.

Çobanlık mesleğini icra eden kişiler, sürü sahipleri ile genelde sözlü sözleşme yaparlar (Şahin ve ark., 2019).

Çobanlar ücretlerini genelde dönemlik alırlar, banka aracılığı ile ücret alamazlar, bazen aynı bazen de nakdi olarak ücretlerini taksitler şeklinde alırlar. Aynı ücret ödemelerde, hayvan

ve buğdayına anlaşılır. Bu anlaşma hayvan esasına göre yapılırsa, 20 koyuna 1 kuzu, buğday esasına göre ise; üç koyuna 1 ölçek buğday, 1 ineğe 1 ölçek buğday şeklindedir. Genelde çobanlar haklarını süttten kesimden sonra temmuz ayında alır (Anonim, 2021a).

Çobanlara ve hayvan bakıcılarına, hayvan sahipleri tarafından yiyecek ile giyecek sağlanmakta ve lojman tahsisi yapılabilmektedir. İaşe, giysi ve lojman yardımı sosyal ücret gibi olup asıl ücretten sayılmamaktadır (Şahin ve ark.,2019).

Çobanlar, sürekli doğada olmaları sebebiyle her ne kadar sağlıklı olmaları beklenirken, bazen yağmur, yıldırım çarpmaları, kayalıklar, hayvan süsmeleri, kuduz ve brusella gibi hastalıklar, rüzgar ve toz fırtınalarına maruz kalmaları onların sağlığını tehdit etmektedir. Tüm bu tehlikelere rağmen, sigortalı çalışan çobana pek rastlanmamaktadır.

Türkiye'nin en önemli tarım işletmelerinden biri olan Ceylanpınar Tarım İşletme Müdürlüğü "Sığır Bakım - Besleme, Yemleme, Sağım, Çobanlık, Yem İmalat ve Teknik Hizmetler İşçiliklerine" için yapılan hizmet alımı ihalesinin teknik şartnamesinde çoban ve hayvan bakıcısı iş tanımları aynı ihalede karma olarak çıkmıştır (Anonim, 2021i). Ayrıca, bu ihalenin metninde "Çalışma saatlerini; 4857 Sayılı İş Kanununa uygun olarak işletme ve yüklenici birlikte düzenler. İşletme, hafta tatili, Ulusal Bayram ve genel tatil günlerinde çalışma talep ettiği takdirde, yüklenici bu talebi karşılamak zorundadır" şeklinde madde geçmektedir. Ancak, kurumsal olmayan işverenlerde İş Kanununa uyulma noktasında sıkıntıların olduğu bilinmektedir.

Çobanların yukarıda sayılan çalışma şartları, yerleşik hayvan yetiştirme faaliyetinde çalışan hayvan bakıcıları gibi sabit ücretli, sigortalı, sosyalleşme imkânı bulan, çalışma saatlerinin daha dinlendirici ve vardiyalı bir sistemle yeniden düzenlenmesi ile bu iş ile uğraşanlara gerekli saygının gösterilmesi ve kişilerin ve toplumun bakış açısının da değişmesini sağlayacaktır.

## **6. MEVZUATTA ÇOBAN VE HAYVAN BAKICISININ TANIMI**

18 Nisan 2014 Tarihli ve 28976 Sayılı Resmî Gazetede Mükerrer Mesleki Yeterlilik Kurumundan: yayınlanan Ulusal Meslek Standartlarına Dair Tebliğin Ek 1'ne göre; Çoban (Seviye 3), "iş sağlığı ve güvenliği ile çevreye ilişkin önlemleri alarak; kışın ağıl/ahırda, yazın merada sürüsünün beslenmesini sağlayan, sağlığını koruyan, bakım işlemlerini yürüten, sürüyü yönlendiren ve mesleki gelişim faaliyetlerine katılan nitelikli kişidir" şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanım, her ne kadar Türkiye Tarımsal Süt Üreticileri Merkez Birliği tarafından hazırlanmış ve herhangi bir resmiyet kazanmamış sadece süt sığırcılığı ile sınırlı tutulan ve üzerinde biraz daha çalışılmaya ihtiyaç duyulan "hayvan bakıcısı" (Seviye 4)'nin görev ve sorumluluklarını (Anonim, 2021b) da içermektedir. İlgili mevzuata göre çobanın çalışma ortamı, mevsimsel olarak açık veya kapalı alanlardır. Kapalı alan olarak ağıl/ahırlar, açık alan olarak da mera/otlaklar kullanılır. Sürünün tür/ırk özelliklerine uygun olarak bu mekânları kullanma süreleri farklılık gösterir. Çoban,

sürekli hareket halinde olup uzun süre ayakta çalışır. Özellikle sürü merada iken tüm gününü sürüyle birlikte geçirir. Bu süreçte çoban köpeklerinden ve/veya binek hayvanlardan faydalanır. Mesleğin icrası esnasında hayvandan insana geçen bulaşıcı hastalık riski ve arazi koşullarından kaynaklanan yaralanma riskleri bulunmaktadır. Sürü mevcudu ve iş yoğunluğuna göre yardımcı elemanlarla çalışabilir. Çobanlığın uluslararası sınıflandırma sistemlerindeki yeri, hayvan yetiştiricileri (ISCO08-6121 ile ISCO08-9211) aynı statüde olup hayvan yetiştiricilerinin görevlerinin de çobanlık mesleğine atfedilebileceği açıkça ortadadır (Anonim, 2021c).

Mesleki yeterlilik ile ilgili mevzuatta yer alan başarı ölçütleri irdelendiğinde, çobanların hayvan yetiştiricisi, bakıcı, marangoz, kaynakçı, sucu, temizlikçi, biyogüvenlik uzman yardımcısı, botanikçi, orman muhafaza memuru, meteoroloji uzmanı, eğitmen, köpek eğiticisi, sağımıcı, kırkımıcı, gıda teknoloğu, ziraat mühendisi ve veteriner hekim yardımcıları olarak uzmanlaşması gerektiği dolaylı olarak açıkça ortaya konulmuştur. Bu yüzden, çobanlık ve hayvan bakıcılığı basit bir meslek olmayıp uzmanlık gerektiren ve hor görülmemesi gereken bir meslektir. İlgili mevzuatta çobanın mesleki yeterliliği tüm detayları ile ortaya konulmaya çalışılırken, iş hukuku açısından herhangi bir değerlendirmeye rastlanmamıştır.

## **7. ÇOBANLIK MESLEĞİNİ OLUMSUZ YÖNDE ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

Türkiye genelinde tam olarak kaç çobanın çalıştığı, sorunlarının neler olduğu, hangi bölgelerde yoğunlaştığına dair herhangi ayrıntılı bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak çobanlık mesleğinin sorunlarını hayvancılık faaliyetlerinde bugün karşılaşılan sorunlarından ayrı tutmamak gerekir ve hatta örtüştüğü birçok nokta da bulunmaktadır.

- Köyden kente göçler, özellikle gençlerin köylerde yaşamak ve hayvancılık ile uğraşmak istememeleri,
- Toplumda yanlış bir algının yerleşmiş olması, bu faaliyetle uğraşanları ve sürdürdükleri işin hiçbir vasfı olmayan herkesin yapabileceği bir iş gibi görmeleri, kırsalda kız almada güçlükler (kızların ve kız babalarının isteksizliği) ve aile kurmada yaşadıkları güçlükler,
- Belediye Kanununun değişmesi ile büyükşehirlere bağlı köylere mahalle statüsü verilmesiyle köy hayatı ve üretim faaliyetinden daha da uzaklaşılması,
- Sürü sahibi, hayvan yetiştiricisi, çoban ve hayvan bakıcısının rol ve görevlerindeki benzerliklere rağmen, çalışanların herhangi bir SGK güvencelerinin tam olarak gerçekleşmemesi,
- Hayvancılığın doğası gereği, hayvanların 7/24 bakıma ihtiyaç duymaları,
- Bazı bölgelerde genellikle çobanların sadece 6 ay çalışmaları ve diğer 6 ay için geçim sıkıntısı yaşamaları,
- Son yıllarda gelen göçmelerin hayvancılık faaliyetlerinin sürdürülmesinde tercih

edilmelerini sağlayan algular,

- İlköğretim yaşından itibaren okullarda çiftlik hayvanları ve üretim ile ilgili eğitimin yetersiz olması, hayvan sevgisinin daha çok pet hayvanları üzerine yoğunlaşması, tüketilen hayvansal gıdaların marketten üretilmiş gibi algılanması ve bu ürünlerin üretim süreçlerine yeterince yer verilmemesi,
- Çobanlığın ve hayvan bakıcılığının yapacak başka bir işi olmayan ve gelir durumu düşük insanların yaptığı bir iş kolu olarak algılanması, oysaki gelişmiş toplumlarda farklı sınıflardan insanlar tıpkı diğer meslekleri seçebildikleri gibi hayvan yetiştiriciliğine de yönelebilmektedirler,
- Mesleğin iş hukuku ve sosyalleşme bakımından geliştirilememesi,
- Çayır ve mera alanlarının azalması, bundan dolayı anız otlatması için hayvanların sürekli gezdirilme zorunluluğu, yem bitkileri üretiminin yetersizliği,
- İklim değişikliğe bağlı ortaya çıkan sorunlar,
- Diğer nedenler...

## 8. YURT DIŞI ÖRNEKLER

Yeni Zelanda, Britanya ve Avustralya'daki bazı sürü sahipleri, sürülerini artık "dron" ile yönettiği bilinmektedir. Sığırlar, köpeklerden rahatsız olup saldırganlaşırken "dron"a karşı aynı tepkiyi göstermediği belirtilmemiştir. İlk başta bazı köpeklerin 'dron'a tepki gösterdikleri fakat kısa sürede 'dron'un onlara yardımcı olmak için uçuğuunu anlamışlardır. Ayrıca, köpeklerinin havlama seslerini kaydedilerek bunları "dron"dan yayımlatmak suretiyle daha etkili olabileceği ve araştırma amaçlı olarak dron ile koyunlar farklı güzergahlara yönlendirilmektedir (Anonim 2021d).

Hayvansal üretimde öne çıkan birçok ülkede çoban yetiştiren okullar bulunmaktadır. Diğer taraftan çobanın özellikle koç katım ve buna bağlı doğum dönemi göstereceği başarılar odaklı ödüllendirme sistemi uygulayan ülkelerin de olduğu bilinmektedir. Bu gibi sistemleri uygulayan ülkelerdeki felsefe "Çoban sürüyü iyi otlatacak ki sürüden iyi verim alınsın" düşüncesi temeline dayanmaktadır. Hayvancılığın geliştiği ülkelerde ise hayvan bakıcısı, sürü idarecisi vb. tanımlamalar ile bir meslek olduğu gibi her iki cinsiyetten insanların gönüllü olarak yöneldiği bir uğraşı alanıdır (Koyuncu, 2012).

Yağışı çok alan ve sürekli yeşil olan meralara sahip ülkelerde çobanlık veya hayvan bakıcılığı mesleği oldukça kolaydır, hayvanları gütmeye gerek kalmadan sadece çitle çevrili alanlarda yayımları ve doyduklarında ahır veya ağıla kendilerinin dönmeleri söz konusudur. Böylece, çalışanlar bu vakitlerde daha fazla sosyalleşme imkânı bulmaktadır. İşverenler, hayvan bakıcılarının sertifikalı ve çobanlık konusunda eğitilmiş olmalarına ayrıca özen göstermektedir. Bu konuda yayınlanmış hayvan bakım kılavuzları ile meslek tanımı ve koşullarına, web siteleri üzerinden ulaşılabilmektedir. Örneğin, Avustralya'daki

hayvan bakıcıları haftada 47 saat çalışmakta ve haftalık ücretleri 1040 Avusturalya Doları civarındadır (Anonim, 2021efgh).

## 9. HAYVANSAL ÜRETİM-HAYVAN HAKLARI İLİŞKİSİ

Çiftlik hayvanlarını içine alan ev hayvanlarını korumak için, 14 Temmuz 2021 tarih ve 31541 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Hayvanları Koruma Kanunu ile Türk Ceza Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun”ve çiftlik hayvanlarının refahlarının sağlanması ve hayvanların gereksiz yere ağrı, acı çekmelerine veya yaralanmalarına yol açacak koşulların önlenmesi için gerekli hükümleri içeren 23 Aralık 2011 tarih ve 28151 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Çiftlik Hayvanlarının Refahına İlişkin Yönetmelik” etraflıca incelendiğinde çobanlık ve hayvan bakıcılığı mesleğinin insan bakımı (örneğin, okul öncesi veya yaşlı bakımı) kadar önemli olduğu, hayvanların da tıpkı bir insan gibi bir varlık olduğu ve barınmalarında, bakım ve beslenmelerinde ayrı bir özen gösterilmesi gerektiği ilgili mevzuattan ve uluslararası yayınlanmış onlarca kılavuzlardan anlaşılmaktadır. Bu yüzden çobanlık veya hayvan bakıcılığı mesleği, hor görülecek bir meslek değil hayvanların da kendilerini daha güvende hissettirecek bir meslek olması açısından kutsaldır. Hayvancılıkla uğraşanlar, hayvanlara karşı muamelelerinde mevzuatta geçen cezai hükümler yanında vicdani adalete de tabi olmaları sebebiyle, özellikle hayvansal üretimde sürü ya da hayvan sahiplerinin kendi hayvanlarının bakım ve beslenmeleri ile kendilerinin meşgul olmaları diğer bir deyişle çoban veya hayvan bakıcılığı görevini üstlenmeleri, çobanlık ve hayvan bakıcılığı eğitimi almamış ya da tecrübesi olmayan ve özgeçmişini bilinmeyen kimselere hayvanlarını teslim etmemeleri konusunda, ayrıca duyarlı olmaları daha yerinde olacaktır. Eğer, hayvanlarını zorunlu olarak başkalarına teslim edeceklerse, çalıştırdığı personelin hayvan sevgisine haiz olması ve vicdanlı olması kadar, işveren olarak da sürü sahibinin çobanın tüm sosyal haklarını dikkate alarak istihdam olanağı sağlaması, sürdürülebilir bir hayvansal üretim için elzemdir.

## 10. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yukarıda verilen bilgiler özetlendiğinde aşağıdaki sonuç ve önerilere ulaşılabilir;

- Çobanlık veya hayvan bakıcılığı geçmişte çok eskilere dayanan kutsal bir meslektir. Zira sürü sahipleri, hayvanlarını tüm yıl veya belli bir süre (en az 6 ay) onlara emanet ederler.

- Hayvan bakımı insan bakımına eşdeğer bir meslektir. İnsan, bakıcısından bir rahatsızlık

sezdiğinde veya hissettiğinde konuşmak suretiyle kendini koruyabilir ama hayvanlar buna sahip olmadıklarından bu iş ile uğraşanların hayvan davranışı ve refahını iyi bilmeleri gerekir.

- Çobanlar günde 10-15 saat arasında çalışmakta olup, bu süreler insanüstü bir gayret gerektirir.

- Çobanların haftada en az bir gün dinlenmelerini sağlayacak bir sistem planlanmalıdır.
- Çobanların en azından sosyal güvence, emeklilik gibi (Tarım Bağkuru vb.) sosyal hizmetlerden yararlanmaları sağlanmalıdır.
- Çobanlar, hayvan bakıcısı olarak sabit yerlerde çalıştırılarak iş hukukuna daha uygun çalışma şartlarını elde edebilir.
- Çobanların özlük ve sosyal güvenlik haklarını elde etmeleri, sadece onlar için değil aynı zamanda Türkiye hayvancılığının gelişimi ve sürdürülebilirliği için de önemlidir.
- Meslek Yüksek Okullarında çoban yetiştirmeye yönelik ön lisans programlarının açılması, hayvansal üretimin devamlılığı için oldukça önemlidir.
- Türkiye genelinde yaklaşık 300 bin civarında küçükbaş hayvan yetiştiricisinin de, uluslararası yaklaşımlarda olduğu gibi kendilerinin çobanlık bilgisine sahip olduğu varsayımı ile özlük haklarını (SGK) kendilerinin sağlaması mümkün olabilir.
- Sürü sahipleri olarak işverenler, çalıştırdıkları çobanların ücretlerini götürü usul yerine iş hukukuna göre tanzim etmeleri bu mesleğin daha uzun süre hayatta kalmasını sağlayabilir.

Sonuç olarak; Hayvancılığın özellikle de küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin vazgeçilmez bir unsuru olan çobana verilecek önem, sadece onların kişisel taleplerini karşılamak ile kalmayacak, aynı zamanda Türkiye koyun-keçi yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliği, verimliliğin artırılması ve sosyolojik bazı sorunların önüne geçmesi açısından çok önemli olduğu gözden uzak tutulmamalıdır.

## 11. KAYNAKLAR

Anonim,2021a.<https://ekitap.ktb.gov.tr/TR-81048/cobanlik.html>, erişim 20.08.2021.

Anonim, 2021b. [https://sutbirlilik.org.tr/resources/files/myk-tsumb/ums-hayvan%20bak%C4%B1c%C4%B1s%C4%B1%20\(seviye%204\)%2030.06.2021m.pdf](https://sutbirlilik.org.tr/resources/files/myk-tsumb/ums-hayvan%20bak%C4%B1c%C4%B1s%C4%B1%20(seviye%204)%2030.06.2021m.pdf)), erişim 20.08.2021.

Anonim, 2021c.

<https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/docs/publication08.pdf>, 20.08.2021.

Anonim, 2021d. <https://www.theguardian.com/technology/2019/dec/26/sky-shepherds-the-farmers-using-drones-to-watch-their-flocks-by-night>, erişim 06.09.2021.

Anonim, 2021e. <https://www.nal.usda.gov/awic/standards-and-guidelines>, 09.09.2021.

Anonim, 2021f. <https://www.nfacc.ca/codes-of-practice>, erişim 09.09.2021.

Anonim, 2021g. <https://dot-job-descriptions.careerplanner.com/FARMWORKER-LIVESTOCK.cfm>, erişim 09.09.2021.

Anonim, 2021h. <https://joboutlook.gov.au/occupations/livestock-farm-workers?occupationCode=8415>, erişim 09.09.2021.

Anonim, 2021i. <https://www.resmigazete.gov.tr/ilanlar/eskiilanlar/2021/02/20210224-3-12.pdf>, <https://portal.tigem.gov.tr/WebUserFile/DosyaGaleri/2020/1/85ca9151-d9c2-46e1-8448-c50a8d1491b2/dosya/Teknik%20%C5%9Eartname.pdf>, erişim 12.09.2021.

Genç, M. (Editör) 2020. Isparta Çevresi Yörük Kültürü. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları No:108.

Koyuncu, M. 2012. "Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Anahtarı Çoban" 2012 Yılı Hayvancılık Grubu Bölge Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri, Turkey, 2012.

(<https://albinacmsfile.albinasoft.com/Dosyalar/61/289/LK289D104052015153730059.pdf> , erişim 16.06.2021).

Naskali, E.G. (Editör) 2011. Çoban Kitabı. Kitabevi, İstanbul.

Özdemir, C., Kaplan, D. 2013. Çobanlık ve Çoban Gözüyle Arazi: Mikail Kaplan ve Aşağı Çamlı Köyü Örneği. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi 6(27):442-459.

Şahin, H., Çiftçiyıldız, K., Evkaya, C. 2019. Çoban Çalışanların Çalışma Şartlarının İş Hukuku Açısından Değerlendirilmesi: Atyolu Köyü Örneği. Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi/Journal of Social Policy Conferences 76: 129–157.



# Development of a New Lupin Debittering Method With Ultrasound Application\*

Ultrason Uygulaması ile Yeni Bir Lüpen Acılık Giderme Metodu Geliştirilmesi\*

Elif YAVER \*\*, Nermin BİLGİÇLİ\*\*\*

## ABSTRACT:

Lupin (*Lupinus albus* L.) is a leguminous crop. It has a high amounts of protein, dietary fibers, vitamins, minerals and phytochemicals. However, it also contains allergens, antinutritional compounds and alkaloids. Bitter lupin seeds must be subjected to debittering process for safe consumption, due to their high alkaloid content. Traditional lupin debittering method consists of boiling and soaking processes for 5-6 days. Ultrasound is known as a green technology, which has been used to extraction of bioactive compounds from vegetal materials. In this study, ultrasound application at different soaking temperatures (25 and 65°C) and durations (10, 15, 20 and 25 min every 4 h) and traditional method were used for debittering of lupin seeds. Color, weight increase and solid loss values of lupin seeds were determined. The debittered seeds (total alkaloid content < 0.02 g/100 g) by ultrasound application at the soaking water temperature of 65°C had the lowest  $L^*$  and  $b^*$  values, and the highest  $a^*$  values. On the other hand, the highest  $b^*$  values (34.39 - 35.94) were obtained in debittered seeds by ultrasound application at the soaking water temperature of 25°C. While increasing soaking time decreased weight increase values of lupin seeds, the highest weight increase values were observed in soaked lupin seeds for 4 h at 25°C after boiled seeds. Solid loss values of ultrasound-treated lupin seeds were higher than the seeds debittered by traditional method.

**Keywords:** Lupin, Debittering, Ultrasound, Color, Soaking

## ÖZET:

Lüpen (*Lupinus albus* L.) bir baklagil ürünüdür. Yüksek miktarda protein, diyet lifi, vitamin, mineral ve fitokimyasallara sahiptir. Bununla birlikte; allerjenler, antibesinsel bileşikler ve alkaloidler de içerir. Acı lüpen tohumları, yüksek alkaloid içeriği nedeniyle güvenli tüketim için acılık giderme işlemine tabi tutulmalıdır. Geleneksel lüpen acılık giderme metodu, 5-6 gün süren kaynatma ve ıslatma işlemlerinden oluşur. Ultrason, bitkisel materyallerden biyoaktif bileşiklerin ekstraksiyonunda kullanılan yeşil bir teknoloji olarak bilinir. Bu çalışmada, lüpenin acılığının giderilmesi için farklı ıslatma sıcaklıklarında (25 ve 65°C) ve sürelerde (10, 15, 20 ve 25 dk her 4 saatte bir) ultrason uygulaması ve geleneksel yöntem kullanılmıştır. Lüpen tohumlarının renk, ağırlık artışı ve katı madde kaybı sonuçları belirlenmiştir. 65°C ıslatma suyu sıcaklığında ultrason uygulaması ile acılığı giderilmiş lüpen tohumları (toplam alkaloid içeriği < 0.02 g/100 g) en düşük  $L^*$  ve  $b^*$  değerlerine, ve en yüksek  $a^*$  değerlerine sahipti. Diğer taraftan, en yüksek  $b^*$  değerleri (34.39-35.94),

25°C ıslatma suyu sıcaklığında ultrason uygulaması ile acılığı giderilmiş lüpen tohumlarında elde edildi. ıslatma süresindeki artış lüpen tohumlarının ağırlık artışı değerlerini azaltırken, en yüksek ağırlık artışı değerleri kaynatılmış tohumlardan sonra, 25°C'de 4 saat ıslatılmış lüpen tohumlarında gözlemlendi. Ultrasonla muamele edilmiş lüpen tohumlarının katı madde kaybı değerleri, geleneksel yöntemle acılığı giderilmiş tohumlardan daha yüksekti.

**Anahtar sözcükler:** Lüpen, Acılık giderme, Ultrason, Renk, ıslatma

\* This research was part of the PhD thesis of Elif Yaver. Elif Yaver is YÖK 100/2000 scholarship holder. This work was supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) (grant number 119O071).

\*\* Dr., Necmettin Erbakan University, Engineering Faculty, Department of Food Engineering, Konya, Turkey, e-mail: [elifyaver@hotmail.com](mailto:elifyaver@hotmail.com)

\*\*\* Prof. Dr., Necmettin Erbakan University, Engineering Faculty, Department of Food Engineering, Konya, Turkey, e-mail: [nerminbil2003@hotmail.com](mailto:nerminbil2003@hotmail.com)

## 1. INTRODUCTION

Nowadays, ultrasound technology is commonly used in food processing for many purposes such as inactivation of microorganisms and enzymes, filtration, foam formation or destruction mixing, drying and extraction (Mason et al., 2005). Ultrasound-assisted extraction of bioactive compounds from foods has been revealed to be a promising and innovative method. Ultrasonic cavitation can provide faster mass transfer, lower solvent consumption and higher extract yield because of cell disruption as a result of acoustic streaming (Toma et al., 2001).

Lupin seeds (*Lupinus albus* L.) are rich in protein, unsaturated fatty acids, dietary fibers, vitamins, minerals, total phenolic compounds and flavonoids (Chirinos et al., 2013). Studies have showed that high intake of lupin in human diet can reduce the risk of obesity, diabetes, cardiovascular diseases, gastrointestinal problems and cancer (Hall et al., 2005; Johnson et al., 2006; Belski et al., 2011).

Despite its high nutritional quality, lupin can be used after debittering process due to toxic quinolizidine alkaloids. The main function of the alkaloids is to protect the plants from insects, other herbivores, microbial diseases and even rival plants. Consumption of alkaloids can cause some symptoms like malaise, nausea, pulmonary arrest, ataxia, visual disturbances and progressive weakness (Barbeitos, 2016). Traditional debittering process causes excessive water and energy consumption. Also, it takes a long time (Carvajal-Larenas et al., 2013).

This study aimed to develop an alternative debittering process for lupin seeds to traditional method by ultrasound application at different temperatures (25 and 65°C) and durations (10, 15, 20 and 25 min every 4 h), and to determine the effects of debittering processes on the color, weight increase and solid loss values of lupin seeds.

## 2. MATERIALS AND METHODS

### 2.1. Materials

Bitter lupin (*L. albus* L.) seeds were supplied from a local manufacturer in Konya, Turkey. The seeds presented an ash of 2.35% dry basis (db), protein of 38.40% db and fat of 10.08% db.

### 2.2. Methods

#### *Debittering processes*

##### *Traditional method*

Bitter lupin seeds were boiled in 1:3 water (w/v) at 100°C for 75 min. Followed this, boiled seeds were drained, and soaked in 1:10 water (w/v) at room temperature (25±2°C) for 144 h. The soaking water was changed every 4 h during the soaking treatment.

### *Ultrasound application*

Bitter seeds were boiled in water (1:3, w/v) for 75 min. After, the seeds were drained and added into the soaking water (1:10, w/v). In the soaking stage, the debittering process was performed at different temperatures (25 and 65°C) and durations (10, 15, 20 and 25 min every 4 h) by sonication (20 kHz, Bandelin UW 2200, Berlin, Germany) with an ultrasonic probe. The same processes in the soaking stage were carried out every 4 h until the total alkaloid content of lupin seeds decreased to 0.02 g/100 g with water changing every 4 h.

For analysis, samples were taken after the boiling process and at 4 h intervals for soaking treatment. The lupin seeds were considered as debittered when the alkaloid content fell below 0.02 g/100 g. The samples obtained by both methods were dried in a hot-air oven (Nüve KD-200, Ankara, Turkey) at 50°C, then ground into flour (<500 µ) using a hammer mill (Perten Laboratory Mill 3100, Hagersten, Sweden).

### *Color*

Color  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$  values of samples were measured with a Konica Minolta CR 400 (Osaka, Japan) colorimeter (Francis, 1998).

### *Weight increase*

Weight increase value was determined by weighing the seeds every 4 h.

### *Solid loss*

Solid loss was measured every 4 h. The soaking water was evaporated at 135°C followed by weighing the dry residue.

## **3. RESULTS AND DISCUSSION**

Color  $L^*$  values of lupin seeds are shown in Table 1.  $L^*$  values of bitter and boiled lupin seeds were 87.96 and 86.19, respectively. Compared to debittered (total alkaloid content < 0.02 g/100 g, data not shown) lupin seeds, higher soaking water temperature (65°C) resulted in lower  $L^*$  value in seeds. Lupin seeds debittered by traditional method had a higher  $L^*$  value compared to ultrasound application. This result may be related to higher mass transfer in ultrasound application (Bermudez-Aguirre et al., 2011).

As shown in Table 2, the boiling process decreased  $a^*$  value of bitter seeds. The highest

$a^*$  values were obtained with ultrasound application at 65°C, probably due to pigment degradation and browning reactions.

**Table 1: Color  $L^*$  Values of Lupin Seeds Debittered By Traditional Method and Ultrasound Application**

Soaking time (hours)	Debittering methods								
	Traditional	Ultrasound - 25°C				Ultrasound - 65°C			
		10 min	15 min	20 min	25 min	10 min	15 min	20 min	25 min
0 (Bitter)	87.96	-	-	-	-	-	-	-	-
1.25 (Boiled)	86.19	-	-	-	-	-	-	-	-
4	85.74	85.11	85.78	86.12	86.29	85.39	85.91	86.39	86.72
8	85.80	85.49	86.18	86.27	86.49	85.72	86.38	86.52	86.92
12	85.83	85.63	86.34	86.43	86.62	85.94	86.51	86.64	87.28
16	85.84	86.10	86.49	86.61	86.84	86.15	86.68	86.89	87.58
20	85.53	85.97	86.27	86.18	85.93	86.05	86.43	86.57	86.91
24	85.40	85.48	85.79	85.58	85.16	85.89	86.27	86.11	86.37
28	85.29	84.86	84.92	84.44	84.64	85.57	85.81	85.56	85.42
32	85.47	84.28	84.11	83.32	83.42	85.33	85.47	85.08	84.60
36	85.51	84.05	83.78	82.95	82.47	85.12	84.96	84.65	83.81
40	85.23	84.28	83.29	82.39	83.05	84.87	84.52	84.17	83.19
44	85.70	84.57	83.02	82.86	84.12	84.46	84.15	83.61	82.63
48	85.59	84.42	82.78	83.37	84.80	84.15	83.76	83.22	82.19
52	85.48	84.18	83.14	83.76	85.28	83.78	83.54	82.85	81.85
56	85.66	83.97	83.49	84.18	85.59	83.59	83.39	82.49	81.69
60	85.67	84.15	83.81	84.55	85.88	83.45	83.25	82.31	81.34
64	85.74	84.27	84.10	84.91		83.28	83.04	82.19	81.06
68	85.88	84.45	84.39	85.29		83.17	82.85	81.96	
72	85.71	84.59	84.68			82.93	82.79	81.68	
76	85.83	84.76	85.18			82.71	82.54		
80	86.01	84.91				82.63			
84	86.10	85.04							
88	86.25								
92	86.54								
96	86.39								
100	86.65								
104	86.78								
108	86.59								
112	86.67								
116	86.71								
120	86.54								
124	86.59								
128	86.47								
132	86.53								
136	86.61								
140	86.59								
144	86.52								

**Table 2: Color  $a^*$  Values of Lupin Seeds Debittered By Traditional Method and Ultrasound Application**

Soaking time (hours)	Debittering methods								
	Traditional	Ultrasound - 25°C				Ultrasound - 65°C			
		10 min	15 min	20 min	25 min	10 min	15 min	20 min	25 min
0 (Bitter)	-2.30	-	-	-	-	-	-	-	-
1.25 (Boiled)	-3.35	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-3.61	-3.40	-3.27	-3.39	-3.46	-3.40	-3.14	-3.41	-3.23
8	-3.17	-3.35	-3.15	-3.17	-3.14	-3.41	-2.99	-3.37	-3.12
12	-3.22	-3.11	-3.01	-2.96	-2.88	-2.70	-2.75	-3.30	-2.89
16	-3.13	-3.06	-2.92	-2.75	-2.87	-2.44	-2.64	-3.22	-2.77
20	-2.80	-2.83	-2.77	-2.68	-2.80	-2.37	-2.71	-2.81	-2.55
24	-2.68	-2.56	-2.61	-2.55	-2.71	-2.23	-2.60	-2.64	-2.35
28	-2.51	-2.36	-2.53	-2.49	-2.83	-2.15	-2.53	-2.45	-2.22
32	-2.64	-2.31	-2.38	-2.40	-2.75	-2.21	-2.32	-2.38	-2.43
36	-2.57	-2.27	-2.45	-2.36	-2.84	-2.18	-2.18	-2.21	-2.31
40	-2.45	-2.19	-2.26	-2.24	-2.54	-2.07	-2.23	-2.10	-2.27
44	-2.41	-2.15	-2.18	-2.15	-2.41	-2.13	-2.14	-1.97	-2.16
48	-2.53	-2.21	-2.14	-2.18	-2.25	-2.10	-2.05	-1.86	-1.78
52	-2.47	-2.14	-2.20	-2.08	-2.04	-1.86	-1.93	-1.69	-1.56
56	-2.39	-2.34	-2.38	-2.01	-1.92	-1.82	-1.88	-1.54	-1.41
60	-2.24	-2.41	-2.43	-1.95	-1.71	-1.79	-1.76	-1.61	-1.51
64	-2.29	-2.45	-2.30	-1.93		-1.71	-1.62	-1.49	-1.29
68	-2.34	-2.56	-2.18	-1.88		-1.44	-1.49	-1.43	
72	-2.42	-2.47	-2.23			-1.35	-1.53	-1.38	
76	-2.35	-2.36	-2.07			-1.34	-1.42		
80	-2.27	-2.21				-1.38			
84	-2.19	-2.25							
88	-2.28								
92	-2.33								
96	-2.20								
100	-2.08								
104	-2.18								
108	-2.45								
112	-2.36								
116	-2.26								
120	-2.23								
124	-2.14								
128	-2.11								
132	-2.05								
136	-1.94								
140	-1.96								
144	-1.90								

Color  $b^*$  values are demonstrated in Table 3. The  $b^*$  value of bitter seeds increased with boiling. The  $b^*$  values of the debittered seeds by ultrasound application at 65°C were lower than the other debittered seeds. Ultrasound application at 25°C provided the highest  $b^*$  values.

**Table 3: Color  $b^*$  Values of Lupin Seeds Debittered By Traditional Method and Ultrasound**

Application		Debittering methods								
		Traditional	Ultrasound - 25°C				Ultrasound - 65°C			
			10 min	15 min	20 min	25 min	10 min	15 min	20 min	25 min
0 (Bitter)	30.25	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.25 (Boiled)	37.66	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	37.81	38.07	38.98	38.87	38.80	38.81	39.07	39.79	39.39	
8	38.04	39.17	38.52	38.96	39.22	39.19	39.88	39.96	40.91	
12	38.60	38.94	38.36	39.11	38.41	40.25	40.35	40.25	41.09	
16	38.24	39.56	39.41	39.58	39.67	40.30	41.18	40.53	40.86	
20	38.56	39.71	39.68	40.19	40.08	40.53	40.56	41.12	41.44	
24	39.14	40.44	40.37	40.39	40.63	40.89	40.45	40.92	39.91	
28	40.02	40.15	40.21	40.55	40.21	40.36	39.51	40.68	39.56	
32	39.25	40.61	39.52	40.09	39.51	39.81	39.28	39.75	38.12	
36	39.49	39.74	39.18	40.21	39.75	38.59	38.54	39.57	36.25	
40	40.28	39.52	39.36	39.08	38.53	38.64	37.68	38.81	35.56	
44	39.51	38.19	38.24	38.51	37.94	37.12	38.69	38.24	36.18	
48	39.64	38.51	37.52	37.74	37.19	36.88	37.21	36.57	35.24	
52	38.75	39.28	37.69	37.18	36.21	37.01	36.54	35.88	34.41	
56	38.51	38.21	38.07	36.55	35.04	36.13	35.67	36.14	32.17	
60	37.40	37.48	37.18	35.79	34.39	35.42	34.08	34.29	31.29	
64	36.29	37.69	36.46	35.22		34.71	34.61	32.17	30.12	
68	37.18	36.53	36.18	34.81		33.54	33.28	31.55		
72	37.07	37.24	35.29			33.18	32.73	30.86		
76	36.58	36.17	35.67			32.25	31.65			
80	36.89	35.52				31.87				
84	36.21	35.94								
88	35.19									
92	35.54									
96	34.49									
100	35.26									
104	34.87									
108	35.39									
112	34.97									
116	33.62									
120	33.75									
124	33.40									
128	32.59									
132	32.85									
136	33.17									
140	32.62									
144	32.15									

Weight increase values of the seeds are given in Table 4. The highest weight increase value was obtained in the boiled seeds (76.28%). Increasing soaking time decreased the weight increase values of the seeds. After a soaking period of 4 hours, weight increase values of lupin seeds soaked by ultrasound were higher than the seeds soaked by traditional method. This may be due to higher leached solids in lupin seeds soaked by ultrasound application (Table 5).

Table 4: Weight Increase (%) Results of Lupin Seeds Debittered By Traditional Method and Ultrasound

Application		Debittering methods							
Soaking time (hours)	Traditional	Ultrasound - 25°C				Ultrasound - 65°C			
		10 min	15 min	20 min	25 min	10 min	15 min	20 min	25 min
0 (Bitter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.25 (Boiled)	76.28	-	-	-	-	-	-	-	-
4	12.25	27.59	26.18	25.19	23.52	18.14	17.54	16.21	15.39
8	0.72	1.97	1.89	1.81	1.76	3.06	2.87	2.93	2.99
12	0.53	0.52	0.48	0.42	0.33	0.81	0.44	0.98	1.04
16	0.51	0.48	0.45	0.37	0.29	0.65	0.41	0.78	0.82
20	0.49	0.45	0.31	0.25	0.16	0.53	0.38	0.46	0.38
24	0.42	0.28	0.17	0.23	0.20	0.49	0.25	0.35	0.33
28	0.35	0.19	0.15	0.16	0.09	0.47	0.17	0.32	0.24
32	0.24	0.14	0.11	0.14	0.10	0.38	0.11	0.23	0.18
36	0.27	0.10	0.10	0.15	0.08	0.40	0.12	0.19	0.24
40	0.19	0.12	0.12	0.11	0.06	0.24	0.11	0.15	0.15
44	0.11	0.13	0.08	0.10	0.03	0.22	0.14	0.11	0.11
48	0.10	0.10	0.07	0.05	0.02	0.19	0.09	0.10	0.09
52	0.05	0.09	0.05	0.03	0.01	0.20	0.07	0.11	0.05
56	0.03	0.11	0.03	0.02	0.01	0.15	0.05	0.09	0.02
60	0.05	0.05	0.04	0.02	0.01	0.11	0.05	0.05	0.01
64	0.01	0.03	0.02	0.01		0.05	0.03	0.03	0.01
68	0.01	0.03	0.02	0.01		0.03	0.02	0.01	
72	0.01	0.02	0.01			0.02	0.02	0.01	
76	0.03	0.01	0.01			0.02	0.01		
80	0.01	0.01				0.01			
84	0.01	0.01							
88	0.01								
92	0.01								
96	0.03								
100	0.02								
104	0.03								
108	0.02								
112	0.01								
116	0.01								
120	0.03								
124	0.01								
128	0.03								
132	0.01								
136	0.01								
140	0.01								
144	0.01								

Solid loss values of lupin seeds are demonstrated in Table 5. The solid loss value of the boiled seeds was 2.46%. After a soaking period of 4 hours, solid loss values of lupin seeds soaked by ultrasound application ranged between 3.98-4.31%, and higher than the seeds soaked by traditional method. This result may be attributed to faster mass transfer due to ultrasound application as a result of ultrasonic cavitation (Bermudez-Aguirre et al., 2011).



Table 5: Solid Loss (%) Results of Lupin Seeds Debittered By Traditional Method and Ultrasound Application

Soaking time (hours)	Debittering methods								
	Traditional	Ultrasound - 25°C				Ultrasound - 65°C			
		10 min	15 min	20 min	25 min	10 min	15 min	20 min	25 min
0 (Bitter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.25 (Boiled)	2.46	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2.84	3.98	4.08	4.18	4.24	4.06	4.14	4.26	4.31
8	1.48	2.11	1.44	1.37	1.30	2.21	1.87	1.68	1.39
12	0.99	1.31	0.83	0.75	0.70	0.82	0.76	0.66	0.61
16	0.48	0.55	0.49	0.44	0.42	0.40	0.51	0.37	0.24
20	0.25	0.39	0.32	0.26	0.19	0.19	0.27	0.18	0.11
24	0.12	0.17	0.14	0.12	0.12	0.15	0.14	0.12	0.08
28	0.09	0.15	0.10	0.09	0.08	0.11	0.13	0.11	0.07
32	0.06	0.10	0.08	0.08	0.05	0.09	0.09	0.07	0.08
36	0.04	0.08	0.06	0.06	0.04	0.07	0.08	0.07	0.07
40	0.03	0.06	0.07	0.05	0.02	0.04	0.08	0.06	0.05
44	0.04	0.06	0.05	0.05	0.03	0.04	0.06	0.05	0.05
48	0.03	0.06	0.07	0.04	0.02	0.06	0.07	0.06	0.03
52	0.03	0.05	0.05	0.03	0.02	0.04	0.05	0.04	0.04
56	0.02	0.05	0.03	0.02	0.02	0.03	0.05	0.03	0.02
60	0.03	0.03	0.04	0.03	0.01	0.03	0.04	0.01	0.01
64	0.03	0.02	0.02	0.02		0.04	0.03	0.02	0.01
68	0.03	0.03	0.02	0.01		0.04	0.03	0.01	
72	0.02	0.02	0.01			0.04	0.02	0.01	
76	0.01	0.01	0.01			0.02	0.01		
80	0.02	0.01				0.01			
84	0.02	0.01							
88	0.01								
92	0.03								
96	0.01								
100	0.01								
104	0.01								
108	0.02								
112	0.02								
116	0.01								
120	0.01								
124	0.01								
128	0.01								
132	0.02								
136	0.01								
140	0.01								
144	0.01								

#### 4. CONCLUSION

In this study, lupin debittering method developed with ultrasound application was compared with the traditional method. The boiling process decreased  $L^*$  and  $a^*$  values, and increased  $b^*$  value of lupin seeds. Compared to debittered lupin seeds by traditional method,  $L^*$  value of ultrasound-treated seeds was lower. The highest  $b^*$  values were obtained in debittered seeds by ultrasound application at 25°C. Generally, with the increase of soaking time, the weight increase and solid loss values decreased.

## 5. REFERENCES

- Barbeitos, C. B. M. (2016). Towards the development of a process for lupin beans detoxification wastewater with lupanine recovery. MSc Thesis, Tecnico Lisboa.
- Belski, R., Mori, T. A., Puddey, I. B., Sipsas, S., Woodman, R. J., Ackland, T. R., Beilin, L. J., Dove, E. R., Carly.o.n, N. B., Jayaseena, V., & Hodgson, J. M. (2011). Effects of lupin-enriched foods on body composition and cardiovascular disease risk factors: a 12-month randomized controlled weight loss trial. *International Journal of Obesity*, *35*, 810–819.
- Bermudez-Aguirre, D., Mobbs, T., & Barbosa-Canovas, G. V. (2011). *Ultrasound applications in food processing*. New York, NY: Feng H., Barbosa-Canovas G., Weiss J.
- Carvajal-Larenas, F. E., Nout, M. J. R., van Boekel, M. A. J. S., Koziol, M., & Linnemann, A. R. (2013). Modelling of the aqueous debittering process of *Lupinus mutabilis* Sweet. *LWT - Food Science and Technology*, *53*, 507-516.
- Chirinos, R., Pedreschi, R., Rogez, H., Larondelle, Y. & Campos, D. (2013). Phenolic compound contents and antioxidant activity in plants with nutritional and/or medicinal properties from the Peruvian Andean region. *Industrial Crops and Products*, *47*, 145–152.
- Francis, F. J. (1998). *Food Analysis*. Gaithersnurg: S.S. Nielsen.
- Hall, R. S., Thomas, S. J., & Johnson, S. K. (2005). Australian sweet lupin flour addition reduces the glycaemic index of a white bread breakfast without affecting palatability in healthy human volunteers. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, *14*, 91–97.
- Johnson, S. K., Chua, V., Hall, R. S., & Baxter, A. L. (2006). Lupin kernel fiber foods improve bowel function and beneficially modify some putative faecal risk factors for colon cancer in men. *British Journal of Nutrition*, *95*, 372–378.
- Mason, T. J., Riera, E., Vercet, A., & Lopez-Buesa, P. (2005). *Application of ultrasound*. New York: Da-Wen Sun.
- Toma, M., Vinatoru, M., Panywnyk, L., & Mason, T. J. (2001). Investigation of the effects of ultrasound on vegetal tissues during solvent extraction. *Ultrasonic Sonochemistry*, *8*, 137–142.

# Türkiye Yumurta Endüstrisinde KOP Bölgesinin Yeri

## The Position of The KOP Region in Turkey's Egg Industry

Cem Okan ÖZER\*\*

### ÖZET:

Türkiye son yıllarda insan beslenmesi için önemli ve temel besinlerden birisi olan tavuk yumurtası endüstrisinde dünyanın önde gelen ülkelerinden birisi haline gelmiştir. Ülkemizde son 10 yılda yumurta tavukçuluğu ve yumurta üretimi yaklaşık 2.5 kat artmıştır. Dünya yumurta üretiminde 1.2 milyon tondan ve 19.6 milyar adetten fazla yumurta üretimi ile, en çok üretim yapan 8. ülke konumundadır. Ayrıca son yıllarda ihracat miktarlarında düşüş olmasına rağmen ülkemiz en çok yumurta ihracatı yapan 3. ülke konumundadır.

Ülkemiz yumurta tavukçuluğu ve yumurta üretiminde ortaya çıkan pozitif ivmelenmede KOP bölgesinin de önemli bir yeri vardır. KOP bölgesi coğrafi olarak Türkiye'nin orta kısmında ve ülkenin yaklaşık %12'lik bir kısmını oluşturmaktadır. Araştırmalar KOP bölgesinin özellikle serbest dolaşan (özgür) tavuk ve yumurta yetiştiriciliği için uygun koşullara sahip olduğunu belirtmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK)'nun 2016-2020 yılları arasındaki verilerine göre KOP bölgesinde yetiştirilen yumurta tavuğu miktarı 18 milyon adetten fazla olmakla birlikte bu sayı Türkiye'deki toplam yumurta tavuğu sayısının %15'inden fazlasıdır. KOP bölgesi içerisinde yer alan Konya ili yumurta tavuğu sayısı bakımından Afyonkarahisar ve Manisa illerinden sonra ülkemizde en fazla yetiştiriciliğin yapıldığı ildir. KOP bölgesindeki diğer önemli yetiştiricilik merkezleri ise 1 milyon adetten fazla yumurta tavuğu yetiştirilen Nevşehir ve Karaman'dır. 2018 yılı verilerine göre de Türkiye'de yumurta tavuğu yetiştiriciliği gerçekleştirilen işletme sayısı bakımından Konya ili ilk sırada olup, ülkemizdeki işletmelerin yaklaşık %10'u KOP bölgesinde yer almaktadır.

Ülkemizde üretilen yumurta sayısı 2019 yılı itibariyle tarihin en yüksek seviyesine çıkmış olup üretim her geçen yıl sürekli olarak artmaktadır. Yumurta üretimi bakımından Ege bölgesi önemli bir üretim üssü haline gelmiştir. Bu bölgenin dışında KOP bölgesi içerisinde yer alan Konya ili üretilen yumurta sayısı bakımından en önemli merkezlerden birisi konumundadır. Bölgede büyük ölçekli üretim yapan tesis sayısının (34) fazla olmasının yanında karşın küçük miktarda yumurta üretimi yapan tesis sayısı oldukça fazladır. Başta Kırıkkale (25) olmak üzere Kırşehir (6), Konya (5), Karaman (1) ve Aksaray (1) da küçük tesisler bulunmaktadır.

KOP bölgesi coğrafi konum, pazara ulaşım ve tavukçuluk endüstrisi için gerekli nitelikte işgücü temini konusunda oldukça önemli avantajlara sahiptir. Bu nedenle özellikle son yıllarda fazlaca talep gören organik ve serbest dolaşan tavukçuluk endüstrisine yapılacak yatırımlar

ile KOP bölgesi hızlı bir şekilde hem iç hem de dış piyasada rekabetçi bir yapıya sahip olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Yumurta endüstrisi, KOP bölgesi, yumurta üretimi

\*\* Doç. Dr. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, e-posta: [cemokanozer@nevsehir.edu.tr](mailto:cemokanozer@nevsehir.edu.tr)

# **The Impact of Konya Plain Project on The Agriculture Sector Employment in Konya and Karaman**

Süleyman Utku OĞUZ\*, Öznur ÖZDAMAR GIOVANIS\*\*,  
Eleftherios GIOVANIS\*\*\*

## **ABSTRACT**

Interregional development disparities can create economic and social problems for the citizens of a country. Many countries have implemented public policies to prevent socio-economic problems caused by interregional development gap. Konya Plain Project (KOP) is one of the most important development projects in Turkey that aims at eliminating regional disparities and increase economic competitiveness in Konya, Karaman, Niğde and Aksaray provinces. Although its geographical structure of the region makes the region very suitable for the agricultural activities, the terrestrial climate prevailing in the region triggers the extremely low rainfall in summer and creates an obstacle to the agricultural activities. For these reasons, one of the main goals of KOP is to establish an effective irrigation network in the region and to improve existing irrigation systems. In addition to improving irrigation systems, KOP launched other projects to stimulate the region's infrastructure and socio-economic structure such as improving the employment opportunities. The aim of our study is to examine the effects of KOP on general employment and agricultural permanent employment in Karaman and Konya. TURKSTAT Household Labour Force Survey (2008-2017) pooled cross-section data is used for the entire analysis. Due to the unavailability of the data, we have not done the analysis for Niğde and Aksaray. While conducting the entire analysis, "Difference in Differences (DID)" and "DID with Propensity Score Matching (PSM)" methods are applied. While results show that the KOP has not been effective on generating new employment in non-agricultural sectors of the region, it has had a significant and positive effect on agricultural employment. Findings, especially for the permanent employment, have shown that individuals working in agricultural sector are able to keep their jobs owing to KOP. One of the policy suggestions of the study is the increasing level of youth migration from rural areas to the urban can be prevented by policies such as KOP.

**Keywords:** KOP, Regional Development Projects, General Employment, Agricultural Employment, Difference in Differences, Propensity Score Matching

\* PhD. Student, Department of Economics, Mersin University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, [utku.ouz33@gmail.com](mailto:utku.ouz33@gmail.com)

\*\* Associate Professor, Department of Economics, Izmir University of Bakircay, Faculty of Economics and Administrative Sciences, [oznur.ozdamar@bakircay.edu.tr](mailto:oznur.ozdamar@bakircay.edu.tr)

\*\*\* Marie Sklodowska-Curie Research Fellow, Department of Public Finance, Aydın Adnan Menderes University, Nazilli Faculty of Economics and Administrative Sciences, [egiovanis@adu.edu.tr](mailto:egiovanis@adu.edu.tr)

# GSYİH ile Sosyal Sermaye Arasındaki İlişki: TR71 Bölgesi'ne Yönelik Panel Veri Analizi

## Relationship Between GDP and Social Capital: Panel Data Analysis For TR71 Region

Munise ILIKKAN ÖZGÜR\*, Cuma DEMİRTAŞ\*\*, Zekiye ÖRTLEK\*\*\*

### ÖZET

Sosyal sermaye, karşılıklı normlar, ilişkiler ve güven gibi soyut unsurları incelemektedir. Nitelikleri, eğitim ve sağlık alanındaki yetenekleri ile soyut özellikler taşımaktadır. Sosyal sermayenin farklı alanlardaki pekçok yazar tarafından 1990'lı yıllarla beraber yeni sermaye türü olarak ortaya çıktığı ifade edilmektedir. Bu açıdan birçok çalışmada sosyal sermaye farklı bakış açıları ile değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada, GSYİH ile sosyal sermaye arasındaki ilişki TR71 Bölgesi'ne ait 5 il düzeyinde ele alınmaktadır. TR71 alt bölgelerinin GSYİH ile sosyal sermayesi arasındaki ilişkiye yönelik politikalar ekonomik, sosyal ve kültürel yönden incelenmektedir. TR71 Bölgesi'nin GSYİH ile sosyal sermayesi arasındaki ilişki, kişi başına GSYİH (TL) ile sosyal sermayenin alt bileşenlerinden; evlilik sayısı, boşanma sayısı, TR71 Bölgesinin alt bölgelerine ait illerin verdiği göç sayıları, halk kütüphanelerinden yararlanma sayısı ile okuryazarlık durumuna göre nüfusun okuma yazma bilenlerin sayısı bölgenin kalkınmasında belirleyici faktörler arasında değerlendirilmektedir.

Çalışma ile TR71 Düzey 2 bölgesinin GSYİH ile sosyal sermayesi arasındaki ilişki panel veri yöntemiyle incelenmiştir. Nevşehir, Aksaray, Kırıkkale, Niğde ve Kırşehir illerinin 2008-2019 dönemine ait 11 yıllık veri setlerini içermektedir.

TR71 Bölgesi'nin analiz sonuçlarını değerlendirdiğimizde, bölgenin kişi başına GSYİH'sı düzenli bir şekilde artmaktadır. Sosyal sermayenin alt bileşenlerini ele aldığımızda ise evlenme sayısında, son dönemlerde azalma, boşanma sayılarında ise artış olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bununla birlikte, TR71 Bölgesi'nin alt bölgeleri içerisinde Aksaray ili, Nevşehir, Kırıkkale, Niğde ve Kırşehir illerine göre daha fazla göç vermektedir. Sosyal sermayenin yine alt bileşenleri içerisinde yer alan halk kütüphanelerinden yararlanma sayılarında önemli bir azalış olurken okuryazarlık durumuna göre nüfusun okuma yazma bilenlerin sayısında son dönemlerde artış olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** TR71 Bölgesi, GSYİH, Sosyal Sermaye, Panel Veri Analizi

\* Doç. Dr., Aksaray Üniversitesi, İİBF, e-posta: [mozgur@aksaray.edu.tr](mailto:mozgur@aksaray.edu.tr)

\*\*Ar. Gör. Dr., Aksaray Üniversitesi, İİBF, e-posta: [cumademirtas@aksaray.edu.tr](mailto:cumademirtas@aksaray.edu.tr)

\*\*\* Öğr. Gör., Aksaray Üniversitesi, Eski MYO, e-posta: [zekiyeortlek@aksaray.edu.tr](mailto:zekiyeortlek@aksaray.edu.tr)



# **Sailing Tourism And Regional Development**

## **Yelken Turizmi ve Bölgesel Kalkınma**

Pınar IŞILDAR\*, Özey YILDIZ\*\*

### **ABSTRACT**

Economic growth had long been regarded as the sole and ultimate goal of human civilisation, which lead to the exploitation of natural, social and economic resources. While growth simply indicates a quantifiable improvement of production (and consumption) capacity, as illustrated by a right-shift of the production possibilities curve, sustainable development encompasses a wider range of qualitative criteria. In environmental aspect, sustainable development idealises a healthier and prosperous planet to live in and proposes protection and improvement of natural capital. Within the carrying capacity of the ecosystems on which we all depend, social development goals include inclusion, accessibility, elimination of poverty and improvement of living conditions and life satisfaction levels of local populations. And within the social environment, economic development goals include growth, reducing leakage and increasing added value, fair and equal access to resources, equal distribution of income and improved purchasing power.

Although the three dimensions are seemingly inseparable, the paper focuses on economic aspects of regional development, and the impact a type of tourism product may have on it. Three criteria have been proposed; (a) impact / income (or cost-benefit) ratio, (b) local resource use, and (c) whether it adds to, or alleviates tourism congestion. Impact assessment should include non-quantifiable natural and social costs, instead of exclusively economic outcomes, in order to reach an actual and credible net outcome. Therefore, low impact /high income types of tourism development should be regarded as more sustainable. Local resource use reduces leakages and increases multiplier effect, employment and added value, further adding to regional economic and social development. Tourism congestion is a factor that emphasises any costs associated with tourism development and thus any activity that generates demand that dissipates congestion should be seen favourable for regional development.

For the present paper, nautical sportive activities within the scope of sailing tourism will be the centre of the research. Sailing tourism participants and significant economic / industrial shareholders in the region will be interviewed to reach specific conclusions on the impact of sailing tourism on regional development.

**Keywords:** Regional development, Sailing tourism, Sustainable development

\* Arş. Gör. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, pinar.isildar@deu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-7667-9951>

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Turizm Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, ozay.yildiz@deu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-0777-8574>

# KOP Bölgesi Gastronomi Haritasının Oluşturulması Üzerine Bir Değerlendirme

## An Evaluation on Creating The Flavor Route or Gastronomy Map of The KOP Region

Ezgi DEMİR ÖZER\*

### ÖZET:

Çalışma Aksaray, Karaman, Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Niğde, Nevşehir ve Yozgat illerini kapsayan KOP (Konya Ovası Projesi) Bölgesi zengin mutfak kültürünün gastronomi ürünlerinin başta gastronomi turizmi olmak üzere bir lezzet rotasının belirlenebilmesi için, mevcut potansiyeli harekete geçirme hedefiyle oluşturulmuştur. KOP bölgesi lezzet rotasının oluşturulmasında KOP bölgesinde yer alan iller ve ürünleri listelenmiştir. Gastronomi ürünlerinin illere göre ayrımları nitel araştırma tekniklerinden önceden mevcut olan veya oluşturulan materyallerin kullanılmasına yönelik bir teknik olan dokuman incelemesi yoluyla toplanmıştır. İllerde bulunana Gastronomi ürünlerinin özellikleri detaylı olarak açıklanmıştır. Turizm rotalarının temel amacına uygun bir şekilde KOP bölgesinin gastronomi potansiyelinin tanıtılması, bölgede ziyaretçilerin vakit geçirmesi ve yerel ekonomiye katkıda bulunulması hedeflenmiştir. İllerin coğrafi işaretlemeye değer bulunmuş ürünleri önemli bir potansiyel olarak görülmüştür.

**Anahtar sözcükler:** Lezzet rotası, KOP bölgesi, gastronomi, turizm, gıda

\*Dr. Öğr. Üyesi, Kapadokya Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu e-posta: [ezgi.ozer@kapadokya.edu.tr](mailto:ezgi.ozer@kapadokya.edu.tr)

# KOP Bölgesindeki İşletmelerde Yalın Üretim Metodları ile Verimliliğin Artırılmasına Yönelik Model Çalışmaları

## Model Studies to Increasing Productivity by Lean Production Methods in The KOP Region Businesses

Gökhan TIMAÇ \*

### ÖZET:

KOP (Konya Ovası Projesi) Bölgesi toplamda 95.000 m<sup>2</sup> yüzölçümü, 4,5 milyonu aşkın nüfusu ile Aksaray, Karaman, Konya, Niğde, Nevşehir, Yozgat, Kırıkkale ve Kırşehir illerini içine alan ve tarih öncesi çağlardan günümüze uzanan her dönemde önemli bir merkez olmuştur. KOP bölgesinde bulunan 8 ilde toplam 13 üniversite ve çeşitli sanayi kollarında üretim yapan 24.000'den fazla işletme bulunmaktadır. Bu sanayi işletmelerinin ortalama yaklaşık %70'si mikro ölçekli, %23'ü küçük ölçekli, %5'i orta ölçekli ve %2'si büyük ölçekli işletmelerden oluşmaktadır. KOP bölgesinde çeşitli alanlarda faaliyet gösteren 25 adet Organize Sanayi Bölgesinin (OSB) yanı sıra kurulma çalışmaları devam eden birçok sanayiye yönelik girişim bulunmaktadır. Her yıl gerçekleştirilen "Türkiye'nin ilk 500 ve ikinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Araştırması"na göre KOP bölgesinde kayıtlı 20'ın üzerinde firma listede yer almaktadır. KOP bölgesi 2018 yılı ihracatı yaklaşık 2.558.119 bin dolar olarak gerçekleşmiştir. Türkiye 2023 hedefleri ve firmaların varlıklarını devam ettirebilmesi için kaynak verimliliğinin ve sürdürülebilirliğinin, teknoloji ve inovatif yaklaşımın, yönetim ve üretimin, kalitenin, sürekli gelişmenin ve buna benzer pozitif olumlu başlıkların gelişmesi için Yalın Üretim Yöntemleri süreçleri son zamanlarda ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmada KOP bölgesindeki illerde bulunan Organize Sanayi Bölgeleri başta olmak üzere imalat sektörleri içerisinde yer alan işletmelerde yüksek kalite, optimum maliyet, değerli akış, verimlilik ve güvenlik için Yalın Üretim Yöntemleri süreçlerinin çevik ve sistematik olarak uygulanabilmesi yönelik model çalışmaları yapılmıştır. Yalın Üretim Yöntemleri süreçlerini başarı ile yapan firmalardan benchmark çalışmaları ile uluslararası geçerliliği olan uygulamalar incelenmiştir. Bu modeller Yalın Üretim Yöntemleri süreçlerinin ana başlıkları altında değerlendirilip teknoloji düzeyinin, inovasyonun, kalitenin ve verimliliğinin artırılması çalışmaları ile sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi yapılarak ileriye dönük yapılacak faaliyetler için model önerileri vurgulanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Yalın üretim, verimlilik, sürekli iyileştirme

### ABSTRACT:

The KOP (Konya Plain Project) Region, with a total surface area of 95,000 m<sup>2</sup> and a

population of more than 4.5 million, has been an important center in every period from prehistoric times to the present, covering the provinces of Aksaray, Karaman, Konya, Niğde, Nevşehir, Yozgat, Kırıkkale and Kırşehir. There are 13 universities in 8 provinces in the KOP region and more than 24.000 enterprises engaged in production in various industries. Approximately 70% of these industrial enterprises are micro-scale, 23% small-scale, 5% medium-sized and 2% large-scale enterprises. In addition to 25 Organized Industrial Zones (OIZ) operating in various fields in the KOP region, there are many industrial initiatives that are still being established. According to the "Turkey's Top 500 and Second Top 500 Industrial Enterprises Survey" conducted every year, more than 20 companies registered in the KOP region are on the list. KOP region exports in 2018 amounted to approximately 2,558,119 thousand dollars. Lean Manufacturing Methods processes have come to the fore recently for Turkey 2023 targets and for the development of resource efficiency and sustainability, technology and innovative approach, management and production, quality, continuous improvement and similar positive topics in order for companies to continue their existence.

In this study, model studies were carried out for the agile and systematic implementation of Lean Production Methods processes for high quality, optimum cost, valuable flow, efficiency and safety in enterprises located in manufacturing sectors, especially in Organized Industrial Zones in the provinces of the KOP region. Benchmark studies and internationally valid applications from companies that successfully carry out Lean Manufacturing Methods processes were examined. These models were evaluated under the main headings of the Lean Production Methods processes, and the efforts to increase the level of technology, innovation, quality and efficiency were evaluated, and model suggestions for future activities were emphasized.

**Keywords:** Lean production, efficiency, continuous improvement

\*Dr. Öğr. Üyesi, Yalova Üni., Altınova M.Y.O., Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü,  
[gokhan.timac@yalova.edu.tr](mailto:gokhan.timac@yalova.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Türkiye'nin tüm bölgelerinde bulunan kaynakların ve içsel potansiyelin harekete geçirilmesi ve bölgeler arası gelişmişlik farklarının azaltılarak hem bölgelerin hedeflerinin hem de ulusal hedeflerin gerçekleştirilmesine azami düzeyde katkı sağlanması bölgesel kalkınma çalışmalarının temel hedefini oluşturmaktadır.

Bu kapsamda bölgelerin sahip oldukları potansiyeller harekete geçirilerek, kaynakların yerinde ve etkin kullanılmasını sağlamak amacıyla KOP Bölge Kalkınma İdaresi'nin kurulduğu 2011 yılında Aksaray, Karaman, Konya ve Niğde illerinden oluşan KOP Bölgesi, İdare görev sahasına 2016 yılında Kırıkkale, Kırşehir, Nevşehir ve Yozgat illerinin de ilave edilmesiyle Şekil 1 de ki gibi 8 ili kapsar hale gelmiştir. Tablo 1 de yer alan KOP Bölgesi'ndeki illerimizde son yıllarda öne çıkan sektörlerle bakıldığında, ilk sıralarda sanayi sektöründeki büyüme dikkat çekmektedir.



Şekil 1. KOP Bölgesi İlleri

Günümüzün küresel rekabet ortamında sanayi sektöründeki işletmelerin varlıklarını sürdürebilmek için müşterilerinin iyi kalite, düşük fiyat ve kısa teslim süresi beklentilerini hızla karşılayabilmek, daha fazla çeşit üründen daha küçük miktarlarda verilen ve anlık olarak değiştirilen siparişlere uyum sağlamak zorundadır. Tasarımdan başlayarak tüm sistemi ilk defada doğru üretecek hale getirebilmek gerekir. Küresel etkileşim sonucu artan belirsizlik, uzun vadeyi doğrulukla tahmin edebilmeyi daha da zor hale getirmiştir. Yapmakta olduğumuz işleri en kısa sürede paraya dönüştürmek zorunludur. Bu da ancak "toplam akış süresi" dediğimiz, bir fikrin somut ürün tasarımına, bir malzemenin bitmiş ürüne dönüşerek müşterinin eline ulaşması ve ödemenin alınması için geçen sürenin radikal ölçüde kısaltılması ile mümkündür. İş dünyasının bu değişimi doğru algılayarak, yaşanmakta olan problemler karşısında makro ekonomik ortamı, mevzuatları veya çalışanları ve yöneticileri suçlamaktan vazgeçip iş süreçlerine dönüp bakması gerekir. Yalın üretim iş yapma şeklimizdeki problemleri ortaya çıkararak ve daha etkin çalışma yollarını göstererek hem kuruluşlar hem de ülke için rekabet avantajı sağlayacaktır. (T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınmada Anahtar

Verimlilik, Şubat 2012, s.8)

KOP bölgesindeki illerde bulunan işletmelerde Yalın Üretim Yöntemleri süreçlerinin çevik ve sistematik olarak uygulanabilmesi ve Türkiye 2023 hedefleri doğrultusunda firmaların varlıklarını devam ettirebilmesi için verimliliğin, kalitenin, sürekli gelişmenin, inovatif yaklaşımın ve buna benzer pozitif olumlu başlıkların gelişmesi ve sürdürülebilirliği için Yalın Üretim Yöntemlerinin daha aktif kullanması ve model önerilerinin uygulamaya geçirmesi önem arz etmektedir.

**Tablo 1: KOP İllerinde Öne Çıkan Sektörler**

İller	Öne Çıkan Sektörler
Aksaray	1. Sanayi (Otomotiv Yan Sanayi, Gıda Ürünleri İmalatı, Konfeksiyon) 2. Tarım (Bitkisel üretim ve hayvancılık)
Karaman	1. Sanayi (Gıda Ürünleri İmalatı, Gıda Makine İmalatı, Ambalaj) 2. Tarım (Bitkisel üretim ve hayvancılık) 3. Enerji 4. Turizm
Kırıkkale	1. Sanayi (Savunma Sanayi, Petrokimya, Mobilya) 2. Tarım (Bitkisel üretim ve hayvancılık)
Kırşehir	1. Tarım (Bitkisel üretim ve hayvancılık) 2. Turizm 3. Sanayi (Mobilya, gıda ürünleri imalatı, kauçuk ve plastik)
Konya	1. Sanayi (Makine Teçhizat, Otomotiv, Savunma sanayi, Deri ve ilgili ürünlerin imalatı) 2. Tarım (Bitkisel üretim ve hayvancılık) 3. Turizm 4. Enerji
Nevşehir	1. Turizm 2. Tarım (Bitkisel üretim ve hayvancılık) 3. Sanayi (Bims İmalatı, Gıda Ürünleri İmalatı)
Niğde	1. Tarım (Bitkisel üretim ve hayvancılık) 2. Sanayi (Gıda Ürünleri İmalatı, Makine üretimi, Kimyasal Ürünlerin imalatı ve Tekstil (İplik), Mobilya) 3. Modencilik (Mikronize Kalsit Üretimi)
Yozgat	1. Tarım (Bitkisel üretim ve hayvancılık) 2. Sanayi (Gıda, Tekstil) 3. Turizm

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Klasik Mevcut Üretim Şeklinin Sorunları

Büyüyen ve tatmin eden kâr marjları ile satış yapılabilen pazarlarda şirketler uzun yıllar sadece daha fazla üretebilmeye odaklanmışlardır. Böylece 'kitle üretimi' mantığı ortaya çıkmıştır. Ekipmanlar büyük hacimli üretim yapmak üzere tasarlanmışlardır ve ürün geliştirme süreleri çok uzundur. Oysa, günümüzün küresel rekabet ortamında işletmeler giderek ihtiyaç değişikliği hızı artmış müşterilere hizmet vermektedir. Müşterileri ister son kullanıcı, tüketici, isterse bir başka üretici/satıcı firma olsun, işletmeler buldukları pazarda varlıklarını sürdürebilmek için müşterilerinin iyi kalite, düşük fiyat ve en kısa zamanda teslim süresi beklentilerini hızla karşılayabilmek, daha fazla çeşitli üründen daha küçük miktarlarda verilen ve anlık olarak

değiştirilen siparişlere uyum sağlamak zorundadır. Yalın üretim, sistemlerin süreçlerindeki problemleri ortaya çıkararak ve daha etkin çalışma yollarını göstererek hem firmalar hem de ülke için rekabet avantajı sağlar. (Serpil EROL, 2012, s.20)

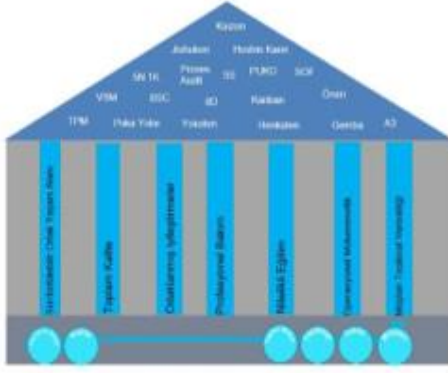
Mevcut üretim sistemlerinde karşılaşılan temel israflar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- \* *Fazla üretim: Fazla üretim israftır,*
- \* *İşçinin makine zamanı içinde beklemeleri,*
- \* *Gereksiz malzeme taşımaları, katma değer yaratmayan operasyonlar,*
- \* *Gereksiz işçi hareketleri,*
- \* *Tamir, fire ve hurdalar vb.*
- \* *Yarı mamul ve bitmiş ürün stokları,*

## **2.2. Türkiye’de Yalın Üretim Yöntem Yaklaşımı**

Türkiye’de “Yalın Yaklaşım” 1990’lardan beri bilinmekte ve uygulama örnekleri giderek artmaktadır. Önceleri sadece bağımsız tekniklerin kullanılması şeklinde ortaya çıkan uygulamalar, giderek bütünü kapsayan bir sistem yaklaşımına dönüşmektedir. “Yalın Üretim” 1992’den itibaren üniversitelerin ders programına girmiş, doktora ve yüksek lisans tezlerinin de konusu olmuştur. Türkiye’de otomotiv sektörü “Yalın Sistem” uygulamalarında daha aktif görünmektedir. Yalın uygulamaların başarısını kültürel faktörlere bağlamak eğilimine karşı en güzel cevap, Adapazarı’nda kurulan Toyota otomobil fabrikasında Türk işçilerinin kısa süre içinde Japonya’daki Toyota Japon işçilerinin üretkenlik seviyesini yakalamış olmaları ve son birkaç yıldır tüm Toyota fabrikaları arasında kalitede birinci seçilmeleridir. Ford, Renault, Bosch, TOFAŞ ve Hugo BOSS gibi dünyaca tanınmış marka üreticiler, yalın düşüncenin temel ilkelerini uyarlayarak kendi üretim sistemlerini kurmuş ve bu sistemleri hem kendi işletmelerinde hem de yan sanayi firmalarında uygulamaya koymuşlardır. Şekil 2 ve 3 de Yalın üretim sistemi evi temel taşları ve prensipleri verilmiştir. (T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınmada Anahtar Verimlilik, Şubat 2012, s.8)





Şekil 2. Yalın Üretim Sistemi Evi ve Temel Taşları,



Şekil 3. Yalın Üretim Prensipleri (Haddad ve Jaaron, 2012)

### 2.3. Yalın Üretim Yöntem ve Prensipleri

Yalın üretim, üretime yük getiren tüm israflardan arınmayı hedef alan bir yaklaşımdır. Yalın üretimin ana stratejisi üretim hızını arttırarak, kalite, maliyet, teslimat performansını aynı anda iyileştirmektir. Yalın üretim, pazardan gelebilecek hedefleri anında karşılayabilmek için tepe yönetimden işçisine ve yan sanayicisine kadar herkesin bir bütün olarak çalışmasını gerektirir. Bunun için, üretimin her düzeyinde çok fonksiyonlu eğitilmiş işçiler çalıştırılmalı ve yüksek derece esnekliği olan otomasyon düzeyi yüksek makineler kullanılmalıdır. Aynı zamanda sorumluluk, firmanın organizasyon yapısının en alt kademelerine kadar itilmelidir. Bu dağıtık sorumluluk, çalışanların kendi çalışmasını kontrol etme özgürlüğü anlamına gelir. (T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınmada Anahtar Verimlilik, Şubat 2012, s.20)

Yalın üretim çalışmalarında esas alınan öncü prensipler; daha fazla çeşitte üretim yapabilme, küçük adetleri aynı verimlilikle üretebilme, ürün teslim sürelerinin kısalması, bilgiye anında ulaşabilme, değer katan aktivite oranını arttırma ve sürekli iyileşme olarak sıralanabilir.

Şekil 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 de kısmen verilen; Bir sistemde yalın üretimin uygulanabilmesi için gerekli olan genel yalın üretim araçları ise; 5S, kalite çemberi, SMED, kanban sistemi, gemba, kaizen, tek-parça akışı, makineler ve atölyeler arası senkronizasyon, otonom bakım, jishuken, hat akış diyagramları, poka-yoke ve deney tasarımı olarak genel başlıklarla sıralanabilir.

YALIN 16 Büyük Kayıp								SMED
Kobanetsu Kazan	Otonom Bakım	Planlı Bakım	Eğitim	Erken Ekipman & Ürün	Katlı Bakım	Onu TPM	İSG Çevre Enerji	5S Görsel Yönetim TPM Araçları Hata Kartları Öneri Sistemi THE Pareto Katılım
8 Büyük Ekipman Kaybı		5 İşçilik Kaybı		3 Malzeme/ Enerji Kaybı		Diğer Kayıplar		
1. Arıza	2. Ürün Dönüşü ve Ayar Kaybı	3. Takım/Bıçak Değişimi Kaybı	4. Hız Kaybı	5. Küçük Duruşlar	6. Hatalı Üretim ve Hareket Kaybı	7. Başlangıç-Bitti Kaybı	8. Kapatma Kaybı	9. Yönetim Kaybı
10. Üretim Hareket Kaybı	11. Hata Organizasyon Kaybı	12. Lojistik Kayıplar	13. Ölçme Ayar Kaybı	14. Enerji Kaybı	15. Ürün Malzeme Kaybı	16. Ekipman (Çip, Kalp, El Aleti vb.) Kaybı	17. Hatalı Kontrol Noktası	18. Bakım Gözleri Fıçılığı
				Kazan Modeli İraddanın Yok Edilmesi Her şeyin Kolaylaştırılması		= Kritik Kaynakları Verisi		
						= Terzip - Düzen-Temizlik Yeterliliği		
						= Çevre - İş Güvenliği Yeterliliği		

Şekil 4. Yalın Üretim -16 Büyük Kayıp ve Detay Gösterimi  
(www.okyanusdanismanlik.com)



Şekil 5. PUKÖ (Planla-Uygula-Kontrol et-Önlem al)

## 2.4. Yalın Üretim Faydaları

Genel olarak, bir üretim sisteminde üreticiler, ana sanayi işçileri, yan sanayiler, yan sanayi işçileri ve tüketiciler olmak üzere beş taraf vardır. Söz konusu taraflar açısından bakıldığında yalın üretimin aşağıdaki faydaları sağladığı görülmektedir:

**Üreticiler;** Üretim, satışlar ve kârlılık açısından dünyada öncü olabilmekte, böylece sistemi adapte eden tüm firmaların rekabet güçleri artmaktadır.

**Ana Sanayi İşçileri;** Yaptıkları işler, sorumlulukları, iş güvenliği ve ücret sistemleri açısından kitle üretiminden daha tatmin edici bir ortamda çalışır hale gelirler. Yeteneklerinin tümünü özellikle beyin yeteneklerini karar alıcı mekanizmalarda yer alarak kullanabilirler. “Değişken maliyet” olarak algılanmaktan kurtulup, “sabit maliyet” konumuna gelirler.

**Yan Sanayiler;** Kitle üretiminde görülen ana sanayi “uydusu” olma konumlarından çıkıp, ana sanayinin “ortağı” haline gelirler. Teknik/teknolojik olarak gelişmeleri, iş güvenliği ve kârlılıkları garantilediği bir çalışma ortamı sağlandığından yaratıcı üretim birimlerine dönüşürler.

**Yan Sanayi İşçileri;** Ana sanayi çalışma ortamının yan sanayiye aktarımıyla ana sanayi işçilerinin tüm hak ve sorumluluklarına sahip olurlar.

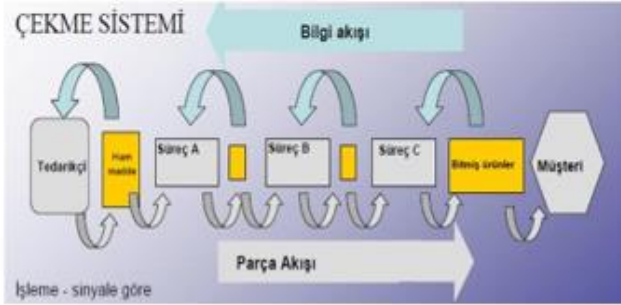
**Tüketiciler (Sistemin hedefi olan müşteriler);** Bütçelerine uygun, giderek ucuzlayan, kalitesi de giderek artan ürünleri olabilecek en kısa sürede edinebilme ayrıcalığına sahip olurlar.



Şekil 6. Kaizen Çevrimi ve Her Adımı ile İlgili Detaylar.



Şekil 7. 5S Sistemi



Şekil 8. Çekme Sistemi Bilgi ve Proses Akış Şeması örneği



Şekil 9. Otonom Bakım ve 7 Adımı

### 3. BULGULAR

Tablo 2 de verilen istatistikî bölge sınıflandırmasına göre KOP Bölgesi'nde; 2 Düzey-1 ve 3 Düzey-2 bölgesi bulunmaktadır. TR52 ve TR71 Bölgesi'nin tamamı ile TR72 Bölgesinden Yozgat ili KOP Bölgesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Bölgede faaliyet gösteren kalkınma ajansları Mevlâna Kalkınma Ajansı, Ahiler Kalkınma Ajansı ve Orta Anadolu Kalkınma Ajansı'dır.

Tablo 2: KOP Bölgesi İstatistikî Bölge Sınıflandırması

İstatistikî Bölge Sınıflandırması Düzey-1	İstatistikî Bölge Sınıflandırması Düzey-2	Kalkınma Ajansı (Merkez)
TR5 - Batı Anadolu	TR52 (Konya, Karaman)	MEVKA-Mevlana Kalkınma Ajansı (Konya)
TR7 - Orta Anadolu	TR71 (Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir)	AHİKA-Ahiler Kalkınma Ajansı (Nevşehir)
	TR72 (Kayseri*, Sivas*, Yozgat)	ORAN-Orta Anadolu Kalkınma Ajansı (Kayseri)

\* Kayseri ve Sivas illeri KOP Bölgesi kapsamında değildir.

Tablo 3 de görüldüğü gibi bölgede 25 adet Organize Sanayi Bölgesi (OSB), 57 adet Küçük Sanayi Sitesi (KSS) bulunmaktadır. Bu OSB'lerin toplam alanı 8.620 hektar olup Türkiye'deki OSB'lerin toplam alanının yaklaşık yüzde 8'ini oluşturmaktadır. Bölgede OSB

doluluk oranı yüzde 71'dir. Bu oran Türkiye ortalaması ile aynıdır. Karaman ili doluluk oranının en yüksek olduğu il olarak öne çıkmaktadır. En çok OSB'nin bulunduğu Konya ilinde ise merkezde bulunan iki OSB'nin doluluk oranı yüzde 95'tir.

**Tablo 3: KOP Bölgesi OSB ve KSS Verileri**

İller	OSB Sayısı*	OSB Doluluk Oranı (parsel, %)	KSS Sayısı**
Aksaray	1	59	3
Karaman	1	87	4
Kırıkkale	3	45	2
Kırşehir	3	56	5
Konya	10	80	17
Nevşehir	2	77	13
Niğde	2	67	4
Yozgat	3	53	9
<b>KOP Bölgesi</b>	<b>25</b>	<b>71</b>	<b>57</b>

Kaynak: \*OSBÜK Envanteri (2020) \*\*Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 81 İl Durum Raporu (2018)

İstanbul Sanayi Odası (İSO) tarafından her yıl yayınlanan ilk 500 ve ikinci 500 sanayi kuruluşu listesi ülke ekonomisine ayna tutmaktadır. Bu nedenle, bölgedeki sanayi performansını ülke verileri ile kıyaslayabilmek için İSO 500 verileri kullanılmıştır. 2018 yılı verilerine göre bölgede 8 firma ilk 500 sanayi kuruluşu arasına girmiştir. Bu firmaların 5'i Konya'da, 1'i Karaman'da, 1'i Kırşehir'de, 1'i de Nevşehir'de bulunmaktadır. 2013 yılında bu sayı 14'tür. 2013 yılında ilk 500'e giren Konya'daki 9 firmadan 5'i, Karaman'daki 4 firmadan 2'si, 2018 yılında ikinci 500 sanayi kuruluş listesinde yer almıştır. 2018 yılında ikinci 500 sanayi kuruluşu arasında ise bölgede 18 firma yer almaktadır. Bu firmaların 15 tanesi Konya'da, 3 tanesi Karaman'dadır. (Konya Ovası Projesi (Kop) Bölge Kalkınma Programı 2021 – 2023 Eylem Planı)

Tablo 4 de verilen KOP bölgesini oluşturan illerin plaka numaralarına (40-42-50-51-66-68-70-71) göre küçükten büyüye doğru iller özelinde T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı İl Sanayi Durum Raporu, 2019 yılı Sanayi Sicil Bilgi Sistemi'ne kayıtlı işletmelerin sektörel dağılımı detaylı incelendiğinde;

Kırşehir'de (40) Sanayi Sicil Bilgi Sistemi'ne kayıtlı işletmelerin; çalışan sayısına göre %80,36'sı mikro, %16,28'i küçük, %2,84'ü orta ve %0,52'si büyük ölçekli işletmelerdir. Kırşehir'de Sanayi Sicil Bilgi Sistemi'ne kayıtlı işletmelerin sektörel dağılımı incelendiğinde; ilk sırada %18,60 ile mobilya, ikinci sırada %14,47 ile kauçuk ve plastik, üçüncü sırada ise %13,95 ile gıda ürünleri sektörlerinin yer aldığı görülmektedir.

Konya(42) ilinde bulunan sanayi işletmelerinin çalışan sayısına göre; %73,54'ü mikro, %21,15'i küçük, %4,78'i orta ve %0,52'si büyük ölçekli işletmelerdir. Konya ilindeki sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde; ilk sırada %17,23 ile makine ve ekipmanlar, ikinci sırada %16,26 ile metal ürünleri, üçüncü sırada ise %11,13 ile gıda sektörü yer almaktadır.

Nevşehir (50) ilinde bulunan sanayi işletmelerinin; çalışan sayısına göre %74,89'u mikro, %21,38'i küçük, %3,29'u orta ve %0,45'i büyük ölçekli işletmelerdir. Nevşehir ilinde bulunan 729 sanayi işletmesinin sektörel dağılımı incelendiğinde; ilk sırada %15,10 ile gıda ürünleri,

ikinci sırada %13,45 ile metalik olmayan mineral ürünler, üçüncü sırada ise %13,15 ile elektrik, gaz, buhar sektörlerinin yer aldığı görülmektedir.

Niğde (51) ilinde bulunan sanayi işletmelerinin; çalışan sayısına göre %66,11'i mikro, %26,57'si küçük, %6,28'i orta ve %1,05'i büyük ölçekli işletmelerdir. Niğde ilinde sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde; ilk sırada %16,11 ile elektrik, gaz, buhar ve havalandırma sistemlerinin üretim ve dağıtımı; ikinci sırada %12,55 ile gıda ürünleri ve üçüncü sırada ise %9,83 ile mobilya sektörlerinin yer aldığı görülmektedir.

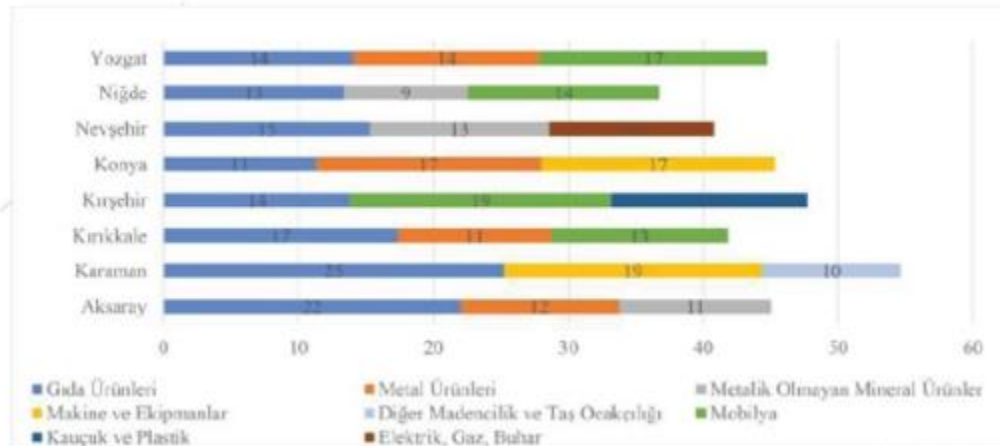
Yozgat (66) ilinde bulunan sanayi işletmelerinin; çalışan sayısına göre %80,88'i mikro, %14,74'ü küçük, %3,33'ü orta ve %1,05'i büyük ölçekli işletmelerdir. Yozgat ilindeki sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde; ilk sırada %15,96 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %15,61 ile mobilya, üçüncü sırada ise %13,33 ile metal ürünleri sektörlerinin yer aldığı görülmektedir.

Aksaray (68) ilinde bulunan sanayi işletmelerinin; çalışan sayısına göre %57,86'sı mikro, %33,87'si küçük, %6,45'i orta ve %1,81'i büyük ölçekli işletmelerdir. Aksaray ilinde sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde; ilk sırada %19,76 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %13,31 ile elektrik, gaz, buhar; üçüncü sırada ise %12,50 ile metalik olmayan mineral ürünler sektörleri yer almaktadır.

Karaman (70) ilinde bulunan sanayi işletmelerinin; çalışan sayısına göre %65,37'si mikro, %24,15'i küçük, %7,32'si orta ve %3,17'si büyük ölçekli işletmelerdir. Karaman ilindeki sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde; ilk sırada %21,46 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %18,05 ile makine ve ekipmanlar, üçüncü sırada ise %12,20 ile elektrik, gaz ve buhar sektörlerinin yer aldığı görülmektedir.

Kırıkkale (71) ilinde bulunan sanayi işletmelerinin %73,46'sı mikro, %18,77'si küçük, %5,18'i orta ve %2,59'u büyük ölçekli işletmelerdir. Kırıkkale ilindeki sanayi işletmelerinin sektörel dağılımı incelendiğinde; ilk sırada %18,45 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %11,65 ile metal ürünleri, üçüncü sırada %9,71 ile mobilya sektörlerinin yer aldığı görülmektedir.

**Tablo 4: KOP Bölgesi Sanayi Sektöründe İşletme Sayısı Bakımından ilk 3 Sektör (%)**



Sanayi kuruluşlarımızın rekabet güçlerini artırarak gerek ulusal gerekse uluslararası pazarlarda başarılı olabilmeleri için topyekûn ve hızlı gelişmeleri gereklidir. Bu gelişmeler fabrika sahasından başlar ve hızlı gelişim için etkin bir metodolojinin kullanımı gereklidir.

Gelişmede yönetim tarzının yanı sıra, Yalın Üretim Yöntemleri gibi metotların kullanımı ile tüm çalışanların yaratıcılığının teşviki katılımları ile doğan iyileşmelerin ürünlere, üretim süreçlerine, kaliteye, dolayısı ile rekabet gücü ve firma karlılığında katkısı büyüktür.

Yalın yönetim sistemi; daha iyi, hızlı, ucuz ve daha az mekâna, çalışma saatine ihtiyaç duyan, israflı uygulamaları ortadan kaldıran bir sistemdir (M. James Morgan ve Jeffrey K. Liker, 2007, s.19). Müşteri isteklerinin istenen kalitede, minimum malzeme, teçhizat, zaman ve işçilik kullanarak tam ihtiyaç duyulduğu zamanda istenen kalitede üretilmesi ve müşteri memnuniyeti sağlanması felsefesinin dayandığı temel ilkedir (Funda Özçelik, 2013, s.104). 1950'lerden itibaren motorlu araç üretiminde Japon üreticilerin payı artarken Amerikalı üreticilerin payı azalmaktaydı. 1980-1985 yılları arasında otomotiv sektörü sponsorluğunda Massachusetts Institute of Technology (MIT) tarafından yürütülen dünya ölçeğindeki kıyaslama çalışması, bunun bir tesadüf olmadığını, Japon üreticilerin tüm performans göstergelerinde Amerikalı ve Avrupalı rakiplerinden önde olduğunu gösteriyordu. Araştırmanın sonuçları "Dünyayı Değiştiren Makina" adlı kitapta yayınlandı ve israftan arındırılmış bu üretim sistemi için "yalın" terimi ilk kez kullanıldı. Başta Ford olmak üzere büyüklü, küçüklü birçok firma yeni sistemi öğrenip uygulamaya başladılar. Bu tempo 1990'larda hızlandı ve Avrupa'ya da sıçradı. Sistem yaygınlaştıkça daha da yetkinleşti ve Batılı firmalar da sistemin daha da ilerlemesi için yaratıcı katkılarda bulunmaya başladılar. Bunların sürdürülebilir ve sistematik olarak tüm çalışanlar tarafında çevik şekilde uygulanması ile Yalın Yönetim Sistemi etkili olacaktır.

Yalınlaşmak sadece üretim alanında belirli teknikler kullanılarak başarılamaz. Tüm sistem israfları yok etme ve değeri büyütme hedefini desteklemelidir. Oysa mevcut durumdaki pek çok kural, sistem ve kültür yalınlaşmanın önünde engeldir. Yalın yolculukta en önemli nokta mevcut sistemin ataletini kırabilmektir. Firmaları kitle üretimi dünyasından dışarı çıkaracak katalizör güç genellikle derin bir kriz anında tüm geleneksel kuralları yıkan ve genellikle firma dışından gelen bir değişim ajanıdır. Yönetimin kuvvetli liderliği ve değişime adanmışlığı başarının en önemli parametresidir. Yalın üretim ancak uygulanarak tam anlamıyla öğrenilebilir. Bu yüzden ilk bilgileri aldıktan ve değer akış haritalarını hazırladıktan sonra en kısa süre içinde önemli ve görünür bir faaliyetin iyileştirilmesi ile işe başlamak, kısa sürede bir başarı örneği yaratmayı hedeflemek organizasyona motivasyon kazandıracaktır. Yalın üretim ürün grupları ve değer akışına göre yeniden organize olmayı gerektirir. Bir değer akışında başlatılan uygulamaları diğer değer akışlarına genişletmek, ardından politika yayılımı, yalın muhasebe gibi destekleyici sistemleri kurmak ve giderek ilk katman tedarikçi ve müşterileri sisteme dahil etmek iyi bir gelişim stratejisidir. (T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınmada Anahtar Verimlilik, Şubat 2012, s.13)

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yalın üretim, 21. yüzyılın üretim anlayışıdır. Kitle üretiminde görülen ne kadar fazla işçi, o kadar fazla üretim anlayışına karşı, kaliteli, ihtiyaç kadar üretimin yapılabilmesini amaçlamaktadır.

Yalın Üretim Sistemi'ni ilk aşamada yerleştirmek zor ve çok zaman alabilir. Bu yüzden işletmenin tümünün katılımı, kararlı bir yönetim ve yeterli finansman desteğinin sağlanması başarıya ulaşmak için kaçınılmazdır. Fakat sistem bir kere oturtulduğunda; İsrarlar azalır, Üretim maliyeti azalır, Ürün çevrim zamanı azalır, İşgücü/emek azalır, Stok azalır, Üretim kapasitesi artar ve müşteri beklentilerine uygun, kaliteli ürün üretilmesi mümkün olur. Henüz ülkemizde bu sistem çoğu büyük şirket de bile tam anlamıyla uygulanamamaktadır.

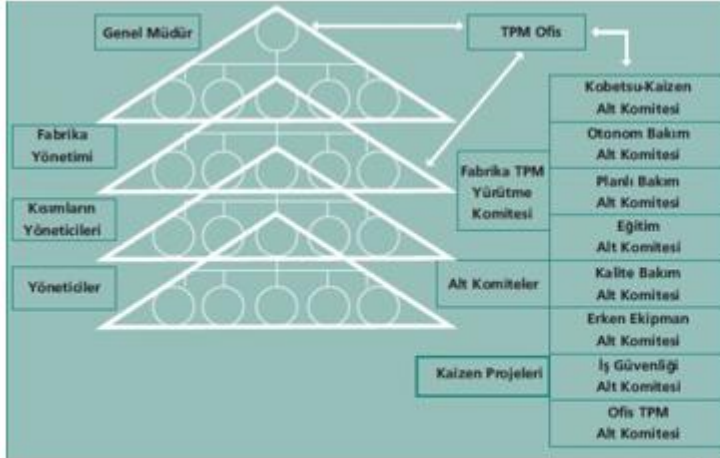
Yalın, Türkiye'nin temel çalışma felsefesi olmalıdır. Yalın üretim ancak uygulanarak tam anlamıyla öğrenilebilir. Bu yüzden ilk bilgileri aldıktan ve değer akış haritalarını hazırladıktan sonra en kısa süre içinde önemli ve görünür bir faaliyetin iyileştirilmesi ile işe başlamak, kısa sürede bir başarı örneği yaratmayı hedeflemek organizasyona motivasyon kazandıracaktır. Yalın üretim ürün grupları ve değer akışına göre yeniden organize olmayı gerektirir. Bir değer akışında başlatılan uygulamaları diğer değer akışlarına genişletmek, ardından politika yayılımı, yalın muhasebe gibi destekleyici sistemleri kurmak ve giderek ilk katman tedarikçi ve müşterileri sisteme dahil etmek iyi bir gelişim stratejisidir.

Şekil 10 da bir işletmede organizasyon şeması ve alt komitelerin örneği yer almaktadır. Örnekte de belirtildiği gibi üst yönetim irade ve takibi bu konudaki sürdürülebilirlik ve çevik yönetim için çok önemlidir. Tablo 5 de verilen Yalın üretim dönüşüm stratejisi fazlar bazında uygulamaya geçirilebilecek en iyi örneklerden diğerini oluşturmaktadır. Bunlara ilave olarak Şekil 11 ve verilen kısa adıyla Model Fabrika olarak bilinen Konya Ticaret Odası Yetkinlik ve Dijital Dönüşüm Merkezi 2019 yılında Konya Ticaret Odası Teknoloji ve Eğitim Kampüsü bünyesinde faaliyete geçirilmiştir.

**Tablo 5: Yalın Üretim Dönüşüm Stratejisi**

YALIN ÜRETİM DÖNÜŞÜM STRATEJİSİ						
#	DIMENSIONS	FAZ -1	FAZ -2	FAZ -3	FAZ -4	FAZ -5
①	DURUMSAL / KURUMSAL YAKLAŞIM SITUATIONAL APPROACH Değer odaklı amacımız nedir? (HEDEFLER, AMAÇLAR VE İLKHAMLAR) (OBJECTIVES, GOALS&ASPIRATIONS)	Understand the value	Objective deployment	Objective deployment	Objective deployment	Objective deployment
②	MEVCUT TEMEL DÜŞÜNCE (Zihniyet & Varsayımlar) BASIC THINKING (Mindset or Underling Assumptions)	Identify current beliefs, mindsets, assumptions	Factor factors, Define the STP	Alışkın planları geliştirme & Develop action	Yalın Sürdürülebilirlik Dönemi Transformation period	
③	SÜREÇ GELİŞTİRME PROCESS IMPROVEMENT	Esneklik / Operational flexibility (Quick introduction, standard work, visual control, error proofing, Poko yoko...)		Tüm süreçlere yayılma /Roll-out to the other business processes		
④	YETENEK GELİŞTİRME CAPABILITY DEVELOPMENT	Identify skill gaps	Identify skill transfer opportunities	Coaching for other process heads		
⑤	YÖNETİM SİSTEMİ MANAGEMENT SYSTEM	Define clear ownership	Ensure the sustainability of the ownership transition by clear transition steps			

Kendi bünyesindeki kurguyu, eğitim ve danışmanlık hizmetleriyle çevresindeki işletmelere uygulamayı misyon edinmiş olan Model Fabrika işletmelerde operasyonel mükemmeliyet ilkelerinin deneyimsel öğrenme tekniklerini kullanarak, yaygınlaştırılmasını sağlayan bir etkinlik merkezi olarak tanımlanabilir.



Şekil 10. Organizasyon Şeması ve Alt Komite Örneği,  
( Seiichi Nakajima, Introduction to TPM, 1988 )



Şekil 11. Model Fabrika Örneği, Konya

Sonuçta yalın üretim aktivitelerinin çalışanların tümünün samimi katılımı ile yapılması, kalite artışı, hatalarda ve firelerde azalma, verim artışı, daha az maliyet, motivasyon, aidiyet kazanılmasını sağlayacaktır.

İşletmelerin değişen çevre koşullarına uyum sağlayabilmeleri ve şiddetli rekabet koşullarında varlıklarını sürdürebilmeleri için; kalite anlayışını temel alan uygulamalara ihtiyacı vardır.



## 5. KAYNAKLAR

Konya Ovası Projesi (Kop) Bölge Kalkınma Programı 2021 – 2023 Eylem Planı T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı İl Sanayi Durum Raporu, 2019

Eskin, M., & Tiryakioğlu, U., & H. Deha Yüceil, D. Y., (2006) Sanayide Sürekli Gelişme için: ” *Kaizen*”, ISO, İstanbul. T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınmada Anahtar Verimlilik, Şubat 2012, s.8, Yalın Enstitü Derneği , “*Yalın Düşünce*”

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 81 il durumu

James Morgan, M. ve Jeffrey K. Liker, (2007), s.19, Özçelik, F. (2013) s.104,

Serpil EROL, S. (2012) s.20, Haddad ve Jaaron, 2012 Liker, (2015), s.127-136;

Özçelik, F. & Ertürk, H., (2010) s.54-55;

Baysan S. & Durmuşoğlu, M. B. (2015) , s.310-314. Yazgan V., (1998),

Liker ve Hoseus, (2008), JIPM Instructor Book, Tayfun Utaş, Tez

*Seiichi Nakajima, Introduction to TPM, 1988 Model Fabrika Konya* <https://modelfabrika.com.tr/>

# Çumra – Karapınar Bölgesinde Yer Altı Suyu İdaresi: Topluluk Yönetiminden Açık Erişim Rejimine\*

## Groundwater Governance in Çumra – Karapınar of Konya Closed Basin: From Community Control to Open Access Regime

İzel Uygur\*\*, İrem Daloğlu Çetinkaya\*\*, Ali Kerem Saysele\*\*

### ÖZET

Yer altı suyu, muhtemel kullanıcıların erişiminin engellenmesi güç, kullanıcılar arasında rekabetin yüksek olduğu bir müşterek kaynaktır. Bu özellikleri nedeniyle yer altı suları, özellikle yüzey suyu kaynaklarının sınırlı olduğu kurak iklim bölgelerinde aşırı kullanıma müsaittir. Ayrıca, iklim değişikliğinin azalan yağışlar, yükselen sıcaklık, şiddeti ve sıklığı artan kuraklıklar gibi sonuçları, sınırlı yüzey suyu varlığını daha da kısıtlamakta ve kullanıcıların yer altı sularına yönelmesine neden olmaktadır. Bu şartlar altında, yer altı sularının idaresi önem arz etmektedir. Mevcut idare mekanizmalarını analiz edebilmek için; kaynağın kullanım amaçlarını ve gerekliliğini, ilgili paydaşların görüşlerini, aralarındaki bilgi akışını, hiyerarşiyi ve anlaşmazlıkları, ilgili yasal mevzuatı, ve yer altı suları ile ilgili ulaşılabilir veri varlığını titizlikle incelemek gerekmektedir. Bu çalışma, Konya Kapalı Havzası'nın Çumra-Karapınar bölgesinde yer altı suları idaresini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, öncelikle geniş bir kaynak taraması yapılmış, sonrasında üç saha çalışması kapsamında ilgili paydaşlarla bireysel olarak ve gruplar halinde yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Kaynak taraması ve paydaşlarla yapılan görüşmelerden elde edilen bilgiler, bölgede yer altı suları idaresinin analizi aşamasında bir temel oluşturmaktadır. Konya Kapalı Havzası, yarı kurak iklim koşullarına sahiptir ve ülke ortalamasının yarısından daha az yağış almaktadır. Çalışma sahasında tarım, en önemli gelir kaynağıdır. Buna bağlı olarak da, bölgede çıkarılan yer altı suları yaklaşık %90 oranında tarımsal sulamada kullanılmaktadır. 1980'ler itibariyle bölgede yer altı sularının aşırı kullanımı, su seviyesinde düşüşün başlaması ile açığa çıkmıştır. Türkiye yer altı sularının kullanımı ve korunması ile ilgili güçlü bir mevzuata sahip olmasına rağmen, bölgede mevzuatın uygulanması konusunda eksiklikler mevcuttur. Yetkili kurumlar ve kişiler arasında yetki ve çıkar çatışmaları bulunmaktadır. Bölgede yer altı sularına dair önemli veri eksiklikleri vardır; mevcut verinin paylaşımı, yani verinin ulaşılabilirliği de oldukça kısıtlıdır. 2019 yılından itibaren geniş alanlarda ve devamlı gözlem yapılmasına olanak sağlayan cihazların 128 rasat kuyusuna takılması, ileriki analiz ve modelleme çalışmaları için önemli bir gelişmedir. Su talebini azaltacak stratejik politikaların uygulanması, güncel idare mekanizmaları dahilinde mümkün gözükmemektedir.

**Anahtar Sözcükler:** yer altı suyu kaynakları, yer altı suyu idaresi, Çumra-Karapınar, tarımsal sulama

## ABSTRACT

Groundwater is a common pool resource. Rivalry for utilization is high and excluding certain individuals or groups from accessing or extracting the resource is unlikely. Therefore, groundwater resources are vulnerable to overexploitation, especially in arid environments where surface water resources are scarce or difficult to access. Additionally, the impacts of climate change, such as decreasing precipitation, increasing temperatures, intensifying droughts, and limited surface water availability increase dependency on groundwater. Thus, groundwater and its governance are of prime importance. Understanding the utilization purpose of the resource, the perceptions of relevant stakeholders, the information flows, hierarchy and conflicts among various stakeholders, the legal context, and the availability and accessibility of relevant data are important in evaluating groundwater governance schemes. This study aims to analyze and assess the groundwater governance in Çumra-Karapınar region of Konya Closed Basin in Central Anatolia, Turkey. To this end, first a wide range of literature has been reviewed. Then, three field trips have been organized to conduct semi-structured interviews with various stakeholders, both individually and in groups. The outputs from the interviews, along with the findings from the literature review, underlie the groundwater governance assessment in Çumra-Karapınar region and the resulting stakeholder map. Konya Closed Basin has semi-arid climate conditions and receives less than half of the average precipitation in the country. Agriculture is the backbone of the economy in the region. Unsurprisingly, agricultural irrigation comprises nearly 90% of the groundwater utilization in the region. Since 1980s the groundwater level in the basin has been decreasing, indicating overuse of the resource. Turkey has a strong legal foundation regarding groundwater resource utilization and protection. However, enforcement of the existing legislation has become weaker in the region. There are conflicts of authority and interest among various stakeholders. Data accessibility and sharing are important issues, even between different state institutions. Existing past data on groundwater levels is limited and fragmental; however, the new groundwater monitoring system installed in 2019 is promising in providing continuous and spatially dispersed data for the future analysis and modeling. An important observation from the field is that stakeholders focus more on managing water supply, instead of managing groundwater demand. A voluntary, strategic transition towards less water-consuming crops and reduced irrigation seems to be unlikely in the short run under the predominant water governance on the ground, while climate change is exacerbating the existing water stress in the basin.

**Keywords:** groundwater resources, groundwater governance, Çumra-Karapınar, irrigation

\* Bu alışma PRIMA tarafından desteklenen, *Innovative and Sustainable Groundwater Management in the Mediterranean (InTheMed)* (Boğaziçi Üniversitesi Proje Numarası: 58000300) projesi kapsamında yürütülmektedir.

\*\* Boğaziçi niversitesi, evre Bilimleri Enstitüsü

## 1. GİRİŞ

Muhtemel kullanıcıların erişimini engelleme gücü, kullanıcılar arasındaki rekabetin ise yüksek olduğu kaynaklar, müşterek kaynaklar olarak isimlendirilmektedir. Müşterek kaynaklardan faydalanan kullanıcıların kısa vadeli menfaatlerini gözeterek hareket etmesi (Foster & Garduño, 2013), genellikle müşterek kaynağın aşırı kullanımına sebep olmakta ve uzun vadede kaynağın tükenmesi veya kullanılamaz hale gelmesi gibi istenmeyen sonuçlar doğurmaktadır. Hardin (1968) bu süreci “müştereklerin trajedisi” olarak isimlendirmiştir. Bu tanıma göre, yer altı suyu tipik bir müşterek kaynaktır; dolayısıyla müştereklerin trajedisi probleminde açıktır.

Günümüzde nüfus ve tüketim artışı, tatlı su talebini de kaçınılmaz şekilde artırmaktadır. İklim değişikliği dolayısıyla azalan yağışlar, yükselen sıcaklıklar, sıklığı ve şiddeti artan kuraklıklar ile kısıtlı yüzey suyu varlığı, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde tatlı su talebinin büyük oranda yer altı sularından karşılanmasına yol açmıştır (Re, 2015). Özellikle sulama amaçlı yer altı suyu kullanımındaki hızlı artış, çiftçilerin merkezi yönetimlere tabi olmadan ve oldukça düşük maliyetlerle kendi tarlalarını sulama imkanı doğurduğu için literatürde “sessiz devrim” olarak adlandırılmaktadır (Re, 2015; Schlager, 2007). Türkiye’nin İç Anadolu Bölgesi’nde yer alan Konya Kapalı Havzası da sessiz devrimi yaşamış bir bölgedir; yarı kurak bir iklime ve kısıtlı yüzey suyu kaynaklarına sahip olmasına rağmen, geniş arazi varlığından gelen yüksek tarımsal üretim potansiyeli 1960’larda yer altı sularının sulamada kullanılmaya başlanması ile birlikte daha da artmıştır (WWF, 2014). Konya Kapalı Havzası’nın Çumra-Karapınar alt havzası, tarımsal üretimin ve yer altı sulamalarının en yoğun olduğu bölgelerden biridir. Ancak, yer altı suyunun sulamada kullanılmaya başlandığı 1960’lardan günümüze yer altı suyu seviyesinde önemli bir düşüş gerçekleşmiştir. WWF’in (2014) hesaplamasına göre, Konya Kapalı Havzası’nın su bütçesi her yıl %50 oranında aşılmaktadır. Havzada yer altı suyuna erişim, aşırı kullanım nedeniyle git gide zorlaşmaktadır.

Bu çalışma, Çumra-Karapınar bölgesinde yer altı sularının idaresini analiz etmeyi ve bu kapsamda geçmişten günümüze bölgede yer altı suyu seviyelerinin düşmesine yol açan etkenleri tespit etmeyi, kaynak idaresinde etkili rol oynayan paydaşları belirlemeyi, paydaşlar arasındaki bilgi akışı ve iletişim ağlarını incelemeyi, bölgede yer altı suyu kaynakları ile ilgili uygulamaları ve bunların mevcut eylem planları ve mevzuata uygunluğunu araştırmayı amaçlamaktadır.

## 2. YÖNTEM

Bu çalışmada öncelikle kapsamlı bir kaynak taraması yapılmıştır. Kaynak taramasında elde edilen bilgiler derlenmiş, takiben iki saha çalışması kapsamında paydaşlarla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

### **Kaynak Taraması**

Kaynak taraması aşamasında, Konya Kapalı Havzası’nda yer altı sularının idaresi ile ilgili çok sayıda ve çeşitli kaynak incelenmiştir. İncelenen kaynaklar şu şekilde sınıflandırılabilir:

#### 1. Ulusal Havza Yönetim ve Su Planları

2. Çeşitli devlet kurumları tarafından Konya Kapalı Havzası ve/veya KOP Bölgesi için hazırlanan/hazırlatılan eylem planları, havza yönetim planları, su tahsisi planları
3. Türkiye Cumhuriyeti'nin ilgili kanun, tüzük ve yönetmelikleri
4. Çeşitli STK'ların inceleme raporları ve proje raporları
5. Akademik yayınlar
6. Gri yayınlar
7. Ulusal ve yerel medyada yer alan ilgili haberler.

Kaynak taraması sonucunda elde edilen bilgilere dayanarak sahadaki paydaşlar yerel, bölgesel veya ulusal olarak ölçeklendirilmiş ve devlet aktörleri, piyasa aktörleri veya sivil aktörler olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 1).

Bu aşamada edinilen bilgiler Konya Kapalı Havzası geneline dair olup, Çumra-Karapınar bölgesi özelinde yeterli bilgiye ulaşılamamıştır. Çumra-Karapınar havzasına dair bilgi açığı, bölgede yer altı suyu kaynakları idaresinin doğru analiz edilebilmesi için saha ziyaretlerini zorunlu kılmıştır.

*Tablo 1: Konya Kapalı Havzası'nda yer altı suları idaresine dahil olan paydaşların sınıflandırılması*

	<u>DEVLET</u>	<u>PIYASA</u>	<u>SİVİL</u>
<b><u>ULUSAL</u></b>	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM)	Sanayi	WWF
	Devlet Su İşleri (DSİ)		Doğa Koruma Merkezi
	Havza Yönetimi Merkez Kurulu		Su Elçileri
	Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu		TEMA
<b><u>BÖLGESEL / KAPALI HAVZA ÖLÇEĞİ</u></b>	KOP Bölge Kalkınma İdaresi		KONPADER
	Havza Yönetim Heyeti		Konya Bölgesi Sulama Kooperatifleri Birliği
	İl Tarım ve Orman Müdürlüğü		Konya Önder Çiftçi Derneği
<b><u>YEREL / ALT HAVZA ÖLÇEĞİ</u></b>	Sulama Birlikleri	Organize Sanayi Bölgeleri	Çiftçiler
	İl Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu		Yerel Medya
	Ziraat Odaları		Sulama Kooperatifleri
	İlçe Tarım ve Orman Müdürlükleri		

## Saha Ziyaretleri

2021 yılının Mart, Temmuz ve Eylül aylarında üç saha ziyareti gerçekleştirilmiştir. Hazırlık aşamasında, öncelikle kaynak taramasında ulaşılan bilgiler derlenmiş, sonrasında bilgi eksikliği olan konular belirlenmiştir. Özellikle tarımsal sulama, tarımsal ürün deseni, paydaşlar arasındaki bilgi akışı ve iletişim ağları, ilgili yasal zorunluluklara uyum derecesi, hazırlanan eylem planlarının sahaya yansımaları gibi konular başta olmak üzere hem bilgi açığını kapamaya, hem de sahadaki paydaşları tanımaya yönelik sorular hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken paydaşların sınıflandırılması göz önünde bulundurulmuştur. Örneğin, yer altı suyunun kullanıcısı olan çiftçiler ile suyu yönetmekle sorumlu devlet kurumlarında çalışan görevlilere sorulmak üzere hazırlanan sorular, bu aktörlerin sahadaki rollerine uygun olarak değişiklik göstermiştir.

Saha ziyaretlerinde piyasa aktörleri önceliklendirilmemiş, devlet ve sivil kategorilerinde sınıflandırılan aktörlerden toplamda 54 kişi ile birebir veya grup görüşmeleri yapılmıştır. Tablo 2, görüşülen kişilerin Tablo 1'deki sınıflandırmaya göre dağılımını göstermektedir. Görüşmeler esnasında sadece önceden hazırlanan sorulara bağlı kalınmamış, görüşülen kişilerin verdikleri cevaplardan yola çıkarak önceden listelenmemiş sorular da sorulmuştur.

*Tablo 2: Saha ziyaretlerinde görüşülen kişilerin aktör sınıflandırmasına göre dağılımı*

	<u>DEVLET</u>	<u>PİYASA</u>	<u>SİVİL</u>
<u>ULUSAL</u>			
<u>BÖLGESEL / HAVZA ÖLÇEĞİ</u>	21		7
<u>YEREL / ALT HAVZA ÖLÇEĞİ</u>	6		20

### 3. BULGULAR

Türkiye’de, yer altı suyu idaresi, kaynakların resmen devletin malı olduğu ancak çeşitli kullanıcıların belirli erişim, kullanım ve yönetim haklarına sahip oldukları hibrit bir mekanizmadır.

WWF (2014) raporu, havzada yer altı suyu kullanımının 1960 sonrası başladığını ve yer altı suyu seviyelerinin 1980’den itibaren hızlanarak azaldığını belirtmektedir. Saha ziyaretlerinde görüşülen çiftçiler ise, yer altı suyu seviyesindeki düşüşün son 10 yılda öncesine göre çok daha hızlı olduğunu belirtmiştir. Yaklaşık elli yıl önce Çumra’da çiftçiler 3-5 metre derinlikte el ile kazılan kuyulardan su almakta, tarlalarını bu şekilde sulamakta ve hatta ürünlerini fazla sudan korumak için tarlalarını drene etmek durumunda kalmaktayken, günümüzde 200 metre derinlikte kuyular kazılmakta, bazı kazılarda ise su bulunamamaktadır. Çumra, Konya Kapalı Havzası’nda suyun en ulaşılabilir olduğu bölge olmasına rağmen su kaynakları mevcut tarımsal ürün desenini sulamada yetersiz kalmaktadır. Su varlığı, Karapınar’da daha da büyük bir problem haline gelmiştir; 400 metre derinlikte kazılar yapılmasına rağmen su bulunamadığı durumlar olmaktadır. Çumra-Karapınar bölgesinde yer altı suyu seviyelerinin geçtiğimiz yarım yüzyıldaki değişimi tipik bir müştereklerin trajedisi hikayesidir. Mevcut idare altında havzadaki yer altı sularının tükenmekte olduğu açık olmakla birlikte, bu duruma etki eden faktörler

yüzeysel bir bakışla tespit edilebilecek kadar aşıkâr değildir.

### **Tarımsal Ürün Desenindeki Değişim**

20. Yüzyılın ortalarına kadar havzanın temel ürünleri olan buğday, arpa gibi tahılların su ihtiyacı, ürün desenine sonradan dahil olan yeşil bitkilere göre çok daha azdır. Ayrıca, yeşil bitkilerin aksine, tahıllar havzanın yağışlı mevsimlerinde yetiştiği için ihtiyaç duyduğu suyun önemli bir kısmını yağışlardan karşılayabilmektedir. Günümüzde iklim değişikliğinden dolayı yağışların azalması, yağışlı mevsimde yetişen tahılların da sulanmasını gerektirmektedir, ancak geçmiş yıllarda çiftçiler, tahılların susuz tarım ile yetiştirildiğini belirtmektedir. Dolayısıyla, bugünkü sulama suyu ihtiyacı, yeşil bitkiler ürün desenine girmeden önceki döneme göre çok daha fazladır.

Havzada ürün desenine dahil olan ilk yeşil bitki şeker pancarı olmuştur. 20. Yüzyılın ortalarından itibaren, şeker pancarı bölgenin ana ürünlerinden biri haline gelmiştir. Geçmiş hükümetler tarafından da üretimi desteklenen şeker pancarıyla birlikte bölgede ekonomik bir kalkınma yaşanmıştır. Önce şeker fabrikaları kurulmuş, sonra paketlenmiş yiyecek sanayisi bölgenin endüstriyel gelişiminde önemli bir rol oynamıştır. Örneğin, 16 şeker pancarı kooperatifinin ortak girişimi ile kurulan ve 1954'ten beri faal olan Konya Şeker ülkedeki en eski şeker fabrikalarından biri olmanın yanı sıra, günümüzde ülkenin önde gelen sanayi devlerindedir. Çalışma kapsamında yapılan görüşmelerde paydaşlar, şeker pancarının bölgenin ekonomik gelişimine sağladığı katkının, bu bitkinin havzanın ana tarımsal ürünlerinden biri olarak yer etmesindeki en önemli faktörlerden biri olduğunu belirtmektedir. Paydaşlar bu gelişimi geri dönüşü çok zor bir süreç olarak tanımlamakta, havzada su tüketimi fazla olmasına rağmen şeker pancarı üretiminin uzun vadeli ve ulusal çaplı bir tarım programı güdülmeyeceği durdurulamayacağını ifade etmektedir. Dolayısıyla, geçimini şeker pancarı üretiminden ve ilgili sanayiden sağlayan tüm paydaşlar için alternatif ve yeterli gelir imkanı sağlayan politikalar izlenmeksizin, şeker pancarı üretiminin durdurulmasına veya havzanın şeker pancarı kotasının düşürülmesine yönelik kararlar alınması gibi bir durumda bölge sadece ekonomik gelir kaybı yaşamayacaktır. Aynı zamanda pancarı oldukça sahiplenmiş olan bölge halkının bu kararlara güçlü bir toplumsal muhalefetle yanıt vermesi beklenmektedir.

2000'li yılların başlarından itibaren şeker pancarı dışında mısır, ayçiçeği, patates, kabak, fasulye ve çeşitli meyveler gibi birçok yeşil bitki havzanın ürün desenine dahil olmuştur. Bu bitkiler arasında çiftçiler tarafından en hızlı benimsenen ve en yaygın ürün mısırdır. Paydaşlar ile yapılan görüşmelerde, mısırın revaçta olmasının üç ana sebebi belirlenmiştir:

1. Mısırdan elde edilen gelir diğer ürünlere kıyasla daha yüksektir. Ancak, paydaşlar arasında mısırın kârlılığı ile ilgili görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Bazı paydaşlar mısırın buğday gibi tahıllardan daha kârlı olduğunu belirtmekte; diğerleri ise son yıllarda göz ardı edilemeyecek seviyede düşen yer altı suyu seviyelerinden dolayı elektrik giderlerinin çok yükseldiğini ve buğdaya kıyasla çok su isteyen bir bitki olan mısırın sulama giderlerinden dolayı kârlılığının buğdayla neredeyse eşit olduğunu ifade etmektedir.

2. Mısır, yetiştirmesi çok kolay bir bitkidir. Mısır ekildikten ve sulama sistemi döşendikten



sonra hasat dönemine kadar çiftçilerin tarla içinde çalışması gerekmemektedir; çiftçiler sadece sulama yapmaktadır.

3. Mısır, talebi yüksek bir ürün olduğu için pazarlaması kolaydır. Çiftçiler, hasat ettikleri mısırı ölçümü oldukça basit endüstriyel standartlara göre fiyatlandırarak Konya Ticaret Borsası aracılığı ile veya direkt satabilmektedir.

#### **4. TARTIŞMA**

Çumra-Karapınar bölgesinde geçmişten günümüze yer altı suları idaresinin topluluk yönetiminden fiili açık erişim rejimine doğru kaydığını ve idare mekanizmalarının artan su talebi karşısında yetersiz kaldığını söylemek mümkündür.

#### **Veri Gerekliliği ve Kaynak İzleme**

Öncelikle, bölgede yer altı suyu kullanımı ve tarımsal üretim konusunda ciddi veri eksiklikleri mevcuttur. Tarımsal üretime dair var olan veriler Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) üzerinden elde edilmektedir. Ancak, paydaşların çoğu ÇKS'nin çiftçi beyanı ile oluşturulan bir veri kaynağı olduğu için güvenilir ve doğru bilgi sağlayamayabileceğini belirtmiştir. Bunun yanısıra TÜİK ilçe bazında ekilen ürün ve hasat verisi toplamaktadır, ancak bu veriler erişime açık değildir. Havzanın su bütçesi de tahminler ve elektrik kullanımı üzerinden hesaplanmaya çalışılmaktadır, ancak havzadan yıllık ne kadar su çekildiği ve ne kadar su kullanıldığı bilinmemektedir.

DSİ, 2018 yılında 128 adet yer altı suyu kuyusuna devamlı ve anlık veri sağlayabilen ölçüm cihazları yerleştirmiştir. Bu adım, kaynak izleme konusunda oldukça olumlu bir gelişme olmakla birlikte, izlemenin yaygınlaşması ve sonrasında su kullanımlarının da ölçüm cihazları ile takip edilerek, yer altı suları idaresinin bilgiye dayanarak sürdürülmesi gerekmektedir.

#### **Yer altı Suyu Altyapısı**

Havzadaki sulama suyu ihtiyacı arttıkça, mevcut sulama altyapısı (yer altı suyu kuyuları) da zaman içinde talebi karşılamada yetersiz kalmıştır. Çiftçiler, yer altı suyu kuyusu açabilmek için DSİ'den lisans alınması gerektiğini belirtmekle birlikte, geçmiş yıllardan beri bu süreçte bürokrasinin yavaş ilerlemesinden duydukları memnuniyetsizliği dile getirmektedir. Özellikle ürünlerin tarlada olduğu yetişme döneminde kuruyan bir kuyu yerine yeni bir kuyu açılması gerektiğinde, DSİ'nin çiftçilerin ihtiyacına ivedilikle karşılık verememiş olması, çiftçileri lisanssız<sup>1</sup> kuyu açmaya itmektedir. İlgili mevzuata göre yer altı suyu kuyularının lisansları başka kuyulara aktarılamaz ve açılacak her bir kuyu için ayrı bir lisans alınması gerekir. Yapılan görüşmelerde ise çiftçiler, kuruyan bir kuyu yerine açılan yeni bir kuyunun yasal olmadığı düşüncesini reddetmekte, bunu meşru kabul etmektedirler.

DSİ'nin 2008 yılında yaptığı envanter çalışmasında Konya Kapalı Havzası genelinde 66,800 lisanssız kuyu tespit edilmiştir. 2008'den günümüze benzer bir çalışma yürütülmediğinden, günümüzde havzada kaç adet lisanssız kuyu olduğu tam olarak bilinmemekle birlikte, bu sayının 100,000'in üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Havzadaki kuyu sayısının bilinmiyor

olması, su kullanımını üzerine güvenilir bir tahminde bulunmayı güçleştirmektedir. Bu durum, yer altı sularının idaresinde oldukça önemli bir eksikliktir.

Mevzuata göre DSİ, lisanssız kuyuların takibini yapmaktan, gerekli yaptırımları uygulamaktan ve lisanssız kuyuları kapatmaktan sorumludur. Ancak, bu sorumluluklar havzada tam olarak yerine getirilememektedir. Yapılan görüşmelerde çiftçiler, özellikle kurak dönemlerde, devletin lisanssız kuyu açılmasına göz yumduğunu ve hatta lisansı olmayan kuyulara elektrik hattı çekilebilmesi için kolaylıkla depo lisansı alabildiklerini açıkça ifade etmişlerdir. Ayrıca, lisanssız kuyu sayısının artmaya başladığı dönemde bu durumun, yasaya göre suyun sahibi olan devletin kurumlarınca görmezlikten gelinmesinin ve caydırıcı yaptırımların uygulanmamış olmasının, ilerleyen dönemlerde lisanssız kuyu sayısının kontrol edilemeyecek seviyeye gelmesinde yadsınamaz bir rolü vardır. Mevzuata göre, lisanssız bir kuyunun tespiti halinde DSİ'nin gerekli maddi yaptırımlar uygulandıktan sonra kuyuyu ya lisanslandırması ya da kapatması (veya kuyu sahibine kapattırması) gerekmektedir. Kuyu kapatmak havzada yaygın bir uygulama olmadığı için, mevzuatın seyrek olarak uygulandığı durumlarda da bu durum yoğun toplumsal muhalefetle karşılaşmaktadır.

### **Sulama Kooperatifleri**

Sınırlı sorumlu sulama kooperatifleri Türkiye'de 20. yüzyılın ortalarından beri faaliyet göstermektedir. Sulama kooperatifleri yer altı sularının idaresinde önde gelen paydaşlar arasında bulunmaktadır. Mevzuatta yer altı sularının mülkiyet ve kullanım hakları açıkça tanımlanmıştır. Kooperatif sahalarında yer altı suları kamu ortak malı olarak belirlenmiştir ve kooperatif kuralları geçerlidir. Kooperatif yönetimi tüm ortakların katılma hakkı olan seçimlerle belirlenmektedir ve kooperatif sahasında su paylaşımı ile kuyuların bakımı ve idaresinden sorumludur.

Son yıllarda, kooperatiflerde bir rejim değişikliği gözlenmektedir. Kuruldukları günden günümüze kooperatif sahaları genişlemiş, buna paralel olarak kooperatif ortaklarının sayısı artmıştır. Ayrıca, tarımsal ürün desenindeki değişim yer altı suyu talebini artırmıştır. Bu durum, kooperatif kuyularındaki sulama çizelgesinde sıkışıklıklara neden olmuştur. Kooperatiflerdeki kuyu sayısı artmış olmasına rağmen, kuyular artan su talebini yeterince karşılayamadığı için, bugün kooperatiflerde bitkilerin su ihtiyacı göz önüne alınarak ideal bir sulama programı oluşturmak çiftçiler için oldukça zordur. Kooperatifler arasında farklılıklar olmakla birlikte, yoğunluktan dolayı bazı çiftçilere ayda ancak bir veya iki kez sulama sırası geldiği görüşmelerde belirtilmiştir. Özellikle yeşil bitkilerin büyüme dönemi kurak yaz aylarına denk geldiği için, çiftçiler tarlalarından yeterli verimi alabilmek için olabildiğince sık sulama yapmak istemektedir.

Sulama sırasındaki bu yoğunluk bir çeşit kolektif istifleme davranışına sebep olmaktadır; tarlalarını istedikleri sıklıkta sulayamayan çiftçiler, sulama sırası tekrar onlara gelene kadar araya çok zaman girme ihtimaline karşı kooperatifin müsaade ettiği maksimum süre boyunca sulama yapmaktadır. Örneğin, haftada bir dört saat sulama yerine, sonraki hafta tekrar sıra gelmeme

ihtimaline karşı yirmi saat civarı sulama yapılmaktadır. Bu davranış, zaten sıkışık olan sulama programını iyice zora sokmaktadır. Bu koordinasyon eksikliği, çiftçilerin bitkiler için ideal olan sulama programından sapmasıyla sonuçlanmaktadır. Ayrıca, kooperatif sahalarında da lisanssız şahıs kuyuları bulunmaktadır. Kurumsal gücü daha az olan küçük kooperatiflerde lisanssız şahıs kuyularının lisanslı kooperatif kuyularına oranı, daha köklü ve oturmuş kooperatiflere göre daha fazladır.

Günümüzde, çiftçilerin refahının artması ve bireysel yatırım yapabilecek hale gelmiş olmaları, su talebinin artmasına rağmen yer altı suyuna erişimin zorlaşması ve kaynağın güvenilirliğinin azalması (her kazıda su bulunamaması gibi), kuyu kazma maliyetlerinin derinliğe bağlı olarak artması kooperatif yönetimlerinin kurumsal gücünü zayıflatmaktadır. Günümüzde kooperatif ortakları arasında kuyuların özelleştirilmesi talebi olması da bu güçsüzleşmeden doğmaktadır. Kooperatif ortaklarının baskısıyla, sonraki seçimde tekrar seçilmek isteyen kooperatif yönetimleri ortakların birtakım başına buyruk hareketlerini göz ardı etmektedir. Kooperatif ortaklarının, kooperatif kurallarını hiçe sayarak, kooperatif sahalarında lisanssız şahıs kuyuları açması, kooperatiflerde topluluk yönetiminden açık erişim rejimine bir geçişe işaret etmektedir.

## 5. SONUÇ

Çumra-Karapınar havzasında sulama suyu talebi arttıkça, geleneksel sulamaya göre tasarruf sağlayan sulama teknolojilerine geçilmesi, arazi toplulaştırma ve havzalar arası su transferi, tüm paydaşlar tarafından öncelikli olarak düşünülen ve uygulanan çözümler haline gelmiştir. Geçmiş yıllarda yürürlüğe girmesi planlanan ancak başarılı olmayan su kotası uygulaması, kuyulara ölçüm cihazları yerleştirilmesi ve güncel olarak tartışılan havzalar arası su transferi, yer altı suyu arzını yönetmeye odaklı çözüm önerileridir. Oysaki, havzadaki yer altı sularının tükenmesini engellemek için öncelikle yer altı suyu kullanım miktarını bilerek su talebini yönetmek gerekmektedir. Günümüze kadarki süreçte yer altı suyu arzını azaltmaya yönelik uygulamaların başarılı olamaması da, talep yönetimi gerekliliğine işaret etmektedir.

Türkiye'nin yer altı sularının kullanımı ve korunması hakkında sağlam yasal temelleri olmasına rağmen, mevzuatın uygulanması konusunda hem sermaye yetersizliğinden, hem de yerel ve ulusal aktörlerin menfaat çatışmalarından kaynaklanan bir eksiklik mevcuttur. Sahadaki paydaşların tamamı yer altı suyu kaynaklarının sorunları hakkında farkındalık sahibi ve çözüm arayışı içinde olmalarına rağmen, koordinasyon eksikliği sorunların çözülmesinin önündeki önemli bir engeldir.

Uygun politikalar oluşturulmasının önündeki önemli bir diğer etken ise yukarıda bahsedildiği gibi eksiksiz bir su bütçesinin çıkarılamamasıdır. Bu kritik bilgi eksikliği giderilmeden havzada yer altı suyu kaynaklarının sürdürülebilir idaresi mümkün görünmemektedir.

Yer altı suyu idaresinde aktif rol oynayan kurumsal yapıların uyum kapasiteleri çok gelişmiş değildir. Kurumların uyum kapasitelerini geliştirmeleri, zaman içinde değişen koşullara rağmen idare rejiminin korunabilmesini sağlayacaktır.

## 6. KAYNAKÇA

Foster, S., & Garduño, H. (2013). Groundwater-resource governance: Are governments and stakeholders responding to the challenge? *Hydrogeology Journal*, 21(2), 317–320. <https://doi.org/10.1007/s10040-012-0904-9>

Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. In *Science* (Vol. 162, Issue 3859, pp. 1243–1248). American Association for the Advancement of Science. <https://doi.org/10.1126/science.162.3859.1243>

Re, V. (2015). Incorporating the social dimension into hydrogeochemical investigations for rural development: the Bir Al-Nas approach for socio-hydrogeology. *Hydrogeology Journal*, 23(7), 1293–1304. <https://doi.org/10.1007/s10040-015-1284-8>

Schlager, E. (2007). Community management of groundwater. *The Agricultural Groundwater Revolution: Opportunities and Threats to Development*, 131–152. <https://doi.org/10.1079/9781845931728.0131>

WWF. (2014). *Konya'da Suyun Bugünü Raporu*. Ofset Yayınevi. [https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/konya\\_da\\_suyun\\_bugnu\\_raporu.pdf](https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/konya_da_suyun_bugnu_raporu.pdf)

# **Sulama Kooperatiflerinde Kullanılan Derin Kuyu Pompaj Sistemi Yönetimi için Kablosuz Ağ Sistemleri ve Mobil Altyapısı Destekli Donanım ve Yazılım Sistemi**

Dr. Mustafa Nevzat ÖRNEK, Cemil SERT

## **ÖZET**

Tarım alanında üretimin gerçekleşmesi için su en temel ihtiyaçtır. Yeterli yağış alamayan bölgelerde ve yer altı suyunun kullanılabildiği alanlarda, suyu temin etmek için derin kuyu pompaj tesislerinden yararlanılmaktadır. Türkiye'nin birçok bölgesinde ve özellikle Konya havzasında, sulama alanlarındaki derin kuyular pompaj tesislerinin çoğunlukla kooperatifler aracılığı ile işletilmektedir. Sulama kooperatiflerine üye olan çiftçilerin tarlalarının sulanmasında su miktarı ve yönetimi büyük önem kazanmaktadır. Arazilerin yerleşim yerlerinden uzak bölgelerde olması, ulaşımının ve denetlenmesinde güçlükler yaşanmaktadır. Geliştirdiğimiz tarımsal sulama otomasyonu sistemi sayesinde, derin kuyu pompaj istasyonlarının kablosuz ağlar ile yönetim merkeze bağlanması sağlanmıştır. Yönetim merkezlerinin de ana yönetim bulut sistemi üzerinden izlenmesi ve yönetilmesi gerçekleştirilmektedir. Merkezden kuyu üzerindeki panolar denetlenmektedir. Çiftçilerin aldıkları kredi miktarları kaydedilmekte ve gerçek zamanlı olarak kooperatif yöneticileri tarafından mobil ağlar ve LCD ekranlar üzerinden takip edilip denetlenmektedir. Çiftçilerimiz mobil telefonları ile kuyularını kapatıp açabildikleri gibi ileri saatlerde sulamayı başlatabilmekte ve durdurabilmektedir. Oluşan kredi hareketleri, sulama başlangıç bitiş saatleri, kullanılan su miktarları sezonluk olarak yıllar boyunca izlenebilmektedir. Tüm birimi bağlı kooperatiflerin harita üzerinde yerleri, çektikleri enerji durumları, kapalı, açık, arızalı, bakımda olup olmadıkları, şu an kimin tarafından kullanıldığı, toplam değerleri, debimetre takılı kuyularda debi değerleri izlenebilmektedir. Kontrol panoları, mikro denetleyiciler, RF-ID kartlar, mobil cihazlar ve TCP/IP protokolü kullanılarak anlık olarak izlenmekte, raporlanmakta ve yönetilmektedir. Bu çalışma, çiftçiye ve kooperatiflere yeni teknolojiler kullanımını imkanı sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** derin kuyu pompa, tarımsal otomasyon, kablosuz ağ, su yönetimi yazılımı

# İsviçre Esmeri Düvelerde Ketoprofen ve Flunixin Uygulamasının Gebelik Oranı Üzerine Etkisi\*

## The Effect of Ketoprofen and Fluxinin Meglumine Treatment and Pregnancy Rate in Brown Swiss Heifers

Şükrü DURSUN\*\*, Hüseyin ERDEM\*\*\*

### ÖZET:

Sunulan çalışmada düvelerde tohumlama sonrası ketoprofen veya flunixin meglumin uygulamasıyla erken embriyonik ölümlerin (EÖ) azaltılması amaçlanmıştır. Bu amaçla 102 baş İsviçre Esmeri düveye; 14 gün arayla iki kez PGF2 $\alpha$ , ikinci PGF2 $\alpha$ 'dan 48 saat sonra GnRH kas içi ve GnRH enjeksiyonundan 12-16 saat sonra sabit zamanlı tohumlama (TAI) yapıldı (0. gün). Tohumlamaları yapılan düveler rastgele üç gruba ayrıldı. Flunixin meglumin (FM) grubuna (FMG, n= 35) 15. gün saat 21<sup>00</sup> ve 16. gün saat 09<sup>00</sup>'da 1.1 mg/kg kas içi FM, Ketoprofen grubuna (KPG, n=35) 15. gün saat 21<sup>30</sup>'da 3 mg/kg Ketoprofen kas içi uygulanırken; Kontrol grubuna (KG, n= 32) herhangi bir uygulama yapılmadı. FMG, KPG ve KG gruplarında 28. ve 42. günde yapılan ultrasonografik muayenede (US) gebe kalma oranları sırasıyla %25.7, %40.0, %34.3; %22.9, %34.3, %34.3 olarak tespit edildi. Bu sonuçlara göre 28-42. gün aralığında kontrol grubunda embriyonik ölüm oluşmazken; FMG grubunda %11.1, KPG grubunda ise %14.3 oranında embriyonik ölüm belirlenmiştir.

Sonuç olarak; bu çalışmada İsviçre Esmeri düvelerde tohumlama sonrası 15-16. günlerde nonsteroidal anti-enflamatuvar (NSAID) ilaç uygulamalarının embriyonik ölümleri azaltmaya yönelik bir etkisi tespit edilmemiştir.

**Anahtar kelimeler:** Embriyonik Ölüm, Ketoprofen, Flunixin meglumin, Düve

### ABSTRACT:

In the present study, it was aimed to reduce early embryonic death (EO) in heifers with the application of ketoprofen or flunixin meglumine after insemination. For this purpose, 102 Swiss Brown heifers; Two times PGF2 $\alpha$  insemination was performed 14 days apart, GnRH intramuscularly 48 hours after the second PGF2 $\alpha$  and fixed time insemination (TAI) 12-16 hours after GnRH injection (day 0). Inseminated heifers were randomly divided into three groups. Flunixin meglumin (FM) group (FMG, n= 35) at 21.00 on the 15th day and at 09.00 on the 16th day 1.1 mg/kg intramuscular FM, in the Ketoprofen group (KPG, n=35) at 21.30 on the 15th day While 3 mg/kg Ketoprofen is administered intramuscularly; No application was made to the

control group (KG, n= 32). In the ultrasonographic examination (US) performed on the 28th and 42nd days in the FMG, KPG and KG groups, the pregnancy rates were 25.7%, 40.0%, 34.3%, respectively; It was determined as 22.9%, 34.3%, 34.3%. According to these results, 28-42. embryonic death did not occur in the control group during the day; Embryonic death was determined as 11.1% in FMG group and 14.3% in KPG group.

In conclusion; In this study, 15-16 days after insemination in Swiss Brown heifers. No effect of non-steroidal anti-inflammatory (NSAID) drug administrations on reducing embryonic deaths has been detected.

**Keywords:** Embryonic mortality, Ketoprofen, Flunixin meglumin, Heifer

\* Laktasyonda Olmayan İsviçre Esmeri İnek ve Düvelerde Ketoprofen ve Flunixinmeglumin Uygulamasının Gebe Kalma Oranı Üzerine Etkisi isimli doktora tez çalışmasından özetlenmiştir.

\*\* Doç. Dr., Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, [sukrudurdun70@hotmail.com](mailto:sukrudurdun70@hotmail.com)

\*\*\* Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, [erdemh@selcuk.edu.tr](mailto:erdemh@selcuk.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Süt sığırlarında en önemli sorunlardan birisi gebeliğin sağlanamaması veya belirlenen süreden daha geç bir zamanda sağlanmasıdır. Bu sorunun temelinde tohumlamanın zamanında yapılamaması erken ve geç embriyonik ölümler ile erken fetal ölümler yer almaktadır. Son 50 yılda sığırlardan elde edilen süt veriminde artış, buna karşın reproduktif performanslarında azalma gerçekleşmiştir. Örneğin 1950'li yıllarda yapılan tohumlamalarda gebe kalma oranı %55 iken günümüzde bu oran %35 -45'e düşmüştür. Gebe kalma oranlarındaki bu düşüşün en önemli nedeni erken/geç embriyonik ölümlerdir. Yapılan çalışmalarda erken ölümlerin insidansını %6-35 arasında olduğu ifade edilmektedir (Lucy 2001, Diskin ve ark 2006). Bu nedenle erken embriyonik ölümlerin azaltılmasına yönelik çalışmalar oldukça önem arz etmektedir. Embriyonik ölümlerin azaltılmasına yönelik olarak değişik stratejiler önerilmektedir. Bu stratejilerden birinin ya da bir kaçının kombine olarak uygulanmasıyla embriyonik ölümlerin önlenmesi/azaltıldığı ve dolayısıyla gebe kalma oranlarında artış sağlandığı bildirilmektedir (Bineli 2001).

Sunulan çalışmada sığırlarda sabit zamanlı tohumlama sonrası embriyonik ölümlerin azaltılmasına yönelik olarak nonsteroid antiinflamatuar (NSAID) ilaçlardan Fluniksin Meglumin (FM) ve Ketoprofen'in gebeliğin maternal kabulü sırasında uygulanmasıyla luteolizis mekanizmasının önlenerek gebeliğin sürdürülmesi üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Sığırlarda tohumlamadan sonra %90-100 arasına fertilizasyon şekillenmekle birlikte buzağılama oranı %46-55 arasındadır. Fertilizasyon ile doğum oranları arasındaki farkın önemli bir bölümü embriyonik ölümlerden kaynaklanmaktadır (Diskin ve ark 2008, Lucy 2001, Simith ve ark 1982).

Gebeliğin 42. Gününe kadar geçen zamana Embriyonal dönem olarak tanımlanırken; Erken (gebeliğin 0-24. gün) ve geç (gebeliğin 25-42. gün) Embriyonal dönem olarak ikiye ayrılmaktadır (Diskin ve Morris 2008, Sartori ve ark. 2006, Thatcher ve ark. 2006a). Bu dönemde gebeliğin sonlanması embriyonik ölümler olarak tanımlanmaktadır (Alaçam 1994a). Geç embriyonal dönemin sonundan gebeliğin 60. gününe kadar geçen süreyi de erken fetal dönem olarak tanımlamaktadırlar (Alaçam 1994a, Sartori ve ark. 2006).

### **Embriyonik Ölüm Nedenleri**

#### **1.1. Genetik faktörlere bağlı embriyonik ölümler**

Kromozom anomalileri individual genler ve genetik interaksyonları içerir. Etçi sığır ırklarında tespit edilmiştir ve bu anomalinin erkek ve dişilerde infertilite nedeni olduğu ileri sürülmektedir.

Holstein sığırlarda embriyo veya yaşamını etkileyen iki önemli resesif letal gen tespit edilmiş olup gebeliğin 40-50. günlerinde fetal ölüme neden olur. Kompleks vertebral malformasyonda letal resesif bir durumdur ve geç fetal ölümlere neden olur (Diskin ve Morris 2008, Hansen 2002). Yakın akrabalık oluşturacak şekilde tohumlamalarda da fertilite olumsuz



etkilenmektedir (Diskin ve Morris 2008).

## **1.2. Fizyolojik Faktörler**

Düvelerde, etçi ırk ineklerde, düşük ve orta düzeyde süt verimine sahip sütçü ineklerdeki embriyonik ölüm oranı benzerdir. Ancak yüksek süt verimine sahip ineklerde EÖ yüksektir. Beş ve daha fazla doğum yapmış olan yaşlı ineklerde, daha az doğum yapmış ineklere oranla daha fazla embriyonik ölüm gerçekleşmektedir (Silva ve ark 2002). Genç ve sağım yapılan ineklerde; Ovulasyondan sonraki 5. günde fertilizasyon %87.8 olurken, Genç ve kurudaki ineklerde %89.5 olarak gerçekleştiği bildirilmektedir (Diskin ve Morris 2008). Smith ve ark (1982) düvelerde 3. gündeki fertilizasyon oranının %94 olduğunu bildirmektedirler. Yüksek süt verimli ineklerde embriyonik ölümler tohumlamadan sonraki ilk 8 gün içinde gerçekleştiği bildirilmektedir (Rossow 2006). İneklerde süt verimi arttıkça conception oranı azalmaktadır (Garcia-Isperto 2009).

## **1.3. Endokronolojik Faktörler**

Tohumlama sonrası erken ve orta luteal dönemdeki progesteron düzeyi gebeliğin devamı üzerine etkilidir. Progesteron (P4), conceptusun büyümesi ve gelişiminde direkt etkilidir ve buda INF-t salınımı üzerine pozitif yönde etkilemektedir (Diskin ve Morris 2008). Gebeliğin devamını sağlayan P4 hormon yetersizliği gebeliğin sonlanmasına neden olur (Alnimer ve Lubbadeh 2008, Hoffmann 2007, Silvia ve ark 2002). Sığırlarda suni tohumlamadan sonraki muhtemel ilk östrüse kadar geçen süredeki (21. güne kadar) plazma P4 seviyesi ile gebe kalma ve gebeliğin devamı arasında pozitif bir korelasyon olduğu bilinen bir gerçektir (Rhinehart ve ark 2009). Ovaryumların siklik aktivitelerinin durması, döl verimini direkt olarak olumsuz yönde etkilemektedir. Süt verimi yüksek ineklerde bu etkilenme daha fazla olmaktadır. Doğumdan sonraki sağım, emzirme ve besleme; ovaryum aktivitesi üzerinde etkili olduğunu bildirmektedirler (Diter 2009, Lucy 2001, Smith ve ark 1982).

## **1.4. Çevresel Faktörler**

Yüksek Çevre Isısı Conception oranına çevre sıcaklığının etkili olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir. Çevre ısısının artması Sığırlarda conception oranının düşmesine neden olmaktadır. Tohumlamadan önceki 7, sonraki 3 gün içinde çevre ısısında meydana gelen ani değişiklikler conception oranında azalmalara neden olmaktadır (Garcia-Isperto 2009). Beslenme Bozuklukları, ineklerin doğumdan sonra ilk periyotta tohumlanabilmesi için kuru dönem ve doğum sonrası ilk 4 haftadaki besleme (negatif enerji balansı) kuru madde, enerji ve protein yönleriyle dengeli olması gerekir (Diskin ve Morris 2008). Negatif enerji balansına sahip rasyonlarla beslenen ineklerde embriyonik ölümlerin oranı da artmaktadır (Lucy 2001). Vücut ısısında yükselmelere neden olan enfeksiyöz hastalıklar da EÖ oranını artırmaktadır. Pyogenes bakterilerinden, Mycoplazmalardan, Clamidyaların neden olduğu ve abort yaptıran (BVD, BHV ve Q – Fiver) enfeksiyonlar EÖ neden olurlar (Janowitz 2009). Tohumlamadan sonra 7. Gündeki yüksek vücut sıcaklığı embriyonik ölüm insidansının atmasına neden

olmaktadır (Demetrio 2007).

Embriyonik ölümler embriyonal dönemin her safhasında şekillenebilir. Tohumlamadan sonraki 10-12. günlere kadar gerçekleşen EÖ siklusta herhangi bir değişikliğe neden olmazlar, beklenen zamanda östrüs gösterebilir. Embriyo uterus tarafından rezorbe edilirler. Ancak bundan sonraki dönemde oluşan EÖ, siklusta uzamalara neden olurlar (Janowitz 2009). Embriyonik ölümlerin %22'si tohumlamadan sonraki ilk 21 gün içinde oluşan erken embriyonik ölümlerdir. Erken embriyonik ölümlerin %70 – 80'i tohumlamadan sonraki 8-16. günler arasında gerçekleştiği farklı araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Howard 2006). Embriyonik ölümlerin büyük bir bölümü conceptus'un maternal kabulüne özellikle tohumlamadan sonraki 17-19. günlere kadar geçen sürede olduğunu bildirmektedirler (Thatcher ve ark 2006b).

### **1.5. Gebeliğin Kabulü**

Ruminantlarda CL'dan salgılanan progesteron gebeliğin devamı için zorunludur (Lucy 2001). Ruminantlarda luteolitik  $PGF_2\alpha$ , CL'un regresyonuna dolayısıyla progesteron salgısının azalmasına neden olur (Alaçam 1994a). Gebelik ile CL tarafından salgılanan progesteron hormonu arasında doğru orantının olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Diskin ve ark 2006). Kan progesteron seviyesi yüksek ( $\geq 2\text{ng/ml}$ ) olan sığırlarda kan progesteron seviyesi düşük ( $< 2\text{ng/ml}$ ) olanlardaki gebelikler arasında istatistiki olarak bir fark olmamasına karşılık sayısal olarak daha fazla gebelik elde edildiği bildirilmektedir (Sartori ve ark 2006). Uterus içinde sağlıklı ve yaşayabilme gücü olan bir embriyo olması halinde gebeliğin oluşması ve devamı için ilk olarak embriyo, uterus ve CL üçlüsü arasında bir takım karmaşık mekanizmaların devreye sokulması gerekmektedir. Bu karmaşık mekanizma gebeliğin 15-23. günler arasında embriyonun trofoblast hücrelerinden salgılanan İnterferon-tau (IFN-t) vasıtası ile başlatılır. Ruminantlarda IFN-t salgısı embriyonun uterus duvarına tutunduğu (21-30. günler) preimplantasyon dönemi boyunca salgılanır. Ruminantlarda IFN-t'nin fonksiyonlarından en önemlisi uterus endometriumundan  $PGF_2\alpha$ 'nın pulzatif salgısını azaltarak CL'un ömrünü uzatmaktır (Güzeloğlu 2006, Rossow 2006). Embriyo tarafından IFN-t az üretilmesi ya da sinyalin uterus tarafından yanlış algılanması embriyonun ölümüne neden olmaktadır. Embriyo tarafından salgılanan IFN-t tohumlamadan sonraki 15. Günde ve en az 15mm büyüklüğündeki embriyo tarafından yeterli miktarda salgılanabilir. Uterus endometriumu tarafından salgılanan  $PGF_2\alpha$ 'nın baskılanması için embriyonun yeterli büyüklüğe ulaşması, doğru zamanda ve yeterli miktarda IFN-t üretmesi gerekmektedir (Güzeloğlu 2006, Rossow 2006, Thatcher ve ark 2006a). Döl tutmayan ineklerde embriyoların küçük yada zayıf (yeterli INF-t salgılayamaması) olması durumunda uterus normal bir embriyonun gelişmesini sağlama yeteneğinde olmadığı gibi zarar görmüş olabileceğinin bir göstergesidir (Lucy 2001). Embriyonun büyümesindeki gecikme  $PGF_2\alpha$ 'nın bloke edilememesine ve CL'un regresyonuna (luteolizisine) neden olacaktır. Corpuslutum'un regresyonu progesteron seviyesinin düşmesi buda embriyonun yaşamının sona ermesi anlamını

taşımaktadır (Rossow 2006).

## 2. YÖNTEM

Çalışma materyalini Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde bulunan İsviçre Esmeri 102 baş düve oluşturdu. Materyalin tamamını işletmede yürütülen Embriyo Transferi çalışmalarında gebe kalmamış; Rektal palpasyon (RP) ve ultrasonografik muayene (US) ile genital sistemle ilgili her hangi bir sorunu belirlenmeyen hayvanlar oluşturdu.

Çalışmada kullanılan düveler 3-6 yaşlı ve ortalama 521 kg (346-805kg) canlı ağırlığa sahipti. Hayvanlar yarı açık bölünmüş padok sistemi ile (25 hayvan/padok) barındırılmakta olup; mısır silajı, yonca ve buğday sapı ile adlibitum beslenmişlerdir. Günlük su ihtiyaçları da adlibitum temin edilmiştir.

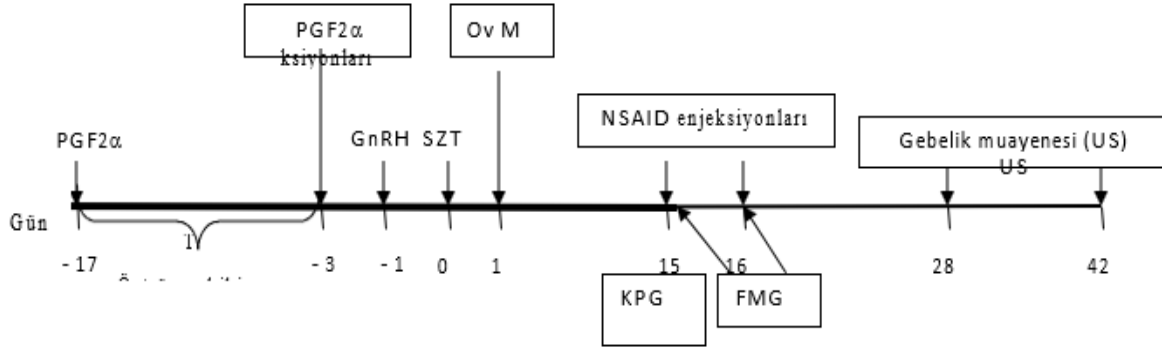
Çalışmada düveler modifiye ovsynch yöntemi ile östrüs ve ovulasyonlar senkronize edildi (Güzeloğlu ve ark. 2007). Bu amaçla 14 gün arayla iki kez PGF2 $\alpha$  (150  $\mu$ g d-kloprestonol; Dalzamin, Vetaş, İstanbul) kas içi, ikinci PGF2 $\alpha$ 'dan 48 saat sonra GnRH (50  $\mu$ g lesirelin asetat; Dalmarelin, Vetaş, İstanbul) kas içi ve GnRH enjeksiyonundan 12-16 saat sonra sabit zamanlı tohumlama (TAI) yapıldı (0. gün). Tohumlamaların tamamı fertilitesi kanıtlanmış aynı boğaya ait sperma ile aynı veteriner hekim tarafından yapıldı. İki PGF2 $\alpha$  enjeksiyonu arasındaki günlerde 30 dakika süreyle günde üç kez (08<sup>00</sup>, 16<sup>00</sup>, 21<sup>00</sup>) gözlem yöntemi ile östrüs takibi yapıldı ve östrüs gösteren hayvanlar kaydedildi. İkinci PGF2 $\alpha$  enjeksiyonu sırasında US ile sağ-sol ovar yum dorso-ventral ve latero-medial olarak muayene edildi. Bu muayene sırasında mevcut corpus luteum (CL) ve follikül (FL) görüntüleri dondurularak, ekran üzerinde en uzun çap ölçümleri yapıldı. GnRH enjeksiyonu sırasında da aynı yöntemle mevcut folliküllerin ölçümleri yapıldı. Sabit zamanlı olarak tohumlanan hayvanların ovulasyon muayeneleri (OvM), tohumlama sonrası 24. saatte US ile yapıldı. Ovulasyon olup olmadığına GnRH enjeksiyonu sırasında tespit edilen en büyük çaplı follikülün varlığına göre karar verildi (Şekil 1). Ultrasonografik muayeneler B-model, linear array, 6-8 MHz rektal probu olan real-time ultrason (Falco Vet, Pie Data Medical, The Netherlands) ile aynı Veteriner Hekim tarafından gerçekleştirildi. Tohumlamaları yapılan inekler her biri eşit olacak şekilde random yöntemiyle üç gruba ayrıldı.

**Flunixin meglumin grubu (FMG) :** Bu gruba dahil hayvanlara (n= 35) 15. gün saat 21<sup>00</sup> ve 16. gün saat 09<sup>00</sup>'da 1.1 mg/kg dozunda flunixin meglumin (Fulimed, Alke, İstanbul) kas içi yolla uygulandı (Şekil 1).

**Ketoprofen grubu (KPG) :** Bu gruba dahil hayvanlara (n= 35) 15. gün saat 21<sup>30</sup>'da 3 mg/kg dozunda ketoprofen (Ketobay, Bayer, İstanbul) kas içi yolla uygulandı (Şekil 1).

**Kontrol grubu (CG) :** Bu gruba dahil olan hayvanlara (n=32) ise herhangi bir uygulama yapılmayarak kontrol olarak değerlendirildi (Şekil 1).

Gebelik muayeneleri 28. ve 42. günlerde olmak üzere iki kez US ile yapıldı.



Şekil 1 Çalışmada uygulanan östrüs, ovulasyon senkronizasyon yöntemi, çalışma programı ve muayene günleri.

İstatistiksel hesaplamalar: Gruplardan elde edilen gebe kalma oranları, 28-42 gün aralığında meydana gelen embriyonik ölümler, yüzdeler arası farkın önem kontrolü ile yapılmıştır.

### 3. BULGULAR

Birinci PGF2 $\alpha$  sonrası 23 (%22.5) ikinci PGF2 $\alpha$  enjeksiyonu sonrası 98 (%96.1) baş düve östrüs göstermiştir. GnRH enjeksiyonu sırasında 100 (%98.0) baş düvede follikül varlığı tespit edilmiş olmasına rağmen 86 baş (%84.3) düvede ovulasyon şekillenirken 16 baş düvede şekillenmediği tespit edilmiştir.

İkinci PGF2 $\alpha$  enjeksiyonu öncesinde 42 baş hayvanda US ile yapılan ovaryum CL ölçüm değerleri tablo 1’de sunulmuştur. Ölçüm yapılamayan 34 baş ise değerlendirmeye alınmamıştır. GnRH enjeksiyonu sırasında 102 baş hayvanda mevcut dominant follikülün ölçümü de Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1 Ultrasonografik Muayenede Elde Edilen CL ve Follikül Büyüklükleri (p > 0.05)**

	Corpus luteum (n=40)		Follikül (n=62)	
	<17 mm (n, %)	≥ 17 mm (n, %)	<10mm (n, %)	≥ 10mm (n, %)
Düve (n=102)	6 (5.88)	62 (60.78)	18 (17.65)	84 (82.35)

Deneme ve kontrol grubunda 28. ve 42. günde yapılan ultrasonografik muayenede elde edilen gebe kalma oranları ile 28.-42. gün aralığında meydana gelen embriyonik ölümlerin sayı ve oranları tablo 2’de sunulmuştur. Tabloda deneme ve kontrol grubu arasında gebe kalma oranı bakımından istatistiksel fark olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 2: 28 ve 42. Günde deneme ve kontrol grubuna yapılan US muayenede elde edilen gebe kalma oranı ve meydana gelen EÖ sayı ve oranı (p> 0.05)**

	28. gün US gebelik (n,%)	42. gün US gebelik (n,%)	Embriyonik ölüm (n,%)
CG (n=32)	11 (34.3)	11 (34.3)	0
FMG (n=35)	9 (25.7)	8 (22.9)	1 (11.1)
KPG (n=35)	14 (40.0)	12 (34.3)	2 (14.3)
TOPLAM(n=102)	34 (33.3)	31 (30.4)	3 (8.8)

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Sığırlarda maximum gebelik oranı 15-16 ay yaşlarında tohumlanan hayvanlarda gerçekleşirken ilk tohumlaması 26 aylık yaşlarda olan sığırlarda gebelik oranı 15-16 ay yaştakilere %13 daha düşük olduğu bildirilmektedir. Embriyonik ölümlerin insidansını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; yaşı ilerlemiş olan düvelerde ve üç den daha fazla doğum yapmış olan ineklerde embriyonik ölümlerin daha fazla olduğunu ifade etmektedirler(Diskin ve Morris 2008).

Doğruer ve ark (2007) yaptıkları çalışmada Repeat Breeder sorunlu düvelerde tohumlama sonrası 12 saat arayla 15 ve 16. günlerde FM (1.1 mg/kg CA) uyguladıklarını çalışma ve kontrol grubundaki gebeliklerin sırasıyla %50 ve %20 olarak gerçekleştiği bildirilmektedir.

Embriyonik ölümler günümüzde döl verimi ile ilgili karşılaşılan sorunların başında yer almaktadır. Çünkü gerek doğal östrüste gerekse östrüs senkronizasyonu sonrasında tohumlanan inek ve düvelerde embriyonik ölüm insidansının yüksek olduğu bildirilmektedir (Akar ve Apaydın 1996). Embriyonik ölüm insidansının % 6.1–35 olduğu bildirilmektedir. Ancak repeat breeder, süt verimi yüksek, 5. doğumunu yapmış inekler, sıcak iklim bölgesinde bulunan düve ve ineklerde daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Akar ve Apaydın 1996, Silva ve ark 2002, Sreenan ve Diskin 1986, Thatcher ve ark 2006b).

Alnimer ve Lubbadah (2008) yaptıkları çalışmada Ovsynch yöntemi ile senkronize ettikleri hayvanlara sabit zamanlı tohumlama yapmışlardır. Tohumlama sonrası 14. günde CIDR yerleştirilmiş ve yedi gün sonra çıkarılmıştır. Deneme grubunda gebelik oranı kontrol grubuna göre daha yüksek şekillenmiştir. Aynı çalışmada erken embriyonik ölüm, geç embriyonik ölüm ve fetal ölüm oranlarının kontrol grubunda önemli derecede yüksek olduğu bildirilmektedir.

İneklere günde iki kez intra uterin bIFN-t (rbIFN-t) ‘yı siklusun 14–24. günleri arasında vermişlerdir. rbIFN-t infüzyonu ile CL’un ömrü bovine serum albumin (BSA) verilenlere göre uzamakla birlikte rbIFN-t’nin pratik olarak verilebilecek bir yolu (örneğin im.) bulunmamaktadır. Kritik dönemde PGF2α sentez mekanizmasının özel olarak durdurulması gebeliğin maternal kabulü şansını artırmaktadır (Bineli 2001). Bu amaçla endometrial prostaglandin inhibitörü olarak linoleik asit kullanılabilir. İn vitro olarak linoleik asit, COX–2 enzim aktivitesini engellemekte ve PGF2α sentezini yapan sistemin, PGF2α sentez

kapasitesini düşürmektedir (Şanlı ve Kaya 1991, Weems ve ark 2006). Ayrıca gebe olan ineklerde 17. günde linoleik asitin fazla, araşidonik asitin az miktarda olduğu tespit edilmiştir. Bu bilgilerin ışığında uterusun luteolitik cevabının azaltılmasında muhtemel bir stratejinin de uterustaki linoleik asit-araşidonik asit oranının artırılması yönünde lipid kompozisyonunun değiştirilmesi olabileceği ileri sürülmektedir (Scenna ve ark 2005, Weems ve ark 2006).

Son yıllarda PGF2 $\alpha$  sentezini azaltmak/durdurmak amacıyla kullanılan yöntemlerden birisi de NSAID özellikli ilaçların uygulanmasıdır (Güzeloğlu ve ark 2007, Scenna ve ark 2005). Flunixin meglumin kuvvetli bir non-steroidal anti-inflamatuar madde olup cyclooxygenase-2 (COX-2) enzimini inhibe ederek araşidonik asitten PGF2A üretilmesini engeller (Anderson ve ark 1990). Bu amaçla çeşitli araştırmacılar tarafından FM'nin endometriumdan luteolitik PGF2 $\alpha$  salınımını durdurma potansiyeli araştırılmıştır. FM'nin sistemik kullanımının PGF2 $\alpha$ 'nın sentezini engellediği, kandaki PGF2 $\alpha$ 'nın metaboliti PGFM miktarında azalma ile tespit edilmiştir (Weems ve ark 2006).

FM'nin oral uygulamaları da uterustan PGF2 $\alpha$  sentezini ve salınımını engellemektedir. FM granülleri günde iki, üç veya dört kez siklusun 15. gününden itibaren 9 gün düvelerin rasyonlarına ilave edildiğinde siklusların 5-6 gün uzadığı ve luteolizisin uygulama sonlandırıldıktan sonra olduğu bildirmektedir (Odensvik ve ark 1998).

Erdem ve Güzeloğlu (2008) 15-18 ay yaşlarındaki senkronize edilen Holstein ırkı düvelere tohumlama sonrası 15. gün meloxicam (0.5mg/kg CA) uyguladıkları çalışmada kontrol grubunda %52 (25/48) gebelik elde edilirken uygulama grubunda %24.3 (9/37) gebelik elde edilmiştir.

Gebeliğin maternal kabulü döneminde FM'nin kas içi uygulamaları ile de embriyonik ölümlerin azaltıldığı ve dolayısıyla gebe kalma oranının artırıldığı belirlenmiştir. Güzeloğlu ve ark (2007) sabit zamanlı tohumlama yaptıkları düvelere, tohumlama sonrası 15. gün (saat 21.00) ve 16. gün (saat 09.00) 1,1 mg/kg dozunda i.m. FM uygulamasının gebelik oranında yaklaşık % 26 artışa neden olduğu bildirmektedirler. Uygulamanın esasını gebeliğin maternal kabulünün olduğu kritik dönemde salgılanabilecek muhtemel PGF2 $\alpha$  salınımının önlenerek embriyoya yaşamını devam ettirmesi için zaman kazandırılması oluşturmaktadır. Stres altındaki ineklerde de FM uygulaması erken dönemdeki strese bağlı embriyonik ölümleri engellemektedir. Embriyonik gelişimin erken dönemlerinde çeşitli streslere (nakliye, aşırı sıcak soğuk hava vb.) maruz kalan inek ve düvelerde, normalden daha fazla oranda embriyonik ölüm meydana geldiği ifade edilmektedir (Hansen 2002).

Sunulan çalışmada yukarıda bahsedilen çalışmalara oranla NSAID uygulamasından beklenen sonucun alınmaması, çalışmada kullanılan düvelerin yaşlı olmaları (3-6 yaş) ve kondüsyonlarının damızlık hayvana göre çok yüksek olmalarından kaynaklı bileceğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak İsviçre Esmeri düvelerde tohumlama sonrası 15-16. günlerinde nonsteroidal anti-inflamatuar (NSAID) ilaç uygulamasının EÖ oranına etkisinin olmadığı kanısına varılmıştır.

## 5. KAYNAKLAR

- Akar, Y., ve Apaydın, A.M., (1996) İneklerde embriyonik ölümler ve sebepleri. *Hayvancılık Araştırma Dergisi* 6 (1–2), 67–70.
- Alaçam E (1994a) Gebelik fizyolojisi. Alınmıştır *Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon Sun' i Tohumlama ve İnfertilite* Ed Erol Alaçam, 121–126, I. Baskı, Dizgievi, Konya
- Alaçam, .E (1994b) Üremenin Denetlenmesi. Alınmıştır *Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon Sun' i Tohumlama Doğum ve İnfertilite* Ed E Alaçam, I. Baskı, Dizgievi, 81–87, Konya.
- Alnimer Mufeed, A., &Lubbadeh Wadie, F., (2008) Effect of progesterone (P4) intravaginal device (CIDR) to reduce embryonic loss and to synchronize return to oestrus of previously timed inseminated lactating dairy cows *Anim Reprod Sci*, 107, 36–47.
- Anderson, K.L., Neff-Davis, C.A., Davis, L.E. & Bass, V.D. (1990) Pharmokinetics of flunixin meglumine in lactating cattle after single and multiple intramuscular and intravenous administration. *Am J Vet Res*, 51, 1464–1467.
- Aslan, S. & Wesenauer, .G (1999) İneklerde gebelik, embriyonik - fetal ölümler, ovaryum fonksiyonları ve uterus çapının ultrasonografi ile saptanması *Tr. J. of veterinary and animal sciences*, 23 (3), 623-631.
- Baruselli, P., Arques, M.O., Hoffmann, E.M., Costa Neto, W.P., Grandinetti & Bo, G., (2001) Increased pregnancy rates in embryo recipients treated with CIDR-B devices. *Theriogenology*, 55, 355 (abstr).
- Bineli, M., Thatcher, W.W., Mattos, R. & Baruselli, P.S. (2001) Antiluteolytic strategies to improve fertility in cattle. *Theriogenology*, 56, 451–1463.
- Çınar, M. (2002) Prostaglandin F2 $\alpha$  ile senkronize sütçü ineklerde tohumlama sırasında ve/veya tohumlamayı izleyen 12. günde GnRH uygulamalarının fertilité üzerine etkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 12(2): 31–34.
- Daeseleire, E., Mortier, L., Ruyck, H.D. & Geerts, N. (2003) Determination of flunixin and ketoprofen in milk by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*, 488, 25–34.
- Demetrio, D.G.B., Santos, R.M., Demetrio, C.G.B. & Vascencelos, J.L.M. (2007) Factors affecting conceptin rates following artificial incemination or embryo transfer in lactating holstein cows *J. Dairy. Sci.*, 90, 5073-5082.
- Diskin, M.G. & Morris, D.G. (2008) Embryonic and Early Foetal Losses in Cattle and Other Ruminants. *Reprod Dom Anim* 43 (Suppl. 2), 260–267.
- Diskin, M.G., Murphy, J.J. & Sreenan, J.M. (2006) Embryo survival in dairy cows managed under pastoral conditions. *Anim Reprod Sci* 96, 297–311.

- Doğruer, G., Sarıbay, M.K. ve Karaca, F. (2007) Repeat Breeder sorunlu düvelerde flunixin meglumin uygulamalarının gebelik oranları üzerine etkisi *F.Ü. Sağ. Bil. Derg.*, 21 (6), 263-268.
- Erdem, H. (1997) İneklerde real-time ultrasonografi ile embriyonik ölümlerin insidansının belirlenmesi Doktora Tezi, SÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Erdem, H. and Güzeloğlu, A. (2008) Effect of meloxicam treatment drung early pregnancy in holstein heifers *Report dom Anim* doi 10.1111/j.1439-0531.
- Garcia-Ispuerto, I., Lopez-Gatius, F., Bech-Sabat, G., Santolaria, P., Yaniz, J., & Nogareda, C., et all. (2009) Climate factors affecting conception rate of high producing dairy cows in northeastern Spain *Theriogenology*, 67 (8), 1379-1385, Abstract.
- Güzeloğlu, A. (2006) İneklerde gebeliğin maternal kabulü sürecinde anti-luteolizisin moleküler mekanizması. *Vet Bil Derg*, 22, 1-2: 83-88.
- Güzeloğlu, A., Erdem, H., Sarıbay, M.K., Thatcher, W.W. ve Tekeli, T. (2007) Effect of the administration of flunixin meglumine on pregnancy rates in Holstein heifers. *Vet Rec*, 160, 404-406.
- Hansen PJ (2002) Embryonic mortality in cattle from the embryo's perspective. *J Anim Sci*, 80, 33-44.
- Howard, J.M., Manzo, R., Dalton, J.C., Frago, F. & Ahmedzadeh, A. (2006) Conception rates and serum progesterone concentration in dairy cattle administered gonadotropin releasing hormone 5 days after artificial insemination. *Anim Reprod Sci*, 95, 3-4, 224-233.1
- Janowitz, U. (2009) Tierbedingte Störungen Erişim 19.01.2009 <http://members.tripod.co>
- Kırbaş, M., Bülbül, B., Köse, M., Dursun, Ş. ve Çolak, M. (2007) İneklerde embriyo transferinde 13. gün GnRH ya da 13-20. günler arasında progesteron uygulamasının gebelik oranları üzerine Etkisi
- Lees, P., Landoni, F.M., Giraudel, J. & Toutain, P.L. (2004) Pharmacodynamics and pharmacokinetics of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in species of veterinary interest. *J Vet Pharmacol Therap*, 27, 479-490.
- Lucy, M.C. (2001) ADSA Foundation Scholar Award Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End? *J. Dairy Sci.* 84, 1277-1293.
- Odensvik, K., Gustafsson H & Kindahl H (1998) The effect on luteolysis by intensive oral administration in heifers. *Anim Reprod Sci*, 50, 35-44.
- Rhinehart, J.D., Starbuck-Clemmer MJ, Flores JA, Milvae RA, Yao J, & Poole DH et all. (2009) Low peripheral progesterone and late embryonic/early fetal loss in suckled beef and lactating dairy cows *Theriogenology* 71, 480-490.
- Rossow, N. (2006) Progesteron und frühembryonaler Fruchttod Erişim 19.01.2009 <http://www.portal-rind.de/index.php?name=News&file=article&sid=107>



- Sartori, R., Gümen, A., Guenther, J.N., Souza, A.H., Caraviello, D.Z. & Wiltbank, M.C. (2006) Comparison of artificial insemination versus embryo transfer in lactating dairy cows. *Theriogenology*, 65, 13, 11-21.
- Santos, J.E.P., Juchem, S.O., Cerri, R.L.A., Galva, K.N., Chebel, R.C. & Thatcher, et al. (2004) Effect of bST and Reproductive Management on Reproductive Performance of Holstein Dairy Cows *J. Dairy Sci.* 87, 868–881.
- Scenna, F.N., Hockett, M.E., Towns, T.M., Saxton, A.M., Rohrbach, N.R. & Wehrman, M.E. et al. (2005) Influence of a prostaglandin synthesis inhibitor administered at embryo transfer on pregnancy rates of recipient cows. *Prostaglandins Other Lipid Mediators*, 78, 38–45.
- Silva, J.C., Costa, L.P. & Silva, J.R. (2002) Plasma progesterone profiles and factors affecting embryo-fetal mortality following embryo transfer in dairy cattle. *Theriogenology*, 58, 51–59.
- Smith, M.F., Nix, K.J., Kraemer, D.C., Amoss, M.S., Herron, M.A. & Wiltbank, J.N. (1982) Fertilization rate and early embryonic loss in Brahman crossbred heifers *J Anim Sci* 54, 1005-1011.
- Sönmez, M. ve Gür, S. (2007) PGF2 $\alpha$  ile senkronize edilen düvelerde tohumlama sonrası uygulanan GnRH'nın fertilite üzerine etkisi IV. *Ulusal Reprodüksiyon ve Suni Tohumlama Kongresi 25-28 Ekim Manvgat/ Antalya*
- Sreenan, J.M. and Diskin, M.G. (1986) The extent and timing of embryonic mortality in the cow. In "Embryonic Mortality in Farm Animals" Ed Sreenan JM and Diskin MG, Dordrechts Mortinius Nijhoff, 1–12, Luxembourg
- Şanlı, Y. ve Kaya, S. (1991) MSS Farmakolojisi "Veteriner Farmakoloji ve İlaçla Sağıtım Seçenekleri" 206–231, I. Baskı, Medisan, Ankara
- Thatcher, W.W., Güzeloğlu, A. & Bilby, T.R. (2006a) Early embryonic mortality in modern dairy cows: causes, consequences and remedies, *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 75, 106-113.
- Thatcher, W.W., Bilby, T.R., Bartolome, J.A., Silvestre, F., Staples, C.R. ve Santos, J.E.P. (2006b) Strategies for improving fertility in the modern dairy cow. *Theriogenology*, 65, 30–44.
- Weems, C.W., Weems, Y.S. & Randel, R.D. (2006) Prostaglandins and reproduction in female farm animals. *Vet J*, 171, 206–228.

# **Nevşehir – Kozaklı Bölgesinde Domates Üretimi Yapılan Jeotermal Isıtımlı Plastik Seralar İçin Isı Gereksiniminin Belirlenmesi**

## **Determination of Heat Requirements for Geothermal Heating Plastic Greenhouses Grow Tomatoes in Nevşehir – Kozaklı Region**

Hasan Hüseyin ÖZTÜRK\*, Hasan Kaan KÜÇÜKERDEM\*\*, Bülent AYHAN\*\*\*, Kazım TURGUT\*\*\*\*

### **ÖZET:**

Bu çalışmada, Nevşehir-Kozaklı yöresinde, topraksız domates üretimi yapılan gotik çatılı bir plastik sera için ısı enerjisi gereksinimi hesaplanmıştır. Bölme genişliği 9,60 m, yan duvar yüksekliği 5 m, çatı yüksekliği 7,15 m olan seranın çatı örtüsü polietilen (PE), yan kenarlarının örtüsü ise polikarbonat (PC) plastiktir. Yıl boyunca sera ısı gereksiniminin hesaplanmasında, bölgenin güneş ışınım enerjisi, rüzgar hızı ve hava sıcaklığı değişkenlerinin en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri dikkate alınmıştır. Seranın yıllık ortalama ısı gereksinimi, sera iç ortamında istenilen hava sıcaklıkları 12 °C ve 15 °C olarak dikkate alındığında, sırasıyla 88,2 W/m<sup>2</sup> ve 102,8 W/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Serada en fazla ısıtma gereksinimi duyulan, Kasım-Mart döneminde, sera iç ortamında istenilen hava sıcaklıkları 12 °C olduğunda, en düşük, en yüksek ve ortalama ısı gereksinimi, sırasıyla 125,2 W/m<sup>2</sup>, 135,2 W/m<sup>2</sup> ve 130 W/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Kasım-Mart döneminde, sera iç ortamında istenilen hava sıcaklıkları 15 °C olduğunda, en düşük, en yüksek ve ortalama ısı gereksinimi, sırasıyla 142,1 W/m<sup>2</sup>, 153,4 W/m<sup>2</sup> ve 147,5 W/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Kozaklı, sera, domates, ısı gereksinimi, jeotermal enerji

### **ABSTRACT:**

In this study, the heat energy requirement for a Gothic roof plastic greenhouse where soilless tomato production is made in Nevşehir-Kozaklı region was calculated. With a partition width of 9.60 m, a side wall height of 5 m and a roof height of 7.15 m, the roof cover of the greenhouse is polyethylene (PE), and the cover of the side edges is polycarbonate (PC) plastic. In the calculation of the greenhouse heat requirement throughout the year, the lowest, highest and average values of the solar radiation energy, wind speed and air temperature variables of the region were taken into account. The annual average heat requirement of the greenhouse was calculated as 88.2 W/m<sup>2</sup> and 102.8 W/m<sup>2</sup>, when the desired air temperatures in the greenhouse interior are taken into account as 12 °C and 15 °C, respectively. In the November-March period, when the desired air temperature in the greenhouse is 12 °C, the lowest, highest and average heat requirement in the greenhouse was calculated as /125.2 W/m<sup>2</sup>, 135.2 W/m<sup>2</sup> and 130 W, respectively. In the November-March period, when the desired indoor air temperatures are 15 °C,

the lowest, highest and average heat requirements were calculated as 142.1 W/m<sup>2</sup>, 153.4 W/m<sup>2</sup> and 147.5 W/m<sup>2</sup>, respectively.

**Keywords:** Kozaklı, greenhouse, tomato, heat requirement, geothermal energy

\* Prof.Dr., ukurova Üniversitesi Zir. Fak. Tarım Makinaları ve Teknolojileri Müh. Böl., e-posta:hhozturk@cu.edu.tr

\*\* Arş.Gör., Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Biyosistem Müh. Böl., e-posta:kaan.kucukerdem@igdir.edu.tr

\*\*\* Dr., Adana Ziraat Üretim İşletmesi Tar.Yay. ve Hiz. Eğ. Mer.Müd., e-posta:bulent.ayhan@tarimorman.gov.tr

\*\*\*\* Zir.Yük.Müh. Adana Zir. Üretim İşlet. Tar.Yay. ve Hiz. Eğ. Mer.Müd., e-posta:kazim.turgut@tarimorman.gov.tr

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda örtü altı yetiştiriciliğinde enerji tüketiminin azaltılmasına yönelik olarak yapılan araştırmalar; ısıtma amacıyla yeni ve yenilenebilir doğal enerji kaynaklarının kullanılmasına ve fosil yakıtların tüketildiği geleneksel ısıtma sistemlerine alternatif olarak, düşük maliyetli ve etkinliği yüksek ısıtma sistemlerinin geliştirilmesine yönlendirilmiştir. Sera ısıtma uygulamalarında, günümüz enerji varlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek amacıyla fosil enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması öncelikli bir gereksinimdir. Teknoloji düzeyi ve ekonomik uygulanabilirlik açısından, sera ısıtmada yararlanılabilecek doğal enerji kaynaklarından en önemlisi jeotermal enerjidir.

Ülkemizde artan nüfusun ekonomik ve sağlıklı olarak beslenmesi ve yeterli tarımsal üretimin ülke kaynaklarıyla sağlanması gıda güvenliğimiz için büyük önem taşımaktadır. Birim alandan daha fazla ürün alma olanağı sağlayan seracılıkta, bütün yaz ve kış mevsimlerinde bütün yıl boyunca üretim yapabilmek amacıyla iklim kontrolü için fazla miktarda enerji tüketimi gereklidir. Bu nedenle, enerji tüketimi fazla olan bu tür tarımsal üretim sektörlerinde; ısıtma, soğutma ve havalandırma gibi iklimlendirme uygulamaları için enerji verimliliği yüksek tarımsal yapılar ve bu yapılarda yenilenebilir enerji kullanımı için yerli tasarım ve ekonomik çözümler gereklidir.

Tarımsal yapı iklimlendirme uygulamaları için tüketilen enerji miktarının azalması ve dış hava koşullarına olan bağımlılığın azaltılarak bitkisel üretim periyodunun artırılmasına bağlı olarak, üretim giderleri azalacak ve enerji tasarrufu sağlanacaktır. Enerji tasarrufu sağlanmasının önemli bir sonucu olarak, tarımsal yapı iklimlendirme uygulamaları için fosil yakıt tüketimi de azalacağından, atmosferde sera etkisi yaratan başlıca gazlardan birisi olan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) salımı da önemli oranda azalacaktır. Farklı iklim özellikleri gösteren bölgeler ve değişik amaçlar için jeotermal enerji ve toprak kaynaklı ısı pompası (TKIP) sistemleri ile seralarda ısıtma ve serinletme uygulanarak, yetiştirme dönemi uzatılabilecek, diğer bir deyişle birim alandan daha yüksek verim alınacaktır. Bu çalışmada, Nevşehir Kozaklı yöresindeki jeotermal kaynakların sera iklimlendirme amacıyla verimli olarak kullanımını artırmak amaçlanmıştır. Bu amaçla, bölge iklimine uygun, yan kenarları polikarbonat (PC) ve çatısı normal polietilen (PE) plastik örtülü gotik tarzda ve kelebek şeklinde çatı havalandırmalı, topraksız domates üretimi plastik sera örneği dikkate alınarak, ısıtma yükleri belirlenmiştir.

### 1.1. Seralarda İklimlendirme Gereksinimi

Seralarda yetiştirilen ürünlerden beklenen en yüksek verimin elde edilebilmesi için, sıcaklığın düşük olduğu dönemlerde seraların ısıtılması gereklidir. Ülkemiz koşullarında, ısıtma giderleri sera karlılığını etkileyen en önemli girdilerden birisidir. Seracılık işletmelerinde ısıtma giderleri, yetiştirme mevsimi, bölge ve ürün tipine bağlı olarak değişmekle birlikte toplam maliyetin %40 ile %80'ini oluşturmaktadır (Öztürk, 2015). Sera ısıtmada kullanılan fosil yakıtların maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle, ülkemizdeki birçok serada düzenli bir ısıtma

yapılamamakta, sadece bitkileri dondan korumaya yönelik ısıtma uygulanmaktadır. Sera ısıtma uygulamalarında, günümüz enerji varlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek amacıyla fosil enerji kaynakları yerine, jeotermal enerji gibi, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmak öncelikli bir gereksinimdir.

Düzenli ısıtma yapılmaması, verim düşüklüğü, üretim çeşidinde sınırlama, tarımsal mücadele için ilaç ve hormon kullanma zorunluluğu gibi sorunları beraberinde getirmektedir. Ancak, bitkinin ihtiyaç duyduğu sıcaklığı sağlayacak yeterli bir ısıtma verimi %50-60 oranında artırabilmektedir (Öztürk, 2015). Bu nedenle, jeotermal enerji kullanılarak ısıtılan seralarda, bitki gelişimi ve döllenme için gereken sıcaklık daha ekonomik koşullarda sağlanmakta, bu sayede gerekli havalandırma yapılarak sera iç ortam havasının bağıl nemi kontrol edilmekte ve bundan kaynaklanabilecek hastalıklar oluşmaz ve verim yükselir.

Seralarda yetiştirilen bitkiler için en uygun sıcaklık değeri, bitkinin gelişme aşamasına bağlı olarak değişir. Örneğin, biber yetiştiriciliğinde bitki boyunun uzaması için gerekli olan en uygun sıcaklık, 8–30 °C ve toplam meyve ağırlığı için 12–20 °C aralığındadır (Hellickson ve Walker, 1983). Domates için en uygun sıcaklık değeri 15–19 °C olup, bulutlu günlerde 20 °C ve güneşli günlerde 27 °C'dir (Moore, 1975).

Sera ısıtma giderlerinin yüksek olması, gece sıcaklıklarının üretim süresi ve ürün kalitesi üzerine olan etkilerinin tartışılmasını gündeme getirmiştir. Birçok bitki türü, gece dönemindeki sıcaklık değerinin, gündüz döneminden daha düşük olması durumunda daha iyi gelişir. Domates yetiştiriciliğinde, gündüz ve gece dönemi sıcaklıklarının eşit olması durumunda, bitki boyunun uzaması, gece dönemi sıcaklığının değişken olması durumundan daha azdır. Gece dönemlerindeki sıcaklık değerinin düşük olması, bazı bitkilerde şeker içeriğinin yükselmesine neden olur. Gece dönemi sıcaklıklarının azaltılması durumunda, bazı bitkilerde sürgün gelişimine oranla kök gelişiminin arttığı belirlenmiştir. Gece dönemi sıcaklığı düşük olduğunda, solunum nedeniyle karbonhidrat kayıpları azalır.

## **1.2. Jeotermal Enerji İle Sera Isıtma Yönetimi**

Jeotermal akışkanın doğrudan kullanım uygulamaları, birkaç °C ile 150 °C arasındaki sıcaklıklarda değişir. Farklı doğrudan kullanım kategorileri vardır. Örneğin, alan ve bölge ısıtması, sera ısıtması, kültür balıkçılığı havuz ısıtması, tarımsal kurutma, endüstriyel kullanımlar, soğutma, kar eritme, banyo ve yüzmek. Dünyadaki ana uygulamalar banyo ve yüzmeye ve mekan/bölgesel ısıtmadır.

Jeotermal enerji ile sera ısıtma uygulamalarında akışkan sıcaklığı için en düşük sıcaklık sınırı 25 °C'dir. Akışkan sıcaklığının artması ve enerji kaynağına olan uzaklığın kısılması durumunda, jeotermal enerjiden sera ısıtma uygulamalarında yararlanma oranı artar. Ekonomik bir uygulama için, yıl boyunca enerji optimizasyonunun sağlanması da önemlidir. Jeotermal enerji ile sera ısıtma için araştırma ve geliştirmeye çalışmalarında aşağıdaki etmenlerin dikkate alınması gerekir:

- Sera kurulacak olan alan, ticari olarak üretim için uygun olmalıdır.
- Jeotermal kaynaktan seraya olan uzaklık 20 km'den daha fazla olmamalıdır.
- Jeotermal sera tesisi belirli bir büyüklükte olmalıdır.
- Sera konstrüksiyonu, uygun malzeme ve ekipmanlardan yararlanılarak, jeotermal akışkan kullanılmak üzere tasarlanmalıdır.
- Mevcut olan ısı enerjisi miktarı ve seranın yıllık ısı gereksiniminin ne kadarının karşılanabileceği iyi bilinmelidir. Balıkçılık, hayvancılık, sulama, mantar yetiştiriciliği ve sıcak su kullanımı gibi diğer uygulamalar da dikkate alınmalıdır.

Jeotermal enerji ile sera ısıtma uygulamalarında, işletme ve bakım açısından en uygun kaynaklar, derinliği az olan yüzeysel ve düşük sıcaklıktaki (25–60 °C) kaynaklardır. Bu özellikteki kaynaklarda kazı ve akışkan pompalama giderleri düşüktür. Bununla birlikte, jeotermal enerji kullanımında; jeotermal akışkanın kimyasal bileşimi, akış oranı ve kuyu derinliği gibi tasarım değişkenlerinin doğru bir şekilde analiz edilmesi gerekir. Bazı uygulamalarda, jeotermal akışkanda bulunan ve korozyona neden olan kimyasal bileşenler nedeniyle, jeotermal akışkandan sera içerisinde dolaşan normal akışkana (su) ısı geçişi sağlamak için ısı değiştiriciler kullanılır. Ayrıca, jeotermal akışkan ısıtma sistemine doğrudan gönderilebilir. Bu durumda, maliyet azalır ve ısı değiştiricideki sıcaklık farkı nedeniyle sıcaklık düşmesi azalır.

Jeotermal enerji kaynaklarının kullanıldığı, düşük-sıcaklıkta ısıtma uygulamalarında, sıcaklık düzeyi 25–60 °C aralığındadır. Bu sıcaklık değerleri, seralarda yaygın olarak kullanılan geleneksel ısıtma sistemleri için çok düşüktür. Diğer bir deyişle, fosil yakıt kullanılan ısıtma sistemlerindeki ısı değiştiriciler standart bir sıcaklık düzeyi için tasarlanmaktadır. Düşük sıcaklıktaki ısıtma akışkanlarının bazı üstünlükleri nedeniyle, sera ısıtma için birçok yeni ısı değiştirici geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllarda yapılan araştırma ve geliştirme çalışmalarıyla, sıcak akışkan kullanılan ısıtma sistemlerine ilişkin olarak uygulamada karşılaşılan teknik sorunlar çözümlenmiştir.

### **1.3. Kozaklı İlçesinde Seracılıkta Jeotermal Enerji Kullanımı**

Kozaklı ilçesinde mevcut durumda toplam alanı 59 da olan iki adet jeotermal sera işletmesi bulunmaktadır. Kozaklı'da bulunan jeotermal seralarda a büyük oranda domates olmak üzere sebze üretimine odaklanıldığı görülmektedir. Mevcut işletmelerin haricinde, Kozaklı ya 30 dekar büyüklüğünde bir jeotermal sera kurulması planlanmaktadır. Bu sera, daha sonra sera alanını 50 dekara çıkarmayı hedeflemektedir. Kozaklı ilçesinde jeotermal ısıtmalı domates üretimi yapılan seralarda, ısıtma amacıyla kullanılan jeotermal kaynakların ruhsatları İl Özel İdarelerine aittir.

Sera ısıtma sistemlerinde genellikle 51 mm'lik çelik boru sistemleri kullanılırken bitki ısıtmasında ise 38 mm'lik borular kullanılmaktadır. Seralarda topraksız tarım yapılmakta olup, yetiştirme ortamı olarak kokopit kullanılmaktadır. Bitki besleme sistemi ise sulama suyuna

uygulanarak sağlanmaktadır. Seralarda domates yetiştirilmesinden dolayı bitki yetiştirilmesinin hızlandırılması adına bombus arısı kullanılmaktadır. Mevcut seraların tümünde doğal havalandırma, sisleme ve perdeleme sistemleri uygulanmaktadır.

Seraların tümünde jeotermal su doğrudan seraya gönderilmeyip temiz suyun ısıtılması aşamasında kullanılmaktadır. Pompa ile jeotermal suyun kuyudan alınmasından sonra eşanjör sistemi ile ısıtma yapılmaktadır. Akışkanlar arası ısı transferi yöntemi ile ısıtılan temiz su, sera içine borular yardımı ile taşınmaktadır.

Termal suyun kullanılması konusunda NEVJET yetkilendirilmiş olmakla birlikte, daha önceden kazanılmış haklar nedeni ile merkezi şekilde termal su yönetimi yapılamamaktadır. Bu açıdan yeni kurulan Kapadokya Alan Başkanlığı'nın bütünsel ve merkezi yönetimi NEVJET ile yapması beklenmektedir. Jeotermal suların re-enjeksiyonu ile ilgili olarak sorunlar büyük ölçüde giderilmiş durumdadır. Kozaklı'da bulunan cam sera işletmesinin kullandığı İl Özel İdaresine bağlı bir kurum olan Nevjet firmasının ruhsat alanında olan jeotermal kaynaktaki akışkan sıcaklığı 65 °C'dir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. İklim Özellikleri

Nevşehir ilinde kara iklimi hüküm sürer. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk geçer. Yılın 70 gününde sıcaklık 0 (sıfır) °C'nin altında ve 20 gün +30 °C'nin üstünde seyrederek. Senelik yağış miktarı ortalama 388–353 mm arasındadır. Kızılırmak vâdisinden uzaklaşıldıkça soğuk artar. Sıcaklık -28 °C ile +40 °C arasında seyrederek. Nevşehir iklimi, yarı kurak-az nemli, mezotermik 1 (yıl boyu orta derecede sıcak), su fazlası olmayan veya su fazlası pek az olan, orta derecede karasal iklim tipidir. Nevşehir iklimi, yarı kurak-az nemli, mezotermik 1 (yıl boyu orta derecede sıcak), su fazlası olmayan veya su fazlası pek az olan, orta derecede karasal iklim tipidir. Nevşehir ilinin uzun yıllık iklim özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1: Nevşehir İlinin Uzun Yıllık İklim Verileri (MGM, 2021)**

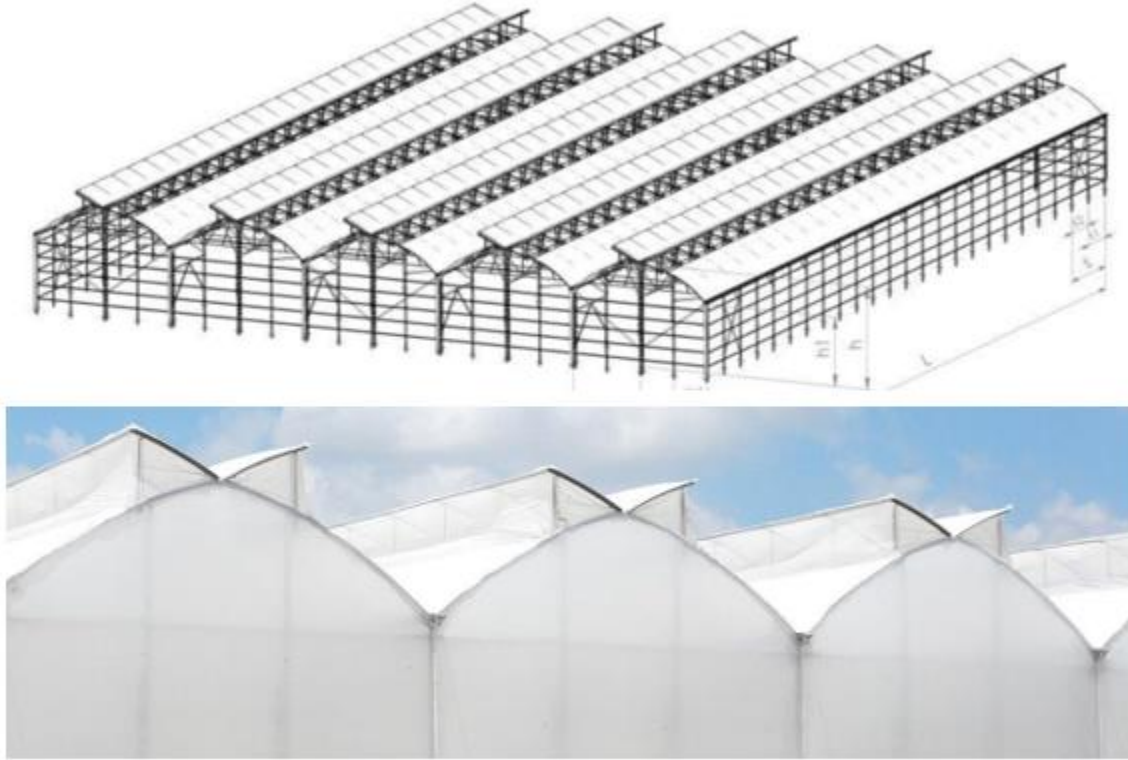
NEVŞEHİR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1959 - 2018)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0.3	1.0	5.0	10.1	14.4	18.2	21.3	21.2	17.3	12.1	6.4	1.8	10.7
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	3.8	5.4	10.2	15.9	20.5	24.8	28.4	28.5	24.4	18.2	11.7	6.0	16.5
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3.8	-2.7	0.6	5.0	8.7	11.5	13.5	13.3	10.2	6.6	2.3	-1.6	5.3
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.2	4.1	5.3	6.7	8.4	10.6	11.0	11.4	9.5	6.5	4.7	3.1	85.4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.5	12.3	13.1	12.7	13.1	7.9	2.4	1.7	3.4	7.3	8.9	12.4	107.7
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	43.3	40.9	47.0	49.5	57.8	34.1	8.3	4.5	12.1	30.4	35.1	49.8	412.8
Ölçüm Periyodu (1959 - 2018)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.6	19.6	28.0	31.6	32.6	35.0	39.5	38.2	35.7	32.0	27.6	23.0	39.5
En Düşük Sıcaklık (°C)	-21.2	-23.6	-18.0	-12.5	-2.3	1.3	3.8	3.1	-1.2	-7.6	-14.0	-19.5	-23.6
En yüksek ve en düşük sıcaklıkların gerçekleşme tarihini görmek için fare imlecini değerlerin üstüne getiriniz.													
Günlük Toplam En Yüksek Yağış Miktarı				Günlük En Hızlı Rüzgar				En Yüksek Kar					
11.05.1990 40.7 mm				12.03.1968 125.3 km/sa				02.02.1992 64.0 cm					

## 2.2. Hesaplamalarda Dikkate Alınan Plastik Sera

Hesaplamalar için dikkate alınan plastik seranın teknik özellikleri Tablo 2’de, görselleri ise Şekil 2.1’de verilmiştir.

**Tablo 2: Plastik Seraların Teknik Özellikleri**

Sera	Teknik Özellikler
Tip/Model	Gotik AYS 9600-1B Çift Kelebek Havalandırma
Çatı Örtüsü	Polietilen (PE) plastik
Yan Kenar Örtüsü	Polikarbonat (PC) plastik
Standart	EN-13031-1
Oluk Altı Yükseklik	5 m
Sera Yüksekliği	7,15 m
Max. Tünel Uzunluğu	105 m
Max. Rüzgar Yüğü	120 km/s
Max. Bitki Yüğü	25 kg/m <sup>2</sup>
Max. Aksesuar Yüğü	8 kg/m <sup>2</sup>



*Şekil 2.1. Hesaplamalar İçin Dikkate Alınan Gotik Çatılı Plastik Sera Konstrüksiyonu*



### 2.3. Sera Isı Gereksiniminin Hesaplanması

Birim taban alanı başına sera ısı yükü (ısı gereksinimi) aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır.

$$Q_s = \frac{A_o}{A_t} \times u \times [T_i - T_o] \times l \times \tau \times \gamma \dots\dots\dots(2.1)$$

Burada;

- $Q_s$  = Sera ısı yükü (ısı gereksinimi) (W/m<sup>2</sup>),
- $A_o$  = Sera örtüsü toplam yüzey alanı (m<sup>2</sup>),
- $A_t$  = Sera taban yüzey alanı (m<sup>2</sup>),
- $u$  = Toplam ısı kaybı katsayısı (W/m<sup>2</sup>K),
- $T_i$  = Sera iç ortamında istenilen hava sıcaklığı (K),
- $T_o$  = Dış ortam hava sıcaklığı (K),
- $l$  = Toplam güneş ışıma enerjisi (W/m<sup>2</sup>),
- $\tau$  = Seranın güneş ışımasını geçirme oranı ve
- $\gamma$  = Sera içinde toplam ışımanın ısı enerjisine dönüşme oranıdır (0,5)

#### 2.3.1. Sera Toplam Isı Kaybı Katsayısının Hesaplanması

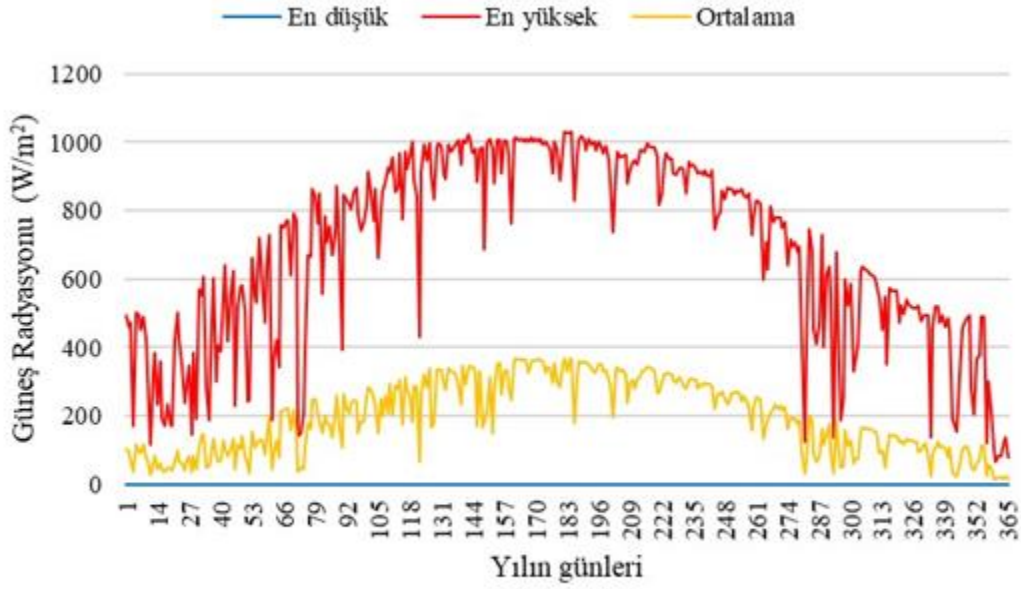
Sera toplam ısı kaybı katsayısı ( $u$ ; W/m<sup>2</sup>K), rüzgar hızına ( $v_r$ ; m/s) bağlı olarak aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır.

$$u = 3,55 + 0,11 v_r \dots\dots\dots(2)$$

## 3. BULGULAR

### 3.1. Nevşehir Kozaklı Yöresinde Güneş Işınım Enerjisi Değişimi

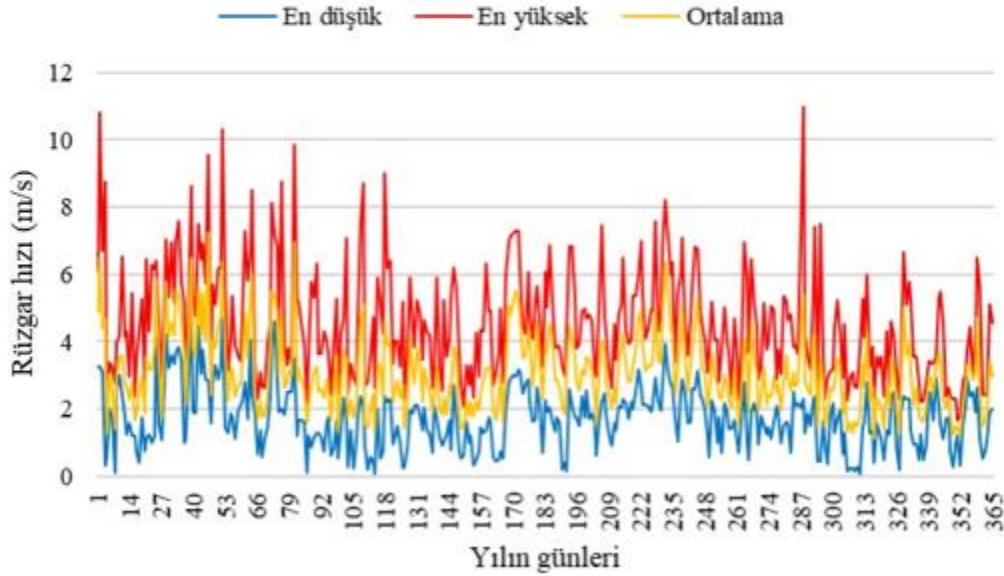
Bölgenin en düşük, en yüksek ve ortalama güneş enerjisi değerlerinin değişimi Şekil 3.1’de verilmiştir. Bölgenin güneş enerjisi yaz aylarında 1000 W/m<sup>2</sup> değerinden daha yüksek değerlere ulaşabilmektedir. Bununla birlikte, seralarda ısıtma gereksinimine ihtiyaç duyulan kış aylarında ise, ortalama olarak 100 W/m<sup>2</sup> değerinden daha düşük değerlere azalabilmektedir. Kış aylarında dış ortamdaki hava sıcaklığının ve güneş enerjisinden ısı kazanımının azalması nedeniyle serada ısıtma yapılması gerekmektedir.



Şekil 3.1. Kozaklı Yöresinde Güneş Işınımının Yıllık Değişimi

### 3.2. Nevşehir Kozaklı Yöresinde Rüzgar Hızı Değişimi

Bölgenin en düşük, en yüksek ve ortalama rüzgar hızı değerlerinin değişimi Şekil 3.2’de verilmiştir. Bölgedeki en yüksek rüzgar hızı 10 m/s| değerinden daha yüksek değerlere ulaşabilmektedir. Bununla birlikte, ortalama rüzgar hızı 3,5□4,0 m/s aralığında değişmektedir.

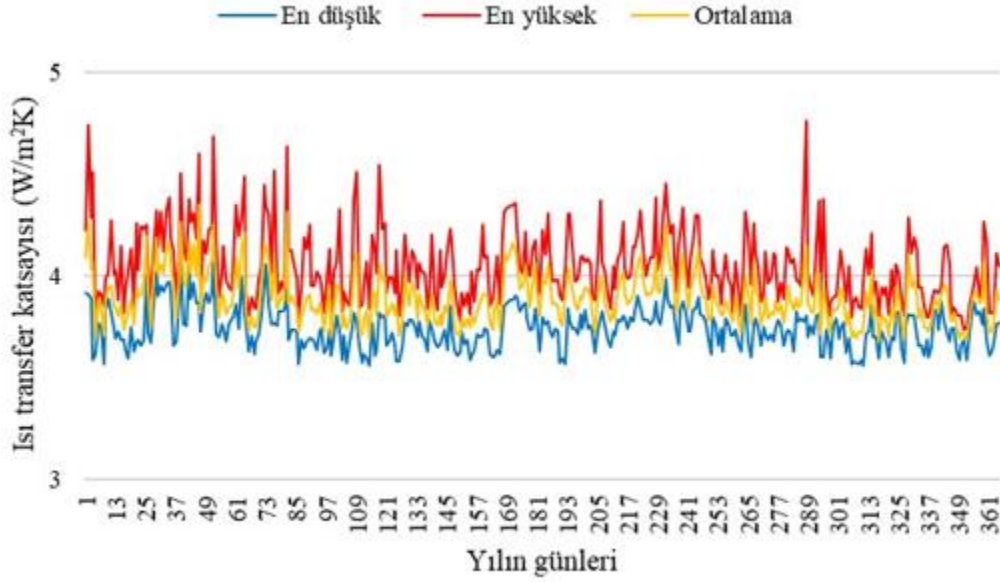


Şekil 3.2. Kozaklı Yöresinde Rüzgar Hızının Yıllık Değişimi

### 3.3. Plastik Sera İçin Toplam Isı Kaybı Katsayısının Değişimi

Bölgede plastik seralar için hesaplanan toplam ısı kaybı katsayısının en düşük, en yüksek ve ortalama değerlerinin değişimi Şekil 3.3’de verilmiştir. Bölgedeki plastik seralar için en

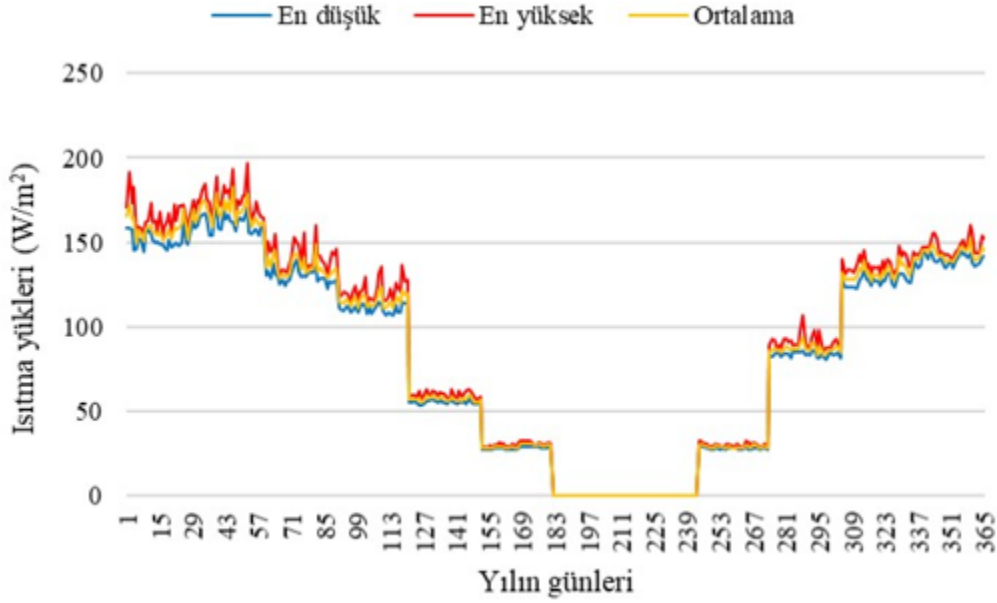
yüksek toplam ısı kaybı katsayısı  $4,75 \text{ W/m}^2\text{K}$  değerinden daha yüksek değerlere ulaşabilmektedir. Bununla birlikte, ortalama rüzgar hızı  $3,8\text{--}4,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  aralığında değişmektedir.



Şekil 3.3. Kozaklı Yöresinde Plastik Seralar İçin Toplam Isı Kaybı Katsayısının Değişimi

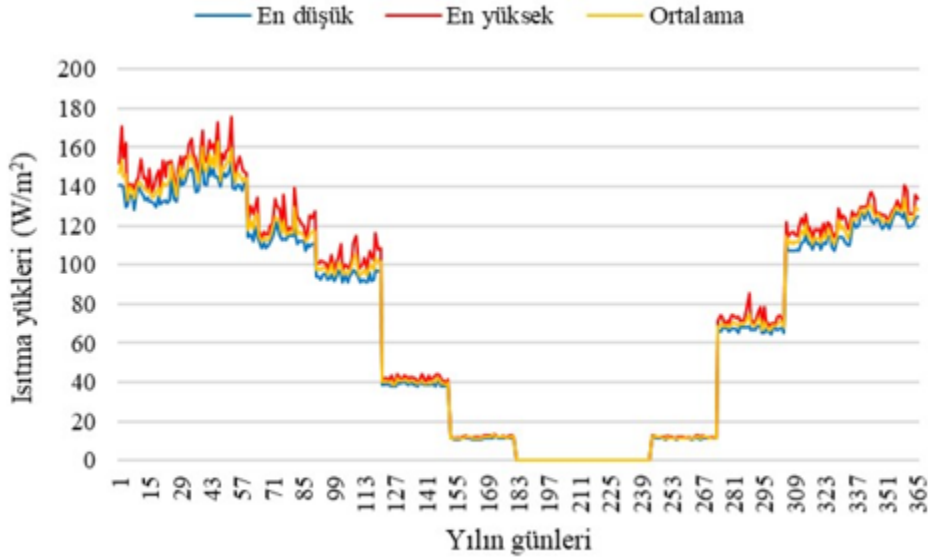
### 3.4. Serada Birim Taban Alanı Başına Isı Gereksiniminin Değişimi

Bölgede plastik seralarda,  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  iç hava sıcaklığı için, birim taban alanı başına hesaplanan ısı yüklerinin (ısı gereksiniminin) en düşük, en yüksek ve ortalama değerlerinin değişimi Şekil 3.4'de verilmiştir. Yılın Kasım-Nisan aylarını kapsayan 6 aylık ısıtma dönemi süresince, bölgedeki plastik seralar için en yüksek ısı gereksinimi  $137\text{--}175,3 \text{ W/m}^2$  aralığında değişmektedir ve en yüksek ısıtma yüklerinin ortalaması  $148 \text{ W/m}^2$  değerindedir. En düşük ısı gereksinimi  $127\text{--}161,5 \text{ W/m}^2$  aralığında değişmektedir ve en düşük ısıtma yüklerinin ortalaması  $137 \text{ W/m}^2$  değerindedir. Plastik seralar için ortalama ısı gereksinimi  $115,7\text{--}168,3 \text{ W/m}^2$  aralığında değişmektedir ve ortalama yüklerinin ortalaması  $142,2 \text{ W/m}^2$  değerindedir.



Şekil 3.4. Serada Taban Alanı Başına Isıtma Yüklerinin Yıllık Değişimi (İç sıcaklık 15 °C)

Bölgede plastik seralarda, 12 °C iç hava sıcaklığı için, birim taban alanı başına hesaplanan ısı yüklerinin (ısı gereksiniminin) en düşük, en yüksek ve ortalama değerlerinin değişimi Şekil 3.5’de verilmiştir. Yılın Kasım-Nisan aylarını kapsayan 6 aylık ısıtma dönemi süresince, bölgedeki plastik seralar için en yüksek ısı gereksinimi 103,1–156,6 W/m<sup>2</sup> aralığında değişmektedir ve en yüksek ısıtma yüklerinin ortalaması 129,8 W/m<sup>2</sup> değerindedir. En düşük ısı gereksinimi 94–144,2 W/m<sup>2</sup> aralığında değişmektedir ve en düşük ısıtma yüklerinin ortalaması 120 W/m<sup>2</sup> değerindedir. Plastik seralar için ortalama ısı gereksinimi 98,3–150,2 W/m<sup>2</sup> aralığında değişmektedir ve ortalama yüklerinin ortalaması 124,7 W/m<sup>2</sup> değerindedir.



Şekil 3.5. Serada Taban Alanı Başına Isıtma Yüklerinin Yıllık Değişimi (İç sıcaklık 12 °C)

### 3.5. Serada Toplam Isıtma Gereksiniminin Değişimi

Bölgede plastik seralarda, 15 °C iç hava sıcaklığı için, 10 dekar taban alanı için hesaplanan ısı yüklerinin (ısı gereksiniminin) en düşük, en yüksek ve ortalama değerlerinin değişimi Şekil 3.6'da verilmiştir. Yılın Kasım-Nisan aylarını kapsayan 6 aylık ısıtma dönemi süresince, bölgedeki plastik seralar için en yüksek ısı gereksinimi 1370–1753,5 kW aralığında değişmektedir ve en yüksek ısıtma yüklerinin ortalaması 1480 kW değerindedir. En düşük ısı gereksinimi 1270–1615 kW aralığında değişmektedir ve en düşük ısıtma yüklerinin ortalaması 1370 kW değerindedir. Plastik seralar için ortalama ısı gereksinimi 1157–1683 kW aralığında değişmektedir ve ortalama yüklerinin ortalaması 1422 W/m<sup>2</sup> değerindedir.



Şekil 3.6. Serada Toplam Isıtma Yüklerinin Yıllık Değişimi (İç sıcaklık 15 °C)

Bölgede plastik seralarda, 12 °C iç hava sıcaklığı için, 10 dekar taban alanı için hesaplanan ısı yüklerinin (ısı gereksiniminin) en düşük, en yüksek ve ortalama değerlerinin değişimi Şekil 3.7'de verilmiştir. Yılın Kasım-Nisan aylarını kapsayan 6 aylık ısıtma dönemi süresince, bölgedeki plastik seralar için en yüksek ısı gereksinimi 1031–1566 kW aralığında değişmektedir ve en yüksek ısıtma yüklerinin ortalaması 1298 kW değerindedir. En düşük ısı gereksinimi 940–1442 kW aralığında değişmektedir ve en düşük ısıtma yüklerinin ortalaması 1200 kW değerindedir. Plastik seralar için ortalama ısı gereksinimi 983–1502 kW aralığında değişmektedir ve ortalama yüklerinin ortalaması 1247 kW değerindedir.



Şekil 3.7. Serada Toplam Isıtma Yüklerinin Yıllık Değişimi (İç sıcaklık 12 °C)

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Dünya genelindeki uygulamalar, doğru koşullar altında doğrudan ısı enerjisi uygulamalarında düşük-orta dereceli sıcaklıklarda jeotermal kaynaklarının kullanılması ekonomik olduğunu kanıtlamıştır. Bir ülkenin veya bölgenin enerji bütçeleri ve iş gücü istihdam olanaklarına önemli katkılar sağlayabilir. Petrol ve doğal gaz tedariki azaldıkça ve fiyatlar arttıkça, jeotermal enerji daha ekonomik olarak uygulanabilir bir alternatif enerji kaynağı haline gelecektir. Bu nedenle, jeotermal enerjinin fosil yakıtlarla giderek daha rekabetçi hale gelmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili çevresel faydaların daha iyi anlaşılması ve kabul edilmesi durumunda, bu doğal enerji kaynağının gelişimi gelecekte hızlanmalıdır. Jeotermal toplumunda hepimiz için önemli bir görev, jeotermal enerji, çeşitli uygulamalar ve kullanımından elde edilebilecek birçok çevresel faydanın yayılmasına katkı sağlamaktır.

Jeotermal yatırımlarının yüksek olması, seracılık yapacak kişilerin az olması ve/veya seracılık yapılacak alanların farklı yerlerde olması nedeniyle, bu alanlara jeotermal ısının taşınması maliyetinin yüksek olması, jeotermal enerjinin seracılıkta kullanımını güçleştirmektedir. Jeotermal sahaya yakın bir yerde geniş bir alanda toplu şekilde seracılık yapılması durumunda, bu alana verilecek jeotermal ısı için gereken maliyet daha ekonomik olacağından, firma sahipleri bu duruma daha olumlu yaklaşabilir. Bu açıdan, jeotermal sahaları alan firmaların seracılığa enerji verebilmesi için, sera bölgesinin öncelikle jeotermal kaynağa ne kadar uzakta olduğunu ve ne kadar alanda seracılık yapılacağını bilmeleri gerekmektedir. Buna göre yapacağı yatırımı ve yıllık işletme maliyetlerini de hesaplamaları mümkün olan jeotermal kaynağın ruhsat sahipleri, ne kadar yatırım yapacaklarını ve seralara hangi fiyattan enerji verebileceklerini kolaylıkla belirleyebileceklerdir. Söz konusu yaklaşım ile jeotermal kaynağın bulunduğu yerlerde toplu sera alanları kurulması ekonomik ve kar marjı yüksek bir yatırım türü olacaktır.

Jeotermal enerji sera ısıtması için çok elverişlidir ve uygun bir sistem tasarımıyla seralar kurulum yüksek olsa da geleneksel ısıtma sistemlerinden çok daha ekonomik ve homojen

ısıtılabilir. Bunun için şu yaklaşım benimsenmelidir:

- Jeotermal devre için yüksek bir sıcaklık düşümü belirlenmelidir, bu durum sera devresi için de esneklik sağlar.
- Bu sıcaklık düşümüne göre enerji dengesinden jeotermal su debisi belirlenmelidir. Kuyudan çekilebilecek debi bunu sınırlıyorsa başta belirlenen sıcaklık düşümü azaltılabilir.
- Gerekli enerjiyi çekecek eşanjör plaka sayısı belirlenmelidir.
- Mümkün olduğunca büyük bir sekonder devre sıcaklık düşümü belirlenmelidir. Yüksek sıcaklık farkı debiyi düşüreceği için pompa maliyetlerini de düşürür.
- Belirlenen sekonder devre sıcaklık düşümüne ve ısıtma kapasitesine göre bir debi belirlenmelidir
- Her iki devrede de debileri hassas kontrol edebilmek için frekans kontrollü pompa kullanılmalıdır.
- Sera devresindeki ortalama sıcaklıkla sera sıcaklığı farkına göre yeterli kapasitede ısıtıcı seçilmelidir. Isıtıcı olarak kolay montajıyla ve ekonomikliğiyle yaygın olarak düz borular kullanılmaktadır.

## **5. KAYNAKLAR**

MGM. (2021). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.

Öztürk, H.H. (2015). *Jeotermal seracılık*. Umuttepe Yayınları, Yayın No: 150, Mühendislik Dizisi: 19, ISBN: 978-605-5100-56-8, Kocaeli.

Öztürk., H.H. (2019). *Tarımsal üretimde ve tarımsal endüstride jeotermal enerji kullanımı*. LAMBERT Academic Publishing, ISBN-13: 978-613-9-82262-1, ISBN-10: 6139822629, EAN: 9786139822621

# **Nevşehir – Kozaklı Yöresinde Günlük Işık Toplamının Seralarda Yetiştirilen Bazı Sebze ve Süs Bitkileri İçin Uygunluğunun Değerlendirilmesi**

## **Evaluation of The Suitability of Daily Light Integral For Some Vegetables and Ornamental Plants Grown in Greenhouses in Nevşehir – Kozaklı Region**

Hasan Hüseyin ÖZTÜRK\*, Hasan Kaan KÜÇÜKERDEM\*\*, Bülent AYHAN\*\*\*,  
Kazım TURGUT\*\*\*\*

### **ÖZET:**

Açık veya kapalı ortamlarda ışık şiddeti, günlük olarak çok fazla değişmektedir. Örtü altı tarımında, günlük ışıklı süre uzunluğu genellikle dikkate alınmamaktadır. Günlük ışık toplamı (DLI), ışık şiddetinin hem günlük değişimini hem de gün uzunluğunu içerir. Ayrıca, aylık veya tüm bir üretim dönemi boyunca ortalama bir değer olarak belirtilebilir. DLI değerinin, bitki büyümesi ve morfolojisi ile sadece anlık veya gün süresine gelen fotosentetik foton ışık yoğunluğu (PPFD) değerinden daha iyi ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, ülkemizde jeotermal seracılık açısından önemli bir bölge olan Nevşehir-Kozaklı yöresinde, plastik seralara ulaşan DLI değerlerinin yıllık değişimi hesaplanmıştır. Yıllık DLI ortalaması, günlük toplam güneş ışınımı için  $68 \text{ mol/m}^2\text{gün}$ , dış ortamdaki PAR için  $31,62 \text{ mol/m}^2\text{gün}$  ve sera içine ulaşan PAR için  $19,61 \text{ mol/m}^2\text{gün}$  olarak belirlenmiştir. Nevşehir-Kozaklı yöresi için belirlenen DLI değerlerinin, seralarda bazı sebze ve süs bitkilerinin üretimi için uygunlukları değerlendirilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Kozaklı, sera, günlük ışık toplamı.

### **ABSTRACT:**

In open or closed environments, the light intensity changes a lot on a daily basis. In greenhouse cultivation, the length of daily light is usually not taken into account. The daily light integral (DLI) includes both the daily variation of light intensity and the length of the day. It can also be specified as a monthly or average value over an entire production period. It was determined that the DLI value was better related to plant growth and morphology than the photosynthetic photon light intensity (PPFD) value, which is only instantaneous or during the day. In this study, the annual variation of DLI values reaching plastic greenhouses in Nevşehir-Kozaklı region, which is an important region in terms of geothermal greenhouse cultivation in our country, was calculated. The annual DLI average was determined as  $68 \text{ mol/m}^2\text{day}$  for total daily solar radiation,  $31.62 \text{ mol/m}^2\text{day}$  for outdoor PAR and  $19.61 \text{ mol/m}^2\text{day}$  for PAR reaching inside the greenhouse. The suitability of the DLI values determined for Nevşehir-Kozaklı



region for the production of some vegetables and ornamental plants in greenhouses was evaluated.

**Keywords:** Kozaklı, greenhouse, the daily light integral

\* Prof.Dr., Çukurova Üniversitesi Zir. Fak. Tarım Makinaları ve Teknolojileri Müh. Böl., e-posta:hhozturk@cu.edu.tr

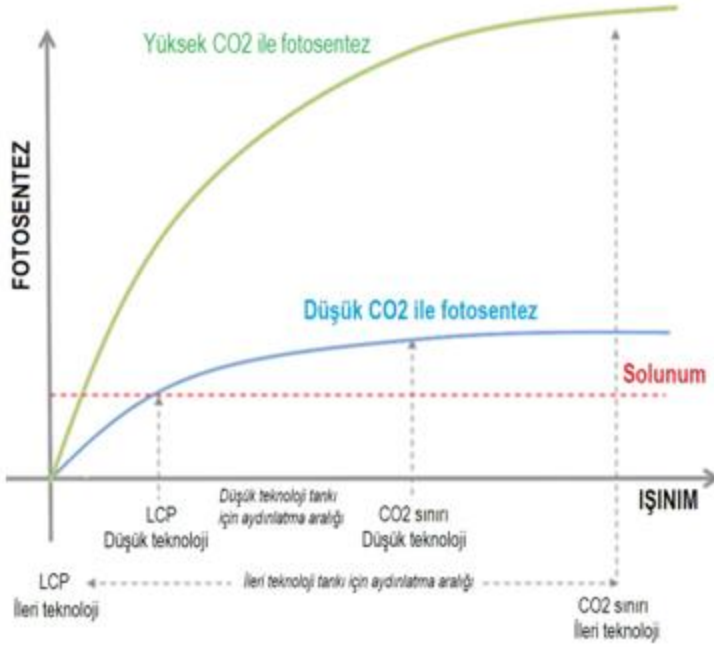
\*\* Arş.Gör., Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Biyosistem Müh. Böl., e-posta:kaan.kucukerdem@igdir.edu.tr

\*\*\*Dr., Adana Ziraat Üretim İşletmesi Tar.Yay. ve Hiz. Eğ. Mer.Müd., e-posta:bulent.ayhan@tarimorman.gov.tr

\*\*\*\*Zir.Yük.Müh. Adana Zir. Üretim İşlet. Tar.Yay. ve Hiz. Eğ. Mer.Müd., e-posta:kazim.turgut@tarimorman.gov.tr

## 1. GİRİŞ

Ticari seralarda veya yetiştirme odalarında, bir gün veya mevsim boyunca ışık seviyelerini düzgün bir şekilde yönetmek için çeşitli stratejiler kullanılabilir. Elektromanyetik ışınım, ister güneşten ister tamamlayıcı bir ışık kaynağından gelsin, süresi (enerji), kalitesi (dalga boyu veya renk) ve yoğunluğu (her dalga boyunda veya renkte ışık miktarı) değişir. Sera ortamına *fotosentez için etkin ışınım* (PAR) aralığında gelen enerjinin artırılması, bitkinlerin en temel metabolik süreci fotosentez oranını artırır. Her bitki türü, fotosentezi ve bitki büyümesini en üst düzeye çıkararak optimum ışık yoğunluğu gerektirir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Işınım ve Fotosentez İlişkileri

Bitkiler, yaşamsal fonksiyonlarını yerine getirmek için ışınımsal enerjiyi fotokimyasal tepkimeler sonucunda bünyesinde organik maddeye dönüştürür ve depolar. Depolanan enerji, yeryüzündeki canlı organizmaların ihtiyaç duyduğu yaşamsal enerji kaynağını oluşturur. 1900'li yılların başlarında, ışınımsal enerjinin bitki yaprağında klorofil tarafından absorbe edildiği ve bitki yaprak bölgesine gelen ışınım miktarındaki değişimlerin, fotosentez hızında ve miktarında değişimlere neden olduğu, fotosentez için doğal bir kısıt olduğu; ışınımsal enerji olmadan fotosentezin gerçekleşmeyeceği belirlenmiştir. Işık bitkiler açısından; ışık kalitesi (spektral dağılım), ışık süresi (ışık periyodu) ve ışık miktarı (ışık şiddeti) olmak üzere üç açıdan büyük önem taşımaktadır (Uzun, 2020).

Günlük ışık toplamı (DLI), 24 saatlik bir süre boyunca belirli bir alana iletilen fotosentez için aktif ışınım fotonlarının (400–700 nm aralığında) sayısını belirtir. Bu değişken, bitkilerin ışık ortamını tanımlamak için özellikle yararlıdır. DLI, bir gün boyunca bir metrekaare alanda biriken fotosentez için aktif olan fotonların (PAR aralığındaki fotonların) sayısıdır. DLI, fotosentetik ışık yoğunluğu ve süresinin (gün uzunluğu) bir fonksiyonudur. DLI, bitki

büyümesini, gelişimini, verimini ve kalitesini etkilediğinden, her serada ölçülmesi gereken önemli bir değişkendir.

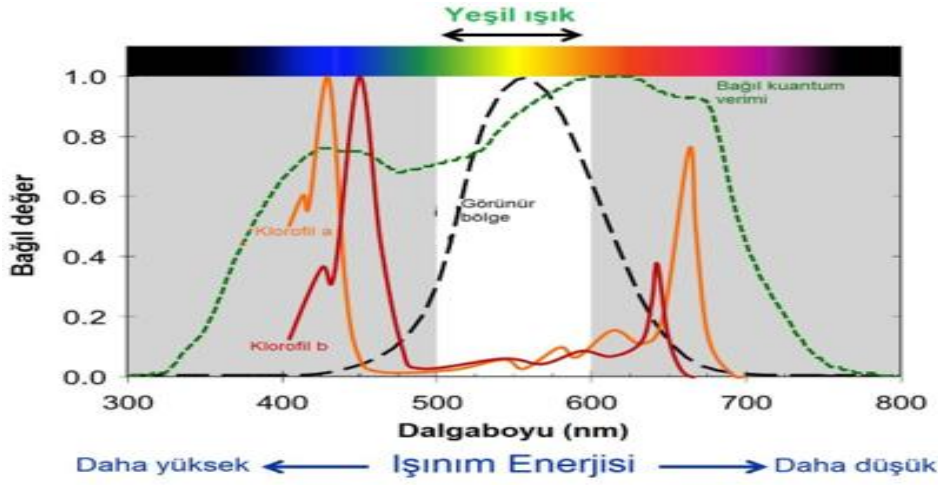
Bu çalışmada, ülkemizde jeotermal seracılık bakımından önemli bir bölge olan Nevşehir Kozaklı yöresinde plastik seralara ulaşan fotosentez için etkin günlük ışık toplamını (DLIPAR) değerlerinin yıllık değişimi hesaplanmıştır. Nevşehir Kozaklı yöresinde için belirlenen DLIPAR değerlerinin, plastik seralarda bazı sebze ve süs bitkilerinin üretimi için uygunlukları değerlendirilmiştir.

### **1.1. Günlük Işık Toplamının Önemi ve Kullanılma Gerekçesi**

Elektromanyetik ışınım, ister güneşten ister tamamlayıcı bir ışık kaynağından gelsin, süresi (zaman içindeki enerji), kalitesi (dalga boyu veya renk) ve yoğunluğu (her dalga boyunda veya renkte ışık miktarı) değişir. PAR aralığında enerjinin artırılması, bitkinin en temel metabolik süreci olan bitki fotosentezini artırır. Her bitki türü, fotosentezi ve bitki büyümesini en üst düzeye çıkaran optimum ışık yoğunluğu gerektirir. Yeterli ışık olmadığında büyüme ve ürün kalitesi düşebilir; ve aşırı ışık varsa, ışıkların açık tutulması pahasına fotosentez ve büyüme artmaz.

Bitki yetiştirme ile ilgili araştırmalarda, saniyede metrekaare başına mikromol ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ ) olarak tanımlanan PAR önemlidir. Bu “kuantum” birimi, saniyede bir metrekaare yüzey üzerine düşen fotosentezde kullanılan fotonların miktarını belirler. Bu birim, anlık ışık yoğunluğunu verir. Bununla birlikte, doğal ışık seviyeleri sürekli olarak değişmektedir. Bu nedenle, zaman içinde yapılan tek bir ölçüm, bir bitkinin bir günde aldığı ışık miktarını doğru bir şekilde temsil etmez. DLIPAR, ışık yoğunluğunun (anlık ışık,  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ) ve sürenin (gün) bir fonksiyonu olarak her gün alınan PAR miktarıdır. Günde metrekaare başına ışık molları veya  $\text{mol}/\text{m}^2\text{gün}$  olarak tanımlanır. DLIPAR, bir günde alınan toplam PAR miktarını belirtir.

Geçmişte, biyologlar ışık yoğunluğunu ölçmek için değişik tip birimler kullanmışlardır. 400–700 m aralığındaki (Şekil 1.2) foton akışının, fotosentetik süreci yönlendirmede önemli bir faktör olduğu anlaşıldığında, PPFd değişkeni kullanmaya başlamışlardır. Bununla birlikte, PPFd genellikle saniyede foton akışı olarak ifade edilir. Bu değer, gaz değişim sistemlerinde fotosentezdeki kısa süreli değişikliklerin ölçümü için uygun bir zaman ölçeğidir. Ancak, bitki büyümesi için iklimin karakterize edilmesi gerektiğinde kısa bir süredir. Tarladaki veya seralardaki ışık yoğunluğu günlük olarak çok fazla değişmektedir ve günlük ışıklı dönemin uzunluğu dikkate alınmamaktadır. Bilim insanları, bu sorunu öğleden sonra bir veya daha fazla güneşli gün için ölçülen ışık yoğunluğunu bildirerek çözmeye çalışmışlardır. Ancak, bu durumda ışık seviyesi günün çok kısa bir süresi boyunca dikkate alınmaktadır. Günlük PAR toplamı (DLIPAR) hem günlük değişimi hem de gün uzunluğunu içerir. Ayrıca, aylık veya tüm bir deney boyunca ortalama bir değer olarak rapor edilebilir. Bitki büyümesi ve morfolojisi ile sadece her an veya gün uzunluğunda olan PPFd değerinden daha iyi ilişkili olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1.2. Işınım Enerjisi ve Dalga Boyu İlişkisi

Dış mekanlarda, DLIPAR değerleri; enlem, yılın zamanı ve bulut kapsamına bağlı olarak değişir. Bazı bölgelerde aydınlık yaz günlerinde  $70 \text{ mol/m}^2\text{gün}$  değerlerine ulaşılabilir. Aylık ortalama DLIPAR değerleri; tropik bölgelerde 20–40,  $30^\circ$  enlemde 15–60 ve  $60^\circ$  enlemde 1–40 arasında değişir. Orman zemini gibi daha uzun bitkilerin gölgesinde büyüyen bitkiler için, DLI yaz aylarında bile  $1 \text{ mol/m}^2\text{gün}$  değerinden daha az olabilir.

Cam ve diğer örtü malzemeleri ile örtülü olan sera yapıları, dış ortamdaki güneş ışınımının %30–70 arasında değişen bir bölümünü soğurulacak veya yansıtılacaktır. Bu nedenle, seralardaki DLIPAR seviyeleri,  $30 \text{ mol/m}^2\text{gün}$  değerini nadiren aşar. Büyüme odalarındaki DLIPAR seviyeleri, yaygın olarak  $10\text{--}30 \text{ mol/m}^2\text{gün}$  arasında değişir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. İklim Özellikleri

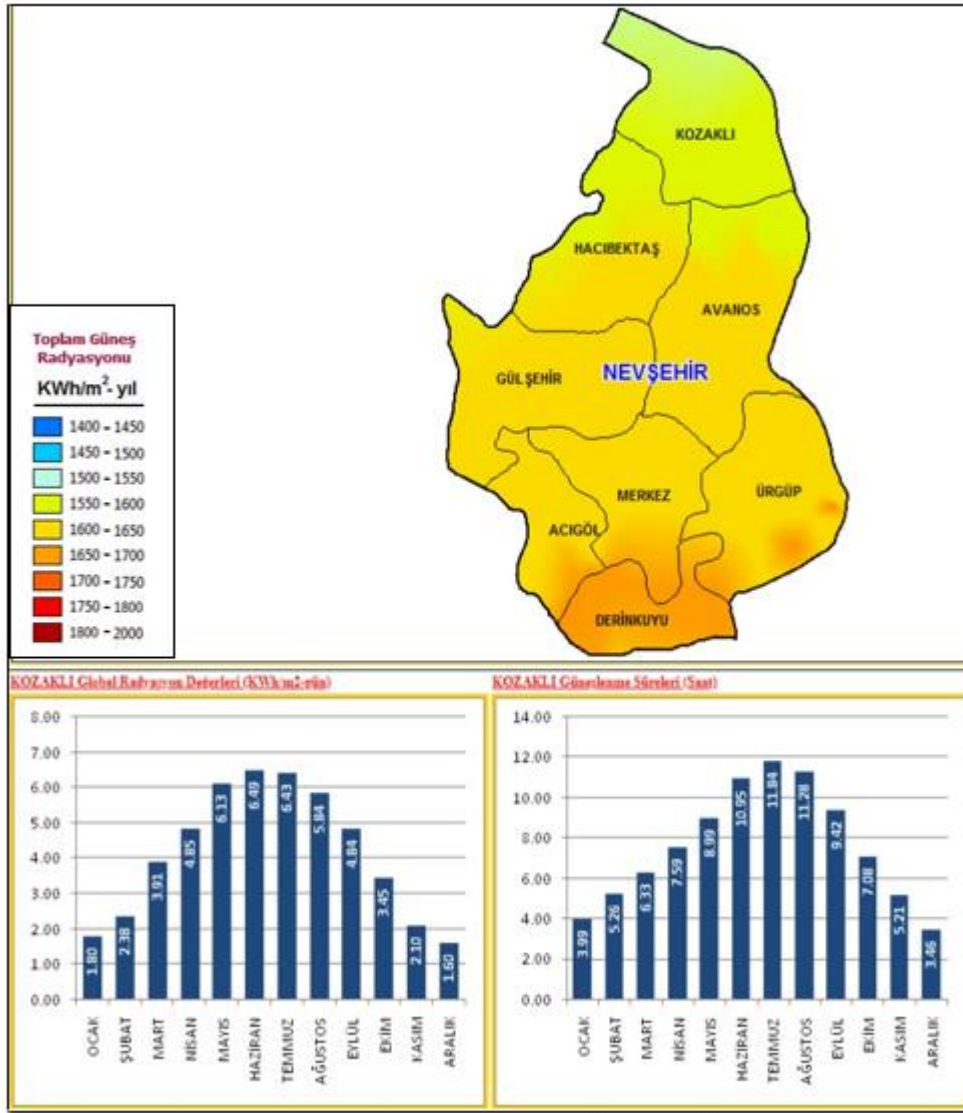
Nevşehir ilinde kara iklimi hüküm sürer. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk geçer. Yılın 70 gününde sıcaklık  $0$  (sıfır)  $^\circ\text{C}$ 'nin altında ve 20 gün  $+30$   $^\circ\text{C}$ 'nin üstünde seyredir. Senelik yağış miktarı ortalama 388–353 mm arasındadır. Kızılırmak vâdisinden uzaklaşıldıkça soğuk artar. Sıcaklık  $-28$   $^\circ\text{C}$  ile  $+40$   $^\circ\text{C}$  arasında seyredir. Nevşehir iklimi, yarı kurak-az nemli, mezotermik 1 (yıl boyu orta derecede sıcak), su fazlası olmayan veya su fazlası pek az olan, orta derecede karasal iklim tipidir. Nevşehir iklimi, yarı kurak-az nemli, mezotermik 1 (yıl boyu orta derecede sıcak), su fazlası olmayan veya su fazlası pek az olan, orta derecede karasal iklim tipidir. Nevşehir iline ait uzun yıllar (1975-2007) sıcaklık ve yağış verileri incelendiğinde, toplam yağışın soğuk periyotta: 24,75 cm, sıcak periyotta ise 16,84 cm olduğu ve her iki dönemde de yıllık yağışın % 70'inden az olduğu görülmektedir. Nevşehir step iklim karakterine girmektedir. Nevşehir ilinin uzun yıllık iklim özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1: Nevşehir İlinin Uzun Yıllık İklim Verileri (MGM, 2021)**

NEVŞEHİR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu ( 1959 - 2018)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0,3	1,0	5,0	10,1	14,4	18,2	21,3	21,2	17,3	12,1	6,4	1,8	10,7
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	3,8	5,4	10,2	15,9	20,5	24,8	28,4	28,5	24,4	18,2	11,7	6,0	16,5
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3,8	-2,7	0,6	5,0	8,7	11,5	13,5	13,3	10,2	6,6	2,3	-1,6	5,3
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3,2	4,1	5,3	6,7	8,4	10,6	11,9	11,4	9,5	6,5	4,7	3,1	85,4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12,5	12,3	13,1	12,7	13,1	7,9	2,4	1,7	3,4	7,3	8,9	12,4	107,7
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	43,3	40,9	47,0	49,5	57,8	34,1	8,3	4,5	12,1	30,4	35,1	48,8	412,8
Ölçüm Periyodu ( 1959 - 2018)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18,6	19,6	28,0	31,6	32,8	35,0	38,5	38,2	35,7	32,0	27,6	23,0	38,5
En Düşük Sıcaklık (°C)	-21,2	-23,6	-18,0	-12,3	-2,3	1,3	3,8	3,1	-1,2	-7,6	-14,0	-19,5	-23,6
<i>En yüksek ve en düşük sıcaklıkların gerçekleşme tarihini görmek için fare imlecini değerlerin üstüne getiriniz.</i>													
Günlük Toplam En Yüksek Yağış Miktarı				Günlük En Hızlı Rüzgâr				En Yüksek Kar					
11.05.1990 <b>40,7 mm</b>				12.03.1968 <b>125,3 km/sa</b>				02.02.1992 <b>64,0 cm</b>					

## 2.2. Güneş Enerjisi Potansiyeli

Nevşehir Kozaklı yöresinde toplam güneş enerjisi 1,80–6,49 kWh/m<sup>2</sup>gün aralığında (Şekil 2.1a), güneşlenme süresi ise 3,46–11,84 saat aralığında değişmektedir (Şekil 2.1c). Mayıs-Ağustos aylarındaki 4 aylık dönemde; ortalama güneş enerjisi miktarı 6,22 kWh/m<sup>2</sup>gün ve güneşlenme süresi 10,77 saat düzeyindedir. Kasım-Şubat aylarındaki 4 aylık kış döneminde güneş enerjisi ortalama 1,97 kWh/m<sup>2</sup>gün, güneşlenme süresi ise 4,48 saat düzeyindedir. Uzun yıllar ortalama olarak en fazla güneş enerjisi 6,49 kWh/m<sup>2</sup>gün değeri ile Haziran ayında gelmektedir. Güneşlenme süresi Temmuz ayında 11,84 saat ile en yüksek süreye ulaşmaktadır.



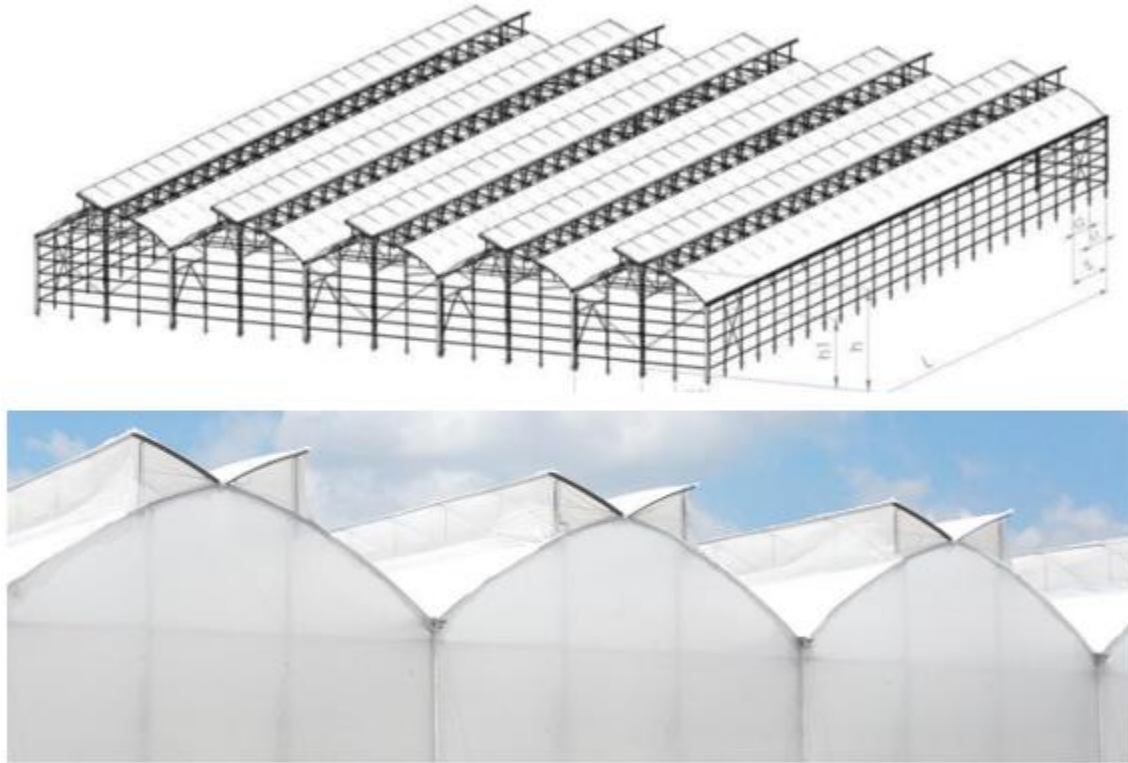
Şekil 2.1. Nevşehir Kozaklı Yöresinin Güneş Enerjisi Potansiyeli (MGM, 2021)

### 2.3. Hesaplamalarda Dikkate Alınan Plastik Sera

Hesaplamalar için dikkate alınan plastik seranın teknik özellikleri Tablo 2’de, görselleri ise Şekil 2.3’de verilmiştir.

**Tablo 2: Plastik Seraların Teknik Özellikleri**

Sera	Teknik Özellikler
Tip/Model	Gotik AYS 9600-1B Çift Kelebek Havalandırma
Çatı Örtüsü	Polietilen (PE) plastik
Yan Kenar Örtüsü	Polikarbonat (PC) plastik
Standart	EN-13031-1
Oluk Altı Yükseklik	5 m
Sera Yüksekliği	7,15 m
Max. Tünel Uzunluğu	105 m
Max. Rüzgar Yüğü	120 km/s
Max. Bitki Yüğü	25 kg/m <sup>2</sup>
Max. Aksesuar Yüğü	8 kg/m <sup>2</sup>



*Şekil 2.2. Hesaplamalar İçin Dikkate Alınan Gotik Çatılı Plastik Sera Konstrüksiyonu*

#### **2.4. Günlük Toplam Işınım Hesaplama Yöntemi**

*Günlük PAR toplamı* (DLIPAR), bir gün boyunca bir metrekare alanda biriken fotosentez için aktif olan fotonların (PAR aralığındaki fotonların) sayısıdır. DLIPAR, fotosentetik ışık yoğunluğu ve süresinin (gün uzunluğu) bir fonksiyonudur. DLIPAR, genellikle bir günde metrekare (m<sup>2</sup>) yüzey alanına gelen ışık molü miktarını belirtir. DLIPAR, genellikle saniyede metrekare (m<sup>2</sup>) başına PAR aralığında alınan foton sayısı (μmol/m<sup>2</sup>s) olarak

tanımlanan, fotosentetik foton akı yoğunluğu (PPFD) olarak ölçülerek hesaplanır. Ardından belirli bir alan için 24 saatlik bir süre içinde alınan PAR aralığındaki toplam tahmini foton sayısını hesaplanır. Başka bir deyişle DLIPAR, 24 saatlik bir süre zarfında, saniyede bir olarak yapılan PPFD ölçümlerinin toplamını belirtir.

$$DLI_{PAR} = \int_{t_0}^{t_1} PPFD dt \dots\dots\dots(2.1)$$

Günlük PAR toplamı (DLIPAR), 24 saatlik bir süre boyunca belirli bir alana iletilen *fotosentez için aktif ışınım* (PAR) fotonlarının (400–700 nm aralığında) sayısını belirtir. Bu değişken, bitkilerin ışık ortamını tanımlamak için özellikle yararlıdır. Fotosentetik ışık yoğunluğu (PPFD), 24 saatlik sürenin tamamı boyunca aynı kalırsa, DLI değeri (mol/m<sup>2</sup>gün), anlık PPFD değerinden aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenebilir:

$$DLI_{PAR} = \frac{PPFD \times 86400}{10^6} \dots\dots\dots(2.2)$$

Burada; *PPFD- Fotosentetik Foton Akım Yoğunluğu* (μmol/m<sup>2</sup>s), 86 400- bir günlük sürenin saniye olarak karşılığı ve 10<sup>6</sup>- mol→μmol dönüşüm sayısıdır (1 mol= 10<sup>6</sup> μmol). Bu nedenle, ışık yoğunluğu 24 saatlik süre boyunca aynı kalırsa, aşağıdaki eşitlik yazılabilir:

$$1 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s} = 0,0864 \text{ mol}/\text{m}^2\text{gün}$$

Son yıllarda anlık fotonların PPFD (μmol/m<sup>2</sup>s) enerjisi yerine, 24 saatlik süre boyunca bitki bölgesine ulaşan PPFD enerji miktarının toplam değerinin ölçülmesi ve kullanılması tercih edilir hale gelmektedir. Işık yoğunluğunun bir fonksiyonu olarak belirli bir alana günlük ulaşan ışığın toplam miktarı olarak tanımlanmaktadır ve gün içinde birim alana ulaşan anlık PPFD ışık partiküllerinin (mol) foton sayısının (μmol/m<sup>2</sup>s) günlük toplamı olup, mol/m<sup>2</sup>gün ile ifade edilmektedir. Anlık PPFD değeri bilindiğinde günlük DLIPAR değeri hesaplanabilir (Uzun, 2020).

Diğer taraftan, PPFD için kullanılan μmol/m<sup>2</sup>s birimi, *Avogadro* sabiti olarak adlandırılan makro bir miktar içerir. Diğer bir deyişle bu miktar, bu hem makro hem de mikro (foton) miktarların her ikisinin de bir karışımıdır. Fotonlar ve bitkilerdeki moleküller (klorofiller gibi) arasındaki etkileşimi daha kesin bir şekilde araştırmak için, bu karışık makro miktar, alanı belirterek bütün bir mikro miktara dönüştürülebilir. μmol/m<sup>2</sup>s ve foton 1/nm<sup>2</sup>s arasındaki dönüşüm aşağıdaki gibidir.

$$\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s} = 6,022 \times 10^{23} \times 10^{-6} \times (10^9)^2 = 0,6022/\text{nm}^2\text{s}$$

Diğer bir deyişle, saniyede metrekare başına bitkinin aldığı her mikro-mol foton için, her nanometrekarede saniyede 0,6 foton vardır. Nanometre boyutu klorofilinkine benzer olduğundan, foton nm<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> birimi kullanılarak, bir klorofilin farklı PPFD’lerde kaç foton yakalayacağı ortalama olarak kolayca bir şekilde tahmin edilebilir. Bu nedenle, foton nm<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> birimi, bitkilerde fotonlar ve klorofiller gibi moleküller arasında gerçekleşen



etkileşimin ölçülmesi için daha anlamlıdır.

Yeryüzüne ulaşan ışınımsal enerji mevsimlere göre değişim gösterir. Bunun yanı sıra hava ve coğrafi koşullar yeryüzüne ulaşan ışınım enerjisini etkiler. Yeryüzünde yatay düzlem üzerine ulaşan toplam kısa dalga güneş ışınımı, küresel ışınım olarak adlandırılır. Küresel ışınımın; atmosferi geçerken saçılan, bir cisme çarparak yansıyan ve direkt olarak yatay düzlem üzerine ulaşan ışınım enerjilerinden oluştuğu belirtilmiştir. Küresel ışınım ile PAR miktarı arasında açık gökyüzü şartlarında 0,45–0,48 aralığında oransal bir ilişki bulunmaktadır (Parlevliet and Moheimani, 2014). Küresel güneş ışınımının bitki yetiştiriciliği açısından değerlendirilebilmesi için ölçülen veriler, günlük ışık toplamı olarak tanımlanmalıdır. PPF D biriminden yapılan PAR ölçümlerini dikkate alarak DLI değerlerini hesaplamak için aşağıdaki eşitlikler kullanılır (Uzun, 2020):

$$DLI_{PAR} (\text{mol/m}^2 \text{gün}^{-1}) = 24 \text{ h} \times 3600 / 1000000 \times \text{PPFD} (\mu\text{mol/m}^2 \text{s}^{-1})$$

$$DLI_{PAR} (\text{mol/m}^2 \text{gün}^{-1}) = 0,0864 \times \text{PPFD} (\mu\text{mol/m}^2 \text{s}^{-1})$$

Küresel güneş ışınımı ölçümlerini DLIPAR olarak ifade etmek için, Tablo 4’de yer verilen çevrim katsayılarından faydalanılır. Açık ve güneşli gökyüzü koşullarının hüküm sürdüğü yaz ayları için 4,57, özellikle sonbahar sonu, kış ayları ve ilkbahar başı için belirtilen mavi gökyüzü katsayısı olan 4,24 tercih edilir.

Küresel güneş radyasyonunu DLIPAR biriminden tanımlamak için aşağıdaki eşitliklerden yararlanılır (Uzun, 2020):

Sonbahar sonu (Kasım), kış ayları (Aralık-Ocak-Şubat) ve ilkbahar (Mart) başında mavi gökyüzü koşullarında:  $DLI_{GS} = \text{Wh/m}^2 \text{gün} = 3600 \text{ s} \times 4,24 / 1000000 = 0,015264 \text{ mol/m}^2 \text{gün}$

Açık ve güneşli gökyüzü koşullarının hüküm sürdüğü yaz ayları (Haziran-Temmuz-Ağustos) için:  $DLI_{GS} = \text{Wh/m}^2 \text{gün} = 3600 \text{ s} \times 4,57 / 1000000 = 0,016452215 \text{ mol/m}^2 \text{gün}$

İlkbahar (Nisan-Mayıs) ve Sonbahar (Eylül-Ekim) mevsimlerinin son iki ayları için:

$$DLI_{GS} = \text{Wh/m}^2 \text{gün} = 3600 \text{ s} \times 4,405 / 1000000 = 0,015858 \text{ mol/m}^2 \text{gün}$$

$$DLI_{PAR} = DLI_{GS} \square 0,465 \text{ mol/m}^2 \text{gün}$$

Bu eşitliklerde  $DLI_{GS}$ -günlük toplam ışınım enerjisidir ( $\text{Wh/m}^2 \text{gün}$ ).

**Tablo 3: Bazı Dalga Boyları İçin Çevrim Katsayılarına İlişkin Örnekler (Fujiwara, 2016)**

Dalga boyu $\lambda$ nm	Foton akısı başına düşen bir mol fotonun enerji akısı $W/m^2 \square \mu mol/m^2 s$	Bir mol fotonun enerji akısı başına düşen foton akısı $\mu mol/m^2 s \square W/m^2$
	0.271876	3.678145
440	0.254522	3.928928
470	0.181251	5.517218
660	0.163871	6.102378
730		

**Tablo 4: Bazı Işık Kaynaklarının FAR Bölgesindeki (400-700 nm) Işının İçin Çevrim Katsayıları (Thimijan ve Heins, 1983)**

Işık Kaynağı	$\mu mol/m^2 s \square W/m^2$	lx $\square \mu mol/m^2 s$
Gün ışığı, güneşli ve açık gökyüzü	4.57	54
Mavi gökyüzü	4.24	52
Yüksek basınçlı sodyum	4.98	82
Düşük basınçlı sodyum	4.92	106
Metal halid	4.59	71
Cıva delux	4.52	84
Ilık beyaz flüoresan	4.67	76
Soğuk beyaz flüoresan	4.59	74
Akkor telli lamba	5.00	50

## 2.5. Plastik Sera İçin Günlük Işınım Toplamının Hesaplanması

Seranın güneş ışınım geçirgenliği, seranın yönlendirilmesinden ve güneş yüksekliğinden etkilenir. Doğu-Batı doğrultusundaki seralarda ışık geçirgenliği, kışın Kuzey-Güney doğrultusundaki seralara kıyasla daha yüksektir. Yazın ise daha düşüktür. Adana ilinin iklim özellikleri, iklimlendirme uygulamalarının kolaylığı ve maliyeti açısından, DLIPAR hesaplaması yapılan plastik seranın Doğu-Batı doğrultusunda yönlendirildiği kabul edilmiştir. Dikkate alınan plastik seranın PAR geçirgenliği, yılın ilk ve son altı ayı için sırasıyla, % 55 ve % 65 olarak kabul edilmiştir.

Doğu-Batı doğrultusunda yönlendirilmiş çok bölmeli plastik serada DLIPAR değerleri aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Yılın ilk altı ayı için DLIPAR-Sera} = \text{DLIPAR} \square 0,55 \text{ mol m}^{-2}\text{gün}^{-1}$$

$$\text{Yılın son altı ayı için DLIPAR-Sera} = \text{DLIPAR} \square 0,65 \text{ mol m}^{-2}\text{gün}^{-1}$$

## 2.6. Sera Ürünleri İçin Günlük Işınım Toplamı

Toplam günlük ışık gereksinimi, bitki türlerine göre önemli oranda değişiklik gösterebilmektedir. Düşük, orta ve yüksek ışınım enerjisi gereksinimi duyan bitkiler için toplam günlük DLIPAR değerleri aşağıda verilmiştir (Torres and Lopez, 2012):

- Düşük ışınım enerjisi gereksinimi duyan bitkiler (birçok ev bitkisi) için: 3–6 mol/m<sup>2</sup>gün
- Orta ışınım enerjisi gereksinimi duyan bitkiler (çoğu yıllık bitkilerdir) için: 6–12 mol/m<sup>2</sup>gün
- Yüksek ışınım enerjisi gereksinimi duyan bitkiler (çok yıllık bitkiler ve sebzelerdir) için en düşük: 12 mol/m<sup>2</sup>gün

Mattson (2015) sera aydınlatması konulu makalesinde PAR ve DLI konularında

açıklamalar yapmış, sera yapısına, mevsime, bulutluluk durumuna vb. faktörlere bağlı olarak güneş ışınımının %50 ve %70 oranında sera içerisine ulaştığını belirtmiştir. Her bitki türüne bağlı olarak gereksinim duyulan ışınımın aşağıdaki gibi değiştiğini bildirmiştir;

- Yumru ve kesimle çoğalan bitkiler: 8–12 mol/m<sup>2</sup>gün,
- Tek yıllık süs bitkileri: 10–12 mol/m<sup>2</sup>gün veya daha fazlası,
- Sebzeler: Topraksız yetiştiricilikte marul için 15–17 mol/m<sup>2</sup>gün, en yüksek domates verimi için 20–30 mol/m<sup>2</sup>gün

Fisher and Runkle (2004), fidelerin şaşırma işlemi sonrası iyi bir kök gelişimi sağlayabilmesi için olması gereken DLIPAR değerlerinin en az 5,1 mol/m<sup>2</sup>gün, ideal değerlerin ise 8 mol/m<sup>2</sup>gün civarında olması gerektiğini belirlemişlerdir. Torres and Lopez (2012), sera bitkileri için DLIPAR değerlerinin son yetiştirme safhasında en az 10–12 mol/m<sup>2</sup>gün olmasının yetiştiricilik açısından önemli olduğunu belirtmiştir. Mattson (2015), sebzeler için topraksız yetiştiricilikte DLIPAR değerlerinin marul için 15–17 mol/m<sup>2</sup>gün, en yüksek domates verimi için 20–30 mol/m<sup>2</sup>gün olması gerektiğini önermişlerdir. Warner (2004) kesme çiçeklerin, Dorais (2004) sebzelerin örtü altı yetiştirme koşullarında, düşük, ortalama ve yüksek verim için ihtiyaç duydukları günlük DLIPAR değeri aralıklarını Tablo 5’de verildiği gibi belirlemişlerdir.

**Tablo 5: Örtü Altında Yetiştirilen Başlıca Sebze Ve Kesme Çiçeklerin Düşük, Ortalama Ve Yüksek Verim İçin  $DLI_{PAR}$  Değerleri (Warner, 2004; Dorais, 2004)**

Ürünler	$DLI_{PAR}$ (mol/m <sup>2</sup> gün)		
	Düşük Verim	Ortalama Verim	Yüksek Verim
Hıyar (sofralık)	-	24□30	30 ve üzeri
Domates (sofralık)	9□13	26□30	20□31
Marul	12□14	14□20	20 ve üzeri
Biber	9□13	13□20	20□31
Karanfil (kesme)	9□13	14□20	20□31
Kasımpatı (kesme)	9□13	14□20	20□31
Gül (kesme)	9□13	13□20	20□31
Gerbera	5□9	9□13	13□31
Freesia	4	10□12	10□20

İlgili literatürde önerilen  $DLI_{PAR}$  değerleri dikkate alınarak, plastik seralarda üretim için dikkate alınan ürünlere ilişkin alt sınır olarak dikkate alınan değerler Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6: Plastik Seralardaki Ürünler İçin Dikkate Alınan  $DLI_{PAR}$  Değerleri**

Ürünler	Sera Ortamında $DLI_{PAR}$ (mol/m <sup>2</sup> gün)
Domates	26
Biber ve Gül (kesme)	13
Hıyar	24
Karanfil (kesme) ve kasımpatı (kesme)	14
Gerbera	9

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Nevşehir Kozaklı Yöresinde Fotosentez İçin Etkin Işımm

Nevşehir Kozaklı yöresinde, dış ortamda aylık ortalama günlük toplam ışınımına ilişkin DLI ve  $DLIPAR$  değerleri ile sera iç ortamına ulaşan  $DLIPAR$  değerlerinin değişimi, Tablo 7 ve Şekil 3.1’de verilmiştir. Dış ortamda günlük toplam ışınımına ilişkin aylık ortalama DLI (Şekil 3.1), yıl içerisinde 25,64 mol/m<sup>2</sup>gün (Aralık) ile 110,39 mol/m<sup>2</sup>gün (Temmuz) değerleri arasında değişmektedir. Günlük toplam ışınımına ilişkin yıllık ortalama aylık DLI 68 mol/m<sup>2</sup>gün olarak hesaplanmıştır (Tablo 7 ve Şekil 3.1).

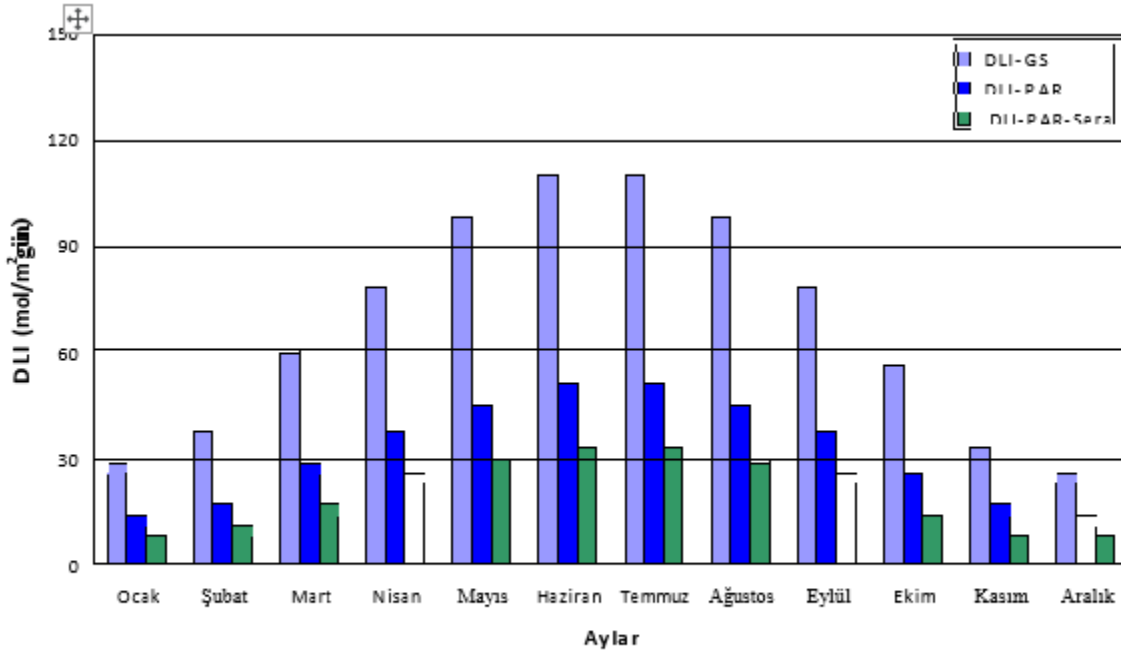
Dış ortamda günlük toplam aylık ortalama  $DLIPAR$  (Tablo 7 ve Şekil 3.1), yıl içerisinde

11,91 mol/m<sup>2</sup>gün (Aralık) ile 51,33 mol/m<sup>2</sup>gün (Temmuz) değerleri arasında değişmektedir. Günlük toplam yıllık ortalama aylık DLIPAR 31,62 mol/m<sup>2</sup>gün olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 7: Nevşehir Kozaklı Yöresinde Toplam Güneş Işınımı ve PAR Değerleri**

Aylar	Günlük Toplam Işınım Enerjisi Aylık Ortalaması (kWh/gün)	Günlük Toplam Küresel Işınım DLI Aylık Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)	Günlük Toplam DLIPAR Aylık Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)	Günlük Sera İçi DLIPAR Aylık Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)
Ocak	1.87	28.54	13.27	7.30
Şubat	2.48	37.85	17.60	9.68
Mart	4.03	61.51	28.60	15.73
Nisan	4.95	78.50	36.50	23.73
Mayıs	6.2	98.32	45.72	29.72
Haziran	6.61	108.75	50.57	32.87
Temmuz	6.71	110.39	51.33	33.37
Ağustos	5.94	97.73	45.44	29.54
Eylül	4.95	78.50	36.50	23.73
Ekim	3.56	56.45	26.25	14.44
Kasım	2.22	33.89	15.76	8.67
Aralık	1.68	25.64	11.92	6.56
<b>Ortalama</b>	<b>4.27</b>	<b>68.01</b>	<b>31.62</b>	<b>19.61</b>

Nevşehir Kozaklı yöresinde, plastik sera ortamına ulaşan aylık ortalama DLIPAR değerlerinin değişimi, sırasıyla Şekil 3.2’de verilmiştir. Plastik sera ortamına ulaşan aylık ortalama DLIPAR (Şekil 3.2), yıl içerisinde 6,56 mol/m<sup>2</sup>gün (Aralık) ile 33,37 mol/m<sup>2</sup>gün (Temmuz) arasında değişmektedir. Plastik sera ortamına ulaşan yıllık aylık ortalama DLIPAR 19,60 mol/m<sup>2</sup>gün olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.1. Nevşehir Kozaklı Yöresinde Aylık Ortalama Günlük Toplam Işınmaya İlişkin DLI ve  $DLI_{PAR}$  Değerleri ile Sera İç Ortamına Ulaşan  $DLI_{PAR}$  Değerlerinin Değişimi

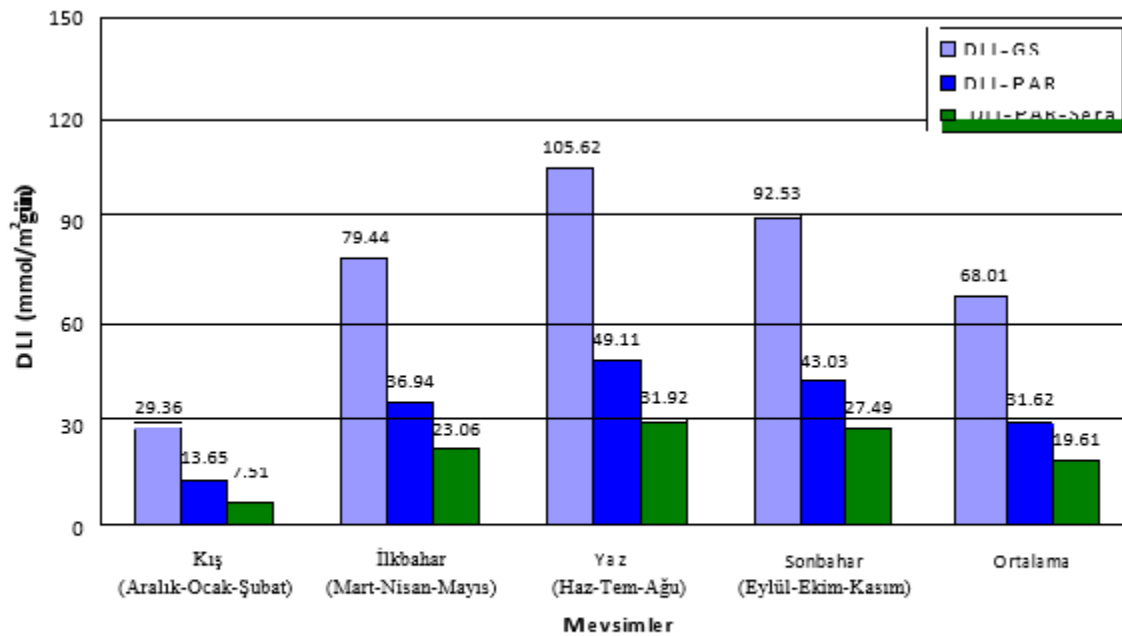


Şekil 3.2. Nevşehir Kozaklı Yöresinde Sera Ortamına Ulaşan  $DLI_{PAR}$  Değerleri

Nevşehir Kozaklı yöresinde, dış ortamda mevsimlik ortalama günlük toplam ışınımaya ilişkin DLI ve  $DLI_{PAR}$  değerleri ile sera iç ortamına ulaşan  $DLI_{PAR}$  değerlerinin değişimi, Tablo 8 ve Şekil 3.3'de verilmiştir. Dış ortamda günlük toplam ışınımaya ilişkin aylık ortalama mevsimlik DLI (Tablo 8 ve Şekil 3.3), kış mevsiminde 29,36 mol/m<sup>2</sup>gün ilkbahar mevsiminde 79,44 mol/m<sup>2</sup>gün, yaz mevsiminde 105,62 mol/m<sup>2</sup>gün ve sonbaharda 92,53 mol/m<sup>2</sup>gün değerlerindedir.

**Tablo 8: Nevşehir Kozaklı Yöresinde Mevsimlik Güneş Işınımı ve PAR Değerleri**

Mevsimler	Günlük Toplam Işınım Enerjisi Mevsimlik Ortalaması (kWh/gün)	Günlük Toplam Küresel Işınım DLI Mevsimlik Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)	Günlük Toplam DLI <sub>PAR</sub> Mevsimlik Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)	Günlük Sera İçi DLI <sub>PAR</sub> Mevsimlik Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)
Kış (Aralık-Ocak-Şubat)	2.01	29.36	13.65	7.51
İlkbahar (Mart-Nisan-Mayıs)	5.06	79.44	36.94	23.06
Yaz (Haz.-Tem.-Ağu.)	6.42	105.62	49.11	31.92
Sonbahar (Eylül-Ekim-Kasım)	3.58	92.53	43.03	27.49



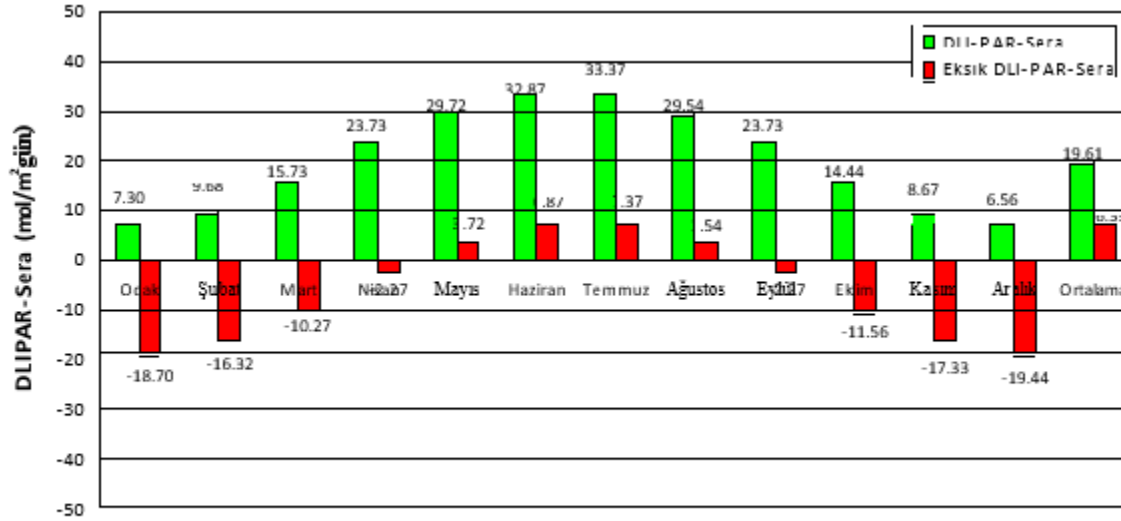
**Şekil 3.3. Nevşehir Kozaklı Yöresinde Mevsimlik Ortalama Günlük Toplam Işınımına İlişkin DLI ve DLI<sub>PAR</sub> Değerleri ile Sera İç Ortamına Ulaşan DLI<sub>PAR</sub> Değişimi**

Dış ortamda günlük toplam aylık ortalama mevsimlik DLI<sub>PAR</sub> (Tablo 8 ve Şekil 3.3), kış mevsiminde 13,65 mol/m<sup>2</sup>gün ilkbahar mevsiminde 36,94 mol/m<sup>2</sup>gün, yaz mevsiminde 49,11 mol/m<sup>2</sup>gün ve sonbahar mevsiminde 43,03 mol/m<sup>2</sup>gün değerlerindedir. Plastik sera ortamına ulaşan aylık ortalama mevsimlik DLI<sub>PAR</sub> (Tablo 8 ve Şekil 3.3), kış mevsiminde 7,51 mol/m<sup>2</sup>gün ilkbahar mevsiminde 23,06 mol/m<sup>2</sup>gün, yaz mevsiminde 31,92 mol/m<sup>2</sup>gün ve sonbahar mevsiminde 27,49 mol/m<sup>2</sup>gün değerlerindedir.

### 3.2. Sebze Üretimi İçin Fotosentez İçin Etkin Işınım Değerlendirmesi

### 3.2.1. Domates Üretimi İçin Fotosentez İçin Etkin Işınım Değerlendirmesi

Plastik serada domates üretimi için eşik (en düşük)  $DLI_{PAR}$  değeri olarak  $26 \text{ mol/m}^2\text{gün}$  dikkate alındığında, yıllık yetiştirme döneminde, Eylül ayı başından Nisan ayı sonuna kadar olan süreçte  $DLI_{PAR}$  yetersizliği görülmektedir (Şekil 3.4).  $DLI_{PAR}$  yetersizliği, Aralık ayında en yüksek ( $-19,44 \text{ mol/m}^2\text{gün}$ ), Nisan ayında ise en düşük ( $-2,27 \text{ mol/m}^2\text{gün}$ ) düzeylerindedir. Nevşehir Kozaklı yöresinde plastik sera ortamlarında domates üretimi için,  $26 \text{ mol/m}^2\text{gün}$  eşik  $DLI_{PAR}$  değerleri dikkate alındığında, Eylül ayı başından Nisan ayı sonuna kadar olan süreçte, sera ortamında ek aydınlatma yapılması gerekmektedir.



Şekil 3.4. Plastik Serada Domates Üretimi İçin  $DLI_{PAR}$  Değerlerinin Uygunluğu

Tablo 9: Nevşehir Kozaklı Yöresinde Serada Domates Üretiminde PAR Eksikliği

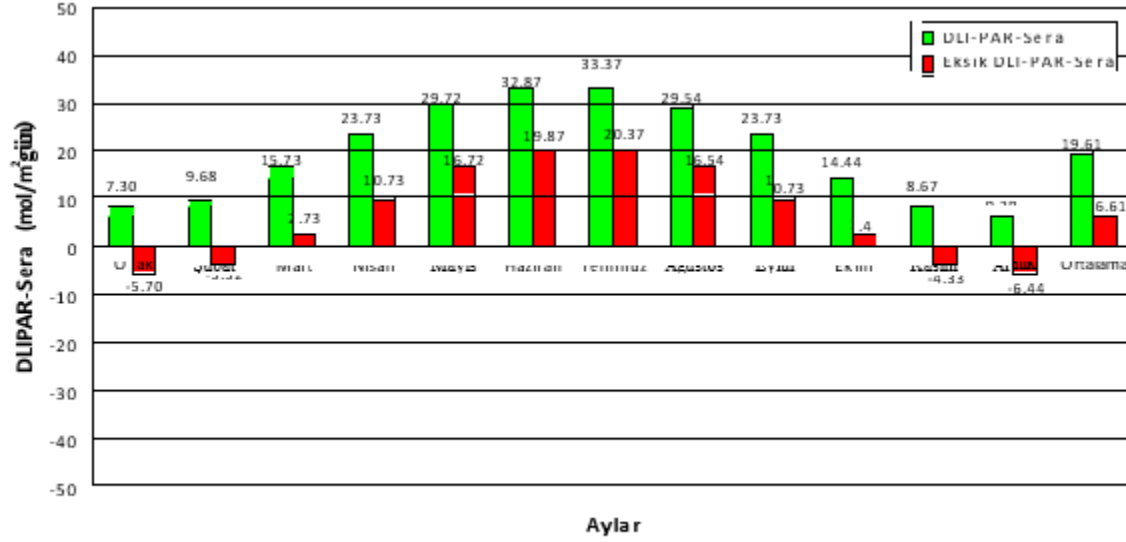
Aylar	Günlük Toplam Küresel Işınım DLI Aylık Ort. ( $\text{mol/m}^2\text{gün}$ )	Günlük Toplam $DLI_{PAR}$ Aylık Ort. ( $\text{mol/m}^2\text{gün}$ )	Günlük Sera İçi $DLI_{PAR}$ Aylık Ort. ( $\text{mol/m}^2\text{gün}$ )	Domates İçin Serada Eksik $DLI_{PAR}$ ( $\text{mol/m}^2\text{gün}$ )
Ocak	28.54	13.27	7.30	-18.70
Şubat	37.85	17.60	9.68	-16.32
Mart	61.51	28.60	15.73	-10.27
Nisan	78.50	36.50	23.73	-2.27
Mayıs	98.32	45.72	29.72	3.72
Haziran	108.75	50.57	32.87	6.87
Temmuz	110.39	51.33	33.37	7.37
Ağustos	97.73	45.44	29.54	3.54
Eylül	78.50	36.50	23.73	-2.27
Ekim	56.45	26.25	14.44	-11.56
Kasım	33.89	15.76	8.67	-17.33
Aralık	25.64	11.92	6.56	-19.44
<b>Ortalama</b>	<b>68.01</b>	<b>31.62</b>	<b>19.61</b>	<b>6.39</b>

### 3.2.2. Biber Üretimi İçin Fotosentez İçin Etkin Işınım Değerlendirmesi

Plastik serada biber üretimi için eşik (en düşük)  $DLI_{PAR}$  değeri olarak  $13 \text{ mol/m}^2\text{gün}$  dikkate alındığında, yıllık yetiştirme döneminde, Kasım ayı başından Şubat ayı sonuna kadar olan süreçte



DLI<sub>PAR</sub> yetersizliği görülmektedir (Şekil 3.5). DLI<sub>PAR</sub> yetersizliği, Aralık ayında en yüksek (-6,44 mol/m<sup>2</sup>gün), Şubat ayında ise en düşük (-3,32 mol/m<sup>2</sup>gün) düzeylerindedir. Nevşehir Kozaklı yöresinde plastik sera ortamlarında biber üretimi için, 13 mol/m<sup>2</sup>gün eşik DLI<sub>PAR</sub> değerleri dikkate alındığında, Kasım ayı başından Şubat ayı sonuna kadar olan süreçte, sera ortamında ek aydınlatma yapılması gerekmektedir.



Şekil 3.5. Plastik Serada Biber Üretimi İçin DLI<sub>PAR</sub> Değerlerinin Uygunluğu

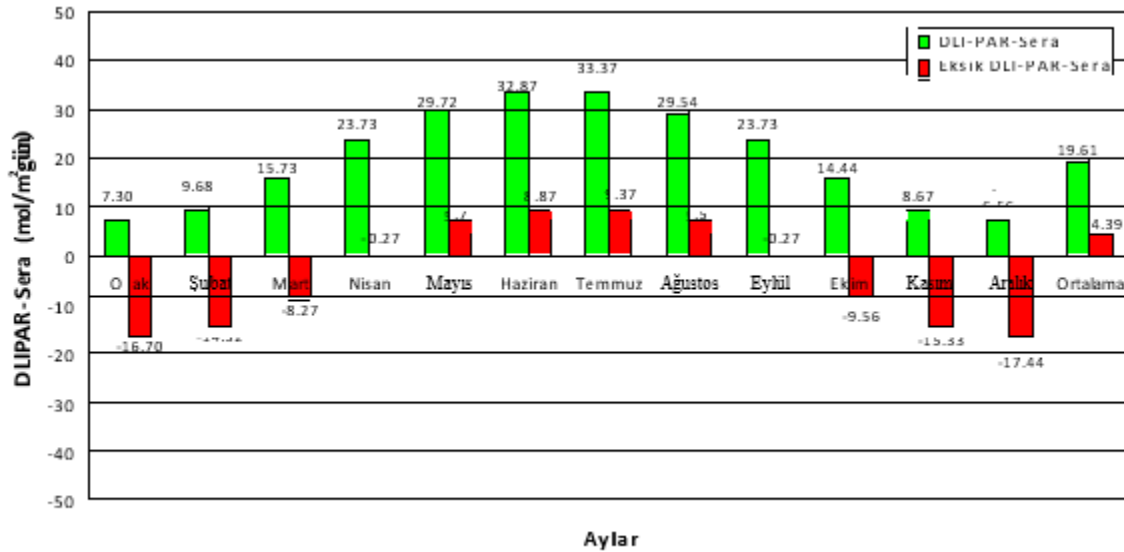
Tablo 10: Nevşehir Kozaklı Yöresinde Serada Biber Üretiminde PAR Eksikliği

Ay	Günlük Toplam Küresel Işım DLI Aylık Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)	Günlük Toplam DLI <sub>PAR</sub> Aylık Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)	Günlük Sera İçi DLI <sub>PAR</sub> Aylık Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)	Biber İçin Sera İçinde Eksik DLI <sub>PAR</sub> (mol/m <sup>2</sup> gün)
Ocak	28.54	13.27	7.30	-5.70
Şubat	37.85	17.60	9.68	-3.32
Mart	61.51	28.60	15.73	2.73
Nisan	78.50	36.50	23.73	10.73
Mayıs	98.32	45.72	29.72	16.72
Haziran	108.75	50.57	32.87	19.87
Temmuz	110.39	51.33	33.37	20.37
Ağustos	97.73	45.44	29.54	16.54
Eylül	78.50	36.50	23.73	10.73
Ekim	56.45	26.25	14.44	1.44
Kasım	33.89	15.76	8.67	-4.33
Aralık	25.64	11.92	6.56	-6.44
<b>Ortalama</b>	<b>68.01</b>	<b>31.62</b>	<b>19.61</b>	<b>6.61</b>

### 3.2.3. Hıyar Üretimi İçin Fotosentez İçin Etkin Işınım Değerlendirmesi

Plastik serada hıyar üretimi için eşik (en düşük) DLI<sub>PAR</sub> değeri olarak 24 mol/m<sup>2</sup>gün dikkate alındığında, yıllık yetiştirme döneminde, Ekim ayı başından Mart ayı sonuna kadar olan süreçte DLI<sub>PAR</sub> yetersizliği görülmektedir (Şekil 3.6). DLI<sub>PAR</sub> yetersizliği, Aralık ayında en yüksek (-17,44 mol/m<sup>2</sup>gün), Mart ayında ise en düşük (-8,27 mol/m<sup>2</sup>gün) düzeylerindedir. Nevşehir Kozaklı

yöresinde plastik sera ortamlarında biber üretimi için, 24 mol/m<sup>2</sup>gün eşik DLIPAR değerleri dikkate alındığında, Ekim ayı başından Mart ayı sonuna kadar olan süreçte, sera ortamında ek aydınlatma yapılması gerekmektedir.



Şekil 3.6. Plastik Serada Hıyar Üretimi İçin DLIPAR Değerlerinin Uygunluğu

Tablo 11: Nevşehir Kozaklı Yöresinde Serada Hıyar Üretiminde PAR Eksikliği

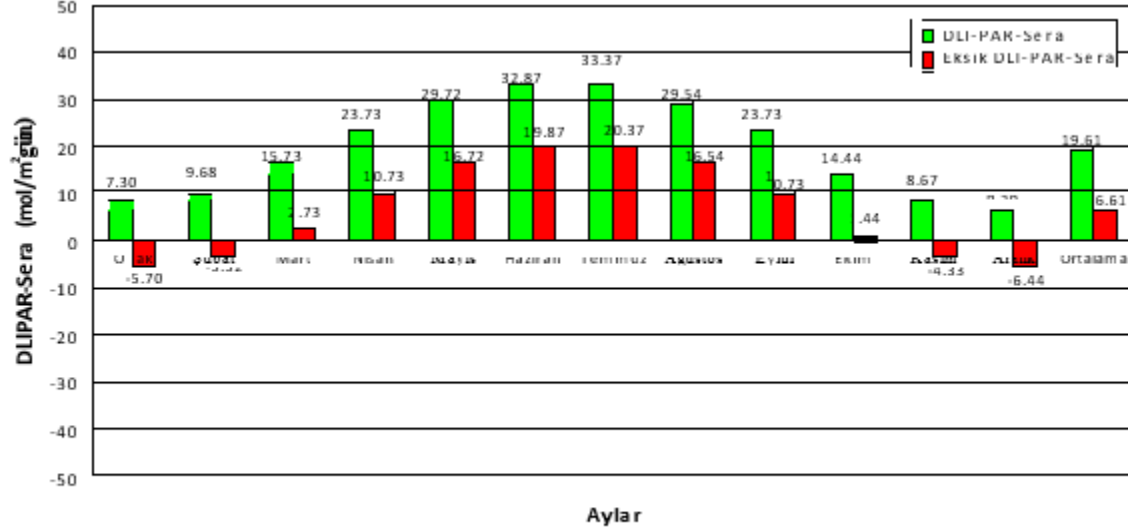
Ay	Günlük Toplam Küresel Işımm DLI Aylık Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)	Günlük Toplam DLIPAR Aylık Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)	Günlük Sera İçi DLIPAR Aylık Ortalaması (mol/m <sup>2</sup> gün)	Hıyar İçin Sera İçinde Eksik DLIPAR (mol/m <sup>2</sup> gün)
Ocak	28.54	13.27	7.30	-16.70
Şubat	37.85	17.60	9.68	-14.32
Mart	61.51	28.60	15.73	-8.27
Nisan	78.50	36.50	23.73	-0.27
Mayıs	98.32	45.72	29.72	5.72
Haziran	108.75	50.57	32.87	8.87
Temmuz	110.39	51.33	33.37	9.37
Ağustos	97.73	45.44	29.54	5.54
Eylül	78.50	36.50	23.73	-0.27
Ekim	56.45	26.25	14.44	-9.56
Kasım	33.89	15.76	8.67	-15.33
Aralık	25.64	11.92	6.56	-17.44
<b>Ortalama</b>	<b>68.01</b>	<b>31.62</b>	<b>19.61</b>	<b>4.39</b>

### 3.3. Süs Bitkileri Üretimi İçin Fotosentez İçin Etkin Işımm Değerlendirmesi

#### 3.3.1. Gül Üretimi İçin Fotosentez İçin Etkin Işımm Değerlendirmesi

Plastik serada gül üretimi için eşik (en düşük) DLIPAR değeri olarak 13 mol/m<sup>2</sup>gün dikkate alındığında, yıllık yetiştirme döneminde, Kasım ayı başından Şubat ayı sonuna kadar olan süreçte DLIPAR yetersizliği görülmektedir (Şekil 3.7). DLIPAR yetersizliği, Aralık ayında en yüksek (-6,44 mol/m<sup>2</sup>gün), Şubat ayında ise en düşük (-3,32 mol/m<sup>2</sup>gün)

düzeylerindedir. Nevşehir Kozaklı yöresinde plastik sera ortamlarında gül üretimi için, 13 mol/m<sup>2</sup>gün eşik DLIPAR değerleri dikkate alındığında, Kasım ayı başından Şubat ayı sonuna kadar olan süreçte, sera ortamında ek aydınlatma yapılması gerekmektedir.



Şekil 3.7. Plastik Serada Gül Üretimi İçin DLIPAR Değerlerinin Uygunluğu

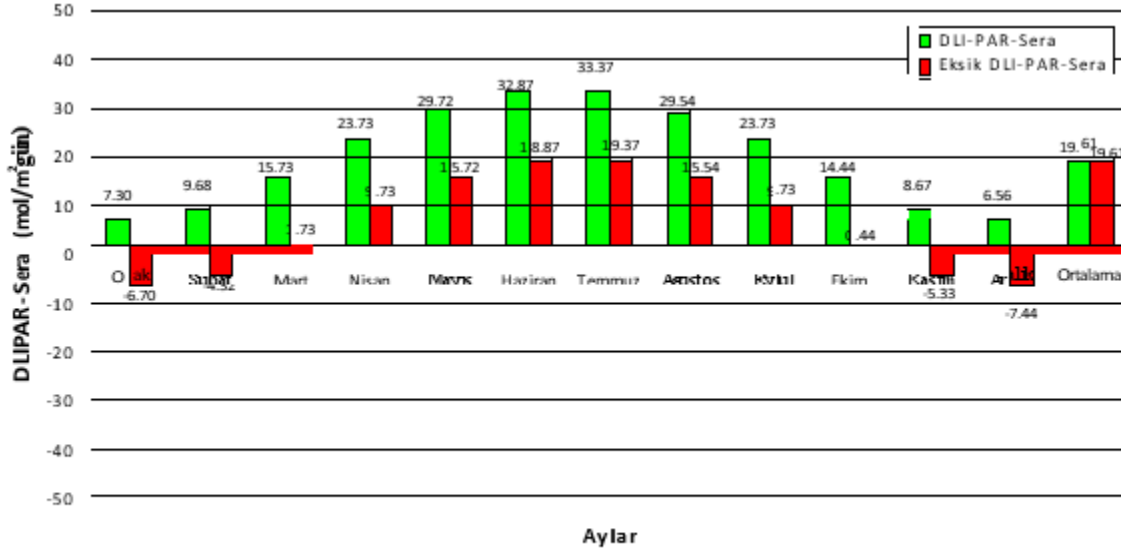
Tablo 12: Nevşehir Kozaklı Yöresinde Serada Gül Üretiminde PAR Eksikliği

Ay	Günlük Toplam Küresel Işınım DLI Aylık Ort. (mol/m <sup>2</sup> gün)	Günlük Toplam DLIPAR Aylık Ort. (mol/m <sup>2</sup> gün)	Günlük Serada DLIPAR Aylık Ort. (mol/m <sup>2</sup> gün)	Gül İçin Serada Eksik DLIPAR (mol/m <sup>2</sup> gün)
Ocak	28.54	13.27	7.30	-5.70
Şubat	37.85	17.60	9.68	-3.32
Mart	61.51	28.60	15.73	2.73
Nisan	78.50	36.50	23.73	10.73
Mayıs	98.32	45.72	29.72	16.72
Haziran	108.75	50.57	32.87	19.87
Temmuz	110.39	51.33	33.37	20.37
Ağustos	97.73	45.44	29.54	16.54
Eylül	78.50	36.50	23.73	10.73
Ekim	56.45	26.25	14.44	1.44
Kasım	33.89	15.76	8.67	-4.33
Aralık	25.64	11.92	6.56	-6.44
Ortalama	68.01	31.62	19.61	6.61

### 3.3.2. Karanfil ve Kasımpatı Üretimi İçin Fotosentez İçin Etkin Işınım Değerlendirmesi

Plastik serada karanfil ve kasımpatı üretimi için eşik (en düşük) DLIPAR değeri olarak 14 mol/m<sup>2</sup>gün dikkate alındığında, yıllık yetiştirme döneminde, Kasım ayı başından Şubat ayı sonuna kadar olan süreçte DLIPAR yetersizliği görülmektedir (Şekil 3.8). DLIPAR yetersizliği, Aralık ayında en yüksek (-7,44 mol/m<sup>2</sup>gün), Şubat ayında ise en düşük (-4,32 mol/m<sup>2</sup>gün) düzeylerindedir. Nevşehir Kozaklı yöresinde plastik sera ortamlarında karanfil ve kasımpatı üretimi için, 14 mol/m<sup>2</sup>gün eşik DLIPAR değerleri dikkate alındığında, Kasım

ayı başından Şubat ayı sonuna kadar olan süreçte, sera ortamında ek aydınlatma yapılması gerekmektedir.



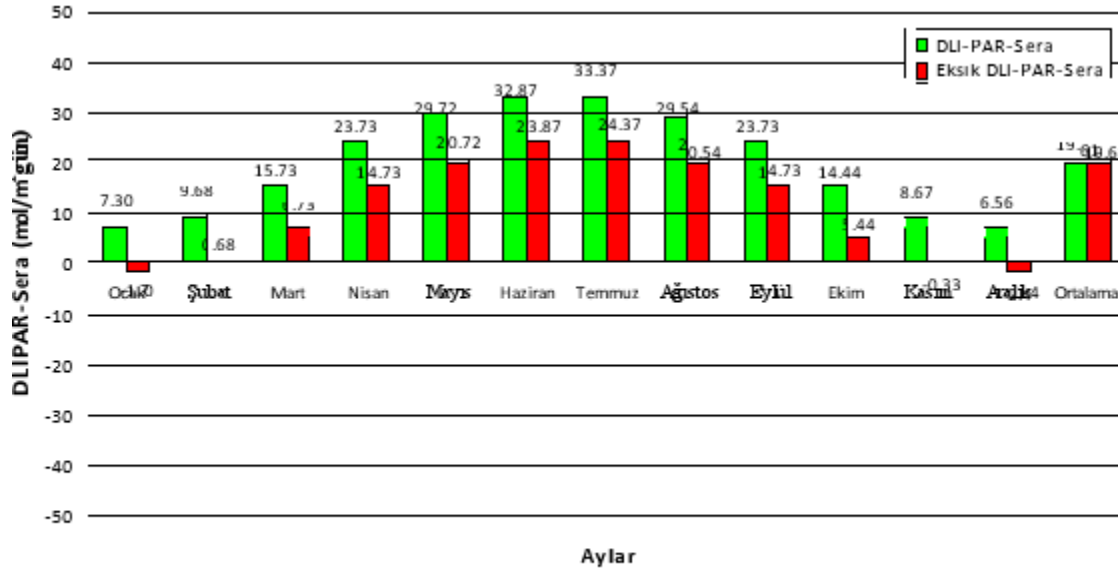
Şekil 3.8. Plastik Serada Karanfil ve Kasımpatı Üretimi İçin  $DLIPAR$  Değerlerinin Uygunluğu

Tablo 13: Nevşehir Kozaklı Yöresinde Karanfil ve Kasımpatı Üretiminde PAR Eksikliği

Ay	Günlük Toplam Küresel Işımm DLI Aylık Ort. (mol/m²gün)	Günlük Toplam $DLIPAR$ Aylık Ort. (mol/m²gün)	Günlük Sera İçi $DLIPAR$ Aylık Ort. (mol/m²gün)	Karanfil Ve Kasımpatı İçin Sera İçinde Eksik $DLIPAR$ (mol/m²gün)
Ocak	28.54	13.27	7.30	-6.70
Şubat	37.85	17.60	9.68	-4.32
Mart	61.51	28.60	15.73	1.73
Nisan	78.50	36.50	23.73	9.73
Mayıs	98.32	45.72	29.72	15.72
Haziran	108.75	50.57	32.87	18.87
Temmuz	110.39	51.33	33.37	19.37
Ağustos	97.73	45.44	29.54	15.54
Eylül	78.50	36.50	23.73	9.73
Ekim	56.45	26.25	14.44	0.44
Kasım	33.89	15.76	8.67	-5.33
Aralık	25.64	11.92	6.56	-7.44
Ortalama	68.01	31.62	19.61	19.61

### 3.3.3. Gerbera Üretimi İçin Fotosentez İçin Etkin Işımm Değerlendirmesi

Plastik serada gerbera üretimi için eşik (en düşük)  $DLIPAR$  değeri olarak  $9 \text{ mol/m}^2\text{gün}$  dikkate alındığında, yıllık yetiştirme döneminde, Aralık ayı başından Ocak ayı sonuna kadar olan süreçte  $DLIPAR$  yetersizliği görülmektedir (Şekil 3.9).  $DLIPAR$  yetersizliği, Aralık ayında en yüksek ( $-2,44 \text{ mol/m}^2\text{gün}$ ), Ocak ayında ise en düşük ( $-1,70 \text{ mol/m}^2\text{gün}$ ) düzeylerindedir. Nevşehir Kozaklı yöresinde plastik sera ortamlarında gerbera üretimi için,  $9 \text{ mol/m}^2\text{gün}$  eşik  $DLIPAR$  değerleri dikkate alındığında, Aralık ayı başından Ocak ayı sonuna kadar olan süreçte, sera ortamında ek aydınlatma yapılması gerekmektedir.



Şekil 3.9. Plastik Serada Gerbera Üretimi İçin  $DLI_{PAR}$  Değerlerinin Uygunluğu

Tablo 14: Nevşehir Kozaklı Yöresinde Gerbera Üretiminde PAR Eksikliği

Ay	Günlük Toplam Küresel Işınım DLI Aylık Ort. (mol/m²gün)	Günlük Toplam $DLI_{PAR}$ Aylık Ort. (mol/m²gün)	Günlük Sera İçi $DLI_{PAR}$ Aylık Ort. (mol/m²gün)	Gerbera İçin Sera İçinde Eksik $DLI_{PAR}$ (mol/m²gün)
Ocak	28.54	13.27	7.30	-1.70
Şubat	37.85	17.60	9.68	0.68
Mart	61.51	28.60	15.73	6.73
Nisan	78.50	36.50	23.73	14.73
Mayıs	98.32	45.72	29.72	20.72
Haziran	108.75	50.57	32.87	23.87
Temmuz	110.39	51.33	33.37	24.37
Ağustos	97.73	45.44	29.54	20.54
Eylül	78.50	36.50	23.73	14.73
Ekim	56.45	26.25	14.44	5.44
Kasım	33.89	15.76	8.67	-0.33
Aralık	25.64	11.92	6.56	-2.44
Ortalama	68.01	31.62	19.61	19.61

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Açık veya kapalı ortamlarda ışınım şiddeti, günlük olarak çok fazla değişmektedir. Örtü altı tarımında, günlük ışıklı süre uzunluğu genellikle dikkate alınmamaktadır. DLIPAR, ışınım şiddetinin hem günlük değişimini hem de gün uzunluğunu içerir. Ayrıca, aylık veya tüm bir üretim dönemi boyunca ortalama bir değer olarak belirtilebilir. DLIPAR değerinin, bitki büyümesi ve morfolojisi ile sadece anlık veya gün süresine gelen fotosentetik foton ışık yoğunluğu (PPFD) değerinden daha iyi ilişkili olduğu belirlenmiştir.

DLIPAR olarak adlandırılan günlük ışınım toplamı, ışınım şiddeti ve süresinin bir fonksiyonu olarak her gün alınan fotosentetik olarak aktif ışınım (PAR) miktarıdır. Bir günlük sürede metrekare ( $m^2$ ) başına düşen ışık molları veya  $mol/m^2gün$  olarak ifade edilir.

DLIPAR değerinin bilinmesi önemlidir. Çünkü bitkilerin bir günde aldıkları ışınım miktarı, bitki büyümesi, gelişimi, verimi ve ürün kalitesi ile doğrudan ilgilidir. Işınım şiddetinin yanı sıra, DLIPAR değerini belirlemeye yarayan başka faktörler de vardır. Enlem, yılın zamanı ve gün uzunluğu DLIPAR değerini etkiler. DLIPAR değerleri yıl boyunca, dış ortamda 5 ile 60 mol/m<sup>2</sup>gün arasında değişir. Diğer taraftan sera ortamında, örtü malzemesi, yapı elemanlarının gölgelemesi, mevsimsellik, bulut örtüsü, gün uzunluğu ve diğer sera engelleri nedeniyle, DLIPAR 25 mol/m<sup>2</sup>gün değerini nadiren aşar.

DLIPAR yönetimi özellikle, ürünlerin çoğunun doğal olarak oluşan dış mekan DLIPAR değerlerinin 5 ile 30 mol/m<sup>2</sup>gün arasında değişebildiği, Aralık-Mart ayları arasındaki dönemde kuzey enlemlerindeki yetiştiriciler için önemlidir. Sera ortamına ulaşan DLIPAR değerleri % 20 ile % 70 oranında azalabilir. DLIPAR ortalamaları 1 ile 5 mol/m<sup>2</sup>gün kadar düşüktür. İlkbahar ve yaz aylarında bile DLIPAR değerleri, hava durumuna bağlı olarak büyük oranda değişebilir ve genellikle bitkiler için ideal aydınlatma koşullarını karşılayamaz. DLIPAR değerlerinin belirlenmesi yetiştiricilerin, yapay aydınlatma veya gölgeleme perdeleri gibi aydınlatma uygulamalardan yararlanmalarını kolaylaştıracaktır

Sera yapısının çatı eğimi nedeniyle oluşan yansıma, yapının çatı ve yan yüzeylerinde kullanılan örtünün cinsi, örtünün kirliliği, gölgeleme perdeleri, yapı konstrüksiyon parçaları, havalandırma fanları, aydınlatma üniteleri, ısıtma üniteleri gibi faktörler bitki yaprak bölgesine ulaşan PAR miktarının azalmasına neden olmaktadır. Yapılan bu çalışmada, Nevşehir Kozaklı iklimi koşullarında plastik seralarda üretim için dikkate alınan; domates, biber, hıyar, gül, karanfil, kasımpatı ve gerbera ürünlerinin verimli bir şekilde yetiştirilebilmesi için, yılın belirli dönemlerinde ek aydınlatma yapılması gerektiği belirlenmiştir. Bu amaçla örtü altı yapılarında bitki yetiştiriciliğindeki PAR eksikliğini tamamlamak amacıyla yapay aydınlatma uygulanmaktadır. Fazla miktarda enerji tüketilerek üretim yapılan seralarda, enerji ve üretim giderlerinin artması, örtü altı tarımında verimlilik ve sürdürülebilirlik konularını gündeme getirmektedir. Günümüzde yarı iletken teknolojisindeki son gelişmeler, elektriğin ışınimsal enerjiye dönüşümünün çok daha verimli gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır.

## 5. KAYNAKLAR

- Bot, G.P.A. (1983). *Greenhouse climate: from physical processes to a dynamic model*. PhD. Dissertation, Wageningen Agricultural University, Wageningen, 240 pp.
- Dorais, M. (2004). *Lighting up profits: Lighting greenhouse vegetables*, Meister Media Worldwide, Willoughby, OH, (pp. 93–96).
- Fisher, P., Runkle, E. (2004). *Lighting up profits: understanding greenhouse lighting*. Meister Media Worldwide, Willoughby, OH.
- Fujiwara, K. (2016). *Radiometric, photometric and photonmetric quantities and their units*. Chapter 26. T. Kozai et al. (eds.), LED Lighting for Urban Agriculture, Springer Science+ Business Media Singapore 2016.
- Harnet, R.F. (1974). *The advantage of East-West multispans*. *The Grower*, July 13 (pp. 44–66).
- Karaca, C. (2002). *Seralarda Perdeleme sistemleri için farklı perde malzemelerinin uygunluğunun belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bil. Enst.Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Adana.
- Kozai, T., Goudriaan, J., Kimura, M. (1978). *Light transmission and photosynthesis in greenhouses*. Wageningen Centre for Agricultural Publishing and Documentation. ISBN 90-220-0646-8.
- Mattson, N. (2015). *Greenhouse lighting*. <http://www.greenhouse.cornell.edu/structures/factsheets/Greenhouse>
- Morris, L.G. (1972). *Solar radiation in greenhouses: A brief review*. *Isr. J. Agric. Res.* 22(2) (pp. 89–97).
- MGM. (2021). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Parlevliet, D., Moheimani N., R. (2014). *Efficient conversion of solar energy to biomass and electricity*. *Aquatic Biosystems* 10(4) (pp. 1–9).
- Thimijan, R.W., Heins, R.D. (1983). *Photometric, radiometric, and quantum light units of measure - a review of procedures for interconversion*. *Hortscience*, 18 (pp. 818–822).
- Torres, A.P., Lopez, R.G. (2012). *Measuring daily light integral in a greenhouse*. Purdue Univ. Extension Service.
- Uzun, B. (2020). *Seralarda led ışık kaynaklı değişken düzeyli tamamlayıcı aydınlatma sisteminin geliştirilmesi üzerine bir araştırma*. T.C. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Warner, R. (2004). *Lighting up profits: Lighting greenhouse cut flowers*. Meister Media Worldwide, Willoughby, OH, (pp. 89–92).

Whittle, R.N., Lawrence, W.J.C. (1959). *The climatology of glasshouse: I. Natural illumination*. *J. Agric. Engng. Res.* 4 (pp. 326–340).



# Entansif Şartlarda Yetiştirilen Kızılger Tipi Kıl Keçilerinde Karkas ve Bazı Et Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi<sup>1</sup>

## Determination of Carcass and Some Meat Quality Traits of Kızılger-Hair Goats Reared Under an Intensive Production System

Emine PINAR ÖZDAĞ<sup>2</sup>, Yüksel AKSOY<sup>3</sup>

### ÖZET

Bu araştırma, entansif şartlarda yetiştirilen Kızılger tipi Kıl keçilerinde karkas ve et özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın hayvan materyalini yaklaşık 3-4 aylık yaşta süttten kesilmiş (tekiz doğan), erkek 12 baş Kızılger tipi Kıl keçisi oluşturmuştur. Araştırmada, oğlaklar 15 gün alıştırma yemlemesi sonrası 56 gün besiyeye alınmıştır. Çalışmada, yem materyali olarak pelet formda kuzu besi yemi (2653 kcal kg-1 ME ve %15,19 HP) ve kuru yonca otu (1964 kcal kg-1 ME ve %19,61 HP) kullanılmıştır. Besi süresince oğlaklara kuzu besi yemi *ad libitum* olarak verilmiştir. Kaba yem olarak verilen kuru yonca otu oğlak başına 200 g/baş/gün olarak sınırlandırılmıştır. Araştırmada, hedef besi süresi sonunda oğlakların karkas ve *longissimus et thoracis* (LT) kası bazı et kalite özellikleri incelenmiştir. Besi sonu canlı ağırlığına göre belirlenen sıcak, soğuk karkas randımanı ve soğutma firesi değerleri sırasıyla %48,96±0,48, 47,74±0,49 ve 2,50±0,18 olarak tespit edilmiştir. Soğuk karkas ağırlığına göre tespit edilen karkas parça oranlarından kol oranı %20,21±0,31; but oranı %30,18±0,41; omuz oranı %6,07±0,27; etek oranı %10,96±0,34; sırt-bel oranı %20,08±0,44, boyun oranı %10,24±0,19 ve kuyruk oranı %0,63±0,04 olarak belirlenmiştir. Araştırmada LT kasının su tutma kapasitesi %25,31±0,34, çözdürme kaybı %13,61±0,46, kaslar arası homojenize olmuş yağ oranı 3,18±0,19 ve ham protein oranı 23,64±0,19 olarak tespit edilmiştir. LD kasında doku yağ asitlerinden toplam çoklu doymamış yağ asidi / toplam doymuş yağ asidi oranı %0,05±0,01; toplam omega 6 / toplam omega 3 yağ asidi oranı %7,24±0,52 olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kıl, Kızılger, karkas, et kalitesi

### Abstract

The present study was carried out to determine the carcass and meat quality traits of Kızılger-Hair goats reared under an intensive production system. Included in the study were 12 male Kızılger-Hair goats which were weaned at 3–4 months of age (born as single kids). After adaptation feeding for 15 days, the kids were fattened for 56 days on lamb fattening feed in pellet form (2653 kcal kg-1 ME and 15.19% CP) and dried alfalfa (1964 kcal kg-1 ME and 19.61% CP). During

the fattening period, kids were fed lamb fattening feed ad libitum. The dried alfalfa, which was fed as source of forage, was limited to 200 g/animal/day. The carcass and some meat quality *longissimus dorsi* (LD) traits of kids at the end of fattening period were investigated. The hot and cold carcass dressing percentages and chilling loss were 48.96±0.48, 47.74±0.49 and 2.50±0.18 %, respectively. Among the carcass parts, determined at cold weights, the neck percentage was 10.24±0.19 %, foreleg percentage was 20.21±0.31 %, long leg percentage was 30.18±0.41 %, shoulder percentage was 6.07±0.27 %, flank percentage was 10.96±0.34 %, back-loin percentage was 20.08±0.44 % and tail percentage was 0.63±0.04 %. The water holding capacity of the LT was 25.31±0.34%, thawing loss was 13.61±0.46%, intramuscular fat rate was 3.18±0.19%, crude ash rate was 2.01±0.16%, and crude protein rate was 23.64±0.19%. Among the tissue fatty acids of the same muscle, the total polyunsaturated fatty acid rate was 2.14±0.16%, the total polyunsaturated fatty acid/total saturated fatty acid ratio was 0.05±0.01%; and the total omega 6/total omega 3 fatty acid ratio was 7.24±0.52%.

**Keywords:** Hair goat, Kızılgör, carcass, meat quality

<sup>1</sup> Bu çalışma birinci isim yazarın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir. Araştırma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (Proje No: 2018/2072) tarafından desteklenmiştir.

<sup>2</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, e-posta: [eminee\\_pinar@hotmail.com](mailto:eminee_pinar@hotmail.com)

<sup>3</sup>: Dr. Öğr. Üyesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, e-posta:yaksoy@ogu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Türkiye’de sığır ve kısmen koyun yetiştiriciliği entansif üretim sistemine doğru kayma eğilimi göstermektedir. Ancak keçi yetiştiriciliği örgütlenme, pazar ve sermaye yetersizliği gibi birçok faktöre bağlı genel olarak ekstansif olarak yapılmaktadır (Oral ve Altinel, 2006). Ekstansif yapıya sahip bu üretim sisteminde, keçilerden elde edilen başlıca ürünler et, kıl, süt, tiftik, gübre, bağırsak ve deri olmasına karşın; keçi yetiştiricilerinin esas gelir kaynağını keçi sütü ve oğlak et üretimi oluşturmaktadır. Kırmızı et üretiminde türler bazında sığır koyun keçi ve manda değerlendirildiğinde en yüksek paya sığır sahip olsa da keçi etleri yağsız et oranının yüksek olması sebebiyle tüketiciler tarafından tercih edilmektedir (Banskalieva ve ark., 2000).

İnsanların sağlıklı ve dengeli beslenmesi için gerekli olana hayvansal protein kaynaklarından birinin kırmızı ettir. Türkiye’de hızlı nüfus artışı nedeniyle kırmızı ete talep her geçen gün artmaktadır. Bu neden bu talep artışını karşılamada besilerde ekonomik olarak birim hayvan başına en yüksek canlı ağırlık artışı hedeflenmektedir (Aksoy ve Ulutaş, 2016). Ancak değişen ve gelişen tüketici tercihlerine göre kırmızı etler ve hayvansal yağlar özellikle kalp ve damar sağlığı yönünden taşıdığı riskler yüzünden bilim insanları ve bilimsel kuruluşlar tarafından eleştirilmektedir. Bu nedenle kırmızı etlerde yağ asidi içeriği önem kazanmaktadır.

İnsan beslenmesinde önemli olan yağlar özellikle insan vücudunda sentezlenmeyen esansiyel yağ asitleri olan omega 6 (n-6) ve omega 3 (n-3) yağ asitleri dışarıdan besinle alınması gereklidir. n-3 ve n-6 yağ asitlerinin, trigliserit ve düşük yoğunluklu kolesterol seviyesini azalttığı (LDL) buna paralel olarak ateroskleroza riskini azalttığı bildirilmektedir (Özkan ve Koca, 2006; Yakan and Ünal, 2010; Öztürk, 2014; Aksoy et al., 2021). Bu yüzden, Dünya Sağlık Örgütü ve bir çok araştırmacı sağlıklı diyetlerde çoklu doymamış yağ aside (ÇDOMYA)/doymuş yağ asidi (DYA) içeriğinin 0.45 veya daha yüksek ve n-6:n-3 oranının 3-5:1-1:1 olması gerektiğini bildirmektedir (Anonim, 1994; Petek, 1998; Sarıca, 2003; Ekiz ve ark., 2014; Aksoy et al., 2021).

Etin sertlik değeri, pH’sı, rengi, yağ asidi kompozisyonu, su tutma kapasitesi, çözdürme, pişirme ve damlama kaybı başlıca et kalite özelliklerinden olduğu bildirilmektedir (Karaca ve Kor, 2009). Et pH’sı bu kalite kriterleri içerisinde yağ asidi kompozisyonu hariç diğer tüm et kalite kriterleri etkilemektedir. Bu nedenle et pH’sı kusurlu et oluşumunun önlenmesi için 5,50-5,80 arasında olması arzu edilen bir durumdur (Węglarz, 2010; Yakan ve Ünal, 2010; Aksoy ve Ulutaş, 2016).

Et rengi, satın alma aşamasında tüketicilerin dikkat aldıkları özelliklerinden biridir (Aksoy ve Ulutaş, 2016). Koyu renkli etler tüketiciler tarafından yaşlı veya hasta hayvan etleri olarak nitelendirilmekte ve tüketim tercihlerini etkileyebilmektedir (Marichal ve ark., 2003). Diğer et kalite kriteri olan etin su tutma kapasitesi ise görselliğini etkileyebilmekte ve ette finansal kayıplara neden olabilmektedir. Böylece tüketicilerin ürünü satın kararlarını değişmesine neden olmaktadır. Ayrıca etin su tutma kapasitesi nakliye, depolama, işleme ve pişirme sırasında su kaybını belirler. Etin suluğunu ve etin sertliğinde önemli rol oynar. Düşük su tutma kapasitesi, et ve et ürünlerinden yüksek damlama ve soğutma kaybına neden olur. Dolayısıyla, işlenmiş etlerin nitelik ve niceliğini etkileyebilir (Warner, 2017). Gevreklik ise etin duyuşal özelliklerini

ve sertliğini etkilemektedir (Campo ve ark., 1999; Lee ve ark., 2008). Etin sertliği kolejen miktarına ve pişirme esnasında kolejenin çözünürlüğüne göre değişim göstermektedir. Kaslar arası yağ içeriğinin düşük olması ve kolejen içeriği yüksek olması nedeniyle keçi etleri kuzu etlerine göre daha sert olduğu bildirilmektedir (Lee ve ark., 2008).

Türkiye İstatistik Kurumu 2019 yılı verilerine göre keçi varlığının 11,9 milyon baş olduğu bildirilmektedir. Mevcut keçi popülasyonunun ise yaklaşık % 97,6'sını Kıl keçileri oluşturmaktadır. Türkiye'de toplam kırmızı et üretiminde keçiler 16 536 ton ile % 1,37'lik bir paya sahiptir (Anonim, 2021). Kıl keçilerinin en yoğun olarak yetiştiriciliği Ege, Akdeniz, Ortadoğu Anadolu, Güneydoğu ve Marmara bölgelerinde yapılmaktadır. Çoğunlukla siyah renkte olmakla beraber kahverengi-siyah, beyaz-siyah ve gri renkli olan tipleri de bulunmaktadır. Kendi içerisinde farklı morfolojik özellik gösteren bu tipler keçi yetiştiricileri arasında Göğ, Kızılger, Kara Keçi, Çal ve Akger olarak adlandırılmaktadır.

Kıl Keçisi ve melezlerinin besi performansları, kesim, karkas ve et kaliteleri özelliklerinin ortaya koyan birçok çalışma yapılmıştır (Aydın ve Arık, 1999; Şimşek ve Bayraktar, 2007; Yılmaz ve ark., 2009; Yalçın ve ark., 2010; Gökdal, 2013; Ekiz ve ark., 2014; Aktaş ve Saatci 2016; Atay, 2016). Ancak, farklı tip Kıl Keçilerinde morfolojik özelliklerin incelendiği çalışmalar mevcut olmasına karşın (Aydın, 2016), bu tiplerin karkas ve et kalite özelliklerini ortaya konulduğu bilimsel araştırma bulunmamaktadır. Bu araştırma, entansif şartlarda yetiştirilen Kızılger tipi Kıl Keçilerinde karkas ve et özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Osmangazi Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu onayı ile (30.11.2017 tarihli, 633 protokol no'lu karar), Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini yaklaşık 3-4 aylık yaşta süttten kesilmiş (tekiz doğmuş) toplam 12 baş erkek Kızılger tipi Kıl Keçisi oğlaklar oluşturmuştur. Oğlaklar; Tokat ilinde pedigrı kayıdı tutulan özel bir işletmeden temin edilmiştir. Besiye başlanmadan önce oğlaklara iç parazit (250 mg/baş Prazikuantel), dış parazit (10 mg/baş Ivermektin) mücadelesi ve enterotoksemi aşısı (2ml/baş) yapılmıştır.

Yem materyali olarak kuzu büyütme, besi yemi ve yonca kuru otu kullanılmıştır. Besi öncesi oğlaklara 15 gün boyunca kuzu büyütme yemi ile alıştırma yemlemesi yapılmıştır. Oğlaklar alıştırma yemlemesi sonrası 56 gün besiye alınmıştır. Alıştırma yemlemesi boyunca kuru yonca otu 1 ve besi süresince yonca kuru otu ise 2 kullanılmıştır. Alıştırma yemlemesi sonrasında kuzu büyütmeden besi yemine geçiş aşamalı olarak yapılmıştır. Besi süresince oğlaklara kuzu besi yemi *ad libitum* olarak verilmiştir. Besi dönemi boyunca kaba yem olarak verilen kuru yonca otu 2 oğlak başına 200 g baş<sup>-1</sup>/gün olarak sınırlandırılmıştır. Araştırmada, yalama taşı ile temiz içme suyu oğlaklara *ad libitum* olarak verilmiştir. Oğlakların beslenmesinde kullanılan büyütme, besi yemi ile yonca kuru otun besin madde içeriği Tablo 2.1'de sunulmuştur.

**Tablo 2.1. Oğlakların Beslenmesinde Kullanılan Kesif ve Kaba Yemin Kimyasal Bileşimi**

Besin maddesi	Büyütme Yemi	Besi Yemi	Kuru Yonca Otu 1	Kuru Yonca Otu 2
Kuru madde (%)	90,58	90,87	91,17	89,50
Ham protein (%)	16,54	15,19	15,28	19,61
Ham selüloz (%)	8,55	7,95	49,05	37,5
Ham yağ (%)	2,70	2,20	1,25	2,45
Ham kül (%)	9,22	8,18	10,56	10,54
Metabolik enerji (Kcal kg <sup>-1</sup> )	2615	2653	1710	1964
ADF (%)	12,20	11,06	44,38	35,47
NDF (%)	23,69	23,87	48,06	38,04

ADF: Asit deterjan fiber

NDF: Nötral deterjan fiber

### 1.1. Karkas Özellikleri

Hedeflenen besi süresi sonunda oğlaklar 12 saat aç karnına tartılarak oğlakların kesim öncesi canlı ağırlıkları alınmıştır. Kesim işlemi Türk Standartları Enstitüsü tarafından bildirilen standart kesim prosedürüne göre yapılmıştır (TSI, 1987). Kesim sırasında her oğlağın bireysel olarak sıcak karkas ve soğuk karkas ağırlıkları alınmıştır. Oğlaklarda soğuk ve sıcak karkas randımanları kesim öncesi ağırlığı göre belirlenmiştir. Daha sonra oğlakların sıcak karkas ve soğuk karkas ölçüleri belirlenmiştir.

Karkas ölçülerinin alınmasında ölçü bastonu ve ölçü şeridi kullanılmıştır (Russo ve ark., 2003; Vacca ve ark., 2008; Carrasco ve ark., 2009; Aksoy ve Ulutaş, 2015). Karkas ölçüleri alındıktan sonra karkas kompaktlık indeksi, karkas ve but konformasyon katsayıları belirlenmiştir (Peña ve ark., 2005; Vacca ve ark., 2008; Santos ve ark., 2013). Karkas ölçüleri alındıktan sonra oğlakların karkas omurga boyunca iki eşit parçaya bölünmüştür. Araştırmada, sol yarım karkaslar Colomer-Rocher ve ark. (1988)'nin bildirişine göre 7 ana parçaya (kol, etek, but, omuz başı, sırt-bel, boyun ve kuyruk olmak üzere) ayrılmıştır. Her bir karkas parçası 0,01 grama hassas terazi ile tartılarak karkas parçalarının ağırlıkları alınarak karkas parça oranları belirlenmiştir.

Karkaslar parçalandıktan sonra karkas parça oranları 1. kalite (but ve sırt-bel). 2. kalite (kol) ve 3 kalite (boyun, omuz başı ve etek) olarak sınıflandırılmıştır (Uğurlu ve ark., 2017). Daha sonra yağ kalınlığı 12. ve 13. kaburga kemikleri arasından (*longissimus et thoracis* (LT) üzerinden) dijital kumpas ile belirlenmiştir. Aynı anatomik bölgeden LT kas alanı aydinger kâğıdına çizilerek, noktalı cetvel kâğıdı ile (mm'lik kâğıt) kas alanı belirlenmiştir. (Aksoy ve ark., 2018; Duman ve Ulutaş, 2018).

### 1.2. Et Kalite Özellikleri

Et pH'sı, LT (12. ve 13. kaburga kemikleri hizasından) üzerinde 2,5 cm derinliğinde yarık açılarak Testo 205 (Lenzkirch, Germany) marka batırma problu pH metre ile kesimden 45 dakika ve 24 saat sonra belirlenmiştir (Sen ve ark., 2011; Aksoy ve Ulutaş, 2016). LT kası renk parametreleri (L\* (parlaklık). b\*(sarılık) ve a\* (kırmızılık)) değerleri (kesimden 1 ve 24 saat sonra) spektrokolorimetre (Konica Minolta CR-400, Minolta Co., Ltd., Osaka, Japonya) ile tespit

edilmiştir (Strydom ve ark., 2005). Yağ ve bağ dokusu temizlenmiş olan *longissimus dorsi* (LD) su tutma kapasitesi press yöntemi kullanılarak Barton-Gade ve ark. (1993) ve Aksoy ve Ulutaş (2016)'e göre belirlenmiştir. Aynı kasta 20-25 g et örneği alınarak vakum poşetler içerisinde, +4 °C'de 3 ve 7 gün depolanarak hedef süreler sonunda kas örneklerinde sızıntı kayıpları tespit edilmiştir (Bond ve Warner, 2007).

Araştırmada Kızılger tipi kıl keçilerinde LD kasından yaklaşık 40 gr alınmıştır. Alınan örnekler vakumlanarak analiz gününde kadar -80 °C derecede depolanmıştır. Analiz günü vakumlu örnekler 17 °C'de sıcak su içerisinde çözündürülerek kas örneklerinde çözündürme kaybı tespit edilmiştir ((Honikel, 1997). Çözündürme sonrası et örnekleri tekrar vakumlanarak et iç sıcaklığı 70 °C (yaklaşık 40 dakika) olacak şekilde pişirmiştir. Daha sonra vakumlu et örnekleri sıcak su banyosundan çıkarılarak et iç sıcaklığı 25 °C düşene kadar musluk suyu altında soğutularak kasın pişirme kaybı belirlenmiştir (Mitchothai ve ark., 2006; Aksoy and Ulutaş, 2016). Araştırmada, pişmiş ete sertlik değerinin belirlenmesinde Teksture Analyzer cihazı (TA.XP Plus - Stable Micro Systems, Godalming, UK) kullanılmıştır (Martinez ve ark., 2004; Aksoy ve Ulutaş, 2016).

Araştırmada, LD kası kıyma halinde homojenize edilerek örneklerde ham protein, kül ve nem içerikleri AOAC (1990)'a göre tespit edilmiştir. Kas lifleri arasında homojenize olmuş yağ içeriği ise ANKOM XT10 (İspanya) ekstraktör cihazı ve petrol eteri (yaklaşık 500 ml) kullanılarak sıcak ekstraksiyon (yaklaşık 90 dakika) yapılarak Okeudo ve Moss (2007)'a göre belirlenmiştir.

Kızılger tipi kıl keçilerinde doku yağ asidi kompozisyonu belirlenmesi için LD kasında elde edilen lipitteki trigliseridler yağ asidi metil esterlerine ISO (2011)'e göre dönüştürülmüştür. Araştırmada, doku yağ asidi kompozisyonu içeriği Perkin Elmer gaz kromatografi cihazı (Auto system GLX, ABD) ve SPTM -2380 silika kapılar kolon (0,25 µm film kalınlığı ve 100 m x 0,25 mm I.D) ile belirlenmiştir (Dag ve ark., 2015). Elde edilen sonuçlar g 100 g yağ asidi metil ester olarak verilmiştir.

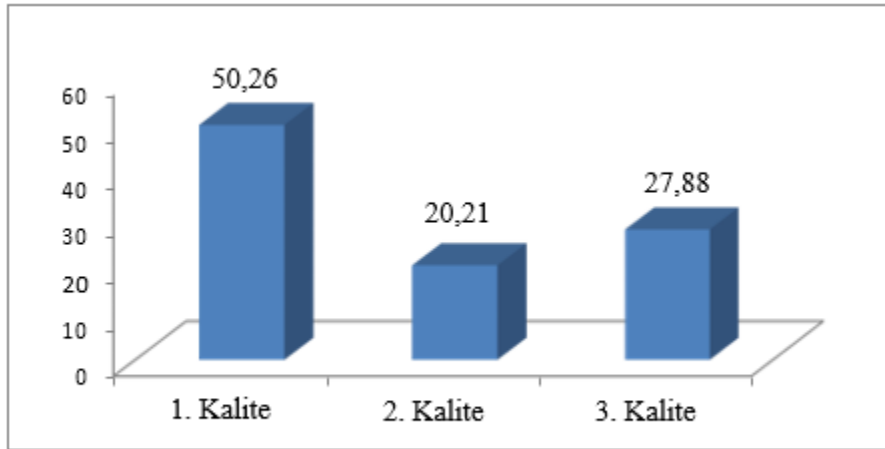
### 3. BULGULAR

Araştırmada, besi sonu canlı ağırlığına göre belirlenen sıcak, soğuk karkas randımanı ve soğutma firesi değerleri sırasıyla % 48,96±0,48, % 47,74±0,49 ve % 2,50±0,18 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.1). Soğuk karkas ağırlığına göre tespit edilen karkas parça oranlarından boyun oranı % 10,24±0,19; kol oranı %20,21±0,31, but oranı 30,18±0,41; omuz oranı 6,07±0,27; etek oranı 10,96±0,34; sırt-bel oranı 20,08±0,44 ve kuyruk oranı 0,63±0,04 olarak belirlenmiştir. Karkaslarda nitelikli ve değerli et oranı yüksek olması sebebiyle but. sırt-bel oranlarının yüksek olması arzu edilmektedir. Bu nedenle parça oranları 1. kalite=but +sırt-bel oranı (% 50,26). 2. kalite=kol oranı (% 20,21). 3. kalite=boyun oranı + etek oranı + omuz oranı (% 27,88) oranı olarak sınıflandırılabilir (Şekil 3.1).

**Tablo 3.1. Kızılger Tipi Kıl Keçiklerinde Karkas Özellikleri**

Özellikler	N	Ortalama	SH
Besi başı ağırlığı	12	33,86	0,67
Kesim ağırlığı (kg)	12	41,05	1,08
Sıcak karkas ağırlığı (kg)	12	20,13	0,69
Soğuk karkas ağırlığı (kg)	12	19,63	0,68
Sıcak karkas randımanı (%)	12	48,96	0,48
Soğuk karkas randımanı (%)	12	47,74	0,49
Soğutma firesi (%)	12	2,50	0,18
Kabuk yağı kalınlığı (mm)	12	2,79	0,35
MLD kası alanı (cm <sup>2</sup> )	12	15,80	1,20
<b>Karkas parça oranları (%)</b>			
Boyun oranı	12	10,24	0,19
Kol oranı	12	20,21	0,31
But oranı	12	30,18	0,41
Omuz oranı	12	6,07	0,21
Etek oranı	12	10,56	0,34
Sırt-bel oranı	12	20,08	0,44
Kuyruk oranı	12	0,63	0,04
Böbrek ve leğen yağı oranı	12	1,52	0,06
<b>Karkas indisleri</b>			
Karkas kompaktlık (kg/cm)	12	0,30	0,01
Karkas konformasyonu	12	0,26	0,01
But konformasyonu	12	0,35	0,01

SH: standart hata

**Şekil 3.1. Kızılger Tipi Kıl Keçilerinde Karkas Parça Kalite Sınıflarının Değişimi (%)**

Araştırmada, LD kasında pH (kesim sonrası 45. dakika ve 24. saat) ve L\* (parlaklık), b\* (sarılık) ve a\* (kırmızılık) parametreleri (kesim sonrası 1. saat ve 24. saat) değerleri alınmıştır (Tablo 3.2). Araştırmada, LD kasının su tutma kapasitesi % 25,31±0,34; sertlik değeri 5,28±0,25 kg cm<sup>-2</sup>, çözdürme kaybı % 13,61±0,46; ham protein oranı % 23,64±0,19; ham kül oranı % 2,01±0,02; kaslar arası homojenize olmuş yağ oranı % 3,18±0,16 olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 3.2. Kızılgir Tipi Kıl Keçilerimde Bazı Et Kalite Özellikleri**

Özellikler	N	Ortalama	SH	
<b>pH</b>				
45. dakika	12	6,19	0,05	
24. saat	12	5,56	0,02	
<b>Renk parametreleri</b>				
1. saat	L*	12	34,72	0,32
	a*	12	11,03	0,17
	b*	12	3,44	0,09
24. saat	L*	12	41,73	0,24
	a*	12	13,23	0,15
	b*	12	6,27	0,20
Su tutma kapasitesi (%)	12	25,31	0,34	
Tekstür (kg cm <sup>-2</sup> )	12	5,28	0,25	
Çözdürme kaybı (%)	12	13,61	0,46	
Pişirme kaybı (%)	12	36,39	0,38	
<b>Sızıntı kaybı (%)</b>				
3. gün	12	3,09	0,16	
7. gün	12	5,60	0,25	
<b>Kimyasal bileşim (%)</b>				
Kuru madde	12	28,92	0,07	
Ham protein	12	23,64	0,19	
Ham yağ	12	3,18	0,19	
Ham kül	12	2,01	0,16	

SH: standart hata

Kızılgir tipi Kıl keçilerinde LD kası doku yağ asidi kompozisyonu ait ortalamalar ve standart hatalar Tablo 3.3'te sunulmuştur. Araştırmada, oğlakların LD kası doku yağ asidi kompozisyonu içerisinde DYA içerisinde palmitik asit (C16:0) (% 23,355±0,499); toplam tekli doymamış yağ asidi (TDOMYA) içerisinde oleikasit (C18:1n9c)(% 45,330±1,040);çoklu doymamış yağasitlerin (ÇDOMYA) linoleikasit(C18:2n6c) (1,740± 0,114) en yüksek düzeyde bulunan yağ asitleridir. Araştırmada, Kızılgir tipi Kıl keçilerinde DYA oranı % 42,542±0,879; TDOMYA oranı % 47,67±1,020; ÇDOMYA oranı % 2,145±0,164; ÇDOMYA / DYA oranı % 0,052±0,004; Omega 6 (n-6)/ Omega 3 (n-3) oranı% 7,246±0,524; olarak tespit edilmiştir.



**Tablo 3.3. Kızılger Tipi Kıl Keçilerinde *Longissimus Dorsi* (LD) Kası Doku Yağ Asidi Kompozisyonu (N=12)**

Yağ Asitleri	Ortalama	SH
Kaprilik asit (C8:0)	0,038	0,007
Kaprik asit (C10:0)	0,145	0,056
Laurik asit (C12:0)	0,205	0,014
Miristik asit (C14:0)	2,943	0,170
Pentadekanoik asit (C15:0)	0,299	0,155
Palmitik asit (C16:0)	23,355	0,499
Heptadekanoik asit (C17:0)	1,070	0,025
Stearik Asit(C18:0)	14,236	0,404
Araşidik Asit (C20:0)	0,510	0,002
Heneikosanoik Asit(C21:0)	0,197	0,015
DYA	42,542	0,879
Miristoleik Asit (C14:1)	0,128	0,010
Palmitoleik Asit (C16:1)	1,717	0,066
Elaidik Asit (C18:1n9t)	0,408	0,015
Oleik Asit (C18:1n9c)	45,330	1,040
cis-11-Eikosenoik Asit (C20:1)	0,087	0,005
TDOMYA	47,67	1,020
Linoleik Asit (C18:2n6c)	1,740	0,114
$\alpha$ -Linolenik Asit(C18:3n3)	0,260	0,029
cis-11.14-Eikosadienoik Asit (C20:2)	0,024	0,001
cis-11.14.17-Eikosatrienoik Asit (C20:3n3)	0,026	0,002
Araşidonik Asit (C20:4n6)	0,102	0,013
Cis-5.8.11.14.17-Eikosapentaenoik Asit (C20:5n3)	0,086	0,018
ÇDOMYA	2,145	0,164
DOMYA / DYA	1,193	0,052
ÇDOMYA / DYA	0,052	0,004
n-6	1,824	0,128
n-3	0,303	0,040
n-6 / n-3	7,246	0,524

DYA: toplam doymuş yağ asidi, TDOMYA: toplam tekli doymuş yağ asidi, ÇDOMYA: toplam çoklu doymamış yağ asidi, n-6: toplam omega 6, n-3: toplam omega 3.

SH: standart hata

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Karkas kalitesini belirleyen en önemli özellik olan soğuk karkas randımanını; Yalçıntan ve ark. (2010), Türk Saanen'i, Gökçeeda, Malta ve Kıl keçisi oğlaklarında aynı genotip sırayla % 51,64, 48,49, 49,51 ve 48,46 olarak; Daskiran ve Ertuğrul (1994), entansif şartlarda yetiştirilen 23,51 kg kesim ağırlığında Ankara keçilerinde % 42,49; Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvancılık işletmesinde yetiştirilen Akkeçi erkek çebiçlerde (31,09 kg kesim ağırlığı) % 42,23; (Kor ve Ertuğrul, 2000) olarak; doksan günlük yaşta süttten kesilen ekstansif şartlarda yetiştirilen Honamlı ve Honamlı  $\times$  Kıl keçilerinde aynı genotip sırayla % 44,52 ve 44,03 olarak (Aktaş ve Saatci, 2016); farklı yetiştirme sistemlerinin (entansif ve ekstansif) Norduz keçilerinde sırasıyla % 41,48 ve 44,63 olarak (Daskiran ve ark., 2006); merada besiye alınan Alpin  $\times$  Kıl (F1). Saanen  $\times$  Kıl (F1) ve Kıl keçilerinde sırasıyla % 39,40, 40,50 ve 38,50 olarak (Gökdal, 2013); 19,88 kg kesim ağırlığında Kıl Keçilerinde % 42,28 olarak (Atay ve ark., 2007); entansif şartlarda yetiştirilen 20, 25 ve 30 kg kesilen Ankara

keçilerinde sırasıyla % 48,27, 44,40 ve 45,53 (Erol, 2015) olarak bildirilmiştir. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde tespit edilen soğuk karkas randımanı değeri % (47,74); Yalçıntan ve ark. (2010)'nın, Türk Saanen'i, Gökçeada, Malta ve Kıl keçileri için bildirilen değerden düşük; Erol (2015)'un 20 kg kesilen Ankara keçileri için bildirdiği değere benzer; Daskiran ve Ertuğrul (1994), Ankara keçileri; Atay ve ark. (2007), Kıl keçilerinde; Kor ve Ertuğrul (2000)'un Akkeçi erkek çebiçler; Aktaş ve Saatçi (2016)'nın Honamlı ve Honamlı × Kıl keçileri; Daskiran ve ark. (2006) farklı yetiştirme sistemlerinin (entansif ve ekstansif) Norduz keçilerinde; Gökdal (2013)'ın Alpin × Kıl (F1), Saanen × Kıl (F1) ve Kıl keçilerinde; Erol (2015), 25 ve 30 kg kesim ağırlığında kesilen kastre edilmeyen Ankara Keçileri için bildirdiği değerden yüksek olmuştur.

Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde soğutma kaybı (% 2,50) değeri; Koyuncu ve ark. (2007) ve Atay ve ark. (2007)'nın Kıl keçileri (% 9,08 ve 5,43); Aktaş ve Saatçi (2016) Honamlı (% 2,70) keçileri için bildirdiği değerden düşük; Daskiran ve Ertuğrul (1994)'nın Ankara keçileri (% 2,15); Aktaş ve Saatçi (2016)'nın Honamlı × Kıl keçileri (% 1,87); Atay (2016)'ın Saanen x Kıl keçisi (F1) (% 2,31), Alpin x Kıl keçisi (F1) (% 2,62) ve Kıl keçisi (% 2,43) ve Akman ve ark. (1991)'nin Ankara keçisi (% 2,36) için bildirdiği değere benzer olmuştur.

Karkaslarda sırt-bel ve butun perakende satış fiyatının yüksek olması sebebiyle karkaslardaki oranın yüksek olması arzu edilir (Aksoy ve Ulutaş, 2015). Araştırmada Kızılger tipi Kıl keçilerinde belirlenen sırt-bel oranı değeri; Atay (2016)'nın Alpin × Kıl keçisi (F1), Saanen × Kıl keçisi (F1) ve Kıl keçilerinde; Koyuncu ve ark. (2007) Kıl keçilerinde; Daskiran ve ark. (2006) Norduz keçileri için bildirdiği değerden yüksek, Aktaş ve ark. (2015) Kıl ve Honamlı keçilerinde bildirdiği değerden düşük bulunmuştur.

Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde belirlenen karkas but oranı (%30,18) değeri, Aydın ve Arık (1999)'ın Kıl keçileri (% 30,90); Atay (2016)'ın Saanen × Kıl keçisi (F1) (%30,52); Erol (2015) kastre edilmeyen 25 kg kesilen Ankara keçileri için (% 30,79 ) bildirdiği değere benzer; Atay (2016)'ın Alpin × Kıl keçisi (F1) ve Saanen × Kıl keçisi (F1) için belirlediği değerden yüksek bulunmuştur. Yerli ve yerli kültür melezi oğlaklarda karkas özelliklerin incelendiği çalışmalarda but oranı % 31,09 ile 34,01 arasında değişim göstermektedir (Daskiran ve Ertuğrul 1994; Kor ve ark., 2002; Daskiran ve ark., 2006; Çiftçi, 2007; Yalçıntan ve ark.,2010; Toplu ve ark., 2013; Aktaş ve ark., 2015; Erol, 2015; Aktaş ve Saatci, 2016).

Araştırmada, karkas kalite sınıfları içerisinde ikinci kalite sınıfı içerisinde yer alan karkas kol oranı değeri; Aydın ve Arık (1999) ve Atay (2016)'ın Kıl keçileri için bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur. Araştırmada, kol oranı değeri; Aydın ve Arık (1999) ve Atay (2016)'ın Kıl keçiler için bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur.

Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde karkas kompaktlık, karkas ve but konformasyonları sırasıyla  $0,30 \text{ kg cm}^{-1}$ , 0,26 ve 0,35 olarak tespit edilmiştir. Farklı genotip (Kıl ve Saanen x Kıl keçisi (F1)) ve kesim ağırlıkların kesim ve karkas özelliklerinin incelendiği çalışmalarda but konformasyonu 0,39 ile 0,47 arasında değişim göstermiştir (Koyuncu ve ark., 2007; Şimşek ve Bayraktar, 2007). Karkas konformasyonu; Şimşek ve Bayraktar (2007) Kıl ve Saanen x Kıl (F1) keçilerde 0,23; Koyuncu ve ark. (2007) 21 kg kesim ağırlığında Kıl keçilerinde 0,27 olarak;

Erol (2015) yirmi, 25 ve 30 kg kesim ağırlıklarında Ankara keçilerinde 0,21 olarak bildirmiştir. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde tespit edilen karkas konformasyon değeri; Erol (2015)'un, Şimşek ve Bayraktar (2007)'in ve Koyuncu ve ark. (2007)'nın bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde tespit edilen karkas kompaktlık değeri 21,00 ile 35,74 kg kesim ağırlığında kesilen saf ve melez genotiplerde 0,13 ile 0,24 arasında değişim göstermiştir (Koyuncu ve ark., 2007; Şimşek ve Bayraktar, 2007; Yılmaz ve ark., 2009; Toplu ve ark., 2013; Erol, 2015; Yaralı ve ark., 2018). Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde karkas kompaktlık, karkas ve but konformasyon bakımından farklı çalışmalar ile arasında gözlenen farklılıklar özellikle genotip, farklı kesim ağırlık ve belirtilen özellikler bakımından araştırmacıların kullanmış olduğu hesaplama metot farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Etin kimyasal bileşimi besin değerinin tespiti bakımından önemlidir. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinden LD kasında protein oranı %23,64 olarak tespit edilmiştir. Farklı kesim ağırlıklarında (6 ve 10 kg kesim ağırlığı) süt emen ve süt ikame yemi ile beslenen Majorera ırkı oğlakların *longissimus dorsi*, *triceps brachii* ve *semimembranosus* kası doku besin madde özelliklerini inceleyen Arguello ve ark. (2005) LD kası ham protein oranını süt emen 10 kg kesim ağırlığı grubunda sırasıyla %20,07 olarak; aynı kesim ağırlığında ikame süt ile beslenen kuzularda %19,59 olarak; Kore yerli keçi ırkı olan Siyah keçilerde (Black goat) yapılan bir çalışmada, Kim ve ark. (2014) kesif yem ve pirinç samanının serbest olarak verildiği besi grubunda LD kası protein oranını %21,68 olarak, Dhanda ve ark. (1999b) merada (kastre edilmeyen grup) ve meraya ilave olarak kesif yem ile besiyeye aldıkları (kastre grup) Boer × Ankara Keçisi, Boer × Saanen, Feral, Saanen × Ankara keçisi ve Saanen × Feral melez oğlaklarda LD kası doku protein oranını aynı genotip sırayla %18,90 ve 20,80; %18,60 ve 21,70; 18,70 ve 21,10; 18,50 ve 21,30; 19,20 ve 22,00 olarak, Turner ve ark. (2014) 4-6 aylık yaşlarda merada besiyeye alınan %75 oranında Boer kanı taşıyan keçilerde yaptıkları çalışmada protein oranını yonca besi grubunda %20,00; çayır üçgülü besi grubunda %20,30; domuz ayrığı besi grubunda %20,50 olarak; Karaca (2010)'nın karma yem ve merada besiyeye aldığı Kıl keçisi oğlaklarda %20,99 ve 21,07 olarak; Erol (2015)'un entansif şartlarda yetiştirilen Ankara keçisi oğlaklarda 20, 25 ve 35 kg kesim ağırlığında protein oranını %19,09, 19,36 ve 20,18 olarak tespit etmiştir.

Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinden LD kasında kül oranı %2,01 olarak tespit edilmiştir. Farklı genotipteki oğlaklarda et kalite özelliklerinin incelendiği çalışmalarda LD kası kül oranı değeri %0,75 ile 4,30 arasında değişim göstermektedir (Dhanda ve ark., 1999b; Turner ve ark., 2014; Arguello ve ark., 2005; Karaca, 2010; Kim ve ark., 2014; Erol, 2015).

Kaslar arası homojenize olmuş yağ oranını Tshabalala ve ark. (2003) merada besiyeye alınan Boer (soğuk karkas ağırlığı 14,02 kg) ve Yerli Güney Afrika (soğuk karkas ağırlığı 11,02 kg) keçilerinde sırasıyla %10,45 ve 7,90 olarak; Dhanda ve ark. (1999b) meraya ilave olarak kesif yem verilen Boer × Ankara, Boer × Saanen, Feral, Saanen × Ankara ve Saanen × Feral (30 ile 35 kg arası kesim ağırlığı) keçilerinde aynı genotip sırayla %7,20, 5,00, 5,50, 6,50 ve 3,20 olarak; Madruga ve ark. (2001) erkek ve kastre edilen farklı yaşlarda kesilen Mestiço oğlaklarında sırasıyla %3,00 ve 3,40 olarak; Pratiwi ve ark. (2007) meraya ilave olarak karma yem ile besi

alınan 20, 30, 40, 50 ve 60 kg kesim ağırlığında kastre edilmeyen oğlaklarda sırasıyla %1,30, 1,40, 1,20 ve 1,10 olarak; Lee ve ark. (2008) 8 ile 10 aylık yaşlarda kesilen Boer × İspanya melez keçilerinde %4,79 olarak; Talpur ve ark. (2008) merada besiyeye alınan ve 60 kg kesim ağırlığında kesime sevk edilen Pateri çebiçlerde %3,00 olarak; Lopez ve ark. (2014) kısıtlı yemle yapılan Brezilya yerli ırklarından Caninde, Moxoto ve Yerli Irk × Boer (F1) melez keçilerde sırasıyla %2,60, 2,20 ve 1,60 olarak; Turner ve ark. (2014) 4-6 aylık yaşlarda merada besiyeye alınan %75 oranında Boer kanı taşıyan yonca, çayır üçgülü ve domuz ayrığı ile beslenen oğlaklarda sırasıyla %4,30, 4,30 ve 4,20 olarak; Erol (2015) kastre edilmeyen 20, 25 ve 30 kg kesim ağırlığı gruplarında sırasıyla 1,31, 1,81 ve 1,86 olarak; Atay (2016) entansif besiyeye alınan Alpin × Kıl keçisi (F1), Saanen × Kıl keçisi (F1) ve Kıl keçisi oğlaklarında aynı genotip sıra ile %12,20, 8,74 ve 13,68 olarak; Karaca (2010) mera ve kesif yem grubunda (28 kg kesim ağırlığı grubunda) sırasıyla 2,01 ve 1,11 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde belirlenen kaslar arası homojenize olmuş yağ oranı (%3,18 ) Tshabalala ve ark. (2003) 'nın Boer ve Yerli Güney Afrika keçileri, Dhanda ve ark. (1999b) 'nın meraya ilave olarak kesif yem verilen Boer × Ankara, Boer × Saanen, Feral ve Saanen × Ankara keçileri; Atay (2016) 'ın Alpin × Kıl keçisi (F1), Saanen × Kıl keçisi (F1) ve Kıl keçileri; Lee ve ark. (2008) 'nın Boer × İspanya keçileri; Turner ve ark. (2014) 'nın farklı yetiştirme sistemlerinde yetiştirilen Boer kanı taşıyan melez oğlaklar için bildirdiği değerden düşük bulunmuştur. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde kaslar arası homojenize olmuş yağ bakımından farklı çalışmalar ile arasında gözlenen farklılıklar özellikle genotip, cinsiyet, kasın anatomik bölgesi, farklı yetiştirme ve besi süresi, farklı kesim ağırlığı ve yaşından kaynaklanmış olabilir.

Pişirme kaybı değerini, Yalçıntan ve ark. (2010) Gökçeada (13,84 kg kesim ağırlığında); Malta (19,98 kg kesim ağırlığında); Kıl (16,92 kg kesim ağırlığı), Türk Saanen'ni (23,89 kg kesim ağırlığında) aynı genotip sırayla %35,23, 34,47, 36,84 ve 35,38 olarak; Pratiwi ve ark. (2007) 40, 50 ve 60 kg kesim ağırlığında Feral keçilerinde sırasıyla % 41,30, 38,20 ve 33,20 olarak, Erol (2015) 20, 25 ve 30 kg kesim ağırlığında Ankara keçilerinde sırasıyla %31,44 32,75 ve 36,39 olarak; Dhanda ve ark. (1999a) Boer × Ankara keçisi ( 29,60 kg kesim ağırlığında) Boer × Saanen (32,70 kg kesim ağırlığında), Feral (28,20 kg kesim ağırlığında), Saanen × Ankara Keçisi (31,00 kg kesim ağırlığında) ve Saanen × Feral (32,50 kg kesim ağırlığında) aynı genotip sırayla %51,50, 36,00, 44,60, 35,50 ve 32,50 olarak bildirmişlerdir. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde LD kası pişirme kaybı değeri Yalçıntan ve ark. (2010) 'nın Gökçeada, Malta ve Türk Saanen'ni; Pratiwi ve ark. (2007) 'nın 60 kg kesim ağırlığında kesilen Feral keçileri ve Erol (2015) 'un 20 ve 25 kg kesim ağırlığında Ankara keçileri için bildirdiği değerden yüksek; Yalçıntan ve ark. (2010) 'nın Kıl keçileri ve Erol'un (2015) 30 kg kesim ağırlığında Ankara keçileri için bildirdikleri değere benzer olmuştur.

Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde LD kası sertlik değeri  $5,28 \text{ kg cm}^{-2}$  olarak tespit edilmiştir. Bu değer Yalçıntan ve ark. (2010) 'nın Gökçeada, Malta, Kıl ve Türk Saanen'ni ve Atay (2016) 'ın Alpin × Kıl (F1) için bildirdikleri değerden yüksek, Atay (2016) 'ın Saanen × Kıl (F1) ( $8,41 \text{ kg cm}^{-2}$ ) ve Kıl keçileri ( $7,86 \text{ kg cm}^{-2}$ ) için; Marichal ve ark. (2003) 'nın Canary Caprine keçileri ( $8,17 \text{ kg cm}^{-2}$ ) için; Pratiwi ve ark. (2007) 'nın 40 ( $9,09 \text{ kg cm}^{-2}$ ), 50 ( $7,39 \text{ kg cm}^{-2}$ ) ve 60 ( $8,59 \text{ kg cm}^{-2}$ ) kg kesim ağırlığında Feral keçileri ve Erol'un (2015) 25 ( $6,21 \text{ kg cm}^{-2}$ )

cm<sup>-2</sup>) ve 30 kg (6,44 kg cm<sup>-2</sup>) kesim ağırlığında Ankara keçileri için bildirdiği değerden düşük olmuştur.

Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde 24. saatte LD kasında L\* değeri 41,73; a\* değeri 13,23 ve b\* değeri 6,27 olarak tespit edilmiştir. Farklı yetiştirme sistemleri ve kesim ağırlıklarında (13,84-32,70 kg kesim ağırlığı) yerli ve melez keçi ırklarının yapılan çalışmalarda aynı kasın L\* değeri 34,60 ile 49,51; a\* değeri 10,73 ile 23,60 ve b\* değeri 1,70 ile 9,55 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Dhanda ve ark., 1999a; Marichal ve ark., 2003; Karaca, 2010; Yalçınan ve ark., 2010; Erol, 2015; Atay, 2016).

Ruminantlarda, yağ asitlerinin % 80'den fazlası dokularda C18:1 (oleik asit), C14:0 (miristik asit). C18:0 (stearik asit) C16:0 (palmitik asit) olarak lokalize olmaktadır (Aksoy ve Ulutaş, 2016). Araştırmada, bu dört yağ asidi oranı değeri Aksoy ve Ulutaş (2016)'ın bildirişine benzer bulunmuştur. Araştırmada, entansif şartlarda yetiştirilen Kızılger tipi Kıl keçilerinde LD kası doku yağ asidi kompozisyonu içerisinde DYA asitlerinden en yüksek değeri C16:0 (% 23,35) almıştır. Bu değer, Lee ve ark. (2008) 'nın 31 kg kesim ağırlığında Boer × İspanyol keçileri (%21,61) için; Peña ve ark. (2009) 'nın ekstansif şartlarda yetiştirilen süt emen Criollo Cordobes (% 21,41) ve Anglonubian (% 20,67); Lopez ve ark. (2014) 'nın Brezilya yerli ırklarından Caninde, Moxoto ve Yerli Irk × Boer (F1) (21,30-22,14) oğlakları için; Besserra ve ark. (2004) 'nın meraya ilave olarak fil otu ve sorgum silajı ile beslenen Moxoto ve melezi oğlaklar (½ Moxoto x ½ Pardo Alpina, ¼ Moxoto x ½ Pardo Alpina x ¼ Anglo Nubiana) için (% 17,00-20,40); Talpur ve ark. (2008) 'nın Pateri çebiçlerinde longissimus et thoracis kası için (% 22,05); Madruga ve ark. (2001) farklı yaşlarda kesilen (175, 220, 265 ve 310) kastre edilen ve edilmeyen Mestiço oğlakları (%19,62 ve 19,86); Dhanda ve ark. (1999b) 'nın Boer × Ankara Keçisi, Boer × Saanen, Feral, Saanen × Ankara Keçisi ve Saanen × Feral kastre edilen (Chevon=10-15 kg canlı ağırlıkta sütten kesilip kastre edilen ve entansif yetiştirilen, 30-35 kg kesim ağırlığında kesilen) oğlaklar için bildirdiği değerden (% 18,20-19,60) yüksek; yine aynı araştırmacının kastre edilmeyen aynı genotipler (Capretto=merada besiye alınan ve 10-15 arası canlı ağırlıkta kesilen) (% 31,10-34,80) için; farklı kesim ağırlığında (20, 30, 40, 50 ve 60 kg kesim ağırlığı) kesilen erkek ve kastre edilen Feral oğlaklarda Pratiwi ve ark. (2007) 'nın bildirdiği değerden (% 25,20-29,30) düşük bulunmuştur.

Keçi etlerinde C18:0 yağ asidi oranı % 6-17 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Banskalieva ve ark., 2000). Araştırmada, entansif şartlarda yetiştirilen Kızılger tipi keçilerde C18:0 yağ asidi oranı %14,23 olarak tespit edilmiştir. Bu değer; Pratiwi ve ark. (2007) 'nın kastre edilen, 30 ve 40 kg kesime sevk edilen Feral oğlaklar; Peña ve ark. (2009) 'nın ekstansif şartlarda yetiştirilen süt emen ve 11 kg üzeri kesime sevk edilen Criollo Cordobes oğlaklar, Besserra ve ark. (2004) 'nın 4-6 aylık yaşta kestikleri ¼ Moxoto x ¾ Pardo Alpina melez oğlaklar için bildirdiği değere benzer; Tshabalala ve ark. (2003) 'nın merada besiye alınan Boer ve Yerli Güney Afrika keçilerinde (%20,40 ve 20,00); Lopez ve ark. (2014) 'nın Caninde, Moxoto ve Yerli Irk x Boer (F1) (% 22,91, 24,70 ve 22,94) için; Madruga ve ark. (2001) 'nın kastre edilen ve edilmeyen 175 (% 25,10), 220 (% 24,50), 265 (% 24,10) ve 310 (% 24,96) günlük yaşlarda kesime sevk edilen Mestiço oğlaklar için; Karaca (2010) 'nın merada ve karma yem ile 28 kg'da kesime sevk ettiği

Kıl keçisi oğlaklar (% 21,20 ve 17,97) için bildirdiği değerden düşük bulunmuştur.

Araştırmada, entansif olarak besiyeye alınan Kızılger tipi Kıl keçilerinde LD kası doku yağ asidi kompozisyonu içerisinde en yüksek bulunan yağ asidi C18:1 asittir. Madruga ve ark. (2001) kastre edilen ve kastre edilmeyen Mestiço oğlaklarında C18:1 asit oranının sırasıyla 43,80 ve 38,00; Dhanda ve ark. (1999b) Boer × Ankara Keçisi, Boer × Saanen, Feral, Saanen × Ankara Keçisi ve Saanen × Feral kastre edilen oğlaklarda aynı genotip sıra ile % 37,70, 39,90, 38,60, 38,30 ve 39,70 olarak; Lee ve ark. (2008)'ı 8-12 aylık yaşta kesilen Boer × İspanyol keçilerinde % 36,60; Talpur ve ark. (2008) Pateri çebiçlerde *m. longissimus et thoracis* ve *m. longissimus et lumbarum* kaslarında sırasıyla 32,23 ve % 31,50; Lopez ve ark. (2014) kısıtlı yemleme yapılan Caninde, Moxoto ve Yerli Irk × Boer (F1) oğlaklarında sırasıyla %33,03, 30,81 ve 31,76; Tshabalala ve ark. (2003) Boer ve Güney Afrika yerli keçisi için sırasıyla %36,70 ve 37,70; Karaca (2010) karma ve merada beslenen Kıl keçilerinde %41,55 ve 35,68; Peña ve ark. (2009) süt emen ve 11 kg üzerinde kesilen Criollo Cordobes ve Anglonubian 32,62 ve 35,93 olarak bildirmiştir. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde belirlenen C18:0 değeri Dhanda ve ark. (1999b), Madruga ve ark. (2001), Tshabalala ve ark. (2003), Lee ve ark. (2008), Talpur ve ark. (2008), Peña ve ark. (2009), Karaca (2010) ve Lopez ve ark. (2014) 'nın aynı anatomik bölgede tespit ettikleri değerden yüksek olmuştur.

Kaslar arası yağ içeriğinin düşük olan etlerin ÇDOMYA oranının fazla olduğu bildirilmektedir. Özellikle uzun zincirli doymuş yağ asileri TDOMYA ve ÇDOMYA göre kan kolesterol düzeyini artırdığı birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Banskalieva ve ark., 2000). Araştırmada, ÇDOMYA oranı % 2,14 olarak belirlenmiştir. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde tespit edilen ÇDOMYA oranı Ekiz ve ark. (2014)'ın Kıl (% 8,57), Saanen × Kıl (F1) (% 12,90) ve Saanen × Kıl (G1) (% 12,68); Tshabalala ve ark. (2003) 'nın merada besiyeye alınan Boer ve Yerli Güney Afrika keçileri için bildirdiği % 3,40 ve 3,90 değerinde; kastre edilen ve edilmeyen 30 ve 60 kg kesim ağırlığında Boer ve Feral keçilerin için Pratiwi ve ark. (2006)'nın bildirdiği değerden (% 5,1-8,8); Talpur ve ark. (2008) 'nın kaba yem ile besiyeye aldıkları ve 60 kg kesim ağırlığında kesime sevk ettikleri Pateri çebiçlerde *longissimus et thoracis* ve *longissimus et lumbarum* kaslarında; Karaca (2010)'nın entansif ve ekstansif koşullarda besiyeye aldığı Kıl keçileri için belirlediği değerden düşük bulunmuştur.

ÇDOMYA/ DYA oranının 0,45 eşit veya büyük olması kalp ve damar sağlığı açısından önerilmektedir (Anonim, 1994; Yakan ve Ünal, 2010). Araştırmada, ÇDOMYA / DYA oranı % 0,05 olarak belirlenmiştir. Farklı dokularda doku yağ asidi kompozisyonunun incelendiği araştırmalarda bu oran 0,06-0,99 arasında değişim göstermektedir (Dhanda ve ark., 1999b; Madruga ve ark., 2001; Pratiwi ve ark., 2007; Talpur ve ark., 2008; Karaca, 2010; Ekiz ve ark., 2014; Lopez ve ark., 2014; Erol, 2015).

Esansiyel yağ asitlerinin tansiyon, kalp krizi, alerji, kalp damar hastalıkları, kanser ve yüksek kolesterol gibi birçok hastalığı önlemede anahtar rol oynadıkları bildirilmektedir (Öztürk. 2014). Bu nedenle diyetlerdeki n-6/n-3 yağ asidi oranının kalp damar sağlığı açısından 5'ten az olması önerilmektedir (Lopes ve ark., 2014). Araştırmada; n-6/n-3 değeri % 7,23 olarak tespit edilmiştir. Erol (2015) kastre edilen ve edilmeyen farklı kesim ağırlığın Ankara

keçisi oğlaklarda bu değerin % 5,52-6,64 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Karaca (2010) merada besiye alınan Kıl oğlaklarda aynı değeri % 2,17; Lopes ve ark. (2014) kısıtlı yemle yapılan Caninde, Moxoto ve Yerli Irk × Boer (F1) sırasıyla % 3,26, 2,79 ve 2,62 olarak; Talpur ve ark. (2008) Pateri oğlaklarında longissimus et thoracis kasında % 3,42 olarak; Peña ve ark. (2009) 11 kg altında ve 11 kg üzerinde kesilen Criollo Cordobes oğlaklarda % 2,58 ve 2,89 ve Anglonubian oğlaklarda % 3,69 ve 4,04 olarak bildirmişlerdir. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde belirlenen n-6/n-3 değeri Erol (2015)'un, Karaca (2010)'nın. Lopes ve ark. (2014), Talpur ve ark. (2008) ve Peña ve ark. (2009)'nın aynı anatomik bölgede tespit ettikleri değerden yüksek; Karaca (2010)'nın karma yem ile besiye alınıp 28 kg kesim ağırlığında besiye alınan Kıl keçileri için bildirdiği değerden düşük olmuştur. Genel olarak araştırmada Kızılger tipi keçilerde tespit edilen n-6/n-3 değeri dünya sağlık örgütü ve birçok araştırmacı tarafından önerilen değerden yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak; Kıl keçilerinin yaygın yetiştirciliği yapılan Göğ, Kızılger, Kara Keçi, Çal ve Akger olarak yerel olarak isimlendirilen farklı varyateleri mevcuttur. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde entansif şartlarda sadece karkas ve et kalite özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla oğlaklar yaklaşık 40 kg kesim ağırlığında kesime sevk edilmiştir.

Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde karkas kalitesini belirleyen en önemli özelliklerden biri olan karkas randımanı yerli ve kültür melezi oğlaklar için çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen değerden genel olarak yüksek bulunmuştur. Araştırmada, entansif şartlarda yetiştirilen Kızılger tipi Kıl keçilerinde doku yağ asitlerinden özellikle ÇDOMYA / DYA oranı farklı ırklarda bildirilen değerden düşük; n-6 / n-3 oranı genel olarak yüksek bulunmuştur. Araştırmada, Kızılger tipi Kıl keçilerinde karkas ve et kalite özellikleri belirlenmiştir. Ancak; gerek Kızılger tipi Kıl keçilerinde gerekse Çal, Göğ, Akger ve Kara Keçi tiplerinde besi, performansı, kesim, karkas ve et kalite özelliklerinin belirlenmesi bu tiplerin verim yönlerinin belirlenmesi açısından bu tiplere avantaj sağlayacaktır.

### **Teşekkür**

Bu araştırma “Entansif şartlarda Yetiştirilen Kızılger Tipi Kıl Keçilerinde Kesim, Karkas ve Et Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasından özetlenmiştir. Bu çalışmaya finansal destek sağlayan Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Fonuna (Proje No:2018-2072) teşekkür ederiz.

## 5. KAYNAKLAR

Akman, N., Ertuğrul, M., Tatayoğlu, A., Aşkın, K. O. R., ve Yavuzer, A. Ü. (1991). Tiftik keçisinin kesim ve karkas özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 31(3-4), 39-47.

Aksoy, Y., & Ulutaş, Z. (2015). Effect of different slaughter weights on slaughter and carcass traits of male Karayaka lambs reared under intensive production system. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 3(6), 406-412.,

Aksoy, Y., & Ulutas, Z. (2016). Meat production traits of local Karayaka sheep in Turkey 1. The meat quality characteristic of lambs. *Italian Journal of Food Science*, 28(1), 131-138. <https://doi.org/10.14674/1120-1770/ijfs.v465>

Aksoy, Y., Uğurlu, M., Önenç, A., Şirin, E., Şen, U., Çiçek, Ü., et al. (2018). Meat production characteristics of Turkish native breeds: I. Fattening, slaughter and carcass traits of lambs. *South African Journal of Animal Science*, 48(4), 665-672. <https://doi.org/10.4314/sajas.v48i4.8>

Aksoy, Y., Şahin, A., Ulutaş, Z., & Uğurlutepe, E. (2021). The effect of different slaughter weights on some meat quality traits of musculus longissimus dorsi thoracis of male Anatolian buffaloes. *Tropical Animal Health and Production*, 53(1), 1-9. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02571-z>

Aktaş, A. H., Gök, B., Ateş, S., Tekin, M. E., Halici, I., Baş, H., et al. (2015). Fattening performance and carcass characteristics of Turkish indigenous Hair and Honamlı goat male kids. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 39(6), 643-653. <https://doi.org/10.3906/vet-1505-84>

Aktaş, A. A., & Saatci, M. (2016). Slaughter and Carcass Characteristics of Honamlı and Honamlı x Hair (F1) Goat Male Kids Reared under Extensive Condition. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 13(2), 120-130.

Altın, T., Karaca, O., Cemal, I., Yılmaz, M., & Yılmaz, O. (2005). The fattening and carcass characteristics of Kıvrıkcık and Karya lambs. *J Anim Prod*, 46, 19-29.

Anonim (1994), 'Department of Health', Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on health and social subjects No.46, HMSO, London

Anonim (2021), Hayvansal üretim. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111>. Erişim tarihi: 01/19/2021. AOAC (1990), Official Methods of Analysis. 15th ed. AOAC, Arlington, VA.

Argüello, A., Castro, N. O. E. M. I., Capote, J. U. A. N., & Solomon, M. (2005). Effects of diet and live weight at slaughter on kid meat quality. *Meat Science*, 70(1), 173-179. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.12.009>

Atay, O., Gökdal, Ö. ve Eren, V. (2007), Kıl keçisi erkek oğlaklarında besi gücü ve karkas özellikleri. *5.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*, 5-8 Eylül 2007, Van.



Atay, O., Gökdal, Ö., Kayaardı, S., Özüğür, A.K. ve Eren, V. (2010), Alpin x Kıl (F1), Saanen x Kıl keçisi (F1) ve Kıl keçisi oğlaklarının besi, karkas ve et kalite özellikleri. Ulusal Keçicilik Kongresi 24-26 Haziran 2010, Çanakkale.

Atay, O. (2016), Alpin x Kıl Keçisi (F1), Saanen x Kıl Keçisi (F1) ve Kıl Keçisi Oğlaklarının Besi, Karkas ve Et kalite Özellikleri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(3):129-133.

Aydın, U., ve Arık, İ. Z. (1999). Entansif besiyile alınan ve köy koşullarında yetiştirilen kıl keçisi oğlaklarının kesim ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1), 75-86.

Aydın, K.B. (2016), *Tokat ilinde yetiştirilen Kıl Keçilerinde canlı ağırlık ve bazı vücut ölçülerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Barton-Gade, P.A., Demeyer, D., Honikel, K.O., Joseph, R.L., Puolanne, E., Severini, M., et al. (1993), Reference methods for water holding capacity in meat and meat product: procedures recommended by an OECD working group, 39th International Congress of Meat Science and Technology. Calgary, File S4 Po2.WP.

Banskalieva, V., Sahlu, T. A., & Goetsch, A. L. (2000). Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. *Small Ruminant Research*, 37(3), 255-268. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(00\)00128-0](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(00)00128-0)

Beserra, F. J., Madruga, M. S., Leite, A. M., Da Silva, E. M. C., & Maia, E. L. (2004). Effect of age at slaughter on chemical composition of meat from Moxotó goats and their crosses. *Small ruminant research*, 55(1-3), 177-181. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.02.002>

Bond, J. J., & Warner, R. D. (2007). Ion distribution and protein proteolysis affect water holding capacity of Longissimus thoracis et lumborum in meat of lamb subjected to antemortem exercise. *Meat Science*, 75(3), 406-414. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.08.005>.

Carrasco, S., Ripoll, G., Sanz, A., Álvarez-Rodríguez, J., Panea, B., Revilla, R., & Joy, M. (2009). Effect of feeding system on growth and carcass characteristics of Churra Tensina light lambs. *Livestock Science*, 121(1), 56-63. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.05.017>

Campo, M. M., Sañudo, C., Panea, B., Alberti, P., & Santolaria, P. (1999). Breed type and ageing time effects on sensory characteristics of beef strip loin steaks. *Meat Science*, 51(4), 383-390. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(98\)00159-4](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(98)00159-4)

Colomer-Rocher, F., Delfa, F. & Sierra, I. (1988), Metodos Normalizados Para el Estudio de Los Caracteres Cuantitativos y Cualitativos de Las Canales Caprinas y Ovinas Producidas en el Area Mediterranea Segun Los Sistemas de Produccion, Cuadernos del INIA.17,19-41.

Çiftçi, M. R. (2007), *Erken Kastrasyonun Norduz Erkek Oğlaklarında Besi Gücü. Kesim ve Karkas Özelliklerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri

Enstitüsü, Van.

Dag, C., Demirtas, I., Ozdemir, I., Bekiroglu, S., & Ertas, E. (2015). Biochemical characterization of Turkish extra virgin olive oils from six different olive varieties of identical growing conditions. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 92(9), 1349-1356. <https://doi.org/10.1007/s11746-015-2691-7>

Daskiran, İ. ve Ertuğrul, M. (1994), Sütten kesim çağında besiyeye alınan Ankara keçisi erkek oğlaklarının besi performansı ve karkas özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 34, 59-78.

Daskiran, M. B., Kor, A., Demir, A. O., Yılmaz, A., & Karaca, S. (2006). Feedlot performance and carcass characteristics of Norduz male kids. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 5: 430-433.

Dhanda, J. S., Taylor, D. G., Murray, P. J., & McCosker, J. E. (1999a). The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon carcasses. 2. Meat quality. *Meat Science*, 52(4), 363-367. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(99\)00015-7](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(99)00015-7)

Dhanda, J. S., Taylor, D. G., Murray, P. J., & McCosker, J. E. (1999b). The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon carcasses. 4. Chemical composition of muscle and fatty acid profiles of adipose tissue. *Meat Science*, 52(4), 375-379. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(99\)00013-3](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(99)00013-3)

Duman, E., ve Ulutaş, Z. (2018). Karayaka kuzularında kesim öncesi ve kesim sonrası göz kası (Musculus longissimus dorsi) Özellikleri, canlı ağırlık ve karkas ağırlıkları arasındaki ilişkiler. *Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi*, 1(1), 59-66.

Ekiz, B., Yılmaz, A., Yakan, A., Kaptan, C., ve Hanoğlu, H. (2014). Kıl keçisi ve Saanen× Kıl keçisi melezi (F1 ve G1) oğlakların besi performansı ve et yağ asidi kompozisyonu. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 40: 226-236.

Erol, H. (2015), *Erkek ve kastre Ankara keçisi oğlaklarında farklı kesim ağırlıklarında besi performansı, kesim, karkas ve bazı et kalite özellikleri*. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Honikel, K. O. (1997). Reference methods supported by OECD and their use in Mediterranean meat products. *Food chemistry*, 59(4), 573-582. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(97\)00002-2](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(97)00002-2).

Gökdal, Ö. (2013). Growth, slaughter and carcass characteristics of Alpine× Hair goat, Saanen× Hair goa and Hair goat male kids fed with concentrate in additio to grazing on rangeland. *Small Ruminant Research*, 109(2-3),69-75. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.07.013>

International Organization for Standardization (ISO), (2011), Animal and vegetable fats and oils—gas chromatography of fatty acid methyl esters—part 2: preparation of methyl esters of fatty acids. ISO. Geneva, Standard No, 12966-2.

Karaca, S. ve Kor, A. (2009), Ruminantlarda et kalitesi üzerine etkili faktörler. 6. *Ulusal Zootekni Kongresi*, 24-26 Haziran 2009, Erzurum.

Karaca (2010), *Entansif ve ekstansif koşullarda yetiştirilen Karakas kuzuları ve Kıl Keçisi oğlaklarının besi gücü, kesim ve karkas özellikleri ile et kalite ve yağ asidi kompozisyonu*. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Kim, S. W., Park, S. B., Kim, M. J., Kim, D. H., & Yim, D. G. (2014). Effects of different levels of concentrate in the diet on physicochemical traits of Korean native black goat meats. *Korean journal for food science of animal resources*, 34(4), 457. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2014.34.4.457>

Kor, A., ve Ertuğrul, M. (2000). Akkeçi erkek çebiçerinin bazı kesim - karkas özellikleri ve et bileşimi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 6(2), 86-91.

Kor, A., Cedden, F., ve Alıç, D. (2002), Farklı formlarda arpa içeren rasyonlarla beslenen Akkeçi erkek oğlaklarında kesim ve karkas özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 8(3), 221-226.

Koyuncu, M., Duru, S., Uzun, Ş. K., Öziş, Ş., & Tuncel, E. (2007). Effect of castration on growth and carcass traits in hair goat kids under a semi-intensive system in the south-Marmara region of Turkey. *Small Ruminant Research*, 72(1), 38-44. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.08.001>

Lee, J. H., Kannan, G., Eega, K. R., Kouakou, B., & Getz, W. R. (2008). Nutritional and quality characteristics of meat from goats and lambs finished under identical dietary regime. *Small Ruminant Research*, 74(1-3), 255-259. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.05.004>

Lopes, L. S., Martins, S. R., Chizzotti, M. L., Busato, K. C., Oliveira, I. M., Neto, O. M., et al. & (2014). Meat quality and fatty acid profile of Brazilian goats subjected to different nutritional treatments. *Meat Science*, 97(4), 602-608. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.03.005>.

Madruga, M. S., Narain, N., Souza, J. G., & Costa, R. G. (2001). Castration and slaughter age effects on fat components of "Mestiço" goat meat. *Small Ruminant Research*, 42(1), 75-80. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(01\)00224-3](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(01)00224-3)

Marichal, A., Castro, N., Capote, J., Zamorano, M. J., & Argüello, A. (2003). Effects of live weight at slaughter (6, 10 and 25 kg) on kid carcass and meat quality. *Livestock Production Science*, 83(2-3), 247-256. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(03\)00113-1](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(03)00113-1)

Martinez, O., Salmeron, J., Guillen, M. D., & Casas, C. (2004). Texture profile analysis of meat products treated with commercial liquid smoke flavourings. *Food control*, 15(6), 457-461. [https://doi.org/10.1016/S0956-7135\(03\)00130-0](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(03)00130-0)

Minitab, (2014), User Manual Making Data Analysis Easier. Minitab Inc. State College, USA.

Mitchaonthai, J., Yuangklang, C., Wittayakun, S., Vasupen, K., Wongsutthavas, S., Srenanul, P.,

et al. (2007). Effect of dietary fat type on meat quality and fatty acid composition of various tissues in growing–finishing swine. *Meat Science*, 76(1), 95-101. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.10.017>

Okeudo, N. J., & Moss, B. W. (2007). Intramuscular lipid and fatty acid profile of sheep comprising four sex-types and seven slaughter weights produced following commercial procedure. *Meat Science*, 76(2), 195-200. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.08.017>

Oral, H. D., ve Altınel, A. (2006), Aydın ili özel işletme koşullarında yetiştirilen Kıl keçilerinin bazı verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi*, 32(3), 41-52.

Özkan, Y., ve Koca, S.S. (2006), Hiperlipidemi tedavisinde omega-3 yağ asidinin (balık yağı) etkinliği. *Fırat Tıp Dergisi*. 11(1), 40-44.

Öztürk, M. O. (2014), Esansiyel Yağ Asitlerinin İnsan Metabolizması ve Beslenmesi Üzerine Etkileri. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 7(2), 37-40.

Peña, F., Cano, T., Domenech, V., Alcalde Ma J., Martos, J., Garcia-Martinez, A., et al. (2005), Influence of sex, slaughter weight and carcass weight on “non-carcass” and carcass quality in segurena lambs. *Small Ruminant Research*, 60, 247- 254. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.12.011>

Peña, F., Bonvillani, A., Freire, B., Juárez, M., Perea, J., & Gómez, G. (2009). Effects of genotype and slaughter weight on the meat quality of Criollo Cordobes and Anglonubian kids produced under extensive feeding conditions. *Meat Science*, 83(3), 417-422. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.06.017>

Petek, M. (1998), Alternatif yumurta (omega (n)-3). *Çiftlik Dergisi*, 171, 41-42.

Pratiwi, N. W., Murray, P. J., Taylor, D. G., & Zhang, D. (2006). Comparison of breed, slaughter weight and castration on fatty acid profiles in the longissimus thoracic muscle from male Boer and Australian feral goats. *Small Ruminant Research*, 64(1-2), 94-100. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.04.002>

Pratiwi, N. W., Murray, P. J., & Taylor, D. G. (2007). Feral goats in Australia: A study on the quality and nutritive value of their meat. *Meat Science*, 75(1), 168-177. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.06.026>

Russo, C., Preziuso, G., & Verita, P. (2003). EU carcass classification system: carcass and meat quality in light lambs. *Meat Science*, 64(4), 411-416. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00209-7](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00209-7)

Sarıca, Ş. (2003), Omega-3 yağ asitlerinin insan sağlığı üzerine etkileri ve tavuk etinin omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmesi. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 44(2), 1-9.

Santos, V. C., Ezequiel, J. M. B., Morgado, E. D. S., & Sousa Junior, S. C. D. (2013). Carcass and meat traits of lambs fed by-products from the processing of oil seeds. *Acta*

- Scientiarum. Animal Sciences*, 35, 387-394. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v35i4.20403>
- Sen, U., Sirin, E., Ulutas, Z., & Kuran, M. (2011). Fattening performance, slaughter, carcass and meat quality traits of Karayaka lambs. *Tropical Animal Health and Production*, 43(2), 409-416. <https://doi.org/10.1007/s11250-010-9707-y>
- Strydom, P. E., Frylinck, L., & Smith, M. F. (2005). Should electrical stimulation be applied when cold shortening is not a risk?. *Meat Science*, 70(4), 733-742. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.03.010>
- Şimşek, Ü. G. ve Bayraktar, M. (2007), Kıl Keçisi ve Saanen x Kıl Keçisi (F1) melezlerinde besi performansı ve karkas özellikleri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 21(1), 15-20.
- Talpur, F. N., Bhangar, M. I., & Sherazi, S. T. H. (2008). Intramuscular fatty acid profile of longissimus dorsi and semitendinosus muscle from Pateri goats fed under traditional feeding system of Sindh, Pakistan. *Meat Science*, 80(3), 819-822. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.03.028>
- Tshabalala, P. A., Strydom, P. E., Webb, E. C., & De Kock, H. L. (2003). Meat quality of designated South African indigenous goat and sheep breeds. *Meat Science*, 65(1), 563-570. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00249-8](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00249-8)
- Toplu, H. D. O., Goksoy, E. O., & Nazligul, A. (2013). Effects of slaughter age and gender on carcass characteristics of Turkish indigeneous Hair goat kids reared under an extensive production system. *Archives Animal Breeding*, 56(1), 75-88. <https://doi.org/10.7482/0003-9438-56-008>
- TSI (1987), "Turkish Standards Institute" TS 52737 Butchery Animals-Rules for Slaughtering and Carcass Preparation. Ankara, Turkey.
- Tufan, M., & Akmaz, A. (2001). Slaughter and carcass traits of Güney Karaman, Kangal-Akkaraman and Akkaraman lambs at different slaughter weights. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25(4), 495-504.
- Turner, K. E., Cassida, K. A., & Zerby, H. N. (2014). Meat goat kids finished on alfalfa, red clover or orchardgrass pastures: Carcass merit and meat quality. *Meat science*, 98(4), 629-636. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.040>
- Uğurlu, M., Teke, B., Akdağ, F., Salman, M., Ekiz, B., & Kaya, I. (2017). Slaughter and carcass characteristics of Herik male lambs raised under a finishing system. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 41(4), 556-562. <https://doi.org/10.3906/vet-1612-28>
- Warner, R. D. (2017). The eating quality of meat—IV Water-holding capacity and juiciness. In *Lawrie' s Meat Science* (pp. 419-459). Woodhead Publishing.
- Węglarz, A. (2010). Meat quality defined based on pH and colour depending on cattle category and slaughter season. *Czech J. Anim. Sci*, 55(12), 548-556. <https://doi.org/10.17221/2520-CJAS>

- Vacca, G. M., Carcangiu, V., Dettori, M. L., Pazzola, M., Mura, M. C., Luridiana, S., et al. (2008). Productive performance and meat quality of Mouflon  $\times$  Sarda and Sarda $\times$ Sarda suckling lambs. *Meat Science*, 80(2), 326-334. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.12.016>
- Yakan, A., & Ünal, N. (2010). Meat production traits of a new sheep breed called Bafra in Turkey 2. Meat quality characteristics of lambs. *Tropical animal health and production*, 42(4), 743-750. <https://doi.org/10.1007/s11250-009-9482-9>
- Yalçintan, H., Ekiz, B. ve Özcan, M. (2010), Türk Saanen. Gökçeada. Malta ve Kıl keçisi oğlaklarının besi. Karkas ve et kalitesi özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Ulusal Keçicilik Kongresi 24-26 Haziran 2010, Çanakkale
- Yaralı, E., Özüğür, A.K., Atay, O., Gökdal, Ö., ve Eren, V. (2018) Eren Saanen ve Alpin Oğlaklarda Besi Performansı, Kesim ve Karkas Özelliklerinin Tanımlanması. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 7(2), 7-14.
- Yılmaz, A., Ekiz, B., Ozcan, M., Kaptan, C., Hanoglu, H., & Yildirir, M. (2009). Effects of crossbreeding indigenous Hair Goat with Saanen on carcass measurements and meat quality of kids under an intensive production system. *Animal Science Journal*, 80(4), 460-467. <https://doi.org/10.1111/j.1740-0929.2009.00657.x>

# Nevşehir İlinin Su Ürünleri Avcılık ve Yetiştiriciliği

## Fisheries and Aquaculture of Nevşehir

Enes ÜSTÜNER \*, Mustafa ÖZ\*\*, Burak Evren İNANAN\*\*\*

### ÖZET:

Ülkemizde su ürünleri yetiştiricilik sektörü çok hızlı büyüme gösterirken su ürünleri avcılık üretimi bazı yıllarda artış gösterse de genellikle azalma eğilimindedir. Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliği karasal alanlarda kurulan toprak ve beton havuzlarda gökkuşağı alabalığı ve sazan ile başlamış fakat yeni türlerin kültüre alınmasıyla denizel ortama taşınmıştır. İç sularda su kaynaklarının azalması ve işletme kurulum maliyetlerini düşürmek için yetiştiricilik havuzlardan barajlara ağ kafeslere taşınmıştır.

Nevşehir ili su kaynakları bakımından çok zengin olmadığı balık yetiştiricilik faaliyetleri de oldukça zayıftır. 2000 yılında 43 ton olan alabalık üretimi 2011 yılında 3 ton a kadar gerilemiş ve 2012 yılından sonra tamamen bitmiştir. 2014 yılında sazan yetiştiriciliği başlamış (3 Ton/Yıl) ve 2020 yılında 3 ton olarak gerçekleşen üretim Nevşehir'in tek su ürünleri yetiştiricilik faaliyetidir.

Nevşehir ilinde gümüş balığı, sazan, kadife, siraz, kızılkanat, yayın ve diğer türler avlanmaktadır. Gümüş balığı 2011 yılında 5,4 ton iken 2020 yılında 35 ton'a ulaşarak en fazla avlanan tür olmuştur. Kadife balığı avcılığı yıllara göre dalgalanmalar göstermekte olup 5 ton ile 2 ton arasında avcılık yapılmaktadır. Kızılkanat avcılığı ise 2011 yılında 6,2 ton civarında iken yıllar ilerledikçe avcılık miktarında azalma meydana gelmiş ve son 5 yıldır yaklaşık 2-3 ton arasında değişmektedir. Sudak avcılığı ise 2013'ten bu yana yaklaşık 1 ton civarında olmuştur. Sazan ise yıllara göre çok dalgalanma göstermiş 2015 yılında 20 ton, 2018 yılında 5 ton ve 2020 yılında 10 ton olarak gerçekleşmiştir. Nevşehir ilinde 2001 yılından bu yana siraz avcılığı kayıtlara girmemektedir. 2000 li yılların başında en çok avlanan ikinci balık türü olan yayın balığı avcılığı giderek azalmış ve 2020 yılında 3 ton olarak gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak; Nevşehir ilinde hem su ürünleri yetiştiricilik hem de su ürünleri avcılık faaliyetleri azalarak devam etmektedir. Şehirde ki su ürünleri avcılık faaliyetlerini sürdürülebilir hale getirmek için balıklandırmada kullanılan türlerin çok iyi düşünülmesi ve avcılık faaliyetlerinin daha iyi denetlenmesi gerekmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Nevşehir, Su ürünleri avcılığı, Su ürünleri yetiştiriciliği

\* Doç.Dr Mustafa Öz Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi [ozmustafa@aksaray.edu.tr](mailto:ozmustafa@aksaray.edu.tr)

\*\* Doç.Dr.Burak Evren İNANAN Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
[burakinanan@aksaray.edu.tr](mailto:burakinanan@aksaray.edu.tr)

\*\*\* Arş.Gör.Enes ÜSTÜNER Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
[enesustuner@aksaray.edu.tr](mailto:enesustuner@aksaray.edu.tr)



# KOP Bölgesinin 2020 Yılı Su Ürünleri Avcılığı ve Yetiştiriciliği

## Fisheries and Aquaculture Production of KOP Region in 2020

Mustafa Öz \*, Burak Evren İNANAN \*\*, Enes ÜSTÜNER \*\*\*

### ÖZET:

Bu çalışmada, Konya Ovası Projesi (KOP) bölgesinde bulunan Konya, Aksaray, Karaman, Niğde, Nevşehir, Kırşehir, Yozgat ve Kırıkkale illerinin TÜİK tarafından hazırlanan su ürünleri yetiştiricilik üretimi ve su ürünleri avcılık istatistikleri incelenerek 2020 yılı kop bölgesi su ürünleri potansiyeli ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Ülkemiz su ürünleri yetiştiriciliği 2020 yılında 785.711 ton olarak gerçekleşmiş ve bu üretimin 364.400 tonu avcılıktan ve 421.421 tonu yetiştiricilikten gelmektedir. KOP Bölgesinde bulunan illerde Türkiye'nin 2020 yılı toplam su ürünleri üretiminin %1,25'lik kısmı gerçekleştirilmektedir.

KOP bölgesinde 2020 yetiştirilen balık türlerinin %99,61'i gökkuşacağı alabalığı (5365 ton) olmakla birlikte çok az miktarlarda sazan (3 ton) ve tilapya (13 ton) yetiştirilmektedir. Bölgede en fazla balık yetiştiriciliği Kırşehir (2486 ton), Karaman (1310 ton) ve Yozgat'ta (1070 ton) yapılmaktadır. Ayrıca Konya'da 390 ton, Niğde'de 127 ve Nevşehir'de 3 ton balık yetiştirilmesine karşın Kırıkkale ve Aksaray'da hiçbir su ürünleri yetiştiricilik faaliyeti bulunmamaktadır.

KOP Bölgesi illerinde 2020 yılında 4.430 ton su ürünleri avcılığı yapılmış ve avcılık miktarı Türkiye'nin iç su avcılığının % 13,38 ve toplam su ürünleri avcılığının %1,22'sine tekabül etmektedir. Bölgede en fazla avcılık Kırşehir (1745 ton) ilinde gerçekleştirilmiş ve diğer illerde sırasıyla; Konya'da 1028 ton, Yozgat'ta 959 ton, Aksaray'da 578 ton, Nevşehir'de 55 ton, Karaman'da 32 ton, Kırıkkale'de 22 ve Niğde'de 11 ton olarak gerçekleşmiştir.

Bölgede avlanan türlere baktığımızda ise en yüksek avcılık değerine sahip tür 2158 ton ile gümüş balığıdır ve bunu sırasıyla gümüşü havuz balığı (1428 ton), sazan (423 ton), sudak (189 ton), kerevit (70 ton), siraz (34 ton), yayın (33 ton), kadife (22 ton), kefal (22 ton) ve alabalık (15 ton) izlemektedir. Bu türlerin haricinde de az miktarda kızılkanat, çapak, turna ve diğer türler avlanmaktadır. KOP Bölgesinde illerinden elde edilen su ürünlerinin arttırılmasına yönelik olarak avcılık ile ilgili yeni planlamalar yapılmalı ve uygun alanlarda yetiştiricilik faaliyetleri desteklenmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** KOP bölgesi, Su ürünleri avcılığı, Su ürünleri yetiştiriciliği

\* Doç.Dr Mustafa Öz Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi ozmustafa@aksaray.edu.tr

\*\* Doç.Dr.Burak Evren İNANAN Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
[burakinanan@aksaray.edu.tr](mailto:burakinanan@aksaray.edu.tr)

\*\*\* Arş.Gör.Enes ÜSTÜNER Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
[enesustuner@aksaray.edu.tr](mailto:enesustuner@aksaray.edu.tr)

## **Antibiotics Residues in Aquaculture and Public Health**

(PhD Student) Oluwatosin Abidemi OGUNKALU, Assoc. Prof İlknur İlknur UCAK

*<sup>a</sup>Nigde Omer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Nigde, Turkey*

\* Corresponding author. Address: Nigde Omer Halisdemir University,  
Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, 51240, Nigde, Turkey

TEL: 0090 388 225 3044; FAX: 0090 388 225 4440

E-mail address: [ogunkaluoluwatosin1@gmail.com](mailto:ogunkaluoluwatosin1@gmail.com)

---

## 1 INTRODUCTION

Aquaculture is ranked to be amongst the fast-moving developing food producing industry globally based on statistic from FAO (Karunasagar, et al., 2020), stating its yearly expansion figure to be 7.5% right from 1970, in contrast with 0.9% for fish and shell fish caught and 2.6% of reared land animal produced at the same duration. Aquaculture is commonly carried out than fishing from the seas by China, Vietnam, Bangladesh, and Egypt. The recent heightened in aquaculture resulted in the stimulations of circumstances which support the spread of infection and disease-associated and biofouling. Therefore, antibiotics administration is being carried out as a preventive and curative measure in the management of the infection and also in the improvement of yield. The utilization of antibiotics by people and its application in the treatment of sick animals is now a normal curative procedure (Manzetti & Ghisi, 2014).

The large dosage of antibiotics consumed led to progressive aggregation of antibiotics in rivers, seas and culture systems as effluent. The effluents from farm area and aquatic culture site are the major crucial cause of pollution that occurred in the water surrounding (Loos, et al., 2013; Nödler, et al., 2014). There is high awareness on the high danger associated with the use of antibiotics to the surroundings, though, the occurrence is at lower level of absorption (kummerer, 2009), like instance of antibiotics such as bacitracin, flumequine, lincomycin and aminosidine was seen as dangerous antibiotics to water animals like artemia ( Migliore, et al.,1997), also metronidazole that endangered *Chlorella spp* and *Selenastrum capricornutum* (Lanzky & Halting-Sorensen,1997). Antibiotics existence in the aquaculture surroundings could create threat to the animals in their natural environment as a result of their bioaccumulation possibility, for example the use of roxithromycin which was seen to have bio-accumulative point greater than 600L/Kg in another water animals body (Xie et al.,2015).The utilization of antibiotic in aquaculture are commonly applied on the exterior part of fish feed, alternatively on animal feed pellets, otherwise it usage could be in other forms such as submersion in water or could be administered through vaccination(Okocha, et al.,2018). The usage of antibiotics worldwide in living organisms feed like aquatic culture which its continuous rise is evaluated to be 63,151 tonnes in 2010, and its forecasted to increase by 67% in the year 2030.Countries rated for maximum usage of antibiotics includes Brazil, Russia, India, and South Africa(Van Boeckel, et al., 2015).In aquaculture, usage of antibiotics have been utilized unregulated and without cautions and no reasonable certainty of safety from toxic effects to populace health, Regulated usage of antibiotics needs direct specifications by the antibiotics producers, appropriate control and dispersal of drugs through the merchants, and veterinary regulation of its usage by the aqua-culturist alongside monitoring of drug termination time prior to killing of fish.

---

## 2 ANTIMICROBIAL RESIDUES (AMR) OF BACTERIA IN AQUACULTURE

Antimicrobial residues (AMR) in microorganisms of aquaculture products was established from several structures. for example group killing of shrimp in the nursery

---

tanks due to availability of antimicrobial-resistant radiant bacteria (Karunasagar, et al.,1994). Absorbed resistance of *Aeromonas salmonicida* which caused furunculosis in warm water was established from different nation (Karunasagar, et al.,2020).Many airborne mutations factors like plasmids, transposons, and integrons transferring AMR mutation had been identified from *Aeromonas* spp.in culturing areas from several origins globally (Piotrowska,& Popowska,2015).Antibiotics such as amoxicillin, ampicillin, and erythromycin, was seen resisted by *vibrio harveyi* of above 80% of culturing tanks of fish with fin, meanwhile, about 76% strains of *vibrio* spp were seen to restrained *sulphadiazine* (Scarano, et al.,2014). The presence of AMR in microorganisms of water organisms may affect the control of infections in the culture structures and are capable of transmitting the resistant factors to the microorganisms from people in the sea culturing structures.

### 3 PUBLIC HEALTH IMPLICATIONS OF ANTIMICROBIAL IN AQUACULTURE

Aquaculture remains the aquatic organisms industry with most rapid speed, which sum up to around 46% of overall fish produced in other to catch up with the protein required by the continuous rise in global populace (Boziaris, I.S., 2013).The application of antibiotics in aquaculture routinely helps contributed to multiplication of antibiotic-resisting microbes (Aisyhah, et al.,2015).Currently, some findings had displayed an immediately connection within application of antibiotics in living organisms feed and the occurrence of resisting antibiotics by people and pathogens(Teuber, M.1999;Van den Bogaard, et al.,2002).Antibiotics are applied in culture water of organisms as quota apportioned routinely , even, could be in form of ration sepilemen, and likewise such could be transported into the culture tanks through people and living organisms discharge. Generally, in aquaculture people and living organisms have been applied discharge as manure in Asia for tanks that are utilized in rearing aquatic organisms (Aly, & Albutti, 2014).Application of manure in aquaculture tanks is generally carried out in the whole of Southeast Asia. Fertilizer recovered from farm animals is utilized in tanks that are employed in rearing fish; The compost could be eaten immediately by the fish, even allowed to escape in form of supplement which encourages the development of major organisms that are capable to manufacture their food through sunlight.(Tapiador, et al., 1977).The combined culture of fish method gives higher output alongside with lower intake, together with water organisms supplied lower additives in their feeds. Marine surroundings could be origin of resisting-bacteria which could be transferred and leads to diseases in peoples, and as a result of antimicrobial resisting genes resulted in unsuccessful cures. This types of link in the transmission of restriction between marine surroundings with peoples could involve human being microbes like *vibrio cholerae*, *aeromonas hydrophila*, *Edwardsiella tarda*, *streptococcus iniae* and *E. coli*. Unregulated antibiotics utilization had been established in aquaculture industry(Thacker, P. A. 2013).Even with the advantages of enhanced products associated with usage of antibiotics, likelihood of the danger presents as a result of their residual effects on muscles of animal applied it on likewise their end-products which are also dangerous to the health of human that eat them(Crawford, L. M. 1985; Okocha, et al.,2018).There are so many established findings on the excesses of antimicrobial in muscle of aquaculture produced globally.

---

Reports from countries such as India (Swapna KM, & R Lakshmanan PT), Bagladesh (Hassan, et al., 2013), Nigeria(Olatoye, & Basiru, (2013), and Iran (Mahmoudi, et al., 2014), This varied findings proved and displayed the excesses of antimicrobial in muscles of cultured organisms. The parallel genetic material transmission within antibiotic-resisting aquatic culture microbes and people pathogenic organisms could leads to further infection and remarkable high hospital charges. (Burrige, et al., 2010).

The antibiotics excesses may be structurally harmful to the public, there may be an immediate negative result of antibiotics excesses eaten in form of food on the system microbiota which colonized the consumer stomach alongside of possible dangerous outcome on the consumer health. Also, a possible result of antibiotic excesses in fish muscle is a risk to the populace and also to bacteria that was introduced into the antibiotics as a result of routine therapy on fish and the bacteria resisted the drug and become vulnerable to the antibiotics. The consumer with the infection contacted from introduction of bacteria that resist antibiotics are rarely vulnerable to such antibiotics. Humans being that contacted infections from other humans as a result of contact with this bacteria could discover that the ingenious bacteria are insusceptible to antibiotics applied for consumer health, treatment of infection are stubborn when is compared with general therapy (Muñoz de la Peña, & Espinosa-Mansilla,2009). The findings of (Chen, et al.,2015) proved and displayed bioaccumulation constituents of 6488L/kg in trimethoprim on fish (*Lutjanus resseli*).There could be excesses of antibiotics in fish muscles alongside of possible dangers exposed to people that eats the fish specifically bioaccumulation of antimicrobial of fish type that are preferred and eaten by many people(Cabello, 2006).Utilization of antimicrobial on animal products that are consumable could aggravate unwanted consequences on the well-being of people that consumed the fish, when excess quantity of antimicrobial is added to animal products ,the excess quantity could result in reaction or formation of bacteria that don't react to antimicrobial in the consumer health (Alderman and Hastings, 1998; Muñoz de la Peña, & Espinosa-Mansilla, 2009) and such situation could results in untreatable infections, that could leads to complications in consumer well-being during treatment of diseases (Heuer, et al.,2009).

## **IMPACTS OF ANTIBIOTICS ON ANIMALS**

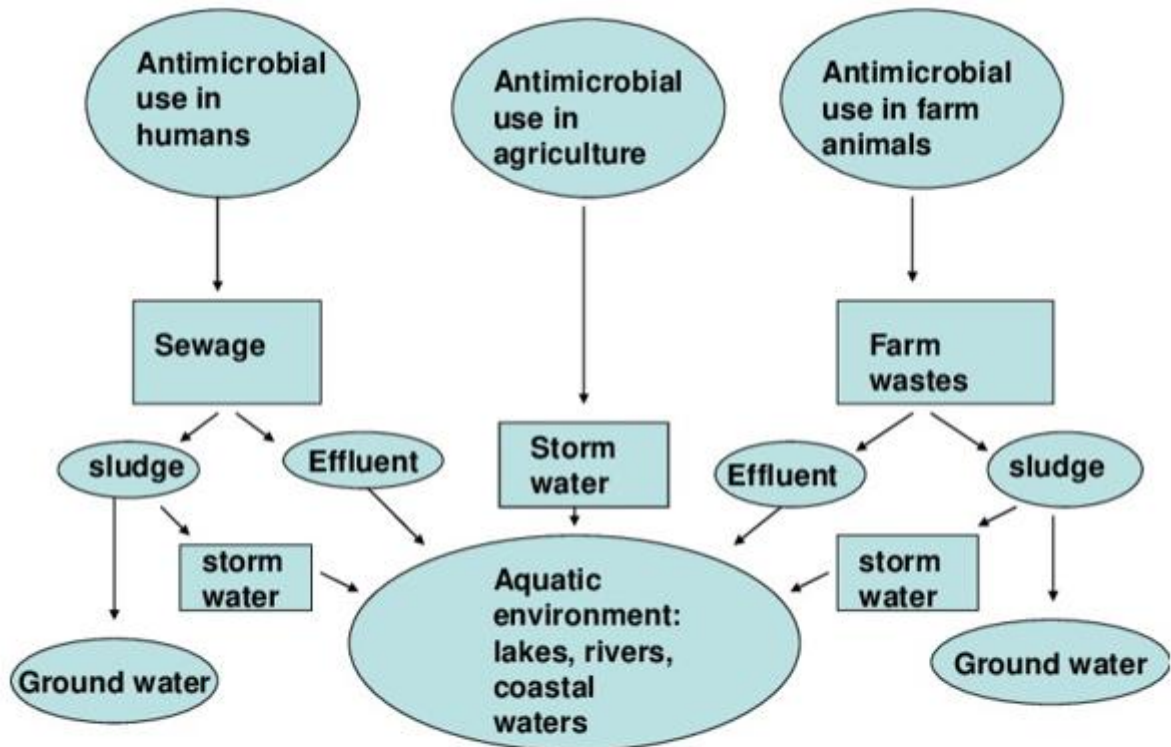
Other outcome of antibiotics usage is the negative influence on animal body which it was applied, like important mutation displayed (Barros-Becker, et al., 2012; Lunden, et al., 1998), and appearance of abnormalities. Examples are defects in the vertebral column was recorded to occur as a result of oxytetracycline usage ( Lunden, et al.,1998; Toften, H., & Jobling, M. 1996).Also, the over- dose usage of antibiotics in cultured organisms are capable to boomeranged and wrongly influence every area of the farm, also the finance well-being.

---

## **4 ANTIMICROBIAL RESIDUES FROM OTHER SOURCES**

The presence of AMR in water microorganisms that could be possibly zoonotic in

nature it's very essential. Research carried out in Korea revealed that vibrio parahaemolyticus extracted from oysters was found to resist ampicillin and vancomycin, also, 50% of total extraction restricted cephalothin, rifampin, and streptomycin (Kang, et al., 2016). But, Antibiotics usage could not be traced in the seafood culture environment, The authors suggested that the alteration could be as a result of geographic differences In the regularity of the resistant aquaculture products.



Pathways for the Spread of Antimicrobial Residues and Resistant Bacteria in the Aquatic Environment (Karunasagar, 2012).

## 5 METHODS OF APPLYING ANTIMICROBIALS

According to (Austin, et al., 2007) they highlighted six techniques that antimicrobials could be given to aquaculture products, these techniques are baths and dips, topical application, injection, and oral application, and also through formulated feed or by the means of biological enriched, every technique are saddled with their benefits and drawbacks which are determined by the fish that it will be administered on, and also the possible effects on the surroundings (Rodgers & Furones, 2009).

## 6 ADMINISTRATION OF ANTIMICROBIALS

Antimicrobials substances could be described as materials capable of destroying or retarding the multiplication of pathogens (Romero, et al., 2012). Just like the way antibiotics are utilized by people in treatment of sickness and diseases, antibiotics are likewise employed in aquatic organisms feed and other terrestrial organisms, their mode of utilizations are classified as therapeutic, prophylactic, and metaphylaxis.

---

Therapeutic usage implies consistency curative of confirmed diseases. Metaphylaxis are applied in batch treatment, this approach determined in curing infected organism at the same time treating remnants organisms in the batch in order to block the spread of infection. Prophylaxis simply implies as the application of antibiotics to avert or block particular animal or batches from the attack of diseases.

Therapeutic usage of antimicrobials is usually applied in aquaculture repeatedly within little intervals and are given to batches of fish which are reared in the same ponds orally. Use of antibiotics for treating aquaculture organisms should be endorsed by the authority representatives that are monitoring animal drugs, like Food and Drug Administration (FDA) in the United State of America. The authority representatives that are in charge of monitoring could establish laws guiding the usage of antibiotics, which includes an acceptable channel in the administration of a drug, dosage quantity, period of drug termination, the ability of drug acceptance, and utilization of medicine by animal genus, which includes the dosage and constraints (Okocha, et al., 2018). The general way in which drugs are been administer to aquaculture organisms are by incorporation of drug together alongside the supplemented feed. Although fish doesn't successfully digest antimicrobials rather, the drugs are normally discharged as a whole to the surrounding in form of wastes. Estimation of about 75% of antimicrobials incorporated into fish feed are defecated into the tanks or ponds (BurrIDGE, et al., 2010). Comprehensive fish and shellfish culture has led to the development of different bacterial infections that had invariably escalate the utilization of antibiotics (Defoirdt, et al., 2011,2007). Presently, it is difficult to estimate global antibiotics usage in aquaculture due to the fact that individual nations receive antibiotics and certification methodology differs, also, the quantity of drugs and many varied components employed for aquaculture production are notably different from one nation to another(BurrIDGE, et al.,2010).

## **7 ANALYTICAL METHODS TO IDENTIFY AMR IN AQUATIC ANIMALS**

For easy prevention and domination over the occurrence of antibiotics pollution in aquaculture productivity and dissemination of resisting microbes, yield fortification, and even hindering transportation of the microbes to people, there is a necessity for understanding the information on the previous technologies that are applied during isolation and evaluation of antimicrobial remnants in aquatic organism's muscles. Assessment of infections which have surface globally till this time, Approaches that are employed for its isolation of resisting microbes and likewise the location and the contents that need to be isolated is crucial to be put into consideration in order to form strategies for the elimination or reduction of the resisting microbes pollution and keep up with the improvement of living organisms protein productivity by the propagation of aquatic organisms (Monteiro, et al.,2018). Accessibility and dependability of easy methods of testing equipment to apply for identification of antibiotics remnants in fish muscles is very crucial for safeguarding and preservation of human being food (Lohajova, et al.,2006). Two major methodologies are employed for the monitoring screening of antibiotics remnants are categorized as testing techniques and conformation techniques.



---

The testing techniques are employed for the identification of the availability of different analysis that involves a substantial quantity of specimen, while the use of conformation techniques like high-performance liquid chromatography(HPLC) employed for the isolation and quantification of special antibiotics remnants in specimen definite with testing techniques (Stead, et al.,2004). The testing techniques stand for quantity and are generally not specific (Popelka, et al.,2001). Techniques that are employed for the assessment of antibiotics remnants that are found on fish and shellfish muscles are microbiological, immunochemical, or physical and chemical techniques.

## **8 MANAGEMENT OF ANTIBIOTIC RESIDUES FOR FOOD SAFETY**

Suggestions have been given by the universal bodies on the reliable and wise usage of antibiotics factors in culture aquatic organisms for reduction of excess usage and inappropriate utilization of antimicrobials in organisms with the aim to safeguard populace well-being (World Health Organization, 2006).

### **REGULATION**

The essential aspect of controlling antibiotics in organisms feed is through monitoring activities. World Health Organization (WHO) (World Health Organization, 2011). suggested that federal animal drugs body, agricultural and pharmaceutical organizations, should control the administration of antibiotics to organisms, it should be given just on recommended by animal doctor or fish scientists, and enforced that antibiotics should be recognized as extremely essential for the treatment of human-being, majorly fluoroquinolones and third- and fourth- generation cephalosporins which is also required to be administered in the animal feed when it is license.

## **9 CONCLUSION**

Wise usage of antimicrobials in seafood culture with inspection of animal doctors is essential to ascertain the good health of the aquatic animal cultured. Application of substitutes for antimicrobials like the use of vaccines, probiotics, phage therapeutic, and usage of essential oils are highly encouraged, as these natural things could help to reduce antibiotics residuals in aquaculture and safety of food is ascertained. The connection between AMR in microorganisms present in fish and shellfish culture structure alongside antimicrobials is not certain in the Seafood industry, It is evident that seas, oceans, rivers, lakes, and ponds are recipients of discharges that are released by medical centers, or health care center and discharge of animal reared on the land, other activities, these activities resulted in dispersal of resistant microorganisms by many organizations involved in water processes. Fish activities often results in microbiota microorganisms with characteristics to resist in fish could possibly not be from fish and shellfish culture environment.

---

## 10 REFERENCES

- Alderman, D. J., & Hastings, T. S. (1998). Antibiotic use in aquaculture: development of antibiotic resistance—potential for consumer health risks. *International journal of food science & technology*, 33(2), 139-155.
- Aisyhah, M. A. S., Amal, M. N. A., Zamri-Saad, M., Siti-Zahrah, A., & Shaqinah, N. N. (2015). Streptococcus agalactiae isolates from cultured fishes in Malaysia manifesting low resistance pattern towards selected antibiotics. *Journal of fish diseases*, 38(12), 1093-1098.
- Aly, S. M., & Albutti, A. (2014). Antimicrobials use in aquaculture and their public health impact. *Journal of Aquaculture Research & Development*, 5(4), 1.
- Austin, B., Austin, D. A., & Munn, C. B. (2007). *Bacterial fish pathogens: disease of farmed and wild fish* (Vol. 26). Chichester: Springer.
- Barros-Becker, F., Romero, J., Pulgar, A., & Feijóo, C. G. (2012). Persistent oxytetracycline exposure induces an inflammatory process that improves regenerative capacity in zebrafish larvae. *PloS one*, 7(5), e36827.
- Burridge, L., Weis, J. S., Cabello, F., Pizarro, J., & Bostick, K. (2010). Chemical use in salmon aquaculture: a review of current practices and possible environmental effects. *Aquaculture*, 306(1-4), 7-23.
- Bozariis, I. S. (Ed.). (2013). *Seafood processing: Technology, quality and safety*. John Wiley & Sons.
- Cabello, F. C. (2006). Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. *Environmental microbiology*, 8(7), 1137-1144.
- Chen, H., Liu, S., Xu, X. R., Liu, S. S., Zhou, G. J., Sun, K. F., ... & Ying, G. G. (2015). Antibiotics in typical marine aquaculture farms surrounding Hailing Island, South China: occurrence, bioaccumulation and human dietary exposure. *Marine pollution bulletin*, 90(1-2), 181-187.
- Crawford, L. M. (1985). The impact of residues on animal food products and human health. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 4(4), 669-723.
- Defoirdt, T., Sorgeloos, P., & Bossier, P. (2011). Alternatives to antibiotics for the control of bacterial disease in aquaculture. *Current opinion in microbiology*, 14(3), 251-258.
- Defoirdt, T., Boon, N., Sorgeloos, P., Verstraete, W., & Bossier, P. (2007). Alternatives to antibiotics to control bacterial infections: luminescent vibriosis in aquaculture as an example. *Trends in biotechnology*, 25(10), 472-479.
- Hassan, M. N., Rahman, M., Hossain, M. B., Hossain, M. M., Mendes, R., & Nowasad, A. A. K. M. (2013). Monitoring the presence of chloramphenicol and nitrofurantoin metabolites in cultured prawn, shrimp and feed in the Southwest coastal region of Bangladesh. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 39(1), 51-58.

- 
- Heuer, O. E., Kruse, H., Grave, K., Collignon, P., Karunasagar, I., & Angulo, F. J. (2009). Human health consequences of use of antimicrobial agents in aquaculture. *Clinical Infectious Diseases*, 49(8), 1248-1253.
- Kang, C. H., Shin, Y., Kim, W., Kim, Y., Song, K., Oh, E. G., ... & So, J. S. (2016). Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from oysters in Korea. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(1), 918-926.
- Karunasagar, I., Karunasagar, I., & Bondad-Reantaso, M. G. (2020). Complexities Involved in Source Attribution of Antimicrobial Resistance Genes Found in Aquaculture Products. *Asian Fisheries Science*, 33(S1), 16-21.
- Karunasagar, I. (2012). Public health and trade impact of antimicrobial use in aquaculture. *Improving biosecurity through prudent and responsible use of veterinary medicines in aquatic food production*, 1.
- Karunasagar, I., Pai, R., Malathi, G. R., & Karunasagar, I. (1994). Mass mortality of *Penaeus monodon* larvae due to antibiotic-resistant *Vibrio harveyi* infection. *Aquaculture*, 128(3-4), 203-209.
- Kümmerer, K. (2009). Antibiotics in the aquatic environment—a review—part II. *Chemosphere*, 75(4), 435-441.
- Lanzky, P. F., & Halting-Sørensen, B. (1997). The toxic effect of the antibiotic metronidazole on aquatic organisms. *Chemosphere*, 35(11), 2553-2561.
- Lunden, T., Miettinen, S., Lönnström, L. G., Lilius, E. M., & Bylund, G. (1998). Influence of oxytetracycline and oxolinic acid on the immune response of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish & Shellfish Immunology*, 8(3), 217-230.
- Lohajova, L., Nagy, J., Rozanska, H., Popelka, P., & Jevinova, P. (2006). Suitability of STAR and Premi R Test for the detection of amoxicillin residues in laying hens. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 50(3).
- Loos, R., Carvalho, R., António, D. C., Comero, S., Locoro, G., Tavazzi, S., ... & Gawlik, B. M. (2013). EU-wide monitoring survey on emerging polar organic contaminants in wastewater treatment plant effluents. *Water research*, 47(17), 6475-6487.
- Manzetti, S., & Ghisi, R. (2014). The environmental release and fate of antibiotics. *Marine pollution bulletin*, 79(1-2), 7-15.
- Mahmoudi, R., Gajarbeygi, P., Norian, R., & Farhoodi, K. (2014). Chloramphenicol, sulfonamide and tetracycline residues in cultured rainbow trout meat (*Oncorhynchus mykiss*). *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 17(2), 147-152.
- Migliore, L., Civitareale, C., Brambilla, G., & Di Delupis, G. D. (1997). Toxicity of several important agricultural antibiotics to *Artemia*. *Water Research*, 31(7), 1801-1806.
- Monteiro, S. H., Moura Andrade, G. C. R., Garcia, F., & Pilarski, F. (2018). Antibiotic residues and resistant bacteria in aquaculture. *Pharmaceut. Chem. J*, 5, 127-147.
- Muñoz de la Peña, A., & Espinosa-Mansilla, A. (2009). Analysis of antibiotics in fish

- 
- samples. *Analytical and bioanalytical chemistry*, 395(4), 987-1008.
- Nödler, K., Voutsas, D., & Licha, T. (2014). Polar organic micropollutants in the coastal environment of different marine systems. *Marine Pollution Bulletin*, 85(1), 50-59.
- Okocha, R. C., Olatoye, I. O., & Adedeji, O. B. (2018). Food safety impacts of antimicrobial use and their residues in aquaculture. *Public health reviews*, 39(1), 1-22.
- Olatoye, I. O., and Basiru, A. (2013). Antibiotic usage and oxytetracycline residue in African catfish (*Clarias gariepinus*) in Ibadan, Nigeria. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 5(3), 302-309.
- Piotrowska, M., & Popowska, M. (2015). Insight into the mobilome of *Aeromonas* strains. *Frontiers in microbiology*, 6, 494.
- Popelka, P., Cabadaj, R., & Nagy, J. (2001). Residues of penicillin in feedstuffs and raw materials of animal origin. *Slov Vet Cas*, 26, 20-4.
- Rodgers, C. J., & Furones, M. D. (2009). Antimicrobial agents in aquaculture: practice, needs and issues. *Options Méditerranéennes*, 86, 41-59.
- Romero, J., Feijóo, C. G., & Navarrete, P. (2012). Antibiotics in aquaculture—use, abuse and alternatives. *Health and environment in aquaculture*, 159.
- Scarano, C., Spanu, C., Ziino, G., Pedonese, F., Dalmasso, A., Spanu, V., ... & De Santis, E. P. (2014). Antibiotic resistance of *Vibrio* species isolated from *Sparus aurata* reared in Italian mariculture. *New Microbiol*, 37(3), 329-337.
- Stead, S., Sharman, M., Tarbin, J. A., Gibson, E., Richmond, S., Stark, J., & Geijp, E. (2004). Meeting maximum residue limits: an improved screening technique for the rapid detection of antimicrobial residues in animal food products. *Food additives and contaminants*, 21(3), 216-221.
- Swapna KM, R Lakshmanan PT. Incidence of antibiotic residues in farmed shrimps from the southern states of India. *Indian J Mar Sci*. 2012;41(4):344–7.
- Thacker, P. A. (2013). Alternatives to antibiotics as growth promoters for use in swine production: a review. *Journal of animal science and biotechnology*, 4(1), 1-12.
- Tapiador, D. D., Henderson, H. F., Delmendo, M. N., & Tsutsui, H. (1977). Freshwater fisheries and aquaculture in China. A report of the FAO Fisheries (Aquaculture) Mission to China, 21 April-12 May 1976. *FAO Fisheries Technical Paper*, (FIR/T168).
- Teuber, M. (1999). Spread of antibiotic resistance with food-borne pathogens. *Cellular and Molecular Life Sciences CMLS*, 56(9), 755-763.
- Toften, H., and Jobling, M. (1996). Development of spinal deformities in Atlantic salmon and Arctic charr fed diets supplemented with oxytetracycline. *Journal of Fish Biology*, 49(4), 668-677.
- 
- Van Boeckel, T. P., Brower, C., Gilbert, M., Grenfell, B. T., Levin, S. A., Robinson, T. P., ... & Laxminarayan, R. (2015). Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(18), 5649-5654.

Van den Bogaard, A. E., Willems, R., London, N., Top, J., & Stobberingh, E. E. (2002). Antibiotic resistance of faecal enterococci in poultry, poultry farmers and poultry slaughterers. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 49(3), 497-505.

World Health Organization. (2011). *Tackling antibiotic resistance from a food safety perspective in Europe*. World Health Organization. Regional Office for Europe.

World Health Organization (WHO). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), World Organisation for Animal Health (OIE)(2006). *Antimicrobial use in aquaculture and antimicrobial resistance. Report of a joint FAO/OIE/WHO expert consultation on antimicrobial use in aquaculture and antimicrobial resistance*, 13-16.

Xie, Z., Lu, G., Liu, J., Yan, Z., Ma, B., Zhang, Z., & Chen, W. (2015). Occurrence, bioaccumulation, and trophic magnification of pharmaceutically active compounds in Taihu Lake, China. *Chemosphere*, 138, 140-147.

# **Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi ve Hayvan Sağlığına Katkısı**

**Selcuk University Faculty of Veterinary Animal Hospital and Animal Health**

Fatma SATILMIŞ\*, Maide GÖLBAŞI\*\*, Esra BİÇİCİ\*\*\*, Hüseyin ERDEM\*\*\*\*

## **ÖZET:**

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi; 1982 yılında Türkiye’de beşinci fakülte olarak veteriner hekimlik eğitim ve öğretimine başlamıştır. Fakülte klinikleri ise 1985 yılından itibaren hayvan sağlığı hizmeti vermeye başlamıştır. Bu hizmetini 2000 yılına kadar Konya’nın Çimenlik semtinde vermiştir. 2000 yılından itibaren de hayvan sağlığı ile ilgili hizmetler Selçuk Üniversitesi yerleşkesinde sürdürülmektedir. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinikleri, 2013 yılında Hayvan Hastanesi olarak ruhsatlandırılarak 7/24 gün/saat Konya ve çevre illere (Karaman, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Antalya) hizmetine devam etmektedir. Hayvan Hastanesi Ocak 2021 tarihinden itibaren de fiziki olarak çiftlik hayvanları ve pet hayvan hastanesi olarak ayrılmıştır. Bu özelliği ile Türkiye’deki 32 Veteriner Fakültesi arasında önemli bir yere sahiptir. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi (SELVEFA), 2015 yılında Veteriner Hekimliği Eğitim Kurumları ve Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (VEDEK) tarafından akredite olmuş; Avrupa Veteriner Eğitim Kurumları Birliği (EAEVE) tarafından da akredite olmak için çalışmalarını sürdürmektedir. Sunulan çalışmada; SELVEFA Hayvan Hastanesi’nde “e-vet” hasta bilgileri yazılım kayıtları incelenerek, 1 Ocak 2021-1 Ağustos 2021 tarihleri arasında hastaneye giriş yapan hayvanlar retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Belirtilen tarihler arasında İç Hastalıkları, Cerrahi, Doğum ve Jinekoloji, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalları ile Acil Kliniği’ne giriş yapılan toplam hasta sayısı 13.533 olarak belirlenmiştir. Buna göre Hayvan Hastanesine gelen hasta sayılarının haftalık ve günlük ortalamalarının sırası ile 436.5 ve 62.3 adet tespit edilmiştir. SELVEFA Hayvan Hastanesinin yeni hizmet binasına taşınmadan önce yapılan diğer bir retrospektif çalışmada ise; 2015-2016 yıllarını kapsayan bir yıllık sürede toplam 6793 hasta girişi olduğu bildirilmiştir. Bu verilere göre hastaneye giriş yapan hasta sayısının azımsanmayacak oranda arttığı görülmektedir. Sonuç olarak; SELVEFA Hayvan Hastanesi’nin Konya ve çevresine önemli hayvan sağlığı hizmeti sunduğu ve hayvan sağlığı konusunda önemli bir merkez olma yolunda ilerlediği kanısına varılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** SELVEFA Hayvan Hastanesi, Hayvan Sağlığı, Konya

## **ABSTRACT:**

Selcuk University Faculty of Veterinary Medicine; In 1982, it started veterinary medicine education and training as the fifth faculty in Turkey. Faculty clinics have started to provide animal health services since 1985. It provided this service in the Çimenlik district of Konya until 2000. Since 2000, services related to animal health have been carried out on the Selcuk University campus. Selcuk University Veterinary Faculty Clinics were licensed as Animal Hospital in 2013 and continue to serve in Konya and surrounding provinces (Karaman, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Antalya) 24/7 day/hour. As of January 2021, the Animal Hospital has been physically separated as a farm animals and pet animal hospital. With this feature, it has an important place among 32 Veterinary Faculties in Turkey. Selcuk University Faculty of Veterinary Medicine (SELVEFA) was accredited in 2015 by the Association for Evaluation and Accreditation of Veterinary Education Institutions and Programs (VEDEK); It continues its efforts to be accredited by the European Association of Veterinary Education Institutions (EAEVE). In the presented study; Animals admitted to the hospital between January 1, 2021 and August 1, 2021 were evaluated retrospectively by examining the "e-yes" patient information software records at SELVEFA Animal Hospital. Surgery, Obstetrics and Gynecology, Reproductive and Artificial Insemination Departments and Emergency Clinic between the specified dates was 13,533. Accordingly, the weekly and daily averages of the patients coming to the Animal Hospital were 436.5 and 62.3, respectively. In another retrospective study conducted before the SELVEFA Animal Hospital moved to its new service building; It has been reported that there were 6793 patient admissions in a year covering the years 2015-2016. According to these data, it is seen that the number of patients admitted to the hospital has increased significantly. As a result; It has been concluded that SELVEFA Animal Hospital provides important animal health services to Konya and its surroundings and is on the way to become an important center for animal health.

**Keywords:** SELVEFA Animal Hospital, Animal Health, Konya

## 1. GİRİŞ

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi 1982 yılından itibaren Konya’da eğitim-öğretim ve 1985 yılından itibaren ise klinik hizmeti veren bir kurumdur. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Türkiye’deki veteriner fakülteleri arasında veteriner hekimlik eğitim ve öğretimini vermeye başlayan 5. fakültedir. Fakülte ilk olarak Çimenlik/Konya’da klinik hizmeti vermeye başlamış olup, 1999 yılında ise Alaeddin Keykubad yerleşkesine taşınmıştır. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi (SELVEFA) 2013 yılından itibaren 7/24 gün/saat Konya ve çevre illere (Karaman, Aksaray, Antalya, Niğde, Nevşehir) hayvan sağlığı hizmeti sunmaktadır. Bu özelliği ile Türkiye’de sayısı 32 olan Veteriner Fakülteleri arasında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca Türkiye’de hizmet veren 19 adet üniversite, 1 adet kamu, 15 tüzel ve 34 adet özel hayvan hastanesi içerisinde gerek kapasite kullanımı gerekse fiziki açıdan önde gelen hayvan hastanelerinden biridir. 1 Ocak 2021 yılından itibaren küçük ve büyük hayvan sağlığı hizmetleri tamamen ayrı binalarda verilmektedir. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi 2015 yılında Veteriner Hekimliği Eğitim Kurumları ve Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (VEDEK) tarafından akredite olmuştur. Ayrıca 2022 yılı içerisinde Avrupa Veteriner Eğitim Kurumları Birliği (EAEVE) tarafından da değerlendirmeye alınacaktır. Bu kapsamda daha nitelikli ve Avrupa standartlarına uygun teorik ve pratik eğitim-öğretim planlaması yapılmaktadır.

Konya; Türkiye’nin yüz ölçüm bakımından en büyük ilidir, 31 ilçesi mevcuttur ve 2.250.020 kişilik nüfusa sahiptir. Konya, Türkiye’nin hayvancılık politikaları açısından önemli bir yere sahiptir. Konya İl Tarım Müdürlüğü ve Konya Veteriner Hekimleri Odası kayıtlarına göre; Konya’da 50.440 adet büyük baş işletme, 18.561 adet küçükbaş işletme, 20 adet onaylı büyükbaş ve 3 adet onaylı küçükbaş işletme, 390 adet özel veteriner kliniği ve odaya kayıtlı 1290 adet Veteriner Hekim bulunmaktadır. Konya’da ortalama 55-60 bin sahipsiz başı boş hayvan bulunduğu düşünülmektedir. Ayrıca Konya Büyükşehir Belediyesi bünyesinde 1 milyon metrekarelik alana sahip Türkiye’nin en büyük sahipsiz sokak hayvanları için Geçici Hayvan Bakımevi ve Rehabilitasyon merkezi bulunmaktadır. Bu merkezde yıllık ortalama 6 bin (ortalama 4 bin köpek- 2 bin kedi) sahipsiz hayvanın aşısı, tedavi ve kısırlaştırma işlemleri yapılmaktadır. Ayrıca Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi ile Geçici Hayvan Bakımevi ve Rehabilitasyon merkezi arasında imzalanan protokol gereği, hasta hayvanların teşhis ve tedavisi için hayvan hastanesinin tüm imkanlarından faydalanılmaktadır. Konya çiftlik hayvanları yetiştiriciliği ve mevcudiyeti bakımından da önemli bir yere sahiptir. Konya’da çiftlik hayvan yetiştiriciliği aile tipi yetiştiricilik özelliğini kaybetmiştir. Özellikle son 10 yılda hayvan sayısının fazla olduğu büyük çiftlikler ve işletmelerin sayısı artmıştır. Bu nedenle bu tür işletmelerde veteriner hekimlik hizmetleri sürü sağlığı programları ile yerinde yapılmaktadır. TÜİK’in 2021 verilerine göre Konya’da toplam 946.144 baş sığır, 2.843.229 baş küçük hayvan ve 11.234.107 adet kanatlı hayvan bulunmaktadır. Tek tırnaklı hayvan varlığında ise 1.493 baş at, 793 baş katır ve 6.090 baş eşek yer almaktadır.

Sunulan bu retrospektif çalışmada; Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesine (SELVEFA) 1 Ocak 2021-1 Ağustos 2021 tarihleri arasında getirilen hastaların sayısının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.



## 2. YÖNTEM

Bu çalışmada materyal olarak, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'ne (SELVEFA) 1 Ocak 2021-1 Ağustos 2021 tarihleri arasında tanı, tedavi veya operasyon amacıyla getirilen 13.533 adet/baş farklı hayvan türü değerlendirilmiştir. Gelen hastaların kayıtları Hayvan Hastanesi otomasyon sisteminden (E-vet, HasVet, Antalya) alınarak incelenmiştir.

## 3. BULGULAR

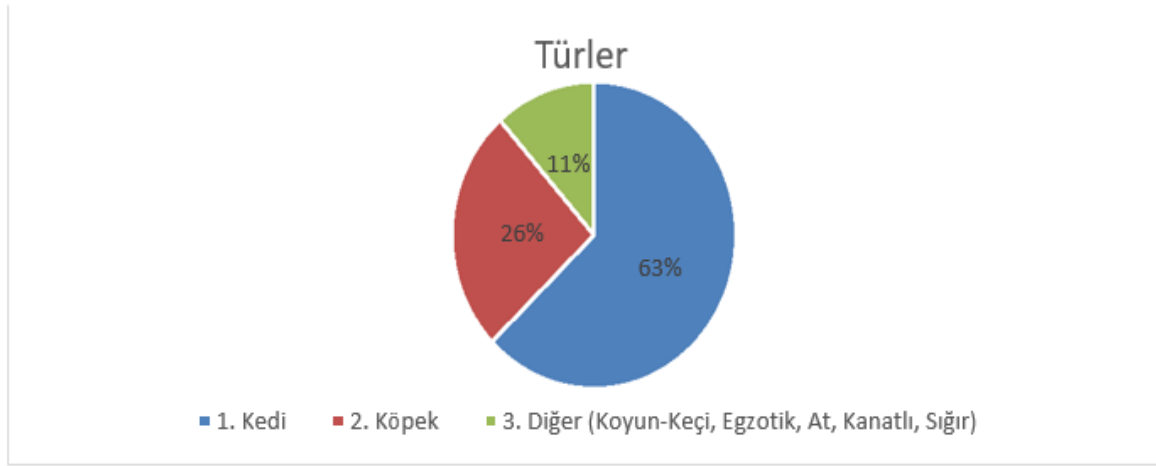
Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'ne (SELVEFA) 1 Ocak 2021-1 Ağustos 2021 tarihleri arasında gelen hastaların acil kliniği ve polikliniklere göre dağılımı tablo 1'de, tür ve bölüm bazlı dağılımı ise tablo 2'de verilmiştir. Tablo 1'de toplam 13.533 hastanın 1.567'sinin acil kliniğine, 11.966'sinin ise polikliniklere giriş yaptığı görülmektedir. Tablo 2'de ise 8.494 kedi, 3.481 köpek, 694 sığır, 486 koyun-keçi, 256 kanatlı, 101 egzotik ve 21 atın klinik bölümlerine dağılımı görülmektedir. Bu verilere göre 7 aylık dönemde SELVEFA Hayvan Hastanesi'ne getirilen hastaların; % 62,7'sini kedi, % 25,7'sini köpek ve % 11,5'ini ise diğer tür hayvanların oluşturduğu görülmektedir (Şekil-1).

**Tablo-1: Acil Kliniği ve Polikliniklere Gelen Hastaların Haftalık ve Günlük Ortalamaları**

<b>Acil Kliniği Toplam: 1.567</b> <b>Haftalık ortalama 50.5/Günlük ortalama 7.2</b>
<b>Poliklinik Toplam: 11.966</b> <b>Haftalık ortalama 386.0/Günlük ortalama 77.2 (5 gün)</b>
<b>Genel Toplam: 13.533</b>
<b>Toplam haftalık ortalama 436.5/ Toplam günlük ortalama 62.3</b>

**Tablo-2: Hastaların Tür ve Bölüm Bazlı Dağılımı**

Hayvan Türü	Doğum ve jinekoloji	Cerrahi	Dölerme ve suni tohumlama	İç hastalıkları	Acil Kliniği	Toplam
Kedi	547	2422	-	4458	1067	8494
Köpek	192	1237	17	1567	468	3481
Sığır	59	276	10	317	32	694
Koyun-Keçi	113	56	-	282	35	486
Kanatlı	5	166	-	28	57	256
Egzotik	3	50	-	30	18	101
At	6	11	-	3	1	21
<b>TOPLAM</b>	<b>925</b>	<b>4218</b>	<b>27</b>	<b>6685</b>	<b>1678</b>	<b>13.533</b>



**Şekil-1: Hayvan Türlerinin Yüzde Olarak Dağılım**

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Sunulan çalışma ile Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesine (SELVEFA) getirilen hasta profili retrospektif olarak geniş bir perspektifte incelenmiştir. Çalışmada 1 Ocak 2021-1 Ağustos 2021 tarihleri arasında getirilen hastalar değerlendirilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda veteriner fakültelerine gelen hastalar bölüm bazlı olarak değerlendirilmiştir. Bu bakımdan sunulan çalışma, hayvan hastanesine gelen hastaların profili değerlendirildiğinden örnek teşkil etmektedir.

Elde edilen verilere göre SELVEFA Hayvan Hastanesine getirilen hasta sayısında önemli bir artış olduğu düşünülmektedir. Nitekim 2015-2016 yılları arasında yapılan bir retrospektif çalışmada, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'ne yaklaşık 6 bin hasta girişi olduğu ifade edilmiştir. Bu veri esas alındığında son 5 yıllık süreçte SELVEFA Hayvan Hastanesine gelen hasta sayısının %135 arttığı görülmektedir. Bu artışın nedeni olarak Konya'da şehirleşmenin ve dolayısıyla şehir nüfusundaki evde hayvan sahiplenme isteğinin artması düşünülebilir. Bu artışı Mart 2020 tarihinden itibaren tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de ve özelde Konya'da yaşanan salgın hastalık (Covid-19) hızlandırmış olabilir. Çünkü bu süreçte sosyal kısıtlamalara (günlük ve saat bazında sokağa çıkma yasakları) rağmen SELFEVA Hayvan Hastanesi'ne getirilen hasta sayılarının azalmadığı, aksine arttığı gözlenmiştir. Bununla birlikte salgın hastalıkların insan-hayvan ilişkisini de içeren toplum üzerine psikolojik/sosyolojik etkilerinin değerlendirildiği araştırmalara gereksinim vardır.

E-vet programı verilerine göre, SELFEVA Hayvan Hastanesi'ne getirilen 13.533 hayvanın %62,7'sini kedi, %25,7'sini köpek ve %11,5'ini ise diğer tür hayvanların oluşturduğu tespit edilmiştir (Şekil 1). Bu verilere göre gelen hastaların yaklaşık %90'nının pet hayvanı olduğu görülmektedir. Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında hayvan türü oranlarının önemli oranda değiştiği görülmektedir. Bu değişimin veteriner hekimlik eğitim-öğretimine etkileri de olacaktır/olmalıdır. Örneğin gelen hastalara göre öğrenci pratiği düşünülürse, eğitimde çiftlik hayvanları pratiği yetersiz kalacaktır. Bu nedenle yaşanan yeni durum mobil hizmet, bölgedeki kamu/özel hayvancılık işletmeleriyle (sığır, koyun, at) iş birliği yapılarak aşılmalıdır. Konya ve çevresi bu bakımdan oldukça avantajlı bir konumdadır.

Nitekim Türkiye'nin en büyük hayvancılık işletmeleri bu bölgede yer almaktadır.

Hasta profilinde yukarıda sözü edilen hasta profili değişiminin diğer bir etkisinin de; hastaya verilen sağlık hizmetinin niteliğinin artması olacaktır. Çünkü hastaların %62.7'sinin kedi, %25.7'sinin köpek olması ileri sağlık teknolojilerinin kullanılmasını (örneğin görüntüleme sistemleri) ve yeni uzmanlık branşlarının oluşmasını (fizik tedavi, hayvan davranışları ve psikoloji vb.) zorunlu kılmaktadır. Yurt dışında bunun örnekleri vardır. Dolayısıyla gerek lisans ve gerekse yüksek lisans/doktora eğitimlerinde bu yeni duruma yönelik programların açılması, uygulanması, sürdürülmesi gereklidir. Çünkü evde veya bahçede beslenen hayvanlarda çiftlik hayvanlarında olduğu gibi ekonomik değer söz konusu değildir. Zaman içerisinde hayvan ve sahibi arasında duygusal bağ oluşmaktadır. Bu nedenle hayvanın rutin sağlık kontrollerinde ve/veya hastalandığında verilen sağlık hizmetlerinde ekonomik nedenlerden çok psikolojik nedenler ön plana çıkmaktadır.

SELVEFA Hayvan Hastanesi'nin aslında en büyük avantajı sahip olduğu alanında uzman akademik kadrodur. Çünkü akademik kadro yurt içi ve yurt dışı bilimsel faaliyetlerde aktif olarak yer almaktadır. Yapılmış olan bilimsel yayınları uluslararası saygın dergilerde yayınlanmaktadır. Hastanenin diğer avantajı da sahip olduğu fiziksel alandır. Nitekim yeni hastane binası 11.000 m<sup>2</sup> kapalı alana sahip olan ve Türkiye'nin en büyük pet hayvanı hastanesidir. Gelen hastaların ilk muayenelerinin yapıldığı toplam 8 adet triaj (4 kedi ve 4 köpek) odası, 1 kedi 1 köpek aşı odası, 2 adet (kedi ve köpek) büyük tedavi odası, 5 adet donanımlı ameliyathane mevcuttur. Ayrıca merkezi bir laboratuvar, eczane, toplantı ve konferans salonları bulunmaktadır. Bu özellikleriyle sadece hayvan sağlığı tanı ve tedavisinin yapıldığı bir sağlık kuruluşu olmasının yanında, bir eğitim ve araştırma merkezi olma yönünde de bir engel bulunmamaktadır.

Sonuç olarak SELVEFA Hayvan Hastanesi, evcil hayvanların sağlık sorunlarının tanı, tedavi ve koruyucu hekimliği açısından ileri düzey bir sağlık kuruluşudur. Bunun yanında sahip olduğu akademik kadro ve fiziki olanaklar nedeniyle de önemli bir eğitim ve araştırma merkezidir. Dolayısıyla hayvan sağlığına direk ve indirek katkı sunan Türkiye'nin önemli bir bölge hastanesidir.

## 5. KAYNAKLAR

Erdem, H., Satılmış, F. ve Alkan, H. (2018). Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Kliniğine Getirilen Vakaların Analizi Çetin H, editör. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri, 2018. p.90-4.

TC Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Nüfus ve Demografi Veri Tabanı. Ankara. Erişim Adresi: <http://www.tuik.gov.tr/>

TC Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Hayvansal üretim istatistikleri. Ankara. Erişim Adresi: <http://www.tuik.gov.tr/>

<https://www.tarimorman.gov.tr/konu/958/uzman-veri-tabani>.

<https://konyavho.org.tr>. Türk Standartlar Enstitüsü. (1992). *Toplam kalite*. Ankara: Türk Standartlar Enstitüsü.



## Niğde Halkının Kale ve Kent Ormanına Yönelik Tutumları

Ela Ayşe KÖKSAL\*

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı Niğde halkının Niğde Kalesi ve Niğde Atatürk Kent Ormanına yönelik tutumlarını incelemektir. Her ikisi de kent merkezinde bulunan yeşil alanlardan Niğde Kalesi doğal bir ortam olduğu için; buna karşılık Niğde Atatürk Kent Ormanı tasarlanmış bir ortam olduğu için tercih edilmiştir. Çalışmada kullanılan anket Özgüner ve Kendle (2006) tarafından bir çalışmaları için geliştirilmiştir. Anket kullanımı için Halil Özgüner'den izin alınmıştır. Orjinal anket Türkçe'ye çevrilmiş ve bazı maddeleri için yine aynı araştırmacıdan yardım alınmıştır. Anket 2011 yılında Niğde Kalesi ve Niğde Atatürk Kent Ormanı'nın her ikisini de ziyaret eden Niğde halkından gönüllü olanlara uygulanmıştır. Uygulamada 57 kişiye ulaşılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre halk, doğal ve tasarlanmış ortamlar arasında ayırım yapmakta, her iki türü de takdir edip benzer ve farklı yönlerinden fayda sağlamaktadır. Çalışmada halkın doğallık algısının farklı kaynakları olduğu görülmüştür. Niğde halkı çeşitli nedenlerle şehir ortamında her iki tür doğal alanı tercih etmektedir. Her iki yeşil alanın tasarım stilleri bireylerin tercihlerini etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğal ortam, tasarlanmış ortam, çevre psikolojisi

\* Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

# Konya İlinde Çiftçilerin Doğrudan Ekim Yöntemine Olan Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi

## Determination of Farmers Attitudes and Behaviors to Direct Seeding Method in Konya Province

Mevlüt Vanoğlu<sup>1</sup>, Cennet OĞUZ<sup>2</sup>

### ÖZET

Araştırma Konya ilinde tarla tarımının yapıldığı Akören, Akşehir, Ereğli, Ilgın, Kadınhanı, Karapınar, Karatay, Kulu, Sarayönü olmak üzere 9 ilçede doğrudan ekim yöntemini uygulayan çiftçilerle yapılan anketlerden elde edilen verilerden oluşmaktadır. Araştırmayla bizzat doğrudan ekim yöntemini uygulayan çiftçilerin bu yöntemle ilgili davranışlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Araştırma, 20-70 yaş arası okur-yazar ila üniversite mezunu seviyesine kadar öğrenim durumunda, küçük/orta/büyük ölçek değişkenliğinde işletmeye sahip 34 erkek çiftçi ile yapılmıştır. Tarım da yenilikleri uygulayan (hemen veya deneyip) diyenlerin oranı %76,4, doğrudan ekim yöntemi uygulamasının devam etmesini isteyenlerin oranı %88,2, bu yöntem bırakılmalı diyenlerin oranı %8,8 olduğu tespit edilmiştir. Doğrudan ekim yöntemini uygulama sebeplerinin %61,8 oranında masrafların azalması, %5,9'u da çevreci hassasiyetten dolayı olduğu görülmektedir. Doğrudan ekim makinasını sınırlayan faktörlerin en önemlisinin eğitim eksikliği olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya katılanların %88,2'sinin doğrudan ekim mibzerine sahip olmadıkları; her makine ekipmana para bağlamayı yanlış bulanların oranının %67,6 olduğu; ortak makine kullanımının müteahhitlik yöntemi ile yapılmasını uygun bulanların oranı %2,9, kooperatif üzerinden uygulanmalı diyenlerin oranı %61,7 olarak tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre: doğrudan ekim yönteminin uygulayıcıları tarafından beğenildiği görülmektedir. Ancak bununla birlikte doğrudan ekim yöntemi uygulamasında ilin toprak ve bitki yetiştirilme şartlarına göre ara çözümlerin üretilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte doğrudan ekim yönetiminin yayımı aşamasında sürdürülebilirliğin sağlanması için kamu kurumlarının uyguladığı projeler kapsamında çiftçi örgütlerinin işin içine dahil edilmesinin uygun olacağı görülmektedir. Konya ilinde bilinen doğrudan ekim çalışmaları 2008 yılından bu yana yapılmakta olup yaklaşık 65 bin ha alan seviyelerine ancak çıkabilmiş olup bu miktar ilin potansiyeline göre çok düşüktür. Bu sebeple araştırmada elde edilen veriler ışığında ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte bu konuda yeniden bir eylem planı yapılarak doğrudan ekim yönteminin yaygınlaştırılması çalışmalarının yapılması uygun görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğrudan ekim, yenilik, verim, ortak makine kullanımı.

## **ABSTRACT**

The research, consist of the data obtained from the survey made with farmers who implement the direct seeding method in 9 districts of Konya; Akören, Akşehir, Ereğli, Ilgın, Kadınhanı, Karapınar, Karatay, Kulu, Sarayönü where field farming is carried out. The aim of the research is to determine the behaviors of the farmers who apply the direct Seeding method regarding this method.

The research was applied with 34 male farmers between the ages of 20-70, with education up to literate or university graduate level, with small/medium/large scale variability holdings. It has been maked firm that the percentage of those who say that "I apply innovations in agriculture (immediately or by trying)" is %76.4, the percentage of those who want the direct seeding method to continue is %88.2, percentage of those who say that "This method should be abandoned" is %8.8. It is seen that the reasons for applying the direct seeding method are the reduction of costs rate of % 61.8 and the environmental sensitivity of % 5.9. It has been determined that the most important factor limiting the direct seeding machine is the lack of training. It was stated that %88.2 of the participants did not have a direct Seeding grain drill; the rate of those who find it wrong to connect money to each machine and equipment is %67.6; the rate of those who find it appropriate to use the common machine use with the managership method is %2.9 and the rate of those who said that "It should be applied through the cooperative" is 61.7%.

According to the results of the research: it is seen that the direct seeding method is liked by the implementers. However, in the application of direct seeding method, it has been revealed that recess solutions should be produced according to the soil and plant growing conditions of the province. After all, it is seen that it would be appropriate to include farmer organizations within the scope of projects implemented by public institutions in order to ensure sustainability in the publication phase of direct seeding method. The known direct seeding works in Konya have been carried out since 2008 and they have only reached the level of approximately 65.000 hectares, and this amount is very low compared to the potential of the province. For this reason, in the light of the data obtained in the research, it is considered appropriate to carry out studies on the dissemination of direct seeding method by an action plan together with the relevant institutions and organizations.

**Key Words: direct seeding, innovation, yield, common machine use**

1: KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Konya

2: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi, Konya

## 1.GİRİŞ

Korumalı toprak işleme anlayışı, ilk kez 1930'larda toz fırtınalarının Amerika Birleşik Devletleri'nin orta batı geniş bölgelerini tahrip etmesiyle toprak işlemlerini azaltma ve toprak yüzeyini bitki biyokütlesi ile kaplama, erozyon kontrolüne yönelik fikirler doğrultusunda toprakları koruma terimi hayata geçirilmeye başlanılmıştır. Ekim makinelerinin geliştirilmesi ile 1940'larda, herhangi bir toprak işleme olmadan doğrudan tohumlanarak ekim işi gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda, bugünün koruyucu tarım ilkelerini andıran teorik kavramlar, Edward Faulkner tarafından, Ploughman'ın Folly ve Masanobu adlı kitabında ele alınmaktadır (Faulkner, 1945). Koruyucu toprak işleme yöntemleri içerisinde doğrudan ekim yöntemi, 2015/2016 üretim döneminde, dünya ekim alanlarının yaklaşık %12,5'ine ulaşarak 180 milyon ha alana ulaşmıştır. 2008/2009 üretim döneminde doğrudan ekim 106 milyon ha olarak belirlenmiş olup dünya çapında bu yöntemin %69 arttığı görülmektedir. 2015/2016 üretim sezonunda 78 ülke doğrudan ekimi benimsediğini bildirmiştir. 2008/2009 üretim döneminden bu yana doğrudan ekili alanlarının dünyadaki ortalama yıllık genişleme oranı yaklaşık 10,5 milyon hektardır. Bu gelişmenin en büyük boyutları Güney ve Kuzey Amerika'da, ardından Avustralya ve Yeni Zelanda, Asya, Rusya ve Ukrayna, Avrupa ve Afrika'dır (A. Kassam, T. Friedrich ve R. Derpsch -2018).

Çeşitli kısıtlamaların varlığına rağmen, dünyanın farklı bölgelerindeki çiftçiler, doğrudan ekimin yayılmasını desteklemek için yerel çözümler bulmaya devam ederken; faydaları en üst düzeye çıkarmak için yeni uygulamalar ve yöntemleri yapmaya devam etmektedirler. Doğrudan ekim sistemine dönüşüm sırasında yarı kurak alanlardaki diğer alan-spesifik kısıtlamalar şu şekildedir: toprak malçlarının gelişimi için bitki ve bitki örtüsü biyokütlesinin başlangıçta düşük arzına; çiftlik hayvanı olarak mahsul kalıntısı için ilk kısa vadeli rekabete; Toprak malç örtüsünün ve entegre yabancı ot yönetimi uygulamasının oluşturulduğu yeni elle mücadele ile yabancı ot yönetim uygulamalarının ilk kez benimsenmesine yer verilmiştir (Kassam, 2018). Sosyo Ekonomik Gelişme Endeksinde 20. Sırada (Anonim, 2018) olan Konya ili çiftçi kayıt sistemine kayıtlı 91 bin çiftçisi ile tahıl, yem bitkisi ve endüstri bitkilerinde ülke gıda güvenliğine önemli oranda katkı sunmakta; teknolojiyi iyi kullanan ve yeniliğe açık üreticiye sahip; ancak kurak iklim yapısı sınırlı su potansiyeli sahip olmasından dolayı mevcut üretimin sürdürülebilirliğini sağlamak için koruyucu tarım tekniklerinin yaygınlaştırılmasının önemli olduğu yapılan bir çok çalışmada da vurgulanmaktadır (Anonim 2014). İlde uzun yıllarda (1970/2014) ekiliş üzerine (Eylül/Temmuz) düşen ortalama yağış miktarı 321,3 mm'dir. Kullanılabilir su miktarı: 3,870 milyar m<sup>3</sup>/yıl olup yaklaşık 1,8 milyon ha'lık tarım alanındaki topraklarda 6 milyar m<sup>3</sup>/yıl miktar kadar su depolanmaktadır. Bu miktarın yıllık 1,7 milyar m<sup>3</sup>'ü sulu tarım alanlarında 4,3 milyar m<sup>3</sup>'ü ise kuru tarım alanlarında bulunmaktadır. Dolayısıyla bu sulardan azami ölçüde yararlanmak bölgemiz tarımı için elzem görülmektedir. Ancak kurak iklim yapısına sahip bölgemizde, toprak strüktürüne uygun olmayan makine ekipman kullanımı sonucu toprakta çimlenme derinliğindeki su buharlaştırılıp kaybedilmekte aynı zamanda toprağın aşırı parçalanmasına sebep olduğundan kaymak tabakası oluşmakta bu durumda büyük bir problem olarak karşımıza çıkmakta ve bu tabakanın kırılması için sulama başta olmak üzere bir dizi tedbirler almak zorunda kalınmaktadır. Su tasarrufu denilince sadece yer altı ve yer üstünde



depolanan sulama suyu olarak kullanılan sular akla gelmemeli, topraktaki yağış kaynaklı sulardan da faydalanma imkânını artırmanın yolları aranmalıdır. Su tasarrufu için basınçlı sulama sistemleri ön plana çıkmakla birlikte diğer tarım teknikleri de suyun (yağmur ya da sulama suyu) tasarruflu kullanılmasında büyük rol oynamaktadırlar. Bu sebeple, toprak yapısının korunması ve topraktaki suyun zamansız kayıp edilmemesi için yapılacak çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Toprak, tarımın temel alt yapısını oluşturmaktadır ama maalesef toprak sadece para kazanma kaynağı olarak görülmekte toprağın ihtiyaçları dikkate alınmamaktadır. Bu durumda tarımda sürdürülebilirliği sıkıntıya sokmaktadır.

Koruyucu toprak işleme teknikleri, toprağın yapısını iyileştirmesinin yanında girdilerden tasarruf sağlayan bir sistemdir. Geleneksel ekimlerde tarlaya en az 3 defa girilirken, doğrudan ekimle 1 defa girilerek, 5.15 litre/dekar yerine 0.91 litre/dekar motorin kullanımı ile dekara 4.24 litre yakıt tasarrufu sağlanır. Bu sebeple sadece yakıttan dekara ortalama 25,26 TL kazanım gerçekleşmektedir (Marakoğlu ve ark., 2009). Koruyucu toprak işleme tekniklerinin bir diğer ayağını oluşturan şeritvari sürüm sisteminde de mevcut uygulamaya göre yaklaşık %50'ye varan yakıt ve işçilik tasarrufu sağlanmaktadır. Doğal yağışlardan yararlanmayı ciddi oranda artırabilecek bu tedbirler kamuoyunun dikkatinden kaçmaktadır. Toprakta organik maddenin artmasına, anız yakılmasının önlenmesine, toprak yapısını iyileştirerek daha fazla su tutmaya, su rezervlerinin daha tasarruflu kullanımına ve bölgede kuraklık ve erozyonun etkilerinin azaltılmasına; tarım girdilerinin düşmesine ve verimin artmasına katkı sağlayacak faaliyetlerden birisi olan; uygulanma alanı dünyada 110 milyon hektarı aşmış (Derpsch ve ark., 2010) ve ülkemizde yaygınlaşmakta olan “Doğrudan Ekim Yöntemi” bu tedbirlerden en önemlisidir.

İlimizde, başta Tarım ve Orman Bakanlığı olmak üzere KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Mevlana Kalkınma ajansı, Birleşmiş Milletler Küresel Çevre Fonu (Global Environment Facility GEF), AB (CFCU) Merkezi Finans İhale Birimi, Coca Cola Hayata Artı Vakfı tarafından 2007 Yılından beri koruyucu toprak işleme tekniklerinin yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar (doğrudan ekim ağırlıklı olarak) yürütülmektedir.

Genel duruma bakıldığında, Konya ilinde 175 adet doğrudan ekim makinası desteklenmiş (Tablo 4) olup 65.717 dekar Alanda doğrudan ekim, işlemi yapılmıştır (Anonim, 2017).

**Tablo 1 Konya ilinde kurum bazında doğrudan ekim mibzeri desteklemeleri**

<b>Hibe Projeleri Kapsamında Alınan Anıza Ekim Makineleri</b>	<b>Adet</b>
Kırsal Kalkınma yatırımları makine ekipman desteklemesi	77
MEVKA (2008 Yılı)	8
ÇATAK Kapsamında	46
COCA-COLA hayata artı vakfı kapsamında	6
KOP-TEYAP kapsamında (2015-2016-2017)	18
GEF Prolesi kapsamında	8
EBA Projesi kapsamında	12
Toplam	175

Çalışmada Konya bölgesi pilot bölge olarak ele alınıp Doğrudan Ekim Yönteminin yaygınlaştırılması kapsamında üreticilerin tutum ve davranışlarının ortaya konularak koruyucu tarım tekniklerinin uygulamasında ve yaygınlaştırılmasında etkili olan faktörlerin belirlenmesi ve analizi amaçlanmıştır.

## **2. MATERYAL VE METOT**

Araştırmanın ana materyalini Konya ilinde Akören, Akşehir, Ereğli, Ilgın, Kadınhanı, Karapınar, Karatay, Kulu, Sarayönü olmak üzere 9 ilçedeki doğrudan ekim yapan çiftçilerle yüz yüze yapılan anketler oluşturmuştur. Anket soruları konunun amacına ve daha önce bu konuda yapılmış çalışmalardan yararlanılarak hazırlanmıştır. Ayrıca, çalışmada üniversitelerin, araştırma kurum ve kuruluşlarının yapmış oldukları çalışmalardan ve TÜİK gibi kuruluşların istatistik verilerinden de yararlanılmış olup veriler 2018 Yılı üretim dönemine aittir. Türkiye’de coğrafyasının %60’ı ova olan Konya ilinde 1.389.919 ha tarla bitkileri alanı ile tohum yatağı hazırlığının en fazla yapıldığı illerden olmasından ve araştırmacının bölgeyi iyi tanması ve ulaşım kolaylığından dolayı, proje ili olarak Konya ili seçilmiştir.

Verilerin analizinde anket tekniğine göre elde edilen veriler excel ortamına aktararak amaçlara göre dökümü yapılmıştır. Likert ölçekli sorular, aşağıdaki formüle göre dökümü yapılarak ortalamalar üzerinden tablolar oluşturulmuş ve yorumlanmıştır.  $W1.X1 + W2.X2 + \dots + Wn.Xn / \text{Yanıt Sayısı Toplamı}$  formülü ile belirlenmiş olup W: Yanıt seçeneğinin ağırlığı, X: Yanıt seçeneğinin yanıt sayısını ifade etmektedir (Oğuz, ve Karakayacı, 2017).

## **3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**

### **3.1 Araştırma Alanında İşletmelerin Sosyo-Demografik Durumu**

Araştırmaya katılanların %26’sı 20-40 yaş aralığında, %74’ü de 40 yaş ve üzeri

olduğu görülmektedir. Doğrudan ekim yöntemi uygulayan çiftçilerin her yaş grubundan olması tekniğin benimsenme oranını artıracaktır.

Araştırma alanında üreticilerin %76,4'ü ilk, ortaokul ve lise mezunu olup yeniliklerin algılanmasında ve uygulanmasında öne çıkmaktadırlar. Doğrudan ekim yöntemini uygulayan çiftçiler de genelde bu kesimde yoğunluktadır. Bunun yanında okur yazar seviyesinde kişilerinde bu yöntemi kullanıyor olması eski neslinde yeniliğe açık olduğunu göstermektedir.

**Tablo 2 Tarım işletmelerindeki nüfusun yaş aralıklarına göre dağılımı**

Yaş Aralığı	Denek Sayısı	Toplamdaki Payı (%)
20-40 Yaş arası	9	26
40-50 Yaş arası	13	38
50-60 Yaş arası	6	18
60-70 Yaş arası	5	15
70 Yaş üzeri	1	3
TOPLAM	34	100

### 3.2. Araştırma alanında üreticilerin arazi mülkiyeti ve kullanma durumu

Araştırmada, tarlası daha çok olan çiftçilerin bu yönetime ilgilerinin olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle 251 da ve üzeri tarlası olanların (%55,9) doğrudan ekim yöntemini uygulayanlar içerisinde çoğunlukta olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşması için yapılacak eğitim- yayım çalışmalarında, orta ve büyük ölçekte çiftçilere öncelik verilmesi gerektiği çıkmaktadır.

**Tablo 3 Araştırmada ki üreticilerin tarla mülkiyeti durumu**

Alan	Denek Sayısı	Toplamdaki Payı (%)
0-50 da	3	8,8
101-250 da	12	35,3
251-500 da	12	35,3
500 ve üzeri	7	20,6
Toplam	34	100,0

### 3.3.Çiftçilerin İşletmelerinin Kendilerinden Sonra Kimlerin Yürüteceği Durumu

Araştırmada, deneklerin %8,8'lik kesimini oluşturan çiftçiler bilmiyorum, kararsızım ve yeni evliyim diyerek belirsizlik ifade etmişlerdir. Bu çiftçilerle “kimse yok” diyen çiftçilerin oranı 26,4 olup göz ardı edilemeyecek bir orandır. Bu verilerden hareketle bu konuda müstakil bir araştırma yapılma ihtiyacı gözükmemektedir. Yine verilere bakıldığında işletmeyi oğullarına bırakacağını söyleyenlerin oranının %64,7, kızlarına bırakacakların oranı ise %5,9 olduğu görülmektedir. Bu verilerden anlaşılacağı üzere araştırma kapsamındaki tarım işletmelerinde yönetimin erkek egemenliğinde olduğu görülmektedir. Kadınların tarım işletmelerinde yöneticilik bazında pasif kaldıkları görülmekte olup bu

durum tarım sektöründen kaçışında sebeplerinden birinin olabileceği ihtimalini akla getirmektedir.

**Tablo 4 Çiftçilerin kendilerinden sonra, işletmelerini yürüteceği kişiler**

Çiftçiliğin devrinin yapılma durumu	Denek Sayısı	Toplamdaki Payı (%)
Kimse yok	6	17,6
Oğlum	22	64,7
Kızım	2	5,9
Eşim	1	2,9
Diğer	3	8,8
Toplam	34	100,0

### 3.4.Çiftçilerin Tarımsal Üretim Yaklaşımları

Doğrudan ekim yöntemi, en az masrafa hitap eden bir yöntemdir. Bu sebeple yöntemin yaygınlaşması, masrafa hassasiyet gösteren çiftçiler üzerinden daha çok yapılacağı kanaati kabuldür. Araştırmada ortaya çıktığı üzere farklı hassasiyetlere sahip çiftçilerin doğrudan ekim yöntemini uygulamaya çalıştığı görülmektedir. Bu durum, doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşabileceğine dair iyi bir veridir. Doğrudan ekim yöntemini ekonomik açıdan ilk yapabilecek kişilerin “En az masrafla belirli miktarda ürün almaya çalışırım” - “En az masrafla çok ürün almaya çalışırım” – “Masraf kar dengesi kurmaya çaba gösteririm” tercihlerini yapan çiftçiler olacağı genel kabul olarak aldık ve bunların oranı %67,7 gibi yüksek bir oran olup ümit vericidir. Gelirini önceliğine alan masrafı önemsemeyen çiftçi sayısı da %32,4 ile yüksek bir oran olup önemlidir. Ancak bu çiftçiler dahi verim düşüklüğü riskini göze alarak doğrudan ekim yönetimini kullanmışlardır.

Doğrudan ekim yapan üreticilerin tarım üretimindeki yenilikleri uygulama durumlarına bakıldığında; yeniliği “*Hemen uygulayırım*” diyenlerin oranı %38,2 olup teorik telkinlerle yenilikleri uygulayacak yeterli kişinin tarım sektöründe olduğunu göstermektedir. Verilen cevaplardan yeniliği uygulamam diyen bulunmamaktadır. Yeniliği doğrudan deneyip uygulayanların oranı %38,2 olup yüksek bir orandır. Yeniliği başkalarının uygulamasında başarılı görünce uygulayanların oranı da %23,5 olup uygulamalı yayımın önemini göstermektedir. Dolayısıyla bu verilerin hepsi tarım sektöründe yeniliğin yaygınlaştırılmasında potansiyelin olduğunu göstermektedir.

**Tablo 5 Çiftçilerin Tarımsal Üretimdeki Yenilikleri Uygulama Durumu**

Tarımsal üretimde ki yenilikleri uygulama durumu	Denek Sayısı	Toplamdaki Payı (%)
Yeniliği uygulayanların sonucu başarılı olursa uygulayırım	8	23,5
Önce dener sonra uygulayırım	13	38,2
Hemen uygulayırım	13	38,2
Diğer	0	0
Toplam	34	100,0

### 3.5.Çiftçilerin Tarlalarına Dip Kazan Çekme Durumu

Doğrudan ekim yöntemi uygulayan araştırma kapsamındaki çiftçilerin %55,9'unun pulluk

taban setliğin kırmaya yarayan dipkazanı (60-100 cm derinlikte) çekmedikleri görülmektedir. Dipkazan çekenlerin oranı ise %44,1 olup dipkazan çekilmesi gerekliliğini bilen çiftçilerinde az olmadığı görülmektedir (Tablo-6).

**Tablo 6 Çiftçilerin Bugüne Kadar Tarlalarına Dip Kazan Çekme Durumu**

Bugüne kadar dip kazan çekme durumu	Denek Sayısı	Toplamdaki Payı (%)
Evet	15	44,1
Hayır	19	55,9
Toplam	34	100,0

### 3.6.Çiftçilerin Toprak İşlemedeki Hassasiyetleri

Bu bölümde sorulan sorular doğrudan ekim yöntemi uygulamasında çiftçilerin rahatlatılması gereken konuları içermektedir. Burada verilen tüm cevaplar toprak işlemeyi zorunlu kılan cevaplardır. Bu sebeple toprak işleme hassasiyeti taşıyan kişilere hiç toprak işlemesiz bir yöntem önerirken onların bu isteklerine yönelik çözümler üretilerek ispat edilmelidir.

**Tablo 7 Çiftçilerin Toprak İşlemedeki Hassasiyet Göstergeleri**

Toprak işlemede dikkat edilen hususlar	Denek Sayısı	Toplamdaki Payı (%)
Toprağın havalanmasını sağlamak	12	35,3
Derin sürümü sağlamak	3	8,8
Yabancı otları yok etmek	7	20,6
Toprağın alt üst yapılarak güneşlenmesini sağlamak	5	14,7
Sıkışık toprağı gevşetmek	7	20,6
Toplam	34	100,0

### 3.7.Doğrudan Ekim Yapan Çiftçilerin Tarlada Biçerdöverin Deste Şeklinde Bıraktığı Saplara Değerlendirme Durumu

Doğrudan ekimde problem olma ihtimali yüksek olan düzensiz yığın halindeki sapsar çiftçiler tarafından saman veya balya yapılarak işlenmekte (%100) ve kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu sapsar doğrudan ekim önünde engel oluşturmamaktadır. Diğer taraftan anızın yakılmadığı da görülmektedir.

**Tablo 8 Biçerdöverin bıraktığı deste halindeki sapsarın değerlendirilme göstergeleri**

Biçerdöverin tarlada bıraktığı sapsarları değerlendirme durumu	Denek Sayısı	Toplamdaki Payı (%)
Saman yapıp hayvanlarıma veriyorum	27	79,4
Satıyorum	6	17,6
Anız parçalama makinası ile parçalayıp toprağı karıştırıyorum	0	0
Yakıyorum	0	0
Diğer (Balya yapılmaktadır)	1	2,9
Toplam	34	100,0

### 3.8.Geleneksel Tohum Yatağı Hazırlığı ve Ekim İşi Maliyetleri

Araştırma kapsamında çiftçilerin klasik metotla hububat yetiştiriciliği için toprak hazırlığı

ve ekim için işin bedeli 85 TL/da, yakıt bedeli de 7 litre/da olarak Tablo-16'de tespit edilmiştir. Doğrudan ekim yönteminde ortalama 1 litre yakıt harcanırken mevcut pulluklu yöntemde 7 litre yakıt yakıldığı görülmektedir.

**Tablo 9 Hububat yetiştiriciliğinde mevcut pulluklu yöntemde kullanılan makina ekipman ve hizmet bedelleri (2018 yılı verisidir)**

Alınan hizmetler	Maliyet (TL/da)	Mazot Tüketimi (litre/da)
Pullukla Sürüm	35	2
Diskaro çekimi	15	1,5
Merdane çekimi	10	1
Tırmık çekimi	15	1,5
Ekim	10	1
Toplam	85	7

### 3.9.Çiftçilerin Doğrudan Ekim Yöntemi Hakkındaki Bilgi Kaynakları

Araştırma yapılan çiftçilerin doğrudan ekim yöntemini %79,4 oranında Tarım ve Orman Bakanlığı il ve ilçe teşkilatlarından öğrendikleri görülmektedir. Bu sebeple Tarım ve Orman Bakanlığı teşkilatlarının bu iş üzerinde etkin bir program uygulamaları isabetli olacaktır.

**Tablo 10 Çiftçilerin doğrudan ekim hakkındaki bilgi kaynakları**

Doğrudan ekim yöntemi hakkında bilgi kaynağı	Denek Sayısı	Toplamdaki Payı (%)
Basılı ve görsel medya	2	5,9
Tarım İl/İlçe Müdürlüğü	27	79,4
Araştırma Enstitüsü	0	0
Ziraat odası	5	14,7
Diğer.....	0	0
Toplam	34	100,0

### 3.10. Çiftçilerin Doğrudan Ekim Yönteminin Temel Kurallarını Bilme Durumları

Çiftçilerin doğrudan ekim yönteminin temel ilkelerini bilme durumları verdikleri cevaplar sınıflandırılarak aşağıda sunulmaktadır.

Çiftçilerin %29,4'ü doğrudan ekimle ilgili biraz teferruat vererek bilgilerini ifade etmişlerdir. Bu ifadeler şunlardır:

1. Direkt ekim için arazinin yabancı otlarla mücadelesi yapılır, en az 3 yıl başka bir sürüm yapmadan doğrudan ekim yapılır ve arazi başka bir makine ekipmanla işlenmez,
2. Direkt ekim arazinin yabancı otlarla mücadelesi en az 3 yıl devam etmesi arazinin hiç işlenmemesi.
3. Evet biliyorum, direkt anıza ekim yapılacak, belli bir yıldan sonra dipkazan çekilecek.
4. Evet, üç yıldan sonra dipkazan çekilmeli, münavebe yapılmalı.

5. Direk anızın üstüne ekmek, üç yıldan sonra patlatan çekmek ve geleneksel ekim yapmak.
6. Üç yıldan fazla üst üste ekmemek, üç yıldan sonra dipkazan çekmek, münavebe yapmak.

7. Evet, üç yıldan fazla üst üste ekilememeli, yabancı ot yoğunluğunu azaltmak için hububat öncesi macar fiği gibi yem bitkisi ekerim, üç yıldan sonra dipkazan çeker bir yıl geleneksel tarım yaparım.

8. Ot mücadelesinin önceden yapılması gerekir. İlk yıl nadasa ekim arkasından ikinci yıl anıza ekim.

9. Biliyorum. Anız kısa olacak (8-10 cm yükseklikte), tarla düz olacak. Anıza ekimde önceki yıldan kalan iki sıra arasına tohumu denk getirmek gerekir.

Çiftçilerin %20,6'si doğrudan ekimi sadece toprağı işlemeden direk mibzerle ekim yapmak olarak ifade etmişlerdir. Bu ifadeler aşağıda sunulmaktadır:

10.Tarla sürümü yapmadan ekim yapmak, anız kalıntısını korumak.

11.Toprak işleme yapmadan direk ekim yapmak.

12.Toprağı devirmeden ekim yapmak.

13.Anızda sap kalmaması, toprağın devrilmemesi.

14.Toprağı işlemeden direk ekim yapmak.

15.Direk masraf yapılmadan anıza ekim yapmaktır.

16.Anıza direk ekim makinesiyle, sapı kaldırmadan ekim yöntemidir.

Çiftçilerin %50'sinin doğrudan ekimin kurallarını ya doğrudan bilmediklerini ifade etmişler ya da verdikleri cevaplardan bilmedikleri anlaşılmaktadır. Bu görüşler şu şekildedir:

17.Topraktaki mevcut nemi kaybetmemek,

18.Girdi maliyetlerini düşürmek.

19.Organik madde yükselir, erozyon azalır, yakıt masrafı azalır.

20.Erozyonu önlemek, toprak yapısını düzeltmek

21.Toprağı organik maddeye doyurmak yakıt masrafından tasarruf sağlamak,

22.Bilmiyorum.

23.Ekim gününe toprağın tavına dikkat ederim. Başka dikkat edilecek hususları da bilmiyorum.

24.Sadece makineyi alıp anıza ekiyoruz, kurallarını bilmiyorum.

25.Bilmiyorum. Toprak işlemeden direk ekim yapılır.

26.Ekonomik olması enerjili toprağın içerisine ekiyoruz.

27.Ekonomik olsun diye yaptım.

28. Az masraf yüksek verim.
29. Toprağın fazla işlenmeden tavını kaçırmadan daha fazla ürün edebilmek yakıt tasarrufu.
30. Bilmiyorum.
31. Bilmiyorum. Unuttum.
32. Bilmiyorum.
33. Biliyorum. Maliyetinin ve işçiliğın düşük olmasıdır.
34. Bilmiyorum ilk defa denedim.

Yeniliğın yaygınlaşması için öncelikle yeniliğın bütün aşamaları ile bilinmesi gerekir. Doğrudan ekim yöntemi sadece makinadan ibaret bir yöntem değildir. Uygulama aşamaları bulunmaktadır. Bu soruya verilen yukarıdaki cevaplara bakılırsa konuyu tam bilen çiftçi bulunmamaktadır. Dolayısıyla doğrudan ekim yönteminin parsel bazında bütün aşamaları çiftçilere doğru bir şekilde öğretilme yoluna gidilmesinin uygun olacağı görülmektedir. Araştırma kapsamında doğrudan ekim uygulayan çiftçilerin %58,8'inin bu yönteme yeni başladıkları, %41,2'sinin uzun yıllardır kullanmakta oldukları görülmektedir. Bu verilerden anlaşılacağı üzere uzun yıllardır uygulama yapanlar diğer çiftçilere önderlik ettiği ve bunları örnek alan çiftçi sayısının daha çok olduğu görülmektedir. Doğrudan ekim yöntemi uygulayan çiftçilerin %61,8' münavebe uygulamakta, %38,2'si münavebe uygulamamaktadır.

### **3.11. Çiftçilerin Doğrudan Ekim Yöntemine İhtiyaç Duyma Gereçleri**

Çiftçilerin doğrudan ekim yöntemine ihtiyaç duymalarında çevreci yaklaşımın etkisinin en az olduğu (%5,9) görülmektedir. Bu durum maalesef ana problemlerden biri olarak görülmektedir. Çevrenin korunmasının orta ve uzun vadede nelere faydası olacağı bilinmemektedir. Doğrudan ekim gibi çevreci yöntemler anlatılırken tabiatın doğal akışını bozmanın veya korumanın faydaları ve zararları üzerine yeterli görüntülü eğitim argümanları ile anlatılmasını gerekli gözükmektedir. Bu aşamada çevreye karşı duyarlılık en az masraflar kadar olmuş olsa acaba bu tür tekniklerin yaygınlaştırılması daha mı kolay olur sorusu akla gelmektedir. Deneklerin %61,8'i doğrudan ekim yöntemini tercih etme sebebinin masrafın azalması olduğu yönünde görüş bildirmiş olup bu durum doğrudan ekimin yaygınlaştırılmasında yayımcıların en büyük kozunun masraflar olduğu anlaşılmaktadır. Diğer taraftan doğrudan ekim yöntemini kullanmalarında %6 oranında teknik personellerin etkisinin olduğu ifade edilmiş olup teknik uzmanlarında etkisinin olduğu görülmektedir.



**Tablo 11 Doğrudan ekim yöntemine ihtiyaç duyma gerekçeleri**

Doğrudan ekim yöntemine ihtiyaç duyulma sebebi	Denek Sayısı	Toplamdaki Payı (%)
Masrafların azalması	21	61,8
Çevreci olması	2	5,9
Teknik elemanlarca önerilmesi	6	17,6
Diğer	5	14,7
Toplam	34	100,0

### 3.12. Doğrudan Ekim Yönteminin Geleceği Hakkında Bu Yöntemi Kullanan Çiftçilerin Yaklaşımları

Doğrudan ekim yönteminin yayım çalışmalarına ışık tutacak önde gelen konulardan biriside bu yöntemi uygulayan çiftçilerin tecrübeleri sonrasındaki görüşleridir. Bu bölümde üreticilerin konuya bakışları belirlenmiştir.

Araştırma alanında üreticilerin çoğunluğu doğrudan ekim yönteminin gelir kaybını önlediği için daha da yaygınlaştırılması gerektiğini ifade ederken ekim makinalarının daha çok kişi tarafından kullanılabilir düzeyde getirilmesi gerektiği düşüncesinde birleşmektedirler. Bu durum doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşması açısından ümit verici bir durumdur. Ancak buna rağmen ilimizde doğrudan ekim yöntemi henüz hak ettiği yere gelmemiş, olması gereken yaygınlaşmayı sağlayamamıştır. Bu araştırmanın diğer bölümlerinde bu yöntemin yaygınlaşmasında önüne çıkan engellerde büyük oranda tespit edilmiştir. Bunun için yayımcı pozisyonundaki ilgili kamu kurumları ve STK'lar ile karar vericilerin birlikte, bu konu üzerinde yeni bir eylem planı yaparak kısa vadede geniş kesimlere yayılmasını sağlayacak önlemlerin alınması gerektiği görülmektedir.

**Tablo 12 Doğrudan ekim yönteminin kullanımı konusunda çiftçilerin yaklaşımları**

Faktörler <sup>1</sup>	1		2		3		4		5		Toplam		Likert Ölçeği
	X1	%	X2	%	X3	%	X4	%	X5	%	Xn	%	
Bu yöntemin kullanımı yaygınlaşmalı	0	0	2	5,9	2	5,9	10	29,4	20	58,8	34	100	4,41
Makinalar daha çok insana ulaşmalı	0	0	1	2,9	1	2,9	12	35,3	20	58,8	34	100	4,50
Makinayı kullanan kişi sayısı artmalı	0	0	0	0	2	5,9	13	38,2	19	55,9	34	100	4,50
Gelir kaybı olmaz ise uygulanmalı	0	0	0	0	4	11,8	11	32,4	19	55,9	34	100	4,44
Bu yöntem bırakılmalı	0	0	23	67,6	8	23,5	1	2,9	2	5,9	34	100	2,47

Açıklama<sup>1</sup>: 5: Kesinlikle katılıyorum, 4: Katılıyorum, 3: Kararsızım, 2: Katılmıyorum, 1: Kesinlikle katılmıyorum. Xn: Yanıt sayısı. %: Yanıt Oranı

### 3.13. Doğrudan Ekim Yönteminin Etkileri

Doğrudan ekim yönteminin uygulamadaki etkilerine verilen cevaplarda birim alana atılan tohum miktarı, yabancı ot miktarının, verimin, toprak verimliliğinin, kullanılan gübre miktarının, ürün kalitesinin ve kullanılan tarım ilacı miktarını değişmediği ifade edilmiştir. Diğer taraftan insan iş gücü kullanımının, toprak işleme masrafının, yakıt masrafının, üretime ayrılan zamanın, ürün maliyetinin ve çevreye verilen zararın azaldığı ifade edilmektedir. Doğrudan ekim yöntemi uygulayanların %11,8'inin makinasının olduğu, %88,2'sinin makinasının olmadığı görülmektedir. Mibzere sahip olmayanların sayısının yüksek olması iyi bir durumdur. Bunu avantaja çevirmek isabetli olacaktır. Ülkemizde maalesef bugüne kadar ortak makine kullanımında belli makine kullanımlarının dışında (biçerdöver, pancar sökme makinası vb.) özellikle hububat ekim mibzelerinde yol alınamamıştır. Bu doğrudan ekim yöntemi yaygınlaştırılırken herkesin makine sahibi olması yerine uygun ortak makine kullanım modellerinin geliştirilmesi isabetli olacaktır. Araştırma kapsamındaki doğrudan ekim yöntemi ile ekim yapan çiftçiler ekim makinalarını ağırlıklı olarak devlet ve ziraat odalarından temin ettikleri görülmektedir. Bu durum da yöntemin henüz yayım aşamasında olduğunun da aynı zamanda bir kanıtıdır. Müteahhit hizmeti alınarak %3 oranında doğrudan ekim yöntemi yerelde gelişmiş diyebiliriz.

**Tablo 13 Doğrudan ekim yönteminin uygulamadaki etkileri**

Faktörler <sup>1</sup>	1		2		3		4		5		6		TOPLAM	
	X1	%	X2	%	X3	%	X4	%	X5	%	X6	%	X7	%
Birim alana atılan tohum miktarı	0	0,00	0	0,00	4	11,80	29	85,30	1	2,90	0	0,00	34	100
İnsan gücü kullanımı	0	0,00	10	29,40	19	56,00	5	15,00	0	0,00	0	0,00	34	100
Toprak işleme masrafı	0	0,00	18	52,90	16	47,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	34	100
Yakıt masrafı	0	0,00	14	41,20	19	55,90	1	2,90	0	0,00	0	0,00	34	100
Yabancı ot	5	14,70	0	0,00	1	2,90	10	29,40	16	47,10	2	5,90	34	100
Verim	4	11,8	1	2,9	5	14,7	16	47,1	8	23,5	0	0	34	100
Üretime ayrılan zaman	0	0	9	26,5	19	55,9	3	8,8	3	8,8	0	0	34	100
Ürün maliyeti	0	0	2	5,9	29	85,3	3	8,8	0	0	0	0	34	100
Ürün kalitesi	3	8,8	0	0	4	11,8	25	73,5	2	5,9	0	0	34	100
Toprak verimliliği	4	11,8	0	0	4	11,8	14	41,2	12	35,3	0	0	34	100
Çevreye verdiği zarar	1	2,9	8	23,5	22	64,7	2	5,9	1	2,9	0	0	34	100
Kullanılan su miktarı	7	20,6	2	5,9	11	32,4	13	38,2	1	2,9	0	0	34	100
Kullanılan gübre miktarı	0	0	0	0	1	2,9	32	94,1	1	2,9	0	0	34	100
Kullanılan tarım ilacı miktarı	0	0	0	0	1	2,9	26	76,5	7	20,6	0	0	34	100

### 3.14. Doğrudan Ekim Yöntemini Sınırlayan (Yaygınlaşmasını Önleyen) Faktörler

Mevcut sorunların bilinmesi doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasında çok önemli yol kat edilmesini sağlayacaktır. Doğrudan ekim yöntemi klasikleşmiş pulluklu yöntemle göre çok farklı zıt bir yöntemdir. Doğrudan ekim yöntemi yayımı çalışmalarında bu görüşler

satır satır incelenmeli bulunan çözümler doğrultusunda hedefe yürünmelidir. Doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasında en büyük engelin eğitim eksikliği olduğu görülmektedir.

Anızların otlama amaçlı kullanılması da bu yöntemi başarısızlığa iten faktörlerden olmaktadır. Çünkü bu yöntemde tarla nadasta beklerken üzeri sap örtülü olarak kalmalıdır, aksi halde yüksek oranda pullukla sürüme göre su kaybı olacaktır. Bu durumda başarısızlığa götürmektedir. Küçükbaş hayvancılıkta ülke için gerekli sektörlerin başında gelmektedir. Bundan vaz geçilemez. Bu halde bu konuya başka bir çözüm üretmek gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bizim önerimiz sap örtüsünün kalmayacağı tarlalarda 0-8 cm'lik tarlanın üst tabakasının kazayağı ile sürülmesidir. Bu durumda topraktaki su kaybı kısa vadede azaltılmış olunacaktır.

Doğrudan ekim yönteminin yayım aşamasında doğru bir plan dahilinde yapılması gerektiği, belirtilen sorunlardan anlaşılmaktadır. Bu iş sadece fen biliminin alanına girmemektedir. Burada sosyoloji ve ekonomi biliminde bu işte kullanılmalıdır. Kişilerin bir yeniliği kabul etme kapasiteleri vardır (Kişinin çevresinin de olumsuz baskısı gözden kaçırılmamalıdır). Buda belli bir program dahilinde olmalıdır. Araştırma da çıkan sonuçlara göre paydaşların yayım yöntemi üzerinde yeniden bir çalışma yapmalarının uygun olacağı anlaşılmaktadır. Gelir kaybı korkusu bu tür yayım işlerinde maalesef en büyük engeldir. Bu konuya çözüm bulunması elzemdir. Yayım çalışmalarında gerekirse çiftçi zararları da karşılanmalı iş güvence altına alınmalıdır.

Doğrudan ekim yönteminin yaygınlaştırılması çalışmaları sadece yayım çalışmaları ile değil aynı zamanda devletin destekleri ile de yapılmaktadır. Burada Tarım ve Orman Bakanlığının Çevre Amaçlı Tarım Arazilerinin Kullanılması (ÇATAK) programı kapsamında doğrudan ekim yöntemini uygulayan çiftçilere en az 3 yıl bu toprağı başka bir şekilde işlemekten doğrudan ekme şartı uygulanmıştır. Bu uygulamada araştırmada çiftçi görüşlerinde belirtildiği üzere yabancı otla ilgili sıkıntı oluşmuş ancak maddi bir taahhüt altına girdikleri için doğrudan ekim yöntemi dışında bir çözüme gidememişler bu durum maalesef doğrudan ekim yönteminin aleyhinde gelişmiş, yabancı ot baskısından dolayı çiftçi gelir kaybı yaşamıştır. Bu sebeple yerelin şartlarına uygun bir doğrudan ekim yöntemi bulunmadan katı kurallar konmamalı, tüm yenilikçi konularda da esnek olunmalıdır. Yabancı otun zararına rağmen doğrudan ekim yapmaya çiftçinin zorlanması, kişileri bu yöntemden soğutacağı anlaşılmaktadır. Doğrudan ekim mibzerinin gerek pahalı gerek az sayıda olmasından dolayı mibzere ulaşım zorlaşması bu yöntemde ulaşım hızını azaltmaktadır. Bu zorluklar doğrudan ekimin faydaları düşünüldüğünde üstesinden gelinebilecek konular olarak görülmektedir. Bu sebeple doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasında işi sadece tarlada yapılan bir faaliyetle sınırlandırmaması gerektiği, makine işletmeciliği ile birlikte ele alınması gerektiği anlaşılmaktadır. Bu sebeple bu yöntemin yaygınlaşmasında, geliştirilecek projelerde mutlaka tarım makinaları işletmeciliğinin ele alınmasının çok gerekli olacağı anlaşılmaktadır.

Çiftçilerin %5,8'i doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasının önünde bir engelin olmadığını belirtmişlerdir. Bu ifade şekilleri aşağıda sunulmaktadır:

1. Sınırlayan bir durum olmadı. Ziraat odasının operatörü ve traktörleri makineler ile gelip ekip gidiyor, problem yok,

2. Yok,

Çiftçilerin %26,5'i doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasına engel olarak eğitim eksikliğine işaret etmişlerdir. Bu ifade şekilleri aşağıda sunulmaktadır:

3. Eğitim eksikliği

4. Çiftçi bilinçsizliği,

5. İnsanların yeterince bilgi sahibi olmaması, 6. Çiftçilerin bilgisizliği,

7. Faydasının belirlenmemesi,

8. Çiftçilerin eğitimsiz olması

9. Eğitim eksikliği,

10. İyi bilinmemesi ilçe tarımın yeterli çalışmayı yapmaması,

11. Yeterince bilinmemesi, gelir kaybı korkusu,

Çiftçilerin %35,3'ü doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasına engel olarak makinaya ulaşım güçlüğüne belirtmişlerdir. Bu görüşler şu şekilde ifade edilmiştir:

12. Makina fiyatlarının yüksek olması,

13. Makine zamanında bulunmuyor, makine sayısı yetersiz,

14. Makinenin pahalı olması,

15. Makine sınırlı sayıda olduğu için çiftçi elde edemiyor istediği zaman,

16. Köyümüzde bir makine var o da bize yetmiyor. Sıra beklemek zorunda kalıyorum toprağın tavi kaçıyor. Başka problem yok,

17. Makine sayısı yetersiz. Makine almaya kalksak makine çok pahalı,

18. Makine sayısının az olması, makinenin pahalı olması,

19. Makine pahalı ve sınırlı sayıda olması, eski alışkanlıklar.

20. Çiftçilerin yaklaşımı, makine sayısının az oluşu,

21. Eski alışkanlıkların terk edilememesi, makinenin çok pahalı ve sınırlı sayıda olması,

22. Makinaya ulaşım zor, makinenin fiyatı çok yüksek, günümüz şartlarında bir dekar doğrudan ekim için müteahhite 20 TL ödüyorum, bu bedele klasik toprak hazırlığımı zaten kendi ekipmanıyla yaparım (2018 Yılı fiyatları).

23. Makina iş genişliği düşük olduğu için günlük ekimin az alanda yapılması,

Çiftçilerin %5,9'u doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasına engel olarak geleneksel yöntemlere bağlılığın olduğunu belirtmişlerdir. Bu görüşler şu şekilde ifade edilmiştir:

24. Çiftçinin geleneksel ekim tekniklerinden bir anda değişiklik yapamaması,

25. Klasik tarımdan vazgeçilmemesi, anızların otlatma amaçlı kullanılması,

Çiftçilerin %8,8'i doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasına engel olarak verim düşüklüğünü göstermişlerdir. Bu görüşler şu şekilde ifade edilmiştir:

26. Verim azalmasından dolayı çiftçinin benimsememesi,

27. Verim düşüklüğü,

28. Verimsizlik ve kurallar (3 yıl kuralı)

Çiftçilerin %8,8'i doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasında yabancı otların engel olduğunu belirtmişlerdir. Bu görüşler şu şekilde ifade edilmiştir:

29. Üst üste 3 yıl ekimde püsküllü ot geliyor (önceden yoktu) ve bu otu ilaç öldürmüyormuş. Tarlanın iki yıl doğrudan ekilip 3.yılda sürülerek nadas yapılmalı (ot kalmıyor)

30. Devamlı uygulandığı zaman yabancı ot artıyor,

31. Bilinmeyen otlar geliyor (buğdaylık yaban yulafı, burağan, çayır otu). Bu otları öldüren ilaçlar var ancak dekara 8 TL masraf (2018 Yılı Fiyatı) oluyor. Diğer taraftan kokar ot da var. İlaç desteği verilsin ya da ilaçlar ucuzlatılsın. 2017 Kasım ayında püsküllü çayıra karşı yeşil öldüren (Bayer) ilacı atıyoruz. Bu ilaç gelen bütün otları öldürüyor. 2018 ilkbaharında yulaf ekeceğim, ot problemi kalmayacak inşallah, ancak ilaç çok pahalı.

Çiftçilerin %8,8'i doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasında engel olarak aşağıda belirtilen farklı görüşleri ifade etmişlerdir. Bu görüşler şu şekilde ifade edilmiştir:

32. Çiftçilerin oluşan olumsuzlukları hemen doğrudan ekim yöntemine bağlaması. Bir yıl ekip memnun olmadığı takdirde ikinci yılda ekim yapmaması,

33. Mevcut diğer tarım makine ve aletlerinin fazlalığı, 34. Yeşil sulu tarla çok ekildiği zaman çiftçiler ekmiyor.

### **3.15. Ortak Makina Kullanımında Üreticileri Yaklaşımları**

Araştırmaya katılan üreticilere ortak makina kullanımına çiftçileri %73,5'inin her makinaya sermaye bağlamayı doğru bulmadıklarına yukarıda ortaya konulmuştu. Bu sebeple bu soruya verilen cevaplar doğru analiz edilip çözüm üretilmesi halinde ortak makine kullanımının hayata geçmesi daha güçlü olacağı görülmektedir. Aşağıda sunulan görüşlerden ortaya çıkanlar özetle: kişi ve arazi büyüklüğüne göre yeterli sayıda makine-ekipmanın olması ve tarafsız etkin bir işletmeciliğin kurulması olarak ortaya çıkmaktadır. Çiftçilerin %17,6'sı ortak makine kullanımında bir endişe duymadıklarını belirtmektedirler. Çiftçilerin %61,7'sinin ortak makine kullanımı şeklinin kooperatifler üzerinden yapmayı arzu ettikleri ortaya konmuştu. Bu sebeple bu soruya verilen cevaplar doğru analiz edilip çözüm üretilmesi halinde ortak makine kullanımı için kooperatifliğin hayata geçmesi daha güçlü olacağı görülmektedir. Çiftçilerin %41,17'u ortak üretici örgütleri üzerinden makine kullanımında bir endişe duymadıklarını belirtmektedirler.

Yine çiftçilerin %2,9'u ortak makine kullanımında müteahhitlik yönteminin olabileceği görüşü araştırma kapsamında ortaya çıkmıştır. Üreticilerin müteahhitlik hizmetine sıcak bakmadıkları anlaşılmaktadır. Çünkü %29,4'u makine ekipman işlerini müteahhitlik hizmeti gerçekleştirme konusunda bir endişe duymadıklarını belirtmektedirler. Çiftçilerin

%23,5'u makine ekipman işlerini müteahhitlik hizmeti gerçekleştirme konusunda bir hizmet almadıkları için bilgileri olmadığını belirtmektedirler.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma, Konya ilinde tarla tarımının yapıldığı Akören, Akşehir, Ereğli, Ilgın, Kadınhanı, Karapınar, Karatay, Kulu, Sarayönü olmak üzere 9 ilçede doğrudan ekim yöntemini uygulayan çiftçilerle yapılan anketlerden elde edilen verilerden oluşmaktadır. Araştırmada doğrudan ekim yöntemini kullanan çiftçilerin %26'sı 20-40 yaş aralığında, %74'ü de 40 yaş ve üzeri aralığındadır. Görüldüğü üzere orta yaş ve üzeri çiftçilerin dahi bu yöntemi kullanıyor veya denemiş olması bu yöntemin yaygınlaşmasında ümit verici bir durum olarak öne çıkmaktadır.

Öğrenim durumuna bakıldığında okur-yazarından lisans ve lisansüstüne kadar karma bir yapının olduğu, özellikle okur-yazar seviyesinde (%2,9) kişilerin dahi bu yöntemi kullanıyor olması öğrenim durumu bakımından tüm kesimlerin bu yönteme ilgi duyduğunu göstermektedir.

Doğrudan ekim yöntemini ekonomik açıdan ilk yapabilecek kişilerin “En az masrafla belirli miktarda ürün almaya çalışırım” - “En az masrafla çok ürün almaya çalışırım” - “Masraf kar dengesi kurmaya çaba gösteririm” tercihlerini yapan çiftçiler olacağı kanaati oluşmuş olup bunların oranı %67,7'dir. Gelirini önceliğine alan masrafı önemsemeyen çiftçi sayısı da %32,4 ile yüksek bir oran olup önemlidir. Ancak bu çiftçiler dahi verim düşüklüğü riskini göze alarak doğrudan ekim yöntemini kullanmayı tercih ettikleri görülmektedir.

Araştırmada, yeniliği denemeden “*Hemen uygulayım*” diyenlerin oranı ile yeniliği deneyip uygulayanların oranı %38,2 olup yüksek bir orandır. Yeniliği başkalarının uygulamasında başarılı görünce uygulayanların oranı da %23,5 olup bu durum uygulamalı yayımın önemini göstermektedir. Dolayısıyla bu verilerin hepsi tarım sektöründe yeniliğin yaygınlaştırılmasında yeterli insan faktörünün bulunabileceği kanaatini oluşturmaktadır.

Çiftçilerin tamamı toprağı işlemeyi yabancı otlarla mücadele etmeyi uygun görmektedirler. Bu durum, doğrudan ekim yöntemi yayımında çiftçilerin bu konularda rahatlatılması gerektiğini; toprağı devirerek işleme hassasiyeti taşıyan kişilere hiç toprak işlemesiz bir yöntem önerirken onların bu isteklerine yönelik çözümler üretilerek ispat edilmesinin uygun olacağı anlaşılmaktadır.

Araştırma kapsamında çiftçiler, önceden uyguladıkları tohum yatağı hazırlama metodlarıyla hububat yetiştiriciliği için tohum yatağı hazırlığı ve ekim işlerinde, 7 litre/da mazot tüketirken doğrudan ekim ile 1 litre/da mazot tükettiklerini ifade etmişlerdir.

Araştırma yapılan çiftçilerin doğrudan ekim yöntemini %79,4 oranında Tarım ve Orman Bakanlığı il ve ilçe teşkilatlarından öğrendikleri görülmektedir. Bu sebeple Tarım ve Orman Bakanlığı teşkilatlarının bu iş üzerinde etkin bir program uygulamasının isabetli olacağı anlaşılmaktadır.

Yeniliğin yaygınlaşması için öncelikle yeniliğin bütün aşamaları ile bilinmesi gerekir.

Doğrudan ekim yöntemi sadece makinadan ibaret bir yöntem değildir. Uygulama aşamaları bulunmaktadır. Araştırma kapsamındaki çiftçilerin doğrudan ekim yönteminin temel kurallarını bütünüyle bilmedikleri görülmektedir. Dolayısıyla doğrudan ekim yönteminin parsel bazında bütün aşamaları çiftçilere doğru bir şekilde öğretilme yoluna gidilmesinin uygun olacağı açıktır. Araştırma kapsamında doğrudan ekim uygulayan çiftçilerin %58,8'inin bu yöntemle yeni başladıkları, %41,2'sinin uzun yıllardır kullanmakta oldukları görülmektedir. Bu verilerden anlaşılacağı üzere doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşması yönünde kamu ve STK'ların proje üretmeleri uygun olacağı anlaşılmaktadır.

Çiftçilerin doğrudan ekim yöntemine ihtiyaç duymalarında çevreci yaklaşımın etkisinin en az olduğu (%5,9) araştırmada çıkmıştır. Bu durum doğrudan ekim yönteminin önündeki ana problemlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Çevrenin korunmasının orta ve uzun vadede nelere faydası olacağı bilinmemektedir. Doğrudan ekim gibi çevreci yöntemler anlatılırken tabiatın doğal akışını bozmanın zararları üzerine yeterli veya korumanın faydaları üzerine görüntülü eğitim argümanları kullanılmasının faydayı artıracığı anlaşılmaktadır. Masrafların az olmasından dolayı doğrudan ekime ihtiyaç duyanların oranı %61,8 çıkmış olup bu açıdan yöntemin yaygınlaştırılmaya çalışılmasının uygun olacağı ortaya çıkmaktadır.

Üreticilerin çoğunluğu doğrudan ekim yönteminin gelir kaybını önlediği için daha da yaygınlaştırılması gerektiğini ifade ederken ekim makinalarının daha çok kişi tarafından kullanılabilir düzeye getirilmesi gerektiği düşüncesinde birleşmektedirler. Bu durum doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşması açısından ümit verici bir durumdur. Ancak buna rağmen ilimizde doğrudan ekim yöntemi henüz hak ettiği yere gelmemiştir. Bunun için yayımcı pozisyonundaki ilgili kamu kurumları ve STK'lar ile karar vericilerin birlikte, bu konu üzerinde yeni bir eylem planı yaparak kısa vadede geniş kesimlere yayılmasını sağlayacak projelerin üretilmesi önerilmektedir.

Doğrudan ekim yönteminin uygulamadaki etkilerin de:

- Birim alana atılan tohum miktarının, yabancı ot miktarının, verimin, toprak verimliliğinin, kullanılan gübre miktarının, ürün kalitesinin ve kullanılan tarım ilacı miktarını değişmediği,
  - İnsan işgücü kullanımının, toprak işleme masrafının, yakıt masrafının, üretime ayrılan zamanın, ürün maliyetinin ve çevreye verilen zararın azaldığı,
- ifade edilmektedir.

Doğrudan ekim yöntemi uygulayanların %11,8'inin mibzerinin olduğu, %88,2'sinin mibzerinin olmadığı görülmektedir. Mibzere sahip olmayanların sayısının yüksek olması iyi bir durumdur. Bunu avantaja çevirmek isabetli olacaktır. Ülkemizde maalesef bugüne kadar ortak makine kullanımında belli makine kullanımlarının dışında (biçevdöver, pancar sökme makinası vb.) özellikle hububat ekim mibzerlerinde kayda değer bir yol alınamamıştır. Bu doğrudan ekim yöntemi yaygınlaştırılırken herkesin makine sahibi olması yerine uygun ortak makine kullanım modellerinin geliştirilmesi isabetli olacağı düşünülmektedir. Araştırma kapsamındaki doğrudan ekim yöntemi ile ekim yapan çiftçiler

ekim makinalarını ağırlıklı olarak devlet ve ziraat odalarından temin ettikleri görülmektedir. Bu durum da yöntemin henüz yayım aşamasında olduğunun da aynı zamanda bir kanıtıdır.

Mevcut sorunların bilinmesi doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasında çok önemli yol kat edilmesini sağlayacaktır. Doğrudan ekim yöntemi klasikleşmiş pulluklu yöntemle göre çok farklı hatta zıt bir yöntemdir. Doğrudan ekim yöntemi yayımı çalışmalarında bu görüşler satır satır incelenmeli bulunan çözümler doğrultusunda hedefe yürünmelidir.

Araştırma da açık uçlu sorulara verilen cevaplardan, doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasında en büyük engelin eğitim eksikliği olduğu anlaşılmaktadır.

Anızların otlama amaçlı kullanılması da bu yöntemi başarısızlığa iten faktörlerden olmaktadır. Çünkü bu yöntemde tarla nadasta beklerken üzeri sap örtülü olarak kalmalıdır, aksi halde pullukla sürüme göre yüksek oranda su kaybı olacaktır. Bu durum başarısızlığa götürmektedir. Küçükbaş hayvancılıkta ülke için gerekli sektörlerin başında gelmektedir. Bundan vaz geçilemez. Bu halde bu konuya başka bir çözüm üretmek gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bizim önerimiz sap örtüsünün kalmayacağı tarlalarda 0-8 cm'lik tarlanın üst tabakasının kazayağı ile sürülmesidir. Bu durumda topraktaki su kaybı kısa vadede azaltılmış olacaktır.

Doğrudan ekim yönteminin yaygınlaştırılması çalışmaları sadece yayım çalışmaları ile değil aynı zamanda devletin destekleri ile de yapılmaktadır. Burada Tarım ve Orman Bakanlığının Çevre Amaçlı Tarım Arazilerinin Kullanılması (ÇATAK) programı kapsamında doğrudan ekim yöntemini uygulayan çiftçilere en az 3 yıl bu toprağı başka bir şekilde işlemeyen doğrudan ekme şartı uygulanmıştır. Bu uygulamada araştırmada çiftçi görüşlerinde belirtildiği üzere yabancı otla ilgili sıkıntı oluşmuş ancak maddi bir taahhüt altına girdikleri için doğrudan ekim yöntemi dışında bir çözüme gidememişler bu durum maalesef doğrudan ekim yönteminin aleyhinde gelişmiş, yabancı ot baskısından dolayı çiftçi gelir kaybı yaşamıştır. Bu sebeple yerelin şartlarına uygun bir doğrudan ekim yöntemi bulunmadan katı kurallar konmamalı, tüm yenilikçi konularda da esnek olunmalıdır. Yabancı otun zararına rağmen doğrudan ekim yapmaya çiftçinin zorlanması, kişileri bu yöntemden soğutacağı anlaşılmaktadır.

Çiftçilerin %5,8'i doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasının önünde bir engelin olmadığını; %26,5'i doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasına engel olarak eğitim eksikliğinin olduğunu, %35,3'ü doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasına engel olarak makinaya ulaşım güçlüğü olduğunu; %5,9'u doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasına engel olarak geleneksel yöntemlere bağlılığın olduğunu %8,8'i doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasına engel olarak verim düşüklüğünü; %8,8'i doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasında yabancı otların engel olduğunu belirtmişlerdir.

Doğrudan ekim mibzerinin gerek pahalı gerek az sayıda olmasından dolayı mibzere ulaşım zorlaşması bu yöntemle ulaşım hızını azaltmaktadır. Bu zorluklar doğrudan ekimin faydaları düşünüldüğünde üstesinden gelinebilecek konular olarak görülmektedir. Bu sebeple doğrudan ekim yönteminin yaygınlaşmasında işi sadece tarlada yapılan bir faaliyetle sınırlandırmaması gerektiği, makine işletmeciliği ile birlikte ele alınması



gerektiği anlaşılmaktadır. Bu sebeple bu yöntemin yaygınlaşmasında, geliştirilecek projelerde mutlaka tarım makinaları işletmeciliğinin ele alınmasının çok gerekli olduğu anlaşılmaktadır.

Diğer taraftan üreticiler, ağırlıklı olarak kooperatif üzerinden ama devlet destekli kooperatifçilik daha ön planda olmak üzere makine hizmeti alımı yapmak istemektedirler. Bu durum da kooperatifçiliğe güven sağlanana kadar devletin hamiliğinin olmasını istedikleri kanaatine varılabilir. Araştırmada çiftçilerin ortak makine kullanımında endişeleri de ortaya konulmuş olup bu kapsamda yapılacak çalışmalarda bu verilerden faydalanılması tavsiye edilmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre: doğrudan ekim yönteminin uygulayıcıları tarafından beğenildiği görülmektedir. Ancak bununla birlikte doğrudan ekim yöntemi uygulamasında ilin toprak ve bitki yetiştirilme şartlarına göre ara çözümlerin üretilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan doğrudan ekim yönetiminin yayımı aşamasında sürdürülebilirliğin sağlanması için kamu kurumlarının uyguladığı projeler kapsamında çiftçi örgütlerinin işin içine dahil edilmesinin uygun olacağı görülmektedir. Konya ilinde bilinen doğrudan ekim çalışmaları 2008 yılından bu yana yapılmakta olup yaklaşık 65 bin ha alan seviyelerine ancak çıkabilmiş olup bu miktar ilin potansiyeline göre çok düşüktür. Bu sebeple araştırmada elde edilen veriler işığında ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte bu konuda yeniden bir eylem planı yapılarak doğrudan ekim yönteminin yaygınlaştırılması çalışmalarının yapılması tavsiye edilmektedir.

## KAYNAKLAR

Faulkner, E.H. 1945, *Ploughman's Folly* (London: Michael Joseph) ve Masanobu adlı kitabı (Aktaran A. Kassam ve T. Friedrichb and R. Derpschc - 2018 yılı, Global spread of Conservation Agriculture, sayfa 3-4)

A. Kassam ve T. Friedrichb and R. Derpschc - 2018 yılı, Global spread of Conservation Agriculture, sayfa 1-2.

Stephen Loss ve ark, "The Practical Implementation of Conservation Agriculture in the Middle East", ICARDA, Australian Government,

A. Kassam ve T. Friedrichb and R. Derpschc - 2018 yılı, Global spread of Conservation Agriculture, sayfa 5-6. Anonim 2018, KOP Bölgesi Sosyo Ekonomik Göstergeler, Nisan 2018

Anonim 2014, KOP Eylem Planı

Anonim 2017, Konya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü

Köller, K., 2003. Conservation Tillage-Technical, Ecological and Economic Aspects. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 9-34, İzmir (Marakoğlu ve Çarman Selçuk Üniversitesi

Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 73-76).

Oğuz, ve Karakayacı, 2017, "Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklem Metodolojisi" kitabı sayfa 28.

Marakoğlu ve Çarman Selçuk Üniversitesi, 2009 Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): 73-76),

(Anonim, "KOP Bölgesi Sosyo Ekonomik Göstergeler", <http://www.kop.gov.tr/upload/dokumanlar/191.pdf#page=16&zoom=100,90,301>, 31.05.2020).

KOP Eylem Planı 2014-2018, <http://www.kop.gov.tr/sayfalar/kop-eylem-planı-2014-2018/67>, 31.05.2020.

Murat KÜÇÜKÇONGAR ve arkadaşları, 2014 yılı, Doğrudan Ekim Yönteminin Buğday Tarımında Kullanımı ve Çiftçi Görüşlerinin Belirlenmesi: Konya İli Örneği, Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi.

Erdem AYKAS, Engin ÇAKIR, Harun YALÇIN, Bülent OKUR, Yıldız NEMLİ ve Ahmet ÇELİK, 2010 Yılı, Koruyucu Toprak İşleme, Doğrudan Ekim Ve Türkiye'deki Uygulamaları. Ziraat Mühendisliği VII.Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, ss.269-292.

Anonim, Konya İl Tarım Orman Müdürlüğü 2019 Yılı Brifingi

# Determining the Competitiveness of The Anatolia Region in Tourism by SWOT Analysis

Murat YILMAZ\*

## ABSTRACT

Eastern Anatolia, Turkey's largest geographical region, is rich in natural and human tourist attractions. In addition to many natural tourist attractions such as mountains, streams, lakes, lake shores, canyons, thermal springs and a suitable environment for skiing (snow cover and suitable topography), in the past, there are many historical places in the region such as Hittite, Urartu, Persian, Roman, Byzantine, Seljuk and Ottoman.

In this study, competitive power and SWOT analysis of the Eastern Anatolia Region will be made. Necessary infrastructure for land, air and railway transportation has been developed in Eastern Anatolia. Accommodation infrastructure in the region is still very low capacity. In recent years, the region has been promoted more effectively in the national and international arena.

Today, approximately 3.6 million domestic and foreign tourists come to the Eastern Anatolia Region. Considering the potential of the region, it can be said that the number of tourists coming is quite low. Undoubtedly, the unique disadvantages of the region and the terrorist incidents in the last 30-35 years are an important factor in this.

The bed capacity of around 23,700 in the provinces of the region constitutes only 2% of the total capacity in Turkey. The educational status of the employees working in the touristic facilities in the region is either non-existent or at a low level.

As a result, the Eastern Anatolia Region is a region with dynamics and various problems in tourism. The rich natural and human touristic resources, the young population that can be trained as a potential workforce are the important pluses of the region. However, there are also important problems such as insufficient accommodation capacity and security. In order for the region to reach a better place in tourism, the issues discussed in detail in the study should be taken into consideration.

**Keywords:** Eastern Anatolia Region, Tourism, Competitiveness, SWOT analysis.

\* Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,

email : myilmazcog@yyu.edu.tr

# Bulgur Yan Ürünlerinin Gıda Endüstrisinde Kullanımı

## Use of Bulgur By-products in The Food Industry

Öznur EYMİR<sup>\*</sup>, Selman TÜRKER<sup>\*\*</sup>

### ÖZET:

Anadolu ve Mezopotamya çevresinde doğmuş olan ve bu coğrafyada yüzyıllardır tüketilmekte olan bulgur, durum buğdayından üretilen jelatinize bir tam buğday ürünüdür. Bulgur, aynı zamanda dünyada ilk işlenen gıda maddelerinden birisi olup üretimindeki temel aşamalar; temizleme, pişirme, kurutma, kabuk soyma, kırma, eleme ve sınıflandırmadır. Bulgur genel olarak bileşiminde; %9-12 su, %10-16 protein, %1.2-1.5 yağ, %76-78 karbonhidratlar, %1.2-1.4 kül ve %1.1-1.3 lif içermektedir. Bulgur aynı zamanda iyi bir mineral ve B vitamini kaynağıdır. Yapım tekniğinin bir sonucu olarak bulgur, tanenin iç kısımlarına taşınan suda eriyebilir besin öğelerini daha etkili şekilde muhafaza etmektedir. Bulgur, buğdaydaki tiamin, niasin ve fosforun 2/3' ünü ihtiva etmektedir. Bulgurun protein, kalsiyum, demir, B1 vitamini ve niasin içerikleri ekmek ve makarna gibi ürünlerden daha yüksektir. Buğdayın bulgura işlenmesi esnasında uygulanan işlemler antibesinsel bir faktör olan fitik asit miktarının önemli miktarda azalmasını sağlar ve mineral biyoyararlılığını artırır. Buğdayın bulgura işlenmesi sırasında %20 oranında yan ürün (bulgur kepeği, bulgur altı unu, düğürcük vb.) elde edilmektedir. Bu yan ürünler, un fabrikası yan ürünleri olan kepek ve undan fiziksel ve kimyasal olarak farklılıklar göstermektedir. Bulgur kepeği ile un öğütme işlemi sonucu ayrılan klasik buğday kepeğinin arasındaki en büyük farklılıklar bulgur kepeğinin tanenin alöron katmanını içermemesi ve daha düşük fitik asit içeriğine sahip olmasıdır. Bu durum, bulgur kepeğini besinsel açıdan klasik kepeğe karşı üstün hale getirmektedir. Bu nedenle gıda maddelerinin besinsel lif miktarını artırmada tercih edilebilmektedir. Diğer bulgur yan ürünleri olan bulgur altı unu ve düğürcük yüksek protein içerikleri ile dikkat çeken prejelatinize ürünlerdir. Bu özellikleri ile besinsel değeri artırma ve instant ürünlerde kullanılma potansiyelleri bulunmaktadır. Bulgur prosesi yan ürünleri; Gıda endüstrisinde bisküvi, ekmek, tarhana, kuskus, ekstrüde çerez gibi ürünlerin üretiminde kullanılabilir. Bu çalışmada bulgur prosesi yan ürünlerinin gıda sektöründe kullanılma olanakları derlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Bulgur, Yan ürün, Bulgur unu, Bulgur kepeği.

\*Necmettin Erbakan University, Meram Vocational School, Department of Food Processing, Konya, Turkey, e-mail: [oznureymir@gmail.com](mailto:oznureymir@gmail.com)

\*\*Prof. Dr., Necmettin Erbakan University, Engineering Faculty, Department of Food Engineering, Konya, Turkey, e-mail: [selmanturker@gmail.com](mailto:selmanturker@gmail.com)

# Geleneksel Eriştenin Besleyici ve Fonksiyonel Özelliklerinin Geliştirilmesinde Kullanılan Hammaddeler

## Raw Materials Used in Developing The Nutritional And Functional Properties of Traditional Noodles

Öznur EYMİR\*

### ÖZET:

Erişte Ülkemizde yaygın olarak, buğday unu, su, tuz ve yumurtadan hazırlanan hamurun, inceltip, kesilerek kurutulması ile üretilen geleneksel bir tahıl ürünüdür. Eriştenin yapımının basit olması, kolay ve uzun süre muhafaza edilebilme özellikleri sebebiyle Asya ülkelerinde popülaritesi yüksektir. Ülkemizde de özellikle kırsal kesimde önemli bir tüketim miktarına sahiptir. Ülkemizde hem geleneksel ev tipi hem de fabrikasyon üretim şeklinde erişte üretimi gerçekleşmektedir. Ülkelerin hatta farklı şehirlerin kendine has bir damak tadının bulunması sebebiyle erişte formülasyonları da farklılık göstermektedir. Erişte geleneksel bir ürün olmasından dolayı sistematik bir sınıflandırması bulunmamaktadır. Bu nedenle erişte; üretiminde kullanılan hammaddelere, kullanılan tuz çeşidine, uygulanan işlemlere, boyut ve genişliğe ve üretim şekline göre sınıflandırılabilir. Çin tipi erişteler parlak sarı renkte olup, yüksek oranda sert buğday unundan ve alkali tuz kullanılarak yapıldığı için aynı zamanda alkali tuzlu erişte grubuna girer. Japon erişteleri ise yumuşak buğday unundan yapılmakta olup, kremi beyaz renge ve yumuşak bir yapıya sahiptir. Uygulanan işlemlere göre erişte; kurutulmuş, taze, haşlanmış, buharlanmış ve instant olarak gruplandırılabilir. Erişteler üretim şekillerine göre el yapımı ve makine yapımı olmak üzere iki kısma ayrılır. Ülkemizde geleneksel erişte rafine buğday unundan üretildiği için besinsel ve fonksiyonel bileşenler açısından fakirdir ancak erişte zenginleştirilmeye en uygun tahıl ürünlerinden biridir. Literatürde geleneksel Türk eriştesinin zenginleştirilmesi ve çeşnilendirilmesine yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar eriştenin protein miktarının artırılması için; baklagil unları, protein konsantrat ve izolatları, sütçülük ürün ve yan ürünlerinin kullanımını, lif içeriğinin yükseltilmesine yönelik olarak; hububat kepekleri, meyve-sebze lifleri, dirençli nişasta kullanımını, antioksidan ve fenolik maddeler açısından zenginleştirme için; çeşitli bitkilerin tohum, yaprak ve gövdelerinden elde edilen unların kullanılmasına yönelik yapılmıştır. Bu çalışmada geleneksel eriştenin besinsel ve fonksiyonel özelliklerinin artırılmasında kullanılan hammadde ve katkı maddeleri derlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Erişte, beslenme, fonksiyonel, protein, besinsel lif

\*Necmettin Erbakan University, Meram Vocational School, Department of Food Processing, Konya, Turkey, e-mail: [oznureymir@gmail.com](mailto:oznureymir@gmail.com)

# ***In Vitro* Koşullarda Farklı Giberellik Asit Konsantrasyonlarının Endemik Tür *Hypericum Bilgehan-Bilgili*'de Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkisi**

**The Effect of Different Gibberellic Acid Concentrations on Seed Germination in Endemic Species *Hypericum Bilgehan-Bilgili* Under in Vitro Conditions**

Hüseyin TÜRKER\*, Bengü TÜRKYILMAZ ÜNAL\*\*

## **ÖZET:**

Bitki embriyosunun gelişmesi sonucu yeni birey(ler)in meydana geldiği çimlenme süreci çeşitli tiplerde tohum dormansileriyle ilişkili olarak genetik ve/veya çevresel faktörler tarafından etkilenmektedir. Genellikle dormant yapıya sahip olan *Hypericum* tohumlarına giberellik asit (GA) uygulamalarının yapılması ile dormansi yüksek oranda kırılmaktadır. Çalışmada lokal endemik ve tehlike altındaki *H. bilgehan-bilgili*'nin tohumlarının *in vitro* koşullarda çimlenme oranları ile farklı bitki büyüme düzenleyici (BBD) konsantrasyonlarının ilgili bitkideki çimlenme oranlarına etkileri araştırılmıştır. Tohumlar %70'lik etil alkolde 30 sn, %10'luk ticari çamaşır suyunda (%5'lik NaOCl) 10 dakika bekletilmiş ve steril saf su ile beş kez yıkanmıştır. Tohumlar fazla sularından arındırmak amacıyla steril kurutma kağıtları üzerine alınmıştır. Farklı konsantrasyonlarda GA (Kontrol (0); 0,5 mg/L; 1,0 mg/L; 1,5 mg/L ve 2,0 mg/L) ilave edilmiş Murashige ve Skoog(MS) besin ortamı içeren 10'ar adet Petri kabına her Petride beş tohum olacak şekilde (ilgili bitki lokal endemik tür olduğu için sınırlı sayıda tohum kullanılmıştır) steril pens yardımıyla ekim yapılmıştır. Kültür işlemleri 25±2°C sıcaklık, 16/8 fotoperiyot ve sabit nem %50±5 olan bitki büyütme odasında gerçekleştirilmiştir. Çimlenen tohum sayıları on dört gün boyunca not edilmiştir. Çimlenme oranı(ÇO), çimlenme indeksi(Çİ), ortalama çıkış süresi(OÇS), ve yarı çimlenme süresi (YÇS) ile ilgili veriler saptanmıştır.

En fazla çimlenen tohum 8 adet ile 2,0 mg/L GA ile desteklenmiş MS besi ortamında tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Dormansi, dumanlı kantaronu, fitohormon, *in vitro* kültür, lokal endemik

\*Arş. Gör. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü e-posta: huseyinturker@ohu.edu.tr

\*\*Doç. Dr. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü e-posta: [bturkyilmaz@ohu.edu.tr](mailto:bturkyilmaz@ohu.edu.tr)

# **Koyun Yününden Gelen Doğal Bir Biyopolimer: Keratin**

## **A Natural Biopolimer Comes From Sheepwool: Keratin**

Esad Sami POLAT\*, Mustafa Esen MARTI\*\*

### **ABSTRACT**

Sheep fleece, a nature created nano-technological, smart fibre natural and environmentalist, which is a source of products and by-products for meeting numerous needs of medicine, dentistry, pharmacology, cosmetics, agronomy, textile, defensive, civil and mechanical engineering, architecture, and fine arts. Parts of fleece, dust is a combination of wool particles, manure powder, body secessions, organic and mineral salts and hormones contains all constitutional l components mainly C and N to trace elements like Zn, Fe, Cu Se, ideal for natural plant feed fertilizer. The greasy part surrounding wool fibre which comes out during washing is mainly consisted of lanolin is an important product for medicine, pharmacology, cosmetics and automotive industry. The resuming part is wool, a valuable textile source, a unique material for thermal and acoustic insulation, fire resistant, pollution preventer and ventilation substance. Wool is also a very good source of keratin, a fibrous structural protein. Sheep wool originated keratin is 91% compatible with human keratin, mainly used for repairing structural damage and also maintaining or improving hair, skin, and nail health. Keratin is water insoluble and used in covering materials for strengthening. Keratin is also a very good source of sulphur containing amino acids as plant fertilizer. Unfortunately, most of the sheep fleece shorn every year is dumped without processing beneficial products and by-products. This article is devoted on drawing attention to sheep fleece's indispensable value, combined with a detailed economical analysis, such as every tone of sheep fleece may be able to provide €6100, while 80.000 tones is dumped to rubbish per year.

**Keywords:** Sheep fleece, keratin, lanolin, insulation material.

\* Doç. Dr. Selçuk Üniversitesi Küçükbaş Hayvancılık Uygulama ve Araştırma Merkezi.

\*\* Doç. Dr., Konya Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü

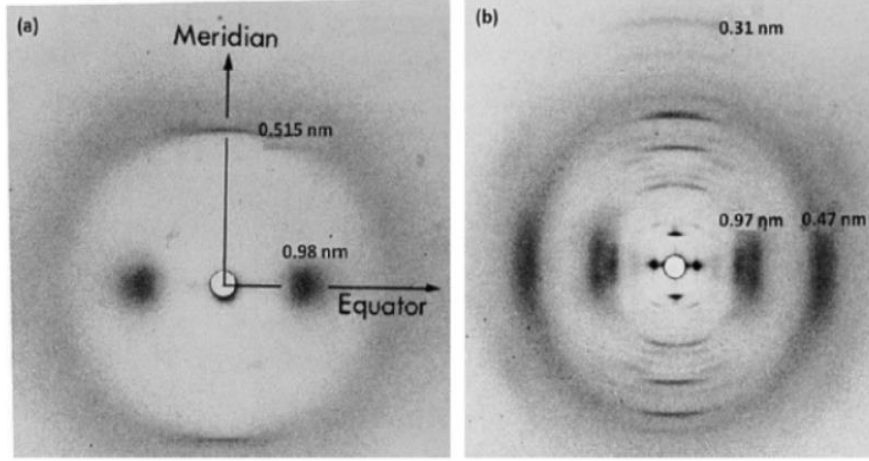
Bilindiği üzere proteinler canlı organizma hücrelerinin en önemli bileşenlerinden biridir. Canlılar hayatta kalmaları ve sağlıklı bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmeleri için çeşitli yapısal ve fonksiyonel proteinlere ihtiyaç duyarlar. Bu sebeple proteinler canlı organizma hücrelerinde çeşitli metabolik faaliyetlerde farklı rollere sahiptirler. Doğadaki her nesne araştırmacılar ve uygulamacılar için birer ilham kaynağıdır. Doğayı taklit etme bilimi olan biyomimetik, evrimsel iyileştirmelerin araştırıldığı ve biyolojik çözümlerin yeni malzemeler geliştirmek için uygulandığı heyecan verici bir alandır. Biyolojik malzemelerin incelenmesi doğal tasarımlardan elde edilen ilkeleri ve mekanizmaları kullanarak yeni malzemeler ortaya çıkarmanın yolunu açmaktadır (Wang vd. 2016). Bu kapsamda en çok kullanılan malzeme türlerinden biri de proteinlerdir. Bugüne dek pek çok amaçla kullanılmış ve halen üzerinde çalışılmaya devam edilen proteinlerden biri de keratin ve keratin proteinleridir. Parçalanabilirlik, yenilenme ve biyouyumluluk gibi özellikler açısından diğer proteinler ile kıyaslandığında keratin ailesine ait proteinler belirgin şekilde daha yüksek kararlılık ve dayanıklılık göstermektedir. Kas, kemik, deri ve benzeri dokuların gelişmesi ve onarımında keratin proteinlerinin önemi ve rolleri uzun zamandır bilinmektedir (Sharma vd. 2019). Bu sebeple keratin en dayanıklı biyolojik temelli malzemelerden biri olarak gösterilmektedir (Wegst ve Ashby, 2004). Bu da pek çok uygulamada ve problemin çözümünde kullanılmasına sebep olmuştur. Yeni malzemelerin tasarımı ve üretiminde keratinli bileşikler kullanılabilirdiği gibi keratinden esinlenerek yeni kompozitlerin ortaya çıkarılması da mümkündür. Ağırlıklı olarak lifli proteinlerle (keratinler) dolu ve organize halde bulunan keratinli hücrelerden oluşan keratinli malzemeler, nano ölçekten santimetre ölçeğine kadar değişen karmaşık bir yapı sergileyen doğal polimerik kompozitlerdir (McKittrick vd. 2012). Sürüngen, kuş ve memeli vücutlarında bulunan en bol proteinlerden biri keratindir (Reddy 2017). Karmaşık olmasının yanında bünyesel olarak kararlı yapıya sahip olan keratin suda çözünmeyen ve yüksek kükürt içerikli malzemelerde lifsi ve dayanıklı yapının oluşmasını sağlayan proteinlerdir. Canlılarda özellikle saç, tüy, tırnak, boynuz, pençe ve toynak gibi bölümlerin ve canlı derisinin temel yapısal bileşenidir (Wang vd. 2016). Keratinli hücrelerden oluşan bu dokulara ölü doku ismi de verilmektedir. Farklı yapı ve özelliklerine göre keratinler, "yumuşak" ve "sert" olarak sınıflandırılmıştır. Yumuşak keratinler epitelde gevşek bir şekilde paketlenmiş demetler halinde düzenli bir şekilde bulunurlar ve epitel hücrelerinin mekanik dayanıklılığında sorumludurlar. Sert keratinler, kıllarda, tırnaklarda, pençelerde ve gagalarda sistein açısından zengin proteinlerin matrislerinde sıralı dizilerde bulunanlardır ve epidermal uzantıların sert yapısına katkıda bulunurlar. Sekonder yapılarına bağlı olarak keratinler,  $\alpha$ -keratinler veya  $\beta$ -keratinler olarak sınıflandırılabilirler (Wang vd. 2015; Reddy, 2017) İpliklerin molekülerin yapı ve oluşum farklılıkları,  $\alpha$ - ve  $\beta$  keratinleri birbirinden ayıran en önemli özelliklerdir.  $\alpha$ -keratin proteinleri, sarmal bobinler halinde düzenlenmiştir. Sarmal yapı, sarmal zincir içindeki hidrojen bağları tarafından stabilize edilerek zincirin bükülmesine ve sarmal bir şekil sergilemesine neden olur.  $\beta$ -keratin için, kıvrımlı tabaka, paralel veya antiparalel (daha kararlı) olabilen yanal olarak paketlenmiş b-ipliklerinden oluşur ve zincirler, moleküller arası hidrojen bağları ile bir arada tutulur. Kıvrımlı tabaka yapısı iki faktör tarafından stabilize edilir: beta iplikler arasındaki hidrojen bağları bir tabaka oluşturmaya katkıda bulunur ve peptid bağının düzlemselliği bir b-tabakasının kıvrılmasını zorlar. Şekil 1  $\alpha$ -keratinler veya  $\beta$ -keratinlere ait X-ışını kırınım şekillerini göstermektedir. Tablo 1 de bu iki keratin türünün biyokütleyle



göre

dağılımını

vermektedir.



Şekil 1. X-ışını kırınım modelleri (A)  $\alpha$ -keratin ve (b)  $\beta$ -keratin

Tablo 1.  $\alpha$ - ve  $\beta$ -keratin bulunduğu biyokütleyle göre dağılımı.

$\alpha$ -keratin	Yün, saç, tüy, tırnaklar, boynuzlar, toynaklar; Cildin dış tabakası
$\beta$ -keratin	Tüyler, kuş gagaları ve pençeleri, sürüngen pençeleri ve pulları
$\alpha$ - ve $\beta$ - keratin	Sürüngen epidermisi, pangolin pulları

Keratin proteinleri molekül içi ve moleküller arası disülfid bağları, hidrojen bağları ve zincirler arası peptid bağları nedeniyle doğal olarak çözünmezler (Milligan vd. 1971). Soğuk/ sıcak suda ve apolar veya polar çözücülerde çözünmemesi bu proteinin proteolitik enzimler tarafından kolayca bozunmasına ve daha küçük parçalara bölünmesine karşı korumaktadır. Keratinin hangi şartlarda çözüneceği ve geri kazanabileceğine dair bilgiler Tablo 2 de paylaşılmıştır. Keratinin nano ölçekli karmaşık ve düzenli yapıdaki liflerden oluşan matris  $\alpha$ -keratin Yün, saç, tüy, tırnaklar, boynuzlar, toynaklar; Cildin dış tabakası  $\beta$ -keratin Tüyler, kuş gagaları ve pençeleri, sürüngen pençeleri ve pulları  $\alpha$ - ve  $\beta$ - keratin Sürüngen epidermisi, pangolin pulları yapısı ve polipeptid zinciri hücreyi ısı stresinden, mekanik hasarlardan ve patojen saldırılarından korumaktadır (Shah vd. 2019).

Solubility of  $\alpha$ - and  $\beta$ -keratin.

$\alpha$ -Keratin	$\beta$ -Keratin
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reduction: by potassium thioglycollate in urea to obtain 80-97% keratin from horn, hoof, hair, and further by starch-gel electrophoresis into high-sulfur and low-sulfur fractions [16,64,65]</li><li>• Oxidation: By treating wool with peracetic acid and dilute alkali [66]</li><li>Sulfitolysis: By sodium bisulfite with urea and an oxidizing agent [67]</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alkaline thioglycollate [68]: by sodium thioglycollate in the absence of oxygen at PH 11 to obtain 80-90% feather keratin [69]</li><li>• Combination of a disulfide bond-breaking reagent and a protein denaturant</li></ul>

Şekil 2. Keratinin çözünebilmesi için gerekli şartlar

Buna göre  $\alpha$ -keratinli malzemelerin eldesi için indirgenme, yükseltgenme ve sülfitoliz

yöntemlerinin kullanılması önerilmiştir (Fraser vd. 1972). Literatürde  $\beta$ -keratin eldesi  $\alpha$ -keratin kadar detaylı ve geniş çalışılmamıştır. Alkalin tiyoglikolat ve disülfid bağı kırabilen bir malzemenin birlikte kullanımı ile ikinci tür keratinlerin elde edilebileceği belirtilmiştir. Literatürde yün, saç ve tüylerin asit, alkali veya enzimlerle kısmi hidrolizlerine dair çalışmalar da bulunmaktadır. Keratin ve keratin kısımları medikal, ilaç, kozmetik, suni deri ve biyoteknoloji endüstrilerinin en önemli hammaddelerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Zararlı etkilerinin olmaması veya ihmal edilebilir olması sebebiyle pek çok kişisel bakım ürününün hazırlanmasında keratin proteinleri veya keratin kısımlarından yararlanılır. Özellikle hidrofilik özelliği ve film oluşturabilmesi ile cildin nemini korumaya yarayan keratin cilt bakımı ve saç bakımı ürünlerinde sıklıkla kullanılır. Ayrıca keratin kitosan, kolajen ve fibroin gibi pek çok diğer doğal polimer ve protein ile birlikte kombine edilerek kullanabilmekte ve bu sayede malzemelere ve ürünlere eşsiz özellikler kazandırmaktadır. Keratinin aminoasit içeriğinin  $\alpha$ -keratin ve  $\beta$ -keratin için farklıdır. Genellikle sırasıyla yün ve tüy ile temsil edilen bu iki keratin ürüne ait aminoasit içeriği Tablo 3 de paylaşılmıştır. Her ikisinin de yüksek oranda yarı sistin gösterdiği açıktır. Bu da yüksek mekanik kararlılık, kimyasal direnç ve düşük çözünürlüğü sağlayan disülfür bağlarını işaret eder ve keratini yüksek kükürt içeriği ile diğer biyo-polimerlerden ayırır. Her iki form da düşük miktarda histidin ve metionin içerir.

Amino acid composition (residues per 100 residues) of representative  $\alpha$ - and  $\beta$ -keratin materials.

Whole wool (representing $\alpha$ -keratin)		Whole feather rachis (representing $\beta$ -keratin)	
Alanine	5.5	Alanine	8.7
Arginine	6.6	Arginine	3.8
Aspartic acid <sup>a</sup>	6.5	Aspartic acid <sup>a</sup>	5.6
Half cystine <sup>b</sup>	11.4	Half cystine <sup>b</sup>	7.8
Glutamic acid <sup>c</sup>	11.3	Glutamic acid <sup>c</sup>	6.9
Glycine	8.8	Glycine	13.7
Histidine	0.8	Histidine	0.2
Isoleucine	3.4	Isoleucine	3.2
Leucine	7.8	Leucine	8.3
Lysine	3.0	Lysine	0.6
Methionine	0.5	Methionine	0.1
Phenylalanine	2.5	Phenylalanine	3.1
Proline	6.0	Proline	9.8
Serine	9.6	Serine	14.1
Threonine	6.1	Threonine	4.1
Tyrosine	4.1	Tyrosine	1.4
Valine	5.9 [16,72]	Valine	7.8
		Tryptophan	0.7 [69]

<sup>a</sup> Including asparagine.

<sup>b</sup> Content of cysteine plus half cystine in original keratin.

<sup>c</sup> Including glutamine.

Günümüzde özellikle et endüstrisi kaynaklı atıklardan elde edilen keratince bol biyo-kütleler çevre ve canlı hayatı için tehlike oluşturmaktadır. Bu sebeple keratinin eldesi ve kullanımı için yeni ve çeşitli tekniklerin ortaya konması gerekmekte olup üretimlerde basmakalıp yöntemler yerine yeni metotların tercih edilmesine özen gösterilmelidir. Keratinin eldesi için, kimyasal reaksiyonlara, fiziksel yöntemlere veya yeşil kimya yaklaşımlarına dayanan çeşitli özütleme protokolleri önerilmiştir. Keratini oksidatif ve indirgeyici kimyasallar ile elde etmek için çeşitli teknikler geliştirilmiş ve başlangıçta hayvanların boynuzlarına, toynaklarına, ardından tavuk tüyelerine ve son olarak da insan saçına uygulanmıştır. Birçok araştırmacı çeşitli kimyasallar ile ön işleme tabi tutmanın

avantajlarına değinmiştir (Fagbemi vd. 2020). Keratinli atıkların güçlü asitler kullanılarak kimyasal hidrolizi, keratine zarar verir ve bazı amino asitlerini yok eder. Bu nedenle, yalnızca keratin verimini artırmakla kalmayıp aynı zamanda yapısının sağlam olmasını sağladığı için ısıl işlemler tavsiye edilmiştir. Oksidasyon yöntemi uzun zaman gerektirmekte ve büyük miktarlarda oksitleyici ajan gerektirir. Enzimatik yöntem, daha maliyetli olması ve çok daha az keratin içeriği vermesinin yanı sıra yine zaman açısından dezavantaj sağlamaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi çeşitli indirgeme ajanları, keratin eldesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu indirgeme maddeleri, serbest sistein kalıntıları üretir ve ortaya çıkan sistein içeren türevler, keratinler olarak adlandırılır (Ramya vd. 2020). Keratinin kullanım alanları olarak, medikal, farmakolojik, kozmetik, gıda üretimi, bitki yetiştiriciliği gibi sektörler başta gelmektedir. Ülkemizdeki keratin elde edilebilecek kaynakların çeşitliliği çok fazladır. Öyleki, sadece koyun yününe göz attığımızda hiçbir şekilde değerlendirilmeden çöpe giden yün ve keçi kılı miktarı 100 bin tona yaklaşmaktadır. Mezbaha atıkları, kıl, tüy vb ile birlikte 500 bin tona yakın bir miktarla karşılaşmaktayız. Bu atık maddelerin işlenerek değerlendirilmemesi, ekonomik kaybın yanısıra çok ciddi çevre kirliliği sorunlarına da yol açmaktadır. Saf keratinin uluslararası ticaretteki değeri 24 Euro/kg dır. Diğer daha alt kategorideki keratinle ilgili ürünlerin de değeri azımsanmayacak miktarlardadır ve tamamı ülkemizin ihtiyaç duyduğu stratejik maddelerdir. Bu ürünlerin başlangıçta, ülkemizin en önemli hayvancılık ürünleri üretimi bölgelerinden ve keratin üretiminin çok önemli bir kısmının yapılabileceği KOP bölgesinde yapılabilmesi çok büyük iktisadi ve çevresel önem taşımaktadır.

# Farklı Tüy Renklerindeki Japon Bildırcınlarında Büyüme Eğrilerinin Doğrusal Olmayan Modeller ile Karşılaştırılması\*

## Comparison of Growth Curves With Non-Linear Models in Japanese Quails of Different Plumage Color\*

Serdar GÜLER\*\*, Emre ARSLAN\*\*\*, M. Mücahit SARI\*\*\*\*, Orhan ÇETİN\*\*\*\*\*

### ÖZET

Büyüme, canlıların vücut ağırlığı ve boyutunun ergin yaşa kadarki artışı olarak tanımlanabilir. Büyüme sırasında vücut ağırlığının değişimi hem yetiştirme hem de yönetim için özel bir öneme sahiptir. Büyümeyi açıklamak için 'büyüme modelleri' adı verilen doğrusal olmayan birçok matematiksel fonksiyon kullanılmaktadır. Çiftlik hayvanlarında büyüme eğrilerinin modellenmesi ve modellere ait parametrelerin tahmin edilmesi yapılacak seleksiyonda kriter olarak kullanılabilir. Bu çalışmada, 80 adet kahverengi (K) ve 80 adet sarı tüy renkli(S) Japon bildırcını civcivinin vücut ağırlığı ölçümleri ile uyum iyiliğini belirlemek için doğrusal olmayan dört büyüme eğrisi modeli kullanılmıştır. Civcivlere yem ve su proje boyunca ad-libitum olarak verilmiştir. Civcivlerin 0, 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde canlı ağırlıkları ölçülmüştür. Civcivlere ait ortalama canlı ağırlıklar ile en çok kullanılan büyüme eğrisi modellerinden olan Gompertz [ $Y = \beta_0 e^{-\beta_1 e^{-\beta_2 t}}$ ], Logistic [ $Y = \beta_0 (1 + \beta_1 e^{-\beta_2 t})^{-1}$ ], Von Bertalanffy [ $Y = \beta_0 (1 - \beta_1 e^{-\beta_2 t})^3$ ] ve Richards [ $Y = \beta_0 (1 + \beta_1 e^{-\beta_2 t})^{(1/\beta_3)}$ ] modelleri kullanılarak modellere ait parametreler tahmin edilmiş ve büyüme eğrileri oluşturulmuştur. Büyüme eğrilerinin modellenmesi ve parametrelerin tahmin edilmesi SPSS Versiyon 22'de doğrusal olmayan regresyon analizi ve Levenberg-Marquardt iterasyon metodu kullanılarak yapılmıştır. Modellere ait parametreler tahmin edilmiş, bükülme noktası yaşları ve bükülme noktası canlı ağırlıkları hesaplanmıştır. Uyum iyiliği için modellerin belirleme katsayıları ( $R^2$ ), düzeltilmiş belirleme katsayıları ( $R^2_{adj}$ ), Akaike bilgi kriterleri (AIC), Bayesian bilgi kriterleri (BIC) ve hata kareler ortalamaları (HKO) karşılaştırılmıştır. En yüksek belirleme katsayısı ( $R^2$ ), en yüksek düzeltilmiş belirleme katsayısı ( $R^2_{adj}$ ), en düşük Akaike bilgi kriteri (AIC), Bayesian bilgi kriteri (BIC) ve hata kareler ortalamasına sahip olan model en iyi model olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada uyum kriterlerine göre Gompertz modeli hem kahverengi (K) hem de sarı (S) tüy renkli Japon bildırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) en uyumlu büyüme eğrisi modeli olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Büyüme eğrisi, doğrusal olmayan regresyon, Japon bildırcını, parametre tahmini, tüy rengi

### ABSTRACT

Growth can be defined as increase in the body weight and size of biological creatures until

adulthood. The change in body weight during growth is particular importance for both rearing and management. Many non-linear mathematical functions called 'growth models' are used to explain growth in animals. Modeling growth curves in farm animals and estimation the parameters of models can be used as criteria in selection. In this study, four non-linear growth curve models were used to determine the goodness of fit by the body weight measurements of, 80 Brown (B) and 80 Yellow (Y) plumage colored Japanese quail chicks. The chicks were given ad-libitum feed and water throughout the project. Live weights of chicks were measured on the zeroth, 7th, 14th, 21st, 28th, 35th and 42nd days. The average body weights of the chicks were estimated by using the most used growth functions named Gompertz [ $Y = \beta_0 e^{-\beta_1 e^{-\beta_2 t}}$ ], Logistic [ $Y = \beta_0 (1 + \beta_1 e^{-\beta_2 t})^{-1}$ ], Von Bertalanffy [ $Y_t = \beta_0 (1 - \beta_1 e^{(-\beta_2 t)})^3$ ] and Richards [ $Y_t = \beta_0 (1 + \beta_1 e^{(-\beta_2 t)})^{(1/\beta_3)}$ ] models, and growth curves were fitted. The modeling growth curves and estimation of the parameters were made with non-linear regression by using the Levenberg-Marquardt iteration method in SPSS Version 22. The parameter of the models were estimated, age at point of inflection and weight at point of inflection were calculated. For goodness of fit the models the determination coefficient ( $R^2$ ), adjusted determination coefficient ( $R^2_{adj}$ ), Akaike information criterion (AIC), Bayesian information criterion (BIC) and mean square errors (MSE) were compared. Model with the highest determination coefficient ( $R^2$ ) and adjusted determination coefficient ( $R^2_{adj}$ ) value, and with the lowest Akaike information criterion (AIC), Bayesian information criterion (BIC) and mean square error (MSE) value were determined the best model. According to the criterias the Gompertz model was the best growth curve model for brown (B) and yellow (Y) plumage-colored quails (*Coturnix coturnix japonica*) in this study.

**Keywords:** Growth curve, Japanese quail, non-linear regression, parameter estimate, plumage color

\* Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Prof. Dr. Hümevra Özgen Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde Alternatif Kanatlı Ünitesi'nde gerçekleştirilmiştir.

\*\*Doktora Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, [vethekserdar@hotmail.com](mailto:vethekserdar@hotmail.com)

\*\*\* Araştırma Görevlisi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, [emre.arslan@selcuk.edu.tr](mailto:emre.arslan@selcuk.edu.tr)

\*\*\*\*Doktora Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, [mucahit.sari@lisansustu.selcuk.edu.tr](mailto:mucahit.sari@lisansustu.selcuk.edu.tr)

\*\*\*\*\*Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, [ocetin@selcuk.edu.tr](mailto:ocetin@selcuk.edu.tr)

# Süt Sığırcılığında Tekdüzen Muhasebe Sistemine Göre Maliyet Hesaplaması

## Cost Calculations According to The Uniform Accounting System in Dairy Cattle

Ali Aydın İDİZ<sup>1</sup>, Burak MAT<sup>2</sup>, Aytekin GÜNLÜ<sup>3</sup>

### ÖZET:

Hayvancılık, yeterli ve dengeli beslenmede vazgeçilmez öneme sahip hayvansal gıdaların üretimi, sanayi ve hizmet sektörlerine girdi sağlama, bölgeler arası dengeli kalkınmayı gerçekleştirme, kırsal istihdam, sanayileşme ve kalkınma finansmanını özkaynaklara dayandırma, göç ve onun ortaya koyduğu sosyal sorunları önleme ve azaltmada kilit rol oynama gibi fizyolojik, ekonomik ve sosyal sorunlara sahip bir sektördür. Hayvancılık sektöründe üreticilerin başarılı sonuçlara ulaşmalarında, faaliyetlerini muhasebe kayıtları ışığında gerçekleştirmeleri özellikle günümüz ekonomisi ve işletmecilik anlayışında büyük önem taşımaktadır. Çünkü hayvancılık işletmeleri kendi ihtiyaçlarının yanında piyasa için üretimde bulunmaktadır. Böylece oluşan rekabet ortamında ayakta kalabilmek için, daha kaliteli ve düşük maliyetli üretim zorunlu olmaktadır. Bunun gerçekleşmesi için, yapılacak olan üretim faaliyetinde muhasebe kayıtlarının göz önünde tutulması faydalı olacaktır.

Tekdüzen Muhasebe Sistemi işletmelerin denetim ve yönetimlerini, bilançolarının incelenmelerini kolaylaştırırken aynı zamanda açık ve şeffaf olmalarını sağlamaktadır. Tekdüzen Muhasebe Sisteminde maliyet hesapları, mal ve hizmetlerin planlanan biçim ve niteliğe getirilmesi için yapılan giderlerin toplandığı ve izlendiği hesaplardır. Bu hesaplar 7/A ve 7/B seçeneği olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

7/A seçeneğinde işletmenin fonksiyonel görev alanları düşünülerek kullanılacak hesaplar belirlenmiş ve adlandırılmıştır. Bu seçenekte esas olan, işletme bölüm giderlerinin ilgili bölüme ait olan hesapta muhasebeleştirilmesidir. 7/B seçeneğinde giderler büyük defterde maliyet dönemi boyunca çeşit esasına göre kayıt altına alınmaktadır. Gider dağıtım tablosu aracılığıyla fonksiyonlarına dönüştürülen giderler, ilgili gider yerlerine ve hizmet veya mamul maliyetlerine veya sonuç hesaplarına aktarılır.

Süt sığırcılığı işletmelerinde maliyetlerin kaydedilmesinde 7/A'dan ziyade 7/B seçeneğinin tercih edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Çünkü ülkemizdeki süt sığırcılığı işletmelerinin büyük çoğunluğunun küçük aile işletmelerinden oluşmuş olması nedeniyle fonksiyonel ayrıma elverişli olmamasının yanında, maliyeti oluşturan masraf unsurları değerlendirildiğinde maliyetlerin çeşit esasına göre izlenmesinin daha uygun olacağı değerlendirilmektedir. Bununla birlikte canlı varlıkların değerlemesinde gerçeğe uygun değerlendirme yönteminin esas alınması sebebiyle canlı varlıklar için yapılacak dönem giderleri ilgili çeşit esasına göre maliyet hesaplarında izlenmelidir.

**Anahtar sözcükler:** Süt Sığırcılığı, Maliyet, Tekdüzen Muhasebe

1 Yüksek Lisans Öğrencisi, KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Selçuk Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi, [ali.aydin.idiz@kop.gov.tr](mailto:ali.aydin.idiz@kop.gov.tr)

2 Arş. Gör. Dr., Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, [burakmat@selcuk.edu.tr](mailto:burakmat@selcuk.edu.tr)

3 Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, [agunlu@selcuk.edu.tr](mailto:agunlu@selcuk.edu.tr)

# Konya Teknoloji Ovası Projesi

## Konya Technology Plain Project

İhsan Polat\*

**ÖZET:** Konya Teknoloji Ovası Projesi, Silikon Vadisi sonuçlarından hareketle devletçe kurgulanan ekosistemin eksiği olan işadamlarının süreçlere dahil edilmesi ve toplumsal farkındalığın artırılması çalışmaları ile Konya Teknokent ve İnnopark bünyesindeki 156 teknoloji şirketinin faaliyetlerinin ve ürünlerinin tanıtılması, şirketlerin kök salması ve özendirici çalışmalar yoluyla yeni teknoloji şirketlerinin (startup -teknogirişim – AR-GERİŞİM) yaratılmasına yönelik faaliyetler bütünü olarak planlanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Konya, teknoloji, startup, ekosistem, melek yatırım

**ABSTRACT:** Konya Technology Plain Project, based on the results of Silicon Valley, aims to include businessmen who are lacking in the ecosystem, which is lacking in the state-built ecosystem, to increase social awareness, to promote the activities and products of 156 technology companies within Konya Teknokent and Innopark, to root the companies and to encourage new technology companies (startup-techno-entrepreneurship –AR-GERİŞİM) was planned as a set of activities.

**Keywords:** Konya, technology, startup, ecosystem, angel investment

\*Selçuk Üniversitesi İİBF, [ihsan@coredinat.com](mailto:ihsan@coredinat.com)



## 1. GİRİŞ

Kamu-üniversite-sanayi iş birliği faaliyetleri başlığı altında somut ve bölgesel kalkınmaya katkı sağlama amaçlı Silikon Vadisi modelinin Konya dinamiklerine uygun bir şekilde uyarlanması ve katma değerli ürün üretim kültürünün ve “ekosisteminin” kurgulanma çalışmalarına katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

Konya Teknoloji Ovası Projesi mevcutta katma değerli üretim yapan ve yeni teknolojiye dayalı iş geliştiren, çoğunluğu genç girişimciler tarafından kurulmuş ve TÜBİTAK tarafından maddi olarak desteklenmiş, üniversiteye bağlı Teknokent ve İnnopark bünyesinde konumlanmış firmaların temel sorunu olan satış ve yatırım alma (Melek Yatırım) süreçlerine destek olmak ve buradan alınacak olumlu sonuçların Konya ve Türkiye kamuoyuna pazarlanması ile Konya'ya itibar kazandıracağı değerlendirilen bir ekosistem kurgulama projesidir.

Konya Teknoloji Ovası Projesi devletin yıllardır ısrarla üzerinde durduğu katma değerli ve ihracat odaklı üretim kültürünün zamanla Konya'ya yerleşmesinin hızlandırılması için gereken icraata yönelik fikirler bütünüdür. Konya'da bahsettiğimiz kültürün oluşabilmesi için gerekli bütün fonksiyon ve kurumlar devlet tarafından hakkıyla kurgulanmış ve faaliyete geçirilmiştir. Bu kurumlar sırasıyla 5 üniversite, 2 teknokent, kalkınma ajansı (Mevlâna), 4 teknoloji transfer ofisi, 40 AR-GE ve tasarım merkezi ve Kosgeb'tir. Konya'da ekosistemin kurgulanması için gerekli olan özel sektör dinamikleri ise ASELSAN, TUMOSAN, organize sanayilerimizdeki yaklaşık 400 fabrika, Tarmakbir gibi 6 farklı sektörde oluşmuş küme ve 12 iş adamı derneği olarak değerlendirilmektedir.

Dünyada Silikon Vadisini kopyalamak isteyen Amerika içindeki eyaletler dahil birçok ülkenin kurgulamakta zorlandığı nokta, tıpkı Türkiye'de olduğu gibi iş adamları ve sanayiye ekosistemin içine dahil etmekteki zorluklardır. Silikon Vadisinin bugünüden hareketle kurgulanan kurumların içeriklerinin doldurulabilmesinin taklit edilemeyen parçası, iş adamlar ve yatırımcılardır. 1960 Silikon Vadisi dinamiklerini incelediğimizde bugün bizdeki sorunların çok benzerlerinin Silikon Vadisi ve Amerikan toplumunun genelinde olduğu görülmektedir (Gardner, 1960). Bu süreçten çıkma çalışmaları Fredrick Terman'ın (Silikon Vadisi kurucu babası) bireysel stratejileri ve mevzuatı yok sayan uygulamaları ile sonuç bulmuş ve 20 yıl içinde Silikon Vadisini oluşturmuştur (Gillmor,2004). Ekosistemise Lockheed Martin'in (Patriot füzelerinin ve F35'lerin üreticisi)Silikon Vadisine gelişiyile hızlanmıştır. ASELSAN'ın Konya'ya gelmesi benzer dinamikleri harekete geçirdiği gözlenmektedir. Konya TEKNOLOJİ Ovası Projesinin benzerini Finlandiya Tampere şehri uygulamış ve beklenmedik bir başarı elde etmiştir (Valkokari ve Seppänen, 2017).

## 2. YÖNTEM

### 2.1.Startup'ların (Teknoloji Firması) Ayakta Kalmasını Sağlayacak Faaliyetler: (Teknokent-İnnopark-İş adamları dernekleri için projedeki görev tanımı)

### **2.1.1. Mevcut 156 Teknoloji Firmasının Yatırım ve Büyüme Sürecindeki Sorunlarını Çözmeye Yönelik Faaliyetler:**

- İş adamları dernekleri üyelerinden teknoloji firmasının sektörüne göre seçilecek üyelerle toplantılar (birebir veya toplu) ile hem firmanın hem de ürünün tanıtılması sonucu olası yatırım fırsatlarının iki taraf için de koordine edilmesi gerekmektedir.
- Teknokent, İnnopark ve Mevka'nın yaptıkları toplantılara (desteklenecek teknoloji şirketlerinin sunumlarına) iş adamları ilgi göstermemektedir. Şirket sunumlarının (demoday) iş adamları derneklerinde ve organizasyonunda planlanması bu sorunu ortadan kaldıracaktır. ASKON her pazartesi minimum 40 kişi ile yönetim toplantısı yapmaktadır. Diğer dernekler de farklı günlerde yapmaktadır. Bir girişim doğru koordinasyonla bir haftada en az 300 sanayiciye sunum yapma imkânı yakalayabileceği düşünülmektedir.

### **2.1.2. Mevcut 156 Teknoloji Firmasının Yönetim Sorunları ile İlgili Faaliyetler:**

- İş adamları derneklerindeki sunumlar sırasında müşteri bulmalarına yardım edilen teknoloji şirketleri zamanla yatırım yapacak ortak arayışını da bu derneklerde elde ettikleri ilişkiler ile yürüteceklerdir. Yatırımcı ihtiyacı ile ilgili talepler iş adamları derneğindeki üyelere toplu mesajlar yoluyla iletilebilecektir.
- Bir iş adamı ile ortak olan teknoloji şirketi, iş adamının hem sermayesinden hem de tecrübesinden faydalanacak, hayatta kalma oranları artacaktır.

### **2.1.3. Mevcut 156 Teknoloji Firmasının Pazarlama Sorunları ile İlgili Faaliyetler**

- İş adamları derneklerinde haftalık yönetim toplantıları öncesi sunum imkânı sağlanması planlanmaktadır.
- Teknoloji şirketinin sektöründe iş yapan iş adamları dernek üyelerinin ortak ya da bayi olması yönünde ziyaret edilmesi ve toplantı kurgulanması pazara girişi hızlandıracaktır.

### **2.2. Yeni Teknoloji Şirketlerinin Oluşumunu Sağlayacak Faaliyetler: (Teknokent-İnnopark ve Üniversitelerin Proje Kapsamında Görev Tanımı)**

- Tübitak 1512 (tekno-girişim destek programı -200 bin tl bütçe, yeni mezun öğrenciler kendisine 3 asgari ücret maaş yazabiliyor.) destek yürütücüsü olarak innopark ve teknokent'in mezun mühendislerin işe yarar olan bitirme projelerinin tübitak tarafından desteklenmesini sağlayarak şirketleşmelerinin hızlandırılması.

- 1512 projeleri için üniversitelerde Ar-ge mühendisliği yüksek lisans ve doktora programlarına başvuran mühendislere destek olunması. (Necmettin Erbakan ilana çıktı.)
- Belirlenecek hocalara bitirme projesi olarak öğrencilerine sürekli 1512 desteğine aday projeleri vermesinin telkin edilmesi.

- Mevcut iş adamı üyelere Tübitak 1507 (500 bin tl %70 hibe \* onay oranı %60) projeleri konusunda işletme ziyaretleri arge merkezi müdürleri eşliğinde yapılarak kabul alan bu projelerin teknokent bünyesinde ve "denetiminde" 1505 ve 1501 (toplamda 5 milyon hibe)

projelerine doğru evrilmesi sağlanacaktır. Böylece hem devletin sağladığı imkanlarla ar-ge kültürü üyelere kodlanacak hem de diğer üyelere benzeşim etkisi ile arge projesi yazma isteği oluşturulması planlanmaktadır.

- Öğretim üyelerinin almış oldukları patentler ve yazdıkları makaleler sonucu oluşan veriler işlenerek, bu patentlerin ilgili sektör iş adamları dernek üyelerine ulaştırılması ve öğretim üyeleri ile buluşturulması sonucu patent odaklı ürün üretimi ile teknokentlerde yeni şirketlerin kurulması sağlanacaktır.

- Tübitak'a proje göndermiş hocaların onay alsa da, almasa da projelerinin ilgili sektördeki üyelere aktarımının iş adamları derneği tarafından koordine edilmesi sonucu projelere yatırım yapmak isteyen iş adamı üzerinden 1507 projesine konu yapılması ve hoca ile iş adamı ortaklığında kurulacak şirketin teknokent bünyesinde kurulmasının sağlanması. (1507 ile devlet 500 bin tl hibe vermektedir.)

- Arge merkezlerinde karşılaşılan ve çözülemeyen sorunlar için üniversitelerdeki hoca veri tabanından ilgili hocaların bulunması ya da bu ihtiyacın üniversitenin bütün hocalarına mail atılması. Problemi çözmeye yönelik araştırmaları olan hocalardan şirket kurulmasını yönelik teşviklerin sağlanması. Tübitak proje bütçelerinde ilgili hocaya danışmanlık kaynağı aktarılması.

- Ar-ge'nin Çin modeli olan ARaklayıp- GEtirme üzerine kurgular yapılmalıdır. Dünyadaki patent veri tabanı herkese açıktır. Bu veri tabanından ilgili sektörler için alınmış patentlerin süzülerek üyelere aktarımı ve ilgilene üyelerin patent taklitçiliği vasıtasıyla katma değerli ürünleri üretmelerinin önü açılacaktır. Konuyla ilgili İnnopark ve Teknokent bünyesindeki patent danışma ofislerinden yardım alınmalıdır.

- Innocentive ya da Jovoto gibi bir (problem portalı) kurgulanarak, sanayide çözülemeyen sorunları her firmanın girebileceği ve toplumsallaştırabileceği bir yapı oluşturulacaktır. Öncelikle üniversitedeki hocaların üye olmaları teşvik edilerek bilime ilgisi olan herkesin müdahil olabileceği problem havuzları oluşturulacaktır. Probleme çözüm bulan kişilerin ödüllendirileceği bir yapı kurgulanacaktır. Bu yapı Amerika'da Unilever'in Ar-Ge departmanının çözemediği sorunların %35 ini çözdüğü ve Unilever'in ücret ödediği bir noktaya ulaşmıştır. Bu yapıya üyeliği teşvik etmek için üniversitede her öğrenciye ödev niteliğinde sorunların verilmesi koordine edilebilir ve küçük ödüllerle teşvik edilebilir. Bu portala sorun doldurma sürecinin başlangıcı için Innocentive' deki hazır sorunlar Türkçeleştirilip yüklenebilir. Çözüm üretenlere Amerika'dan alınacak ödüller verilebilir.

### **2.3. Ekosistem Kurgulanması ile İlgili Faaliyetler: (Teknokent - İnnopark ve Belediyenin Proje Kapsamındaki Görev Tanımı)**

Görünürlük ve özenti ekosistem kurgulama çalışmalarının en temel fonksiyonudur. Bu bağlamda belediye ve valilik himayesi çok değerlidir. Valilik ve belediye himayesi paydaşların bu projede bir arada durması ve iş birliği yapma duygusunu motive etmesi açısından "hayati" öneme sahiptir. Olası aksamalarda devreye idari amirlerin girebilecek

olması bürokratik aksamaları engelleyici en temel motivasyon olacaktır. Yapılabilecek faaliyetler:

- Belediyeye ait billboard kümelerinde yan yana 4 tane billboard un “Konya Teknoloji Ovası” billboard u haline getirilmesi. Billboardlar farklı tasarımlar ve görsellikle zenginleştirilip farkındalık artırılabilir. 4 billboard da “ayın teknoloji şirketi”, “ayın patentli ürünü”, “ayın mucidi (hocanın resmi ve patenti)”, “ayın Ar-ge merkezi”, “ayın iş fikri”, “ayın melek yatırımı” yer alacaktır.

- Billboardlardaki görseller üniversiteler, Teknokent, İnnopark, Mevka, belediye ve valilikte uygun binalara afiş olarak asılacaktır. Özellikle üniversitelerin ve organize sanayilerinin ana girişlerine çok büyük afişler olarak asılacaktır. (Üniversitelerin ana girişleri hocalardaki rekabet duygusunu, organize sanayiler ise sanayicinin farkındalık duygusunu harekete geçirecektir.)

- Billboardlardaki firmalar ve hocalar sırasıyla 12 iş adamı derneğinde haftalık yönetim toplantısı öncesinde misafir edilecek ve kendilerini tanıtmaya ve potansiyel yatırımcı ile buluşma imkânı verilmiş olacaktır.

- Kon tv gibi yerel televizyon ve radyolarda (üniversitenin radyo ve tv lerinde sürekli) “KONYA TEKNOLOJİ OVASI” ile ilgili düzenli ve saati zamanı belli olan haftalık programlar hazırlanacak. Billboardlar da yer alan kişiler ürün ve çalışmalarını anlatacaklardır. (Popülerlik duygusu zamanla rekabet doğuracaktır.)

- Ulusal kanal ve ajanslara düzenli olarak Konya Teknoloji Ovası’ndan gelişmeler bağlamında içerik üretilecek ve haberler röportajlar gerekirse “ücretiyle” yaptırılacaktır.

- Konya Teknoloji Ovası Projesi bağlamında Türkiye çapında tanınmış melek yatırım ağları ve yatırımcılar davet edilip aylık söyleşiler düzenlenecektir. Bu söyleşiler üniversitelerde öğrencilere ve hocalara yönelik olacağı gibi iş adamları derneklerinde de yapılacaktır.

- Konya Teknoloji Ovası sosyal medya hesapları profesyonelce kurgulanıp yol haritaları çıkarılacaktır. Konya teknoloji ovası Konya da yaşayanların “milli projesi” olarak takip ettiği bir hesap olarak kurgulanmaya çalışılacaktır. Bu konuda özellikle Konya spor maçlarında anonslarla takipçi teşviki yapılabilir.

- Konya’nın ileri gelenlerinin sosyal medya hesaplarından Konya Teknoloji Ovası faaliyetlerini paylaşmaları, sahiplenmeleri sağlanarak Konya’nın “milli projesi” olarak konumlandırılacaktır.

- Konya’daki bütün STK’lara bu projenin “milli proje” olduğu anlatılacak ve sosyal medya hesaplarından destek vermeleri ve kamuoyunda farkındalık artırmaları talep edilecektir. Dileyen stk’ların üyelerine billboardlardaki şirket ve hocalar ile söyleşi yapması imkânı tanınacaktır. (STK’ların faaliyet yapma ihtiyacı vardır.)

- Yerel gazetelerde Konya Teknoloji Ovası köşeleri sabit olarak konumlandırılacak ve içerikler paylaşılacaktır.

- Konya Teknoloji Ovası projesi kapsamında billboardlarda yer alan konular sektörel olarak süzülerek ticaret odası ve sanayi odası üyelerine mesaj ve elektronik posta yoluyla paylaşılabilir. Maillerin içeriği tanıtım ve yatırım fırsatı şeklinde hazırlanmalıdır.
- Konya'daki kamu kurumlarının ve mümkünse stk'ların ve paydaşların internet sitelerinde ana sayfalarında Konya Teknoloji Ovası logosu sürekli bulundurulmalıdır.
- Tramvaylar ve ulaşım araçlarında da proje konumlandırılmalıdır. Ulaşım araçlarındaki ekranlara Konya Teknoloji Ovası projesindeki gelişmeler gibi kolajlar hazırlanmalıdır.
- Konya hızlı trenindeki ekranlarda Konya'ya gelenlere Konya Teknoloji Ovasından gelişmeler kolajları döndürülebilir.
- Yılda bir kere Konya Teknoloji Ovası festivali düzenlenerek (Teknofest gibi) yılın teknoloji girişimi, patenli ürünü, patenti (hoca, mucit v.s.), arge merkezi seçilerek ödüllendirilebilir ve bu geleneksel hale getirilebilir. Ulusal ve uluslararası teknoloji medyasında konumlandırılabilir.



Kaynak: OC&C Google, 2018.

## SONUÇ

Konya Teknoloji Ovası Projesi faaliyetlerinde kurgulanması gereken birçok ilişki bulunmaktadır. Bu ilişki ağlarını proaktif olarak yönetebilecek hybrid karakterli

yöneticilerin iş başında olması sonuçlara pozitif etki edeceği düşünülmektedir. Hybrid yöneticiler üniversitede yüksek lisans ve doktora programlarına devam ederken sanayide çalışan, girişimcilik yapan hem sanayinin dilinden anlayan hem de akademik bakış açısına aşina kişiler olarak süreçleri hızlandırıcı katkılarda bulunmaktadır (Folta vd., 2010). Konya Teknoloji Ovası Projesi kapsamında yoğun iletişim içerisinde bulunulması beklenen kuruluşlar Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Tübitak, Kosgeb, BAN (business angels networks) melek yatırım ağları, ulusal ve uluslararası risk sermayesi (venture capital) yöneticileri, ulusal basın, iş adamları dernek merkezleri (Konya’da bulunanların çoğu şube).

Bu projenin nihai hedefi bir ekosistem kurgulamaktır. Bu ekosistem için paydaşların eş güdüm içinde ve rekabet duygusuyla en az 10 yıl hareket ettirilmesi gerekmektedir. Bunu başarabilmenin yolu yerel yönetim himayesinde en az iki dönem bir daire başkanlığına bağlı “yerel milli proje” koordinatörlüğü kurulması ve sonuçların takip edilmesi gerekmektedir. Projenin bütün paydaşlarına proje anlatılmış ve olumlu destek beyanları alınmıştır. Bu paydaşlar ve konunun anlatıldığı kişiler sırasıyla; Konya valisi sayın Cüneyt Orhan Toprak, Selçuk Üniversitesi rektörü sayın Prof. Dr. Mustafa Şahin, Selçuk Üniversitesi rektör yardımcısı Sayın Hüseyin Kara, Teknokent yönetim kurulu başkanı sayın Prof. Dr. Birol Dağ, Innopark yönetim kurulu başkanı sayın Prof. Dr. Mehmet Fatih Botsalı, Necmettin Erbakan üniversitesi Rektör yardımcısı sayın Prof. Dr. Oğuz Doğan, Necmettin Erbakan üniversitesi Rektör yardımcısı sayın Prof. Dr. Zekeriya Mızırak, Necmettin Erbakan üniversitesi Rektör danışmanı, Tto müdürü Prof. Dr. Ali Kahraman, Gıda ve Tarım üniversitesi Mütevelli heyeti başkanı Sayın Mikdat Çakır, Karatay KTO üniversitesi Rektör Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Çağatay Ünüsan, Konya bilim ve sanayi bakanlığı il müdürü Sayın Uğur Özalır, Konya bilim ve sanayi bakanlığı il müdürü Sayın Vehbi Konarılı, KUSİ konya temsilcisi Sayın Doç. Dr. Mevlüt Türköz, Mevka program yönetim birim başkanı sayın O. Çakan Tanıkdık, Mevka planlama birim başkanı sayın Nurten Elvan Köksoy, Konya iş adamları Platformu (12 iş adamı derneğinin başkanı), Kon tv genel yayın yönetmeni Yaşar Toy, Anadolu Ajansı Bölge müdürü Sayın Ömer Süt, Konya Büyükşehir Belediye genel sekreteri Sayın Ercan Uslu, Sayın Valimizin talimatıyla planlanan Kusi toplantısındaki sunumumuz bürokratik engeller ve Korona Virüsü dolayısıyla yapılamamıştır.

## KAYNAKÇA

Folta, T. B., Delmar, F., & Wennberg, K. (2010). Hybrid entrepreneurship. *Management science*, 56(2), 253-269.

Gardner, J. W. (2011). *Yenilikçi Birey Zinde Toplum*. İstanbul: İlgi Yayınevi.

Gillmor, C. S. (2004). *Fred Terman at Stanford: Building a discipline, a university, and Silicon Valley*. Stanford University Press.

Valkokari, K., Seppänen, M., Mäntylä, M., & Jylhä-Ollila, S. (2017). Orchestrating innovation ecosystems: A qualitative analysis of ecosystem positioning strategies.

# Enrichment of Puffed Rice-Corn Cake With Buckwheat and Quinoa

## Pirinç-Mısır Patlağının Karabuğday ve Kinoa ile Zenginleştirilmesi

Mine ASLAN\* , Nilgün ERTAŞ\*\*

### ABSTRACT:

Most of the foods produced for children's consumption have high carbohydrate and fat content and adversely affect their eating habits. Healthy products to be obtained by enriching the foods consumed fondly of children will improve the nutritional habits of children. This study aimed to develop a gluten-free puffed rice-corn cake formulation, five different formulations were tried, and some physical, chemical and sensory properties of the final products were examined. The high utilization ratio of quinoa and buckwheat caused a decrease in L\* and b\* values and an increase in a\* values. The saturation index and hue angle values of puffed rice-corn cake samples ranged between 16.44 and 26.92 and between 90.98 and 92.91, respectively. The use of 30% ratio quinoa and buckwheat led to a decrease in the product diameter values of the puffed rice-corn cake samples. The lowest thickness values (3.04 and 2.97 mm) and the highest spread ratio values (30.27 and 30.25 mm) were determined puffed rice-corn cake-2 and puffed rice-corn cake-3 samples. With increased utilization ratio, the hardness value of puffed rice-corn cake decreased with quinoa and buckwheat from 9.62 to 4.47 and 3.13 g, respectively. All usage ratios of quinoa and buckwheat were shown no significant effect on moisture content, while the highest ash content was obtained with their high usage ratio (30%). According to sensory analysis results, puffed rice-corn cake samples showed slight changes in the difference in color, appearance, and taste but an insignificant ( $p>0.05$ ) difference between puffed rice-corn cake samples in terms of overall acceptability.

**Keywords:** Rice puffed, corn puffed, buckwheat, quinoa

### ÖZET:

Çocukların tüketimine yönelik üretilen gıdaların çoğu yüksek karbonhidrat ve yağ içeriğine sahip olup, beslenme alışkanlıklarını olumsuz etkilemektedir. Çocukların severek tükettiği gıdaların besinsel açıdan zenginleştirilmesi ile elde edilecek sağlıklı ürünler, çocukların beslenme alışkanlıklarının iyileştirilmesini sağlayacaktır. Bu çalışmada glutensiz bir ürün olan pirinç-mısır patlağı formülasyonunun geliştirilmesi amaçlanmış, beş farklı formülasyon denenmiş, elde edilen son ürünlerin bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri incelenmiştir. Kinoa ve karabuğdayın yüksek kullanım oranı, L\* ve b\* değerinde bir azalmaya ve a\* değerinde bir artışa sebep olmuştur. Pirinç-mısır patlağı örneklerinin doygunluk indeksi ve hue açısı değerleri sırasıyla 16.44- 26.92 ve 90.98-92.91 arasında değişmiştir. %30 oranında kinoa ve karabuğday kullanımı pirinç-mısır patlağı örneklerinin çap değerlerinde azalmaya neden olmuştur. En düşük kalınlık değerleri (3.04 ve 2.97 mm) ve en yüksek yayılma oranı değerleri (30.27 ve 30.25 mm)



pirinç-mısır patlağı-2 ve pirinç-mısır patlağı-3 örneklerinde belirlenmiştir. Artan kullanım oranı ile pirinç-mısır patlağı örneklerinin sertlik değeri kinoa ve karabuğday kullanımı ile sırasıyla 9.62'den 4.47 g'a ve 3.13 g 'a düşmüştür. Kinoa ve karabuğdayın tüm kullanım oranları nem içeriği üzerinde önemli bir etki göstermezken, en yüksek kül içeriği yüksek kullanım oranı (%30) ile elde edilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre, pirinç-mısır patlağı örneklerinin renk, görünüm ve tat bakımından hafif bir değişim gösterirken genel kabul edilebilirlik açısından pirinç-mısır patlağı örnekleri önemsiz bir fark ( $p>0.05$ ) göstermiştir.

**Anahtar sözcükler:** Pirinç patlağı, mısır patlağı, karabuğday, kinoa

\* 100/2000 The Council of Higher Education PhD Scholar Necmettin Erbakan University, Engineering Faculty, e-posta: mineaslan\_90@hotmail.com

\*\*Assoc. Prof., Necmettin Erbakan University, Engineering Faculty, e-posta: [dr.nilgunertas@gmail.com](mailto:dr.nilgunertas@gmail.com)

## **1. INTRODUCTION**

Snack foods constitute an important part of the daily diet, especially for children (Meng et al., 2010). Healthy snack foods have a rapidly growing interest with convenience to consume ready-to-eat. However, snacks food is seen as very unhealthy due to high-calorie, nutritionally insufficient, and low diet quality properties (Johnson and Anderson, 2010, Miller et al., 2013).

High starch-based ingredients such as rice and corn have been the main part of puffed snacks because of their popping properties. These products have high energy, low protein and dietary fiber, and consumers' demand is for these products to be enriched (Hashemi et al., 2017). The fortification of snacks with different ingredients improves their nutritious value and health aspects. In literature, various studies have been made to develop nutritionally quality by incorporating different additional sources such as defatted almond powder (Hashemi et al., 2016), sesame seed powder (Hashempour-Baltork et al., 2018), bean, amaranth grain, maize grain, fresh orange-fleshed sweet potato (Natabirwa et al., 2020). Pseudocereals have an important role in human nutrition and remarkable technological and nutritional properties (Alvarez et al., 2010). The most important species are quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) and buckwheat (*Fagopyrum* sp.).

Buckwheat is an excellent source of protein, dietary fiber, vitamins including thiamine, riboflavin, pyridoxine and minerals such as Zn, Cu, Mn, Se K, Na, Ca, Mg, K, Na, Ca and Mg (Wei et al., 2003, Stibilj et al., 2004; Fabjan et al., 2003). Buckwheat proteins have high nutritional quality due to well-balanced amino acids composition and high levels of lysine, which is deficient in some plant-based proteins (Mohajan et al., 2019). Buckwheat has an important effect on health such as reduction of plasma cholesterol level, improvement of hypertension conditions, anti-inflammatory, neuro-protection, anticancer and antidiabetic effects (Quettier-Deleu et al., 2000).

Quinoa has been recognized as a complete food with dietary fibers, essential amino acids, unsaturated lipids, polyphenols, minerals (calcium, potassium, iron, magnesium, manganese, phosphorus), phytosterols, and vitamins (C, E and B complex) (James, 2009). Many studies have been revealed that quinoa has a protective effect against some diseases, particularly cancer, allergies and, inflammatory diseases, reducing the risk of cardiovascular diseases thanks to proteins of high biological value, carbohydrates of lowglycemic index, phytosteroids, and omega-3 and 6 fatty acids (Farinazzi-Machado et al., 2012; Sezgin and Sanlier, 2019).

The purpose of this study was to investigate the physical, some chemical and sensory properties of gluten free puffed rice-corn cake with different formulations.

## **2. MATERIALS AND METHODS**

### **2.1. Materials**

Rice, corn, buckwheat, quinoa and salt were purchased from local market (Konya, Turkey). The rice, corn and buckwheat were grounded in a laboratory mill (Alveo, AHE.OG.01,

Konya, Turkey) and sieved to obtained between 1.0 and 2.8 mm particle size. Quinoa seeds were used directly as whole.

## 2.2. Puffed rice-corn cake production

For puffed rice-corn cake production, raw materials specified in Table 1. were mixed and were then pre-hydrated with water to 18 % moisture content. The mixture was placed in the chamber of the device and was puffed at 220 °C temperature using popped rice cake machine (SFM600, Korea). Samples and stored at room temperature until the analyses were performed in a polyethylene bag.

**Table 1. Puffed rice-corn cake (PRCC) formulations**

<b>Samples</b>	<b>Corn (g)</b>	<b>Rice (g)</b>	<b>Buckwheat (g)</b>	<b>Quinoa (g)</b>	<b>Salt (g)</b>	<b>Water (ml)</b>
PRCC1	70	30	---	-20	1.5	2
PRCC2	56	24	20	30	1.5	2
PRCC3	49	21	30	-	1.5	2
PRCC4	56	24		-	1.5	2
PRCC5	49	21			1.5	2

## 2.3. Color analysis

The color values of puffed rice-corn cake samples were determined using Hunter Lab Chroma Meter (Minolta CR-400, Osaka, Japan). Color values of the puffed rice-corn cake were recorded as L\* (lightness), a\* (redness) and b\* (yellowness). a\* and b\* values were used to calculate the saturation index (SI) ( $[a^2 + b^2]^{1/2}$ ) and hue angle ( $\arctan [b^*/a^*]$ ).

## 2.4. Physical analysis

The diameter and thickness of the puffed rice-corn cake samples were measured with a digital micrometer (0.001mm, Mitutoyo, Minoto-Ku, Tokyo, Japan). The spread ratio was found using the following Eq. (1).

$$\text{Spread ratio} = \text{Diameter} / \text{Thickness} \quad \text{Eq. (1)}$$

The hardness of the puffed rice-corn cake samples was measured using a texture analyzer (TA-XT plus, Stable Microsystems, England). The test conditions in this study were as follows: Pretest speed: 1.0 mm/s, test speed: 3.0 mm/s, posttest speed: 10 mm/s, distance: 5 mm

## 2.5. Chemical analysis

Moisture and ash content of raw materials and puffed rice-corn cake samples were determined according to AACC method 44-12 and AACC Method 08-01.01 (AACC, 1990).

## 2.6. Sensory analysis

Puffed rice-corn cake samples were evaluated in terms of color, appearance, taste, odor, fractuability and general acceptability properties by 12 panelists (aged 20–50) from

Necmettin Erbakan University Department of Food Engineering. Sensory properties of samples were scored using a 5-point hedonic scale in which a score of 5 = like extremely, 1 = dislike extremely.

## 2.7. Statistical analysis

All measurements were performed in duplicate for each sample. The results were expressed as mean  $\pm$  standard deviation. Statistical analyses were performed using the Statistical software JMP 5.0.1 (SAS Institute). The averages of the main variation sources were compared at  $p < .05$  level.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

Color values of PRCC samples are shown in the Table 2.  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$  values of PRCC changed between 53.23 and 67.07; -1.24 and -0.29; and 16.43 and 24.41, respectively. The results showed that there was a significant difference ( $p < 0.05$ ) in  $L^*$  values between the PRCC samples made from 30% quinoa (PRCC3) and 30% buckwheat (PRCC5) compare to PRCC1 sample without quinoa and buckwheat ( $p < 0.05$ ). The lowest  $L^*$  value was found the PRCC samples containing 30% buckwheat. These results can be explained by the dark color of the buckwheat flour and the non-enzymatic Maillard reaction that occur between reducing sugars and proteins with lysine residues (El-Sohaimy et al., 2019). The  $a^*$  values of PRCC3 and PRCC5 were higher than PRCC1 sample. As expected, the high utilization rate increased the  $a^*$  value due to the natural color of quinoa and buckwheat. Previous studies reported that with the incorporation of quinoa in formulation obtained a decrease in  $L^*$  values and an increase in  $a^*$  values (Demir and Kılınc, 2017; Cannas et al., 2020). As seen in Table 2, an increase in quinoa and buckwheat from 0 to 30% ratio caused to a significant decrease ( $P < 0.05$ ) in the  $b^*$  values of the PRCC samples. Saturation index values of PRCC1, PRCC2, PRCC3, PRCC4 and PRCC5 were found as 26.92, 24.44, 17.02, 21.90 and 16.44, respectively. Addition of quinoa and buckwheat were significantly affected the saturation index values of PRCC samples ( $p < 0.05$ ). Quinoa and buckwheat addition at 30% ratio resulted decreased hue angle value of PRCC samples compare to PRCC1.

**Table 2. Color properties of puffed rice-corn cake samples<sup>1</sup>**

Samples	$L^*$	$a^*$	$b^*$	Saturation index	Hue Angle
PRCC1	67.07 $\pm$ 1.16a	-1.24 $\pm$ 0.07c	26.89 $\pm$ 0.35a	26.92 $\pm$ 0.36a	92.64 $\pm$ 0.12a
PRCC2	63.90 $\pm$ 2.53ab	-1.14 $\pm$ 0.08c	24.41 $\pm$ 0.38b	24.44 $\pm$ 0.39b	92.67 $\pm$ 0.16a
PRCC3	61.08 $\pm$ 1.12b	-0.29 $\pm$ 0.06a	17.01 $\pm$ 0.20d	17.02 $\pm$ 0.20d	90.98 $\pm$ 0.18c
PRCC4	64.87 $\pm$ 1.02ab	-1.11 $\pm$ 0.01c	21.87 $\pm$ 0.54c	21.90 $\pm$ 0.54c	92.91 $\pm$ 0.03a
PRCC5	53.23 $\pm$ 0.79c	-0.60 $\pm$ 0.04b	16.43 $\pm$ 0.20d	16.44 $\pm$ 0.20d	92.09 $\pm$ 0.12b

<sup>1</sup>Means followed by the same letter within a column are not significantly different from each other ( $p > 0.05$ ). PRCC: Puffed rice-corn cake

The physical properties (diameter, thickness, spread ratio and hardness) of PRCC samples are shown in Table 3. The diameter values of PRCC samples were changed between 81.75 and 94.59 mm. The diameter of PRCC samples made from 30% quinoa and buckwheat were found significantly lower than that of PRCC1 samples ( $p < 0.05$ ). This difference in diameter values may be related to the ratios of soluble and insoluble dietary fiber in the raw materials. Insoluble fibers have high hydrophilic properties and reduce their expansion properties by decreasing elasticity, decreasing the affinity between starch and insoluble fiber and increasing the viscosity (O'shea et al., 2014). Also, high protein and dietary fiber have been reducing product expansion as they cause viscosity reduction (Hashempour-Baltork et al., 2018). The thickness values of PRCC samples ranged from 2.97 to 3.88 mm. The 20 and 30% usage ratio of quinoa were led to a decrease in thickness value of PRCC samples from 3.55 to 3.04 mm and from 3.55 to 2.97 mm, respectively. With the use of buckwheat, similar (PRCC5) or higher (PRCC4) thickness values were obtained compared to the PRCC1 sample. 20 and 30% substitution ratio of quinoa (PRCC2 and PRCC3) increased spread ratio values of the PRCC samples, although the usage of 20 and 30% ratio buckwheat (PRCC4 and PRCC5) were caused a decrease in spread ratio values. The changes in diameter and thickness were reflected in spread ratio. Hardness values PRCC1, PRCC2, PRCC3, PRCC4 and PRCC5 were found as 9.62, 5.55, 4.47, 5.08 and 3.13, respectively. Increasing levels of quinoa and buckwheat significantly decreased the hardness values of the PRCC samples compare to PRCC1 ( $p < 0.05$ ). The highest effect on hardness value were demonstrated the use of 30% buckwheat. With the highest used ratio of quinoa and buckwheat, the hardness values reduced 2.15 times and 3.07 times compared to PRCC1.

**Table 3. Physical properties of puffed rice-corn cake samples<sup>1</sup>**

Samples	Diameter (mm)	Thickness (mm)	Spread ratio	Hardness (g)
PRCC1	94.59±1.87a	3.55±0.07b	26.65±0.28b	9.62±0.16a
PRCC2	92.03±0.48ab	3.04±0.06c	30.27±0.23a	5.55±0.41b
PRCC3	89.93±1.15b	2.97±0.04c	30.25±0.28a	4.47±0.23c
PRCC4	91.02±0.51ab	3.88±0.07a	25.28±0.17c	5.08±0.25bc
PRCC5	81.75±0.98c	3.60±0.08b	21.07±0.37d	3.13±0.06d

<sup>1</sup>Means followed by the same letter within a column are not significantly different from each other ( $p > 0.05$ ). PRCC: Puffed rice-corn cake

The moisture and ash content of PRCCC samples are reported in Table 4. The moisture content of corn, rice, buckwheat and quinoa were determined as 12.36, 12.43, 10.93 and 10.25%. This difference in moisture values were found no significantly ( $p > 0.05$ ). The ash content of the rice (0.46%) was significantly determined to be lower than the other samples ( $p < 0.05$ ). Corn, buckwheat and quinoa had 4.78-fold, 4.41-fold and 4.52-fold more ash content than rice (Data not shown). This finding is in agreement with that reported by Makpoul and Ibrahim (2015) and Demir and Kılınc (2017) as 1.96 % and 2.82 % ash content for quinoa. In a study that investigated different buckwheat varieties, Qin et al. (2010) was stated that the ash content of buckwheat ranged from 1.33% to 3.11%.

**Table 4. Moisture and ash content of puffed rice-corn cake samples<sup>1</sup>**

Samples	Moisture (%)	Ash (%)
PRCC1	6.57±0.65a	2.15±0.10b
PRCC2	6.70±0.31a	2.20±0.07ab
PRCC3	6.61±0.28a	2.26±0.07a
PRCC4	6.03±0.27a	2.17±0.08ab
PRCC5	6.29±0.40a	2.25±0.03a

<sup>1</sup>Means followed by the same letter within a column are not significantly different from each other ( $p > 0.05$ ). PRCC: Puffed rice-corn cake.

As shown in Table 4, the moisture content of PRCC samples ranged between 6.03% and 6.70%. The incorporation of different ratios of quinoa and buckwheat did not demonstrate a negative effect on moisture content ( $p > 0.05$ ). On the other hand, the addition of quinoa and buckwheat on the 30% level caused more than a slight increase in the ash content of the PRCC samples compare to PRCC1, descriptively. This observation is in accordance with the research of Jozinović et al. (2009) that observed with the addition of buckwheat flour addition resulted in an increase in ash content of corn extrudates.

Sensory analysis results of PRCC samples are given in Figure 1. The highest color score was obtained with PRCC1 without quinoa and buckwheat among all PRCC varieties. However, the use of quinoa in the PRCC formulation caused a slightly decrease in the color scores. The 30% quinoa, 20% and 30% buckwheat addition gave similar appearance scores ( $p < 0.05$ ) by the panelists. Besides, the PRCC2 sample containing 20% quinoa had a similar appearance score to PRCC1. Results indicated that the taste score of PRCC4 sample was found to be the most acceptable by the panelists. No significant difference was observed in the odor scores of the PRCC samples ( $p > 0.05$ ). An increase in the amount of quinoa and buckwheat in PRCC formulation led to increasing in the fractuability scores. The most acceptable fractuability property was obtained with PRCC5 sample containing 30% buckwheat. The results of the general acceptability of the PRCC samples showed no significant difference. This revealed that the panelists accepted end-products made with 20% and 30% substitution ratio of quinoa and buckwheat. This is in agreement with the study of Wójtowicz et al. (2005) were stated that corn snacks enriched with buckwheat at a level not exceeding 30% had the best acceptability values.

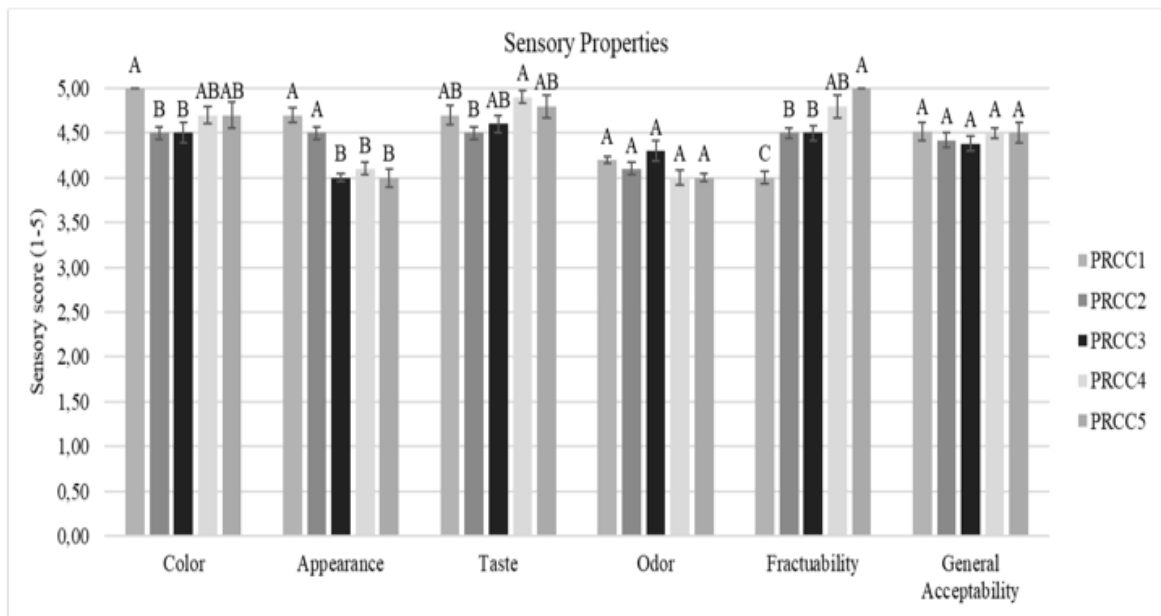


Figure 1. Sensory properties of puffed rice-corn cake samples  
(PRCC: Puffed rice-corn cake)

#### 4. CONCLUSION

This study investigated some physical, chemical and sensory properties of puffed rice-corn samples prepared with different formulations. The results showed that a decrease in L\* values and an increase in a\* values were significantly determined with 30% usage ratio of both quinoa and buckwheat supplementation. As the amount of quinoa and buckwheat increased from 0 to 30% in puffed rice-corn, b\* values of PRCC decreased. For the physical properties, the substitution of quinoa and buckwheat flour reduced the diameter. The highest thickness value was obtained with PRCC4 and the highest spread ratio value with PRCC2 and PRCC3. Addition of different ratio quinoa and buckwheat decreased hardness values of puffed rice-corn cake. Sensory analysis results were revealed that quinoa and buckwheat can be successfully incorporated in puffed rice-corn cake formulation up to 30% ratio without an adverse effect on overall acceptability. Finally, quinoa and buckwheat can be used successfully as a good food source in functional puffed rice-corn products.

## 5. REFERENCES

- AACC. (1990). Approved methods of the American Association of Cereal Chemists, 8th Edn. AACC International, St. Paul.
- Cannas, M., Pulina, S., Conte, P., Del Caro, A., Urgeghe, P. P., Piga, A., & Fadda, C. (2020). Effect of substitution of rice flour with Quinoa flour on the chemical-physical, nutritional, volatile and sensory parameters of gluten-free ladyfinger biscuits. *Foods*, *9*, 808.
- Demir, M. K., & Kılınc, M. (2017). Utilization of quinoa flour in cookie production. *International Food Research Journal*, *24*.
- El-Sohaimy, S. A., Shehata, M. G., Mehany, T., & Zeitoun, M. A. (2019). Nutritional, physicochemical, and sensorial evaluation of flat bread supplemented with quinoa flour. *International Journal of Food Science*, 2019.
- Farinazzi-Machado, F. M. V., Barbalho, S. M., Oshiiwa, M., Goulart, R. and Pessan Junior, O. 2012. Use of cereal bars with quinoa (*Chenopodium quinoa* W.) to reduce risk factors related to cardiovascular diseases. *Food Science and Technology (Campinas)* *32*: 239-244
- Hashemi, N., Mortazavi, S. A., Milani, E., & Tabatabai Yazdi, F. (2017). Microstructural and textural properties of puffed snack prepared from partially defatted almond powder and corn flour. *Journal of Food Processing and Preservation*, *41*, e13210.
- Hashempour-Baltork, F., Torbati, M., Azadmard-Damirchi, S., & Savage, G. P. (2018). Quality properties of puffed corn snacks incorporated with sesame seed powder. *Food Science & Nutrition*, *6*, 85-93.
- James, L. E. A. (2009). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): composition, chemistry, nutritional, and functional properties. *Advances in Food and Nutrition Research*, *58*, 1-31.
- Johnson, G. H. (2010). Anderson Snacking Definitions: Impact on Interpretation of the Literature and Dietary Recommendations Critical Reviews in Food Science and Nutrition, *50*, 848-871.
- Jozinović, A., Šubarić, D., Ačkar, Đ., Babić, J., Klarić, I., Kopjar, M., & Valek Lendić, K. (2012). Influence of buckwheat and chestnut flour addition on properties of corn extrudates. *Croatian Journal of Food Science and Technology*, *4*, 26-33.
- Alvarez-Jubete, L., Wijngaard, H., Arendt, E. K., & Gallagher E. (2010). Polyphenol composition and in vitro antioxidant activity of amaranth, quinoa, buckwheat and wheat as affected by sprouting and baking. *Food Chemistry*, *119*, 770-778.
- Makpoul, K. R., & Ibrahim, A. A. (2015). Improving biscuit nutritional value using quinoa flour. *Journal of Food and Dairy Sciences*, *6*, 771-780.
- Meng, X., Threinen, D., Hansen, M., & Driedger, D. (2010). Effects of extrusion conditions on system parameters and physical properties of chickpea flour-based snack. *Food Research International*, *43*, 650-658.



- Mohajan, S., Munna, M. M., Orchy, T. N., Hoque, M. M., & Farzana, T. (2019). Buckwheat flour fortified bread. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*, 54, 347-356.
- Natabirwa, H., Nakimbugwe, D., Lung'aho, M., Tumwesigye, K. S., & Muyonga, J. H. (2020). Bean-based nutrient- enriched puffed snacks: Formulation design, functional evaluation, and optimization. *Food Science & Nutrition*, 8, 4763-4772.
- O'shea, N., Arendt, E., & Gallagher, E. (2014). Enhancing an extruded puffed snack by optimizing die head temperature, screw speed and apple pomace inclusion. *Food and Bioprocess Technology*, 7, 1767-1782.
- Qin, P., Wang, Q., Shan, F., Hou, Z., & Ren, G. (2010). Nutritional composition and flavonoids content of flour from different buckwheat cultivars. *International Journal of Food Science & Technology*, 45, 951-958.
- Quettier-Deleu, C., Gressier, B., Vasseur, J., Dine, T., Brunet, C., Luyckx, M., & Trotin, F. (2000). Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Möench) hulls and flour, *Journal of Ethnopharmacology*, 72, 35-42
- Miller, R., Benelam, B., Stanner, S.A., Buttriss J.L. (2013). Is snacking good or bad for health: An overview. *Nutrition Bulletin*, 38, 302-322.
- Sezgin, A. C., & Sanlier, N. (2019). A new generation plant for the conventional cuisine: Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Trends in Food Science & Technology*, 86, 51-58.
- Wójtowicz, A., Kolasa, A., & Moscicki, L. (2013). Influence of buckwheat addition on physical properties, texture and sensory characteristics of extruded corn snacks. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 63.

# E-Devlet Uygulamaları ve Güvenlik

## E-Government Applications and Security

Hakan ALPTÜRKER\*

### ÖZET:

Teknolojik gelişmeler, bireyler kadar hükümetleri de etkisi altına almış ve hükümetlerin yönetme şeklinde yapısal bir dönüşüme sebep olmuştur. Hükümetler bu dönüşümle birlikte e-Devlet adı verilen çevrimiçi hizmet sunumuna doğru ilerlemiştir. e-Devlet ile birlikte birçok kamu hizmeti internet üzerinden sunulmaya başlamış ve vatandaşlar devlet hizmetlerine ve bilgilere kolaylıkla erişim sağlamıştır. Kamu hizmetlerine yeni imaj kazandıran e-Devlet uygulamaları tüm paydaşlar açısından hız, verimlilik, kalite gibi oldukça önemli faydalar sağlamıştır. Ancak söz konusu bu faydaların yanında e-Devlet uygulamalarının taşıdığı birtakım zorluklar da bulunmaktadır. Bu zorluklar arasında ortak ve öncelikli sorununun güvenlik sorunu olduğu kabul edilmektedir. Günümüzde kurumlar arasında bilgi paylaşımının da yapıldığı e-Devlet uygulamaları ile ilgili olarak güvenlik tartışmaları daha fazla gündeme gelmeye başlamıştır. Çünkü elektronik ağlar üzerinden gerçekleştirilen bu uygulamalar her zaman için kötü amaçlı saldırılara karşı açık durumdadır. Dolayısıyla bu durum e-Devlet uygulamalarını yürüten tüm ülkeleri elektronik ortamda güvenlik önlemleri almaya mecbur bırakmaktadır. Bu bağlamda bu çalışmada e-Devlet uygulamalarının taşıdığı zorluklar ve güvenlik riskleri değerlendirilmiş ve e-Devlet üzerinden hizmet sağlayan kurumların güvenlik politikalarına yönelik öneriler sunulmuştur.

**Anahtar sözcükler:** e-Devlet, Kamu Hizmeti, Güvenlik

\* Öğr. Gör. Dr., Selçuk Üniversitesi, Silifke-Taşucu Meslek Yüksekokulu,  
[alpturker@gmail.com](mailto:alpturker@gmail.com)

# Repeat Breeder Sığırlarda Embriyo Transferinin Döl Verimine Etkisi

## The effect of Embryo Transfer on Fertility Repeat Breeder Cattle

Tahir Karasahin \*

### ÖZET:

Büyük baş hayvan işletmelerinde en büyük sorunlardan biri ve en önemlisi döl verimi problemleridir. Döl verimi problemi hayvanlardan elde edilen süt ve et miktarı arttıkça daha kronik bir hale gelmektedir. Son yıllarda çeşitli ileri üreme teknikleri kullanılarak bu problemler aşılmaya çalışılmaktadır. Bu ileri üreme tekniklerinden embriyo transferi son yıllarda etkili bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Embriyo transferi in vivo olarak donör hayvanın uterusundan elde edilen veya laboratuvar şartlarında ovum pick up (OPU) yöntemiyle ya da mezbahadan toplanan ovaryumlardan in vitro yöntemle elde edilen embriyoların taşıyıcı hayvanlara nakledilmesi işlemidir. Embriyo transferi; yüksek kalitede damızlık sığır ihtiyacını kısa sürede karşılayacak bir yöntem olmasının yanında infertilite sorununun çözümünde alternatif bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Gebelik oranlarını iyileştirmede ilerlemeyi hızlandırmanın anahtarı, embriyonun hayatta kalması için yeterliliği ve embriyonik gelişimi desteklemek için anne kapasitesinin tahmin edilmesini sağlayan fenotiplerin veya fenomenlerin tanımlanması olacaktır.

**Anahtar sözcükler:** Repeat breeder, embriyo, sığır, döl verimi.

### ABSTRACT:

One of the biggest and most important problems in cattle enterprises is fertility problems. The fertility problem becomes more chronic as the amount of milk and meat obtained from animals increases. In recent years, these problems have been tried to be overcome by using various advanced reproductive techniques. Embryo transfer, one of these advanced reproductive techniques, has been used effectively in recent years. Embryo transfer is the process of transferring embryos obtained from the uterus of the donor animal in vivo or obtained by ovum pick up (OPU) method under laboratory conditions or in vitro method obtained from the ovaries collected from the slaughterhouse to the surrogate animals. Embryo transfer; In addition to being a method that will meet the need for high quality breeding cattle in a short time, it is an alternative option for solving the infertility problem. The key to accelerating progress in improving pregnancy rates will be the identification of phenotypes or phenomena that provide an estimate of embryo sufficiency for survival and maternal capacity to support embryonic development.

**Keywords:** Repeat breeder, embryo, cattle, and fertility.

\* Prof. Dr. Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Aksaray, e-posta: [tahirkarasahin@gmail.com](mailto:tahirkarasahin@gmail.com)

## 1. GİRİŞ

İnfertilite, canlı yavrular üretme kapasitesinin azalması veya olmamasıdır. Sığırlarda infertilitenin birçok nedeni bulunmaktadır. Yetiştirme programının amacı, 65 günlük bir üreme sezonunda yetiştirilen ineklerin %90-95'ini gebe bırakmak olmalıdır. Gebelik/buzağılama oranları bunun altındaysa, nedenini bulmak ve çözüm yolları üretmek önemlidir. İnfertilite birçok nedene bağlı olarak gelişmesinden dolayı döl verimi problemi için değişik çözüm yolları düşünülebilir. Son yıllarda özellikle süt sığırcılığında Repeat breeder olarak isimlendirilen nedeni bilinmeyen döl problemleri süt sığırcılığı işletmelerinin büyük bir problemi haline gelmiştir. Repeat breeder sığırlarda en kritik üreme bozukluklarından biri olduğu konusunda yapılan akademik araştırmalar vardır. Repeat breeder genellikle herhangi bir anatomik veya enfeksiyöz anormalliği olmayan, üç veya daha fazla üreme girişiminden sonra gebe kalmayan veya birçok üreme siklusu geçirmesine rağmen infertil hayvanlar olarak tanımlanır (Yaginuma ve ark. 2019). Repeat breeder problemi olan sütçü inekler başta olmak üzere doğum ve yeniden gebe kalma aralığını olumsuz bir şekilde etkilemektedir (Sarıbay ve ark. 2018). Süt sığırcılığı işletmelerinde kârlılık hayvanların en az 305 gün sağılması ve yılda bir defa yaklaşan oranda doğum yapması ile sağlanabilmektedir. Diğer bir deyişle en yüksek süt ve döl verimini elde edebilmek için, laktasyon süresinin en az 305 gün ve buzağılama aralığının 12 aya olabildiğince yakın olması gerekmektedir. Repeat breeder olgularının başlıca iki nedeni, fertilizasyonun şekillenmemesi ve erken embriyonik ölümlerdir (Ergün ve ark., 2000, Sarıbay ve ark. 2018).

Embriyo transferi, bir donör dişinin üreme sisteminden bir veya daha fazla embriyonun çıkarılması ve bir veya daha fazla alıcı dişiye aktarılması sürecinde bir adımdır (Karaşahin, 2017, Sağırkaya, 2009). Embriyo transferi, embriyoların bir donörden alıcılara transferini içeren bir yardımcı üreme tekniğidir (Hasler, 2014). Embriyolar sadece in vivo olarak değil in vitro olarakta elde edilmesi mümkündür. Laboratuvar ortamında in vitro fertilizasyon veya somatik hücre klonlama gibi tekniklerle de üretilebilir. İn vivo embriyonun gerçek transferi, aşağıdakilerin bir kısmını veya tamamını içerebilen bir dizi süreçten oluşmaktadır: donörlerin süperovülasyonu ve tohumlanması, embriyoların toplanması, embriyoların elde edilmesi, değerlendirilmesi ve kısa süreli saklanması, mikromanipülasyon ve genetik testlerin yapılması, embriyoların dondurulması ve embriyo transferi (Troxel, 2007). Embriyo transferi, özellikle üreme performansını iyileştirmek, genetik özellikleri yüksek hayvan sayısını artırmak ve yüksek verimli sürüler oluşturmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Alkan ve ark. 2019, Erdem ve ark. 2020)

## 2. YÖNTEM

Bu çalışmada, repeat breeder ineklerde embriyo transferi uygulamalarının döl verimine etkisi konusu araştırıldı. Bir sığırın gebe kalması için fırsatların israfı göz önüne alındığında, sığırlarda gebelik başarısının suni tohumlamaya nazaran embriyo transferinin başarısının daha büyük olması beklenir. ET yoluyla taze embriyo alan dişiler ile tohumlanmış dişiler arasındaki gebeliğin 6. ila 8. günlerinde gebelik oranları arasında oldukça büyük farklar bulunmaktadır (Hansen, 2020). Suni tohumlama veya boğa kullanma durumunda oosit ve sperma birleşmesi ovidukta gerçekleşmesi beklenir.

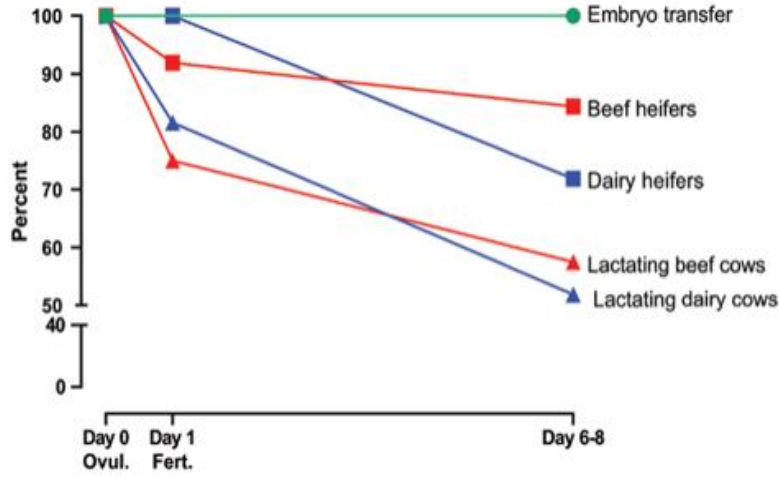
Döllenen oositin 7-8. güne kadar gelişip uterus ortamına gelinceye kadar yaşamını devam ettirmesi ve gebeliğin devamı için olmazsa olmaz bir durumdur. Araştırmalar göstermiştir ki özellikle süt sığırlarında embriyonik ölüm oranı %70-80 oranını bulabilmektedir. Yani siklusun 7-8. gününde uterus ortamına gelmesi gereken embriyo yaşamını yitirmektedir. Oysa uterus ortamına doğrudan verilecek olan 7 veya 8 günlük embriyo bu zamanda %100'lük bir yaşama şansını bulmuş demektir. Embriyo transferinden sonra meydana gelebilecek kayıplar çiftlik yönetimi, beslenme ve anneye bağlı olarak değişecektir.

### **3. BULGULAR**

#### **3.1. İneklerde Repeat breeder nedenleri**

Özellikle son yıllarda süt sığırcılığında yapılan çalışmalar sonucunda hayvanlarda süt verim düzeyleri oldukça yüksek seviyelere çıkarılmıştır. Üreme özelliği ise süt verim özelliğinin aksine olarak oldukça düşük kalmakta ve iki buzağılama arası süreler uzamaktadır (Güvenç ve ark. 2017). Süt sığırcılığında kuru dönem süresinin uzaması, işletmelerde çok büyük ekonomik kayıplara ekonomik zararlara neden olmaktadır. Bir "repeat breeder" tipik olarak, üç veya daha fazla östrus siklusundan sonra gebe kalmayan herhangi bir inek olarak tanımlanır. Bu sendrom, bir sütçü sürünün üreme yönetimini etkileyen çözülmesi oldukça zor sorunlardan biri olabilir. Genellikle, normal gebe kalma oranlarına sahip laktasyondaki Holştayn inekler için tek östrus siklusunda gebelik oranları %35 ile %45 arasında değişir. Repeat breeder işletmelerde ise bu oran %17 oranlarına kadar düşmektedir (Todd, 2019). Repeat breeder durumu, çiftleşme veya suni tohumlamadan (ST) sonra östrusa dönüş, ya döllenme başarısızlığından ya da embriyonik ölümden kaynaklanabilir. Çok sayıda çalışma, normal doğurganlığa sahip dişi sığırlarda döllenme başarısızlığının yaklaşık %10 olduğu ve döllenmeyi takiben 3 hafta içinde yaklaşık %30'a yakın erken embriyonik ölümün şekillendiğini ortaya koymuştur. Bu durum, her ST veya çiftleşmeden sonra ortalama %40 dişinin östrusa döneceği anlamına gelir (Gustafsson, 2002). İster suni tohumlama isterse tabi tohumlama olsun yaş ve verim

miktarı arttıkça embriyoların yaşama kapasiteleri azalmaktadır(Şekil1).



Şekil 1. Dişi hayvanlarda uygulanan reproduktif yöntemlerin embriyo canlı kalma üzerine etkisi (Hansen, 2020).

Repeat breeder etiyolojisi çok faktörlü olabilmektedir. Nedeni genetik, çevresel, enfeksiyonlar, ovaryum aktivitesinin değişmesi olabilir. Tüm bu etiyolojik faktörler nihayetinde ya döllenmede başarısızlık ya da embriyonik ölümle sonuçlanır.

### 3.1.1. Genetik

Ebeveynin kromozomal veya genetik anormallikleri ve farklılaşma sürecinde meydana gelen kusurlar doğurganlığı olumsuz etkileyebilir.

### 3.1.2. Yaş

Yaşın doğurganlık üzerindeki etkisi genellikle olumsuz olarak bildirilmektedir. Yaşlı ineklerde daha yüksek Repeat breeder oranı görülmektedir.

### 3.1.3. Uterus enfeksiyonu ve tekrarlayan östrus siklusları

Uterus ortamı normal embriyonik gelişimi teşvik eder. Bu nedenle, uterus enfeksiyonları, endometrit, pyometra, metritis vb. gibi herhangi bir bozukluk veya kusur, embriyonun hayatta kalmasını olumsuz yönde etkiler ve embriyonik ölüme neden olur ve bu da Repeat breeder ana nedenlerinden biridir (Opsomer ve Kruif, 2009).

### 3.1.4. Genital yolun anatomik kusurları

Sığırların genital yolu, oosit büyümesi, sperm taşınması, döllenme ve implantasyon için uygun bir atmosfer sunar. Bu yapıların anatomik veya fonksiyonel değişiklikleri, gestasyonel başarısızlığa ve Repeat breeder olgusuna neden olabilir

### 3.1.5. Ovaryum fonksiyon bozuklukları

Süt sığırlarında ovaryum kistleri sorunu üreme başarısızlığının ciddi bir nedenidir. Kistik ovaryum dejenerasyonu, sığırlarda Repeat breeder olgusunun bir nedenidir. Gecikmiş ovulasyon ve anöstrus bu sorunla bağlantılıdır. Progesteron eksikliğine neden olan luteal yetersizlik, Repeat breeder sendromunu tetikleyebilir.

### 3.1.6. Besleme

Sığırların gebe kalması vücut ağırlığı ile ilişkilidir. Dengeli beslenme (enerji, yağ, protein, vitamin ve mineraller) bunun çözümüdür. Steroidojenez için özellikle bakır, kobalt, demir, selenyum vb. eser mineraller gereklidir. Ek eser mineraller ve A, D3 ve E Vitaminleri, anöstrus/tekrar üreyen süt hayvanlarının sorununun tedavisine yardımcı olabilir. Yüksek verimli süt sığırları, bakım ve süt üretimi gereksinimlerini karşılamak için kaliteli yem gerektirir. Düşük yem kalitesi, subklinik ketozis gibi negatif enerji dengesi nedeniyle yüksek metabolik bozukluklara neden olur. Vücut kondisyon skoru da Repeat breeder ile ilişkilidir (Asaduzzaman ve ark. 2016).

### 3.1.7. Erkeğe ait bozukluklar ve Suni tohumlama

Üreme amaçlı boğalar erken yaşta seçilir. Seçilen boğalar, kalıtsal, iklimsel ve boğaların kötü yönetimi olabilecek doğurganlık sorunları nedeniyle her yaşta itlaf edilir. Benzer şekilde süt ineklerinde ortamında boğa bulunmasının üreme üzerinde büyük etkisi vardır (Khatun ve ark. 2013). Boğa hazırlama, suni vajina hazırlama, sperma toplama, sperma işleme, saklama, çözdürme, çözdürme sonrası işleme, östrus evresine göre yanlış tohumlama gibi işlemlerdeki herhangi bir bozukluk, Repeat breeder neden olabilir. Hayvanlar doğru zamanda tohumlanmazsa, gebe kalma başarısızlığına neden olabilir.

## 4. TARTIŞMA ve SONU

Embriyoların laktasyondaki süt sığırlarına başarılı bir şekilde aktarılması, özellikle yaz sıcağı stresi sırasında süt sığırlarında doğurganlığın iyileştirilmesinde faydalı etkiler göstermiştir. Bir embriyonun transferi, belirli kısırlık nedenlerini (yani, dölleme başarısızlığı ve erken embriyonik kayıp) atlayabilir. Yapılan çalışmalarda döl tutmayan inekler için embriyo transferinin bir tedavi yöntemi olarak uygulanabileceği, özellikle yüksek süt verimli ineklerin gebe bırakılmasında kullanılabileceği belirtilmektedir (Say, 2018). Repeat breeder sığırlarda bazı senkronizasyon yöntemleriyle yapılan embriyo transferi çalışmalarından olumlu sonuçlar alındığı bildirilmiştir (Rodrigues ve ark. 2010). İn vitro embriyoların Repeat breeder ineklerde gebelik şansını artırdığı tespit edilmiştir (Dochi ve ark. 2008). Bu nedenlerle, tekrar damızlık süt sığırlarında gebelik oranlarını artırmak için embriyo transferi kullanılabilir. (Todd, 2019). Repeat breeder sığırlarda uygulanacak embriyo transferi çalışmaları hayvanların gebe kalmasında büyük oranda başarı sağlayacaktır. Bu başarı için çok önemli kriterler bulunmaktadır. Bunların başında embriyo üretimi ve transferini yapan uygulayıcının iyi bir eğitimden geçmesi ve el becerisi kazanması gerekmektedir. Uygulayıcının yapacağı en ufak hatalar bile gebelik şansını büyük oranlarda azaltacaktır. Embriyo transferi veya üretimi yapacak veteriner hekimlerin östrus siklusu başta olmak üzere, gebe kalma üzerine etkili mineral ve vitamin takviyesi, östrus takibi gibi konuların çok iyi bilinmesi gerekmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

- Yaginuma, H., Funeshima, N., Tanikawa, N., Miyamura, M., Tsuchiya, H., Noguchi T, et al. (2019). Improvement of fertility in repeat breeder dairy cattle by embryo transfer following artificial insemination: possibility of interferon tau replenishment effect. *The Journal of reproduction and development*, 65(3), 223-229.
- Sarıbay, M. K., Köse, A. M., Yılmaz, M. A. (2018). Repeat breeder ineklerin tedavisinde GnRH ve gonadotropinlerin (LH, hCG, PMSG) kullanımı. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 58(1), 34-41.
- Ergün, Y., Alaçam, E., Aydın, Y., Seyrek, A. (2000). Repeat Breeder İneklerde Subklinik Endometritis Rastlantılarının Belirlenmesi ve İntrauterin Sağaltım Girişimi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 49(2), 77-89.
- Karaşahin, T. (2017). Türkiye İçin Sığırlarda Embriyo Transferi Gerekli mi? *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques*, 2(2), 30-33.
- Sağırkaya, H. (2009). Sığırlarda embriyo transfer uygulaması ve Türkiye açısından önemi. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 28(2), 11-20.
- Alkan, H., Karaşahin, T., Dursun, Ş., Satılmış, F., Erdem, H., Güler, M. (2020). Evaluation of the factors that affect the pregnancy rates during embryo transfer in beef heifers. *Reproduction in Domestic Animals*, 55(4), 421-428.
- Erdem, H., Karaşahin, T., Alkan, H., Dursun, S., Satılmış, F., Güler, M. (2020). Effect of embryo quality and developmental stages on pregnancy rate during fresh embryo transfer in beef heifers. *Tropical animal health and production*, 52, 2541-2547.
- Hansen, P. J. (2020). The incompletely fulfilled promise of embryo transfer in cattle—why aren't pregnancy rates greater and what can we do about it?. *Journal of Animal Science*, 98(11), 1-20.
- Hasler, J. F. (2014). Forty years of embryo transfer in cattle: A review focusing on the journal *Theriogenology*, the growth of the industry in North America, and personal reminiscences. *Theriogenology*; 81: 152-169.
- Troxel, T. R. (2007). Embryo transfer in cattle. Cooperative Extension Service, University of Arkansas Division of Agriculture, US Department of Agriculture, and county governments cooperating.
- Güvenç, M., Cellat, M., Koldaş, Ü. E., Gökçek, İ. (2017). Repeat breeder ineklerde oksidatif stres ve çeşitli biyokimyasal parametreler. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi* 31;3, 243-24
- Todd, R. B. (2019). Improving Fertility in the Repeat Breeder. <https://dairy-cattle.extension.org/improving-fertility-in-the-repeat-breeder/> Ulaşım tarihi: 18.09.2021.
- Gustafsson, H., Emanuelson, U. (2002). Characterisation of the repeat breeding syndrome in Swedish dairy cattle. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 43(2), 1-11.



- Opsomer, G., Kruif, A. D. (2009). Metritis and endometritis in high yielding dairy cows. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 78(2), 83-88.
- Asaduzzaman, K. M., Bhuiyan, M. M. U., Rahman, M. M., Bhattacharjee. J. (2016). Prevalence of repeat breeding and its effective treatment in cows at selected areas of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine*, 14(2), 183-190.
- Khatun, M., Kaur, S., Kanchan, C. S. (2013). Subfertility problems leading to disposal of breeding bulls. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 26(3), 303.
- Say, E. (2018). Embriyo transfer uygulamaları ile repeat breeder ineklerde gebelik oranlarının araştırılması. Doktora Tezi.
- Rodrigues, C. A., Teixeira, A. A., Ferreira, R. M., Ayres, H., Mancilha, R. F., Souza, A. H., Baruselli, P. S. (2010). Effect of fixed-time embryo transfer on reproductive efficiency in high-producing repeat-breeder Holstein cows. *Animal Reproduction Science*, 118(2-4), 110-117.
- Dochi, O. Takahashi, K., Hirai, T., Hayakawa, H., Tanisawa, M., Yamamoto, Y., Koyama, H. (2008). The use of embryo transfer to produce pregnancies in repeat-breeding dairy cattle. *Theriogenology*, 69(1), 124-128.

# Kavuzsuz Arpanın Önemi, Kullanım Alanları ve KOP Bölgesinde Üretilme İmkanları

## The Importance, Use and Production Potential of Hullay Barley at the KOP Region

Melih BİLİR\* , Süleyman SOYLU\*\*

### ÖZET:

KOP Bölgesi arpa tarımı ve potansiyeli bakımından Ülkemizin en önemli bölgesi durumundadır. 2020 verilerine göre Türkiye'nin 3.1 milyon ha arpa ekim alanı, 8.3 milyon ton arpa üretimi bulunmaktadır. Ülkemizde yetiştirilen arpanın %95' e yakını yem sanayisinde, geri kalanı malt sanayisinde, çok az bir kısmı ise katkı maddesi olarak gıda sanayinde kullanılmaktadır. Türkiye'de en fazla arpa ekilişinin ve üretiminin bulunduğu il Konya'dır. Konya Ovası Projesi (KOP) kapsamındaki iller arpa tarımında önemli iller arasındadır. KOP Bölgesini kapsayan Aksaray, Kırşehir, Konya, Karaman, Niğde, Nevşehir, Yozgat, Kırıkkale illerinde yaklaşık 2.7 milyon ton civarında arpa üretimi yapılmaktadır. İnsanoğlu çok eski medeniyetlerden itibaren buğdayın yanında diğer tahılları da kullanarak besin ihtiyaçlarını karşılamışlardır. Kavuzsuz arpa (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) ise bunların arasında en fazla tercih edileni olmuştur.

Kavuzsuz arpa, yaygın olarak kültürü yapılan kavuzlu arpalar gibi diploid yapıda olup, 14 kromozomludur. Arpanın yetiştiği her yerde kavuzsuz arpa yetiştirilebilmektedir. Kavuzsuz arpanın kavuzlu arpadan farkı hasat edilirken kavuzunun taneden kolayca ayrılmasıdır. Kavuzsuz arpa içerdiği besinsel lifler ve yüksek beta glukan miktarı gibi önemli özellikleri ile öne çıkmaktadır. Arpa tahıllar içerisinde en fazla beta glukan içeriğine sahip olan ve bunu tüm tanesinde barındıran bir bitkidir. Beta glukanın kalp hastalıklarını korumaya, kolesterole ve kan şekerini düzenlemeye olumlu etkileri bulunmaktadır. Bağışıklık sistemini güçlendirdiği bilinmektedir. Arpa unundan yapılan mamullerin farklı ve güzel bir aromasının olduğu bilinmektedir. İnsanların çok tahıllı ekmeklere ve bu tahıllardan yapılan gıdalara merakı ve talebi giderek artmaktadır.

Kadın çiftçiler kavuzsuz arpayı işleyerek çorba, makarna, bazlama, yufka, tatlı, kek, kurabiye gibi birçok ürünün satışı ile aile ekonomisine katkı sağlayabilir. KOP Bölgesi'nde tohumluk ticareti ve kavuzsuz arpa unundan yapılan ürünlerin satışını yapmak isteyen girişimciler için kavuzsuz arpa bir fırsat niteliğindedir. Bu makalede KOP Bölgesini kapsayan illerde insan sağlığına yararlı olan kavuzsuz arpanın çiftçiye, sektör temsilcilerine, bölgede bulunan sivil toplum kuruluşlarına tanıtımını yapmak, o bölge ve çevresine bir katma değer kazandırılmasını sağlamak amaçlanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Kavuzsuz arpa, beta glukan, sağlıklı beslenme, KOP Bölgesi

## ABSTRACT:

KOP is the most important region in our country in terms of barley production and its potential. According to 2020 data, Turkey has 3.1 million hectares of barley cultivation area and 8.3 million tons of barley production annually. Nearly 95% of the barley grown in our country is used in the animal feed industry, the rest in the malt industry, and a very small part in the food industry as an additive. Konya is the city with the highest barley cultivation and production in Turkey. The cities within the scope of the Konya Plain Project (KOP) are among the most important cities in terms of barley production. Approximately 2.7 million tons of barley is produced in Aksaray, Kırşehir, Konya, Karaman, Niğde, Nevşehir, Yozgat and Kırıkkale, which cover the KOP Region. Since ancient civilizations, humankind has met their nutritional needs by utilizing other cereals besides wheat. Hulless barley (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) was the most preferred among them.

Hulless barley is diploid and has 14 chromosomes, like the widely cultivated hulled barley. Hulless barley can be grown at the same conditions where hulled barley is grown. The main difference between hulless barley and hulled barley is that the hull is easily separated from the grain during harvest. Hulless barley stands out with its nutritional fibers and important properties such as high beta-glucan content. Barley is a plant that has the highest beta-glucan content among cereals and contains it in the whole grain. Beta-glucan has positive effects against heart diseases, and cholesterol as well as its properties in regulating blood sugar. It is known to be strengthening the immune system. Also, products made from barley flour have a different and pleasant aroma. Recently, the interest and demand for multigrain bread and food products from these cereals are rising.

By processing hulless barley and selling many products such as soup, pasta, flatbread, phyllo, dessert, cake, and cookies, women farmers can contribute to the family economy. Hulless barley is an opportunity for entrepreneurs who want to trade in seeds and sell products made from hulless barley flour in the KOP Region. The aim of this article is to promote hulless barley -which is beneficial for human health, to the farmers, sector representatives, and non-governmental organizations in the KOP region, and to provide added value to the region and its surrounding areas.

**Keywords:** Hulless barley, Beta glucan, Healthy diet, KOP Region

\* Ziraat Mühendisi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, melih.bilir@tarimorman.gov.tr

\*\* Prof. Dr. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, [suleymansoylu@gmail.com](mailto:suleymansoylu@gmail.com)

## 1. GİRİŞ

Türkiye, dünyada arpa tarımının ilk kez yapıldığı Bereketli Hilal Bölgesi içinde bulunmaktadır (Geçit vd. 2009). Bu bölge arpa gen merkezleri arasında en önemlisi olarak görülmektedir. Genetik çeşitlilik bakımından Ülkemizde bol miktarda farklı arpa yerel çeşidi bulunmaktadır. Arpa, dünyada ekiliş ve üretim bakımından dördüncü, ülkemizde ise buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2021). Dünyada 2020 yılında toplam arpa ekim alanı 51.7 milyon ha, üretim 159.7 milyon ton, verim 310kg/da civarındadır. Bugün dünyada ekimi yapılan arpanın bölgelere göre değişmekle beraber %65'i hayvan yemi olarak, %33'ü maltlık olarak bira ve viski yapımında, %2'si de insan besini olarak gıda endüstrisinde kullanılmaktadır (Anonymous, 2021). Ülkemizde 2020 yılındaki arpa ekim alanı 3.09 milyon ha, üretimimiz 8.3 milyon ton, ortalama verim ise 268kg/da olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde yetiştirilen arpanın %95' e yakını yem sanayisinde, geri kalanı malt sanayisinde, çok az bir kısmı ise katkı maddesi olarak gıda sanayinde kullanılmaktadır (Anonim, 2021).

Arpa, *Gramineae* familyasından olup, kültürü yapılan arpalar (*Hordeum vulgare L.*) diploid yapıda, 14 kromozom sayısına sahiptir ( $2n=14$ ). Kavuzsuz arpa da (*Hordeum vulgare L. var. nudum*) kavuzlu arpa ile aynı kromozom sayısına sahiptir. Kavuzsuzluk arpada 7H kromozomunun uzun kolu üzerindeki tek bir resesif gen olan, “nud” geni tarafından kontrol edilmektedir (Newman et al. 2008).

Arpa, tane yapılarına göre kavuzlu ve kavuzsuz olmak üzere iki ana kategoride incelenir. Kavuzlu arpaların kavuzları ile tohum kabuğu birbirine yapışıktır (Kün, 1996; Taketa et al. 2008). Kavuzsuz arpalarda kavuz ile tohum kabuğunun birbirine yapışmasını sağlayan maddeler sentezlenmediği için hasat edilirken kavuz taneden kolayca ayrılır (Meints et al. 2019). Hasat sonrası yeniden harmanlama veya kavuz soyma işlemine gerek duyulmamaktadır.



**Şekil 1: Farklı Renklerdeki Kavuzsuz Arpa Taneleri Kaynak: (Melih BİLİR)**

Kavuzsuz arpalarda kavuzların ayrılması sonucu bazı değerlerde artışlar meydana gelmektedir. Kavuzlu ve kavuzsuz arpaların genel olarak bileşimleri kıyaslandığında kavuzsuz arpa daha fazla protein, nişasta, toplam ve çözünebilen beta glukan ihtiva etmektedir. Kavuzsuz arpa yüksek besinsel lif (1-3, 1-4 beta glukanları) içeriğine sahiptir. Tahıllar içerisinde 1-3, 1-4 beta glukanları buğdayda %1, yulafda %3-7 ve arpada %5-11 arasında bulunurken, kavuzsuz arpada bu oran %16' ya kadar çıkabilmektedir (Cleary et al. 2006).

## 2. DÜNYA'DA KAVUZSUZ ARPA

Dünyada arpa ekim alanı bakımından önemli ülkelere baktığımızda ilk sırada %21.7 ile AB Ülkeleri yer almaktadır. Rusya %16.4, Avustralya %7.9 pay almaktadır. Ülkemiz %7.4'lük bir paya sahiptir. Kanada ise dünya arpa ekim alanının %5.3'üne sahiptir (Anonymous, 2021). Ayrıca Kanada kavuzsuz arpa ekilişi ve üretimi açısından dünyada birinci sırada yer almaktadır. Kanada kavuzsuz arpa ile ilgili en fazla yayın yapan ve kavuzsuz arpa üzerine en fazla çalışan ülke statüsündedir.

Dünyanın bazı bölgelerinde özellikle Kuzey Afrika, Yakın Doğu, Himalayalar, Tibet tarafları ile, Etiyopya, Eritre, Peru, Ekvator gibi ülkelerde hala temel besin maddesi olarak tüketilmektedir. Arpanın insan gıdası olarak yıllık tüketimi Fas'ta 29kg/kişi, Cezayir'de 14kg/kişi, Etiyopya'da 13kg/kişi, Libya'da 11kg/kişi, Tunus'ta 6kg/kişi, Peru'da 4kg/kişi civarındadır. Doğu Avrupa ülkelerinde ise yıllık Letonya'da 19kg/kişi, Litvanya'da 7kg/kişi, Belarus'da 5kg/kişi, Estonya'da 3kg/kişi gıda amaçlı kavuzsuz arpanın tüketimi vardır. Avrupa ülkelerinden Norveç'te 7 kg/kişi, Polonya'da 6kg/kişi/yıl tüketimi bulunmaktadır. Kazakistan ve Gürcistan Ülkelerinde kişi başı yıllık 8 kilo civarındadır (Anonymous, 2021). Japonya'da ise arpa çayı çok tercih edilmekle ve pirincin yerine bazı zamanlarda kavuzsuz arpa kullandıkları bilinmektedir.

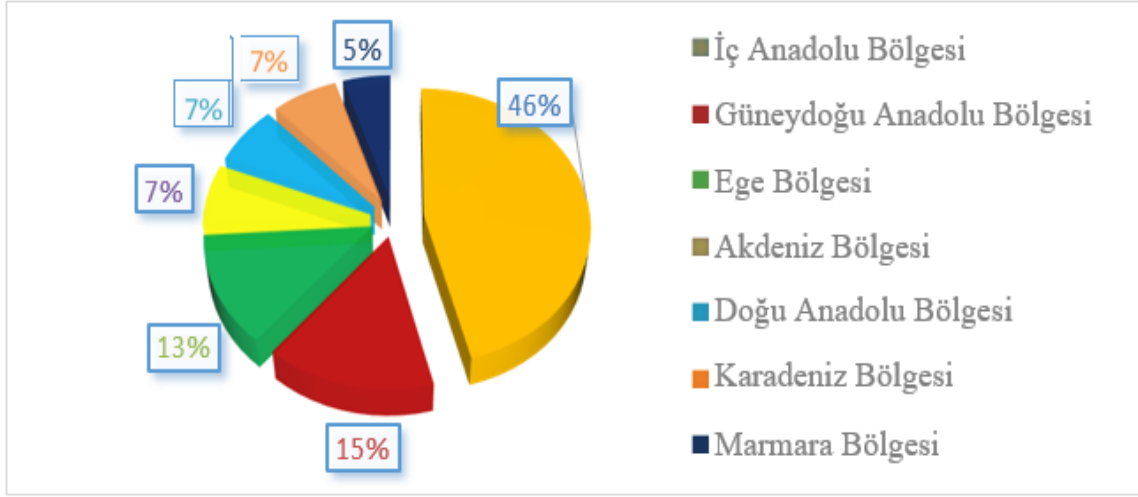
### 3. TÜRKİYE' DE KAVUZSUZ ARPA

Çatalhöyük ve Hacılar' da yapılan kazı çalışmalarında M.Ö. 7000-6000 tarihlerine uzanan kavuzsuz arpa tanelerinin bulunması Anadolu coğrafyasında kavuzsuz arpa tarımının çok eski tarihlerde yapıldığını göstermektedir (Sayim vd. 2013). Kavuzsuz arpalara Anadolu'da "Peygamber arpası, göyneksiz arpa, çıplak arpa" gibi adlar verilmiştir. İnsanoğlu çok eski medeniyetlerden itibaren buğdayın yanında diğer tahılları da kullanarak besin ihtiyaçlarını karşılamışlardır. Kavuzsuz arpa ise bunların en başında gelmektedir. Bazı ülkelerde arpa unu, buğday unu içerisinde katılarak katkı maddesi olarak değerlendirilmektedir. Arpa, savaş ve kıtlık yıllarında insan beslenmesinde tüketilmiş, özellikle kırsal bölgelerde belirli oranlarda buğday ekmeğine farklı bir tat katmak için kullanılmıştır. (Sipahi vd. 2010).

İnsanlar çok tahıllı ekmeklere son zamanlarda daha fazla ilgi göstermektedirler. İnsan sağlığına yararlı ve besleyici değerleri yüksek olan kavuzsuz arpaya olan talep artmaktadır. Artan talepler doğrultusunda 2012 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (TARM) tarafından Ülkemizin yazlık gelişme tabiatına uygun ilk kavuzsuz arpası ÖZEN çeşidini tescil ettirerek çiftçilerin ve Ülkemizin hizmetine sunulmuştur. 2014 yılında yine aynı Enstitü kışlık gelişme tabiatına uygun Yalın kavuzsuz arpa çeşidinin tescilini yapmış, piyasaya sunmuştur. TARM, Ankara Büyükşehir Belediyesi Halk Ekmek ve Un Fabrikası A.Ş ve Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği arasında yapılan protokol ile 2013 yılından itibaren buğday ununa %30 oranında katılan kavuzsuz arpa unu ile yapılan sandviç ekmeği üretilmeye başlanmıştır. İstanbul Halk Ekmek A.Ş' de de arpalı ekmeğin satışı yapılmaktadır.

İnsanların kavuzsuz arpaya olan merakının ve talebinin giderek artmasına rağmen, kavuzsuz arpa tarımının çiftçiler ve tüketiciler tarafından fazla bilinmemesi ve kavuzsuz arpanın yaygın yetiştiriciliğinin yapılmamasından dolayı Ülkemizde tüketimi çok az

seviyelerdedir.



**Şekil 2: Türkiye' nin Bölgelere Göre Arpa Üretim Payları** Kaynak: (USDA 2021)

Türkiye'nin 2020 yılı itibariyle arpa üretiminin yarısına yakını İç Anadolu Bölgesinden karşılanmaktadır. İkinci sırada %15'lik bir pay ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi yer almaktadır. %13'ü Ege Bölgesi'nden karşılanırken, kalan bölgeler %7'lik paylar almaktadır. Marmara Bölgesi'nden ise üretimin %5'i tedarik edilmektedir.

#### 4. KAVUZSUZ ARPANIN KULLANIM ALANLARI

Arpada kavuz, arpayı una işlemede veya mamule dönüştürmede sınırlayıcı bir faktördür. Ekstra kavuz soyma veya kavuzundan ayırma işlemine gerek duyulmaktadır. Fakat kavuzsuz arpada kavuz hasat sırasında taneden kendiliğinden ayrılarak, işlenebilirliğini kolay hale getirmektedir. Kavuzsuz arpa, buğday tanesine uygulanan aynı tekniklerle una öğütülebilmektedir. Herhangi bir ilave işleme gerek kalmadan kavuzsuz arpadan da un sağlanabilmektedir. İnsanların çok tahıllı ekmeklere, lif yönünden zengin ve besleyiciliği yüksek olan gıdalara talebi her geçen gün artmaktadır (Ergün vd. 2021). Arpa tanesi tüm tane olarak veya una öğütülerek kullanılabilir. Tanesi; buharda pişirilebilir, kızartılabilir, ezilip veya kırılıp kullanılabilir, kaynatılabilir, fırında pişirilebilir. Kavuzsuz arpa, ekmek, çörek, bazlama, makarna, erişte, kahvaltılık gevrek, kavurga, çorba, kurabiye, kek, tarhana gibi birçok farklı ürün ile insanların beğenisine sunulabilir. Buğday unundan yapılan tüm mamuller kavuzsuz arpa unundan da yapılabilmektedir.

Buğday ununa arpa unu ilavesiyle yapılan ekmeklerde arpa unu oranı arttıkça ekmek kabuk renginde koyulaşma, simetride bozulma, hacimde azalma, ekmekte sertleşme gibi sonuçların ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Fakat arpa ilavesi oranı arttıkça ekmeğin besleyiciliği ve insan sağlığına yararlılığı açısından beta glukan miktarlarının ve besinsel lif içeriklerinin arttığı görülmüştür. TARM Gıda ve Kalite Bölümü' nün yaptığı çalışmalar neticesinde ekmek yapımında buğday ununa %30-50 arası arpa unu ilavesinin ekmek görüntüsü açısından en ideal oran olduğu tespit edilmiştir. Kavuzsuz arpadan elde edilen ürünlerle yapılan duyusal analizlerde kavuzsuz arpa ürünlerinin farklı ve güzel bir aromasının olduğu bilinmektedir.

Arpadan elde edilmiş beta glukanlı tabletler ilaç firmaları tarafından uzun yıllar üzerinde çalışılmış ve Tip 2 diyabet hastalarının kullanımına sunulmuştur (Meints et al 2019). Ayrıca İslami kaynaklardan edinilen bilgilere göre Hz. Muhammed (SAV)' in hastalara şifa vermesi için tavsiye ettiği Telbine ve Deşişe çorbalarının arpadan yapıldığı bilinmektedir.

## **5. KAVUZSUZ ARPANIN İNSAN SAĞLIĞINA FAYDALARI**

Kavuzsuz arpa sindirilebilir besinsel lifler ve insan sağlığına faydası bulunan yüksek beta glukan ihtiva etmektedir. Kavuzsuz arpa, tahıllar içerisinde en fazla beta glukan içeriğine sahip olan ve bunu tüm tanesinde barındıran bir bitkidir.

Kavuzsuz arpanın insan sağlığına yararları oldukça fazladır. Son zamanların salgını Covid-19' un ortaya çıkmasıyla çok konuşulan bağışıklık sistemini güçlendirmektedir. Çağımızın ve geleceğimizin hızla yayılan hastalığı obeziteye karşı tokluk hissi verdiği için obezite riskini azaltmaktadır. Diyabet hastalarının ortalama kan şekeri seviyesinin düşürür, LDL kolesterolünün düşürülmesinde etkilidir. (Shimizu et al. 2008). Bağırsak faaliyetlerini artırır, kandaki glisemik indeksi düşürür, kolon kanseri başta olmak üzere, bazı kanser türleri riskini azaltmaktadır (Bhatty, 1999;

Newman et al. 2008). Beta glukan, suda çözünürlüklerine göre; suda çözünebilirler ve suda çözünemeyenler olarak ikiye ayrılır. Suda çözünebilirler tahıllarda, daha çok yulaf ve arpada bulunmaktadır. Suda çözünemeyenler ise mantarlardan ve ekme mayasından elde edilmektedir (Brennan et al. 2005). Suda çözünenler, sindirim ve bağışıklık sistemine faydalı olmasının yanında, kolesterol ve kan şekerini düzenlediği, kalp damar hastalıkları riskini azalttığı bilinmektedir (Kim et al. 2006).

İbn-Sina' nın da kan sağlığı açısından kavuzsuz arpayı önerdiği bilinmektedir.

## **6. KOP BÖLGESİ VE KOP BÖLGESİ'NDE ARPA TARIMI**

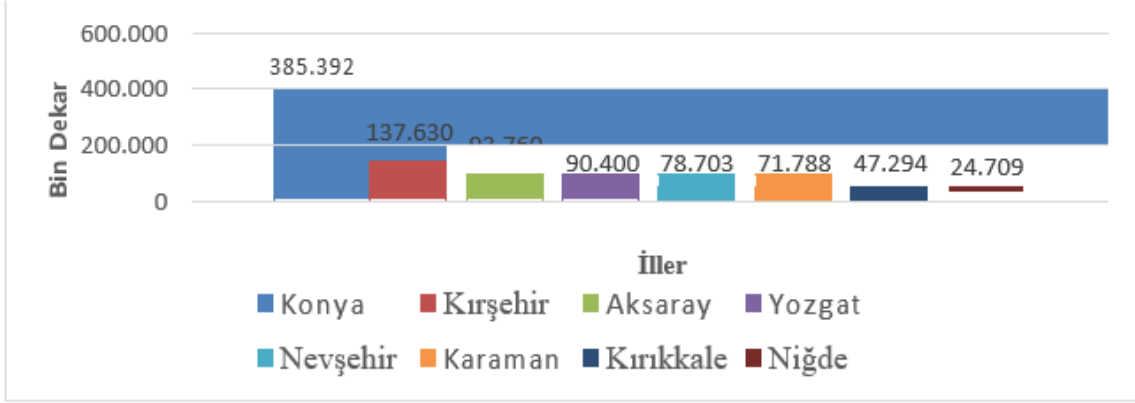
KOP Bölge Kalkınma İdaresi'nin görev alanını Aksaray, Karaman, Konya, Niğde İlleri oluşturmakta iken Bakanlar Kurulu Kararı ile 6 Haziran 2016 tarihinde Nevşehir ve Yozgat illeri eklenmiştir. 7 Eylül 2016 tarihinde de Kırıkkale ve Kırşehir İllerinin eklenmesiyle İdare' nin görev alanı 65.014 km<sup>2</sup>'den 95.580km<sup>2</sup>'ye yükselmiştir.KOP Bölgesi (Aksaray, Karaman, Konya, Nevşehir, Niğde, Kırşehir, Yozgat, Kırıkkale illeri) Türkiye yüzölçümünün %12.24'üne sahiptir (Anonim 2021). Bölgede çok sayıda tahıl işleme tesisi faaliyet göstermektedir. Özellikle Konya' da tarıma dayalı sanayi kollarının fazla olması Bölge' nin etkinliğini artırmaktadır. KOP Bölgesi geniş tarım alanları, farklı agroekolojik bölgeleri ve coğrafi konumu ile öne çıkmaktadır. Bölge Ülkemizin en önemli tarım bölgesi olarak kabul edilmektedir.

KOP Bölgesinin tarımsal potansiyelini iyi değerlendirebilmek için bilgi ve teknolojinin kullanımının yanı sıra bölgede daha önceki yıllarda uygulanmış ve başarılı olmuş uygulamaları dikkate almak çok önemlidir. KOP Bölgesi'ndeki akademisyenlerin, araştırmacıların, kurum ve kuruluşların ortak paydada çalışmalarıyla tarla bitkileri alanında

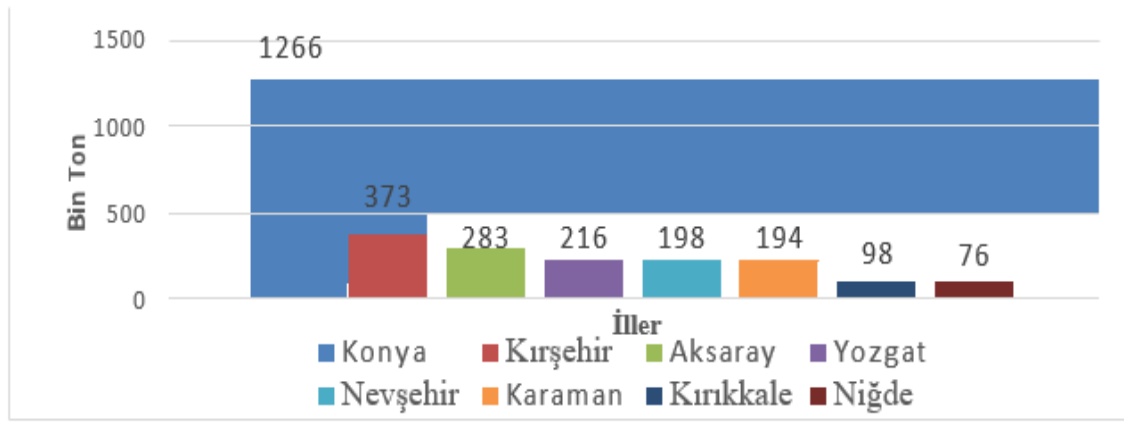
faaliyet gösteren çiftçilerimize bilinçli ve sürdürülebilir yetiştiriciliğin benimsetilmesinde başarılı olmuş uygulamalar bulunmaktadır. Bu durum kavuzsuz arpa tarımının çiftçilere benimsetilmesi ve yaygınlaştırılması açısından önem arz etmektedir.

Türkiye’ de KOP Bölgesi İllerinin arpa ekim alanı yıllara göre değişmekle beraber 2020 yılı itibariyle 1 milyon dekara yakındır. Konya Ovası Projesi kapsamındaki iller Ülkemizin arpa tarımında büyük rol üstlenmektedirler. Konya, Ülkemizde en fazla arpa ekilişinin yapıldığı ildir.





**Şekil 3: KOP İllerinin Arpa Ekim Alanları (Bin Dekar) Kaynak: (TÜİK 2021)**



**Şekil 4: KOP İllerinin Arpa Üretim Miktarları (Bin Ton) Kaynak: (TÜİK 2021)**

Türkiye' nin arpa üretiminin yaklaşık 1/3' ü KOP İllerinden karşılanmaktadır. Ülkemizde yıllara göre değişmekle birlikte 2020 yılında 8.3 milyon tonluk arpa üretiminin yaklaşık 2.7 milyon tonu KOP İllerinden sağlanmıştır.

## 7. TARTIŞMA ve SONUÇ

Kavuzsuz arpa yetiştiriciliğinin bölgede yapılması, çiftçiye üretiminin benimsetilerek, yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması önem arz etmektedir. Kavuzsuz arpayı buğdaya alternatif bir tahıl olarak düşünmemek gerekmektedir. Kavuzsuz arpanın besleyici değerleri yüksek, insan sağlığına faydalı ve fonksiyonel bir tahıl olma özellikleri ile tüketicilerin beğenisine sunulabilir. Kamu kurum ve kuruluşlar, sağlık örgütleri ve sağlık çalışanları, dernekler, odalar, özel sektör temsilcileri ile kavuzsuz arpanın insan sağlığı için önemi ve faydaları hakkında vatandaşlar daha fazla bilgilendirilmelidir.

KOP Bölgesinde toplam 4.6 milyon hektar tarım alanı ve 1 milyon hektara yakın arpa ekim alanının bulunması kavuzsuz arpa yetiştiriciliğinin bu bölgede yapılabileceğini göstermektedir. KOP Bölgesi'nin tarım potansiyeli ve imkanları kavuzsuz arpanın bu yörede daha hızlı yaygınlaşabileceğini mümkün kılmaktadır. Kavuzsuz arpa yetiştiriciliğinin kavuzlu arpa tarımı ile aynı olması KOP Bölgesi'nde arpa yetiştirilen her

bölgede kavuzsuz arpanın da yetiştirilebileceğini göstermektedir. Kavuzsuz arpadan yapılan gıdaların yaygınlaşması için bu konuya olan ilgi artırılmalı, reklam, tanıtım ve bilgilendirme faaliyetlerine önem verilmelidir.

KOP Bölgesini kapsayan illerde kavuzsuz arpa tohumluk ticareti ve kavuzsuz arpa unundan yapılan ürünlerin satışını yapmak isteyen girişimciler için kavuzsuz arpa bir fırsat niteliğindedir. Kadın çiftçiler kavuzsuz arpayı işleyerek çorba, makarna, bazlama, yufka, tatlı, kek, kurabiye gibi birçok ürünün satışı ile aile ekonomisine katkı sağlayabileceklerdir. Çiftçiler tarımsal kooperatifleri kullanarak kavuzsuz arpadan yapılmış mamulleri hem yörelerine hem de farklı bölgelere satma fırsatı bulabileceklerdir.

Atılacak adımlar ve çalışmalar ile ilerleyen zamanlarda kavuzsuz arpa tarımı çiftçiler tarafından benimsenecek ve üretimi artacaktır. Böylelikle Ülkemizde sağlıklı beslenme adına önemli bir adım atılmış olacaktır.

## 8. KAYNAKLAR

Anonim 2021. Web sitesi: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori> Erişim Tarihi: 12.10.2021

Anonymous,2021.Websitesi:

<https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/cropview/commodityView.aspx?cropid=0430000>

Erişim Tarihi: 11.10.2021

Bhatty, R.S. 1999. The potential of hull-less barley. Cereal Chemistry Journal, 76(5), 589-599.

Brennan, CS., & Cleary, LJ., 2005. The potential use of cereal (1→3,1→4)- beta -d-glucans as functional food ingredients. Journal of Cereal Science, 42: 1–13.

Cleary, L., & Brennan, C., (2006) “The influence of a (1 → 3)(1 → 4)-β-D glucan rich fraction from barley on the physico-chemical properties and in vitro reducing sugars release of durum wheat pasta”, International Journal of Food Science and Technology, 41, 910-918.

Ergün, N., ve İkincikarakaya, Ü.S., 2021 Kavuzsuz arpa genotiplerine (*Hordeum vulgare L. nudum Hook. f.*) farklı dozlarda uygulanan gama ışınının m1 ve m2 bitkilerinin bazı özelliklerine etkileri 2-3 s.

Geçit, H.H., Emekliler, Y., İkincikarakaya, S., Adak, M.S., Kolsarıcı, Ö., Ekiz, H., Altınok, S., Sancak, C., Sevimay, C.S., ve Kendir, H., 2009. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No: 1569, Ders kitabı: 521,540 s.

Kim, SY., Song, HJ., Lee, YY., Cho, KH., & Roh, YK., (2006). Biomedical issue of dietary fiber beta-glucan. J Korean Med Sci, 21, 781-789.

Kün, E. 1996. Tahıllar-1 (Serin İklim Tahılları) 3. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1451, 322, Ankara.

Meints, B., & Hayes, P.M., 2019. Breeding naked barley for food, feed, and malt. In: Plant Breeding Reviews, 43 (1). Goldman, I (ed) John Wiley & Sons, Inc., 95-119.

Newman, R.K., & Newman, C.W., 2008. Barley for food and health: Science, technology, and products. John Wiley & Sons, Inc., 243, New Jersey.

Sayim, İ., Ergün, N., ve Aydoğan, S., (2013). Kavuzsuz arpa. Ege Un Sanayicileri Derneği Sayı : 7, 30-34 s.

Shimizu, C., Kihara, M., Aoe, S., Araki, S., Ito, K., Hayashi, K., Watari, J., Sakata, Y., & Ikegami, S., 2008. Effect of high β-glucan barley on serum cholesterol concentrations and visceral fat area in japanese men-A randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. Plant Foods for Human Nutrition, 63, 21-25.

Sipahi H., Sayım İ., Ergun N. ve Cetin G., 2010.Maltlık kalitesi yüksek arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin geliştirilmesi (Biyoteknoloji iş paketi: İkiye katlanmış haploid bitkilerin üretilmesi). Tübitak Projeleri.

Taketa, S., Amano, S., Tsujino, Y., Sato, T., Saisho, D., Kakeda, K., Nomura, M., Suzuki T., Matsumoto, T., Sato, K., Kanamori, H., Kawasaki, S., & Takeda, K., 2008. Barley grain with adhering hulls is controlled by an *ERF* family transcription factor gene regulating a lipid biosynthesis pathway. Proceeding of the National Academy of Sciences of United States of America, 105(10), 4062-4067.

# Quercetin Antioksidanı Üzerine Bir ESR Çalışması

Yusuf CEYLAN

## ÖZET:

Antioksidan, vücudumuzda üretilen (enzimler) veya gıdalardan sağlanan ve hücre hasarlarını önleyen bileşiklerdir. Bu bileşikler serbest radikalleri temizleyerek oksidasyonun neden olduğu hasarı azaltırlar. Quercetin tabiatın bize sunduğu güçlü antioksidanlardan biridir. Bir çeşit bitki pigmenti olan quercetin özellikle de koyu yeşil yapraklılarda, domateste, kırmızı-mor meyvelerde ve brokolide bol miktarda bulunur. ESR metodu hasarsız muayene metotları içinde saygın bir yere sahiptir Biz bu bileşiğin DPPH radikali karşısındaki etkisini ESR metodu ile inceledik. Araştırma sonucunda Quercetin antioksidan yapıda olduğu ve g değerini 2.0051 olduğu bulundu. Antioksidan özelliğine sahip olan bu bileşiğe sahip bitkiler ülkemizde bol miktarda yetiştirilirse insanımız bu bitkileri tüketerek daha sağlıklı bir yaşam geçirebilir.

**Anahtar sözcükler:** Quercetin, Radikal, ESR Metodu

# Kırsal Arazi Düzenlemesi Uygulamalarında Mülkiyete Yönelik Sorunların Değerlendirilmesi: KOP Bölgesi Örneği

## Assessment of Ownership Problems in Rural Land Regulation Practices: KOP Region Example

Mustafa AKKUL\*\*, S.Savaş DURDURAN\*\*\*

### ÖZET:

Ülkemizde artan nüfus ile birlikte ihtiyaç duyulan gıdanın temin edilebilmesi için mevcut tarım topraklarının veriminin artırılması ve çeşitli nedenlerle ortaya çıkan arazi bölünmelerinin önüne geçilmesi amacı ile yapılan Kırsal Arazi Düzenlemesi Uygulamalarının başında Arazi Toplulaştırma Projeleri gelmektedir. Son yıllarda sayıları artan Arazi Toplulaştırma Projeleri kendi içinde bir çok işlem barındıran, tamamlanması uzun süren ve maliyet gerektiren projelerdendir. Bu projelerin uzun zaman almasının nedenlerinden biride toplulaştırma sahası içerisinde bulunan taşınmazlardaki mülkiyet problemleridir. Bu çalışma Arazi Toplulaştırma Projelerinde ortaya çıkan mülkiyet problemlerini saptamak amacı ile yürütülmüştür. Çalışmaya ağırlıklı olarak Konya Ovası Projesi (KOP) Bölgesi kapsamında bulunan İllerde (Aksaray, Karaman, Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde ve Yozgat) yapılan Arazi Toplulaştırma Projelerinde görev almış DSİ, Tapu ve Kadastro Müdürlükleri ve özel sektörde görev yapan nitelikli personeller arasından seçilmiş 140 kişi dahil edilmiştir. Anket uygulanması sonrası elde edilen veriler istatistiksel analiz programıyla analiz edilmiştir. Katılımcıların görev yaptıkları kurumlar incelendiğinde, katılımcıların %8,6'sının DSİ Bölge Müdürlüğünde, %24,3'ünün Kadastro Müdürlüğünde, %30'unun Tapu Müdürlüğünde, %29,3'ünün özel sektörde ve %7,9'unun diğer kurumlarda görev yaptığı görülmektedir. Sonuç olarak Arazi Toplulaştırma Projelerinde ortaya çıkan mülkiyet problemlerinin projelere zaman, maliyet ve sosyal yönlerde olumsuz etkilerinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca Arazi Toplulaştırma Projelerinde görev alan tüm paydaş kurumlardaki personellerin Kırsal Arazi Düzenlemesi Uygulamaları konusunda yeterince hizmet içi eğitim almadıkları belirgin bir şekilde tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Konya Ovası Projesi, Arazi toplulaştırması, Mülkiyet, Sorunlar

### ABSTRACT:

Land Consolidation Projects are at the forefront of the Rural Land Arrangement Applications made with the aim of increasing the productivity of the existing agricultural lands and preventing the land divisions that occur for various reasons in order to provide the food needed with the increasing population in our country. Land Consolidation Projects, which have increased in number in recent years, are among the projects that involve many processes, take a long time to complete and require cost. One of the reasons why these projects take a long time is the property problems in the immovable within the consolidation area. This study was carried out to determine the property problems that arise in the Land

Consolidation Projects. The study included 140 people selected from among qualified personnel working in the private sector and DSI, Land Registry and Cadastre Directorates, who took part in Land Consolidation Projects mainly in the provinces within the scope of the KOP Region (Aksaray, Karaman, Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde and Yozgat). The data obtained after the survey was analyzed with a statistical analysis program. When the institutions where the participants work are examined, 8.6% of the participants are in the Regional Directorate of State Hydraulic Works, 24.3% in the Cadastre Directorate, 30% in the Land Registry Directorate, 29.3%. It is seen that most of them work in the private sector and 7.9% of them work in other institutions. As a result, it has been determined that the property problems that arise in Land Consolidation Projects have negative effects on the projects in terms of time, cost and social aspects. In addition, it has been clearly determined that the personnel of all stakeholder institutions involved in Land Consolidation Projects do not receive sufficient in-service training on Rural Land Arrangement Practices.

**Keywords:** Konya Plain Project, Land Consolidation, Property, Problems

\* Bu çalışma Doktora Tez kapsamında uygulama sonuçlarının bir bölümünü içermektedir.

\*\* Yük.Müh, Tapu ve Kadastro V. (Konya) Bölge Müdürlüğü, mustafaakkuldr@gmail.com

\*\*\* Prof. Dr, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,  
[ssdurduran@erbakan.edu.tr](mailto:ssdurduran@erbakan.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Arazi toplulaştırması; aynı işletmeye ait zaman içerisinde parçalanmış, farklı konumlardaki ve şekil olarak tarım yapmaya elverişli olmayan arazi parçalarını bir araya getirilerek düzenlemenin yanı sıra, tarım işletmeciliğinde daha az iş gücü kullanmak ve maliyetleri düşürmek ve de mevcut tarım toprağından mümkün olduğunca fazla yararlanmak amacıyla arazi yol ağının oluşturulması, sulama, drenaj, arazi tesviyesi, toprak korunması ve ıslahı, kırsal alanda yaşam standartlarını iyileştirmek amacıyla köy yerleşim yerinin yeniden düzenlemesi gibi modern tarıma geçiş için gerekli her türlü sosyal, altyapı ve tarla içi geliştirme hizmetlerinin yapılması olarak tanımlanır (Küsek, 2014). Sürdürülebilir arazi yönetimi için Ülkemizde yoğun bir şekilde kullanılan kırsal arazi düzenleme yöntemlerinden biri olan Arazi toplulaştırma projeleri, uzun sürede tamamlanan ve kendine özgü birçok aşamadan oluşan çalışmalardır. (Şişman ve Kaya, 2020). Bu karmaşık aşamalarda meydana gelen sorunlar sebebi ile Arazi toplulaştırma projelerinin tamamlanma süreleri uzamaktadır. Ayrıca bu sorunlar zamanında müdahale edilip düzeltilmez ise uygulama sonrası açılan davalar ile hem yargının yükü artmaktadır hem de yapılan projenin iptaline kadar uzanan sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Arazi toplulaştırması projesinin yapım aşamaları incelendiğinde işlemler proje sahası içerisinde kalan parsellere ait grafik ve sözel (mülkiyet) bilgilerinin toplanmasıyla başlayıp , toplulaştırma sonucu oluşan parsellerin tapu kütüğüne tescil edilmesi ile son bulmaktadır(Bıçakçı ve ark., 2014). Bu nedenle gerek veri toplama aşamasında gerekse uygulama sırasında Arazi toplulaştırma projesi sahası içerisinde bulunan taşınmazlardaki kadastro ve tapu verilerinin yani mülkiyete ilişkin verilerin hatalı olması projede karşılaşılan problemlerin başında gelmektedir

Tapu ve Kadastro verileri, arazi toplulaştırması çalışmalarının ve diğer kırsal arazi düzenleme uygulamalarının yanı sıra kırsal alanda tarımsal planlamanın gerçekleştirilmesinde, toprağı duyulan ilginin yükseltilmesi ve sosyal sorun olan sınır anlaşmazlıklarının asgari düzeye indirilmesinde, doğru ve adil vergilendirme ile kredi dağıtımında, meralarla ormanların ve doğal kaynakların korunmasında, kırsal toprak piyasasının kontrol altına alınmasında ve kamulaştırma çalışmaları konularında sürekli gereksinim duyulan verilerdir. kırsal arazi düzenleme uygulamaları aşamalarında gerekli olan bu mülkiyete ilişkin veriler hatalı olduğunda, amaçlanan hedefe ulaşmakta zaman kaybı yaşanmaktadır (Demirel ve Köktürk, 1986).

Bu çalışma arazi toplulaştırma projelerinin istenilen hedefe sağlıklı ve zaman kaybı olmaksızın ulaşabilmesi, uygulama sonrası oluşan yargı yükünün hafifletilmesi ve de sosyal memnuniyetin sağlanması açısından arazi toplulaştırma projelerinde ortaya çıkan mülkiyete ilişkin problemleri saptamak amacı ile planlanıp yürütülmüştür. Bu amaçla Kop Bölgesi kapsamında bulunan illerde yapılan arazi toplulaştırma çalışmalarında görev alan kamu kurumları ve özel sektör çalışanlarına anket uygulaması yapılmıştır.

## 2. YÖNTEM

Araştırma verilerinin elde edilmesinde online anket yöntemi kullanılmıştır. Arazi Topplulaştırma Projelerinde mülkiyetten kaynaklanan problemlerin mevcut durumu tespit etmek amacıyla öncelikle literatürde “Arazi Topplulaştırma Projeleri” ile ilgili veya benzer



nitelikli yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda ankette hangi bölümlere yer verilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Anket soruları hazırlanırken projelerinde görev alan uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuş ayrıca (Çoruhlu, 2013), (Bıçakçı ve ark, 2014), (Cihan, 2015) çalışmalarından faydalanılmıştır.

Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya KOP Bölgesi kapsamında bulunan İllerde (Aksaray, Karaman, Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde ve Yozgat) yapılan Arazi Toplulaştırma Projelerinde görev almış DSİ, Tapu ve Kadastro Müdürlükleri ve özel sektörde görev yapan nitelikli personeller arasından seçilmiş 140 kişi dahil edilmiştir.

Hazırlanan anket 3 bölümden oluşmaktadır. Ankette birinci bölümde kişisel bilgilere ilişkin sorular; ikinci bölümde kişisel ve kurumsal gelişim başlığı altında sorular, üçüncü bölümde ise Arazi Toplulaştırma Projelerinde Karşılaşılan Mülkiyete Yönelik Problemler ve Projeye Olan Etkisini belirlemek için yöneltilmiş sorular bulunmaktadır. Anket formunun birinci bölümündeki sorular seçilen örneklem grubun kişisel bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuş sorular sınıflama yöntemine göre hazırlanmıştır. Sorulan sorularla ankete katılan kişilerin (örneklem grubun) unvan, görev yaptıkları kurum, yaş, meslek deneyim yılı ve eğitim durumu hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Anket formunun ikinci ve üçüncü bölümünde yer alan soruların cevaplanmasında ankete katılan kişilere 1 “Kesinlikle Katılmıyorum ” ile 5 “Kesinlikle Katılıyorum” arasında değişen 5’li likert ölçeği kullanılmıştır.

Anket Google Forms ara yüzü kullanılarak online olarak yapılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotları kullanılmıştır.

### **3. BULGULAR**

Çalışma kapsamında yapılan anketin ilk bölümünde toplanan araştırma kapsamındaki kişilere ait bazı demografik bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1: Araştırmaya Katılan Katılımcıların Kişisel Bilgileri**

	Değişkenler	n	%
Yaş	18-25	4	2,9
	26-35	46	32,9
	36-45	49	35,0
	46-55	36	25,7
	56 ve Üstü	5	3,6
Eğitim Durumu	Lise	1	0,7
	Ön Lisans	15	10,7
	Lisans	86	61,4
	Lisans Üstü	38	27,1
Görev Yapılan Kurum	DSİ Bölge Müdürlüğü	12	8,6
	Kadastro Müdürlüğü	34	24,3
	Tapu Müdürlüğü	42	30,0
	Özel Sektör	41	29,3
	Diğer	11	7,9
Unvan/ Görev	Tekniker/ Teknisyen/Memur Topograf	32	22,9
	Mühendis/Müdür Yardımcısı/Şef	81	57,9
	Şube/Birim Müdürü/Proje Müdürü	15	10,7
	Bölge Müdürü/İl Müdürü	9	6,4
	Diğer	3	2,1
Mesleki Deneyim	1-5 yıl	13	9,3
	5-10 yıl	35	25,0
	10-20 yıl	40	28,6
	20-30 yıl	41	29,3
	30 ve Üstü	11	7,9
<b>Toplam</b>		<b>140</b>	<b>100,0</b>

Araştırmaya katılan katılımcıların yaş dağılımları incelendiğinde, katılımcıların %2,9'u 18-25 yaş aralığında, %32,9'unun 26-35 yaş aralığında, %35'inin 36-45 yaş aralığında, %25,7'sinin 46-55 yaş aralığında ve %3,6'sının 56 ve üstü yaş aralığında olduğu görülmektedir.

Katılımcıların eğitim durumları incelendiğinde, katılımcıların %0,7'sinin lise, %10,7'sinin ön lisans, %61,4'ünün lisans ve %27,1'inin lisansüstü olduğu görülmektedir.

Katılımcıların görev yaptıkları kurumlar incelendiğinde, katılımcıların %8,6'sının Dsi Bölge Müdürlüğünde, %24,3'ünün Kadastro Müdürlüğünde, %30'unun Tapu Müdürlüğünde, %29,3'ünün özel sektörde ve %7,9'unun diğer kurumlarda görev yaptığı görülmektedir.

Katılımcıların unvanları incelendiğinde, katılımcıların %22,9'unun tekniker/teknisyen/memur topograf, %57,9'unun mühendis/müdür yardımcısı/şef, %10,7'sinin şube/birim müdürü/proje müdürü, %6,4'ünün bölge müdürü/il müdürü ve %2,1'inin diğer görevlerde olduğu görülmektedir.

Katılımcıların mesleki deneyim yılı incelendiğinde, katılımcıların %9,3'ünün 1-5 yıl, %25'inin 1-5 yıl, %28,6'sının 10-20 yıl, %29,3'ünün 20-30 yıl, %7,9'unun 30 yıl ve üstü olduğu görülmektedir.

Anketin ikinci bölümünde katılımcıların kişisel ve kurumsal gelişimi ve de çalıştıkları kurumlardaki personel sayısının yeterliliği ile ilgili bilgiler toplanmıştır.

**Tablo 2: Kurumunuzda /Firmanızda Yürüttüğünüz İşler İle İlgili Hizmet İçi Eğitim Ya Da Seminer Düzenlenmektedir. İfadesine Kurum Bazında Katılım Düzeyleri**

Kurum	Kesinlikle Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Dsi Bölge	1	0	9	2
Müdürlüğü	8,3%	0,0%	75,0%	16,7%
Kadastro	1	2	27	4
Müdürlüğü	2,9%	5,9%	79,4%	11,8%
Tapu	10	5	24	3
Müdürlüğü	23,8%	11,9%	57,1%	7,1%
Özel Sektör	3	4	27	7
	7,3%	9,8%	65,9%	17,1%
Diğer	0	3	6	2
	0,0%	27,3%	54,5%	18,2%
<b>Toplam</b>	15	14	93	18
	10,7%	10,0%	66,4%	12,9%

Katılımcıların çalıştıkları kurumlarına göre “Kurumunuzda /Firmanızda yürüttüğünüz işler ile ilgili hizmet içi eğitim ya da seminer düzenlenmektedir.” ifadesine katılımcıların %10,7'sinin bu ifadeye kesinlikle katılmıyorum, %10'unun fikrim yok, %66,4'ünün katılıyorum ve %12,9'unun kesinlikle katılıyorum cevabını verdiği görülmektedir (Tablo 2).

**Tablo 3: Kurumunuzda /Firmanızda Düzenlenen Hizmet İçi Eğitim Ya Da Seminer Programlarında Arazi Toplama Projeleri Alanında Eğitim Verilmiştir/Verilmektedir İfadesine Kurum Bazında Katılım Düzeyleri**

Kurum	Kesinlikle Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Dsi Bölge	1	0	9	2
Müdürlüğü	8,3%	0,0%	75,0%	16,7%
Kadastro	3	6	23	2
Müdürlüğü	8,8%	17,6%	67,6%	5,9%
Tapu	14	2	24	2

<b>Müdürlüğü</b>	33,3%	4,8%	57,1%	4,8%
<b>Özel Sektör</b>	3	4	26	8
	7,3%	9,8%	63,4%	19,5%
<b>Diğer</b>	1	2	5	3
	9,1%	18,2%	45,5%	27,3%
<b>Toplam</b>	22	14	87	17
	15,7%	10,0%	62,1%	12,1%

Katılımcıların çalıştıkları kurumlarına göre “Kurumunuzda /Firmanızda düzenlenen hizmet içi eğitim ya da seminer programlarında Arazi Toplulaştırma Projeleri alanında eğitim verilmiştir/verilmektedir” dsi bölge müdürlüğü çalışanlarının %16,7’si, kadastro müdürlüğü çalışanlarının %5,9’u, tapu müdürlüğü çalışanlarının %4,8’i, özel sektör çalışanlarının %19,5’i ve diğer sektör çalışanlarının %27,3’ü ifadeye kesinlikle katılmaktadır(Tablo 3).

Katılımcıların %17,5’sinin bu ifadeye kesinlikle katılmıyorum, %10’unun fikrim yok, %62,1’inin katılıyorum ve %12,1’inin kesinlikle katılıyorum cevabını verdiği görülmektedir.

**Tablo 4: Kurumunuzda /Firmanızda Arazi Toplulaştırma Projelerinin Hızlı Ve Sağlıklı Bir Şekilde Tamamlanması İçin Yeterli Personel Bulunmaktadır İfadesine Kurum Bazında Katılımın Düzeyleri**

Kurum	Bölge	Kesinlikle Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
<b>Dsi</b>	<b>Müdürlüğü</b>	3	1	7	1
		25,0%	8,3%	58,3%	8,3%
<b>Kadaastro</b>	<b>Müdürlüğü</b>	4	1	29	0
		11,8%	2,9%	85,3%	0,0%
<b>Tapu Müdürlüğü</b>		17	1	23	1
		40,5%	2,4%	54,8%	2,4%
<b>Özel Sektör</b>		5	4	26	6
		12,2%	9,8%	63,4%	14,6%
<b>Diğer</b>		1	2	6	2
		9,1%	18,2%	54,5%	18,2%
<b>Toplam</b>		30	9	91	10
		21,4%	6,4%	65,0%	7,1%

Katılımcıların çalıştıkları kurumlarına göre “Kurumunuzda /Firmanızda Arazi Toplulaştırma Projelerinin hızlı ve sağlıklı bir şekilde tamamlanması için yeterli personel bulunmaktadır.” ifadesine Dsi bölge müdürlüğü çalışanlarının %58,3’ü, kadastro müdürlüğü çalışanlarının %85,3’ü, tapu müdürlüğü çalışanlarının %54,8’i, özel sektör çalışanlarının %63,4’ü, diğer sektör çalışanlarının %54,5’i katılıyorum cevabını verdiği görülmektedir (Tablo 4).

Katılımcıların %21,4'ünün kesinlikle katılmıyorum, %6,4'ünün fikrim yok, %65'inin katılıyorum ve %7,1'inin kesinlikle katılıyorum cevabını verdiği görülmektedir.

Yapılan anketin son bölümünde ise arazi toplulaştırma projelerinde karşılaşılan mülkiyete yönelik problemler ve projeye olan etkisini belirlemek için yöneltilmiş sorular bulunmaktadır.

**Tablo 5: Çalışmaya Dahil Edilenlerin Arazi Topplulaştırma Projelerinde Ortaya Çıkan Mülkiyete Yönelik Problemlerle İlgili İfadelere Katılım Düzeyleri**

Mülkiyete yönelik problem Tanımları	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Tapu verilerinin (Malik, yüzölçümü vb) eksik ya da yanlış olması	0 0,0%	0 0,0%	1 0,7%	98 70,0%	41 29,3%
Topplulaştırma projesi başladıktan sonra Tapu Müdürlüğünde yapılan satış vb malik değişikliği işlemleri	3 2,1%	0 0,0%	6 4,3%	102 72,9%	29 20,7%
Tapu Kütüğünde ki eksik ya da gereksiz konulan Topplulaştırma işlemleri	4 2,9%	0 0,0%	11 7,9%	103 73,6%	22 15,7%
Kadastro Müdürlüklerinden kullanılan altlıklarının (paftaların) niteliğinden kaynaklanan sorunlar	1 0,7%	0 0,0%	15 10,7%	91 65,0%	33 23,6%
Kadastro parsellerindeki teknik hatalar	1 0,7%	0 0,0%	12 8,6%	93 66,4%	34 24,3%
Düzenleme alanı içerisinde kalan ve daha önceden kamulaştırma işlemi tamamlanmış, ancak tapuda tescil edilmemiş, kurumlara ait yerler	1 0,7%	0 0,0%	5 3,6%	84 60,0%	50 35,7%
Proje kapsamındaki Tescil harici yerlerin davalı olması nedeniyle tescil edilmemesi	2 1,4%	0 0,0%	5 3,6%	97 69,3%	36 25,7%
Proje kapsamındaki Tescil harici yerlerin davalı olması nedeniyle tescil edilmemesi	3 2,1%	0 0,0%	7 5,0%	94 67,1%	36 25,7%
Mevcut hali ile düzenlemeye giren mülkiyeti davalı olan parsellerin, davalarının farklı malik üzerinden sonuçlanması nedeniyle yaşanan sorunlar	2 1,4%	0 0,0%	7 5,0%	96 68,6%	35 25,0%
Mahalle/köy Kadastro Çalışma alanı genel sınırındaki hatalar	4 2,9%	0 0,0%	17 12,1%	86 61,4%	33 23,6%
Mera parsellerinin düzenlenmeye alınması nedeniyle Mera Kanununa aykırılıklar nedeniyle yaşanan sorunlar	1 0,7%	0 0,0%	8 5,7%	96 68,6%	35 25,0%

Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların “Arazi Topplulaştırma Projelerinde karşılaşılan mülkiyete yönelik problemler ile ilgili yöneltilen ifadelerle yüksek oranda katılıyorum ve

kesinlikle katılıyorum cevabını verdiği görülmektedir. Tapu verilerinin( Malik, yüzölçümü vb) eksik ya da yanlış olmasından kaynaklanan sorunların Arazi Toplulaştırma Projelerinde karşılaşılan mülkiyete yönelik problemler olduğuna yönelik ifadeye katılımcıların %70'inin katılıyorum, %29,3'ünün tamamen katılıyorum cevabını verdiği görülmektedir.

**Tablo 6: ÇahÇmaya Dahil Edilenlerin Arazi Toplulaştırma Projelerinde Ortaya Çıkan Mülkiyete Yönelik Problemlerin Projeye Etkisi İlgili İfadelere Katılım Düzeyleri**

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
<b>Arazi Toplulaştırma Projelerinde karÇılaÇılan mülkiyete yönelik problemler projenin maliyetini arttırmaktadır</b>	3 2,1%	0 0,0%	31 22,1%	91 65,0%	15 10,7%
<b>Arazi Toplulaştırma Projelerinde karÇılaÇılan mülkiyete yönelik problemler projenin tamamlanma süresini uzatmaktadır.</b>	2 1,4%	0 0,0%	2 1,4%	79 56,4%	57 40,7%
<b>Arazi Toplulaştırma Projelerinde karÇılaÇılan mülkiyete yönelik problemler yargının yükünü çoğaltmaktadır.</b>	3 2,1%	0 0,0%	24 17,1%	83 59,3%	30 21,4%
<b>Arazi Toplulaştırma Projelerinde karÇılaÇılan mülkiyete yönelik problemler projenin amacına ulaşmasını olumsuz etkilemektedir</b>	2 1,4%	0 0,0%	15 10,7%	98 70,0%	25 17,9%
<b>Arazi Toplulaştırma Projeleri sonrasmda ortaya çıkan mülkiyete yönelik problemler çiftçi memnuniyetini olumsuz etkilemektedir.</b>	3 2,1%	0 0,0%	16 11,4%	91 65,0%	30 21,4%
<b>Arazi Toplulaştırma Projelerinde karÇılaÇılan mülkiyete yönelik problemler projede harcanan İÇ gücünü arttırmaktadır</b>	0 0,0%	0 0,0%	19 13,6%	91 65,0%	30 21,4%

Katılımcıların cevaplarına göre arazi toplulaştırma projelerinde ortaya çıkan mülkiyete yönelik problemlerin projeye etkisinin önemli ölçüde olduğu yine katılımcıların arazi toplulaştırma projelerinde karşılaşılan mülkiyete yönelik problemler “projenin maliyetini arttırmaktadır” ifadesine %2,1'inin ifadeye kesinlikle katılmıyorum, %22,1'inin fikrim yok, %65'inin katılıyorum ve %10,7'sinin kesinlikle katılıyorum cevabını verdiği, “projenin tamamlanma süresini uzatmaktadır” ifadesine %1,4'ünün fikrim yok, %56,4'ünün katılıyorum ve %40,7'sinin kesinlikle katılıyorum cevabını verdiği, “yargının yükünü çoğaltmaktadır.” ifadesine %17,1'inin fikrim yok, %59,3'ünün katılıyorum ve %21,4'ünün kesinlikle katılıyorum cevabını verdiği, “projenin amacına ulaşmasını olumsuz etkilemektedir.” ifadesine %1,4'ünün ifadeye kesinlikle katılmıyorum, %10,7'sinin fikrim yok, %70'inin katılıyorum ve %17,9'unun kesinlikle katılıyorum cevabını verdiği, “çiftçi memnuniyetini olumsuz etkilemektedir.” ifadesine %2,1'inin ifadeye kesinlikle katılmıyorum, %11,4'ünün fikrim yok, %65'inin katılıyorum ve %21,4'ünün kesinlikle katılıyorum cevabını verdiği, “projede harcanan iş gücünü

arttırmaktadır” ifadesine ise %13,6’sının ifadeye fikrim yok, %65’inin katılıyorum ve %21,4’ünün kesinlikle katılıyorum cevabını verdiği görülmektedir (Tablo 6).

#### **4. TARTIŞMA ve SONUÇ**

Araştırma sonucunda arazi toplulaştırma projelerinde ortaya çıkan mülkiyete yönelik problemlere projenin başından sonuna kadar her aşamada karşılaşılabileceği ve bunların projeyi bir çok farklı yönde olumsuz etkileyeceği anlaşılmıştır. Ayrıca mülkiyet yönelik bu problemlerin tespiti ve çözümü noktasında en önemli kurumlardan olan tapu ve kadastro müdürlüklerindeki personellerin Arazi Toplulaştırması konusunda yeterince hizmet içi eğitim almadıkları kayda değer bir veri olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle proje sahası içerisinde bulunan parsellerin tapu ve kadastro verilerindeki hatalarına ve toplulaştırma projesi başladıktan sonra tapu müdürlüğünde yapılan satış vb malik değişikliği işlemlerine istisnasız bütün projelerde karşılaşıldığı, düzenleme sahası içerisindeki mera parselleri ile ilgili sorunların çözümünde çok fazla olduğu bürokratik engellerin olduğu, mahalle/köy genel sınırlarındaki hataların düzeltilmesinde sosyal sorunların ortaya çıktığı, proje başladıktan sonra malik değişikliği ile sonuçlanan davaların dağıtımlarda büyük ölçüde vakit kaybına neden olduğu bu yapılan çalışma sonucunda saptanmıştır.

Tamamlanması yıllar süren proje maliyeti azımsanmayacak düzeyde olan Arazi toplulaştırma projelerinde ortaya çıkan mülkiyete ilişkin problemlerin zamanında tespiti ve en kısa sürede çözümü için gerekli tedbirlerin alınması projelerin istenilen hedefe sağlıklı ve zaman kaybı olmaksızın ulaşabilmesi, uygulama sonrası oluşan yargı yükünün hafifletilmesi ve de sosyal memnuniyetin sağlanması açısından hayati önem taşımaktadır.



## 5. KAYNAKLAR

- Bıçakcı C., Yıldız S., Yalçın G., Karataş K., 2014 “Arazi Topplulaştırma Projelerinde Mülkiyetten Kaynaklanan Sorunlar Ve Öneriler” *HKMO Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 7. Ulusal Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu*, Çorum
- Cihan, Y. ,2015, “*Arazi Yönetim Sistemi Arazi Topplulaştırması ve Tapu Kadastro İlişkisi*” *Müfettiş Yardımcılığı Yetiştirme Programı Araştırma Çalışması*” Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Ankara
- Çoruhlu Y.E., 2013. “*Vakıf Taşınmazların Korunma ve Geliştirilmesinde Yönetim Sorunları ve Çözüm Yaklaşımları*” Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirel, Z. ve Köktürk, E., (1986). Arazi Topplulaştırması ile Çok Amaçlı Kadastro Arasındaki İşlevsel İlişkiler, *Harita ve Kadastro Mühendisliği* , 58, 23-41.
- Küsek, G. 2014. Türkiye’de Arazi Topplulaştırmasının Yasal Durumu ve Tarihsel Gelişimi, *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 29 (1):1-6.
- Sayın Kaya, M., Şişman, A., 2020 Arazi Topplulaştırma Projelerinde Parselasyon Aşamasında Yapılan İtirazların İrdelenmesi, *Türkiye Arazi Yönetimi Dergisi*–2020; 2(1); 25-32

# İklim Değişikliğinin Getirdiği Değişim ve Riskler: Akıllı Kent Konya Örneği

## Change and Risks Brought by Climate Change: The Case of Smart City Konya

Prof. Dr. Mehmet GÖKÜŞ, Büşra BAĞATOR

### Özet:

Küreselleşme ve sanayileşme tüketim kalıplarının değişmesi neticesinde hizmet alıcı ve hizmet sunucular arasındaki zinciri de etkileyerek doğal çevre ve enerji alanında büyük sorunlara yol açmıştır. Gelişen teknoloji neticesinde kentsel yaşam ve tasarım sürecinde yenilikçi akıllı teknolojiler kullanılarak bu sorunlar aşılmaya çalışılmıştır. Fakat küresel iklim krizi geç alınan önlemler ve hala alınması gereken önlemler olması sebebiyle büyük bir handikap içerisindedir. Artan nüfus neticesinde daha verimli yaşanılır kentler için dijital kent tasarımları akıllı kent girişimleri hızlanarak artmıştır. Türkiye'nin akıllı kent uygulamaları üzerine Konya'da birçok örneği ile etkin verimli çevreci eko-kent yaşanılabilir kent olarak tanımlanan birçok proje ve programa imza atmıştır. Konya büyükşehir belediyesi yaptığı birçok çalışmada sürdürülebilir kentsel yaşamı daha etkin ve verimli kaynak kullanımını kaliteli planlamayı hedeflemektedir.

**Anahtar Sözcük:** Akıllı Kent, İklim Değişikliği, Sürdürülebilir Kent

**ABSTRACT:** As a result of the change in consumption patterns of globalization and industrialization, it has also affected the chain between service buyers and service providers, causing major problems in the natural environment and energy. As a result of the developing technology, these problems have been tried to be overcome by using innovative smart technologies in the urban life and design process. However, the global climate crisis is in a big handicap due to the late measures taken and the precautions that still need to be taken. As a result of the increasing population, digital city designs for more productive cities and smart city initiatives have increased rapidly. In Konya, it has signed many projects and programs on smart city applications, which are defined as an effective and efficient eco-city livable city. Konya metropolitan municipality aims to plan sustainable urban life, more effective and efficient resource use and quality planning in many of its works.

**Keywords:** Smart City, Climate Change, Sustainable City

## Giriş

Son günlerde sosyalmedyave televizyonlarda sıkça rastladığımız sel, kuraklık, yangın gibi birçok doğal afeti aslında iklim değişikliğinin ayak sesleri olarak nitelendirebiliriz. Bu süreç Sanayi Devrimi sonrasında yayılan sera gazı salınımı, plastik kullanımı artışı, tüketim toplumu kalıpları gibi birçok modern motto ile hızını artırarak her geçen gün daha kötü bir hal almıştır. En önemli sorunlardan birisi olarak sera gazı salınımı Dünya'nın ısıl dengesi üzerinde artışlara neden olmuş bu durum buzul erimeleri, seller, kuraklık gibi birçok felaketi oluşturmuştur (Aydemir & Şenerol, 2014:383).

Küresel ısınmanın başrolü olarak nitelendirebileceğimiz sera gazı salınımının artışı iklim değişikliğini beraberinde getirerek çeşitli sağlık problemleri ile insanları doğrudan ve dolaylı yoldan etkilemektedir. Doğrudan etkiler arasında sıcaklık dalgaları, seller, göçler, enfeksiyonlar, kasırgalar sayılmakta; dolaylı olarak ise kene, sivrisinek vb. gibi kan emiciler yoluyla yayılan hastalıklar sayılmaktadır. Su ve gıda kaynaklarının azalması, tarım arazileri, toprakları ve ormanların tahribatı gıda güvenliğini tehlikeye atmaktadır. Her geçen gün etkilerini artıran bu olumsuzluklara teknoloji bilim ve teknik ile çareler aranmakta farklı kürsülerde farklı araştırmalar ile gündeme taşınmaktadır (Çelik, Bacanlı , & Görgeç , 2008:5).

## 1.İklim Değişikliğiyle Mücadele Süreci ve Riskleri

Küreselleşme ve sanayileşmeye ek olarak artan nüfus ve kaynakların verimli kullanımını zorunlu kılmıştır. Tüketim toplumu kalıpları neticesinde artan çevre kirliliği ve doğal kaynak tahribatı iklim değişikliğini ivmelendirerek artırmıştır (Duran,2018:8). Bu ivmelenmenin gaz ayağı olan sanayileşme yarışı ve artan fosil atık kullanımı 1990'lı yıllara gelindiğinde zirvesini görmüş, bu durum 20. yüzyılın en sıcak derecelerinin görülmesi ile sonuçlanmıştır. Bu artış ulus üstü kuruluşları İklim Değişikliği Paneli raporunda gözler önüne serilmiş ve kurum 1901-2000 yılları arasında 0.6 derecelik artışın olduğunu bunun durdurulması için alınması gereken önlemleri raporlamıştır (Doğan & Tüzer, 2011:22).

Dünya gün geçtikçe normal ısısından yüksek derecelere çıkmaktadır. Bu ısınma geçtiğimiz yüzyıla oranla ortalama 1 derece daha artmıştır. Bunun sonucunda biyoçeşitlilikte birçok azalma meydana gelmiştir. Tahminlere göre 2030-2050 yıllarında sıcaklık değerini yaklaşık 1,5 derece civarında daha artışa yol açacağı ve bu artışın önüne geçilmezse iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerinin katlanarak daha yüksek tahribatlarla sonuçlanacağı varsayılmaktadır (Uncu, 2019:3). 20.yy'ın ortalarına doğru sıcaklık artışı iklim değişikliği adı verilen bu olgunun sadece ekosistemi değil aynı zamanda insan sağlığını da tehdit ettiği WHO tarafından raporlanmıştır. 2030-2050 arasında 250.000'den fazla ölüme yol açacak sıcaklık artışı olduğuna dikkat çekmiştir. İnsan sağlığı üzerinde fiziksel ve sosyolojik birçok değişim olacağı ve etkilerin doğrudan gerçekleşeceği varsayılmaktadır (Cankardaş & Sofuoğlu, 2021:139).

İklim değişikliği ulusal ve uluslararası düzeyde olduğu gibi yerel yönetimlerinde üzerinde durduğu ve çözüm üretmeye çalıştığı bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. İklim

değişikliği Dünya'nın oluşumundan bu zamana doğal olarak kabul edilse de sürekli ve dengesiz büyüyen kentler antropojenik faktörlerle meteorolojik olayların sıklığı ve şiddeti, ısı artışı, kentsel ısı adası (KIA) gibi birçok afete neden olmuştur. Bu durum sürdürülebilirlik ve risk azaltma politikaları gibi birçok önlem planını doğurmuştur (Kazancı & Tezer, 2021:303).

İklim değişikliği atmosfer, hidrosfer ve litosfer dengesinde bozulmalara neden olmuştur. Bu durum gelecek yıllarda oluşabilecek tahribatı muğlaklaştırmıştır (Öztürk, 2002:64). Sorunun insan temelinde olduğu açıktır. Acil olarak yapılması gereken atmosfere salınan karbon emisyonunun miktarının azaltılmasına yönelik önlemlerin bir an önce alınmasıdır. İçinde yaşadığımız evrenin bizden sonraki emanetçilere sağlam ulaşması, sürdürülebilir olması yönünde adımlar atılmalıdır (Tezcan, 2021:192).

Küresel ısınma, hayvan bitki çeşitliliği azalması, su ve toprak kirliliği, çölleşme, ozon tabakası incilmesi, hava kirliliği gibi birçok çevresel sorun uluslararası düzleme ilk kez 1972'de Stockholm konferansında ses bulmuştur (Terzi & Ocakçı, 2017:11). 1972'de Roma Kulübü tarafından yayınlanan "Büyümenin Sınırları" adlı raporun da etkileşimli çevrenin tanımı yapılmış ve artık tüm ulusların sorumluluk tanımı yapılmıştır. Yine 1972'de yapılan BM Çevre Konferansı çevre bilimi ve sürdürülebilir kalkınma arasında olan dengeyi ön plana çıkaran "Eko Kalkınma" programı çerçevesinde sürdürülebilirlik "hümanizm" ve "bizden sonra gelecek olan kuşaklara kaynakların aktarımı" olarak iki başlık üzerine yoğunlaştırılmıştır. Küresel ölçekte sürdürülebilir kalkınmanın aktif bir politika haline gelmesi, 1992 senesine Rio Zirve'sine rastlamıştır (Toprak,2006:148). Görüleceği üzerine iklim değişikliği ve önlenmesi için gecikmeli de olsa birçok adım atılmış ve halen adımlar atılmaktadır.

İklim değişikliği bizleri her geçen gün korkutucu bilançosu ile birçok farklı adım atmaya ve tanımlama yapmaya sürüklemiştir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi(BMİDÇS) içerisinde iklim de yaşanan bu değişiklik kıyaslanabilir bir hal almıştır. Zamanlar arasında doğal iklim değişikliği göz ardı edilerek doğal sürece insan eli ile doğrudan veyahut dolaylı olarak küresel atmosfer bileşenini bozan insan faaliyeti sonucu olan değişim olarak tanımlamıştır (Çobanyılmaz, 2013:51). Aslına bakılacak olursa birçok ulus üstü kuruluşun tanımlamaya gitmesi iklim değişikliğinin kapsam ve etki alanının çevresel gibi görünse de küresel ölçekte olduğunu kanıtlamaktadır. Her geçen gün artan fosil yakıt kullanımı sera gazı yoğunluğu artımı BMİDÇS'nin alt birimi olan ve iklim değişikliği ile mücadelede net bir adım atmak adına sayısallaştırılmış sorumluluk yükleyen Kyoto Anlaşması'nın imzalanmasını sağlamıştır. Tüm dünya ülkelerinin katılımı gerçekleşmemesi nedeni ise emisyon gazı sınırı, fosil atık sınırı gibi birçok önemli kısıtlamaları olması sancılı müzakerelere yol açmış ve halen tartışılır bir protokol olmasını sağlamıştır (Koşan, 2016:27). BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinde her yıl Taraflar Konferansı (COP) düzenlenerek İklimdeki bu deformasyon neticesinde küresel ölçekte mücadele hakkında çalışmalar yapılmaktadır. Kyoto Anlaşmasının ikinci Taahhüt dönemi 2020 yılında sona ermiştir. Bu nedenle yeniden 20. COP'da tarafların karşılıklı taahhüt yoluna gitmesi yönünde adımlar atılmıştır. 2015 yılında 21. COP'ta Paris Antlaşmasının metninin tamamlanarak iklim değişikliği stratejileri belirlenmiş ve eylem

planları oluşturulmuştur. Aynı zamanda bunların gerçekleştirilmesi için fonlar devreye alınmıştır (Baykal, 2018).

### **1.1. Türkiye’de İklim Değişikliğinin Etkileri ve Alınan Önlemler**

İklim değişikliği küresel ısınmanın bir sonucu olarak yer yüzündeki yaşamı tehdit eden ve son zamanlarda popüler gündem maddesi haline alan birçok bilimsel araştırma ve politikaya konu olan bir olgudur (Sağlam, Düzgüneş, & Balık, 2008:89). Türkiye jeopolitik ve özel konumu gereği karma bir iklim yapısına sahiptir. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemiz orografik ve topoğrafik özellikleriyle iklim değişikliğinden farklı boyutlarda etkilenmiştir. Örneğin Güney Doğu ve İç Anadolu bölgelerinde yaşana kuraklık-çölleşme tehditi (Öztürk, 2002:46); Akdeniz ve Karadeniz havzalarında atmosfer değişimine bağlı gerçekleşen deniz seviyesi suyu artışı ve deniz suyu sıcaklık artışı gibi sorun çeşitliliği bu karma etkilere örnektir. Aynı zamanda istilacı türler, salgın hastalıklar ve transit geçiş bölgesi olması nedeni ile birçok tehditle karşı karşıya olduğu göze çarpmaktadır (Salihoğlu, Ibello, Yücel, & Yücel, 2021:12).

İklim değişikliğinin en önemli etkisi su kaynakları üzerine olmakta, İç ve Güney Doğu Anadolu bölgesindeki kuraklığa ek olarak Gediz ve Büyük Menderes havzalarında azalan yağışlar ile 2030’da yüzey sularında yüzde 20’lik azalma olacağı hatta yüzde 50’lere ulaşacağı ve bunun da içme, kullanma, sulama suyunda yetersizliklere yol açacağını ortaya konmuştur (Bayazıt, 2018:225). Bu durum ülkemizin iklim değişikliği konusunda acil önlemler alması gerektiği sonucunu doğurmuş olup ilk radikal adım olarak 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü’ne 2009’da girmesi ile sonuçlanmıştır. Türkiye 2015’te kabul edilen Paris Antlaşması’nı imzalamış fakat meclis onayından geçmemiştir. 10 Ocak 2019’da 27 sayılı CBK ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesinde enerji verimliliği, sürdürülebilirlik alanlarında çalışmak üzere birimler oluşturulmuş ve Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı kurulmuştur (Çapar, 2019:7).

Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi ile 2010-2020 yıllarını kapsayan Türkiye’nin iklim değişikliği vizyonu belirlenmiştir. Burada iklim değişikliği ile kalkınma politikaları bütünleştirilerek, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve kaynak kullanımında etkinlik amaçlanmıştır. Bu doğrultuda enerji, sanayi, tarım arazi ve orman alanları, atık yönetimi ve iklim değişikliği konusunda kısa, orta ve uzun vadeli planlar yapılmıştır. Bu belge kapsamı içerisinde 2011-2023 yılları iklim değişikliği eylem planı oluşturulmuştur (Konaklı, 2016:14).

İklim değişikliği planları ve raporlarında genellikle ülkemizdeki sorunlar, su kaynaklarının bilinçsiz kullanımı, kuraklık-çölleşme, yangınlar, erozyon, ekolojik bozulma, taşkın ve seller olarak görülmektedir. Sorun olarak görülen başat aktörde kent yerleşmeleri yer almaktadır (T.C. Çevre Şehircilik Bakanlığı, 2021:5). BM 2030 Gündemi ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında küresel ısınma ve kent olgusu ele alınmıştır. Paris İklim Anlaşması sonrasında Yeni Kent Gündemi 6. Değerlendirme Raporunda Kentlerin küresel ısınma ve artan nüfus neticesinde tüketim kontrolsüzlüğüne yönelik adımlar ve tanımlamalara gidilmiştir (Tuğaç, 2019:47).

## 1.2. İklim Değişikliğinin Konya Üzerinde Oluşturduğu Riskler ve Alınan Önlemler

21.yy'ın en başat sorunlarından birisi olan insan deformasyonu sonucunda bozulan insan çevre dengesi, şiddetlenerek ve her geçen gün artarak bir sorun yumağı halini almaktadır (Sağır, 2020:79). Türkiye'nin buğday ambarı olarak bilinen Konya, yarı karasal iklim özelliği gösteren bozkır bölgesidir. Konya bölgesi su kaynakları, tarımsal üretim alanları ve sulak kaynakları göz önüne alındığında mevcut su miktarı ve üretim tüketim zinciri açısından küresel iklim krizi olmasa dahi sürdürülebilir olmayan bir bölge olarak bilinmektedir. Buna ek küresel iklim krizi havzanın su sıkıntısını üst seviyeler çıkarmıştır. Bu durum suyun daha etkin kullanımı, tarımda az su isteyen bitki yetiştirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır (WWF, 2010:37).

Yarı kurak iklim özelliğine sahip olan Konya'da çölleşme önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Çölleşme yenilenemez kaynak olan toprağın üretkenliğini yitirmesi, arazinin bozulması, verimliliğin fiziksel ve kimyasal düzenin bozulması sonucu toprağın kaybı olarak tanımlanmaktadır. Getirdiği önemli sorunlar ormansızlaşma, verimsizleşme, rüzgâr erozyonu vb. gibi uzun zamanlı doğal afetler olmaktadır (Türkeş, 2012:28). İklim değişikliğinin Konya'da oluşturduğu bir diğer sorun ise rüzgâr erozyonudur. Sarayönü, Çumra, Ereğli gibi birçok ilçe de verimli toprak kaybı ile karşımıza çıkmaktadır (Kirtiş, 2014:37). Konya, Karaman, Isparta, Niğde, Burdur gibi birçok ili içerisine alan TAGEM'e doğrudan bağlı olan Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü kuraklaşmanın önüne geçmek için toprak su havza araştırmaları yürütmektedir (Çarkacı, 2013:3). Buna ek olarak Konya'nın gıda güvenliğine yönelik Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü güdümünde Bitkisel Kuraklık Test merkezi kurulmuş, coğrafyanın gıda haritası ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amaçlanmıştır (Tekeli, 2020:21).

İklim değişikliği Konya'da azalan su miktarı ve artan buharlaşma ile her geçen gün kendini daha çok hissettiren bir hal almıştır. Bu yüzden su kullanımı ve yönetimi alanında yağmurlama, damlama sulama gibi yöntemler tercih edilmeli ve bölge halkı bilinçlendirilerek sürdürülebilirlik çok paydaşlı bir düzleme taşınmalıdır (Sensoy, Coşkun, Akçakaya, Ulupınar, & Demircan, 2016:28). Bölge içerisindeki sorun yalnız su kullanımı değildir. Bölgede büyük tahribata yol açan ürün atık yakılması, yabancı ot ile mücadelede yanlış ilaç kullanımı gibi uygulamalar içinde bilgi ve eğitim çalışmaları ile geleneksel yöntemden, modern ve sürdürülebilir tarıma geçiş hızlandırılmaktadır (Marakoğlu, Çarman, & Gür, 2016:163).

Konya Kapalı Havzası genellikle yer altı sularından yararlanmakta olup küresel iklim değişikliği ve sıcaklık artışı, yağış azlığı nedeniyle gitgide azalan su seviyeleri ve artan obruklara sahne olmaktadır (TGDF, 2017:81). Obruk karstik platolarda buluna kireç taşı erimesi neticesinde yeraltı galerilerinin çökmesi olarak tanımlanmaktadır. Tuz Gölü'ne kadar ulaşan obruk oluşumu, gölün yaklaşık dört bin km'lik alanına riskli bölge tanımı yapılması ile sonuçlanmıştır. Bu risk ile karşı karşıya olup bilinçsiz tarım sulaması neticesinde her geçen gün daha da hızlanarak göl ve Konya'da bulunan birçok tarla çevrelerinde sarsıntı ve tektonik hareketleri tetikleyip çökme ile sonuçlanmaktadır (Göksu, 2013:42).

## 2. İklim Değişikliğine Bir Çözüm: Kentlerin Akıllı Kente Dönüşümü

Kentleşme süreci, sanayileşme birlikte artan nüfus neticesinde şehirlere olan ilginin artması ve kentin daha çekici bir hal alması olarak ele alınmaktadır. Kentleşmenin getirdiği büyüme toplumun sosyo-kültürel alanda değişimine ek olarak örgütlenme, kişilerde uzmanlaşma, artan bireysellik gibi birçok tezahürü ile karşımıza çıkmıştır (Keleş,1996;19). Kentleşme kapsayıcı bir tanım için kentleşme olgusu üzerinde etkili olan ekonomik ve toplumsal yapıda var olan ve toplumla birlikte değişiklik gösteren her etmeni ele almak gerekmektedir. Aslında kentleşme süreci aslında birbirini besleyen sanayileşme ve ekonomik gelişme ile eş güdümlü olarak kentlerin iç dünyasında ve dış ilişkilerinde olan ilişkilerinde kentlere özgü değişikliklere sebebiyet veren bir nüfus birikimi sürecidir (Keleş,2015;20)

BİT gelişmesi neticesinde 1970'ler itibariyle kentte de köklü değişimler kendini hissettirmeye başlamıştır. Kentsel sorunlara yenilikçi ve teknolojik birçok çözüm sunmuştur. 1990'lar itibari ile atık yeni bir terim olan akıllı kent kavramının hayatımızın ana kilit taşı haline gelmiştir. Akıllı kent, ağ bileşimleri güdümünde kendi kendine insan desteği olmadan yetebilen kent olarak tanımlanmaktadır (Çakıcı & Kızılboğa Özasan, 2021:210).

Küreselleşme neticesinde artan nüfus yoğunluğu ve sabit kaynakların varlığı kent politikalarında akıllılaşmayı hızlandırmış ve sürdürülebilirlik, geri dönüşüm ile etkin verimli kaynak kullanımını esas almıştır. Akıllı kent denildiğinde yalnızca ağ kenti, dijital kent demek oldukça eksik kalmaktadır. Yönetişim temelinde çevre-insan, nesne-nesne, BİT kullanan ve etkileşimli süreçte doğal kültürü de koruyarak etkin verimli yaşam sahası olarak tanımlanabilmektedir (Söylemez, 2018:87).

Kentlerin çekici olan taraflar yaşana bilirlük seviyesinin ve imkanlarının yüksek olmasıdır. Bu çerçevede her geçen gün artan nüfus ve artan hatta değişen hizmet tanımı yaşana bilirlük ve kentin sürdürülebilirliği için akıllı kent uygulamalarını getirmiştir. Kentler içinde olan ağ bilişim sistemleri etkileşimi artırarak sorunları ve çözümünü daha kısa süreli bir şekilde çözümlenecek şekilde büründürmüştür (Korkmazyürek & Polat, 2019:236).

İklim değişikliği ve oluşturduğu tahribat teknoloji ile aşılması yoluna gidilmiştir. Tüm sektörlerde etkisi görülen dijitalleşme ve BİT kullanımı kent çevresinde enerji kullanımı, atık yönetimi gibi birçok alanda kendini göstermiştir (Dinçbaş, 2016:21). Bu durum kentin ekonomik kaynak kullanımını ve sürdürülebilirliğine ek kentin doğal unsurları ile varlığının devamını esas almaktadır. İklim değişikliği kentsel stratejilerde kentsel kalkınmada akıllı kent uygulamalarını zorunlu kılmıştır (Akbaş, 2018:382).

### 2.1. Akıllı Kent

Akıllı Kent denildiğinde net bir tanım yapmak mümkün değildir. İçerisinde birçok alt dalı ve birimi barındıran akıllı kent kavramı etkin ve verimli hizmet sunumu, ağ güvenliği, sürdürülebilir kent, yaşam ortamının ve canlılığının korunması gibi birçok amacı barındırmaktadır (Bilici & Babahanoğlu, 2018:129). Akıllı kent enerji, ulaştırma, altyapı,

gibi hayatın neredeyse her alanında dönüşüm ve sürdürülebilir kent ile tamamen bütünleşmiş planlama ve yönetim biçimine işaret etmiştir (Altay & Gökgür, 2019:116). Akıllı kent kavramı aynı zamanda yenilikçi, daha yeşil ve sürdürülebilir, teknolojik bir kent olarak karşımıza çıkmaktadır. Akıllı kent çerçevesinde yönetim etkileşim esas alınarak BİT yararlanılması ve bunların tamamen bütünleştirilmesi sürecidir (Özden, 2017:45).

Akıllı kentlerin, smart-akıllı, sürdürülebilir kent, bilgi kenti, dijital-sayısal ve wired-Kablo gibi kavramlarla anılmaktadır. Süreç 1960'da "sanal olarak planlanan şehirler" başlıklı proje ile, Akıllı Kentin kökeni olarak adlandırılmaktadır. 1980 dönemine gelindiğinde -networked cities- "ağ şehirler" olarak yükselmektedir. 1990'lar ile -smart growth movement-"Akılcı büyüme hareketini" olarak karşımıza çıkmaktadır (Çetin & Çiftçi, 2019:135). Akıllı kent kavramını üç saçı ayağı bulunmaktadır. Bunlar Yenilik, Sorun Çözme Becerisi, BİT'dir. Akıllı kent uygulamalarında karar alma ve hizmet üretimi sürecinde vatandaş katılımının artırılması, dijital tabanın hayat ile bütünleşmesi neticesinde yerel yönetim ve kentte yaşayanlar arası tam bütünleme sağlanması amaçlanmaktadır (Örseli & Akbay, 2019:229).

Akıllı kent, yönetim, ekonomi, mobilite, geleceğe yönelik çevre ve yaşam tasavvurları olan, bağımsız ve etkin yurttaşlarla, faaliyetlerin akıllı birleşimi ve bileşenlerle bütünleşik bir sistem olarak da tanımlanmaktadır. Akıllı kent uygulaması denilince kamuda e-devlet, özelde ise vatandaş katılımını gerçekleştirmek amaçlı olan e-belediye projeleri olarak görülmektedir. E-devlet portalı, kamusal hizmet sunumunda teknolojinin yardımıyla vatandaşların işlemlerini kolaylaştırmak, kırtasiyeciliği azaltmak, zaman kaybını ortadan kaldırmak maksadı ile çevrimiçi sunulmaktadır. E-devlet uygulamaları devlet-vatandaş etkileşimini ve demokratik karar alma sürecini güçlendirerek Akıllı Kent olma yönünde adım olarak ele alınmaktadır (Bilici & Babahanoğlu, 2018:127).

Akıllı Kent genel olarak, yönetim, eğitim, sağlık, güvenlik, emlak, toplu- bireysel ulaşımda, kamu hizmeti tanımı ve sunumunda daha bilinçli ve karşılıklı kılmak için bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin ve verimli kullanan bir bütünü ifade etmektedir. Akıllı Kentlerde hava, deniz ve karayolları yani ulaşım ağı kenti oluşturan her bir zerre bütünleşik, kaynaklar en uygun düzeye çıkarılarak faydalanılmış, önleyici bakım planını yapabilen, güvenliğini sağlanmış ve yerel yöneticilerle vatandaş etkileşimli-eş güdümlü tasarlanmış kentler olarak tanımlanmaktadır (Terzi & Ocakçı, 2017:12).

Akıllı Kent Proje ve uygulamaları Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile örtüşmektedir. Bu çerçevede 27 mobil olmak üzere 47 proje ve uygulama ile kentsel yaşam sürdürülebilirliğinde aktif rol almıştır (Çakıcı & Kızılboğa Özaslan, 2021:210). Dünya Meteoroloji Örgütü'nün açıklamalarına göre artan sıcaklık yeni önlemleri gerektirmektedir. Akıllı Teknoloji kullanılarak oluşturulan şehir planlaması iklim kriziyle mücadelede enerji verimliliği temelinde sensör sistemleri ile gereksiz su tüketimi ve enerji kullanımının önüne geçmek hedeflenmektedir. Maliyet ve iş gücü tasarrufu akıllı teknolojilerle sağlanmaya çalışılmıştır. Akıllı şehirlerde trafik yoğunluğu, kazaların önlenmesi ve kaza oluşum riskinin azaltılması gibi birçok alanda kullanımı öngörülmektedir (WWF, 2021).



## 2.2. Akıllı Kentin Bileşenleri

Akıllı Kentler toplumsal açıdan sürdürülebilir yaşanabilir bir kent için, kamu-özel ve STK arasında iş birliğini ve halk katılımını esas almaktadır. Bu süreçte dikey ve yatay yönetim ile birlikte yenilikçi, teknik ve uygulamaları esas almaktadır (Akbaş, 2018:380).

Akıllı kentlerin yapı taşları, Teknoloji, İnsan ve Kurumsal faktörler olarak sınıflandırılabilir. Teknolojik eksen, altyapı ve güvenlik, insan ekseninde ise, İnsan altyapısı ve sosyal sermaye ele alınmaktadır. Kurumsal ekseninde ise: Yönetişim, politika ve düzenleme kısmı olarak üç boyutta ele alınmaktadır (Çetin & Çiftçi, 2019:136).

Türkiye akıllı kentleşme planlarına 2000'ler itibari ile adım atmıştır. Türkiye'de 2003-2023 Strateji belgesi Ulusal Bilişim ve Teknoloji Politikaları çerçevesinde Akıllı şehir bileşenleri oluşturulmuştur. Bu bileşenler ayrıntılı şekilde 9. Kalkınma Planı çerçevesinde açıklanmıştır. 2010-2023 KENTGES Bütünleşik Kentsel Strateji ve Eylem Planı hazırlanmış ve ardı sıra Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü Akıllı Şehirler ve Coğrafi Teknolojiler Dairesi Başkanlığı kurulmuştur (Karayılmaz & Özker, 2020:84).

Türkiye'nin kendine özgü koşulları doğrultusunda, 2019-2022 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı projesinde, merkezi-yerel yönetim kuruluşları, STK'lar ve akademik analiz sürecindeki çalışmalarda aktif rol oynamıştır. Üst politika belgeleri ve ilgili mevzuat incelenerek strateji planları hazırlanmıştır. Teknolojik ilerlemeler ışığında hazırlanan strateji-eylem planı hazırlanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019:13).

Türkiye 10. Kalkınma Planı ile Akıllı Kentleşme yolunda, bina tasarımı, enerji yönetimi ve su yönetimi gibi alanlarda kapasite ve beceri düzeyleri artırarak akıllı kentleşmeye dönüşüm için stratejik bütüncül yol haritası oluşturmuştur (Erdoğan, 2019:18).

## 2.3.Konya Büyükşehir Belediyesinin Akıllı Kent Uygulamaları

Küresel iklim değişikliği karşısında ulusal ve ulus üstü birçok kurum ve kuruluş tarafından önlem ve raporlar yayınlanmaktadır. Bu süreçte en büyük görevlerden bir tanesi de yerel yönetimler halka en yakın birim olan belediyelere düşmektedir. Belediyeler refahı artırmanın yanı sıra teknolojik gelişmeler ışığında hızlı etkili çözümleri hedeflemektedir. Bu doğrultuda yerel yönetimler hizmet sayısallaştırması ve çevrimiçi hizmet sunumu sürecini hızlandırmıştır (Zorali & Öze, 2020:91).

Akıllı şehir sistemi genellikle sensörler, kameralar, kablolu-kablosuz haberleşme alt yapı gibi birçok unsuru barındırmaktadır. Konya Büyükşehir Belediyesi 10 yıl gibi bir zamanda 181 km uzunluğunda fiber optik alt yapı oluşturulmuştur. Bu alt yapı sistemi KGYS, EDS, sinyalizasyon döşenmiş kavşak sistemlerinde, telsiz haberleşmede ve birçok çevrimiçi sistemde kullanılmaktadır. 2018 yılında Konya Büyükşehir Belediyesi bünyesinde Akıllı Yönetim Şube Müdürlüğü kurulmuş, Merkezi Tarik sistemi, Akıllı Ulaşım Sistemleri, e-Desen, Katı atık yönetimi gibi birçok proje bu eşgüdümde yürütülmüştür (T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Konya Büyükşehir Belediyesi, doğalgazlı-elektrikli otobüsler, Çevre Yönetimi Bilgi Sistem Merkezi, Katı Atık Yönetimi Projesi, Metan Gazından Elektrik Enerjisi Üretim Tesisi, katanersiz tramvaylar gibi birçok proje ve birimle iklim krizine karşı faaliyetlerde bulunmuştur. Konya Büyükşehir Belediyesi, dünya yeşil standartlarına uygun şekilde Bilim Merkezi, Kongre Merkezi gibi binalar yaparak dönüşüme katkı sağlama adımları atmıştır. Aynı zamanda Konya Bilim Merkezi, 'Leed and Gold' sertifikalı bir bina olarak tescillenmiştir (Konya Büyükşehir Belediyesi, 2018).

Konya Büyükşehir Belediyesi mobil uygulaması telefona indirilerek Benim Şehrim, Akıllı Ulaşım, Belediyem ve Keşfet olmak üzere dört seçenekten alt birimler ayrılarak hizmet vermektedir. Benim şehrim başlığı en çok ziyaret edilen ve hava durumundan, haberlere birçok farklı alana yönelik içermektedir. Akıllı Ulaşım menüsünde ise hat, tarife, elkart sistemi, bakiye sorgulama, e-randevu sistemi gibi birçok veriyi içermektedir. Keşfet bölümünde ise nöbetçi eczaneler, gezilecek yerler, taksi durakları, camiler, pazarlar, yol durumu gibi hayatın her alanı hakkında bilgi sunmaktadır (Konya Akıllı Şehir Uygulamaları, 2020).

Konya Büyükşehir Belediyesi akıllı kent sayfasından, Şehir Rehberim ve Ulaşım olmak üzere üç çatı başlık altında akıllı uygulama alanları ele alınmaktadır (Konya Mobil Uygulaması, 2021). Bu projeler Mevlâna Kalkınma Ajansı ve Selçuk Üniversitesi iş birliği ile yürütülen projelerle yürütülmektedir. Konya'nın en önemli sorunlarından olan sağlıklı gıda sorunu için geliştirilen e-Desen projesi kapsamında bölgeye en uygun bitki ve ürünler tespit edilmesi amaçlanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019:75).

Akıllı kent tasarımı paydaşlarından olan insan BİT etkin ve verimli şekilde kullanarak yenilikçi, bilinçli, katılımcı bir toplumun temelini oluşturmaktadır (Çetin & Çiftçi, 2019:137). Konya akıllı Kent tasarımını başarılı gerçekleştirmek adına yüzde 90 alanını kapsayacak şekilde Sayısal Telsiz Haberleşme Sistemi oluşturulmuştur. Bu sistemi kullanan ilk belediye olarak karşımıza çıkmakta olup GPS, SMS, sabit ve mobil telefon hatları bulunmayan yerlerle bütünlük sorunu aşılmaya çalışılmıştır (Konya Akıllı Şehir Uygulamaları, 2020).

Örnek verecek olursak, Konya Büyükşehir Belediyesinin, Akıllı Kavşaklar uygulaması yer almaktadır. Türkiye'de ilk kez şehir içerisinde bulunan birçok çok kavşaktaki trafik yoğunluğunu azaltmak için Akıllı Trafik Sistemi uygulaması başlatmıştır. Akıllı Trafik Sistemi içerisinde otuz yedi önemli kavşak üzerine bulunan kameralar araç yoğunluğu esasına göre yönetmektedir. Böylece sabit sitemli bir ışık ile ortaya çıkabilecek olumsuzluklar azaltılarak, yoğunluğa göre ayarlanan bir sistem ile trafikte bekleme süresini kısaltmaktadır (Akkan, 2018:11).

Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı şehir sistemi mobil Mesnevi, mobil Konya sosyal kart, katı atıktan elektrik üretimi, parkların yenilenebilir enerji kaynaklarıyla aydınlatılması, atık su arıtmasından biyogaz ve elektrik üretim tesisinin kurulması ve doğalgazlı toplu ulaşım sistemlerini de geliştirerek kentin sosyal dokusuna uygun tasarımla karşımıza çıkmaktadır. Konya aydınlatma, ısınma, trafik, yeşillendirme akıllı kent bileşenlerini CAD ve GIS-CBS sistemi ile uyumlu bilgisayar programları vasıtasıyla

sürdürülebilir tasarım ve planlamanın açık, anlaşılır ve şeffaf bir şekilde sunulmasını sağlamaktadır (Çetin & Çiftçi, 2019:142-143).

Konya Büyükşehir Belediyesi e-yönetişim alanında Muhtarlık Bilgi Sistemi MUBİS ile kolay hizmet sunulması için 1200 mahalle birimi ile en sağlıklı hizmet sunulması hedeflenmiştir. Sistem üzerinden muhtarlıklar şikâyet ve talepler alınmaktadır (Konya Akıllı Şehir Uygulamaları, 2020). Konya e-devlet uygulamasında yer alan, beyan sorgulama, bilgi edinme, sicil sorgulama gibi birçok hizmeti online şekilde sunarak dönüşüm sürecine katkı sağlamaktadır (Örseli & Dinçer: 2019:105)

Konya'nın en önemli problemlerinden olan kuraklık sorunu için baraj seviyelerinin değişimi ve takibi aynı zamanda temizliği ve kontrolü büyük önem arz etmektedir. KOSKİ SCADA sistemi akıllı çevre ile bütünleşmiş şekilde bu soruna önlem olarak Akıllı alt yapı, içme suyu takip ve kontrolü, su depolama sistemleri, pompa ve yer altı su kullanımı olmak üzere pek çok alanı içerisine almaktadır (Akkan, 2019:118).

Konya doğal hayat üzerine ve yaşana bilirlilik için e-Pati uygulaması sayesinde bölgede yaşayan hayvanların sağlık durumları ve gelişimleri hakkında bilgi sunmaktadır. Gönüllü Hayvan Projesi kapsamında 2850 köpek, 858 gönüllü vatandaş ile buluşturulmuştur (TBB, 2020:18).

Küreselleşmenin getirdiği en önemli sorunlardan birisi olan artan nüfus neticesinde artan trafik sorunu akıllı ulaşımı zorunlu kılmıştır. Akıllı ulaşım sistemleri, anlık araç takipleri ve özellikle elektrikli otobüs, yaya yolları ve bisiklet park ve bakım yerleri kullanımı ile entegre olarak karbon tüketimini azaltma yönünde çevrenin korunmasına etki etmektedir (Kayapınar, 2017:14).

Konya Akıllı Ulaşım sisteminin en önemli parçası görüntüleme ve akıllı kavşak teknolojisi ile sağlanmaktadır. Aynı zamanda trafik sisteminin önemli aktörlerinden olan bisiklet Konya'da 550 Km'lik bisiklet yolu ağı ve bisiklet park yerleri kiralanabilir bisiklet akıllı bisiklet kartları ile çevreci bir çözüm sunmuştur. Bu sisteme ABUS Akıllı Bisikletli Ulaşım Sistemi olarak adlandırılmaktadır (Özdemir, 2020).

Konya'da 2000 yılından bu yana elkart sistemi kullanılmaktadır. Bu sistem üzerinden öğrenci-vatandaş ayrımı üzerinden vizesiz kullanım ile bir milyona yakın aktif kart bulunmaktadır. Buna ek olarak temassız bankacılık kartları da ulaşımda kullanılabilir. Covid sürecinde HES kodu belediye sistemleri üzerinden yüklenerek kullanılmaktadır (TBB, 2020:18).

Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından katı atıktan elektrik üretimi tesisi Aslım bölgesinde kurulmuş olup altı yıldır çöplerden dönüşüm sağlayarak çevreye ve ekonomiye katkı sağlamaktadır. Tesiste yirmi altı bin konuta yetecek enerji üretimi sağlanmıştır. Konya içerisinde birçok park ve bahçe de yenilenebilir aydınlatma kapsamında güneş enerjisi paneli yerleştirilmiştir. Buna ek olarak Atıksu Arıtma Biogaz ve elektrik üretimi tesisi üzerinden beş bin haneye yetecek enerji üretimin yanı sıra arıtma faaliyetleri de gerçekleştirilmiştir (Akkan,2018:13).

## Sonuç

Günümüzün en önemli sorunlarından bir tanesi olan iklim değişikliği yerel ulusal ve ulus üstü birçok alanda, birçok çalışmaya konu olmuş ve acilen önlem alınması gereken en büyük sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Artan sera gazı salınımı büyük oranda kentlerde insanlar tarafından gerçekleştirilen birçok faaliyet neticesinde ortaya çıkmakta ve bu durum kentlere yönelik çözümlerin artması yönünde bir sonucu doğurmaktadır. Artan nüfus miktarını yetemeyen kaynaklar ve gelişen teknoloji neticesinde oluşan birçok atık oluşturmakta ve kentsel çerçevede olduğu kadar dünya çapında da büyük zararlara sebep olmaktadır. Bu duruma dünyada alınan birçok önlem gibi Türkiye'de de yerel iklim değişikliği eylem planlarını hazırlanması olmak üzere birçok farklı uygulama gerçekleştirmiştir. Bu durum sürdürülebilir etkin enerji kullanımı, iklim değişikliğine dayanıklı kentleşme, akıllı çevre planları yapılması sonucunu doğurmuştur. Kentin yeraltı ve yer üstü zenginlikleri göz önüne alınarak güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, yenilenebilir enerjiler, biyogaz gibi doğa dostu enerji üretimi ve tüketimi için kentler inşa etmek amaçlanmalıdır. Bu kapsamda Türkiye'de 2000'li yıllardan itibaren birçok rapor ve eylem planı hazırlanmış 2005 ile birlikte Kyoto protokolüne girilmiştir. Sorun Türkiye'nin sorunu olarak kalmayıp yerel düzeyde de birçok belediye tarafından çözülmeye çalışılmıştır. Burada birçok akıllı kent uygulaması örnek olan Konya örneği üzerinden gidilmiştir. Konya büyükşehir belediyesi akıllı kent olarak birçok proje ve faaliyette bulunarak kentin yarı kurak iklim ini avantajlı hale getirmeye çalışmaktadır. Bu süreç BİT güdümünde birçok e-uygulama ile daha kolay takip edilebilir hale getirilmiştir. Konya'da E-desen uygulaması ile tarım alanındaki kullanılması gereken bitki ve toprak analizi süreci, KOSKİ SCANA uygulaması ile de su sorununa ve suyun israfına karşı önlem almayı planlamaktadır. Kent içerisindeki e-pati uygulaması doğal çevrede var olan dostların takip ve bakımını kolaylaştırmıştır. Çevre dostu bisiklet yolları ve akıllı bisiklet istasyonları ile sera gazı salınımının azaltılması amaçlanmıştır. Akıllı kavşak uygulamaları ile beşerî afet olan trafik kazaları önlenmeye çalışılmıştır. Belediyelerin açtıkları portallar üzerinde şikâyet ve istekler doğrultusunda yönetim sağlanmış aynı zamanda KOMERK merkezlerinde çevrimiçi eğitimlerle bilgilendirmeler yapılmıştır. Atık dönüştürme merkezi ile hem enerji üretimine destek olunmuş hem de atıklar çevreye yararlı hale dönüştürülmüştür. Birçok durak ve parkta bulunan güneş panelleri neticesinde enerji tasarrufu ve güneş enerjisinin etkin kullanımı sağlanmıştır. Kentsel düzeyde oluşan atıklar için atık enerji üretim merkezleri kurulmakta atıkların çevreye atılmasını ve toplumun bilinçlendirilmesi ne sağlamak için birçok yarışma ve proje ile yönetim alanında da etkinliğini korumaya çalışmaktadır. Bu faaliyetler yürütülürken genellikle e portallar üzerinden faaliyetler gerçekleştirilmektedir. Kentlerin ve insan yerleşimlerinin planlanması kentin ilerleyen zamanda sürdürülebilir kalması sağlanmaktadır. Sürdürülebilir kent idaresi konusunda radikal paradigma değişimlerini bugün halen ihtiyaç duyulmaktadır. Bugün almamız gereken bir kararda geç kalmamız, gelecekte ne gibi sonuçlar doğuracağına dair bir öngörümüz yoktur. İklim değişikliği zannedilenden daha hızlı ilerlemekte ve önlemler iklim değişikliğinin önüne geçme konusunda maalesef yavaş kalmaktadır.

## Kaynakça

- Akbaş, İ. (2018). Kent Formunun Evrimi: Akıllı Kent. *International Journal of Social Science* Doi number:<http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7558> Number: 68 , 375-390.
- Akkan, M. M. (2018). *Akıllı Kent ve Akıllı Kent Uygulamalar: Konya-Barcelona İncelemesi*. Konya: Konya Ticaret Odası Ekonomik Araştırmalar ve Proje Müdürlüğü.
- Akkan, M. M. (2018). *Akıllı Kent ve Akıllı Uygulamalar: Konya-Barcelona İncelemesi*. Konya: KTO.
- Akkan, M. M. (2019). Akıllı Kent Uygulamaları ve Konya Örneği. (*Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Bilim Kamu Yönetimi Ana Biim Dalı.
- Aksu, C. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre. *Güney Ege Kalkınma Ajansı*, 5-12.
- Akşehir Belediyesi. (2021, Eylül 22). *Akşehir Belediyesi'nden Türkiye'de Bir İlk....* Akşehir Belediyesi: <https://www.aksehir.bel.tr/v2/haberler/tum-haberler/25-temizlik-isleri-mudurlugu/1174-aksehir-belediyesi-nden-turkiye-de-bir-i-ilk> adresinden alındı
- Altay, İ. K., & Gökğür, P. (2019). "Akıllı Şehir" Kavramının Orta Ölçekli Şehirlerin Gelişmesindeki Araçsallığı. *Artium Cilt*:7, 115-123.
- Aydemir, B., & Şenerol, H. (Cilt: 17 - Sayı: 31, Haziran 2014). İklim Değişikliği ve Türkiye Turizmine Etkileri: Delfi Anket Yöntemiyle Yapılan Bir Uygulama Çalışması. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 381-416.
- Bayazıt, S. (2018). İklim Değişikliği ve Turizm İlişkisinin Türkiye İç Turizmi Açısından İncelenmesi. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi Cilt 29 Sayı 2* , 221 - 231.
- Baykal, D. (2018). *İklim Değişikliği ve Korunan Alanlar*. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı: <https://csb.gov.tr/iklim-degisikligi-ve-korunan-alanlar-makale> adresinden alındı
- Bilici, Z., & Babahanoğlu, V. (Kış 2018 Cilt: 9 Sayı:2). Akıllı Kent Uygulamaları ve Konya Örneği. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 125-139.
- Cankardaş, S., & Sofuoğlu, Z. (2021). İklim değişikliği ve birey üzerindeki etkilerinin gözden geçirilmesi. *Nesne Dergisi*, 9(19), DOI: 10.7816/nesne-09-19-11, 139-146.
- Çakıcı, K., & Kızılboga Özasan, R. (2021). Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının Akıllı Kent Uygulamalarındaki Karşılığı: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Örneği. [ *GUSBEED* ] *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, Cilt: 12 / Sayı: 2, 209-233.
- Çapar, G. (2019). Su Kaynakları Yönetimi ve İklim Değişikliği. *İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN)*. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Çarkacı, D. A. (2013). İklim Değişikliği Nedir ? *Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma İstasyonu Dergisi*, 1-12.

Çelik, S., Bacanlı , H., & Görgeç , H. (2008). *Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri*. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Çetin, M., & Çiftçi, Ç. (2019). Literatüre Göre Dünya ve Ülkemizden Örneklerle Akıllı Kent Kavramının İrdelenmesi. *Uluslararası Çevre Bilimi Araştırma Dergisi*, 134-143.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019, 03 11). *Akıllı Beyaz Bülten*. 11 11, 2019 tarihinde ÇSB: [www.csb.gov.tr](http://www.csb.gov.tr) adresinden alındı

Çobanyılmaz, P. (2013). Kentlerin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliğinin Belirlenmesi: Ankara Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 17(3), , 39-50.

Dinçbaş, T. (2016, Mayıs). Teknoloji İklim Değişikliği Çözüm Olabilir Mi? *İklim Değişikliği*. Ankara: T.C. Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı Verimlilik Genel Müdürlüğü Aylık Dergisi.

Doğan, S., & Tüzer, M. (2011). Küresel İklim Değişikliği Ve Potansiyel Etkileri. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 12, Sayı 1*.

Duran, B. (2018). Sürdürülebilirlik Kavramının Önemi, Karşılaşılan Sorunlar ve Şirketlerin Sürdürülebilirlik Rapor İncelemesi. *Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, 30-51.

Elvan, L. (2017). Akıllı Şehirler: Lüks Değil İhtiyaç. *İstanbul Teknik Üniversitesi*, 1-6.

Erdoğan, G. (2019). Akıllı Kent Göstergeleri Ve Stratejileri. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi Cilt:4, Sayı:2, , 1-23*.

Furuncu, V. (2020, 01 16). *Cumhurbaşkanı Erdoğan, "Akıllı Şehirler ve Belediyeler Kongre ve Sergisi" programına katıldı.* Pusula Gazetesi: [https://www.iletisim.gov.tr/turkce/yerel\\_basin/detay/cumhurbaskani-erdogan-akilli-sehirler-ve-belediyeler-kongre-ve-sergisi-programina-katildi](https://www.iletisim.gov.tr/turkce/yerel_basin/detay/cumhurbaskani-erdogan-akilli-sehirler-ve-belediyeler-kongre-ve-sergisi-programina-katildi) adresinden alındı

Göksu, N. (2013). Kurak Bölgelerde Sürdürülebilir Toprak Yönetimi. *Konya Toprak Su ve Çölleşme İle Mücadele araştırma İstasyonu Dergisi*, 35-50.

Karayılmaz, C., & Özker, A. ( 2020). Kamusal Nitelikli Özel Malların Sunumunda Akıllı Şehirler Olgusu: Akıllı Şehir Uygulamalarında Küresel Değişimler. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi (KMUSEKAD)* 22 (38), 82-100

Kayapınar, E. (2017). Akıllı Şehirler ve Uygulama Örnekleri. *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Dergisi*, 14-20.

Kazancı, G., & Tezer, A. (2021). İklim Değişikliğine Uyumda Mekânsal Planlama ve Akıllı Yönetişim Çerçevesinde Türkiye. *Planlama Dergisi Cilt :31 Sayı: 2, 302-320*

Keleş, R. (1996). *Kentleşme Politikaları*. Ankara: İmge.

Keleş, R. (2015). *100 Soruda Türkiye'de Kentleşme, Konut, Gecekondu*. Ankara: Cem.

Kirtiş, F. (2014). Rüzgar Erezyonu İle Mücadele Şeritvari Tarım. *Konya Toprak Su ve Çölleşme İle Mücadele İstasyonu Dergisi*, 32-44.

Konaklı, B. (2016 Cilt: 28 Sayı: 329, Mayıs). İklim Değişikliği İle Mücadelede Politika Ve Önlemler. *İklim Değişikliği*. Ankara: T.C. Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı Verimliik Genel Müdürlüğü Aylık Dergisi.

Konya Akıllı Kent Uygulamaları. (2020). *Kapsül Proje Destek Merkezi*. <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kapsul-proje-destek-merkezi> adresinden alındı

Konya Akıllı Şehir Uygulamaları. (2020). E-Devlet Kapısında Yer Alan İlk Büyükşehir Belediyesi. <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/e-devlet-kapisinda-yer-alan-ilk-buyuksehir-belediyesi>.

Konya Akıllı Şehir Uygulamaları. (2020). Kent Güvenlik Yönetim Sistemi (KGYS). <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kent-guvenlik-yonetim-sistemi-kgys>.

Konya Akıllı Şehir Uygulamaları. (2020). KOBİM – Koordinasyon Bilgi Merkezi. <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kobim-koordinasyon-bilgi-merkezi>.

Konya Akıllı Şehir Uygulamaları. (2020). Konya Büyükşehir Belediyesi Muhtarlık Hizmetleri. *MUBİS – Muhtarlık Bilgi Sistemi*. Konya: <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/mubis-muhtarlik-bilgi-sistemi>.

Konya Akıllı Şehir Uygulamaları. (2020). Konya Mobil Uygulamaları. <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-mobil-uygulamasi>.

Konya Akıllı Şehir Uygulamaları. (2020). *Sayısal Telsiz Haberleşme Sistemleri*. <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/sayisal-telsiz-haberlesme-sistemi> adresinden alındı

Konya Büyükşehir Belediyesi. (2018, 08 07). *UCLG-MEWA Çevre Komitesi Toplantısı Konya'da Yapılıyor*. <https://www.konya.bel.tr/haberayrinti.php?haberID=6428> adresinden alındı

*Konya Mobil Uygulaması*. (2021, Eylül Çarşamba). 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehir Stratejisi ve Eylem Planı: T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü <https://www.akillisehirler.gov.tr/2019/09/20/konya-mobil-uygulamasi/> adresinden alındı

Korkmazyürek, B., & Polat, E. (2019). Kentsel Ulaşımında Esnek, Akıllıve Yeni Bir Planlama Yaklaşımı:Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planları, Volume, 12(36), Issue 1,. *Kent Akademisi*, Pages,225-240.

Koşan, E. (2016, Mayıs). Rekabetçiliğin Yeni Adı: İklim Değişikliği. *İklim Değişikliği*. Ankara: T.C. Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı Verimliik Genel Müdürlüğü Aylık Dergisi.

Marakoğlu, T., Çarman , K., & Gür, K. (2016). Konya Bölgesinde Kullanılan Alternatif Toprak İşleme Uygulamalarının Koruyucu Toprak İşleme Tekniği Açısından

Değerlendirilmesi . *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science) 12 (3)*, 163-169.

Örseli, E., & Akbay, C. (2019). -Teknoloji ve Kent Yaşamında Dönüşüm: Akıllı Kentler. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi Cilt: 2, Sayı: 1*, 228-241.

Örseli, E., & Dinçer, S. (2019). Akıllı Kentleri Anlamak: Konya ve Barcelona Üzerinden Bir Değerlendirme. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi Cilt: 2, Sayı: 1*, 90-110.

Özdemir, N. (2020, 09 05). *Akıllı şehir yolculuğu (XIII) Konya*. Oğün Haber: <https://www.ogunhaber.com/amp/yazarlar/necmi-ozdemir/akilli-sehir-yolculugu-xiii-konya-101195m.html> adresinden alındı

Özden, Ç. V. (2017). Sürdürülebilir Gelişmede Akıllı Kent Yaklaşımı: Ankara'daki Belediyelerin Uygulamaları. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi, 26(1) Ocak*, 43-58.

Öztürk, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 22, Sayı 1* , 47-65.

Sağır, H. (2020). İnsan-Çevre DEngesinin DEğişmesine Yol Açan Etkenler: Ekonomik Perspektif. H. Sağır içinde, *Ekolojik Kriz ve Küresel Çevre Politikaları* (s. 79-130). İstanbul: BETA Basın Yayın Dağıtım.

Sağlam, N. E., Düzgüneş, E., & Balık, İ. (2008). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi Cilt/Volume 25, Sayı/Issue 1*, 89-94.

Salihoğlu, B., Ibello, V., Yücel, M., & Yücel , E. (2021). İklim Değişikliği, Ekosistem Servisleri ve Bölgesel Yönetim Stratejileri. B. Salihoğlu, & B. ÖZtürk içinde, *İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri* (s. 1-38). İstanbul: Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV).

Sensoy, S., Coşkun , M., Akçakaya, A., Ulupınar , Y., & Demircan, M. (2016, Mayıs 17-20). Karaman ve Karapınar'ın İklim Değişikliği Trendi. *Kurak Ve Yarı Kurak Alan Çalıştayı*. ANKARA, Haymana, Türkiye: Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Söylemez, A. ( 2018). Akıllı Kentlerde Atık Yönetimi ve Dünya'dan Akıllı Atık Yönetimi Üzerine Örnekler. *Yasama Dergisi Cilt:37 Sayı: 37*, 87-100.

T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019, 01 19). *Akıllı Şehirler*. Akıllı Şehirler Beyaz Bülten: [https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/menu/akillisehirler-kitap\\_20190311022214\\_20190313032959.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/menu/akillisehirler-kitap_20190311022214_20190313032959.pdf) adresinden alındı

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2012). Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı. *T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, 1-124.

T.C. ÇevreŞehircilik Bakanlığı. (2021, Mayıs 10). Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı. Ankara: T.C. ÇevreŞehircilik Bakanlığı [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum\\_stratejisi\\_eylem\\_plani\\_TR.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf).

TBB. (2020). Akıllı Şehir ve Belediyeler. *Türkiye Belediyeler Dergisi Sayı: 861 Ocak*, 1-68.



Tekeli, İ. (2020). Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. *TAGEM e-Bülten*, 1-31.

Terzi, F., & Ocakçı, M. (2017). Kentlerin Geleceği Akıllı Kent. *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakıf Dergisi*, 10-14.

Tezcan, D. (2021). İklim Değişiminin Kıyılara Etkileri ve Kıyısız Adaptasyon. B. Salihoğlu, & B. Öztürk içinde, *İklim Değişikliği ve Türkiye Üzerine Etkileri* (s. 190-228). İstanbul: Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV).

TMMOB. (2008, Kasım 19-21). Kent Bilgi Sistemi. *I. CBS Günleri Sempozyumu*. Ankara: TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ankara Şubesi.

Toprak, D. (2006). Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Çevre Politikaları ve Mali Araçlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 4, 140-160.

Tuğaç, Ç. (2019). Sürdürülebilir ve İklim Değişikliğine Dayanıklı Kentleşme Bağlamında Kent Metabolizması Yaklaşımı. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, Cilt 28, Sayı 1-2, Ocak-Nisan, 45-79.

Türkeş, M. (2012). Türkiye’de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişikliği, Kuraklık ve Çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi* 4(2), 1-32.

(2017). *Türkiye’de İklim Değişikliği ve Tarımda Sürdürülebilirlik*. İstanbul: Türkiye Gıda ve İçecek ve Sanayi Dernekleri Federasyonu.

Uncu, B. A. (2019). *İklim İçin Kentler Yerel Yönetimlerde İklim Eylem Planı*. İstanbul: Dijital Düşler Basım San. Ve Tic. A.Ş.

WWF. (2010). *Türkiye'nin Yarınları Projesi Sonuç Raporu*. Ankara: Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı.

WWF. (2021, Haziran). *Değer yaratmak için Akıllı Şehirler Türkiye ve dünyadan uygulama örnekleri* | EY (Ernst&Young) Türkiye, ve Türkiye Belediyeler Birliği (TBB) ile birlikte hazırladığımız “Değer Yaratmak için Akıllı Şehirler: <https://www.wwf.org.tr/?10840/Deger-yaratmak-icin-akilli-sehirler> adresinden alındı

Zorali, S., & Öze, N. (2020). Yapay Zeka – Yenilikçi Teknoloji ile Yaratılan Akıllı Şehirler; Lefkoşa Türk Belediyesi Örneği. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, Cilt 29, Sayı 2, Nisan, 85-109.

# **Arıtılmış Atıksuların Tarımsal Sulamada Kullanılmasında Mikrikirletici Riski**

## **Risik of Micropollutant in The Use of Treated Water in Agricultural Irrigation**

Taylan DOLU\*, Bilgehan NAS\*\*

### **ABSTRACT:**

During the last century, the need for fresh water resources has increased significantly due to the dramatic increase in the world population. A significant portion of water resources both in our country and the world are used for agricultural irrigation purposes. Considering that the fresh water resources in the world are very limited and will not meet the needs of the increasing world population, the reuse of treated wastewater within the scope of agricultural irrigation seems to be a great opportunity. Especially countries such as Spain and Italy use their treated wastewater at very high rates according to the principle of 'fit for purpose'. However, apart from providing significant benefits especially in arid and semi-arid regions, the use of treated wastewater in agricultural irrigation also brings some health concerns. Especially in the last two decades, it has been intensely debated whether micropollutants (MPs), also called as emerging pollutants, can limit the reuse of treated wastewater in the field of agricultural areas. At the present time, Wastewater Treatment Plants (WWTPs) are considered as very crucial resource and energy centers in terms of bringing treated wastewater into the economy through agricultural irrigation. However, many studies conducted around the world have revealed that MPs pass into receiving environments together with the discharged treated wastewater due to insufficient removal rates in WWTPs. Due to the proven different adverse effects of MPs on the ecosystems, animals and even human over time, some countries have put into practice regulations that impose limitations on this issue in order to prevent spreading of these chemicals from WWTPs.

In Konya which is the biggest city of the KOP region, a large number of agricultural lands are irrigated continuously with treated wastewater discharged from Konya WWTP throughout the main discharge canal. For this reason, treated wastewater discharged from WWTP is indispensable for the crops that farmers will grow on their agricultural lands. In this study, it has been investigated whether MPs can pass to agricultural lands being irrigated by treated wastewater and agricultural crops grown in these lands. According to the obtained results, diuron in the group of pesticide, caffeine in the group of pharmaceutical and tonalide in the group of polycyclic musk were detected in different concentrations both in investigated agricultural land and various crops grown in there. In the study, the risk of MPs entering the food chain, the possibility of people being exposed to these pollutants through edible agricultural products and the possible adverse health problems that may arise as a result were also evaluated. Finally, it is discussed what should be done in order to reduce or completely eliminate the possible risks of MPs that may occur on the environment and people that arises from treated wastewater using in agricultural irrigation.

**Keywords:** agricultural irrigation, micropollutants, risk, treated wastewater, water reuse

\*Research Assistant, Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Environmental Engineering **e-mail: [tdolu@ktun.edu.tr](mailto:tdolu@ktun.edu.tr)**

\*\*Professor, Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Environmental Engineering **e-mail: [bnas@ktun.edu.tr](mailto:bnas@ktun.edu.tr)**

# Nevşehir, Niğde İlleri Çilek Fidelik Üretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri\*

## Problems and Suggestions for Solutions in Niğde and Nevşehir Provinces Strawberry Seedling Production

Seral YÜCEL\*\*, Hale GÜNAÇTI\*\*\*, M.Ali ÜNLÜ\*\*\*\*

### ÖZET:

Çilek fide yetiştiriciliğinin yapıldığı Nevşehir, Niğde’de, bulunan üretim alanlarında fide dikimi Nisan-Mayıs aylarında, sökümü ise Ekim-Aralık aylarında yapılmaktadır. Fide dikimi öncesinde toprak fumigasyonu uygulaması yapılmadığında fide kök çürüklüğü hastalığı ortaya çıkabilmektedir. Bu fideler yemeklik çilek üretim alanlarına dikildiğinde Silifke ve Anamur’da görüldüğü gibi dikim sonrası fide ölümlerine yol açmaktadırlar. Hastalık belirtisi görülen fidelerden yapılan izolasyon sonucunda *Macrophomina phaseolina*, *Fusarium* spp. ve *Rhizoctonia solani* fungusları gelişmektedir. Söz konusu funguslar toprak kökenli olup uzun yıllar canlılığını sürdürebilmektedirler. Fide üretimi yapılacak alanlarda toprağı hastalık etmenlerinden, zararlılardan ve yabancı ot tohumlarından temizlemek amacıyla toprak fumigasyonu yapılmalıdır.

Bu amaçla Niğde çilek fidelik üretim alanında yürütülen denemede dikim öncesi fumigasyon uygulamaları toprak sıcaklığı 10-15 cm’de 15°C ve üzerinde olduğu koşullarda Mart ayında yapılmıştır. Deneme, 7 karakter (metam sodyum(MS) ve metam potasyum (MP) 100L/da-Örtüsüz uygulama, MS ve MP 75 L/da –örtülü uygulama, Dimetil disülfid (DMDS) örtülü 40 ve 60 L/da, Kontrol) ve 3 tekrarlı olarak düzenlenmiştir. Uygulamaların çilek fide sayısına olan etkisini belirlemek amacıyla her parselde tesadüfi olarak seçilen 1 m<sup>2</sup>’lik alanda çilek fideleri Ekim -2018’de sökülerek sayılmıştır. Hasattan sonra gövde çapları ölçülmüş; Gövde çapı 1.00-1.49 cm arasında olanlar 1. kalite, Gövde çapı 0.50-0.99 cm arasında olan fideler 2. kalite fide olarak değerlendirilmiştir. 1. kalite fide sayısı MP 100 L/da –örtüsüz uygulamasında en iyi sonucu vermiş, diğer uygulamalar aynı grupta yer almıştır.

Diğer bir sorun fidelerin depolanmasıdır. Depolama süresi uzadıkça fidelerde sorun ortaya çıkmaktadır. Deponun sıcaklığı -2 °C olmalı, havalandırma iyi yapılmalı, hijyen konusuna özen gösterilmeli, depolama süresi maksimum 12 ay olmalıdır. Çilek üreticilerine frigo fide dikim zamanının Akdeniz Bölgesi için Temmuz ayı sonundan Eylül ayı ortasına kadar olması gerektiği, malç plastik varsa dikimin Ağustos sonu, Eylül başında yapılması önerilmelidir. İç Anadolu ve yayla bölgelerde ise fide dikimine ilkbaharın geç donları bitince başlanmalı, Haziran ayı sonuna kadar tamamlanmalı, doğru dikim zamanı ile bitkilerin daha iyi gelişeceği ve daha yüksek verim alınacağı konusunda eğitim ve yayım yapılmalıdır.

**Anahtar sözcükler:** Çilek fide üretimi, fumigasyon, depolama

### ABSTRACT:

In the production areas in Niğde, Nevşehir, where strawberry seedlings are grown, seedlings are planted in April-May and harvested in October-December. If soil fumigation is not applied before planting, seedling root rot disease may occur. When these seedlings are planted in edible strawberry production areas, they cause seedling deaths after planting as seen in Silifke and Anamur. As a result of isolation from seedlings showing signs of disease, *Macrophomina phaseolina*, *Fusarium* spp. and *Rhizoctonia solanifungi* develop. These fungi are of soil origin and can survive for many years. Soil fumigation should be done in order to clean the soil from disease factors, pests and weed seeds in the areas where seedlings will be produced.

For this purpose, in the experiment carried out in the Niğde strawberry nursery production area, pre-planting fumigation applications were carried out in March under conditions where the soil temperature is 15°C and above at 10-15 cm. Trial, 7 characters metham sodium (MS) and metam potassium (MP) 100L/da-Uncovered application, MS and MP 75 L/da-covered application, Dimethyl disulfide (DMDS) covered 40 and 60 L/da, Control and It was arranged in 3 repetitions. To determine the effect of application of the number of randomly selected seedlings in each plot strawberry 1 m<sup>2</sup> strawberry seedlings were counted in an area removed in October -2018. Stem diameters were measured after harvest; Seedlings with stem diameter between 1.00-1.49 cm were evaluated as 1st quality, and seedlings with stem diameter between 0.50-0.99 cm were evaluated as 2nd quality seedlings. The number of 1st quality seedlings gave the best results in MP 100 L/da –uncovered application, other applications were included in the same group.

Another problem is the storage of seedlings. The longer the storage period, the more problems arise in seedlings. The temperature of the warehouse should be -2 o C, ventilation should be done well, attention should be paid to hygiene, the storage period should be a maximum of 12 months. Strawberry producers should be advised that the refrigerated seedling planting time should be between the end of July and mid-September for the Mediterranean Region, and if there is plastic mulch, planting should be done at the end of August or the beginning of September. In Central Anatolia and highland regions, seedling planting should be started when the late frosts of spring are over, it should be completed by the end of June, and training and publication should be made on the right planting time that the plants will develop better and higher yields will be obtained.

**Key words:** Strawberry seedling production, fumigation, storage

\* Mersin Ticaret ve Sanayi Odası (MTSO) destekli “Silifke-Mersin’de çilek yetiştiriciliğinde sorun olan kök hastalıklarına karşı toprak dezenfeksiyonuna yönelik demonstrasyon ve eğitim çalışmaları” projesi

\*\* Prof. Dr. Seral Yücel 1, Selcuk Üniversitesi Silifke-Taşucu MYO [seral.yucel@selcuk.edu.tr](mailto:seral.yucel@selcuk.edu.tr)

\*\*\* Dr. Hale Günacı 2, Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü [hale.gunacti@tarimorman.gov.tr](mailto:hale.gunacti@tarimorman.gov.tr)

\*\*\*\* Mehmet Ali Ünlü 3, Yalıtır Tarım Ürünleri A.Ş., [mehmetaliunlu@yaltir.com.tr](mailto:mehmetaliunlu@yaltir.com.tr)

# Keme Mantarı (*Terfezia* spp.)'nin Kültüre Alınması Üzerine Çalışmalar

## Cultivation Studies of Keme Mushroom (*Terfezia* spp.)

Funda Atıla<sup>1</sup>, Ahmet Kazankaya<sup>2</sup>

### ÖZET:

Çöl trüfleri arasında yer alan, keme mantarı, genel olarak kurak ve yarı kurak bölgelerde yayılış gösterir ve toprak altında yumru şeklinde askokarplar oluşturur. Üstün lezzeti ve yüksek besin değeri sebebi başta Ortadoğu ülkeleri olmak üzere tüm dünya'da talep gören bu mantarlar değerli bir besin kaynağıdır. Yüksek besin değerlerinin yanı sıra, antitumor, antimikrobiyal, antioksidan aktivite, gibi bazı tıbbi özellikleri sebebi ile tarih boyunca hastalıkların tedavisinde kullanılmışlardır. Ülkemizde İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi keme mantarının doğal yayılış alanlarıdır. Ülkemizde gelişen ana tür *Terfezia boudieri* olmakla birlikte, *Terfezia claveryi*'de yaygın olarak rastlanan bir türdür. Bu türlerin doğada, konukçu bitki *Helianthemum sessiliflorum* ve *Helianthemum salicifolium*, ve *Helianthemum* cinsinin diğer türleri ile mikorizal bir ilişki oluşturdukları gözlenmiştir. Diğer taraftan, keme mantarının doğal olarak görüldüğü alanlar, iklimsel değişiklikler, yapılanma projeleri ve bitki örtüsünün hayvan otlatma gibi geleneksel uygulamalar nedeniyle zarar gördüğünden, bu mantarların geleceği risk altındadır. Piyasa değeri oldukça yüksek olan bu mantar türüne olan talebin karşılanması ve neslinin tükenmesinin önüne geçilmesi için bu türün kültüre alınması kaçınılmazdır. Son 20 yılda dünya'da keme mantarının kültüre alınması ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Ülkemiz keme mantarların doğal yayılış alanı içinde yer aldığı halde, bugüne kadar bu mantarın kültüre alınması ile ilgili herhangi bir çalışma yürütülmemiştir. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi liderliğinde ve Kırşehir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü işbirliği ile hazırlanan "Kırşehir ilinde doğal olarak yetişen keme mantarının (*Terfezia* spp.) coğrafik olarak işaretlenmesi ve kültüre alınması" başlıklı proje 2021 yılında KOP BKİ tarafından desteklenmeye uygun bulunmuştur.

Hazırlanan bu derleme çalışmada, keme mantarının ülkemiz ve dünya'da yayılışı, besin içeriği ve tıbbi değeri, ekolojisi, mikorizal ilişki kurduğu konukçu bitkileri ve dünyada bugüne kadar yürütülen keme mantarını kültüre alma çalışmaları gözden geçirilmiş ve KOP BKİ tarafından desteklenen "Kırşehir ilinde doğal olarak yetişen keme mantarının (*Terfezia* spp.) coğrafik olarak işaretlenmesi ve kültüre alınması" adlı projenin içeriği ve hedefleri hakkında bilgi verilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** çöl trüfleri, kum trüfleri, mikorizal mantarlar, *Helianthemum* spp.

## ABSTRACT:

Among the desert truffles, the keme mushroom generally growing in arid and semi-arid regions and forms ascocarps under soil surface. These mushrooms, which are in demand all over the world, especially in the Middle East countries due to their superior taste and high nutritional value, are a valuable food source. In addition to their high nutritional value, they have been used in the treatment of diseases throughout history due to some medicinal properties such as antitumor, antimicrobial, antioxidant activity. In our country, Central Anatolia Region, Southeastern Anatolia Region and Eastern Anatolia Region are the natural distribution areas of keme mushroom. Although the main species growing in our country is *Terfezia boudieri*, but *Terfezia claveryi* is also a common species. It has been observed that these species form a mycorrhizal relationship with the host plants *Helianthemum sessiliflorum* and *Helianthemum salicifolium*, and other species of the genus *Helianthemum* in nature. On the other hand, the future of these mushrooms is at risk, as areas where keme mushroom occurs naturally, climatic changes, structuring projects and vegetation are damaged by traditional practices such as animal grazing. In order to meet the demand for this mushroom species, which has a very high market value, and to prevent its extinction, it is inevitable to cultivate this species. In the last 20 years, various studies have been carried out on the cultivation of keme mushrooms in the world and positive results have been obtained. Although our country is located in the natural distribution area of keme mushrooms, no studies have been carried out on the cultivation of this mushroom until today. The project titled "Geographical marking and cultivation of keme mushroom (*Terfezia* spp.) growing naturally in Kırşehir province", prepared under the leadership of Kırşehir Ahi Evran University and in cooperation with Kırşehir Directorate of Provincial Agriculture and Forestry, was found suitable for support by KOP BKİ in 2021.

In this review study, the distribution of keme mushroom in our country and the world, its nutritional content and medicinal value, ecology, the host plants with which it has mycorrhizal relationship, and the studies on cultivating the keme mushroom, which have been carried out so far in the world, were reviewed and the Information was given about the content and objectives of the project named "Geographical marking and cultivation of keme mushroom (*Terfezia* spp.) naturally grown in Kırşehir province"

**Keywords:** desert truffles, sand truffles, mycorrhizal mushrooms, *Helianthemum* spp.

## 1. GİRİŞ

Çöl trüfleri olarak da adlandırılan keme mantarı (*Terfezia* spp.), *Pezizales* takımı içinde yer alan *Pezizaceae* familyasına ait olup, toprak altında yumru şeklinde mantarlar oluşturur. (Laessøe ve Hansen 2007). *Terfezia* cinsi içinde yer alan mantarlar, Antartika dışındaki her kıtada kurak ve yarı kurak bölgelerde yetişmekle beraber, daha çok Akdeniz bölgesi, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Avustralya ve Güneybatı Asya'daki kurak ve yarı kurak ekosistemlere sahip ülkeler ve bölgelerin açık, güneşli çalılıklarda veya dağ ovalarının çayırlarında veya kurak çöllerin kumlu ve kayalık topraklarında yetişir (Diez ve ark., 2002; Trappe ve ark. 2008a; Trappe ve ark. 2008b). Bu nedenle keme mantarı türleri çöl trüfleri olarakta anılırlar. Bu kurak bölgelerin sakinleri, çöl türlerini binlerce yıldan beri tüketmektedir (Morte ve ark., 2008). Orta Tunç Çağı döneminden çivi yazısı tabletlerinde dahi çöl trüflerinden bahsedildiğini görülmektedir (Sasson 2004). Daha ileriki tarih dönemlerinde, Suriye çöllerinde, Mısırda, Libya'da toplanan bu mantarlar Mısır firavunları tarafından özel kraliyet lezzetleri olarak kabul edilmiş, Roma imparatorları Libya'dan toplanan bu mantarları saraylarına getirtmişlerdir. (Shavit 2008). Üstün lezzetleri, besin değerleri ve tıbbi özellikleri ile birçok kültürde büyük değer gören bu mantar türleri günümüzde de hala önemini korumaktadır. Özellikle Orta Doğu'da iyi gelişmiş pazarları vardır.

*Terfezia* cinsinin üyeleri, çoğunlukla *Helianthemum* türleri ile olmak üzere yerel çalılıkları veya yıllık bitkilerle mikorizal simbiyozlar oluştururlar (Kagan-Zur 2001). *Helianthemum* türlerinin birçoğu endemiktir ve genel olarak, Akdeniz çalılıklarının ve kserofitik otlakların toprak korunmasında - erozyon ve çölleşmenin önlenmesinde - önemli bir rol oynar (Honrubia ve ark., 1992). Çöl trüfleri, kum yüzeyinin hemen altında olgunlaşır. Yağışlı mevsimi takiben, kum yüzeyinin hemen altında olgunlaşan mantarlar geliştikçe toprak tabakasını yukarı doğru iter ve toprak yüzeyini çatlatarak tümsekler oluşturur (Loizides ve ark. 2012). Güneş ışınlarının eğimli açısı bu tümseklerin fark edilmesini kolaylaştırdığı sabahın erken saatlerinde toplanır (Mandeel ve Al-Laith 2007). Yağışların yetersiz olduğu kurak yıllarda mantar oluşumu gerçekleşmeyebilir (Trappe ve ark. 2010). Keme mantarının toplanması, konakçı bitkinin yakınındaki toprakta mantarın oluşturduğu çatlağı tanıyabilen kişiler tarafından başarıyla tamamlanan manuel bir iştir. Keme mantarı avcısı, konukçu bitkiyi ve topraktaki çatlağı nasıl tanıyacağını biliyorsa, orman trüflerinin hasadında ihtiyaç duyulan köpekler veya kokuya duyarlı hayvanlar bu mantarların hasadında gerekli değildir.

Ülkemizde İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi keme mantarının doğal yayılış alanlarıdır. Ülkemizde gelişen ana tür *Terfezia boudieri* olmakla birlikte, *Terfezia claveryi*'de yaygın olarak rastlanan bir türdür. Bu türlerin doğada, konukçu bitki *Helianthemum sessiliflorum* ve *Helianthemum salicifolium*, ve *Helianthemum* cinsinin diğer türleri ile mikorizal bir ilişki oluşturdukları gözlenmiştir. Keme mantarı ya da kum mantarı olarak tanınan bu türler yerel nüfus için önemli ekonomik gelirleri ve besin maddesi sağlamaktadır. Ülkemizde keme mantarı fiyatları yıllara göre büyük dalgalanmalar göstermekle birlikte, bir kg keme mantarı 80-200 TL arasında fiyatlara alıcı bulunmaktadır. Doğal arazilerde hasat edilen keme mantarı yıldan yıla azaldığı için fiyatlar her geçen yıl artmaya devam etmektedir. Dünya'da birçok araştırmacı, piyasa değeri yüksek olan ve tüm dünya'da popüleritesi hızla artan bu mantara olan talebi karşılamak için kontrollü koşullar altında keme mantarı yetiştirme olanaklarını araştırmaktadır. Keme mantarı üzerinde etnomikolojik çalışmalar yer mantarı yetiştiriciliğinin, ekilebilecekleri yarı kurak Akdeniz



bölgelerinde kırsal ekonomik kalkınmanın geliştirilmesine katkıda bulunabileceğini öne sürmektedir (Mandeel ve Al-Laith 2007).

## 2. KEME MANTARININ BESİN DEĞERİ VE TIBBİ ÖZELLİKLERİ

### 2.1. Besin Değeri

Keme mantarı, dünya’da son derece lezzetli tadı ve aromasının yanısıra besleyici özellikleri ve sağlık açısından faydaları ile de büyük saygı görmektedir. Keme türleri, yüksek ve kaliteli protein içeriğine sahip olup, protein içerikleri birçok sebzededen daha yüksektir (Murcia ve ark. 2003). Lif içeriklerinin yüksek, yağ içerikleri ve kalori değerlerinin düşük olması bunları sağlıklı besinler kategorisine sokar. Ayrıca, A, B ve C vitaminlerinin yanı sıra karoten ve mineraller açısından zengindirler (Ahmed ve ark. 1981; Murcia ve ark. 2002).

Farklı bölgelerden gelen aynı yer mantarı türleri aynı kimyasal bileşime sahip olmayabilir; kimyasal profilin çeşitliliği muhtemelen yağmur miktarı ve zaman, toprak türleri ve iklim değişiklikleri gibi birçok çevresel faktör tarafından kontrol edilmektedir (Hussain ve Al-Ruqaie, 1999). Kıvrak (2015), incelediği farklı *Terfezia* türlerinin karbonhidrat ve protein açısından zengin ve yağ oranlarının düşük olduğunu bildirmiştir. Ayrıca aynı çalışmada, bu türlerin esansiyel ve esansiyel olmayan amino asit içeriklerinin yüksek olduğu bildirilmiştir.

İnci ve Kırbağ (2018) Baskil-Elazığ çevresinde doğal olarak yetişen *T. claveryi*’in % 89.59 kuru madde, % 0.04 ham kül, % 0.03 ham yağ, % 15.31 ham protein, % 83.47 organik madde, % 399.98 kcal enerji ve %10.40 nem içeriğine sahip olduğunu saptamıştır. Çalışmada, makro ve mikro element miktarları ise 52.5 mg/kgK, 560 mg/kg Na, 2.76 mg/kgFe, 0.37 mg/kg Zn, 0.58 mg/kg Ca olarak belirlenmiştir. Al-Shabibi ve ark. (1982), *T. claveryi*’nin yüksek miktarda linoleik asit ile birlikte %19.60 doymuş yağ asidi içerdiğini bildirmiştir. Irak’ta toplanan *T. claveryi* türünün %17.6 protein ve %62 linoleik asit içerdiği rapor edilirken (Al-Kaisey ve ark., 1996), Bokhary ve Parvez (1993) Suudi Arabistandan toplanan *T. claveryi*’nin, %16 protein, %28 karbonhidrat ve %78 nem içerdiğini bildirmiştir.

### 2.2. Tıbbi Özellikleri

Keme mantarı, yüksek besin değerlerinin yanısıra tıbbi özellikleri ile de ilgi çeken bir mantar türüdür. Bu mantarların Çin, Yunan ve Mısır uygarlıklarında ve Mezopotamya’da tıbbi amaçlarla kullanıldıklarına dair belgeler mevcuttur (Wang ve Marcone, 2011; Badalyan, 2012). Günümüzde yapılan bilimsel çalışmalarla da bu mantarların besin değerleri ve tıbbi içerikleri kanıtlanmıştır (Patel, 2012).

Kıvrak (2015) *Terfezia* türlerinin, fenolik bileşikler gibi güçlü antioksidanlara sahip olduklarını, bu özelliklerinden dolayı çeşitli hastalıklara karşı koruyucu etkilerinin olabileceğini bildirmiştir. Dündar ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, *T. boudieri*’den elde edilen etanol ekstraktlarının antioksidan özellikleri araştırmışlar ve bu mantarın etanolik ekstraktlarının çeşitli antioksidan sistemlere karşı önemli antioksidan aktiviteye sahip olduğunu belirlemişlerdir. İnci ve Kırbağ (2018) *T. claveryi*’nin total antioksidan seviyesi 1.18 µmol/l ve total oksidan seviyesi 3.45 µmol/l olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, *T. claveryi*’nin antimikrobiyal çalışması sonucunda mikroorganizmalara düşük konsantrasyonlarda bile etki gösterdiği görülmüştür.

Keme mantarının biyolojik aktiviteleri üzerine yapılan diğer çalışmalarda ise, keme mantarın antiproliferasyon, antianjiyogenik ve antikanser (Dahham ve ark., 2018), antioksidant, antimikrobiyal ve tümör gelişimini engelleyici (Tejador-Calvo ve ark., 2021), antibakteriyal ve antifungal (Neggaz ve ark., 2018) antianjiyogenik ve antikanser ve kan kolesterolü düşürücü (Aletor, 1995) gibi özelliklere sahip olduğu ortaya koyulmuştur.

### 3. KEME MANTARININ EKOLOJİSİ

#### 3.1. İklim Özellikleri

İklimsel faktörler, çöl trüf mantarı oluşumunun en önemli itici güçleri arasındadır (Kagan-Zur ve Roth-Bejerano 2008; Trappe ve ark.2008a, b). Kurak bir dönemden sonra ani yağışların etkisi keme mantarlarının ortaya çıkmasında en önemli faktörlerdir (Mandeel ve Al-Laith 2007).

Keme mantarı popülasyonlarının görüldüğü Asya-Akdeniz bölgelerinin tamamı olmasa da çoğu, belirli ortak iklim özelliklerine sahiptir: bunlar iç bozkır bölgeleridir ve yarı kurak ila kurak iklim koşulları ile karakterize edilirler. Genel olarak yazları kurak (Haziran'dan Eylül'e kadar yağmursuz) ve kışlar yağışlıdır. Nispeten yarı kurak bölgelerde yıllık yağış 300 ila 600 mm ve kurak kısımlarda 50 ila 250 mm arasında değişmektedir. Bu yağış miktarının dağılımı miktar kadar önemlidir; yani yağmur, Kuzey Afrika ve Orta Doğu ülkelerinde Aralık ayının sonundan, güney Avrupa ülkelerinde Ekim ayının sonlarından geç olmamalıdır (Morte ve ark. 2008).

Türkiye'de keme mantarı türlerinin yayılış gösterdiği İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu bölgeleri yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve karlı olan yarı kurak bir karasal iklime sahiptir. Karasal iklimde en fazla yağış ilkbaharda, en az yağış yazın düşer. İç Anadolu bölgesi genellikle düşük yağış alırken, (yıllık ortalama yağış 382 mm), Doğu Anadolu Bölgesinin yıllık yağış miktarı 500–600 mm, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise ortalama yağış, 400–700 mm'dir (Anonim, 2021). Keme mantarları, yağışlı mevsimden sonra yumru oluşturular ve verimleri yağış miktarı ve dağılımından etkilenir (Mandeel ve Al-Laith 2007; Trappe ve diğerleri 2008a).

#### 3.2. Toprak Özellikleri

Keme mantarı genellikle kumlu topraklarda meydana gelirler ve bu nedenle çöl trüfleri olarak tanımlanırlar. Ancak Avrupa'da ve genellikle Kuzey Afrika'da çöl trüflerinin bulunduğu alanlar Akdeniz tipi iklime aittir; bu bölgelerde sadece kumlu topraklar da değil çok daha farklı toprak tiplerinde de rastlanabilmektedir. Çöl trüflerinin toprakları, oluştukları iklim koşullarını yansıtan dikkate değer bir değişkenlik gösterir. Bu nedenle, çok genel bir düzeyde, keme mantarları ve onların konukçuları, çok çeşitli toprak pH'ına, edafik koşullara ve dokuya uyum sağlayabiliyor gibi görünmektedir. Ayrıca kireç ve daha çözünür tuzlar içerenler gibi yüksek elektriksel iletkenliğe sahip topraklara da iyi adapte olmuş görünmektedir. Türkiye'de keme mantarlarının Anadolu iklim bölgesinde, ıslanmış sümüksü hale gelen kumlu-killi kireçli topraklarda yaşadığı gözlenmektedir (Akyüz ve ark. 2012).

#### 3.3. Keme Mantarı (*Terfezia* spp.) ve *Helianthemum* spp. Arasındaki Mikorizal İlişki

*Terfezia* spp., hiflerini bitki korteks hücrelerinin çevresinde hücreler arasında gelişen ektomikorizal mantarlardır (Smith ve Read 2008). Mikoriza, bir mantar ile vasküler bir bitkinin kökleri arasındaki simbiyotik, genellikle karşılıklı bir birlikteliktir (Kirk ve ark. 2001). Bu ilişkide bitki ve mantar birbirlerinden yarar sağlar: bitki mantara şekerler gibi fotosentetik ürünler sağlar iken, mantar bitkinin mineraller ve su alımına katkı sağlar (Smith ve Read 2008). Sınırlı su temini ve mineral mevcudiyeti (esas olarak P ve N) ile karakterize edilen kurak koşullar altında, mikorizal mantarların bitki gelişimi ve hayatta kalmasına katkısı daha büyük önem taşımaktadır (Morte ve ark. 2000; Morte ve Navarro-Ródenas ve ark. 2010).

Keme mantarı (*Terfezia* spp.)'nin, ana konukçu bitkisi olan *Helianthemum* spp.'dir (Cistaceae), *Helianthemum* spp. kum tepelerinde ve kumlu topraklarında yaşayan hem yıllık hem de çok yıllık türleri içerir. Ülkemizdeki çöl trüflerinin bitki ortak yaşamları derinlemesine çalışılmamış olmakla birlikte, Anadolu bozkırlarındaki ana tür olan *T. boudieri* ortakyaşarının tek yıllık bir bitki olan *H. salicifolium* (L.) Miller olduğu bildirilmiştir (Akyuz ve ark. 2012). *H. salicifolium*, Suudi Arabistan yarımadasında *H. ledifolium*'a ek olarak önemli bir *T. boudieri* ortak yaşarıdır (Awameh 1981). *T. boudieri*, Ankara-Eskişehir karayolu civarında da *H. aegyptiacum* ile ilişkili bulunmuştur (Anonim 2012). *Helianthemum* cinsinin diğer üyeleri - örneğin *H. kahiricum*, *H. ledifolium* ve *H. lippii* - yağışlı yıllarda *T. boudieri* ile birliktelik oluşturduğu gözlemlenmiştir (Danin ve Arbel 1998).

### 3.4. Ülkemizde Keme Mantarının (*Terfezia* spp.) Doğal Yayılış Alanları

Türkiye, 3 fitocoğrafik bölgenin (Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan) birleşme noktasında yer alması nedeniyle kuzey yarımkürenin en zengin floralarından birine sahiptir (Castellano ve Türkoğlu, 2012). Türkiye mantar türü çeşitliliği açısından zengin olmasına rağmen bunlardan yeterince yararlanamamaktadır ve içlerinde keme mantarının da yer aldığı birçok tür yok olma tehlikesiyle karşı karşıya ve tehlike altındadır.

Ülkemizin farklı bölgelerinde, başta *T. boudieri* olmak üzere *Terfezia* cinsine ait farklı türlerine rastlamak mümkündür. *T. boudieri* türü, Karaman, Batman, Uşak, Elazığ, Konya, Eskişehir, Kütahya, Mardin, Şanlıurfa, Gaziantep, Diyarbakır, Niğde, Ankara, Aksaray, Kırşehir'de yayılış gösterirken (Gücin, 1990; Gücin ve Dülger, 1997; Yıldız ve Ertekin, 1997; Yıldız ve ark., 2006; Doğan ve Öztürk, 2006; Demir ve ark. 2007; Kasık ve ark., 2001; Akyüz ve ark., 2012; Türkoğlu ve Yağız, 2012; Yamaç, 2012), *T. claveryi*, özellikle Adana, Kastamonu, Denizli, Şanlıurfa, Konya, Aksaray, Diyarbakır, Karaman, Yozgat, Elazığ vb. yerlerde doğal olarak yayılış göstermektedir (Bekçi ve ark. 2011; Şahin 2012; Türkoğlu ve ark. 2015; Doğan ve Kurt 2016).

Türkiye'de yaygın olarak görülen bu türlerin, konukçu bitki *H. sessiliflorum* ve *H. salicifolium*, ve *Helianthemum* cinsinin diğer türleri ile mikorizal bir ilişki oluşturdukları gözlenmiştir. Ülkemizde, keme mantarının doğal üretimi kontrol edilmemektedir ve konu ile ilgili resmi veriler mevcut değildir. Sadece bazı bölgeler için yaklaşık tahminler yapılabilir. Diğer taraftan, keme mantarının doğal olarak görüldüğü alanlar, iklimsel değişiklikler, yapılanma projeleri ve bitki örtüsünün hayvan otlatma gibi geleneksel uygulamalar nedeniyle zarar gördüğünden, bu mantarların geleceği risk altındadır.

## 4. KEME MANTARINI KÜLTÜRE ALMA ÇALIŞMALARI

Keme mantarı, protein açısından zengin, karbonhidratlar ve lipidler açısından fakir, hayvanlar ve insanlar için potansiyel olarak önemli bir besin kaynağıdır (Kov'acs ve ark., 2011). Ayrıca, yerel pazarlarda ulaşabilecekleri önemli fiyatlar göz önüne alındığında, ekimi, Akdeniz havzası çevresindeki kırsal ve/veya yerel nüfusun sosyo-ekonomik gelişimine katkıda bulunma potansiyeline sahiptir. Özellikle Akdeniz Havzası ülkeleri, Orta Doğu, İran, Arap Yarımadası, Basra Körfezi, Güney Afrika ve Şili ve Arjantin gibi çöl ekosistemlerinin geniş alanları kapladığı Güney Amerika ülkelerinde çöl trüf mantarı plantasyonlarının kurulmasına artan bir ilgi vardır.

Güney Avrupa'da, Kuzey Afrika'nın bazı bölgelerinde ve Akdeniz'e kıyısı olan diğer ülkelerde çeşitli yabani *Terfezia* türlerinin büyük miktarlarda toplanması ve pazarlanması, bölgede yaşanan savaşlar, devasa inşaat projeleri son 50 yılda çöl trüflerinin doğal alanlarına büyük zarar vermiştir. Ayrıca, keme mantarında hasat edilecek miktar ve hasat zamanı, toprak tipi, yağışlar ve iklim koşulları tarafından büyük ölçüde kontrol edilir (Bokhary ve Parvez, 1993). Son yıllarda dünya'nın en büyük sorunlarından biri haline gelen, iklim değişikliği ve küresel ısınma, toplam yağış miktarını ve dolayısıyla doğal olarak gelişen keme mantarı miktarını azaltmıştır.

Bu gibi olumsuz gelişmeler sonucunda, son zamanlarda, *Terfezia* cinsinin bazı türlerini yetiştirmek için biyoteknolojik yöntemler ve yeni plantasyon yönetimi teknikleri geliştirilmiş, kontrollü koşullar altında trüf mantarı yetiştirme olanakları araştırılmıştır. (Morte ve ark. 2008).

Keme mantarı üretimi için, ilk plantasyonu 1999 yılında Murcia'da (İspanya) kurulmuştur (Morte et al. 2008). Diğer ülkelerde de bu ürüne olan artan talep ile, deneysel ölçekten orta ila büyük ölçekli ekime geçişe yardımcı olacak yeni stratejilerin araştırmasına neden olmuş, artan talebi ve yeni veri ve süreçleri karşılamak için Murcia Üniversitesi'nde Thader Biotechnology S.L. adında bir şirket kurulmuştur. Daha sonraki süreçte, sadece İspanya'da değil, aynı zamanda İsrail, Arjantin ve BAE'de (Abu Dabi) yaklaşık 30.000 mikorizal bitki içeren 20'den fazla plantasyon aynı çalışma grubu tarafından üretilmiştir.

Son 10 yılda, kurulan bu plantasyonlar yıllık olarak meyve vermiş ve uygun arazi yönetim teknikleri ve sulama nedeniyle üretim artmıştır (Morte ve ark. 2008, 2009). Bu tür plantasyon yönetiminin uygulanması, çöl trüf üretimini sürdürmek için gereklidir, eğer arazi yönetim teknikleri uygulanmazsa, plantasyonlar 2 ve 3 yıl sonra üretkenliklerini kaybedebilir Buna rağmen, keme mantarı üretimi aynı bahçede bir yıldan diğerine dalgalanmaktadır. Bu dalgalanmalar, tarladaki herhangi bir mahsul üretimini etkileyen sıcaklık ve bağıl nem gibi diğer çevresel veya toprak koşullarından kaynaklanabilir. Keme mantarı üretimini en çok etkileyen faktörler arasında sulama, yabancı ot kontrolü, ekim mevsimi, toprak özellikleri ve üretim çerçevesi yer almaktadır (Morte ve ark. 2008).

Slama ve ark. (2006), *H. sessiliflorum*'un Tunus keme mantarlarının konukçu bitkisi olduğunu ve *T. boudieri*'nin en yaygın ve hasat edilen mantar türü olduğunu göstermektedir. Slama ve ark (2010), *H. sessiliflorum* Desf Pers. 'in mikorizal bitkilerini kullanarak farklı toprak tipine sahip iki tarlada ( kireçli ve kumlu toprak) bir keme mantarı türü olan *T. boudieri* Chatin'in üretimini yapmışlardır. Çalışmada iki yetiştirme yöntemi test edilmiştir. Birincisi aşılınmış

bitkilerin (*T. boudieri* ascosporları ile) serada üretilerek tarlaya nakledilmesi, ikincisi ise aşılammış *H. sessiliflorum* tohumlarının deneme alanında fide haline getirilmesidir. İlk ascokarplar bir yıl sonra kireçli toprağında nakledilen bitkilerin yakınında tespit edilirken, ikinci yılda *H. sessiliflorum* tohumlarının doğrudan aşılannmasıyla elde edilen bitkilerin yakınında her iki toprak türünde de *T. boudieri*'nin ascokarpları meydana gelmiştir. Üç yıl sonra ise, deney alanında, kumlu tınlı toprağa nakledilen bitkilere yakın iki ascokarp ve kireçli topraklarda doğrudan fide haline getirilen bitkilerde ascokarp oluşumları gözlemiştirlerdir. Aynı şekilde İsrail'de ve Arjantin'de *T. claveryi* ile deneysel sonuçlar elde edilmiştir (Honrubia ve ark., 2014).

## 5. “KIRŞEHİR İLİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN KEME MANTARININ

### (*TERFEZIA* SPP.) COĞRAFİK OLARAK İŞARETLENMESİ VE KÜLTÜRE ALINMASI” PROJESİ

Lezzetli tadı, yüksek protein içeriği ve biyolojik aktiviteleri nedeniyle keme mantarına olan talep artmaktadır. Aynı zamanda, kontrolsüz, kapsamlı hasat, doğal alanların tahribi, keme mantarının başlıca üretim alanlarının azalmasına sebep olmaktadır. Tarım ve bahçecilik uygulamalarının gelişmesi, diğer doğal kaynakların tahribine yol açmasının yanı sıra, bu mantarların doğal yayılımı için uygun alanları ve konukçu bitkilerin genetik çeşitliliğini azaltmıştır.

Gelecek yıllarda, iklim değişikliği, keme mantarı toplanan alanlar da dahil olmak üzere ülkemizi önemli şekilde etkileyecektir. Bu süreçte yağış artabilir, ancak daha yüksek sıcaklıklar ve daha yüksek buharlaşma nedeniyle kuraklık da artabilir. Rüzgar erezyonunun dahil bu alanlara zarar vereceği tahmin edilmektedir.

Keme mantarları oldukça sınırlı su mevcudiyeti altında (yıllık ortalama 100-400 mm) gelişmelerine rağmen, kurak yıllarda meyve oluşturmaz. Başka bir deyişle, keme mantarı yetiştirmeye uygun alanlarda, keme mantarının yumru verilebilmesi için iyi bir sonbahar

yağına ihtiyaç vardır. Sanayi, şehirleşme ve diğer arazi kullanımı dönüştürme faktörleri, bu mantarların doğada hayatta kalmasını tehdit etmektedir. İki çözüm mümkündür: keme mantarının doğal yaşam alanlarının korunmasını ve muhafazasını sağlamak için uluslararası anlaşmalar ve keme mantarı yetiştiriciliği için uygun tarımsal uygulamaların geliştirilmesi.

Şu ana kadar ülkemizde *Terfezia* spp'nin kültüre alınması ile ilgili herhangi bir bilimsel ya da ticari çalışma yürütülmemiştir. Ancak dünyada bu mantarın üretimine yönelik çalışmalar mevcuttur ve uzun yıllardan beri devam etmektedir.

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi ve Kırşehir Tarım İl Müdürlüğünün ortaklaşa olarak hazırlanan “Kırşehir ilinde doğal olarak yetişen keme mantarının (*Terfezia* spp.) coğrafik olarak işaretlenmesi ve kültüre alınması” başlıklı proje KOP Bölge Kalkınma İdaresi tarafından 2021 yılında desteklenmeye uygun bulunmuştur. Bu proje ile, yüksek fiyata alıcı bulmaları nedeni ile dünya’da kurak ve yarı kurak bölgelerde alternatif bir tarımsal ürün ve ticari ilgi alanı haline gelen keme mantarının Kırşehir’deki doğal yayılım alanlarının belirlenmesi, Kırşehir’de yetişen bu çöl trüflerinin ve konukçularının tür tanımlamalarının yapılması, coğrafi işaret alınması ve kültüre alma çalışmalarının başlatılarak ticari olarak

üretimi ve ekonomiye kazandırılması hedeflenmektedir. Keme mantarının kültüre alınması ile, kullanılmayan verimsiz arazilerin etkin bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlanmış olacaktır. Bu mantarın Kırşehir’de üretimine başlandıktan sonra, İç Anadolu Bölgesinin diğer şehirlerinde de yaygınlaştırmak mümkün olabilecektir.

## **6. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Günümüzde doğal keme mantarı yayılım alanlarının dünya’da ve ülkemizde hızla azaldığı göz önüne alınırsa lezzetli, besin değeri yüksek ve piyasa değeri yüksek olan bu popüler mantar türüne olan talebin karşılanması ve neslinin tükenmesinin önüne geçilmesi için bu türün kültüre alınması kaçınılmazdır.

KOP tarafından desteklenen projemiz ülkemizde keme mantarının kültüre alınması için bir başlangıç noktası olup, konu ile ilgili önemli bir yol katedilmesi ve daha sonra yapılacak çalışmalara önemli veriler sağlanması hedeflenmektedir. Geniş bir keme mantarı doğal yayılım alanına sahip olan ülkemizde, farklı bölge ve şehirlerinde de keme mantarının ekolojisi, keme mantarı yetişen alanların toprak tipleri ve iklim özellikleri ile ilgili detaylı verilerin toplanmasına ve bu mantarın kültüre alınması ile ilgili çalışmaların yoğunlaştırılması konu ile ilgili yapılacak olan çalışmalara büyük katkı sağlayacaktır.

## 7. KAYNAKLAR

Ahmed, A.A., Mohamed, M.A. & Hami, M.A. (1981). Libyan truffles “*Terfezia boudieri* Chatin”: chemical composition and toxicity. *Journal of Food Science*, 11,927–929

Akyuz M, Kirbag S ve Kursat M (2012) Ecological aspects of the arid and semi-arid truffle in Turkey: Evaluation of soil characteristics, morphology, distribution, and mycorrhizal relationships. *Turkish Journal of Botany*, 36, 386–391

Aletor, V.A. (1995). Compositional studies on edible tropical species of mushrooms. *Food Chemistry*, 54, 265–268

Al-Shabibi M.M.A., Toma, S.J. & Hadad, B.A. (1982). Studies on Iraqi truffles. I. Proximate analysis and characterization of lipids. *Canadian Institute of Food Science and Technology Journal*, 15, 200–202

Awameh , M.S. (1981) The response of *Helianthemum salicifolium* and *H. ledifolium* to infection by the desert truffle *Terfezia boudieri*. *Mushroom sciences XI proceeding of the eleventh international scientific congress on the cultivation of edible fungi Australia*, pp. 843–853

Anonim (2021).

<https://sites.google.com/site/cografyaiklimler/?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1> (Erişim tarihi: 20.09.2021).

Badalyan, S. (2012) Medicinal aspects of edible ectomycorrhizal mushrooms. In: Zambonelli A, Bonito GM (eds) *Edible ectomycorrhizal mushrooms: Current knowledge and future prospects*, Chapter 18. Springer Publication, New York

Bekçi, H., Altınsoy, B., Sarıkaya, S., Onbasılı, D. ve Çelik, G.Y. (2011) Antimicrobial activity of some macrofungi collected from Kastamonu Province. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 11, 187–190

Bokhary, H.A. & Parvez, S. (1993) Chemical composition of desert truffles *Terfezia clavaryi*. *Journal of Food Composition and Analysis*, 6, 285–293

Castellano, M.A. & Türkoğlu, A. (2012) New records of truffle taxa in Tuber and *Terfezia* from Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 36, 295-298

Danin A & Arbel A (1998) *The fauna and flora of the Holyland*. Carta, Jerusalem, 144 pp. (in Hebrew) Demir, S., Demirel, K. & Uzun, Y. (2007) Macrofungi of Batman Province. *Ekoloji*, 16, 37–42

Doğan H.H. & Öztürk, C. (2006) Macrofungi and their distribution in Karaman Province, Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 30,193–207

Diez, J., Manjon, J.L. & Martin F. (2002). Molecular phylogeny of the mycorrhizal desert truffles (*Terfezia* and *Tirmania*), host specificity and edaphic tolerance. *Mycologia*, 94, 247–259.

Doğan, H.H.& Kurt, F. (2016) New macrofungi records from Turkey and macrofungal diversity of Pozantı-Adana. *Turkish Journal of Botany*, 40, 209-217.

- Dundar, A., Faruk, O., Acay, H., Okumus, V., Ozdemir, S. & Yildiz, A. (2012) Antioxidant properties, chemical composition and nutritional value of *Terfezia boudieri* (Chatin) from Turkey. *Food Science Technology International*, 18, 317–328
- Gucin, F. (1990) Macrofungi found surroundings of Elazığ, *Turkish Journal of Botany*, 14, 171–177
- Gücin, F. & Dülger, B. (1997) Yenen ve antimikrobiyal aktiviteleri olan keme mantarı (*Terfezia boudieri* Chatin) üzerinde araştırmalar. *Ekoloji*, 23, 27–33
- Honrubia, M., Cano, A. & Molina-Ninrola, C. (1992) Hypogeous fungi from Southern Spanish semiarid lands. *Persoonia*, 14, 647–653
- Honrubia, M., Andrino, A. & Morte, M. (2012). Preparation and Maintenance of Both Man-Planted and Wild Plots. In: Kagan-Zur, V., Roth-Bejerano, N., Sitrit, Y., Morte, A. (eds). *Desert Truffles Phylogeny, Physiology, Distribution and Domestication*. Springer Publication, Heidelberg
- Hussain, G. & Al-Ruqaie, I.M. (1999) Occurrence in chemical composition, and nutritional value of truffles: overview. *Pakistan Journal of Biological Science*, 2, 510–514
- İnci, Ş. & Kırbağ, S. (2018). *Terfezia claveryi* Chatin'in besinsel içeriği, antioksidan ve antimikrobiyal aktivitesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 19, 138-143
- Kagan-Zur V (2001) *Terfezias*, a family of mycorrhizal edible mushrooms for arid zones. In: Pasternak D, Schlissel A (eds) *Combating deforestation with Plants*. Plenum Publishers, New York
- Kagan-Zur V. & Roth-Bejerano, N. (2008) Dessert truffles. *Fungi 1* (Special issue—truffles): 32–37
- Kasık, G., Ozturk, C. & Toprak, E. (2001) Macrofungi of Niğde Province (Turkey). *Herb Journal of System Botany*, 8, 137–142
- Kıvrak, İ. (2015) Analytical methods applied to assess chemical composition, nutritional value and in vitro bioactivities of *Terfezia olbiensis* and *Terfezia claveryi* from Turkey. *Food Analysis Methods*, 8, 1279-1293
- Kirk, P.M., Cannon, P.F., David, J.C. & Stalpers, J.A. (2001) *Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi*, 9th edn. CAB International, Wallingford
- Kovács, G., Calonge, D. & Martin, M.P. (2011) The diversity of *Terfezia* desert truffles: new species and a highly variable species complex with intrasporocarpic nrDNA ITS heterogeneity. *Mycologia*, 103, 841–853. <https://doi.org/10.3852/10-312>
- Lassoe, T. & Hansen, K. (2007) Truffle trouble: What happened to the Tuberales? *Mycological Research*, 111, 1075–1099
- Loizides, M., Hobart, C., Konstandinides, G. & Yiangou, Y. (2012) Desert truffles: the mysterious jewels of antiquity. *Field Mycology*, 17-21.



- Mandeeel, Q.A. & Al-Laith, A.A.A. (2007) Ethnomycological aspects of the desert truffle among native Bahraini and non-Bahraini peoples of the Kingdom of Bahrain. *Journal of Ethnopharmacology*, 110,118–129
- Morte, A., Honrubia, M. & Gutierrez, A. (2008) Biotechnology and cultivation of desert truffles. In:Varma A (ed) *Mycorrhiza: state of the art genetics and molecular biology, eco-function, biotechnology, eco-physiology, structure and systematics*. Springer, Heidelberg, Berlin, pp 467–483
- Morte, A., Zamora, M., Gutierrez, A. & Honrubia, M. (2009) Desert truffle cultivation in Semiarid Mediterranean areas. In: Azco'n-Aguilar C, Barea JM, Gianinazzi S, Gianinazzi-Pearson V (eds) *Mycorrhizas—functional processes and ecological impact*. Springer, Heidelberg, Berlin, pp 221–233. doi:10.1007/978-3-540-87978-7\_15
- Morte, A., Lovisolo, C. & Schubert, A. (2000) Effect of drought stress on growth and water relations of the mycorrhizal association *Helianthemum almeriense*-*Terfezia claveryi*. *Mycorrhiza*, 10, 115–119
- Morte, A., Navarro-Rodenas, A. & Nicolas, E. (2010) Physiological parameters of desert truffle Mycorrhizal *Helianthemum almeriense* plants cultivated in orchards under water deficit conditions. *Symbiosis*, 52, 133–139
- Murcia, M.A., Martinez-Tome, M., Jimenez, A.M., Vera, A.M., Honrubia, M.&Parras, P. (2002) Antioxidant activity of edible fungi (truffles and mushrooms): losses during industrial processing. *Journal of Food Protection*, 65, 1614–1622
- Murcia, M.A., Martinez-Tome, M., Vera, A., Morte, A., Gutierrez, A., Honrubia, M. & Jimenez, A.M. (2003) Effect of industrial processing on desert truffles *Terfezia claveryi* Chatin and *Picoa juniperi* Vittadini: proximate composition and fatty acids. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83, 535–541
- Neggaz, S., Fortas, Z., Chenni, M., El Abed, D., Ramli, B. & Kambouche, N. (2015). In vitro evaluation of antioxidant, antibacterial and antifungal activities of *Terfezia claveryi* Chatin. *Phytothérapie*. <https://doi.org/10.1007/s10298-015-0993-4>
- Patel, S. (2012) Food, health and agriculture importance of truffles: a review of current scientific literature. *Current Trends in Biotechnology and Pharmacy*, 6, 15–27
- Sasson, J.M. (2004) The King's table: food and fealty in old Babylonian Mari. In: Grottanelli C, Milano L (eds) *Food and identity in the ancient world. History of the ancient Near East*, Padua
- Shavit, E. (2008) Truffles roasting in the evening fires: pages from the history of desert truffles. *Fungi Magazine*, 1, 18–23
- Slama, A., Fortas, Z., Neffati, M., Khabar, L. & Boudabous, A. (2006) Etude taxonomique de quelques Ascomycetes hypoges (Terfeziaceae) de la tunisie meridionale. *Bulletin de La Société Mycologique de France*, 122, 187–195

- Slama, A., Fortas, Z., Boudabous, A. & Neffati, M. (2010) Cultivation of an edible desert truffle (*Terfezia boudieri* Chatin). *African Journal of Microbiology Research*, 4, 2350–2356
- Smith, S.E. & Read, D.J. (2008) Mycorrhizal symbiosis, 2nd edn. Academic, London
- Şahin, A. (2012) Konya yöresinde yetişen *Terfezia* türleri ve etnomikolojik özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Tejedor-Calvo, E., Amara, K., Reis, F.S., Barros, L., Martins, A., Calhelha, R.C., Venturini, M.E. et al. (2021). Chemical composition and evaluation of antioxidant, antimicrobial and antiproliferative activities of *Tuber* and *Terfezia* truffles. *Food Research International*, 140 (2021) 110071
- Trappe, J.M., Claridge, A.W., Arora, D. & Smit, W.A. (2008a) Desert truffles of the African Kalahari: ecology, ethnomycology, and taxonomy. *Economic Botany*, 62, 521–529
- Trappe J.M., Claridge, A.W., Claridge, D.L. & Liddle, L. (2008b) Desert truffles of the Australian Outback: ecology, ethnomycology, and taxonomy. *Economic Botany*, 62, 497–506
- Trappe, J.M., Kovacs, G.M. & Claridge, A.W. (2010) Comparative taxonomy of desert truffles of the Australian outback and the African Kalahari. *Mycological Progress*, 9, 131–143
- Türkoğlu, A. ve Yagız, D. (2012) Contributions to the macrofungal diversity of Uşak Province. *Turkish Journal of Botany*, 36, 580–589
- Türkoğlu, A., Castellano, M., Trappe, J.M. & Güngör, M.Y. (2015) Turkish truffles I: 18 new records for Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 39, 359–376.
- Wang, S. & Marcone, M.F. (2011) The biochemistry and biological properties of the world's most expensive underground edible mushroom: truffles. *Food Research International*, 44, 2567–2581
- Yamac, M. (2012) Eskisehir ili makrofungus çeşitliliği. *Eski Yeni Aylık Şehir Kültür Dergisi*, 4, 5–10
- Yıldız, A. ve Ertekin, A.S. (1997) Contribution to the macrofungal flora of Diyarbakır. *Turkish Journal of Botany*, 21, 119–122
- Yildiz, A., Dundar, A., Acay, H., Akyuz, M. ve Yesil, Ö.F. (2006). Nutritive value of *Pleurotus eryngii* and *Terfezia boudieri*. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Tarım, Orman ve Veterinerlik Bilimleri Araştırma Grubu (TOVAG), Proje No: TUBITAKTOVAG-1040108.43pp.  
[http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/index.php?cwid¼9&vtadi¼TPRJ&ano¼86645\\_10304a7a72f2cff9c8c9e633cc218a40](http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/index.php?cwid¼9&vtadi¼TPRJ&ano¼86645_10304a7a72f2cff9c8c9e633cc218a40)

# COVID-19 ve Gıda Güvenliği

## COVID-19 and Food Safety

Kübra Elif TAYFUN\*\*, Cemalettin SARIÇOBAN\*\*\*

### ÖZET:

Ülkemizde 2020 yılının ilk ayları ile hayatımıza giren, yaşamımızı birçok yönden etkileyen ve halen daha etkilemeye devam eden COVID-19 pandemisi birçok sektörü olduğu gibi gıda sektörünü de etkilemiştir. Salgın sürecinin, gıda üretimi ve taşınması ile tüketici davranışları üzerindeki etkileri farklı araştırmaların konusu olmuştur. Salgının erken dönemlerinde SARS-CoV-2'nin gıda kaynaklı bir virüs olup olmadığı ile ilgili farklı görüşler bulunsa da günümüzde bu virüsün gıda kaynaklı olmadığı genel bir kanı haline gelmiştir. Bugün SARS-CoV-2 virüsünün çoğunlukla insandan insana hava yolu ile taşındığı bilinmektedir. Virüs öksürük veya hapşırık sonucu havada damlacıklar halinde saçılır ve bu şekilde havada asılı kalır. Bir diğer taşınma yolu ise virüs taşıyan yüzeylere el ile temas edilmesi ve sonrasında ellerin ağız ve burun gibi organlara götürülmesidir. SARS-CoV-2 her ne kadar gıda kaynaklı bir virüs olmasa da gıda ve ambalaj yüzeyinde taşınabilir. Gıda yüzeyine bulaş; hasta personelin solunum yolu ile, el hijyeni eksikliği sonucu ya da kontamine olmuş su ve ekipman yüzeyinden kaynaklanabilir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Amerika Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi (CDC), Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) gibi birçok kuruluş virüsün gıda ya da gıda ambalajları yolu ile taşınarak hastalığa neden olabileceği ile ilgili güçlü kanıtlar olmadığını savunmaktadır. Bununla birlikte gıdaların üretimi ve taşınması esnasında meydana gelebilecek bulaşlar göz ardı edilmemelidir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) gıda üreticilerinin gıda güvenliği protokollerini iyileştirmelerini tavsiye etmiştir. Bu nedenle birçok ülke güvenilir gıdaya erişimi muhafaza etmek ve personel sağlığını korumak amacıyla gıda güvenliği politikalarını güçlendirme yoluna gitmiştir. Bu güçlendirmeler üretim sürecinin izlenebilirliğinin artırılması, hızlı test kitlerinin üretimi, personel hijyeninin daha sıkı bir biçimde kontrol edilmesi gibi uygulamaları kapsamaktadır. Yapılan tüm bu iyileştirmelerin gıda kaynaklı hastalıkların kontrolü üzerinde beklenmedik pozitif bir etkiye neden olduğu görülmüştür. İngiltere ve Galler'in yayımlamış olduğu raporda yıllara bağlı olarak görülen gıda kaynaklı hastalık miktarının pandemi ile birlikte önemli ölçüde düşüş gösterdiği görülmektedir. Benzer raporlar İrlanda, Finlandiya ve Avusturalya tarafından da yayımlanmıştır. Sonuç olarak pandemi birçok üretim ve tüketim alışkanlıklarını değiştirmiştir. Gıda güvenliği açısından bakıldığında COVID-19 pandemisi süresince alınan önlemler ve yapılan iyileştirmeler gıda kaynaklı hastalıkların görülme sıklığını azaltmıştır. Elde edilen bu olumlu gelişmelerin korunabilmesi ve sürdürülebilmesi için bu konuda daha ayrıntılı çalışmaların yapılması önem taşımaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** *Gıda güvenliği, pandemi, COVID-19*

### ABSTRACT:

The COVID-19 pandemic started in the first months of 2020, affects our lives in many different ways, and continues to affect us. Like many other industries, the food industry has also been affected by the pandemic. The effects of the pandemic on food production, transportation, and consumer behaviour have been the subject of different studies. In the early stages of the pandemic, there were different opinions about whether SARS-CoV-2 is a food-borne virus or not. Today it has become a general opinion that the virus is not food-borne. It is known that the SARS-CoV-2 virus is mostly transmitted from person to person by air. The virus spreads with droplets in the air via coughing or sneezing. Another way of transport is to touch the contaminated surfaces with hands, then touch the mouth and nose with hands. Although SARS-CoV-2 is not a foodborne virus, it can be transmitted by the surface of food and food packaging. Organizations such as the World Health Organization (WHO), The American Center for Disease Control and Prevention (CDC) and, The European Food Safety Authority (EFSA) state that there is no strong evidence that the virus can cause disease by being transported through food packaging. However, the contamination risk during food production and transformation should not be ignored so, The World Health Organization (WHO) has recommended that food manufacturers to improve their food safety protocols. For this reason, many countries have strengthened their food safety policies in order to maintain access to safe food and protect personnel health. These new policies include many applications such as increasing the traceability of the processes, using rapid test kits, and controlling personnel hygiene more strictly. All these improvements have shown an unexpected positive effect on the control of foodborne diseases. According to the report published by England and Wales, food-borne diseases seen over the years have decreased significantly with the pandemic. Similar reports have been published by Ireland, Finland, and Australia. The pandemic has changed many production and consumption habits. These changes have led to a decrease in the number of foodborne diseases. In order to protect and sustain these positive developments, it is important to carry out more detailed studies on this subject.

**Keywords:** *Food Safety, pandemic, COVID-19*

## 1) GİRİŞ

SARS-CoV-2, 2019 yılı aralık ayında ilk defa Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkmış ve kısa süre içerisinde bütün dünyaya yayılmıştır. 11 Mart 2020 tarihine gelindiğinde ise Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından pandemi olarak ilan edilmiştir (WHO, 2020a). SARS-CoV-2 geçtiğimiz 20 yıl içerisinde görülen Şiddetli Akut Solunum Yolu Sendromu (SARS) etmeni SARS-CoV-1 ve Orta Doğu Solunum Sendromu (MERS) etmeni MERS-CoV ile kıyaslandığında çok daha yüksek oranda bulaşıcılığa sahiptir. Bu durum COVID-19'un kısa süre içerisinde tüm dünyaya yayılmasına neden olmuştur (Anelich, Lues, Farber, & Parreira, 2020). Ekim 2021 tarihi itibarıyla Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre dünyada COVID-19 hastalığına yakalanan kişi sayısı yaklaşık 250 milyon, bu hastalık kaynaklı ölümlerin sayısı ile yaklaşık 5 milyondur (WHO, 2021). COVID-19'un genel semptomları ateş, boğaz ağrısı, burun akıntısı, tat ve koku almada kayıp olarak belirtilmiştir. Karın ağrısı, kusma, ishal, baş dönmesi de yaygın görülen semptomlar arasındadır (Olaimat, Shahbaz, Fatima, Munir, & Holley, 2020). COVID-19 insandan insana öksürme, hapsirme ve konuşma ile yayılan damlacıkların havada asılı kalarak solunması veya virüs bulunan yüzeylere dokunduktan sonra ellerin burun, ağız ve göze götürülmesi ile bulaşmaktadır. Yapılan çalışmalar yaygın bulaş şeklinin insandan insana olduğunu göstermektedir. İnsan yoluyla gerçekleşen bulaşta semptomların görülmediği üç ana evre; (1) enfeksiyon sonrası semptomların henüz görülmediği pre-semptomatik evre, (2) hastalığın semptomsuz ilerlediği asemptomatik evre, (3) hastalık sonrası virüsent parçacıkların yayılabildiği post-semptomatik evre olarak dikkat çekmektedir (Anelich et al., 2020). SARS-CoV-2'nin diğer bir bulaş yolu ise yüzeylerdir. Virüs uygun sıcaklık, nem, pH ve pürüzlülük derecelerinde farklı yüzeylerde birkaç saat ve birkaç gün arasında taşınabilmektedir. Pandemi süreci ile birlikte SARS-CoV-2 ve diğer tip koronavirüslerin farklı yüzey ve koşullardaki dayanım sürelerinin anlaşılabilmesi için çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Virüsün gıda ve ambalajlarının yolu ile bulaşıya neden olup olamayacağı farklı çalışmaların konusu olmuştur (Thippareddi, Balamurugan, Patel, Singh, & Brassard, 2020).

## 2) SARS-COV-2'NİN YÜZEYLER YOLUYLA TAŞINIMI

SARS-CoV-2'nin ve diğer koronavirüslerin farklı yüzeylerde canlılığını sürdürebilme düzeyleri araştırılmıştır. Buna göre Doremalen ve arkadaşlarının (2020) yapmış olduğu çalışmada SARS-CoV-2'nin havada 3 saate kadar asılı kalabildiği görülmüştür. Yine aynı çalışmada kontamine edilmiş paslanmaz çelik ve plastik yüzeylerde 72 saat, karton yüzeyde saat ve bakır yüzeyde 4 saat sonunda virüs varlığına rastlanmamıştır (Doremalen et al., 2020). Chin ve arkadaşları (2020) ise yapmış oldukları çalışmada virüsün 4 °C'de oldukça stabil olduğunu, 70 °C'de 5 dakikalık ısıtma işlemi sonunda ise tamamen elimine olduğunu bulmuşlardır. Bir başka çalışmada ise SARS-CoV-2'nin diğer koronavirüs türlerinde olduğu gibi 4 °C'de oldukça stabil olduğu, -20 °C'de ise iki yıla kadar dayanım gösterebileceği gösterilmiştir. Bu durumda virüsün pişirme sıcaklığına (>70 °C) karşı stabil olmadığı fakat dondurulmuş gıdalarla taşınabileceği sonucu çıkarılabilmektedir (Rizou, Galanakis, Aldawoud, & Galanakis, 2020). SARS-CoV-2 pH 3-10 değerleri arasında oldukça stabildir (Chin et al., 2020). Kampf ve arkadaşları (2020) yaptıkları çalışmada SARS-CoV-2'nin %0,1'lik sodyum hipoklorit, %0,5'lik hidrojen peroksit ve %62-71'lik etanol kullanımı gibi

yüzey dezenfeksiyon yöntemleri ile bir dakika içerisinde kolaylıkla elimine edilebileceğini göstermişlerdir. Koronavirüslerin gıdalar yolu ile taşınması ve gıdalardaki dayanımları ile ilgili sınırlı sayıda çalışma vardır. Doremalen ve arkadaşlarının (2014) yapmış oldukları çalışmada MERSCoV'un deve sütü içerisinde 4 °C'de 72 saat, 22 °C'de ise 48 saat sonunda enfekte etme yeteneğini kaybettiğini bulmuşlardır. Mullis ve arkadaşları (2014) yaptıkları çalışmada bovin koronavirüsün buzdolabı sıcaklığında saklanan marulda 14 günün sonunda aktivitesini koruduğu görülmüştür. Güncel yapılan bir başka çalışmada ise SARS-CoV-2'nin somon yüzeyinde 4 °C'de 8 gün, 25 °C'de ise 2 gün aktif kalabildiği bulunmuş, soğutularak ya da dondurarak saklanan gıdaların virüsün taşınmasında rol oynayabileceği vurgulanmıştır (Dai et al., 2020).

### **3) SARS-COV-2'NİN GIDALAR İLE İLİŞKİSİ**

Norovirüs, Rotavirüs, Hepatit A gibi virüslerin gıdalar yolu ile taşınarak çeşitli hastalıklara neden oldukları bilinmektedir. Özellikle son yıllarda Norovirüs kaynaklı görülen hastalıkların sayısında artış görülmektedir (Bosch et al., 2018). Amerika Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi (CDC)'nin paylaştığı verilere göre Amerika Birleşik Devletleri'nde görülen her beş akut gastroenteritis vakasından biri Norovirus kaynaklıdır (CDC, 2021a). Avrupa' da yılda 15 milyon kişinin Norovirüs' ün neden olduğu gıda kaynaklı hastalıklara yakalandığı, bu hastalıklardan ölenlerin sayısının ise yılda 400 kişi olduğu bildirilmiştir (Velebit et al., 2019). Brezilya'da ise 2009 ve 2018 yılları arasında alınan verilere göre Norovirüs, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, ve koliformlardan sonra gıda kaynaklı hastalıklara en fazla neden olan mikroorganizmalar arasında beşinci sırada yer almıştır (Maragoni-Santos et al., 2021). Virüsler gıda içerisinde gelişme gösteremez, bozulmaya neden olamaz yalnızca taşınabilirler. Virüslerin gıdalara taşınmaları; proses esnasında kontamine olmuş sulardan, personelden ya da zoonotik virüsler için hayvansal dokulardan gerçekleşebilmektedir (Velebit et al., 2019). Geçtiğimiz yıllarda görülen koronavirüs kaynaklı salgınların kaynağı olan SARSCoV- 1, MERS-CoV ve günümüzde yaşanan COVID-19 salgının kaynağı SARS-CoV-2'nin gıdalar yolu ile taşınarak hastalığa neden olduğu ile ilgili yapılan çalışmalarda herhangi bir kanıt bulunamamıştır (EFSA, 2021). Amerika Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezini'ne (CDC) göre SARS-CoV-2'nin gıda ve gıda ambalajları yolu ile taşınması bir risk faktörü olarak değerlendirilmemektedir (CDC, 2021b). Fakat Dünya Sağlık Örgütü gıda ve gıda ambalaj yüzeylerinin çalışanlar tarafından kontamine olması riskine karşı gıda işletmelerinin hijyen önlemlerini güçlendirmelerini ve bu işletmelerin personellerine hijyen eğitimi vermelerini tavsiye etmektedir (WHO, 2020b).

### **4) PANDEMİ SÜRECİNDE YÜRÜTÜLEN GIDA GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI**

Yukarıda da belirtildiği gibi COVID-19'un gıda ve gıda ambalajları yolu ile yayıldığına dair herhangi bir kanıt bulunmamaktadır. Bununla birlikte Dünya Sağlık Örgütü ve diğer otoriteler gıda ve personel hijyeni uygulamalarının sıkılaştırılması yönünde tavsiyeler içeren çeşitli kılavuzlar yayımlamışlardır. Bu kılavuzlar genel olarak yüzeylerin düzenli olarak temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi, çapraz kontaminasyonun önlenmesi, izlenebilirliğin artırılması; personel el hijyenin sağlanması, personelin COVID-19 ve semptomları ile ilgili

bilgilendirilmesi, belirli bir alanda çalışan personel sayısının düşürülmesi, maske eldiven ve siperlik gibi koruyucu ekipmanların kullanılması, personelin düzenli olarak sağlık durumunun kontrol edilmesi, işletme havasının filtre edilmesi gibi önlemleri kapsamaktadır (WHO, 2020b; Eric, 2020; FDA,2021).

Yapılan bir çalışmada 16 farklı ülkeden gıda güvenliği yönetim sistemlerini uygulayan 825 gıda firması seçilmiş ve bu firmaların COVID-19 sürecinde hijyen uygulamalarında herhangi bir iyileştirmede bulunup bulunmadıkları sorulmuştur. Anketlerden alınan sonuçlara göre firmalar Dünya Sağlık Örgütü'nün yayımlanmış olduğu kılavuza göre çeşitli iyileştirmelerde bulduklarını belirtmişlerdir. Bu iyileştirmeler arasında personelin hijyen farkındalığının artırılması, düzenli ateş ölçümü, personel kullanımı için alınan koruyucu ekipmanlar ve yüzey temizlik prosedürlerinin sıklaştırılması bulunduğu firmalar tarafından belirtilmiştir (Djekic et al., 2021).

## 5) PANDEMİ SÜRECİ VE GIDA KAYNAKLI HASTALIKLARIN GÖRÜLME SIKLIĞI

Amerika Hastalık Koruma ve Kontrol Merkezi (CDC)'nin raporuna göre 2020 yılı içerisinde görülen toplam gıda kaynaklı hastalık miktarı 2017-2019 yılları arası görülen ortalama gıda kaynaklı hastalık miktarı ile kıyaslandığında %26 oranında bir düşüş görülmektedir (Ray, 2021). Avustralya'da Gıda Güvenliği Bilgilendirme Konseyi'nin hazırlanmış olduğu rapora göre ise pandemi sürecinde *Campylobacter* ve *Salmonella* kaynak enfeksiyonların görülme sıklığı, bir önceki iki yılın ortalamasına kıyasla yarıya düşmüştür (Australian Institute of Food Safety, 2021).

İngiltere Halk Sağlığı raporuna göre Şubat-Mart 2020 periyodunda İngiltere ve Galler'de görülen *Campylobacter* kaynaklı hastalık sayısı 930'dan 394'e, *Salmonella* kaynaklı hastalık sayısı 93'ten 67'ye, Norovirüs kaynaklı hastalık sayısı ise 204'ten 38'e düşmüştür. Yine aynı rapora göre 2020 yılında ocak ve mayıs ayları arasında görülen toplam gıda kaynaklı hastalık sayısı 1700, aynı periyotta 2019 ve 2018 yıllarında görülen hastalık sayısı ise sırasıyla 2674 ve 3071 olarak düşüş göstermektedir. Benzer sonuçların İrlanda ve Finlandiya'da da görüldüğü bildirilmiştir. Alınan bu verilerin daha sağlıklı değerlendirilebilmesi için gelecekte daha ayrıntılı araştırmaların yapılması gerektiğinin altı çizilmiştir (Maragoni-Santos et al., 2021).

## 6) SONUÇ

COVID-19 pandemisi 2020 yılının başından beri hayatımızı ciddi oranda etkilemektedir. Bu süreçten her sektörde olduğu gibi gıda sektörü de ciddi bir biçimde etkilenmiştir. SARS-CoV-2'nin gıda kaynaklı bir hastalık olduğu bilirse de çeşitli otoriteler virüsün temas yolu ile yayılma riskini elimine etmek için gıda işletmelerinin hijyen, sanitasyon ve izlenebilirlik faaliyetlerini iyileştirmelerini tavsiye etmiş ve bu doğrultuda çeşitli kılavuzlar

yayımlamışlardır. Sonuçta pandemi sürecinde gıda kaynaklı hastalıkların sayısında pandemi öncesi dönemle karşılaştırıldığında önemli düşüş olduğu görülmüştür. Bu azalma eğiliminde iyileştirilen gıda güvenliği yönetim sistemleri uygulamalarının etkisi olabileceği gibi; pandemi sürecinde değişen tüketici davranışlarının da etkisi olabilir. Pandemi dönemindeki uygulamaların ve tüketici davranışlarındaki değişimin bu düşüşteki payının anlaşılabilmesi ve pandemi sürecinde elde edilen bu kazanımın sürekliliğinin sağlanabilmesi için gelecekte daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekmektedir.



## KAYNAKLAR:

Anelich, L. E. C. M., Lues, R., Farber, J. M., & Parreira, V. R. (2020). SARS-CoV-2 and Risk to Food Safety. *Frontiers in Nutrition*, 7(November), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.580551>

Avustralian Institue of Food Safety. (2021). Food Safety Report Card Shows Food-borne Illness Decline. Retrieved October 30, 2021, from <https://www.foodsafety.com.au/news/food-safety-report-card-shows-food-borneillness-decline>

Best Practices for Retail Food Stores, Restaurants, and Food Pick-Up/Delivery Services During the COVID-19 Pandemic | FDA. (2021). Retrieved October 30, 2021, from <https://www.fda.gov/food/food-safety-duringemergencies/> best-practices-retail-food-stores-restaurants-and-food-pick-updelivery-services-during-covid-19

Bosch, A., E, G., FS, L. G., F, L.-H., A, L., L, van L., ... T, P. (2018). Foodborne viruses: Detection, risk assessment, and control options in food processing. *International Journal of Food Microbiology*, 285, 110–128. <https://doi.org/10.1016/J.IJFOODMICRO.2018.06.001>

Chin, A. W. H., Chu, J. T. S., Perera, M. R. A., Hui, K. P. Y., Yen, H.-L., Chan, M. C. W., ... Poon, L. L. M. (2020). Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe*, 1(1), e10. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3)

Coronavirus: no evidence that food is a source or transmission route | EFSA. (2021). Retrieved October 30, 2021, from <https://www.efsa.europa.eu/en/news/coronavirus-no-evidence-food-source-or-transmission-route>

Dai, M., Li, H., Yan, N., Huang, J., Zhao, L., Xu, S., ... Liao, M. (2020). Long-term survival of salmon-attached SARS-CoV-2 at 4°C as a potential source of transmission in seafood markets. *BioRxiv*, 2020.09.06.284695. <https://doi.org/10.1101/2020.09.06.284695>

Djekic, I., Nikolić, A., Uzunović, M., Marijke, A., Liu, A., Han, J., ... Tomasevic, I. (2021). Covid-19 pandemic effects on food safety - Multi-country survey study. *Food Control*, 122(November 2020). <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107800>

Doremalen, T, B., DH, M., MG, H., A, G., BN, W., ... VJ, M. (2020). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *The New England Journal of Medicine*, 382(16), 1564–1567. <https://doi.org/10.1056/NEJMC2004973>

Doremalen, T, B., WB, K., & VJ, M. (2014). Stability of Middle East respiratory syndrome coronavirus in milk. *Emerging Infectious Diseases*, 20(7), 1263–1264. <https://doi.org/10.3201/EID2007.140500>

Eric, T. (2020). *EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE-GENERAL FOR HEALTH AND FOOD SAFETY Crisis management in food, animals and plants Food hygiene COVID-19 and food safety Questions and Answers*. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973?articleTools=true>

How Coronavirus Spreads | CDC. (2021b). Retrieved October 30, 2021, from <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html>

- Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., & Steinmann, E. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *Journal of Hospital Infection*, *104*(3), 246–251. <https://doi.org/10.1016/J.JHIN.2020.01.022>
- Maragoni-Santos, C., Serrano Pinheiro de Souza, T., Matheus, J. R. V., de Brito Nogueira, T. B., Xavier-Santos, D., Miyahira, R. F., ... Fai, A. E. C. (2021). COVID-19 pandemic sheds light on the importance of food safety practices: risks, global recommendations, and perspectives. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *0*(0), 1–13. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1887078>
- Mullis, L., Saif, L. J., Zhang, Y., Zhang, X., & Azevedo, M. S. P. (2012). Stability of bovine coronavirus on lettuce surfaces under household refrigeration conditions. *Food Microbiology*, *30*(1), 180. <https://doi.org/10.1016/J.FM.2011.12.009>
- Norovirus Worldwide | CDC. (2021a). Retrieved October 30, 2021, from <https://www.cdc.gov/norovirus/trendsoutbreaks/worldwide.html>
- Olaimat, A. N., Shahbaz, H. M., Fatima, N., Munir, S., & Holley, R. A. (2020). Food safety during and after the era of covid-19 pandemic. *Frontiers in Microbiology*, *11*(August). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01854>
- Ray, L. C. (2021). Decreased Incidence of Infections Caused by Pathogens Transmitted Commonly Through Food During the COVID-19 Pandemic — Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 U.S. Sites, 2017– 2020. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, *70*(38), 1332–1336. <https://doi.org/10.15585/MMWR.MM7038A>
- Rizou, M., Galanakis, I. M., Aldawoud, T. M. S., & Galanakis, C. M. (2020). Safety of foods, food supply chain and environment within the COVID-19 pandemic. *Trends in Food Science and Technology*, *102*(June), 293– 299. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.06.008>
- Thippareddi, H., Balamurugan, S., Patel, J., Singh, M., & Brassard, J. (2020). Coronaviruses – Potential human threat from foodborne transmission? *Lwt*, *134*, 110147. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110147>
- Velebit, B., Djordjevic, V., Milojevic, L., Babic, M., Grkovic, N., Jankovic, V., & Yushina, Y. (2019). The common foodborne viruses: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *333*(1), 012110. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/333/1/012110>
- WHO. (2020b). COVID-19 and Food Safety: Guidance for Food Businesses. Retrieved September 30, 2021, from <https://www.who.int/publications/i/item/covid-19-and-food-safety-guidance-for-food-businesses>
- WHO. (2021). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data. Retrieved October 30, 2021, from <https://covid19.who.int/>
- WHO. (2020a). WHO Director-General’s opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Retrieved October 30, 2021, from <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-directorgeneral-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>

# Beyşehir'in Gastronomik Değerleri ve Tanıtımına Yönelik Kavramsal Bir Değerlendirme

## A Conceptual Evaluation on Gastronomic Values and Promotion of Beyşehir

Prof. Dr. Abdullah KARAMAN\*, Dr. Öğr. Üyesi Simge ŞALVARCI\*\*,  
Doç. Dr. Zührem YAMAN\*\*\*

### ÖZET:

Son yıllarda, turizm deneyimleri ve yemek kültürü ile ilgili çekiciliklere artan bir vurgu yapılmıştır. Çoğu durumda, tatildayken dışarıda yeme alışkanlığı, tarihi yerleri ve müzeleri ziyaret ederken yaşanan deneyimlere benzer şekilde yerel bir mirasın tüketimini kapsamaktadır. Turizm destinasyonları arasındaki rekabet arttıkça yerel kültür, turistleri cezbetmek ve eğlendirmek için yeni ürün ve faaliyetlerin giderek daha değerli bir kaynağı haline gelmektedir. Gastronominin bu noktada özellikle önemli bir rolü bulunmaktadır, çünkü yalnız başına yeme-içme faaliyetleri turist deneyiminin odak noktasında yer almamakta, aynı zamanda gastronomi post-modern toplumlarda önemli bir kimlik oluşumu kaynağı haline dönüşmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, doğal güzellikleri, tarihi değerleri ve zengin mutfak kültürüne sahip Beyşehir ilçesinin yöresel mutfağının gastronomi turizmi açısından önemini ortaya koymak ve yöresel yemeklerinin turistik tanıtımı konusunda ilgili paydaşlara öneriler sunmaktır. Çalışma, Beyşehir'in tanıtım faaliyetlerinin geliştirilmesi bakımından önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Gastronomi Turizmi, Gastronomik Değerler, Tanıtım, Beyşehir.

### ABSTRACT:

In recent years, there has been an increasing emphasis on attractions related to tourism experiences and food culture. In many cases, eating out while on vacation involves the consumption of a local heritage, similar to experiences when visiting historical sites and museums. As competition among tourism destinations increases, local culture is becoming an increasingly valuable source of new products and activities to attract and entertain tourists. Gastronomy has a particularly important role at this point, because eating and drinking activities alone are not at the focal point of the tourist experience, but also gastronomy becomes an important source of identity formation in post-modern societies. In this context, the aim of the study is to reveal the importance of the regional cuisine of Beyşehir district, which has natural beauties, historical values and rich culinary culture, in terms of gastronomic tourism and to offer suggestions to relevant stakeholders about the touristic promotion of local dishes. The study is important in terms of improving the promotional activities of Beyşehir.

**Keywords:** Gastronomy Tourism, Gastronomic Values, Promotion, Beyşehir.

\* Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Turizm Fakültesi, akaraman@selcuk.edu.tr

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Beyşehir Ali Akkanat Turizm Fakültesi,  
[simgetokay@selcuk.edu.tr](mailto:simgetokay@selcuk.edu.tr)

\*\*\*Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Beyşehir Ali Akkanat Turizm Fakültesi,  
[zyaman@selcuk.edu.tr](mailto:zyaman@selcuk.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Turizm sektörünün ekonominin diğer sektörleri ile yakın ilişkisi bulunmakla birlikte bu sektörler birbirlerinin faaliyetlerini karşılıklı olarak desteklemektedirler. İşsizlik oranını azaltmayı başararak istihdam açısından önemli bir role sahiptir, bu sayede diğer sektörlerden işgücü fazlasını çeker (Nica, 2011).

Günümüzde turistler daha deneyimli olup seyahat etmek için yeterli bütçeye ve aynı zamanda daha fazla boş zamana sahiptirler. Turistler, turizm sayesinde hayatlarının günlük rutininden kaçabilmekte, özgürlük ve yeni arayışlarla dolu yepyeni bir dünyaya açılmaktadırlar. Dünyada giderek daha fazla turist, yeni deneyimler edinmeye çalışmaktadır. Gastronomi de bu deneyimlerden birini oluşturmaktadır. Gastronomi turizmi kavramı, yöresel ürünleri tatmak veya gastronomi ile ilgili faaliyetlere katılmak için seyahati tamamen veya kısmen planlayan turistler ve ziyaretçilere yönelik bir turizm türü olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca gastronomi turizmi, turistlere yiyecek ve içecek deneyimlerini keşfetmeleri için seyahat destinasyonları sunan farklı ülkelerde yerel kültürü yansıtan bir turizm şeklidir (World Food Travel Association, 2015).

Giderek artan sayıda turist, özellikle tarihi-kültürel anlamda önemli olan yerlerde, destinasyonla ilgili memnuniyetlerini yörede edindikleri gastronomik deneyimin değerlendirilmesine bağlamaktadır. Seyahatin tamamen yardımcı ve lojistik desteğinden turist deneyiminde kilit bir faktör ve hatta destinasyon seçiminde belirleyici faktör olmaya kadar gastronomik deneyimi belirleyen çeşitli olasılıklar vardır (López-Guzmán, Lotero, Gálvez, & Rivera, 2017). Kişinin arzu ve sosyal normları yerine getirmeye olanak sağlayan ve insanların hayatlarının korunmasına ve gelişmesine olanak sağlayan değer kavramı destinasyonlar açısından da önem arz etmektedir. Her destinasyonun kendine has çeşitli değerleri olabilmekle beraber bu değerlerin tanıtım ve pazarlamada kullanılması söz konusudur. Bazı destinasyonlarda kültürel değerler ön plana çıkmaktayken bazılarında gastronomik öğeler baskın olabilmektedir. Bu doğrultuda, destinasyonlara özgü değerlerin turizm bağlamında ele alınması gerekmektedir. Çalışmada Beyşehir ilçesine ait gastronomik değerler ortaya konularak olup destinasyonun tanıtımında bu değerlerin önemi açıklanmaktadır. Yapılan literatür taramasında yöreye ait lezzetlerin değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, bu çalışma Beyşehir'in önemli ve tanıtılmaya ihtiyaç duyan geleneksel tatlarına dikkat çekmek amacıyla derlenmiştir.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Turizm sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi amacıyla çeşitli alternatifler sunulmaktadır. Destinasyonların pazarlanmasında turizm faaliyetleri birçok ülke için büyük önem taşımaktadır. Bu durumda “gastronomi turizmi” birçok turizm türünün yanı sıra kendine has bir turizm çeşidi olarak ortaya çıkmaktadır (Güzel-Şahin ve Ünver, 2015: 64).

Günümüzde turistik faaliyetler daha hareketli hale geldikçe, turistler tarafından tüketilen gastronomik unsurlar da önem kazanmıştır. Ülkeler, turistik destinasyonların mevcut potansiyelini arttırmak için belirli turistik ürünlerini veya bölgenin çeşitli kültürel özelliklerine vurgu yapmaktadırlar (Yazıcıoğlu, Işın ve Yalçın, 2019: 862). Belirli yiyeceklerin belirli bölgelerle ilişkilendirilmesi, yiyeceklerin artan hareketliliği, mutfak

stilleri, yemeklerin ve mutfakların çeşitliliğini ortaya çıkarmıştır. Farklılık duygusunu teşvik eden bu kültürel etkilerin yanı sıra gastronominin de önemli ekonomik etkileri bulunmaktadır. Ayrıca gastronomik unsurlar turizm ile birlikte bir bölgenin refahını artırarak yerel ekonomiyi canlandırmaktadır. Bu doğrultuda (Richards, 2014):

- Artan Bağıntılar: Turistler genellikle yerel yemekleri denemeye istekli oldukları için bu durum, gıda üretimi ve konaklama hizmetlerine olan talebi artırabilmektedir.
- İnovasyonu teşvik etmek: Turistler genellikle farklı yiyecek sunma veya hazırlama yöntemleri talep ettiği için bu durum aynı zamanda tarımsal-gıda üretimi turizm sektöründe yeniliği de teşvik edebilmektedir.
- Artan çekicilikler: Turistler için çekici olan yerler aynı zamanda yaşamak, çalışmak ve okumak için de cazip olabilmektedir. Güçlü bir gastronomi turizmi pazarının geliştirilmesi, yaşam kalitesini artırmaya, daha fazla ziyaretçi çekmeye yardımcı olabilmektedir, ancak aynı zamanda daha fazla sakini çekmek veya dışarı göçü önlemek amacıyla da tercih edilebilmektedir.
- İmajın güçlendirilmesi: Gastronomi, bölgelerin turizm destinasyonları imajı için önemli bir destek sağlayabilmektedir.

Anadolu coğrafyasında birçok medeniyete ev sahipliği yapmış olan Beyşehir, bu medeniyetlerden miras kalan tarihî eserleri ve içerisinde yer aldığı coğrafyanın doğal güzelliklerini barındırmaktadır. Göller Yöresi'nde yer almakla beraber, Beyşehir turizmi açısından oldukça önemli bir konumda bulunan, Türkiye'nin en büyük tatlı su gölüne de sahiptir. Beyşehir Gölü 1993 yılında milli park ilan edilmiştir. İlçenin turistik çekicilikleri arasında; Eşrefoğlu Cami, Eflatunpınar Anıtı, Fasıllar Anıtı, Kubadabad Sarayı, Erbaba Höyük, Taş Köprü yer almaktadır. Tarihi ve turistik değerlerinin yanı sıra ilçe, zengin gastronomik değerlere de sahiptir.

Resim 1: Beyşehir Tarhanası



Kaynak: <http://www.beyhaber.com/haber-beysehir-de-tarhana-telasi-basladi-8719.html>

Beyşehir'in en önemli gastronomik unsurlarından birisi tarhanadır. Tarhana, oldukça eski dönemlere tarihlenen bir hikâyeye sahiptir. Rivayete göre; Yavuz Sultan Selim Han Mısır'a

düzenlenecek olan sefer için özel ulaşımları Beyşehir'e Karlıoğlu Sinan Bey'e gönderir. Karlıoğlu Sinan Bey; Beyşehir sancak beyi Yavuz Sultan Selim Han'ın en güvendiği cesur ve kahraman bir askerdir. Sefer için hazırlıkların yapılmasını ister. Karlıoğlu Sinan Bey Beyşehir'de İerişehir mahallesine kazanlar kurdurur. Doyurucu ve besin değeri yüksek olan yoğurttan ayran yapılır, yağ ve bulgurla kazanlarda kaynatılır. Bu şekilde tarhana yapılır. Beyşehir tarhanası çöl sıcağında dahi bir ay bozulmaz. Bir ayın sonunda ıslatılarak tekrar yenilir ve uzun süre dayanır.

Beyşehir tarhanası; tereyağı, süzme yoğurt, yarma, su ve tuz kullanılarak yapılmaktadır. Öncelikle yoğurt ezilerek elekten geçirilmektedir. Ayran kıvamına geldikten sonra kazana dökülerek ocağa konulur. Sürekli karıştırılarak kaynatılır. Çekilmiş yarma yavaşça içine ilave edilir. Koyu kıvam alana kadar pişirilir. Ateşten indirilip bir gece bekletilir. Sabah ayrınlı yoğrular. Tereyağı eritilerek yoğrulan hamura eklenir. Küçük bezeler yapılarak kalıpta ince şekil alana kadar basılır. Güneşte çite serilerek 2 gün kurutulur. Kışın ceviz, fıstık gibi kuruyemişlerle kızartılarak tüketilir.

Beyşehir'in yöresel lezzetleri oldukça çeşitli sayılabilmekle beraber bunlar arasında kuzugöbeği dolması, tatlı su sazanı balığı dolması ve kızartması, kömbe, kabak sarma, tatlıları olan sütlü baklava, kıvrım ve çiğirdik yer almaktadır. Aşağıda bu lezzetlere ilişkin görseller sunulmaktadır:

Resim 2: Kuzugöbeği Dolması



Resim 3: Tatlı Su Sazanı Balığı Dolması



Resim 4: Kömbe



Resim 5: Çiğirdik



Kaynak: “Yemek dünyasında yeni bir tat Beyşehir Mutfağı” kitabından alınmıştır.

Beyşehir’in gastronomik değerleri içerisinde balık yemekleri oldukça fazladır. Balık yemekleri arasında; Havyar köftesi, Çokratma, Yoğurtlu balık, Sulu balık, Balık yahnisi, Balık dolması, Meyre, Balık kapaması bulunmaktadır. Yöreye özgü ana yemeklerde oldukça çeşitlidir. Etlü yuvalak, Güdük, Bazlama, ayrıca sarma çeşitleri (Labada sarması, Lahana sarması, Pancar yaprağı sarması, Kabak sarması), sulu sebze yemekleri (Soğanaşı, Şalgı yemeği, Ekşili kabak yemeği, Erikli aş), sebze kavurmaları (Çiriş kavurması, Pancar yaprağı kavurması, Toklu başı kavurması) Beyşehir mutfağında yer almaktadır. Yörenin çorbaları arasında Ekşi tarhana çorbası, Ayran aşısı çorbası, Arabaşı, Sütlü çorba, Kulak çorbası, Un çorbası, Öğmeç, Un tarhanası çorbası, Ev tarhanası çorbası gibi çeşitli lezzetler bulunmaktadır. Beyşehir mutfağında tatlıların da oldukça zengin bir çeşitliliğe sahip olduğu görülmektedir. Özellikle pekmezli tatlılar arasında Çiğirdik, Galgıdan, Çençen aşısı, Şire tarhanası, Pelte sayılabilir. Sütlü tatlılar olarak ise Sütlü baklava, Sini, Kaygana tatlısı bulunmaktadır. Bunların dışında Beyşehir’in farklı lezzetlerinden Topalam, Holuska, Horuntu, Patatesli mayalı, Mayalı ekmeç, Sacarası, Hıngılış, Şibit yöreye özgü lezzetlerden bazılarıdır (Karaman, Şalvarcı ve Arslan, 2020).



### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, gastronomik değerler yoluyla bir destinasyonu markalaştırmaya yönelik ilginin artmasını sağlamakta ve daha spesifik olarak kültür, turizm ve yiyecek endüstrisi arasındaki etkileşimi ortaya koymaktadır. Yöresel ürünler, bir destinasyonda deneyim elde etme konusunda etkili bir araç olarak destinasyon pazarlama karmasının bir parçası haline gelmiştir. Turistlerin yöresel yemek kültürü aracılığıyla destinasyonu tanımalarını mümkündür. Bu nedenle, gastronomik değerler seyahat deneyimlerinin temel bir unsurunu oluşturmaktadır.

Beyşehir, tarih, kültür ve eşsiz doğal güzelliklerin iç içe yaşandığı bir ilçe olarak, sahip olduğu değerleri günümüze kadar sürdürebilen bir destinasyondur. Yaklaşık 9 bin yıllık geçmişinde çeşitli medeniyetlere ev sahipliği yapan Beyşehir, köklü geçmişinden miras kalan tarihi yapılarının, doğal güzelliklerinin, gelenek ve göreneklerinin haricinde zengin mutfak kültürüyle de ayrıcalıklı bir konumda yer almaktadır. Sahip olduğu bu avantajlara rağmen ilçenin gastronomik değerlerinin tam anlamıyla tanıtılmadığı görülmektedir. Bu bağlamda, bölgesel kalkınma organları ve turizm planlamacıları, turizm ve yemek kültürü arasındaki sinerjiyi fark ederek yöreyi yüksek kaliteli bir tatil destinasyonu olarak tanıtmak için yerel, bölgesel ve ulusal mutfaklara dayanan niş pazarlama ve geliştirme girişimleri uygulamalıdır.

Günümüzde turizm hareketleri değişim göstermektedir. Yöresel yemekler, yerel kültür ve diğer deneyimsel faaliyetlerin seyahat tercihlerinde oynadığı önemli roller kapsamlı bir şekilde yorumlanabilir ve değerlendirilebilir. Çalışmada incelenen literatür doğrultusunda, gastronominin uluslararası turizm endüstrisindeki önemi ve özellikle yeni bir turistik hareket olan gastronomi turizmi ortaya çıkmaktadır. Gastronomi, turistler için bir motivasyon kaynağı olmakla birlikte destinasyonlarda yeni turistik ürün ve hizmetler yaratma potansiyeli bulunmaktadır. Gastronomi turizmi, yerel kültürü geliştiren ve teşvik eden ve aynı zamanda sadakat yaratabilen büyüyen bir niş pazardır. Nihai olarak, turistler yeni deneyimler aramakta ve gastronomik değerler destinasyon araştırmalarında bir çekici faktör olarak hareket etmektedir. Ayrıca, yöresel lezzetler turistlere tercih ettikleri destinasyonu “tatma” fırsatı sunmaktadır.

Beyşehir’de gastronomi turizminin gelişimini desteklemek ve teşvik etmek için sunulan öneriler aşağıda yer almaktadır:

□ Beyşehir’de gastronomi turizmi bağlamında geniş bir turist yelpazesine ulaşmak için çeşitli medya veya kanallar aracılığıyla yaygın olarak tanıtılmalıdır.

□ Beyşehir’de gastronomi turizmi, kırsal turizmin ve tarım ekonomisinin gelişmesine katkıda bulunabilir. Bu açıdan ilçenin gastronomik değerleri, ilgili paydaşların işbirliği ile ön plana çıkarılmalıdır.

□ Çeşitli gastronomik kaynaklara sahip olan Beyşehir önemli bir gastronomik profil geliştirebilecek konumdadır. Bu nedenle, yöresel yemek envanteri genişletilerek gerekli çalışmalar desteklenmelidir.

□ Yöresel lezzetler turizm faaliyetinin diğer yönlerine (yani etkinliklere, festivallere, fuarlara) dâhil edilebilir.

#### 4. KAYNAKÇA

Güzel-Şahin, G., & Ünver, G. (2015). Destinasyon pazarlama aracı olarak gastronomi turizmi: İstanbul'un gastronomi turizmi potansiyeli üzerine bir araştırma. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 3(2), 63-73.

Karaman, A., Şalvarcı, S., ve Arslan, M. (2020). Beyşehir İlçesi'nin Gastronomi Turizmi Potansiyeli. (Ed. Abdullah Karaman, Simge Şalvarcı, F. Kübra Aylan). Eğitim Yayınevi.

López-Guzmán, T., Lotero, C. P. U., Gálvez, J. C. P., & Rivera, I. R. (2017). Gastronomic festivals: Attitude, motivation and satisfaction of the tourist. *British Food Journal*. 119 (2) (2017), pp. 267-283, [10.1108/BFJ-06-2016-0246](https://doi.org/10.1108/BFJ-06-2016-0246)

Nica, A.-, 2011. Overview of the Romanian and Spanish Approaches on the tourism Economic Impact Measurement Methods. *Cactus Tourism Journal*, 2(1), pp. 16-25.

Richards, G. (2014, November). The role of gastronomy in tourism development. In *Presentation to the Fourth International Congress on Noble Houses: A Heritage for the Future, Arcos de Valdevez to be held on* (pp. 27-29).

World Food Travel Association, 2015). <https://worldfoodtravel.org/> (Erişim tarihi: 19.09.2021).

Yazıcıoğlu, İ., Işın, A., & Yalçın, E. (2019). Coğrafi İşaretli ürünlerin gastronomi turizmi kapsamında değerlendirilmesi: Akdeniz bölgesi örneği. *Gastroia: Journal of Gastronomy And Travel Research*, 3(4), 861-871.

<http://www.beyhaber.com/haber-beysehir-de-tarhana-telasi-basladi-8719.html> (Erişim tarihi:10.09.2021).

# Gastronomi, Doğal ve Kültürel Açından Çekiciliklerin Destinasyon Markalaşması Lapsamında İncelenmesi: Beyşehir Örneği

## Investigation of Gastronomy, Natural and Cultural Attractions Within The Scope of Destination Branding: The Case of Beyşehir

Abdullah KARAMANI\*, Zührem YAMAN\*\*, Simge ŞALVARCI\*\*\*

### ÖZET:

İç Anadolu Bölgesi içerisinde yer alan Beyşehir, tarihi ve kültürel eserleri, doğal güzellikleri ve mutfak kültürüyle önemli turizm destinasyon merkezlerinden biridir. Bu tarihi dokuya sahip destinasyonun, marka destinasyon haline gelebilmesi için tanıtımının yapılması gerekmektedir. Bir destinasyonun marka haline gelmesi, bölgeyi simgeleyen ürünlerin de markalaşmasını kolaylaştırırken kişilerin destinasyona tekrar gelme isteğini artırır. Ayrıca turistik tüketicilerin, hem fiziki açıdan hem de psikolojik açıdan destinasyona yönlendirilmesini sağlar. Bu bağlamda söz konusu araştırmanın amacı; destinasyon markalaşması konusunun incelenmesi ve Beyşehir'i ziyaret eden yerli turistlerin Beyşehir'i bir destinasyon markası olarak algılama düzeylerinin tespit edilmesidir. Bununla birlikte, araştırmada destinasyon markalaşması anlayışının nitel ölçümüne yönelik kapsamlı bir çerçevenin oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın evreni, Covid 19 pandemi sonrası süreç içerisinde en az bir kez Beyşehir'i ziyaret eden, yaşayan yerli turistlerden oluşmaktadır. Araştırmada nitel yöntem kullanılmış ve araştırma verileri, Beyşehir'i en az bir kez ziyaret eden yerli turistler ve Beyşehir'de yaşayan bireyler ile yapılan mülakatlar vasıtasıyla elde edilmiştir. Elde edilen veriler tematik analiz tekniği ile analiz edilmiştir.

Araştırma sonrasında elde edilen bulgulara göre Beyşehir'i ziyaret edenlerin demografik özelliklerinin yanında Beyşehir' in sahip olduğu doğal, kültürel ve gastronomi açısından zengin bir şehir olduğuna ait görüşleri, hem şehir olarak hem mutfak kültürüne ait görmek istedikleri simgesel logo ve Beyşehir'in imajı ile ilgili genel düşüncelere yer verilmiştir. Ayrıca Beyşehir'e gelenlerin ziyaretlerinden memnun oldukları ve çevresindekilere tavsiye etmek istedikleri tespit edilmiştir. Beyşehir'in göl manzarası ile birlikte temiz bir havasının bulunması, geleneklerine bağlı ve aynı zamanda tatlı su balığına sahip mutfak kültürünün olması, konuksever bir ilçe olmasının yanı sıra tanıtımı yetersiz bir ilçe olduğu görülmüştür. Beyşehir'e gelen ziyaretçilerin tekrar gelme ve tavsiye etme niyetleriyle Beyşehir'in marka değeri algıları arasında dolaylı farklılıklar olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu çalışmanın hem destinasyon markalaşması hem de Beyşehir ile ilgili ileride yapılacak araştırmalar için yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Destinasyon, Destinasyon markalaşması, Gastronomi, Beyşehir.

## **ABSTRACT:**

Beyşehir, located in the Central Anatolia Region, is one of the important tourism destination centers with its historical and cultural artifacts, natural beauties and culinary culture. A destination with this historical texture needs to be promoted in order to become a brand destination. The fact that a destination becomes a brand facilitates the branding of products that symbolize the region, while increasing the desire of people to come back to the destination. In addition, it enables touristic consumers to be directed to the destination both physically and psychologically. In this context, the aim of this research is; The aim of this study is to examine the subject of destination branding and to determine the perception levels of local tourists visiting Beyşehir about Beyşehir as a destination brand. However, in the research, it is aimed to create a comprehensive framework for the qualitative measurement of the understanding of destination branding. For this purpose, the universe of the research consists of domestic tourists who visited Beyşehir at least once during the post-Covid 19 pandemic period. Qualitative method was used in the research and the research data were obtained through interviews with domestic tourists who visited Beyşehir at least once and individuals living in Beyşehir. The obtained data were analyzed with descriptive analysis technique.

According to the findings obtained after the research, in addition to the demographic characteristics of those who visited Beyşehir, their views that Beyşehir is a rich city in terms of natural, cultural and gastronomy, the symbolic logo they want to see both as a city and as a culinary culture, and about the image of Beyşehir. general considerations. In addition, it has been determined that those who come to Beyşehir are satisfied with their visit and want to recommend them to those around them. It has been seen that Beyşehir has a clean air with a lake view, a culinary culture that adheres to its traditions and at the same time has freshwater fish, and it is a hospitable district as well as a poorly advertised district. It has been concluded that there are indirect differences between the intentions of visitors to Beyşehir to come back and recommend and Beyşehir's brand value perceptions. It is thought that this study will be a guide for both destination branding and future research on Beyşehir.

**Keywords:** Destination, Destination branding, Gastronomy, Beyşehir.

\* Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Turizm Fakültesi, akaraman@selcuk.edu.tr

\*\*Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Beyşehir Ali Akkanat Turizm Fakültesi, zyaman@selcuk.edu.tr

\*\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Beyşehir Ali Akkanat Turizm Fakültesi, [simgetokay@selcuk.edu.tr](mailto:simgetokay@selcuk.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Tüm dünyada olduğu gibi küreselleşmenin getirdiği yoğun rekabet, tüm sektörlerde olduğu gibi turizm sektöründe de etkisini göstermektedir. Bu nedenle turizm destinasyonları, turizm sektöründe pazarlama faaliyetlerini artırmak ve diğer rakiplerden farklılaşarak ön plana çıkmak amacıyla markalaşmayı tercih etmektedirler.

Turizm alanında markalaşma verilen hizmetlerin birbirinden ayırt edilmesini sağlayan en önemli unsurlardan birini oluşturmaktadır. İnsanlar marka bilinirliği sayesinde yararlanmayı düşündükleri ürün ya da hizmetler hakkında yeterli bilgiye sahip olabildikleri gibi zihinlerindeki birçok sorunun cevabına da ulaşabilmektedir. Marka en genel anlamıyla ürün ya da hizmete ait özelliklerin en kısa ve öz ifade edilişi olarak tanımlandığı gibi günümüzde yaşanan şehirlerin ya da ülkelerin de özelliklerini de tanıtan bir kavram olarak nitelendirilmektedir.

Turizm faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde yararlanılan en önemli unsurlardan biri de destinasyonlardır. Günümüzde rekabet sadece ürünler veya işletmeler arasında değil ülkeler ve destinasyonlar arasında da yaşanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında rekabette avantaj elde etmek isteyen destinasyonların, bir marka olmalarını sağlayacak özelliklerini belirleyip bunlardan yararlanma yoluna gitmeleri gerekmektedir (Özdemir ve Karaca, 2009:114). Bu özellikleri taşıyan şehirler, turistik açıdan büyük bir öneme sahip olan destinasyonlarını, iyi bir organizasyonla yönetebilecek çalışmaları hayata geçirip güçlü bir marka yaratarak kendilerini farklı ve özel bir konuma getirebilmektedirler. Markalaşmak, destinasyonun sahip olduğu kaynakları etkin kullanması ve iyi bir tanıtım yapması ile mümkün olmaktadır. Bu nedenle, turizm alanında destinasyonlarda yiyecek-içeceği de kendilerini farklılaştırmak amacıyla kullanmaktadır (Kercher, Okumuş ve Okumuş, 2008: 137).

Tarih, kültür ve eşsiz doğal güzelliklerin iç içe yaşandığı Beyşehir de, bu özelliklerini günümüze kadar devam ettirebilmiş dünyanın sayılı şehirlerinden birisidir. M.Ö. 8.000 yıllık geçmişinde birçok medeniyete ev sahipliği yapan Beyşehir, köklü geçmişinden miras kalan tarihi yapılarıyla, muhteşem doğal güzellikleriyle, zengin kültürüyle ve eşsiz tatlarıyla ayrıcalıklı bir yere sahiptir. İlçe turizmine canlılık kazandıran ve yurdumuzun üçüncü büyük gölü olan Beyşehir Gölü milli park hüviyetindedir. Göl üzerinde otuza yakın ada, on üç çeşit balık vardır. Beyşehir köprüsü, Çifte Hamam, Bedesten, Yaka Manastır, göl içerisinde Hacı Akif Adası (dikit ve sarkıtlarla dolu mağaralarıyla) önemli turistik yerlerini oluşturmaktadır. Doğa ve tarih meraklıları için mutlaka gezilip görülmesi gereken yerlerin başında gelen Beyşehir, civar ilçelerin aksine her geçen gün nüfusu artan ve gelişme gösteren yerler arasındadır. Göl kenarında kurulu motel ve pansiyonlar, özellikle yaz ayları içinde dolup taşmakta, başta Konya merkezinden olmak üzere çeşitli bölgelerden gelenler Göl kıyısında ve Yaka Manastır'da eşsiz doğasını ve yaşam kültürünü deneyimlemektedir. Otantik ve nostaljik özelliğini kaybetmeyen köyleri ve birçok turizm alternatifleri açısından önemli bölgeleriyle Beyşehir tam bir turizm cenneti sayılabilir.

## 2. Destinasyon ve Destinasyon Markalaşması

Günümüzde farklılaşan yaşam koşulları ürünün pazardaki çeşitliliğini de artırmasıyla birlikte kişiler açısından bir ürünü diğer ürünlerden ayırt etmenin ve tanıtmanın en kolay yolu

markadan geçmektedir. Geçişten günümüze kadar marka kavramının gelişimine bakıldığında, ürün ve marka kavramları arasındaki farklılığın belirlenmesinin önemi açıktır. Ürün, genel pazarlama kavramı içerisinde yer alan temel kavram olup iste ve talebin karşılanması ve tüketim amacıyla pazara sunulmakta iken marka pazara sunulan söz konusu ürünlerin değerlerinin artırılmasına katkı sağlayan her türlü simgelerden oluşmaktadır. Şehirlerin destinasyon marka değerinin yaratılması ya da basit bir marka öyküsü bir kişinin bir şehri ziyaret etme kararında, onun ürün ve hizmetlerini satın almasında, orada iş yapmasında hatta yerleşmesinde büyük bir etki yaratabilir (Anholt, 2006: 18).

Uluslararası tanımlara göre destinasyon “yörenin dışından gelen yabancıların, kalacakları süre içinde alacakları turistik mal ve hizmetlerin sunulduğu, doğal güzellikleri ve çekicilikleri olan bir alan, çeşitli turistik mal ve hizmetlerin ve o yörede elde edilen, kazanılan ve tatil sonrasında hafızada kalan deneyimlerin, bir potada eritilmiş bir bileşimi” olarak ifade edilmektedir (Gönenç Güler, 2010: 7).

Rekabet ortamındaki destinasyonların sürdürülebilir avantaj yaratma ve farklılaşma ihtiyacı, destinasyon markalaşmasından sorumlu kişi ya da kuruluşların güçlü ve sürekli yenilenen bütünleşik marka iletişim stratejileri oluşturmasını gerektirmektedir (Morrison ve Anderson, 2002). Nitekim destinasyon markalaşması (Florek, 2005; Blain, Levy ve Ritchie, 2005, s.330);

- Ziyaretçiler için kalite güvencesi sağlamakta,
- Ziyaretçilerin araştırma maliyetlerini düşürmekte ve
- Destinasyonlara özgün bir satış önermesi oluşturmaları için yol sunmakta etkilidir.

### **3. Beyşehir İlçesinin Gastronomi, Doğal Ve Kültürel Açından Çekicilikleri**

Beyşehir, Anadolu’da bilinen en erken yerleşimlerin günümüzden yaklaşık 10.000 yıl kadar önceye gittiği bilinmektedir. Beyşehir Gölü Beyşehir ilçesinin kuzeyinde, Şarkıkaraağaç ilçesinin güneyinde, Sultan ile Anamas Dağları arasındaki tektonik çukurlukta yer alan ülkenin en büyük tatlı su gölüdür. Gölde Sazan, Akbalık, Sıraz, Levrek, Kadife cinsi balıklar bulunur. Daha önceden çıkan Gövce, Kızılkanaat, Yağ Balığı ve Kayabalığının, Levrek (Dışlı Balığın) üretilmesiyle zamanla azalarak nesli tükenmiştir. Gölde balık üretilmesiyle Beyşehir ekonomisine büyük katkıda bulunmaktadır. Beyşehir İlçesi, Adaköy Kasabasında Beyşehir Gölü kenarında Absıngır Sazlığı, Karadiken Köyü yakınlarında Beyşehir Gölü kenarında Karadiken Sazlığı, Yeşildağ Kasabasında, Beyşehir Gölü’nün kıyılarında Gür Sazlığı ve Bayatan Sazlığı vardır. Üstün peyzaj güzellikleri ile Konya İli Beyşehir İlçesi sınırları içerisinde bulunan bir Milli Parktır.

Beyşehir Gölü Milli Parkı içinde en önemlileri içinde Hacıakif, Mada, İğdeli, Orta, İçeri, Dışarı, Akburun, Göl kaşı, Çeçen ve Kızıl adalar olmak üzere irili ufaklı 33 adet ada bulunmaktadır. Adaların bitki örtüsü genellikle çalılıklar şeklinde olup yer yer ağaçlara rastlanır. Adacıklar orman türü yeşilliklerle süslü eşsiz tabiat güzelliklerine sahiptir. Gölün batı kısımları Anamas dağlarının çamlıkları ile süslü kıyıları kumsaldır

[http://www.sp.gov.tr/upload/xSPStratejikPlan/files/9Au3c+Beysehir\\_Belediyesi\\_Stratejik](http://www.sp.gov.tr/upload/xSPStratejikPlan/files/9Au3c+Beysehir_Belediyesi_Stratejik)

[Plan.pdf](#). Yörede; Balatini Mağarası, Körükini Mağarası, Adaini Mağarası gibi birçok mağara bulunmaktadır. Bu mağaraların turizme kazandırılması ile bölge turizm değeri üzerinde sinerjik bir etki yaratılabilecektir (Ateş ve Şahin, 2017: 104).

Beyşehir'in gastronomik değerler açısından da oldukça zengin bir çeşitliliğe sahip olduğu bilinmektedir. Beyşehir mutfağı özellikle özgün yemek türleri ile Anadolu mutfağının zengin örneklerinden birisini sunmaktadır. Yöreye özgü yemek çeşitliliği arasında balık yemekleri (Havyar köftesi, Çokratma, Yoğurtlu balık, Balık yahnisi, Balık dolması, Meyre, Balık kapaması vs.) oldukça fazladır. Ayrıca, et ile hazırlanan diğer ana yemeklerde (Etli yuvalak, Güdük, Bazlama vs.) de çeşitlilik oldukça fazladır. Yörenin çorba çeşitliliği arasında; Ekşi tarhana çorbası, Ayran aşı çorbası, Arabaşı, Sütlü çorba, Kulak çorbası, Un çorbası, Öğmeç, Ev tarhanası çorbası gibi lezzetler bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, yörenin tatlıları içerisinde Çiğirdik, Galgıdan, Çençen aşı, Şire tarhanası, Pelte vs. sayılabilir. Beyşehir'in diğer farklı lezzetlerini Topalam, Holuska, Horuntu, Patatesli mayalı, Mayalı ekmek, Sacarası, Hıngılış, Şibit oluşturmaktadır. Bir kısmı unutulmaya yüz tutmuş bu lezzetler turizm bağlamında değerlendirilerek destinasyonun tanıtım ve pazarlamasında rol alması sağlanabilir.

#### **4. Gastronomi, Doğal ve Kültürel Açıdan Çekiciliklerin Destinasyon Markalaşması Kapsamında İncelenmesi: Beyşehir Örneği**

##### **4.1. Yöntem**

İç Anadolu Bölgesi içerisinde tarihi ve kültürel eserleri, doğal güzellikleri ve mutfak kültürüyle önemli turizm destinasyon merkezlerinden biri Beyşehir'de destinasyon markalaşması konusunun incelenmesi ve Beyşehir'i ziyaret eden yerli turistlerin Beyşehir'i bir destinasyon markası olarak algılama düzeylerinin incelenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada, nitel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada nitel yöntem tercih edilmesinin sebebi, araştırmanın uygulama alanını oluşturan bireylerin algılama düzeylerini sayısal bir zemine oturarak genellemelere varmak değil, konuya ilişkin ön bilgi edinmek ve Beyşehir ilçesinin destinasyon markası olarak algılanma anlayışını yansıtır yansıtmadığı konusunda bireylerin düşüncelerini doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde incelemektir. Buna ek olarak, araştırmada nitel yönteminin kullanılmasıyla Beyşehir ilçesinde destinasyon markalaşması anlayışının nitel ölçümüne yönelik kapsamlı bir çerçevenin oluşturulması hedeflenmektedir. Oluşturulan bu çerçevenin gerek hizmet işletmeleri gerekse endüstriyel işletmelerde destinasyon markalaşması ve buna yönelik algıların ölçümüne ilişkin farklı ve bütüncül bir bakış açısı oluşturacağı düşünülmektedir.

##### **4.2. Evren ve Örneklem**

Bir araştırmanın evren ve örnekleminin belirlenmesinde yapısı ve içeriği belirleyicidir. Bu araştırmada nitel yöntem kullanılmıştır. Nitel araştırma; "araştırmanın yaklaşımını belirleyen ve çeşitli aşamalarının bu yaklaşım çerçevesinde tutarlı olmasına rehberlik eden bir strateji olarak tanımlanabilir. Bu tanımdan hareketle nitel araştırmanın "doğal ortama duyarlık, araştırmacının katılımcı rolü, bütüncül yaklaşım, algıların ortaya konması, araştırma deseninde esneklik, tümevarımcı analiz ve nitel veri" özelliklerine sahip olduğu söylenebilir



(Yükselen, 2006:195). Nitel araştırmalarda nicelik temsili aranmadığından örneklemin amacı, bir olguyu netleştirebilecek ve derinleştirebilecek olan belirli bir olgu ya da olayı elde etmektir (İslamoğlu, 2011). Nitel araştırmalarda kullanılan örnekleme tekniği amaçlı örneklemedir (Özdemir, 2010). Maxwell (1996) amaçlı örneklemede temel amacın araştırmanın konusunu oluşturan kişi, olay ya da durum hakkında ve belirli bir amaç doğrultusunda derinlemesine bilgi toplamak olduğunu belirtmiştir. Bu kapsamda, araştırmanın evreni, Covid 19 pandemi sonrası süreç içerisinde en az bir kez Beyşehir'i ziyaret eden, yaşayan yerli turistlerden oluşmaktadır. Evrenin ulaşılabilir bir nitelikte olmasından dolayı 12 katılımcıyla yapılan ayrıntılı görüşme formları araştırmaya dahil edilmiştir. Tablo 1'de araştırmanın evren ve örnekleme ile şkin bilgiler gösterilmektedir.

### **4.3. Etik Konular**

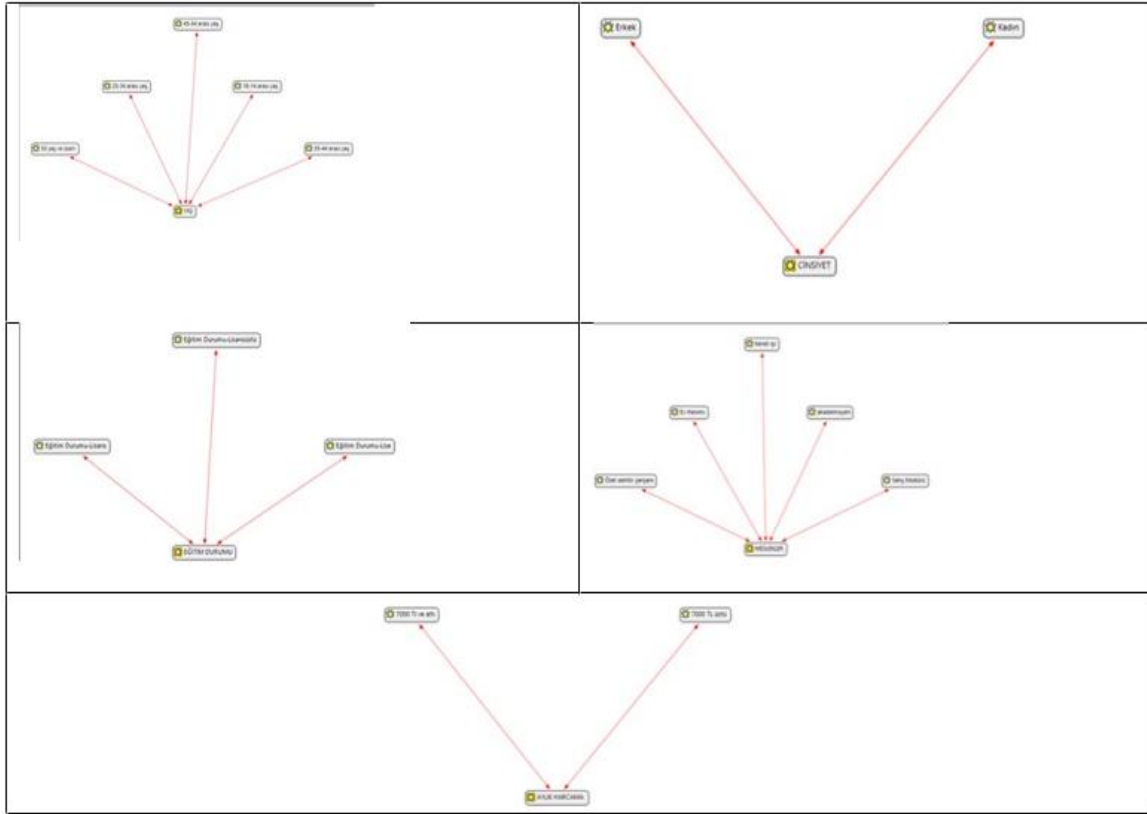
Araştırma katılımcıların gönüllü olmaları esası çerçevesinde yürütülmüştür. Gizliliklerinin korunacağı, akademik bilgi olmasından farklı olarak başka bir şekilde verilerin kullanılmayacağı taahhüt edilmiştir. Kişiler görüşlerini yazılı olarak bildirdikleri için, verileri toplarken katılımcıların son beyanları da alınmıştır. Veriler üzerinde katılımcılar ikilem yaşamamışlardır. Ayrıca hem görüşme formu oluşturulurken, hem de kodlamalar yapılırken uzman görüşü alınarak nitel araştırmada verilerin geçerlik ve güvenilirliğine dikkat edilmiştir.

## **5. BULGULAR**

Mevcut araştırmada Beyşehir'de destinasyon markalaşması konusunun incelenmesi ve Beyşehir'i ziyaret eden yerli turistlerin Beyşehir'i bir destinasyon markası olarak algılama düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede yapılan analizler iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde katılımcıların demografik verileri derlenmiştir (Tablo 1). İkinci bölümde ise araştırma formlarından elde edilen verilere ilişkin içerik analizi yer almaktadır. Söz konusu analiz sonuçlarına göre veriler ana tema olan "Beyşehir'i bir destinasyon markası

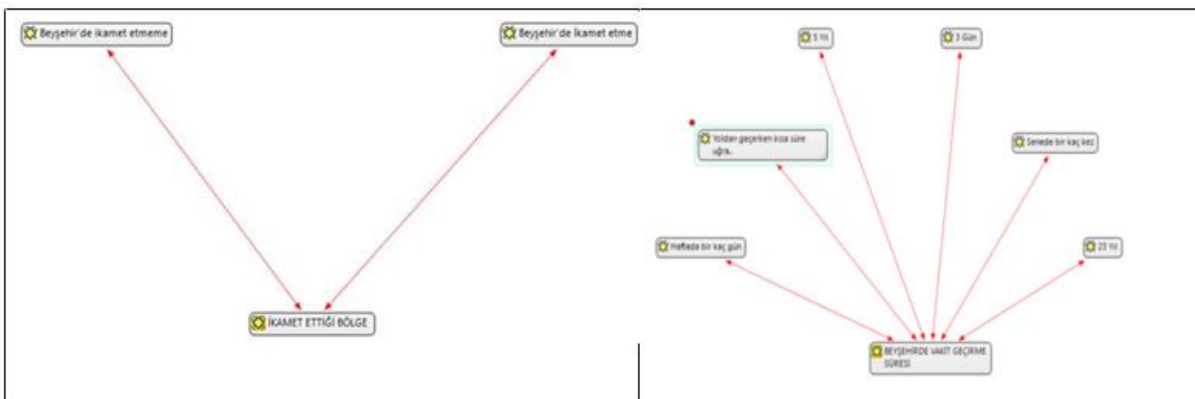
olarak algılama düzeyleri” başlığı altında ele alınmıştır.

**Tablo 1: Araştırmaya Ait Katılımcıların Demografik Özellikleri**



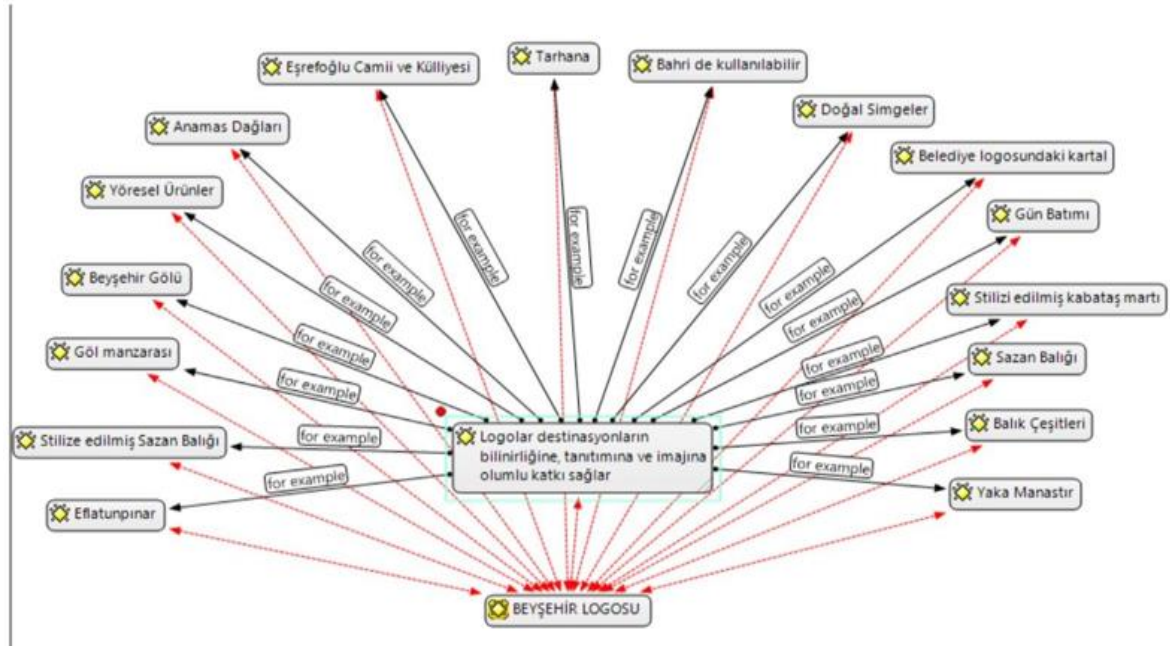
Tablo 1 de görüldüğü gibi görüşleri değerlendirilen katılımcıların heterojen bir şekilde dağılımının sağlanmıştır. Dolayısıyla cinsiyet anlamında kadın ve erkek katılımcıların sayılarının birbirine yakın olmasına dikkat edilirken, eğitim durumları, aylık harcama, meslek ve yaş anlamında dağınık bir şekilde katılımcılarla görüşme gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 2: Katılımcıların Beyşehir’de İkamet Etme Durumları ve Beyşehir’de Vakit Geçirme Süreleri**



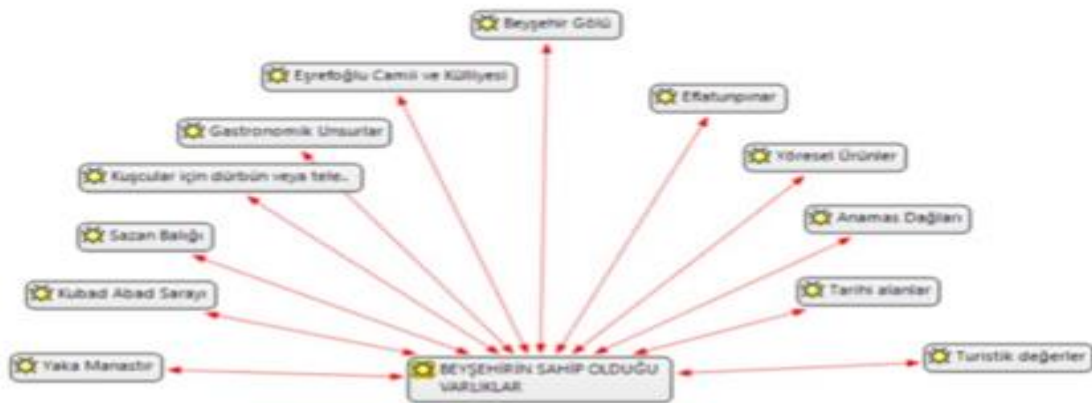
Tablo 2 de araştırmaya katılan katılımcıların Beyşehir’de ikamet etme ve başka bölge yaşama durumları incelendiğinde 7 kişinin Beyşehir’de ikamet ettiği, 5 kişinin ise farklı bölgelerden Beyşehir’e iş/iş seyahati, akraba ziyareti, boş zaman değerlendirme, hafta sonu ziyareti gibi belirli aralıklarla geldiği ifade edilmiştir.

**Tablo 3: Katılımcıların Beyşehir’e ait logo seçimi ile ilgili önerileri**



Tablo 3 de katılımcıların Beyşehir logosuna ait düşünceleri incelendiğinde genel olarak bir bölgenin tanıtımında logo ya da çeşitli sembollerle ortak bir bütünlük sağlanması Beyşehir’e çeşitli sebeplerle gelen yerli ya da yabancı turistler açısından da bölge halkı açısından da destinasyonların bilinirliğine, tanıtımına ve devamlılığında imajına sağlayacağı katkılar açıktır. Tablo 3 de yer aldığı üzere Beyşehir’in doğa, kültür, tarihi ve gastronomi açısından zengin bir bölge olmasından dolayı katılımcıların bölge de yer alan birçok unsur hakkında logo tasarlanabileceğini ifade ederken daha çok Beyşehir gölü ve Sazan Balığı logolarının hakim olduğu bir çalışma yapılabileceği görüşü hakimdir. Çeşitli özel ve devlet dairelerindeki logolar incelendiğinde her birinde de Beyşehir’e ait farklı bir unsurun logo olarak kullanılması hem yerli hem de ziyaret amacı ile gelen bireylerin o bölgenin imajı, bilinirliği konusunda iş birliği ile hareket edilmesinin destinasyon markalaşması konusunda daha başarılı olunabileceğini göstermektedir.

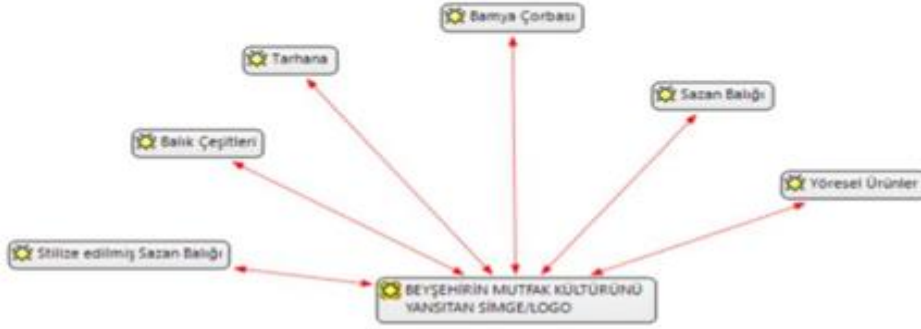
**Tablo 4: Beyşehir’in Sahip Olduğu Unsurlar**



Tablo 4 de katılımcılar tarafından Beyşehir’in sahip olduğu varlıklardan hangisi/hangileri ile ön plana çıktığı konusunda yanıt istenmiş ve katılımcıların genel olarak Beyşehir Gölü, Sazan Balığı ve Eşrefoğlu Camisinin en çok benimsendiğini ifade etmişlerdir. Bir şehirde ya da

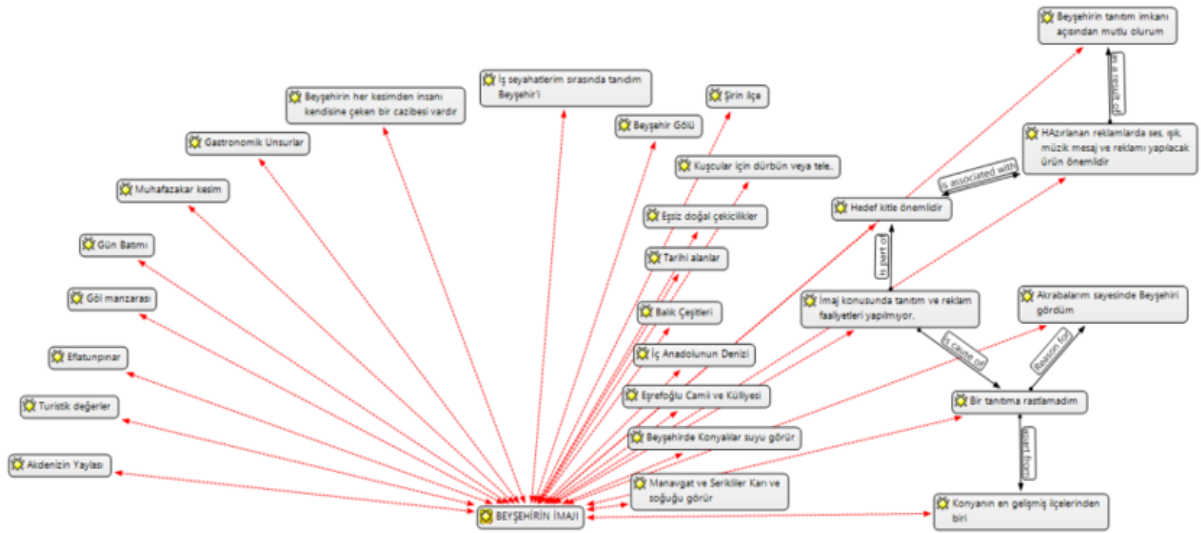
bölge de destinasyon ile ilgili tanıtım ya da markalaşma gerçekleştirilmesi planlanıyorsa özellikle bölgede yaşayan kişiler tarafından şehrin sahip olduğu ve benimsendiği temel varlıklar üzerinden destinasyon ile ilgili ön çalışmaların gerçekleştirilmesi, destinasyonun sürdürülebilirliği ve markalaşmasına olumlu katkı sağlayacaktır.

**Tablo 5: Beyşehir'in Mutfak Kültürüne Ait Logo/Simge Beklentileri**



Konya'nın en gelişmiş ilçelerinde biri olarak nitelendirilen Beyşehir'in doğal ve kültürel varlıklarının haricinde tıpkı Konya gibi mutfak kültürünün de oldukça zengin olmasından dolayı Tablo 5'te katılımcılara Beyşehir'in gastronomi açısından en zengin ve tercih edilen yemeğini simgelemesi istendiğinde çoğunlukla sazan balığı ve tarhana ön planda tutulurken, Konya mutfağına da yakın olmasından dolayı bir diğer sırada ise bamya çorbası yer almaktadır.

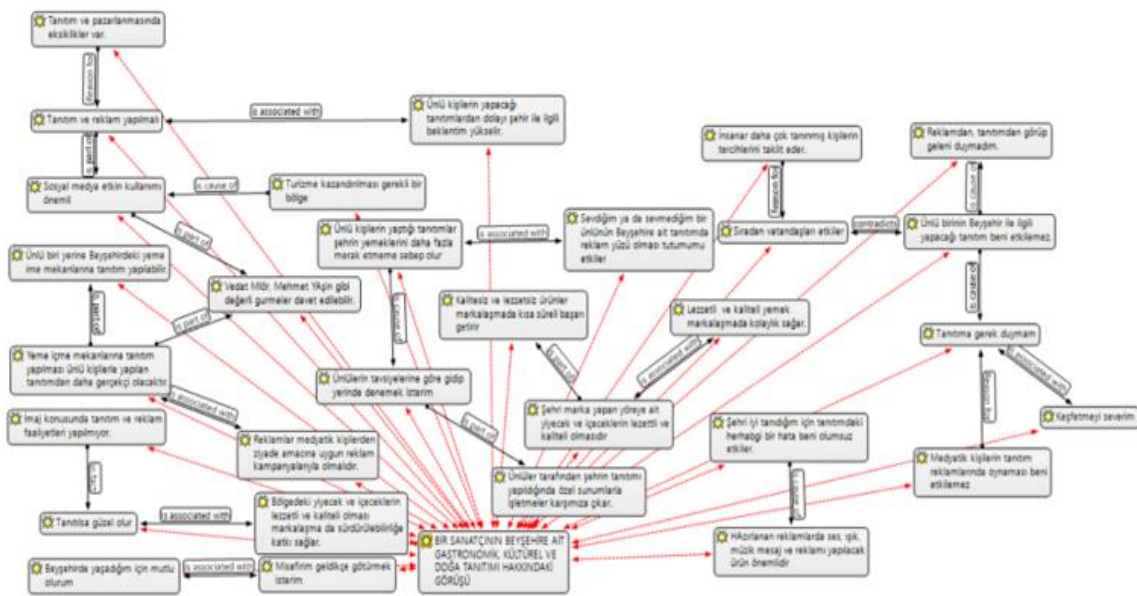
**Tablo 6: Katılımcıların Beyşehir İmajı ile İlgili Düşünceleri**



Tablo 6 da Katılımcıların Beyşehir imajı ile ilgili değerlendirmeleri incelendiğinde Beyşehir'de yaşayan bireyler ağırlıkta olmak üzere daha çok her kesimden insanın ilgisini çeken bir bölge olduğunun yanında tarihi ve turistik yer açısından Eflatunpınar, Eşrefoğlu camii, yaka manastır, Beyşehir Gölü manzarası ve gün batımının izlenmesi gibi gezilebilecek birçok yerin bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca yine hem bölge de ikamet edenler hem de belirli aralıklarla iş seyahati ya da gezme amaçlı gelen bireylerinde Beyşehir ile ilgili bu zamana

kadar herhangi bir tanıtıma rastlamadıklarını, yakın çevresi aracılığı ile Beyşehir'i ziyaret ettiklerini belirtmişlerdir. Hedef kitlenin belirlenerek amaca uygun içerikli reklam, tanıtım gibi faaliyetlerin gerçekleştirilmesi Beyşehir'in sadece yol üstünde geçerken ya da zaman zaman uğranılan, zaman geçirilen yer olmaktan çıkıp bireylerin tercihlerini etkileyen bir destinasyon merkezi olarak görülmesini sağlarken Beyşehir'in imajını da olumlu şekilde etkileyecektir.

**Tablo 7: Ünlü Bir Kişinin Beyşehir İlçesine Yönelik Doğal, Kültürel ya da Gastronomi Açısından Tanıtımda Şehrin Markası Olarak Reklam Yüzü Olmasının Katılımcıların Tutumunu Etkileme Durumu**



Tablo 7 de Katılımcılara ünlü bir kişinin Beyşehir ilçesine yönelik doğal, kültürel ya da gastronomi açısından tanıtımda şehrin markası olarak reklam yüzü olmasının katılımcıların tutumunu etkileme durumu değerlendirilmiştir. Katılımcıların düşünceleri incelendiğinde daha çok ünlülerin buldukları bölge ile ilgili özellikle mutfak kültürü açısından tanıtımın yapılmasıyla yöreye ait yiyecek ve içeceklerin daha lezzetli ve kaliteli olmasına, sunulan her türlü hizmette işletmelerin özel sunumlarıyla hizmet vereceğine yine kaliteli ve lezzetli sunulan yiyecek ve içeceklerinde markalaşma noktasında kolaylık sağlayacağını ifade etmişlerdir. Ayrıca yapılacak reklamlarda sadece tanınmış bir kişiden ziyade mutfak kültürü açısından tanınmış kişilerin gelmesi yörenin mutfak kültürü açısından amaca uygun şekilde tanıtılması noktasında daha olumlu geri dönüşler sağlayacaktır. Beyşehir’de henüz tanıtım ve reklam faaliyetleri konusunda bir çalışmanın görülmemesi ve tanıtım konusunda eksikliklerin olduğu düşüncesi hem sosyal medya kullanımı hem de reklam yoluyla, tanıtımın uygun ses, müzik ve mesaj içerikli olmasıyla sağlanabileceği kanaati oluşurken, Beyşehir, turizme kazandırılması gereken bir bölge olarak görülmektedir.

Turist davranışının farklı istek ve ihtiyaçlara bağlı olarak şekillendiğini göz önünde bulundurduğumuzda katılımcılar içerisinde ünlü kişilerin bölge ile ilgili yapacağı herhangi bir

tanıtım faaliyetinin bölge ile ilgili destinasyon seçiminde etkili olmayacağı yine bölge ile ilgili henüz bir reklam ya da tanıtım faaliyetine rastlamadığını, herhangi bir kişinin yönlendirmesinden ziyade keşfetmeci bir yaklaşımla destinasyonlarını belirlediğini ifade etmiştir.

## 6. SONUÇ

Günümüzde pek çok destinasyon birbirlerine rakip konumuna gelmektedir. Bu sebeple günümüzdeki en önemli konu destinasyon markalaşması olmuştur. Bir diğer destinasyonu geride bırakmak ve rekabet üstünlüğü elde etmek isteyen destinasyonlar markalaşma konusuyla son derece kapsamlı şekilde ilgilenmektedir. Sahip olduğu turistik ürünleri bir araya getirip, bunları özelliklerine göre farklılaştıran destinasyonlar, öncelikle yerel halkın kültür seviyesini artırmakta ve ardından içerisinde bulunduğu ülkenin diğer destinasyonlarına örnek olmaktadır. Böylece söz konusu destinasyon kendi içerisinde gelişirken bulunduğu ülkedeki farklı özelliklere sahip destinasyonlara örnek olmakta ve genel olarak ülkenin imajını da olumlu yönde etkilemektedir. Destinasyon markalaşması konusu ülkeler açısından bu derece önemliken ve başlı başına bir uzmanlık konusu olmuşken, Beyşehir ve diğer bölgelerimiz de ülke ve bölge turizmimiz ve imajımız için konuya gereken önemi vermelidir

Marka, belli bir ürünü tanımlar ve temsil eder. Ancak bir isimden çok fazla bir anlam içerir. Tüketicinin ürün hakkında ne düşündüğünü ve hissettiğini yansıtır. Chernatony ve Riley (1998) yapmış oldukları çalışmada, literatürde markanın tanımı yapılırken 12 ana değişkenden bahsedildiğini tespit etmiştir. Bunlar: 1) yasal araçlar 2) logo 3) şirket 4) kısaltmalar 5) risk azaltma 6) kimlik sistemi 7) müşterilerin aklındaki imaj 8) değerler sistemi 9) kişilik 10) ilişki 11) katma değer; ve 12) varlık geliştirmedir. Yapmış olduğu bu çalışmada tespit ettiği diğer bir önemli nokta ise “genellikle içerikte en çok değerler sistemi, kişilik, imaj ve logodan bahsedildiğidir” (Chernatony ve Riley, 1998: 431).

Şehir imajı, şehrin gerek iç gerekse dış olmak üzere tüm hedef kitlesi açısından önem taşımaktadır. Turizm açısından olumlu bir şehir imajı, şehre uluslararası anlamda çok önemli avantajlar sunacaktır. Daha çok turizm amaçlı müşterinin şehri ziyaret edebilmesinde şehrin çekici bir imaja sahip olmasının rolü büyüktür. Turistin karar alma sürecinde, objektif bilgilendirme düzeyi, sahip olduğu izlenimler ön yargılar, hayaller, beklentiler, duygu ve düşüncelerden oluşan imajın belirleyiciliği söz konusudur. “Şehir imajının oluşması, çevre ve gözleyenlerince yönlendirilen ikili süreç sonucunda oluşur. Halk imajı, şehir sakinlerince paylaşılan bir kolektif zihinsel sunumdur. Bunu temel psikolojik doğa, ortak kültür, fiziksel gerçeklik ilişkileri ile ortak temelde oluşturur” (Martinez vd., 2007: 338).

Her şehir, her yöre hatta her ülke dünya refahından pay almak için yarış içindedir. Amaç; daha iyi anılmak ve hatırlanmak, ziyaret edilmek ve böylece o şehrin itibarını ve gelirini artırmaktır. Marka, pazarlama çalışmalarının tek hedefi ve en önemli görevidir. Çünkü artı değer başka bir ifadeyle, kâr oradadır. Marka seçilmek demektir. Bunun için de insanların zihninde olumlu, harekete geçirici bir yer tutmak gerekir. Başka bir ifadeyle, konumlandırma yapmak gerekir (İlgüner, 2006: 117–118). Şehirler dünyanın gerçek algısında daima markadırlar. Birisi belirli bir şehirde yaşamadıkça veya şehir hakkında bilgiye sahip olmak için geçerli sebepleri olmadıkça muhtemelen o kişi şehrin birçok nitelikleri ve özellikleri hakkında

beklenti ve hikâyeler üretir. Basit bir marka öyküsü bir kişinin bir şehri ziyaret etme kararında, onun ürün ve hizmetlerini satın almasında, orada iş yapmasında hatta yerleşmesinde büyük bir etki yaratabilir (Anholt, 2006: 18). Şehir markası sadece slogan veya kampanyadan çok daha fazlasıdır, daha ziyade düşüncelerin, hislerin, çağrışımların ve beklentilerin toplamını temsil eder. Potansiyel veya mevcut müşteri isim, logo, ürün, hizmet, olay ya da tasarım veya sembolle karşı karşıya geldiğinde bunları temsil ettiği aklına gelir (Jensen, 2005: 2).

Sonuç olarak Beyşehir ilçesinin destinasyon markalaşması konusunun incelenmesi ve hem Beyşehir’de ikamet eden hem de ziyaret amacıyla gelen yerli turistlerin Beyşehir’i bir destinasyon markası olarak algılama düzeylerinin tespit amaçlanan bu çalışmada genel olarak verilebilecek öneriler aşağıda yer almaktadır:

- Beyşehir’in hem yerel halk hem de gelen yerli ve yabancı turistler açısından tam olarak algılanmasında etkili olan faktörlerin önceliklendirmeleri yapılarak o konular üzerine çalışılmalıdır.
- Bölgede yer alan tüm özel ve kamu kuruluşları iş birliği içerisinde şehrin tanıtımı açısından farkındalık yaratması sağlanmalıdır.
- Çeşitli özel gün ya da festivaller sadece bölge de değil diğer şehirlerde de duyulması sağlanması açısından tüm iletişim kanalları kullanılmalıdır.
- Turizm alanında yapılacak yeni projeler, bölgede yaşayan yerel halk, esnaf ve turistlerin de fikirleri alınarak yapılmalıdır.
- Ülkelerin tanınmalarında en önemli etkenlerden biri, o ülkelerin yemek kültürüdür. Beyşehir içerisinde genel bazlı yiyecek içecek hizmeti sunan restoranların yanında yöreye özgü yerel tatarın da sunulduğu restoranların sayısının arttırılarak tanıtımı yapılmalıdır.

## 7. KAYNAKÇA

Anholt, S. (2006). "The Anholt-GMI City Brands Index: How The World Sees The World's Cities" *Place Branding*, 2 (1):18–31

Ateş, A. ve Şahin, M. (2017). Hitit Su Anıtı Eflatunpınar. (Ed. Abdullah Karaman) *Yerel Turistik Değerler*. Eğitim Yayınevi.

Blain, C., Levy, S. E., & Ritchie, J. B. (2005). Destination branding: Insights and practices from destination management organizations. *Journal of travel research*, 43(4), 328-338.

Chernatony, L. D. ve Riley, F. D. (1998). Defining a "Brand": Beyond The Literature With Experts' Interpretations", *Journal of Marketing Management*, (14): 417–443.

Florek, M. (2005). The country brand as a new challenge for Poland. *Place Branding*, 1(2), 205-214.

Gönenç Güler E (2010) *Destinasyon Pazarlamasında Edirne Markalama Süreci* (Detay Yayıncılık, Ankara).

İlgüner, M. (2006). *Türkiye'de Marka Yaratma ve Yaratmanın Altın Kuralları*, Rota Yayınları, İstanbul.

İslamoğlu, A. H. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırmayöntemleri:(SPSS uygulamalı)*. Beta Basım Yayım Dağıtım AŞ.

Jensen, S. S. (2005). *City Branding; Lessons From Medium Sized Cities In The Baltic Sea Region, The Interreg IIIB Project Medium Sized Cities In Dialogue Around The Baltic Sea (MECIBS)*.

Karaman, A., Şalvarcı, S., ve Arslan, M. (2020). *Beyşehir İlçesi'nin Gastronomi Turizmi Potansiyeli*. (Ed. Abdullah Karaman, Simge Şalvarcı, F. Kübra Aylan). Eğitim Yayınevi.

Martinez, T. L., Garcia, S. D. B., vd. (2007). Modeling A City's İmage: The Case Of Granada, 24 (5): 335–352.

Maxwell, J. A., 1996. *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*. California: SAGE Publications.

McKercher, B., Okumus, F., & Okumus, B. (2008). Food tourism as a viable market segment: It's all how you cook the numbers!. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 25(2), 137-148.

Morrison, A. M., & Anderson, D. J. (2002). *Destination branding*. Dipresentasikan pada.

Özdemir, M., 2010. Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), pp. 323-341



Özdemir, Ş. ve Karaca, Y. (2009). “Kent Markası ve Marka İmajının Ölçümü: Afyonkarahisar Kenti

İmajı Üzerine Bir Araştırma”. Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt. 11, Sayı: 2, 113-134.

Yükselen, C. (2006), Pazarlama Araştırmaları, Detay Yayıncılık, 3. Baskı, Ankara.

[http://www.sp.gov.tr/upload/xSPStratejikPlan/files/9Au3c+Beysehir\\_Belediyesi\\_Stratejik\\_Plan.pdf](http://www.sp.gov.tr/upload/xSPStratejikPlan/files/9Au3c+Beysehir_Belediyesi_Stratejik_Plan.pdf)

# Çevre Yönetim Muhasebesinin Kurumsal Sürdürülebilirliğe Etkisi\*

## The Effect of Environmental Management Accounting on Corporate Sustainability

Ulukan BÜYÜKARIKAN\*

### ÖZET:

İşletmelerin faaliyet gösterdiği ortamdaki gelişmeler, maliyet düşürme, verimlilik ve çevresel etkileri minimize etme konularında klasik maliyet yönetimi yaklaşımlarını baskı altına almıştır. Klasik maliyet yönetimi yaklaşımlarının özellikle çevresel maliyetleri gerektiği şekilde dikkate almaması Çevre Yönetim Muhasebesinin (ÇYM) geliştirilmesine neden olmuştur. ÇYM'nin temel amacı işletme sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Bu amaca malzeme ve enerji verimliliği sağlayarak üretim faaliyetlerinin çevre üzerinde oluşturduğu olumsuzlukların çevresel etkisini azaltarak ulaşmaktadır. ÇYM, işletmelerin çevre kirliliğini önleme stratejileri ve Çevresel maliyet muhasebesiyle bütünleşerek kurumsal sürdürülebildiği sağlayan bir sistemdir.

ÇYM, 2000'li yıllarda Japonya'daki üretim işletmelerinde yaygınlaşmaya başlamış olup, daha sonra ülkede devlet politikası haline gelmiştir. ÇYM, çevresel maliyetlerin muhasebeleştirilmesine önem veren bir sistemdir. Bu sistem sadece çevresel maliyet bilgilerini değil, aynı zamanda üretim faaliyetlerinde kullanılan malzeme ve enerjinin fiziksel akışları ve üretimdeki rolü hakkında Muhasebe Bilgi Sistemine (MBS) bilgi sağlamaktadır. Bu bilgiler işletmelerin yönetim faaliyetlerinde kullanılmak üzere çevresel bileşenlerle ilgili raporlar oluşturmaya ve doğru stratejik kararlar almasına yardımcı olabilmektedir.

ÇYM, üretimin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak ve eko-verimliliğe ulaşmak için kullanılan önemli bir stratejidir. İşletmelerin stratejik hedeflerine ulaşabilmeleri için kullanılan kaynaklar açısından detaylı maliyet bilgisini elde etmelerini sağlamaktadır. Bu strateji, işletme yönetimine kapsamlı bir enerji ve maliyet değerlendirmesi yoluyla ekonomik faktörler ile çevre arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olan ek göstergeler sunmaktadır. Bu göstergeler işletmelerin üretimde kullandığı fiziksel kaynakları ve bu kaynaklara ait maliyet bilgisini yönetime detaylı bir biçimde aktarmaktadır. Yönetim muhasebesi açısından ekonomik faktörler ile çevre arasındaki ilişkinin raporlanması üretim işletmelerinde kurumsal sürdürülebilirliğin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır.

Üretim işletmelerinde ÇYM uygulamaları düşük enerji ve malzeme kullanımı sağlayarak çevresel ve sosyal açıdan olumlu etkiler meydana getirmektedir. ÇYM üretimin çevreye

olumsuz etkilerini en düşük seviyeye indirmek üzere atık yönetimi ve kurumsal kaynak planlaması açısından yönetimsel kararları desteklemektedir. Bu baēlamda YM'nin işletmelerde kurumsal srdrlebilirliēin saēlanmasında olumlu bir etkiye sahip olduēu ifade edilebilir. YM'nin sunduēu bilgiler kurumsal srdrlebilirliēi saēlanması, stratejik kararlar alınması, kurumsal hesap verebilirliēin ve kurumsal Őeffaflıēın saēlanmasında işletme yönetiminin ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Maliyet yönetimi, çevre yönetim muhasebesi, çevre muhasebesi, Kurumsal sürdürülebilirlik

\* Dr.ēr.yesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bolvadin Uygulamalı Bilimler Fakültesi, e-posta: [ulukan@aku.edu.tr](mailto:ulukan@aku.edu.tr)

## Environmental Management in Municipalities

Zehra GÖK\*, Şamil ŞEN\*\*

### ABSTRACT:

Environmental problems negatively affect both present and future generations, not only humans, but also all living things and the ecological balance. Environmental problems are increasing gradually due to rapid population growth, domestic and industrial wastes, unconscious consumption of natural resources, and the use of fossil fuels. In order to cope with these problems, environmental management processes need to be established. Environmental management is the whole part of the functions of planning, coordination, control and execution in order to determine the problems that arise at every stage of the use of natural resources in order to protect the environmental system balance so that the living elements of the environment can live in a healthy environment, to seek solutions for the problems and to put them into practice. Environmental management should start individually and be structured at the institutional, local, regional, national and international level.

In this structure, municipalities play a crucial role in both preventing environmental problems at the local level and preventing these problems from spreading to larger scales by solving them on site. Municipalities are institutions that affect the environment with their public services and take a direct role in environmental management. Municipalities take responsibility towards other persons and institutions, both during the services they perform and within the boundaries of the service, with permission and supervision. This responsibility of municipalities in the process of solving environmental problems arises from reasons such as the fact that environmental problems are primarily of local origin and the structure of municipalities that allows citizens to be involved in the process of participation in the administration. It is known that in places where the quality of urban life increases, there is an effective municipal administration and environmental problems occur at a minimum level. Therefore, expectations of local communities from municipalities to prevent environmental problems are increasing. The main purpose of this study is to evaluate the perspective of municipalities on the environment and environmental problems, and to determine the efficiency of the planning and policies they have created in the field of environment.

In this context, the methods of observation, face-to-face interviews, evaluation of statistical information and the plans of Silifke Municipality in the field of environmental management, the services provided, and the methods of combating environmental problems were investigated. It has been determined that municipalities have an important place in the detection and solution of environmental problems, but they face various difficulties in solving these problems.

**Keywords:** Municipalities, environmental management, environmental problems, ecology.

\* S.Ü. Silifke-Taşucu VHS, [zyilmaz@selcuk.edu.tr](mailto:zyilmaz@selcuk.edu.tr)

\*\* S.Ü. Silifke-Taşucu VHS, [samil.sen@selcuk.edu.tr](mailto:samil.sen@selcuk.edu.tr)

# Fotolitografi İle Fotodirenç Desenlendirme

## Patterning of Photoresist With Photolithography

Furkan GÜÇLÜER\*, Filiz KELEŞ\*\*, Ayşe SEYHAN\*\*

### ABSTRACT:

Patterning the front surface of the optoelectronic devices with the microstructures has gained much interest especially in the microelectronics. Specifically, microlens arrays are obtained by decorating the transparent substrates with the microstructures, while texturing the surface of silicon based fotovoltaics reduces the reflection from the surface front thus enhances the efficiency. Microtexturing process can be carried out by many techniques. Among them, etching the surface by physical and chemical methods via a prepatterned mask has been successfully applied. For this purpose, preparing a well-defined mask decorated with microstructures is crucial.

Photolithography is a good candidate to obtain the desired mask by patterning the photoresist layer coated onto the substrate. When the photoresist, photosensitive polymer, is exposed to the UV laser, the polymer chains of photoresist are weakened. Then, a chemical called developer washes away the photoresist's exposed areas. Thus, the desired pattern is transferred onto the photoresist surface. Patterning the photoresist process can be done either by a mask or maskless. We used a maskless direct laser writer to expose the photoresist. Since masked lithography uses different masks for each pattern, cost of the process can be remarkably high. In addition, although maskless lithography process is generally simple, it can be compelling to control the size of patterns, especially at the beginning of the micron levels.

In this study, 4x4 square packed circle groups with different lithographic parameters were used to pattern the photoresist surface coated onto both glass and silicon with high accuracy and resolution. While the rotation speed (rpm) and timing are kept constant during the photoresist coating and thus the photoresist thickness; the diameter of the circles, the spacings between the circles, the power of the UV laser and the laser writing velocity parameters were changed and examined. The obtained patterns were observed by the 10x microscope after the removal of exposed parts by the developing process.

As a result, it was seen that laser writing velocity is the most effective variable. Although spacing between circles was 30 microns which is 6 times bigger than diameter, 5-micron patterns were overlapped and thus disordered. Whereas for 10 micron- patterns, even at the 40-micron circle spacing which is 4 times bigger than diameter, we obtained a well-ordered pattern. Both laser power and laser writing velocity were also examined. Increasing the power level of UV laser was changed the diameter of the circles only a few nanometres. Whereas, increasing the velocity of laser writing speed was significantly reduced the diameter of circles.

Key Words: Photoresist, lithography, patterning

\* Graduate Student Furkan GÜÇLÜER, Niğde Ömer Halisdemir University, Department of Energy Science and Technologies, Nanotechnology Application and Research Center, [furkangucluer@hotmail.com](mailto:furkangucluer@hotmail.com)

\*\*Ph. D. Filiz KELEŞ, Niğde Ömer Halisdemir University, Department of Physics, Nanotechnology Application and Research Center, [fkeles@ohu.edu.tr](mailto:fkeles@ohu.edu.tr)

\*\*Ph. D. Ayşe SEYHAN, Niğde Ömer Halisdemir University, Department of Physics, Nanotechnology Application and Research Center, [aseyhan@ohu.edu.tr](mailto:aseyhan@ohu.edu.tr)

# Ito, Izo ve Ito/Izo Saydam İletken Oksit Filmlerin Optik ve Elektriksel Karakterizasyonu\*

## Optical and Electrical Characterization of Ito, Izo and Ito/Izo Transparent Conductive Oxide Films

Emre KARTAL\*\*\*, Ayşe SEYHAN\*\*

### ÖZET:

Geçirgen iletken oksit filmler, görünür dalga boyu bölgesinde (380-700nm) yüksek optik geçirgenlikleri (>%80) ve iyi elektriksel (<10<sup>-4</sup> Ω.cm) özellikleri nedeniyle güneş hücreleri, sıvı kristal ekranlar (LCD'ler), ince film transistörler (TFT'ler), organik ışık yayan diyotlar (OLED'ler), plazma ekran paneller (PDP'ler) gibi farklı opto-elektronik alanlarda kullanılmaktadır. Geçirgen iletken oksit filmlerin optik ve elektriksel özelliklerinin belirlenebilmesi için farklı üretim teknikleri kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları darbeli lazer biriktirme, termal buharlaştırma, kimyasal buhar biriktirme, elektron ışını buharlaştırma, iyon ışını destekli biriktirme, magnetron püskürtme olarak sıralanabilir. Bu üretim teknikleri arasında magnetron püskürtme tekniği, filmin mükemmel opto-elektronik performansını koruması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Magnetron püskürtme kullanılarak üretilen geçirgen iletken oksit filmlerinin büyüme kalitesi ve film performansı, büyüme sıcaklığı, oksijen basıncı, uygulanan güç ve film kalınlığı gibi birçok faktörlerden etkilenmektedir. Bu doğrultuda çeşitli araştırmalar yapılmış ve araştırmalar sonucunda en çok kullanılan geçirgen iletken oksitler arasında III grup elementi olan indiyum (In) ile katkılanmış indiyum kalay oksit (ITO) ve indiyum çinko oksit (IZO) kolay proses edilebilirliği ve düşük reaktiviteye sahip olması gibi özellikleriyle en etkili katkı malzemesi olarak kabul edilmektedir. In katkılı geçirgen iletken oksitler arasında ITO yüksek maliyetli olmasına rağmen opto- elektronik uygulamalarda diğer geçirgen iletken oksitlere göre daha iyi elektriksel ve optik özellik gösterdiği için en yaygın kullanılan malzeme olarak kabul edilmektedir. ITO 3,5 eV ile 4,3 eV arasında değişen geniş bir bant aralığına sahiptir. Bu özellik ITO'nun optik ve elektriksel özelliklerini etkilemekle birlikte üstün performanslı malzemeler üretmek mümkün olmaktadır. Ancak ITO filmleri kızılötesi bölgede ( $\lambda > 1200$  nm) geçirgenliği, nemli atmosferde ve yüksek sıcaklıklarda belirgin bir düşüş göstermektedir. Bu yüzden son yıllarda ITO'ya alternatif malzeme olarak IZO iyi elektriksel iletkenliği, 400 ila 900 nm dalga boyu aralığında yüksek ışık geçirgenliği, geniş çalışma fonksiyonu, geleneksel püskürtme yöntemi kullanılarak kolay üretim ve düşük biriktirme sıcaklığı nedeniyle ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmada, üstün optik ve elektrik özelliklerinden dolayı en çok kullanılan geçirgen iletken oksit filmlerden ITO ve IZO'nun birlikte kullanılması ile daha etkili bir katman oluşturulmasının mümkün olması bu çalışmayı öne çıkarmaktadır. Bu nedenle, tek katmanlı ITO ve IZO filmlerinin üstün özellikleri birleştirilip ITO katmaları arasına ince IZO



katmanları eklenerek tek katmanlı filmlere göre hem elektriksel hem de optik yönden alternatif bir geçirgen iletken oksit yapısının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Radyo frekans (RF) magnetron püskürtme yöntemiyle üretilen tek katmanlı ve çok katmanlı geçirgen iletken oksit ITO ve IZO ince filmlerin elektriksel ve optik özelliklerine sıcaklığın etkisi ile ara katman olarak kullanılan IZO tabakasının etkisi incelenmiş ve araştırılmıştır.

Geçirgenlik ölçümlerine göre ITO ve IZO ince filmlerin geçirgenlik değeri % 90'nın üzerinde elde edilmiştir. Üretim sıcaklığının artmasıyla filmlerin levha öz dirençlerinde azalma, iletkenliğinde ise artış gözlemlenirken en iyi levha öz direnci ITO/IZO çok katmanlı yapısında  $18,5 \Omega/\text{sq}$  olarak bulunmuştur. Ayrıca üretim sıcaklığının artması tüm ince filmlerin optik bant aralığının da genişlemesine (3,77 - 3,95 eV) neden olmuştur. Başarım ölçütü (Figure of Merit-FOM) sonucuna göre çok katmanlı filmin tek katmanlı filmlere alternatif olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** İndiyum kalay oksit, İndiyum çinko oksit, Geçirgen iletken oksit filmler, Elektriksel özellik, Optik özellik

\*\* Dr.Öğr.Üye. Ayşe SEYHAN, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fizik Bölümü ve Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, [aseyhan@ohu.edu.tr](mailto:aseyhan@ohu.edu.tr)

\*\*\* Doktora Öğrencisi, Emre KARTAL, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fizik Bölümü ve Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, [emre-kartal@mail.ohu.edu.tr](mailto:emre-kartal@mail.ohu.edu.tr)

# Solüsyon Bazlı Perovskit Güneş Hücresi Üretimi\*

## Production of Solution-Based Perovskite Solar Cell

Elif Damgacı\*\*\*, Ayşe Seyhan\*\*

### ÖZET:

Yeni nesil güneş hücrelerinden perovskit güneş hücreleri 2009'dan sonra beklenmedik bir verimlilik artışı göstererek 2021 yılı itibari ile %25.5 verimliliğe ulaşmıştır. Dünyada enerji sorununa çözüm bulma noktasında en çok gelecek vadeden bu yeni nesil güneş hücre teknolojileri hem yüksek verimli ve hem de düşük maliyetli güneş hücresi olma özelliği ile diğer güneş hücrelerine güçlü bir rakip olmuştur. Perovskit güneş hücreleri solüsyon bazlı ve vakum bazlı olarak üretilmektedir. Bu çalışmada perovskit güneş hücresi solüsyon bazlı olarak hazırlanmıştır. Buna göre hücrenin aygıt yapısı FTO/c-TiO<sub>2</sub>/CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub>/Spiro-OMeTAD/Ag şeklinde konfigüre edilmiştir. Bu konfigürasyonda hücre katmanları karakterize edilmiş ve perovskit güneş hücresinin verimliği % 8.1 bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Perovskit, FTO, Spiro-OMeTAD, Yeni nesil güneş hücresi, Solüsyon bazlı üretim

### ABSTRACT:

Perovskite solar cells, one of the new generation solar cells, showed an unexpected increase in efficiency after 2009 and reached an efficiency of 25.5% as of 2021. These new generation solar cell technologies, which are the most promising in finding solutions to the energy problem in the world, have become a strong competitor to other solar cells with their feature of being both high efficiency and low-cost solar cells. Perovskite solar cells are produced as solution-based and vacuum-based. In this study, all layers of the perovskite solar cell were prepared on a solution basis, except for metallization. The device structure of the cell is configured as FTO/c-TiO<sub>2</sub>/CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub>/Spiro-OMeTAD/Ag. In this configuration, the cell layers were characterized and the efficiency of the perovskite solar cell was found 8.1%.

**Keywords:** Perovskite, next-generation solar cell, FTO, Spiro-OMeTAD, solution-based production

\* YEVDDES (LOT 3 / ESR-07) projesi kapsamında çalışmaların bir kısmı yapılmıştır.

\*\* Dr.Öğr.Üye Ayşe SEYHAN, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fizik Bölümü ve Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, aseyhan@ohu.edu.tr

\*\*\* Arş. Gör. Elif DAMGACI, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Makine Mühendisliği, [elifdamgaci@ohu.edu.tr](mailto:elifdamgaci@ohu.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Perovskit güneş hücreleri (PSC) ucuz ve bol miktarda bulunan organik malzemelerle, yüksek yük taşıma mobilitesine sahip inorganik malzemelerin kullanıldığı ve kolay üretilen özelliklere sahip yeni nesil bir güneş hücresi teknolojisidir. 2009 yılından sonra perovskit güneş hücreleri, rekor verimlilik artış değeri ~% 25,5 (NREL, 2021), geleneksel incefilm güneş hücrelerinin verimliliği ile kıyaslanabilir duruma gelmiştir. Organik-inorganik perovskit yapısı  $CH_3NH_3MX_3$  (M:Pb,Sn; X: Cl, Br, I) ilk olarak 2009 yılında Miyasaka ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada absorban katman olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada perovskit katmanı  $TiO_2$  üzerine standart boya duyarlı güneş hücresi yapısında üretilmiştir (Miyasaka, 2009). Fakat aşındırıcı sıvı elektrolit kullanılması ve perovskitin tamamı ile yüzeyi kaplamaması gibi nedenlerden dolayı perovskitin absorban özelliği tam olarak ortaya çıkarılamamış ve % 3.81 gibi düşük bir verimlilik elde edilmiştir.  $TiO_2$  yüzeyi optimizasyonu ve perovskitin yükleme kapasitesinin artırılması çalışmaları sonucunda 2011 yılında Park ve arkadaşları % 6.5 verimliliğe ulaşmışlardır (Park, 2011). Park ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışmalarda verimliliğin düşük ve aygıt ömrünün kısa olmasının en büyük sebebi perovskitin sıvı elektrolit içerisinde kolayca çözünmesidir. Bu soruna çözüm bulmak adına 2012 yılında Park, Gratzel ve arkadaşları çok gözenekli  $TiO_2$  nano yapılar ve perovskit absorban katman üzerine boşluk taşıma malzemesi olarak 2,2',7,7'-tetrakis(N,N-dimethoxyphenyl-amine)-9,9'-spirobifluorene (spiroMeOTAD) kullanarak % 9.7 verimli güneş hücresi üretmeyi başarmışlardır (Kim, 2011). 2015 yılında Chiang ve arkadaşları solüsyon bazlı tek adımda üretim yöntemiyle perovskit güneş hücresini yüksek kalitede tek fazda üretmişlerdir (Chiang, 2016). Chiang ve arkadaşlarının çalışmasındaki bu yeni metot ile yüksek kaliteli filmlerin küçük alanlar için tekrarlanabilmesi ve büyük alanlara da yüksek kaliteli homojen film olarak kolayca uygulanabilmesi sağlanmış ve aktif alanda ( $25.2 \text{ cm}^2$ ) %14.3 verime ulaşmışlardır. 2017 yılında Yang ve arkadaşları Formamidinyum (FA) perovskit içeren güneş hücresi üretmişlerdir. FA çoklu katyonlar ile karışık halid anyonlar ile perovskit malzemesi hazırlanırken, perovskit yapı içerisinde oluşan kusurlar, açık devre gerilimi ve kısa devre akımını olumsuz etkilediğinden, ekstra iyot iyonları katkılayarak bu sorunu minimuma indirmeye çalışmışlardır. Bunun sonucunda kusurlu incefilm perovskit katmanlarının küçük hücrelerde % 19,7 olan dönüşüm verimini % 22,1'e çıkarmışlardır (Yang, 2017). 2018 yılında ise Green ve arkadaşları perovskit güneş hücresi üretilmiş ve verimlilik değeri yaklaşık %23 olarak belirtilmiştir (NREL, 2018). Aynı çalışma grubu (KRICT/MIT) 2019 yılında monolitik iki terminalli perovskite/silisyum tandem hücreleri üretmişler ve % 25.2 verimliliğe ulaşmışlardır. 2020 yılının kasım ayında Singh ve arkadaşları yenilikçi bir malzeme kullanarak esnek bir malzeme üzerine perovskit ince film kaplayarak %25.5 (Singh, 2021) 2021 yılı itibari ile %25.5 verimliliğe ulaşmıştır. Bununla birlikte perovskit güneş hücrelerinin diğer güneş hücre teknolojileri ile birlikte kullanılarak tandem güneş hücre yapısı oluşturulması ile verimlilik değerinin % 30 üzerine çıkma potansiyeli bulunmaktadır (%29.5-OxfordPV, 2021). Ayrıca bu yeni nesil güneş hücreleri, geleneksel güneş hücrelerinin üretim maliyetini arttıran yüksek sıcaklık proseslerinden bağımsızdır. Perovskit güneş hücreleri enerji sorununa çözüm bulma noktasında en çok gelecek vaad eden yeni nesil güneş hücre teknolojisi olup yüksek verimli ve düşük maliyetli üretilen bir güneş hücresidir.

## 1.1. Perovskit Güneş Hücresinin Üretim Çeşitleri

Perovskit güneş hücrelerinin üretim teknolojilerinin geliştirilmesine, hücre verimliliğinin artırılması ve aygıt stabilitesi gibi sorunlarını çözmeye çalışmalarına ihtiyaç vardır. Perovskit güneş hücresi üretiminde, solüsyon kaplama (Wang, 2019), vakum kaplama (Chen, 2014) ve buharla desteklenmiş solüsyon işleme (Liu, 2018) gibi bir çok farklı üretim metodu kullanılmış ve üretim yöntemlerinin absorban katmanın yapısı, kompozisyonu ve diğer özellikleri ile güçlü bir ilişkisi olduğunu gösterilmiştir. Bu yöntemler arasından en yaygın kullanılan uygun maliyetli, basit ve pratik olan solüsyon bazlı üretim yöntemidir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda küçük ölçekli perovskit güneş hücresi üretiminde solüsyon bazlı üretim yöntemi ile yüksek verimlilik elde edilmiştir. Solüsyon bazlı üretim teknikleri kendi içerisinde tek adımda ve iki adımda kaplama teknikleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Tek adımda perovskit üretim yönteminde organik ve inorganik içeren bir çözelti bileşenleri bir substrat üzerinde döndürülerek kaplanır, ardından perovskit oluşturmak için tavlama yapılır. 2013 yılında Snaith ve arkadaşları solüsyon bazlı tek adımda perovskit üretimi ile perovskitin elektron kadar holleri de taşıyabildiğini göstermişler ve %12,3'lik verim elde etmişlerdi. Bu çalışmanın özgün bir başka yanı, bir güneş hücresinin çalışması için gerekli en önemli üç parametrenin; ışığın soğurulması, yüklerin ayrışması ve en az kayıpla elektron ve hollerin iletimi olaylarını tek başına gerçekleştiren düşük sıcaklık prosedürüne sahip bir soğurucu üretilmesidir (Ball, 2013). İki adımda üretim metodunda ise bir alt tabaka üzerinde inorganik bileşenin bir çözeltisi dönerek kaplanır, daha sonra organik bileşeni içeren bir çözelti kaplanır (veya batırılır) ve ardından tavlama işlemi yapılmaktadır. Yine 2013 yılında Wang ve arkadaşları çalışmalarında iki adımda solüsyon bazlı perovskit güneş hücre üretimi yaparak ilk kez iki adımda üretim yapmıştır (Wang, 2015). Aynı yıl içerisinde Gratzel ve arkadaşları iki adımda perovskit güneş hücresi üretimi için PbI<sub>2</sub> katmanı üzerine CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>I'ı kaplama işlemi yaparak %15 verim elde etmişlerdir (Burschka, 2013).

Hücre katmanlarından biri de elektron transfer tabakasıdır. Elektron taşıma tabakalarının üretimi çözelti bazlı, ALD veya PVD yöntemi ile yapılabilir. Kompakt TiO<sub>2</sub> (c-TiO<sub>2</sub>), yüksek şeffaflığı, mükemmel taşıyıcı ayırma kabiliyeti ve kolay üretim süreci nedeniyle yüksek verimli perovskit güneş hücrelerinde yaygın olarak kullanılır. c-TiO<sub>2</sub> tabakası sol-jel, spin kaplama (Starowicz, 2018), sprej piroliz (Möllmann, 2019), magnetron püskürtme (Lee, 2019), elektrokimyasal biriktirme (Gratzel, 1993), anotlama ve atomik katman biriktirme ile hazırlanabilir (Gratzel, 2013). Çözelti bazlı üretim yöntemiyle düşük sıcaklıkta Kang ve arkadaşları FTO/TiO<sub>2</sub>/MAPbI<sub>3</sub>/spiro-OMeTAD/Au konfigürasyonunda 1cm<sup>2</sup> alanda hücre üretmiş %11.7 verim elde etmiştir (Gao, 2017). Kompakt ETL, perovskite tabakası ve flor katkı kalay oksit (FTO) arasındaki arayüzdeki kusur konsantrasyonunu azaltarak aygıttaki histerezis etkilerini de azaltabilir (Gratzel, 2014). Kim ve arkadaşları geniş alan uygulamasında TiO<sub>2</sub> üzerine yaptıkları çalışmada yüksek sıcaklıkta (400oC), kısa süreli tavlama işlemleri (Kim, 2017) ile %22'lik verim değerine ulaşmışlardır.

Perovskit güneş hücrelerinin cihaz performansının artmasının yanında boşluk taşıma malzemesinin de cihaz performansı kadar önemli bir konu olmuştur. Perovskit güneş hücresinin her katmanının kararlılığa etkisi olsa da en büyük pay perovskit malzemesinin üzerine kaplanan boşluk taşıma katmanına aittir. 2009 yılında üretilen boşluk taşıma katmanı olarak sıvı elektrolit kullanılan ilk perovskit güneş hücresinin verimi % 3.8'dir (Miyasaka, 2019). Bu çalışmalardan sonra sıvı elektrolitin yerine katı spiro-OMeTAD boşluk taşıma

malzemesi kullanılması perovskit güneş hücresinin hem verimine hem de kararlılığına olumlu katkıları olmuştur. Bu yüzden, Spiro-OMeTAD molekülleri uzun yıllardır bu uygulama için tercih edilen malzeme olmuştur. Li TFSI tuzları ve 4-tert-butylpyridine (TBP) ile katkılı olduğunda, elde edilen karışım, perovskit katmanında oluşturulmuş boşlukları verimli bir şekilde çıkarabilir ve bunları toplama elektroduna taşıyabilir. Araştırmalar doğrultusunda katkılanan spiro-OMeTAD'ın boşluk taşıma katmanı olarak PSC'lerde oldukça etkili olduğu kanıtlanmıştır. 2012 yılında perovskit güneş hücrelerinde kullanılan katkılı Spiro-OMeTAD çalışmaları incelediğinde Park ve arkadaşlarının katı hal mezoskopik CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3</sub> nanoparçacıklı perovskit güneş hücreleri üzerine çalışmış HTL olarak ve p-tipi katkılı spiro-OMeTAD kullanarak %9,7 verimli hücre oluşturmuşlardır (Park, 2011). Aynı yıl içerisinde Snaith ve arkadaşları, spiro-OMeTAD ile mezo-üst yapılı organometal karışık halid PSC (CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3</sub>-xClx) konfigürasyonunda %10,9' luk bir PCE de verimlilik elde etmiştir (Snaith, 2012). Gratzel ve iş arkadaşları 2013 yılında perovskit oluşumu için, gözenekli metal oksit film içindeki perovskit morfolojisi üzerinde çok daha iyi kontrole izin veren sıralı bir biriktirme yöntemi kullanarak yaklaşık %15'lik verim elde etmişlerdir (Gratzel, 2013). 2015 yılında Park ve arkadaşlarının kurşun (II) iyodür Lewis bazlı eklentisi yoluyla tekrarlanabilir perovskit üretimi ile Li ve Co katkılı Spiro-OMeTAD boşluk taşıma malzemesi kullanmış yüksek verimli %19.7 verim elde etmişlerdir (Park, 2015). Yüksek verimli perovskit güneş hücrelerinde boşluk taşıma malzemesi olarak genellikle Spiro-OMeTAD kullanılmıştır.

Bu çalışmada perovskit güneş hücreleri solüsyon bazlı yöntem kullanılarak üretilmiştir. Perovskit soğurucu tabakası tek adımda kaplama işlemi ile yapılmıştır. Perovskit güneş hücresini oluşturan elektron taşıma katmanı sol gel yöntemi ile boşluk taşıma katmanı ise solüsyon bazlı üretilmiş olup dönele kaplama yardımıyla FTO altlık üzerine sırasıyla ETL, perovskit, HTL olarak kaplanmıştır. Solüsyon ağırlıklı üretilen katmanların karakterizasyonu yapılmıştır. Laboratuvar ölçekli üretilen solüsyon bazlı perovskit güneş hücresi %8.1 verimlilik değeri göstermiştir.

## 2. YÖNTEM

Hücre üretim yöntemi olarak solüsyon bazlı üretim yöntemi kullanılmıştır. Hücrenin her bir tabakası için kullanılan malzemeler; alttaş malzemesi olarak FTO, elektron transfer tabakası olarak (ETL); c TiO<sub>2</sub> için titanium isopropoxide (TTIP; 97%), ethanol (99.8%) ve HCl (%36.5) kullanılarak, boşluk taşıma katmanı olarak (HTL); 2,2',7,7'-tetrakis (N,N-di-p-methoxyphenylamine)- 9,9'- spirobifluorene (spiro-OMeTAD), 4-tert-butylpyridine (tBP), bis(trifluoromethane)sulfonimide lithium salt (Li-TFSI), chlorobenzene (99.8%), acetonitrile (99.8%), kullanılmıştır. Metalizasyon malzemesi olarak Ag (%99,99) kullanılmıştır. Perovskit sentez malzemeleri, boşluk taşıma malzemeleri eldivenli kabin içerisinde inert ortamda muhafaza edilirken, elektron taşıma malzemeleri ve Ag kuru serin bir ortamda muhafaza edilmiştir. Üretilen malzemelerin karakterizasyon aşamasında kalınlık ölçümü için Bruker Dektak XT profilometre, kristal yapılarının incelenmesi için PANalytical XRD ve sentezlenen malzemelerin yüzey görüntüsü için ZEISS marka EVO40 model SEM kullanılmıştır. Son olarak üretilen hücrenin I-V grafiği için KOPEL Sun Simülatör cihazı kullanılmıştır.

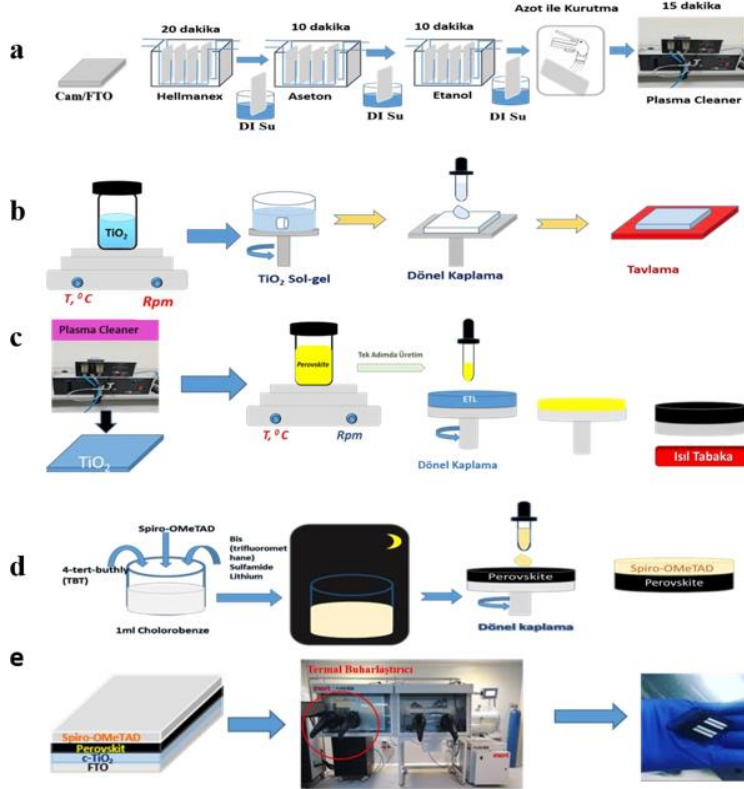
## 2.1. Perovskit Güneş Hücresinin Üretim Aşamaları

Hücre üretiminin aşamaları beş başlıktan oluşmuştur: alttaş temizliği; elektron taşıma tabakasının (ETL) kaplanması ve tavlama; perovskitin kaplanması ve tavlama; boşluk taşıma tabakasının kaplanması; Ag metalizasyon işlemi yapılarak FTO/c-TiO<sub>2</sub>/CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub>/Spiro-OMeTAD/Ag aygıt yapısı tamamlanmıştır. Bu aşamaların detayları aşağıdaki paragraflarda verilmiştir.

Hücre üretiminin ilk aşaması alttaş temizliği yapmaktır. Hücre üretiminde alttaş olarak 25mm\*25mm boyutlarında ve FTO alttaşlar kullanmadan önce temizleme işlemi yapılmıştır. Temizleme işleminde alttaşa zarar vermemek ve kalıntı bırakmamak için %2 Hellmanex çözeltisi 200 ml sıcak suya 2 ml hellmanex eklenerek 20 dakika boyunca sonikasyon yapılmıştır. Hemen ardından saf su ile durulanmıştır (Saliba, 2016). Daha sonra sırasıyla etanol ve aseton içerisinde 10'ar dakika ve son olarak 10 dakika saf su ile sonikasyon işlemi yapılmıştır. Daha sonra azot ile kurutma işlemi yapılmıştır. Kalıntıların tamamen temizlenmesi için 15 dakika boyunca plasma cleaner kullanılmıştır. Tüm temizlik aşamaları Şekil 1a'da gösterilmiştir. Temizlenen alttaşlar elektron taşıma katmanı için hazır halde inert ortamda bekletilmiştir. Temizlenen alttaşların üzerine elektron taşıma katmanı kaplanmıştır. İkinci adım olarak elektron taşıma tabakası kaplanmıştır.

Bu çalışmada c-TiO<sub>2</sub> çözelti bazlı sol-gel yöntemiyle üretilmiş FTO katmanının üzerine dönel kaplama yardımıyla kaplanmıştır. Buna göre; TiO<sub>2</sub> üretiminde asidik, 0,15 M ve 0,30 M titanyum diizopropoksit bis(asetilasetonat) çözeltileri etanol içerisinde hazırlanmıştır. Daha sonra hazırlanan çözelti döndürerek kaplama yöntemi ile 3000 rpm'de 60 saniye kaplanmış ve 100°C'de 5 dakika tavlama yapıldıktan sonra aynı işlem 3 kere tekrarlanmıştır. Büyütülen film 500°C'de 30 dakika boyunca tavlama işlemine bırakılmıştır. Üçüncü adım olarak perovskit soğurucu tabaka hazırlanmıştır. Daha sonra solüsyon içerisinde bir miktar pipet yardımıyla alınmış c-TiO<sub>2</sub> üzerine damlatılarak döndürülerek kaplanmıştır. Kaplama işlemi sonrasında tavlama işlemi yapılmış perovskitin rengi mat siyah rengine dönüştüğü görülmüştür. Hücre üretiminin dördüncü aşamasında boşluk taşıma katmanı solüsyon bazlı hazırlanıp kaplanmıştır. Çalışmada HTL olarak literatürde en çok kullanılan Spiro-OMeTAD malzemesi katkı olarak kullanılmıştır. Öncelikle 1 ml chlorobenze içerisinde 72 mg Spiro-OMeTAD çözdürülmüş daha sonra 30 µl 4-tert-butyl (TBT), 18 µl Bis (trifluoromethane) Sulfamide Lithium (1ml metilamine içerisinde 520 mg 20 µl Bis (trifluoromethane) Sulfamide Lithium) eklenerek solüsyon hazırlanmıştır. Bir gece boyunca stir edilerek bekletildikten sonra perovskit üzerine dönel kaplama yardımıyla 4000 rpm de 20s boyunca kaplama işlemi yapılmıştır. Kaplama işlemi bittikten sonra tavlama işlemi yapılmamıştır. Kaplamanın bir süre kurumaması beklenmiştir. Kuruma işlemi biten HTL üzerine son olarak metal kontaklar kaplanmıştır. Metal kontaklar için maske kullanılmıştır. Metal kontak olarak iyi iletkenlik özelliğine sahip olan Ag tercih edilmiştir. Filmler eldivenli kabine bağlı olan termal buharlaştırma ünitesine kaplanmıştır. Ag üst kontaklar HTL malzemesinin üstüne buharlaştırılmıştır yaklaşık 100 nm kalınlıkta kaplanmıştır. Metalizasyon işlemi 10-6 torr basınç altında gerçekleştirilmiştir. Perovskit güneş hücresi

üretim aşamaları sırasıyla Şekil 1a, Şekil 1b, Şekil 1c, Şekil 1d ve Şekil 1e’de verilmiştir.



Şekil 2.1. Perovskit güneş hücresinin üretim aşamaları. (a) Altaşların temizlenme prosedürü. (b) ETL, c-TiO<sub>2</sub> üretimi. (c) Perovskit ince filminin üretimi. (d) HTL, spiro-OMeTAD ince filminin üretilmesi. (e) Termal buharlaştırma yöntemiyle metalizasyon işlemi.

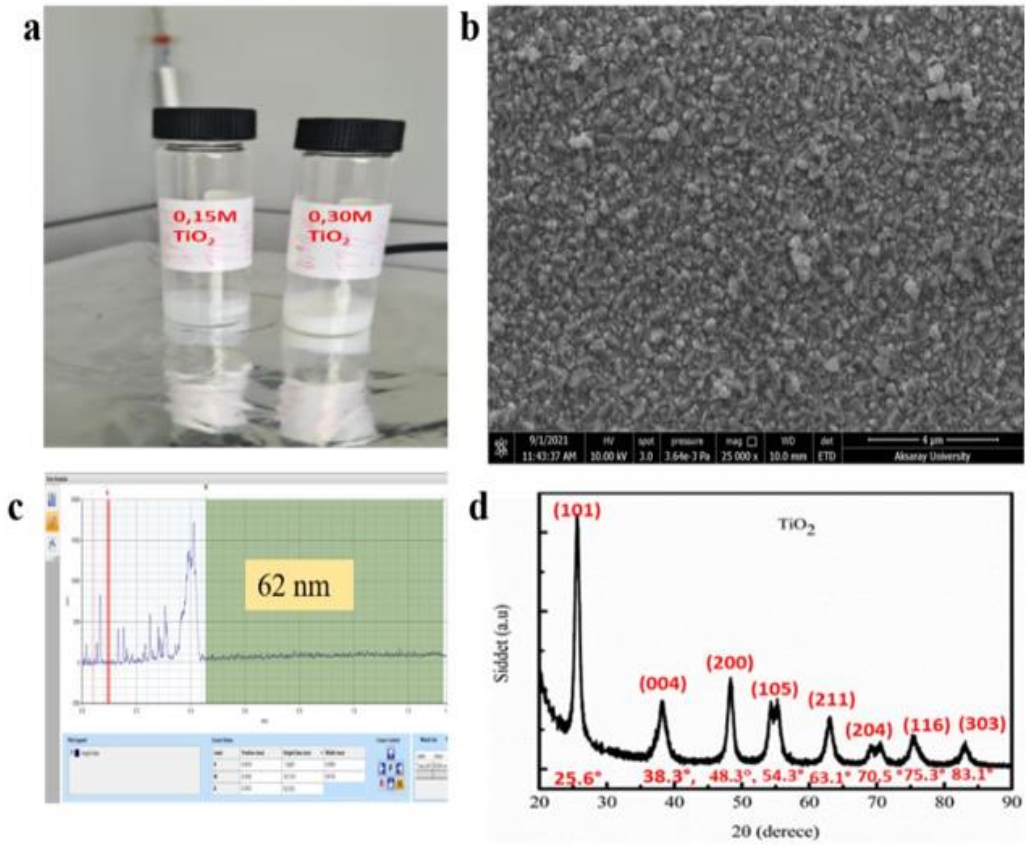
### 3. BULGULAR

Bu bölümde üretilen ince filmlerin karakterizasyonu profilometre, XRD ve SEM yapılmış olup bulgular incelenmiştir. Çalışmaya ait bulgular literatür ile eşleşmektedir.

#### 3.1. Kompakt TiO<sub>2</sub> in Karakterizasyonu

Elektron transfer tabakası için üretilen c-TiO<sub>2</sub>'in SEM görüntüsü, XRD faz değerleri ve profilometrede ölçülen kalınlık değerleri şekil 2a, 2b, 2c ve şekil 2d’de verilmiştir.



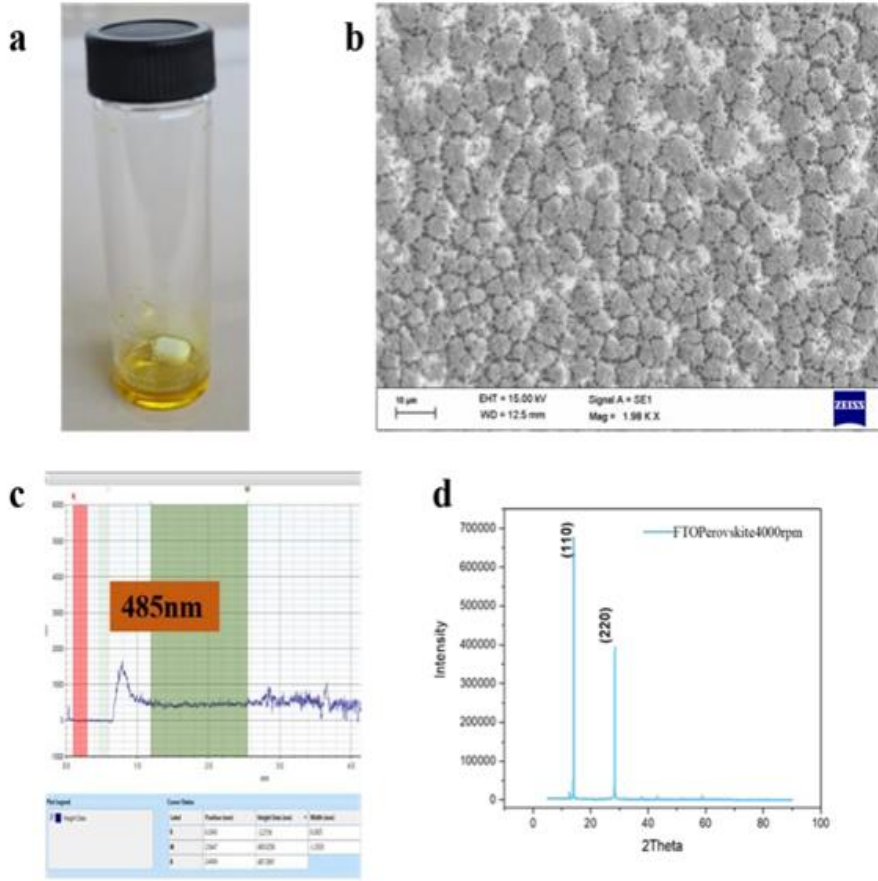


Şekil 3.1. c-TiO<sub>2</sub> karakterizasyonu. (a) 0,15 ve 0,30 M'lık sol gel metodu ile hazırlanmış TiO<sub>2</sub> solüsyonu. (b) c-TiO<sub>2</sub> e ait SEM görüntüsü. (c) c-TiO<sub>2</sub> kalınlık ölçümü. (d) c-TiO<sub>2</sub> ait XRD sonuçları.

TiO<sub>2</sub>'nin XRD spektrumunda  $2\theta = 25.6^\circ, 38.3^\circ, 48.3^\circ, 54.3^\circ, 55.2^\circ, 63.1^\circ, 69.4^\circ, 70.5^\circ, 75.3^\circ$  ve  $83.1^\circ$  de gözlemlenen pikler sırasıyla (101), (004), (200), (105), (211), (204), (116), (220), (215) ve (303) kristal düzlemlerindeki yansımalar yorumlanmıştır. Tüm kırınım pikleri iyi tanımlanmıştır ve anataz TiO<sub>2</sub> oluşumunun açık bir şekilde gösterilmektedir. SEM yüzey görüntüsüne bakıldığında pin hole yapısının göze çarpmaması malzeme sentezinin başarılı olduğunu göstermiştir. Ayrıca XRD sonuçları ve SEM yüzey görüntüleri literatürde c-TiO<sub>2</sub> ile uyumludur (Jeong, 2017). TiO<sub>2</sub> solüsyonu dönele kaplama yöntemiyle kaplandığı için kalınlığı 62 nm olarak ölçülmüştür. Bu değer literatürde elektron beam evaporatör ile üretildiğinde 20-30 nm aralığında (Bett, 2017; Sun, 2019), dönele kaplama yöntemiyle kaplandığında 100 nm'ye kadar çıkmaktadır. Kalınlık etkisinin hücre verimliliğine etkisinin daha detaylı incelenmesi için gelecek çalışmalarda c-TiO<sub>2</sub>'in kalınlık optimizasyonu yapılacaktır.

### 3.2. Perovskit İnce Filminin Karakterizasyonu

Perovskit ince filmin üretildikten sonra SEM görüntüsü, XRD sonuçları ve profilometrede ölçülen kalınlık ölçümü aşağıdaki şekil 3a, şekil 3b, şekil 3c ve 3d'de gösterilmiştir.

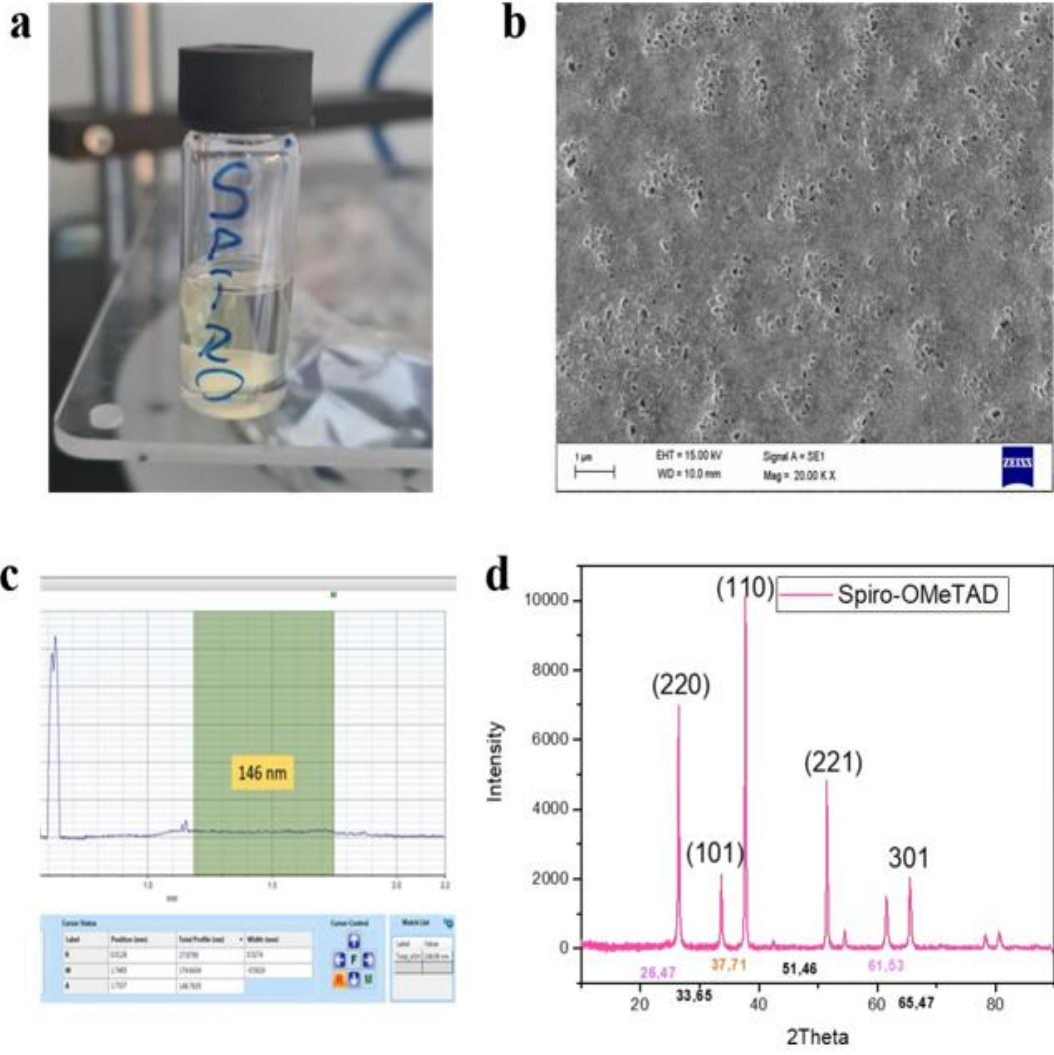


Şekil 3.2. Perovskit ince filminin karakterizasyonu. (a) Tek adımda hazırlanan Perovskit solüsyonu. (b) Perovskit'e ait SEM görüntüsü. (c) Perovskite ait alınlık ölçümü. (d) FTO üzerine kaplanan perovskitin XRD sonuçları.

Elde edilen sonuçlara göre FTO üzerine kaplanan perovskit XRD pikleri  $2\theta$  taraması sonucu  $14,28^\circ$  ve  $28,52^\circ$ 'de en güçlü ışınmayı vermektedir. Li ve arkadaşlarının güçlü kırınım ışınları tetragonal düzlemde  $14,2^\circ$ ,  $28,6^\circ$  and  $43,8^\circ$  X ışınımı dağılımına (110), (220) and (330)  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_{3-x}\text{Cl}_x$  solüsyonu ile kaplama işlemi ile uyumludur (Yu, 2014). SEM görüntüsü incelendiğinde pin hole yapıları görülmektedir. Kalınlık değeri ise 485 nm olarak ölçülmüştür. Karakterizasyon sonuçları literatürdeki (Mehdi, 2020) ile uyumlu olup kalınlık değeri ve pin hole yapıları üzerinde iyileştirmeler devam etmektedir.

### 3.3. Spiro-OMeTAD ince filminin Karakterizasyonu

HTL katmanı olarak kullanılan TBP ve Li tuzu ile sentezlenen Spiro-OMeTAD'nu karakterizasyonu profilometre, SEM ü, XRD ile yapılmış ve sonuçları Şekil 3.3' de gösterildiği gibidir.

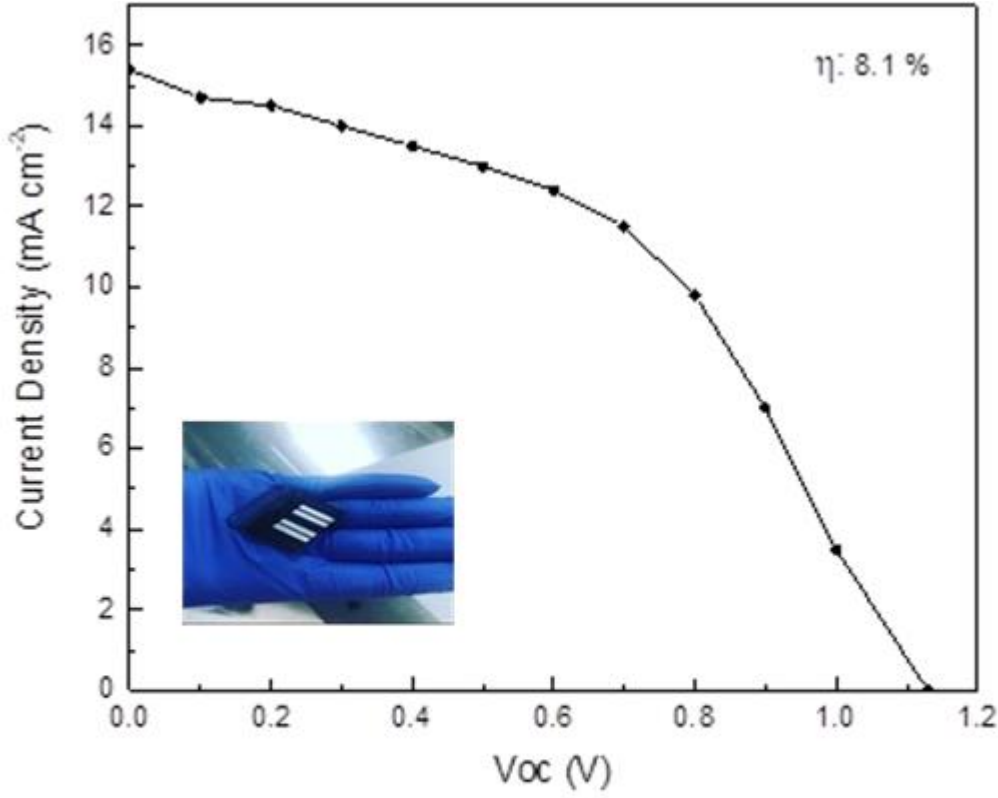


Şekil 3.3. Spiro-OMeTAD ince filminin karakterizasyonu. (a) Spiro-OMeTAD solüsyonu. (b) Spiro-OMeTAD SEM görüntüsü. (c) Spiro-OMeTAD kalınlık ölçümü. (d) Spiro-OMeTAD XRD ölçümü.

Spiro-OMeTAD XRD spektrumunda  $2\theta = 26,47^\circ, 33,65^\circ, 37,71^\circ, 51,46^\circ, 61,53^\circ, 65,47^\circ$  sırasıyla (220), (221), (110), (310) kristal düzlemlerindeki yansımaları olarak yorumlanmıştır. Spiro-OMeTAD, TBP ve LiTFSI ile katkılandığı için ana piklerde (110) ve (101) Spiro-Ometad, (220) (221) Li TFSI, (310) TBT kristallerinin oluşumu açıkça görülmektedir.

### 3.6. Perovskit Güneş Hücresinin Karakterizasyonu

Perovskit güneş hücresinin oluşturan FTO, c-TiO<sub>2</sub>, Perovskit, Spiro-OMeTAD tabakaları kaplandıktan sonra metalizasyon işlemi tamamlanarak cihaz yapısı oluşturulmuştur. Cihaz alanı 3.8 cm<sup>2</sup>'lik alanda ölçülen perovskit güneş hücresinin I-V grafiği ve üretilen hücre şekil 3.6'da görüldüğü gibidir. Perovskit güneş hücresinin hücre verimliliği % 8.1 olarak bulunmuştur.



Şekil 3.6. Perovskit güneş hücresinin I-V grafiği.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, perovskit güneş hücresi katmanları solüsyon bazlı üretilmiş ve katmanların karakterizasyonu için profilometre, XRD ve SEM cihazları kullanılmıştır. Metalizasyon işlemi ile tamamlanan hücrenin verimi ise % 8.1 olarak bulunmuştur. Hücre üretimindeki katmanların solüsyon bazlı üretilmesinin düşük maliyetli, pratik ve hızlı üretilmesinin avantajlarının yanı sıra bazı dezavantajları vardır. Altaş üzerine kaplanan c-TiO<sub>2</sub> tabakasının yüksek sıcaklıkta tavlama işlemi yüzey üzerinde boşluk yapılarına neden olmaktadır. Perovskit soğurucu tabakasının sıcaklık değeri ve kaplama hızı ve süresinden ötürü literatürdeki çalışmalara göre kalınlık değerinden daha yüksek olmasına sebep olmaktadır. Boşluk taşıma tabakasının, nem ve sıcaklığa duyarlı olması SEM görüntülerinde görüldüğü gibi boşluklara sebep olmaktadır. Bu çalışmanın devamında bu değerler göz önüne alınarak katman kalınlıklarının optimizasyonu için dönel kaplama cihazının rpm hızı ve süresine dikkat edilecektir. Ayrıca perovskit ve TiO<sub>2</sub>'in tavlama sıcaklığından oluşan bazı bozunmaların giderilmesi için sıcaklık optimizasyonu yapılacaktır. Bu iyileştirmeler ile gelecek çalışmalarda daha yüksek verimli güneş hücreleri elde edileceği düşünülmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

NREL, <https://www.nrel.gov/pv/cell-efficiency.htm>, Erişim tarihi 28.09.2021.

Kojima, A., Teshima, K., Shirai, Y., Miyasaka, T. (2009). Organometal halide perovskites as visible-light sensitizers for photovoltaic cells. *Journal of the American Chemical Society*, 131, (17), 6050-6051

Im, J. H., Lee, C. R., Lee, J. W., Park, S. W., & Park, N. G. (2011). 6.5% efficient perovskite quantum-dot-sensitized solar cell. *Nanoscale*, 3(10), 4088-4093.

Kim, H. S., Lee, C. R., Im, J. H., Lee, K. B., Moehl, T., Marchioro, A., & Park, N. G. (2012). Lead iodide perovskite sensitized all-solid-state submicron thin film mesoscopic solar cell with efficiency exceeding 9%. *Scientific reports*, 2(1), 1-7.

Chiang, C. H., Lin, J. W., & Wu, C. G. (2016). One-step fabrication of a mixed-halide perovskite film for a high-efficiency inverted solar cell and module. *Journal of Materials Chemistry A*, 4(35), 13525-13533.

Yang, W. S., Park, B. W., Jung, E. H., Jeon, N. J., Kim, Y. C., Lee, D. U., ... & Seok, S. I. (2017). Iodide management in formamidinium-lead-halide-based perovskite layers for efficient solar cells. *Science*, 356(6345), 1376-1379.

Mishra, S., Ghosh, S., & Singh, T. (2021). Progress in Materials Development for Flexible Perovskite Solar Cells and Future Prospects. *ChemSusChem*, 14(2), 512-538

Oxford PV, <https://www.oxfordpv.com/perovskite-pv-transform-global-solar-market>, 2021.

Wang, P., Wu, Y., Cai, B., Ma, Q., Zheng, X., & Zhang, W. H. (2019). Solution-Processable Perovskite Solar Cells toward Commercialization: Progress and Challenges. *Advanced Functional Materials*, 29(47), 1807661.

Chen, C. W., Kang, H. W., Hsiao, S. Y., Yang, P. F., Chiang, K. M., & Lin, H. W. (2014). Efficient and uniform planar-type perovskite solar cells by simple sequential vacuum deposition. *Advanced Materials*, 26(38), 6647-6652.

Liu, A., Liu, K., Zhou, H., Li, H., Qiu, X., Yang, Y., & Liu, M. (2018). Solution evaporation processed high quality perovskite films. *Science Bulletin*, 63(23), 1591-1596.

Ball, J. M., Lee, M. M., Hey, A. and Snaith, H. J., 2013. Low-temperature processed meso-structured to thin-film perovskite solar cells. *Energy & Environmental Science* 6(6): 1739.

Wang, P., Y. Guo, S. Yuan, C. Yan, J. Lin, Z. Liu, Y. Lu, C. Bai, Q. Lu, S. Dai and C. Cai, 2015. Advances in the structure and materials of perovskite solar cells. *Research on Chemical Intermediates* 42(2): 625-639.

Burschka, J., Pellet, N., Moon, S. J., Humphry-Baker, R., Gao, P., Nazeeruddin, M. K. and Grätzel, M., 2013. Sequential deposition as a route to high-performance perovskite-sensitized solar cells. *Nature* 499(7458): 316-319.

- Chandiran, A. K., Yella, A., Stefiik, M., Heiniger, L. P., Comte, P., Nazeeruddin, M. K., & Grätzel, M. (2013). Low-temperature crystalline titaniumdioxide byatomic layer depositionfor dye-sensitized solar cells. *ACS applied materials & interfaces*, 5(8), 3487-343.
- Lee, S. W., Bae, S., Cho, K., Kim, S., Hwang, J. K., Lee, W., ... & Kim, D. (2019). Sputtering of TiO<sub>2</sub> for high-efficiency perovskite and 23.1% perovskite/silicon 4-terminal tandem solar cells. *ACS Applied Energy Materials*, 2(9), 6263-6268.
- Möllmann, A., Gedamu, D., Vivo, P., Frohnhoven, R., Stadler, D., Fischer, T., ... & Mathur, S. (2019). Highly compact TiO<sub>2</sub> films by spray pyrolysis and application in perovskite solar cells. *Advanced engineering materials*, 21(4), 1801196.
- Kavan, L., O'Regan, B., Kay, A., & Grätzel, M. (1993). Preparation of TiO<sub>2</sub> (anatase) films on electrodes by anodic oxidative hydrolysis of TiCl<sub>3</sub>. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 346(1-2), 291-307.
- Starowicz, Z., Gawlińska, K., Walter, J., Socha, R. P., Kulesza-Matlak, G., & Lipiński, M. (2018). Extended investigation of sol aging effect on TiO<sub>2</sub> electron transporting layer and performances of perovskite solar cells. *Materials Research Bulletin*, 99, 136-143.
- Gao, L. L., Li, C. X., Li, C. J., & Yang, G. J. (2017). Large-area high-efficiency perovskite solar cells based on perovskite films dried by the multi-flow air knife method in air. *Journal of Materials Chemistry A*, 5(4), 1548-1557.
- Kim, M., Kim, G. H., Oh, K. S., Jo, Y., Yoon, H., Kim, K. H., & Kim, D. S. (2017). High-temperature–short-time annealing process for high-performance large-area perovskite solar cells. *ACS nano*, 11(6), 6057-6064.
- Saliba, Michael, et al. "Incorporation of rubidium cations into perovskite solar cells improves photovoltaic performance." *Science* 354.6309 (2016): 206-209.
- Jeong, I., Park, Y. H., Bae, S., Park, M., Jeong, H., Lee, P., & Ko, M. J. (2017). Solution-processed ultrathin TiO<sub>2</sub> compact layer hybridized with mesoporous TiO<sub>2</sub> for high-performance perovskite solar cells. *ACS applied materials & interfaces*, 9(42), 36865-36874.
- Bett, A. J., Schulze, P. S., Winkler, K., Gasparetto, J., Ndione, P. F., Bivour, M., ... & Goldschmidt, J. C. (2017). Low temperature perovskite solar cells with an evaporated TiO<sub>2</sub> compact layer for perovskite silicon tandem solar cells. *Energy Procedia*, 124, 567-576.
- Sun, W., Choy, K. L., & Wang, M. (2019). The Role of thickness control and interface modification in assembling efficient planar perovskite solar cells. *Molecules*, 24(19), 3466.
- Yu, H., Wang, F., Xie, F., Li, W., Chen, J., & Zhao, N. (2014). The role of chlorine in the formation process of "CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub>" perovskite. *Advanced Functional Materials*, 24(45), 7102-7108.
- Mehdi, H., Mhamdi, A., & Bouazizi, A. (2020). Effect of perovskite precursor ratios and solvents volume on the efficiency of MAPbI<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub> mixed halide perovskite solar cells. *Materials Science in Semiconductor Processing*, 109, 104915.

# Glutensiz Makarna Üretim Parametrelerinin Belirlenmesi\*

## Determination of Gluten-Free Pasta Production Parameters

Mehmet KOYUNCU\*\*, Mustafa DEDEOĞLU\*\*\*

### ÖZET:

Bu çalışmada, farklı ingredientler kullanılarak oluşturulan glutensiz makarna formülasyonlarının, makarnada kritik öneme sahip bazı parametrelerinin tespiti ve normal makarna üretim tekniğinin hidro-termal ısı ile işleme modifiye edilmesiyle yüksek kalite özelliklerine sahip glutensiz makarna üretim reçetesinin oluşturulması amaçlanmıştır. Üretim optimizasyonunda “Merkezi Kompozit” deneysel tasarımı kullanılarak 4 değişkenli ve 4 yanıtlı deneme deseni oluşturulmuştur. Gerçekleştirilen optimizasyon çalışmasında pirinç unu (%0, 25, 50, 75 ve 100), prejelatinize mısır nişastası (%0, 3,75, 7,5, 11,25 ve 15), ksantan gam (%0, 0,5, 1, 1,5 ve 2) ve whey protein oranı (%0, 0,75, 1,5, 2,25 ve 3) değişken parametreler, renk analiz parametrelerinden  $a^*$  ve  $b^*$ , pişmiş makarnada sıklık/sertlik (g.cm) ve suya geçen kuru madde miktarı (%SGMM) değerleri ise yanıt olarak kullanılmıştır. Çalışmadaki glutensiz makarnaların  $a^*$ ,  $b^*$ , sıklık/sertlik ve suya geçen kuru madde miktarı değerleri, sırasıyla (1,20-7,80), (21,50-45,10), (8,18-17,66 g.cm) ve (%5,85-8,77) aralığında değişmektedir. Yanıtlar üzerinde en fazla etkiyi, değişken parametrelerden ve üretimde kullanılan ingredientlerden olan pirinç unu ve prejelatinize mısır nişastası oranının gösterdiği saptanmış olup bu parametrelerin matematiksel model üzerinde genellikle önemli ( $p<0,05$ ) olduğu tespit edilmiştir. Formülasyonda pirinç unu ve prejelatinize mısır nişastası oranı arttıkça yanıtlarda glutensiz makarna kalitesi açısından iyileşmelerin olduğu görülmüş olup bu durumun kullanılan her iki hammaddenin kimyasal yapısından ve yapıda gluten muadili iskelet yapı oluşturmaya sağladıkları katkıdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmada ayrıca optimum nihai ürün formülasyonu ile en düşük ve en yüksek SGMM değerine sahip glutensiz makarna hamurlarının termo-reolojik özellikleri ve elde edilen optimum glutensiz makarnada gluten miktarı da tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Glutensiz makarna, kalite, optimizasyon

### ABSTRACT:

In this study, it is aimed to forma gluten-free pasta production recipe with high quality properties by optimizing the gluten-free pasta formulations created using different ingredients in terms of some critical parameters in pasta and by modifying the normal pasta production technique with hydro-thermal heat treatment. In optimization, 30 experimental designs, 4 variables and 4 responses, were created by using the experimental design "Central Composite Design". In the optimization study, rice flour (0%, 25, 50, 75 and 100), pregelatinized corn starch (0%, 3,75, 7,5, 11,25 and 15), xanthan gum (0%, 0,5, 1, 1,5 and 2) and whey protein ratio (0%, 0,75, 1,5, 2,25 and 3) variable parameters,  $a^*$  and  $b^*$  from

color analysis parameters, tightness/hardness in cooked pasta (g.cm) and dry matter amount (SGMM%) values were used in response. The values of a\*, b\*, firmness/hardness and dry matter amount of the gluten-free pasta in the study, respectively(1,20-7,80), (21,50-45,10), (8,18-17,66 g.cm) and (5,85-8,77%) range. It was determined that the ratio of rice flour and pregelatinized corn starch, which are the variable ingredients and the ingredients used in production, showed the greatest effect on the responses, and it was determined that these parameters were generally important on the mathematical model ( $p<0.05$ ). As the ratio of rice flour and pregelatinized corn starch increases in the formulation, it has been observed that the responses have improved in terms of gluten-free pasta quality, which is believed to be due to the chemical structure of both raw materials used and the gluten equivalent skeletal structure in the structure. In the study, the thermo-rheological properties of the gluten-free pasta dough with the lowest and highest SGMM value with the optimum final product formulation and the gluten content in the optimum gluten-free pasta were also determined.

**Keywords:** Gluten-free pasta, quality, optimization

\* Bu çalışma KMÜ-BAP tarafından 24-YL-19 nolu proje ile desteklenmiş olup Mustafa Dedeoğlu'nun KMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı tez çalışmasının bir kısmını içermektedir.

\*\*Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, [mkoyuncu@kmu.edu.tr](mailto:mkoyuncu@kmu.edu.tr)

\*\*\*Doktora Öğrencisi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, [mdedeoglu.2177@gmail.com](mailto:mdedeoglu.2177@gmail.com)



## 1. GİRİŞ

Raf ömrünün uzun, hazırlanışının pratik, lezzetli, doyurucu, ekonomik ve çeşitliliğinin yüksek olması nedeniyle popülaritesi sürekli artan makarna (Yeyinli, 2006) özellikle son yıllarda üretim ve tüketim miktarı bakımından besin sıralamasında ekmekten hemen sonra gelmektedir. Ayrıca, Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organisation-WHO) ve Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration-FDA) tarafından besinsel özellikleri geliştirilebilecek en iyi gıdalardan biri olarak görülmesine (Chillo ve ark., 2008) rağmen günlük beslenme programında oldukça önemli bir yer tutan normal makarna, çeşitli sağlık problemlerinden dolayı bazı bireyler tarafından tüketilememektedir.

Dünyada gıda tüketimiyle ortaya çıkan otoimmün hastalıklar arasında görülme prevalansı (% 1-2) en yüksek olan çölyak hastalığından (CD) muzdarip ve artık bir trend haline dönüşen “glutensiz yaşıyorum, sağlıklı besleniyorum” şeklindeki yaşam tarzını benimseyen bireyler, makarna gibi hiçbir tahıl ürününü tüketmemektedir. Bütün bunlar dikkate alındığında dünyada olduğu gibi Türkiye’de de glutensiz beslenen birey sayısı her geçen gün artmakta olup, bu sayı azımsanamayacak düzeydedir (Büyükbeşe, 2008; Demir, 2018; Serin, 2018). Şüphesiz ki bu durum, glutensiz beslenmek zorunda olan bireyler için gerek teknolojik gerek de besleyicilik kalite parametreleri bakımından bütün tahıl ürünlerinin gerçek anlamda (glutenli yapılara benzetmeye çalışmak) geliştirilmesinin artık bir zorunluluk haline geldiğini göstermektedir.

Glutensiz beslenen bireyler için glutensiz ekmek, bisküvi ve kek gibi gıdalarda ürün geliştirme anlamında oldukça yol alınmıştır. Glutensiz diyetle her anlamda oldukça önemli olan glutensiz makarna, bu bireyler için temel tüketim kaynağı olmakta ve tüketim miktarı bakımından da sıralamada glutensiz ekmekten hemen sonra gelmektedir (Büyükbeşe, 2008; Demir, 2018; Serin, 2018). Gluten proteinleri yokluğunun, makarna üretiminde hem üreticiler hem de tüketiciler açısından oldukça sıkıntılı bir durum olduğu bilinmektedir. Buna karşın glutensiz makarna, glutensiz ürünler içerisinde gluten proteinleri eksikliğinin (tahıl ürünlerinde aranan visko-elastik-kohesif yapının son derece yetersiz olması) en az hissedildiği ve/veya bu eksikliğin çok daha net bir şekilde telafi edilebildiği bir ürün olmasından dolayı sevilerek tüketilmektedir. Bu nedenle glutensiz beslenen bireyler için glutensiz makarna hayati önem taşımaktadır.

Literatür taramalarında glutensiz makarna üzerine yeterli sayıda çalışmanın olmadığı ve saha çalışmaları neticesinde de piyasada satışa sunulan ürünlerin teknolojik kalite özelliklerinin son derece yetersiz olduğu görülmüştür. Bu çalışmada yapılan tüm faaliyetler, bu araştırma ve gözlemlere istinaden belirlenen hedefler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın asıl hedefi, klasik makarna üretim metodunun hidro-termal ısıl işleme modifiye edilmesiyle glutensiz makarnada teknolojik kalitenin arttırılması ve tepki yüzeyi metodolojisi (RSM) kullanılmasıyla makarnadaki kritik parametreler dikkate alınarak optimum kaliteye sahip glutensiz makarna formülasyonu oluşturmaktır.

## 2. YÖNTEM

Bu optimizasyon çalışmasında pirinç unu, prejelatinize mısır nişastası, ksantan gam ve whey protein oranı bağımsız değişken (kontrol edilebilir parametre) olarak saptanmış ve

ingredientlerden pirinç unu ve mısır unu birbiriyle yer değiştirme esasına göre kullanılmıştır. Deneysel tasarımdaki alt ve üst sınır değerleri sırasıyla pirinç unu (%0-100), prejelatinize mısır nişastası (%0-15), ksantan gam (%0-2) ve whey protein oranı (%0-3) olarak belirlenmiştir. Bağımsız değişkenler için belirlenen bu oranlar, programa girilerek ‘Merkezi Kompozit Dizayn’ yöntemine göre random (rastgele) bir şekilde deneme deseni çıkarılmış ve üretimler için gerekli reçeteler oluşturulmuştur.

Çalışmadaki ingredientler, belirlenen oranlarda karıştırıcıda (KitchenAid, Artisan, USA) homojen bir şekilde karıştırılmış ve farklı içeriğe sahip glutensiz makarna hamur karışımları elde edilmiştir. Glutensiz makarna üretimi, (Cabrera-Chávez ve ark., 2012) tarafından belirtilen üretim metodunun modifiye edilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Buradaki modifikasyon, hem reçetede kullanılan prejelatinize mısır nişastasından hemde normal makarna üretim tekniğinin hidro-termal ısı işlem ile geliştirilmesinden oluşmaktadır.

Glutensiz makarna hamurunda yapısal olarak bir bütünlük (kohesivite) oluşturulamadığından nişasta jelatinizasyonuna gereksinim duyulmakta ve jelatinizasyonla birlikte üründe üniform (tek düze) yapı korunduğundan pişme kaybı da azalmaktadır (Hosta, 2012). Nişasta jelatinizasyon işlemi farklı yöntemlerle yapılabilmektedir. Ancak yapılan ön denemelerde işlemde en fazla verimin hidro-termal ısı işlem metoduyla alınabildiği görülmüştür. Ön deneme çalışmasıyla hamur karışımlarına uygulanacak olan hidro-termal ısı işlemin süresi de yine gözlemlere dayalı bir şekilde tespit edilmiştir.

## 2.1. Analizler

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizler, kullanılan örnekler ve takip edilen metotlar Tablo 1’de referanslarıyla birlikte verilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışmada yapılan analizler, kullanılan örnekler ve metotlar

Analiz Adı	Örnek	Referans
Nem, Kül, Potein ve Yağ	Hammaddeler, B, C, D	AACC (44-19, 08-01, 46-12, 30-25)
Renk ( $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ )	Hammaddeler, A, B, C, D	Anonymous, 2001
Tekstür (Sıklık/Sertlik)	A, B	Yeyinli, 2006
Ağırlık ve Hacim Artışı	A, B, C, D	Köksel ve ark., 2000; Marti ve ark., 2011
Suya Geçen Kuru Madde Miktarı (SGMM)	A, B	AACC, 2000
Toplam Organik Madde Miktarı (TOM)	A, B, C, D	D’Egidio ve ark., 1982
Yoğurma ve Termo-reolojik	B Hamuru, Düşük SGMM’li Makarna Hamur Yüksek SGMM’li Makarna Hamur	Chopin <sup>+</sup> (ICC-173) protokolü
Duyusal	B, C, D	D’Egidio ve ark., 1982
Mikro-Yapı (SEM)	A, C, D	Prabhasankar ve ark., 2009
Gluten İçeriği (ELISA)	B	AOAC-OMA 2012.01 no’lu metot

A: Glutensiz Makarna Örnekleri, B: Optimum Glutensiz Makarna Örneği, C: Ticari Glutenli Makarna Örneği, D: Ticari Glutensiz Makarna Örneği

Bu çalışmada optimizasyon, makarnada kritik analizlerin yanıt olarak belirlenmesiyle gerçekleştirilmiş ve bu kritik yanıtlar renk analiz parametrelerinden  $a^*$  ve  $b^*$ , pişmiş glutensiz makarnada sıklık/sertlik ve pişirme suyuna geçen kuru madde miktarı (SGMM) analizi olarak belirlenmiştir. Optimizasyon kapsamı dışında kalan analizlerde ise verilere Kraskal-Wallis testi uygulanarak istatistiki değerlendirmelerde bulunulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987).

### 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Hammaddelere ait nem, protein, kül, yağ ve renk analizinden  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  sonuçları (KM esasına göre) sırasıyla %8,14-13,73, %3,04-80,76, %0,24-5,21, %0,11-1,86, 86,56-93,46, -2,28-3,08 ve 7,54-30,12 ve üretilen glutensiz makarnalarda  $L^*$  değeri ise 51.15-57.94 aralığında değişmektedir. Bu değerler, (Yalçın, 2005; Susanna ve Prabhasankar, 2013; Dilek, 2015; Dursun, 2015; Serin, 2018) tarafından saptanan verilerle kıyaslandığında sonuçların literatürle büyük oranda yakın olduğu görülmüştür.

Optimizasyon çalışmasındaki değişken parametrelerden  $a^*$ ,  $b^*$ , sıklık/sertlik ve suya geçen kuru madde miktarı (SGMM) değerleri sırasıyla 1,20-7,80, 21,50-45,10, 8,18-17,66 g.cm ve %5,85-8,77 aralığında bulunmuştur.  $a^*$  ve  $b^*$  değeri üzerinde en önemli etkiye formülasyondaki pirinç ve mısır unu oranının sahip olduğu ve glutensiz makarna üretiminde kullanılan pirinç unu oranı arttıkça  $a^*$  ve  $b^*$  değerinin düştüğü aksi yönde mısır unu oranı arttıkça da  $a^*$  ve  $b^*$  değerinin yükseldiği görülmüştür. Sıklık/sertlik ve SGMM değerini etkileyen parametrelerin, formülasyondaki pirinç unu, prejelatinize mısır nişastası, ksantan gam ve whey protein oranı olduğu görülmüştür. Bu hammaddelerin kullanım artışına bağlı olarak pişmiş glutensiz makarnada sıklık/sertlik değerinin arttığı ve SGMM değerinin ise azaldığı görülmüş ve elde edilen bulgular literatürle kıyaslanabilmektedir (Ertaş, 2006; Hosta, 2012).

Glutensiz makarna örneklerinin ağırlık ve hacim artışı analiz değerleri sırasıyla %89,76-123,49 ve %118,75-153,47 arasındadır. Sonuçların, üründeki yapıyı destekleyici ajanlardan etkilendiği ve katkılama oranı artışına bağlı olarak arttığı gözlemlenmiştir. Görülen bu değişimler, literatürle destekli çıkmıştır (Yalçın, 2005). Toplam organik madde (TOM) miktarı değerleri %3,60-11,04 aralığında değişen örneklerin, formülasyondaki prejelatinize mısır nişastası ve ksantan gam bileşenlerinden etkilendiği ve sonuçların literatüre göre anlamlı olduğu bulgular arasındadır (D'Egidio ve ark., 1982).

En düşük SGMM ve en yüksek SGMM değerine sahip glutensiz makarna hamurlarında C1 torqu ve stabilite değerleri sırasıyla, 1,30 Nm-0,67 dk ve 1,09 Nm ve 1,52 dk olarak tespit edilmiştir. Çizilen termo-reolojik grafiklerde, kullanılan prejelatinize mısır nişastası ile pirinç ununun glutensiz makarna hamurunun reolojik özelliklerini nispeten de olsa iyileştirdiği anlaşılmıştır. Duyusal değerlendirme testinde yer alan renk, tat ve aroma, yapışkanlık, sertlik, kümeleşme, çiğnenabilirlik ve genel kabul özellikleri sorularında en yüksek skoru çoğunlukla optimum glutensiz makarna örneği elde etmiştir. Nihai sonuç olan genel kabul parametresine bakıldığında burada da yine en yüksek beğeniyi optimum glutensiz makarna örneğinin topladığı görülmüştür.

SEM görüntüleri, piyasadaki normal makarna örneği ile üretilen glutensiz makarna örneğinin benzer görüntülere sahip olduğunu dolayısıyla da yakın kalite özelliklerine sahip olduklarını düşündürmektedir. Üretilen glutensiz makarna örneğinin SEM görüntüleri, piyasadaki glutensiz makarna örneğine kıyasla daha anlamlı bulunmuştur.

Gluten içeriği (ELISA) analizinde, nihai (optimum) ürünün çölyaklı ve gluten hassasiyeti olan bireylerin tüketiminde güvenilir olduğunun kanıtlanması amaçlanmıştır. Nihai üründe kalıntı gluten miktarı 7,9 mg/kg (7,9 ppm) çıkmıştır. Bu değer 'Glutensiz Ürün Etiketleme Tebliği'ndeki yasal sınıra uygun olup, üretilen optimum kalitedeki glutensiz makarnanın çölyaklı ve gluten hassasiyeti olan bireyler için güvenilir bir kaynak olduğunu göstermektedir.

Gerçekleştirilen optimizasyon çalışmasıyla birlikte optimum glutensiz makarna hamur reçetesi tespit edilmiş ve formülasyonunda kullanılan ingredientlerin değerleri, mısır unu (%25), pirinç unu (%75), prejelatinize mısır nişastası (%10.52), ksantan gam (%1.5) ve whey protein (%0.94) olarak belirlenmiştir. Bu oranlardaki bileşenlerle optimum glutensiz makarna üretilmiştir.

#### **4. SONUÇ ve ÖNERİLER**

Bu çalışmadaki bulgular ve üretim esnasında edinilen deneyimler birlikte değerlendirildiğinde glutensiz makarnanın en önemli kalite göstergelerinin kohezivite ve viskoelastik özellikler olduğu ve bu özelliklerin normal makarna üretim metodunun modifikasyonu ile daha da geliştirilebileceği kanısına varılmıştır. Bu şekilde oluşturulan optimum reçeteye elde edilen nihai ürünün kalite özellikleri geliştirilerek depolamaya, taşımaya ve pişirmeye daha dayanıklı, aynı zamanda tekstürel ve duyuşal özellikleri iyileştirilmiş glutensiz makarna üretiminin mümkün olduğu görülmüştür. Oluşturulan formülasyonun, konu ile ilgili yapılacak sonraki çalışmalara fayda sağlayacağı ve ışık tutacağı düşünülmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

AACC, (1990). Approved method of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method 08-01, 30-25, 44-19, 46-12, U.S.A.

AACC, (2000). Approved Methods of the American Association Cereal Chemists. St. Paul, Minnesota: AACC International.

Anonymous, (2001). The Basics of Color Perception and Measurement. Hunterlab Presents, Reston VA, 56., USA.

AOAC, (2012). Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists, AOAC Method 2012.01., Washington DC.

Büyükbeşe, D. (2008). *Pirinç-mısır bazlı glutensiz makarnaların viskoelastik özellikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Gaziantep.

Cabrera-Chávez, F., De la Barca, A. M. C., Islas-Rubio, A. R., Marti, A., Marengo, M., Pagani, M. A. et al. (2012). Molecular rearrangements in extrusion processes for the production of amaranth-enriched, gluten-free rice pasta. *LWT*, 47(2), 421-426.

Chillo, S., Laverse, J., Falcone, P.M., Protopapa, A. and Del Nobile, M.A. (2008). Influence of The Addition of Buckwheat Flour and Durum Wheat Bran on Spaghetti Quality. *Journal of Cereal Science*, 47(2), 144-152.

D'Egidio, M. G., Stefanis, E. D., Fortini, S., Galterio, G., Nardi, S., Sgrulletta, D. et al. (1982). Standardization of Cooking Quality Analysis in Macaroni and Pasta Products. *Cereal Foods World*, 27(8): 367-368.

Demir, B. (2018). *Çimlendirilmiş kinoa ununun glutenli ve glutensiz makarna üretiminde kullanım imkanları*. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.

Dilek, N. M. (2015). *Gövelez (Colocasia esculenta (L.) Schott) ununun glutensiz bisküvi ve erişte üretiminde kullanımı*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.

Dursun, A. (2015). *Glutensiz bisküvi üretimi ve optimizasyonu*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Hatay.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve deneme metodları (İstatistik Metodları-II), s. 298 Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1021 Ders Kitabı: syf 295-298.

Ertaş, N. (2006). Mısır Makarnası Kalitesine Bazı Katkıların ve Hamur Ön Pişirme Metodlarının Etkisi. *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(40) 102-106.

Hosta, H. G. (2012). *Farklı baklagil unları ile zenginleştirilmiş glutensiz pirinç eriştelere kalite ve bazı besinsel özelliklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

ICC, (2011). The ICC Handbook of Cereals, Flour, Dough and Products Testing: Methods of Applications. Vienna, Austria: International Association for Cereal Science and Technology (ICC).

Köksel, H., Sivri, D., Özboy, Ö., Başman, A., ve Karacan, H. D. (2000). Hububat laboratuvarı el kitabı. Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Yayın No: 47, Ankara, 106s.

Marti, A., Fongaro, L., Rossi, M., Lucisano, M., & Ambrogina Pagani, M. (2011). Quality characteristics of dried pasta enriched with buckwheat flour. *International Journal of Food Science & Technology*, 46(11), 2393-2400.

Prabhasankar, P., Ganesan, P. & Bhaskar, N. (2009). Influence of Indian Brown Seaweed (*Sargassum marginatum*) as an Ingredient on Quality, Biofunctional and Microstructure Characteristics of Pasta. *International Food Science and Technology*, 15(5), 471-479.

Serin, A. (2018). *Glutensiz makarna formülasyonlarının farklı ingredientlerle zenginleştirilmesi ve makarna kalitesinin artırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.

Susanna, S. & Prabhasankar, P. (2013). A study on development of Gluten free pasta and its biochemical and immunological validation. *LWT*, 50(2), 613-621.

Yalçın, S. (2005). *Glutensiz erişte üretimi üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

Yeyinli, N. (2006). *Makarna kalitesinin belirlenmesinde tekstürel yöntemlerin kullanılabilirliği*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa.

# Endüstriyel Boyutta Güneş Seviye Kristal Silisyum Kütük Üretimi\*

## Industrial Size Solar Grade Crystal Silicon Ingot Growth

Gizem ÖZKURT\*\* ve Ayşe SEYHAN\*\*\*

### ÖZET:

Silisyum (Si) elementi yer kabuğunun %25'ini oluşturur. Bu sebeple dünyada oksijenden sonra en çok bulunan elementtir. Yer kabuğundaki silisyum genellikle kuvars ve silisyum dioksit olarak bulunur. Bu nedenle, saflığı değişmekle birlikte silisyum yatakları neredeyse sınırsızdır denilebilir. Silisyumun kullanım alanları oldukça geniştir: kimya endüstrisinde, yapı malzemeleri içerisinde, gıda endüstrisinde, alaşımlarda, yarıiletken teknolojilerinde ham madde olarak kullanılması bunlardan bazılarıdır. Si elementinin hem yarı iletken oluşu hem de doğada çok bulunması entegre devrelerin, bilgisayarların, diyotların ve daha nice teknolojik aygıtların silisyum teknolojisi üzerine inşa edilmesini sağlamıştır. Silisyumun yüksek saflaştırılmış halinin bor ve fosfor gibi elementler ile katkılanarak kullanıldığı bir diğer yarı iletken teknolojisi de güneş hücreleridir. Silisyumun yarı iletken teknolojilerinde kullanılabilmesi için saflaştırılması ve kristal yapıda olması gerekmektedir. İlk aşama saflaştırma metalürjik seviye (%99) saflaştırma olup daha sonra kimyasal yöntemler kullanılarak kristal kütük üretimine hazır silisyum elde edilmektedir. Si kütük üretimi, tek kristal ve çoklu kristal olmak üzere iki şekilde üretilebilmektedir. Tek kristal Si üretimi Czochralski (CZ) ve hacimsel kristal büyütme (Float Zone-FZ) kristal büyütme yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Ayrıca çoklu kristal ve monocast Si üretimi yönlü katılaştırma fırınında (directional solidification system, DSS) gerçekleştirilir. Float zone yöntemi ile saflık derecesi çok yüksek Si kütükler elde edilir. Katı haldeki saflaştırılmış silisyum bir RF bobin içinde herhangi bir yere temas ettirilmeden boşlukta bölgesel olarak eritilir. Eriyik içine daldırılan tek kristal silisyum tohum etrafında büyütülür. FZ yöntemi endüstri standardı olarak tercih edilen bir üretim metodudur. Bu yöntemle elde edilen kütüklerin pahalı olması bu yöntemin dezavantajıdır. Czochralski yöntemi tek kristali Si kütük üretiminde kullanılır. Bu yöntemle yüksek saflıkta (milyonda bir kaç parça safsızlık) silisyum kütük elde edilir. Diğer tek kristalli üretim yöntemlerine göre tek kristalli Si elde etmek daha ucuz olduğu için ticari olarak da tercih edilen ve yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. CZ kristal büyütme işlemi Ar gazı ortamında, vakum altında polikristal kaynak malzeme eritme potasına eritilir ve tek kristalli çekirdek kristali eriyik haldeki malzemenin üzerine yerleştirilir. Kristal ve eritme potası çok yavaş ve kontrollü olarak döndürülür ve aynı zamanda yukarı doğru çekilir. Büyütülen kristal oda sıcaklığında soğutulduktan sonra Si kütük elde edilir. DSS yöntemi ile çokkristalli Si kütüküretirilir. Kullanılan malzeme ve enerji açısından daha ucuz olması ve çevreye daha az zarar vermesi açısından tercih edilen bir yöntemdir. Çoklu kristal üretimi seramik eritme potalarının içerisinde yerleştirilen Si

kaynak malzemelerinin eritilerek soğutma hızının kontrol edilmesiyle gerçekleştirilir. Bu yöntemde soğutma hızı önemli bir rol oynar. Soğutma hızının kontrolü katılaştırmanın başlangıç aşamasındaki çekirdeklenmeyi önemli ölçüde etkiler. Soğutma tamamlandıktan sonra Si kütük üretilmiş olur. Bu yöntemle üretilen Si kütüklerin tane sınırları, bant aralığına kusurlu enerji seviyelerinin eklenmesi ile malzemedeki taşıyıcıyı ömrünü azaltır. Bu yüzden çok kristalli üretim yöntemi ile üretilen malzemenin kalitesi diğer yöntemlere göre kıyasla düşüktür. Bu çalışmada, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezinde Czochralski yöntemi ile üretilen n-tipi güneş seviyesinde c-Si (%99,9999) kütük üretim prosesi ve karakterizasyonu paylaşılmıştır. Endüstriyel boyutta n-tipi c-Si yüksek saflıkta başarılı bir şekilde üretilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Silisyum kütük, Czochralski, Float zone, Çok yönlü Katılaştırma (DSS)

\* Bu çalışma, KOP ve Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi eş finansmanı ile desteklenen “Silisyumun saflaştırılmasına yönelik araştırma projesi” (2017D000110) kapsamında yapılmıştır.

\*\* Yüksek Mühendis. Gizem ÖZKURT, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi ozkurtgizem@gmail.com

\*\*\* Dr.Öğr.Üye. Ayşe SEYHAN, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fizik Bölümü ve Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi [aseyhan@ohu.edu.tr](mailto:aseyhan@ohu.edu.tr)



# Bulgur Altı Unun Ekstrüde Çerez Gıda Üretiminde Kullanımı\*

## Utilization of Bulgur Clear Flour in Extruded Snack Food Production

Mehmet KOYUNCU\*\*, Burak OKUROĞLU\*\*\*

### ÖZET:

Bu çalışmada, tahıl sanayisinin yan/artık ürünlerinden biri olan bulgur altı unun (dügürçük) mısır irmiğine farklı oranlarda katılarak ekstrüde çerez ürünlerinin üretiminde kullanım olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Ön denemeler sonucunda çalışmada 3 değişkenli 6 tekerrürlü deneme deseni kullanılması uygun bulunmuştur. Değişkenler bulgur altı unu oranı (% 0, 25, 50, 75 ve 100), vida hızı (250, 300, 350, 400 ve 450 rpm) ve besleme nem içeriği (% 8, 10, 12, 14 ve 16) olarak belirlenmiştir. Nem, protein, kül, diyet lifi içeriği ve genleşme oranı özellikleri üzerindeki etkileri tepki yüzey metoduna (RSM) göre incelenmiştir. Çalışma esnasında hammadde olarak kullanılan iki farklı bulgur altı undan elde edilen çerezlerin genleşme oranları sırasıyla 3,40 ile 4,10 ve 3,28 ile 4,1 arasında değişim göstermiştir. Her iki bulgur altı unu ile üretilen ekstrüde ürünlerin genleşme oranları üzerinde bulgur ve nem içeriğinin önemli etkisi olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Hammaddenin nem içeriği arttıkça genleşme oranında bir azalma olduğu görülmüştür. Ekstrüde ürünlerdeki bulgur altı unu oranı arttıkça genleşmenin azaldığı, bu durumun ise bulgur altı ununun yüksek lif içeriğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ekstrüder vida dönüş hızı, bulgur altı katkılama oranı ve nem içeriği etkilerinin son ürünün yoğunlukları üzerinde istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

**Anahtar sözcükler:** Bulgur, bulgur altı unu, ekstrüde çerez

### ABSTRACT:

In this study, it is aimed to produce extruded cookie products with the help of extrusion baking method by adding different amounts of bulgur clear flour, which is a by-product of cereal industry, to corn semolina. As a result of the preliminary experiments, 20 experimental designs with 6 replications of 3 variables were used. Variables as bulgur clear flour ratio (0, 25, 50, 75 and 100%), screw speed (250, 300, 350, 400 and 450 rpm) and feed moisture content (8, 10, 12, 14 and 16%) It has been identified. The effects on moisture, protein, ash, dietary fiber content and expansion rate properties were investigated according to the reaction surface method. The expansion rates of the cookies obtained from two different bulgur flour used as raw material during the study ranged from 3.40 to 4.10 and 3.28 to 4.1, respectively. It was found that bulgur and moisture content had a significant effect on the expansion rates of the extruded products produced with two different bulgur clear flour ( $p<0.05$ ). As the moisture content of the raw material increased, there was a decrease in the expansion rate. It has been observed that the rate of expansion decreases as the rate of bulgur

clear flour in extruded products increases, and this may be caused by the fiber content of bulgur clear flour. It was found that screw rotation speed, bulgur clear flour ratio and moisture content had a significant effect on the densities of the final product ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** Bulgur, bulgur clear flour, extruded snack production.

\* Bu çalışma TÜBİTAK TOVAG tarafından **118O089** numaralı 3001 projesi kapsamında desteklenmiş olup aynı zamanda Burak Okuroğlu'nun KMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı tez çalışmasının bir kısmını içermektedir.

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, [mkoyuncu@kmu.edu.tr](mailto:mkoyuncu@kmu.edu.tr)

\*\*\* Gıda Yüksek Mühendisi, Söke Değirmencilik San. ve Tic. A.Ş., [burak.okuroglu.94@gmail.com](mailto:burak.okuroglu.94@gmail.com)

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda tüketilen gıdaların insanoğlunun beslenme alışkanlıkları ve sağlık üzerine olan ilişkileri yakından takip edilir bir durum haline gelmekte olup gıdaların çeşitli fonksiyonel özellikleri araştırılmakta ve besleyicilik/sağlık bakımından yararlı ve zararlı yönleri incelenmektedir. Günümüzde ise bu arayış yeni teknikler kullanılarak yeni ürün geliştirmeye yol açmıştır. Bu yeni yöntemlerden birisi de ekstrüzyon teknolojisidir. Bütün uluslar tarafından gün geçtikçe önem kazanmış diğer bir husus ise artık/yan ürünlerdir. Fabrikalar ürün üretimleri sonunda çıkan artık/yan ürünlerini farklı alanlarda kullanmayı tercih etme arayışı içindedirler. Bu arayış sürecinde göz önünde bulundurulmuş iki önemli husus ekonomi ve çevre kirliliğidir. Bulgur fabrikaları oldukça besleyici bir artık/yan ürün olan bulgur altı ununu genellikle hayvan yemi sanayisinde ve şalgam suyu üretiminde kullanılmaktadır.

Ekstrüzyon prosesinde, hammadde kovan içerisinde taşındığı sırada dizayn edilmiş olan vida konfigürasyonu sayesinde hammaddeye yoğurma, ısıtma, kesme ve şekil verme işlemlerinin uygulandığı bir süreçtir. Yenilikçi ve avantajları olan ekstrüzyon ile pişirme tekniğinin sahip olduğu bazı özellikler mevcuttur.

□ Ekstrüzyon yöntemi gıdaların işleme süreçlerinde birçok alanda kullanılmaktadır. Kolay parça değişimi, hızlı temizleme gibi sahip olduğu özellikler nedeniyle farklı ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır. Örneğin pratik olmasından dolayı kullanılan hazır çorbalarda, bebek mamalarında, makarna ve noodle üretiminde, pirinç patlağı ve kahvaltılık/atıştırmalık tahıl ürünlerinin üretiminde tercih edilen bir yöntemdir.

□ Ürün üretiminde sağladığı diğer önemli bir husus ise üretim kapasitesi bakımından oldukça yüksek olmasıdır. Kahvaltılık tahıl ürünlerinin üretiminde saatte 150 ile 250 kg arasında üretim ve çerez tipi gıdaların üretiminde ise saatte yaklaşık 600 kg ürün üretebilme kapasitesine sahip bir tekniktir.

□ Üretim esnasında uygulanan yüksek sıcaklık ve kısa süre mikrobiyolojik açıdan mikroorganizma gelişimini engeller.

Yukarıda belirtilen avantajlar ile beraber atık ürünlerin kullanılması hem ekonomik hem de çevresel yönden avantajları da beraberinde getirmektedir.

### 1.1. Ekstrüzyon İşlemi Parametreleri

Ekstrüzyon işleminde birçok parametre mevcuttur. Ekstrüzyon ile pişirme yönteminde son ürünün teknolojik ve besleyicilik özellikleri için en önemli proses parametreleri kullanılacak hammaddenin nem içeriği ve kovan içerisinde kalış süresidir. Hammaddenin içeride kalış süresini etkileyen parametreler ise besleme ve vida hızı, vida konfigürasyonu, kalıbın geometrisi, basıncı ve sıcaklığıdır. Tekstürel açıdan sertlik ve gevrekliğine göre değerlendirilen atıştırmalık gıdalar, çeşitli hammaddelere (proteinler, emülgatörler, vitaminler vb.) sahip reçeteler kullanılarak ekstrüzyon ile pişirme tekniğiyle elde edilmekte ve formülasyondaki hammaddelerin bazıları dokusal/duyusal değerlendirme ile ölçülen tekstürel özellikleri etkilemektedir. Yapılan literatür taramalarında doğal bileşenlerin kullanılmasıyla elde edilen karışım ve bu karışımın ekstrüde ürünlerin tekstürel özellikleri üzerindeki etkileri incelemiştir. Son yıllarda yeni tip atıştırmalık çerez ürünlerine olan talep

arttığı için bu konu üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar oldukça önem kazanmaktadır (Chen ve ark., 1991; Moore ve ark., 1990).

## 2. YÖNTEM

Çalışmada bulgur fabrikalarının artık/yan ürünü olan bulgur altı unları ve mısır irmiği kullanılmıştır. Bulgur altı unu 1 (BAU1)Merkez/Karaman bölgesinde faaliyet gösteren fabrikadan, bulgur altı unu 2 (BAU2) ise Karapınar/Konya bölgesinde faaliyet gösteren bir fabrikadan temin edilmiştir. Karışım hazırlamak için kullanılacak mısır irmiği ise Mersin'de faaliyet gösteren bir firmadan temin edilmiştir.

### 2.1. Hammadde Karışımlarının Hazırlanması

Ekstrüzyon işleminde kullanılacak hammaddeler 24 saat önceden belirlenen nem düzeylerine tavlama işlemi yapılarak karışımlar hazırlanmıştır. Karışımların hazırlanması esnasında mısır irmiği ve bulgur altı unlarının rutubet içerikleri hızlı nem tayin cihazı (Kern, DBS 60-3, Almanya) yardımıyla belirlenmiştir. Rutubet içerikleri belirlenmiş olan karışımların tavlama işlemi için eklenmesi gereken su miktarı aşağıda belirtilen formül ile hesaplanmıştır. Her bir karışım için belirlenen nem düzeylerinde mikserde (Kenwood, KM020, UK) 5dk süreyle homojen karışımlar oluşturulup karışımlar +4°C'de 24 saat süreyle buzdolabında bekletilerek tavlama işlemi yapılmıştır. Karışımlar ekstrüzyon işlemine başlamadan 1 saat önce buzdolabından çıkarılmış ve oda sıcaklığına gelmesi sağlanmıştır.

$$\text{Eklenecek su miktarı (gr)} = \left[ \frac{(100 - a)}{(100 - b)} \times C \right] - C$$

a: Hammadde nemi (%)

b: İstenilen nem (%)

c: Tavlanacak ürün miktarı (gr)

### 2.2. Ekstrüder İşleminde Proses Optimizasyonu

Çalışmada değişkenlerin son ürüne etkisini belirlemek amacıyla 3 değişkenli (bulgur altı unu katkılama oranı, nem içeriği ve vida hızı) 5 dereceli deneme deseni kullanılmıştır. Design Expert (version 11) yazılımından Central Composite Design seçilerek yapılan ön çalışmada 6 tekerrür barındıran 20 deneme yapıldığında 3 değişkenin birbirleriyle ve sonuçlarla etkileşiminin ölçülebildiği tespit edilmiştir. Deneme deseninde bulgur altı unu katkılama oranı (%0, 25, 50, 75 ve 100), besleme nem içeriği (%8, 10, 12, 14 ve 16) ve vida hızı (250, 300, 350, 400 ve 450 rpm) belirtilen derecelerde kullanılarak üretim yapılmıştır (Tablo:1).

**Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Deneme Deseni**

Çalışma Sırası	Bulgur altı unu katkılama oranı (%)	Nem içeriği (%)	Vida hızı (rpm)
1	25	10	300
2	25	10	400
3	50	12	250
4	100	12	350
5	0	12	350
6	50	12	350
7	50	12	450
8	75	14	400
9	50	12	350
10	50	12	350
11	50	12	350
12	75	10	400
13	50	12	350
14	50	16	350
15	25	14	400
16	50	12	350
17	75	10	300
18	75	14	300
19	25	14	300
20	50	8	350

### 2.3. Çalışmadaki Analizler

Bulgur altı unları, mısır irmiği ve son ürünlerin nem tayini (AACC International) 44-15A numaralı metodu takip edilerek Nüve markalı etüvde (FN055, Ankara) kurutma (135°C, 60 dk) yöntemi ile belirlenmiştir (AACC, 2000).

Bulgur altı unları, mısır irmiği ve ekstrüde edilmiş son ürünlerin kül içerikleri %95 etil alkol ile ön yakma işlemine tabi tutulup daha sonra Nüve markalı kül fırınında (MF106, Ankara) sabit ağırlığa gelinceye kadar 900±20°C de yakılarak(AACC Metot 08-01) belirlenmiştir (AACC, 2000).

Bulgur altı unları, mısır irmiği ve son ürünlerin toplam azot (N) içerikleri Dumas yakma yöntemiyle(AACC Metot 46-30) çalışan azot (N) analizatörü (Velp Scientifica, Dumas Nitrogen Analyzer-NDA 701, İtalya) kullanılarak bulunmuş olup aşağıdaki formülde belirtilen 5,7 azot-protein çevrim faktörü kullanılarak protein içerikleri hesaplanmıştır (AACC, 2000).

Hammaddeler ve son ürünlerin toplam diyet lifi miktarı tayini AOAC Metodu 985.29 ve AACCMetodu32-05.01 yöntemini esas alan Megazyme Toplam Diyet Lifi Tayini Kiti(K-TDFR-100A, İrlanda) ile gerçekleştirilmiştir. Son ürünün tekstürel özellikleri 7500 N'luk güç kapasitesine sahip TA-XT2i Texture Analyzer (Texture Technologies Corp, scarsdale,

NY/Stable Micro Systems, Godalming, Surrey, UK) cihazı ile 5 kg'lık yük hücresi ve beş bıçaklı kramer kesme hücresi(HDP/KS5, Code: 12915) kullanılarak belirlenmiştir.

Ekstrüde edilmiş ürünlerin genişleme oranı ekstrüde ürünün çapının ekstrüdere takılı olan başlığın çıkış deliğinin iç çapına bölünmesiyle bulunmuştur. Ekstrüde ürünlerin ölçümleri 10 tekrarlı yapılmıştır.

$$\text{Genleşme Oranı}=[D/D_0] \quad D: \text{Ekstrüde ürünün çapı (cm)}, D_0: \text{Kalıp çapı (cm)}$$

### 3. BULGULAR

Çalışmada kullanılmış olan bulgur altı unları, mısır irmiği ve bazı farklı katkılama oranlarındaki ekstrüde ürünlerin kimyasal analiz sonuçları Tablo:2'de verilmiştir.

**Tablo 2: Hammadde ve Son Ürün Kimyasal Analiz Sonuçları**

		Nem İçeriği (%)	Protein İçeriği (%)	Kül İçeriği (%)	Toplam Diyet Lifi (%)
Hammaddeler	Bulgur altı unu <sup>1</sup> (BAU <sub>1</sub> )	6,3±0,12	13,1±0,35	1,2±0,02	27,07±1,35
	Bulgur altı unu <sup>2</sup> (BAU <sub>2</sub> )	5,7±0,14	12,3±0,52	1,6±0,02	23,79±2,02
	Mısır irmiği	7,8±0,11	5,6±0,35	1,7±0,02	9,84±0,18
Kontrol Numunesi	Ekstrüde Ürün Kontrol (+% 0 BAU)				8,47±0,59
	Ekstrüde Ürün 1 (+% 25 BAU)	7,3±0,13	7,7±0,01	0,6±0,04	
	(+% 50 BAU)	6,9±0,24	9,1±0,35	0,7±0,02	19,62±1,27
	(+% 75 BAU)	7,1±0,08	11,10±0,14	1,2±0,02	
	(+% 100 BAU)	5,2±0,23	12,3±0,07	1,2±0,10	
Ekstrüde Ürün 2	(+% 25 BAU)	6,4±0,06	7,6±0,01	0,6±0,02	
	(+% 50 BAU)	6,3±0,15	8,8±0,42	1,0±0,10	19,38±2,02
	(+% 75 BAU)	6,8±0,21	10,2±0,28	1,2±0,05	
	(+% 100 BAU)	4,2±0,17	12,1±0,14	1,6±0,06	

Hammaddelerin ve ekstrüde ürünlerin kimyasal bileşimleri (Ekstrüde ürün 1'de bulgur altı unu olarak BAU<sub>1</sub>, ekstrüde ürün 2'de ise BAU<sub>2</sub> kullanılmıştır. Kontrol numunesi olarak ise % 100 mısır irmiğinden ekstrüzyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

Bulgur altı unlarının nem içerikleri sırasıyla % 5,7 ile % 6,3 arasında değişim göstermekte olup mısır irmiği ise % 7,8 olarak bulunmuştur. Üretim öncesi hazırlanan karışımların istenilen nem aralığına getirildikten sonra ekstrüzyon işlemi ile üretilen ürünlerin nem içeriklerinde azalma görülmüştür. Ürünün nem içeriğinin doğrudan hammadde nem içeriği ve ekstrüzyon sıcaklığı ile ilişkisi olduğu bulunmuştur (Ajita, 2018). Ekstrüzyon esnasında hammaddenin kovan içerisinde yüksek sıcaklığa maruz kalması hammaddenin üzerindeki basıncın 21-42 bar arasında değişim göstermesine sebep olmaktadır. Hammadde kovan içerisinden çıktığı anda üzerindeki basıncın kalkması ile birlikte bünyesindeki aşırı kızgın buharın büyük bir kısmının hammaddeden ayrılması nem miktarındaki azalmaya sebep olmuş olabileceği düşünülmektedir (Tanju ve Sümbül, 1986).

Bulgur altı unlarının protein içeriği sırasıyla % 13,1 ve % 12,3'dür. BAU1 ve BAU2'nin mısır irmiğine katılarak üretilmiş olan ekstrüde ürünlerin protein içerikleri bulgur altı unlarının katkılama oranı artması ile birlikte arttığı gözlenmiştir. Protein içeriğinde olduğu gibi aynı durum kül içeriğindeki artışta da görülmektedir. Son ürünlerdeki bulgur altı ununun oranı arttıkça kül içeriğinde de artış olduğu gözlemlenmiştir. Son ürünlerin ve hammaddelerin yağ içerikleri beraber değerlendirildiğinde ekstrüzyon öncesi ve sonrasında yağ içeriğinde ciddi bir değişim olmadığı gözlenmiştir.

BAU1 ve BAU2'nin TDF (toplam diyet lif) içerikleri ağırlıkça sırasıyla % 27,07±1,35 ve % 23,79±2,02 olarak belirlenmiş olup mısır irmiğinin TDF içeriği ise % 9,84±0,18 olarak bulunmuştur. Bu durum bulgur üretimi esnasında selülozik maddelerce zengin olan dış tabakanın kabuk ve tane kısımlarının elek altı ununa geçmesiyle beraber lif içeriğinde bir artış olması ile açıklanabilir (Ünüvar, 2009).

**Tablo 2: Ekstrüde Ürünler Genleşme Oranı Değişim Aralıkları**

Çalışma Sırası	BAU <sub>1</sub> için genleşme oranı	BAU <sub>2</sub> için genleşme oranı
1	4,10	4,14
2	4,00	4,00
3	4,00	4,03
4	3,50	3,49
5	3,80	3,87
6	4,10	3,95
7	3,90	3,74
8	3,90	3,64
9	3,90	3,82
10	3,90	3,96
11	3,90	3,83
12	3,50	3,46
13	4,10	4,16
14	3,40	3,28
15	3,80	3,79
16	3,90	3,98
17	3,90	3,74
18	3,70	3,68
19	3,90	3,89
20	3,60	3,64
<b>En Düşük ve En yüksek aralık</b>	3,40-4,10	3,28-4,16
<b>Ortalama</b>	3,84	3,81

BAU1 ve BAU2 kullanılarak hazırlanan ekstrüde ürünlerin genleşme oranı değerleri Çizelge 4.3'de gösterildiği gibidir. BAU1 için yapılan varyans analizine göre (Ek-3) vida hızının ve nem içeriğinin istatistiksel olarak genleşme oranı üzerine önemli etkisi olduğu bulunmuştur (p<0,05). Bulgur altı unu katkılama oranı ve nem içeriğinin ikinci dereceden etkileri önemli bulunmamış olup (p<0,05) vida hızının ise ciddi bir etkisi saptanmıştır. Besleme neminin artması ile genleşme oranında bir azalma olduğu gözlenmektedir. Ding ve ark., (2005) tarafından yapılan bir çalışmada pirinç unu ekstrüde edilmiştir. Pirinç unundaki nem oranı arttıkça genleşme oranında azalma olduğu belirlenmiştir. Aynı durum bulgur altı unu katkılama oranı arttığı zamanda da gözlenmiştir. Katkılama oranı arttıkça genleşme oranında

ciddi bir azalma meydana gelmiştir. Bu durum bulgur altı ununun içermiş olduğu lif içeriğinden kaynaklanabilir.

#### **4. TARTIŞMA ve SONUÇ**

Bu çalışmada mısır irmiğine farklı oranlarda bulgur altı unu ilave edilip farklı ekstrüzyon koşullarında ekstrüde ürünlerin üretilmesi sağlanmıştır. Bulgur altı ununun protein ve lif içerikleri sağlık/beslenme açısından önemli bulunmuştur. Hayvan yemi ya da genellikle bir katkı maddesi olarak kullanılan bulgur altı unundan ekstrüzyon tekniği ile atıştırmalık çerez ürünleri üretilebileceği saptanmıştır.

Tüketici sağlığı göz önünde bulundurulduğunda ağırlıkça % 50 bulgur altı unu içeren ekstrüde ürünlerin lif içerikleri %  $19,62 \pm 1,27$  ile  $19,38 \pm 2,02$  arasında değişim gösteren atıştırmalık ürünler elde edilmiştir. Tüketicilerin beslenmesinde içerdiği lif içeriği alternatif bir ürün olabileceği düşünülmektedir. Fiziksel bir özellik olan genleşme oranı incelendiğinde elde edilen ürünlerin sonuçları olumlu bulunmuştur. Nihai ürünün yapısal özelliklerinin oluşumunda önemli bir parametre olan genleşme oranının vida hızından etkilenmediği görülmüş olup bulgur altı unu miktarı ve besleme nem içeriği arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bulgur altı unundaki toplam diyet lifi içeriğinin yüksek olması genleşme oranını önemli ölçüde etkilemiştir. Katkılama oranı arttıkça genleşme indeksinde ciddi bir azalma meydana gelmiştir.



## 5. KAYNAKLAR

- Ajita, T., 2018. Extrusion Cooking Technology: An Advance Skill for Manufacturing of Extrudate Food Products. Extrusion of Metals, Polymers, and Food Products, Qamar,Z.S. Oman, 198-210.
- Chen, J., Serafin, L.F., Pandya, R.N. ve Daun, H., 1991. Effects Of Extrusion Conditions On Sensory Properties Of Corn Meal Extrudates. Journal Of Food Science, 56(1), 84-89.
- Ding, Q.B. Ainsworth, P. Plunkett, A. Tucker, G. Marson, H., 2006. The Effect Of Extrusion Conditions On The Functional And Physical Properties Of Wheat-Based Expanded Snacks, Journal of Food Engineering, 73(2), 142-148.
- Moore, D. Saneı, A. Hecke, V.E. ve Bouvier, M.J., 1990. Effect Of Ingredients On Physical/Structural Properties Of Extrudates. Journal Of Food Science, 55(5), 1383-1387.
- Tanju, Ş. ve Sümbül, Y. 1986. Gıda Sanayisinde Ekstrüzyonla İşleme Teknolojisi. Gıda Dergisi, 89-94, 11(2).
- Ünüvar, A.D., 2009. Soyma İşlemi Ve Granülasyon Dağılışının Bulgurun Kalitatif Ve Besinsel zelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

# Silisyum Pul Temizliğinin Heteroeklem Güneş Hücrelerinin Verimliliği Üzerine Etkisi

## The Effect of Surface Cleaning on Silicon Heterojunction Solar Cell

Alpay GÜVEN \*, GİZEM ÖZKURT\*\*, EMRE GÖLLÜ\*\*\*, İlker DURAN\*\*\*\*,  
Ayşe SEYHAN\*\*\*\*\*

### ÖZET:

1900 yılların başında ortaya çıkan petrol krizi sonrasında devletler alternatif enerji kaynakları arayışına girmiştir. Bunun sonucu olarak güneş pillerine olan ilgi artmaya başlamıştır. Güneş enerjisinden maksimum faydayı sağlamak için teknolojik bir rekabet vardır. Özellikle son yıllarda geliştirilen teknolojiler verimliliğin ciddi bir şekilde artmasını ve maliyetlerin düşmesini sağlamıştır. Bu teknolojiye sıklıkla kullanılan silisyum elementi hem doğada fazla olması hem maliyetinin ucuz olması hem de yarıiletken olması en büyük avantajlarından. Kristal silisyum tabanlı güneş hücreleri içerisinde (c-Si) heteroeklem güneş hücreleri en yüksek verimin elde edildiği bir güneş hücresi teknolojisidir. Heteroeklem güneş hücreleri sahip olduğu üstün ve geliştirilebilir özellikleri sebebi ile fotovoltaik sanayide önemli bir noktadadır. Güneş hücresi üretim maliyetinin %40'ını Si pul oluşturmaktadır. Si heteroeklem güneş hücrelerinde ince Si pul kullanıldığı için maliyet etkin üretilebilmektedirler. Si heteroeklem güneş hücrelerinde genellikle kullanılan Si pul kalınlığı 180  $\mu\text{m}$ 'dir. Standart hücre üretimi düşünüldüğünde yüksek sıcaklıklar ( $> 600\text{oC}$ ) akla gelmektedir. Ancak heteroeklem güneş hücresi 200  $^{\circ}\text{C}$  altında üretilmesi standart hücrelere göre daha az bir maliyet gerektirmektedir. Katkısız bir katkısız hidrojenlendirilmiş amorf Silisyum (a-Si:H) tabakanın c-Si tabakaya dahil edilmesi ile c-Si'da oluşan sarkan bağların pasivize edilmesi sağlanmaktadır. Böylelikle bu katman rekombinasyonların azalmasında önemli bir rol oynar. Katkısız tabakanın dahil edilmesi hücrenin VOC değerini arttırdığı gibi FF değerinin de iyileşmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda kısa dalga boyu bölgesinde heteroeklem yapısının toplam verimi diğer teknolojilere göre daha yüksektir. Heteroeklem güneş hücrelerinin yüksek verimli olmasındaki etkili parametreler yüzey temizliği, ön yüzey metalizasyonu, TCO katmanı, a-Si:H katmanının ve c-Si pulun kalitesidir.

Bu çalışmada, c-Si pulun yüzey temizliğinin güneş hücresi verimine etkisi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan c-Si heteroeklem güneş hücre yapısı şöyledir: n-tipi kristal Si altta, düşük sıcaklıkta PECVD yöntemiyle çok ince katkısız a-Si:H kaplandıktan sonra, (n) ve (p) katkılanmış a-Si:H ince filmler güneş hücresinin arka ve ön yüzeyine sırasıyla kaplanmıştır. PECVD ile a-Si:H katmanlar kaplandıktan sonra fiziksel buhar biriktirme (Physical Vapor Depositon, PVD) ile geçirgen iletken oksit (transparent conductive oxide, TCO) katman olarak indiyum tin oksit (ITO) ve iletkenliği yüksek metal kontak olarak Ag kaplanmıştır. Son olarak, metalizasyonla ön yüz kontaklar serigrafik baskı yöntemi ile oluşturulmuştur. Silisyum pul temizliği sırasıyla RCA 1, RCA 2 ve HF ile yapılmıştır. Belirlenen uygun değer kimyasal temizlik parametrelerinin güneş hücresi veriminde artış sağladığı gözlemlenmiştir.

Bu kapsamda elde edilen c-Si heteroeklem güneş hücresinin verimliliği % 21 olarak ölçülmüştür.

**Anahtar sözcükler:** c-Si heteroeklem güneş hücresi, a-Si:H, (n/p) a-Si:H, ITO, yüzey temizliği

\* Yüksek Lisans Öğrencisi, Alpay GÜVEN, Ömer Halisdemir Üniversitesi Enerji Bilimi ve Teknolojileri Anabilim Dalı, [alpay.gvn@gmail.com](mailto:alpay.gvn@gmail.com)

\*\* Yüksek Mühendis. Gizem ÖZKURT, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi [ozkurtgzem@gmail.com](mailto:ozkurtgzem@gmail.com)

\*\*\* Yüksek Lisans Öğrencisi, Emre GÖLLÜ, Ömer Halisdemir Üniversitesi Enerji Bilimi ve Teknolojileri Anabilim Dalı, [emre.gollu@mail.ohu.edu.tr](mailto:emre.gollu@mail.ohu.edu.tr)

\*\*\*\* Yüksek Lisans Öğrencisi, İlker DURAN, Ömer Halisdemir Üniversitesi Enerji Bilimi ve Teknolojileri Anabilim Dalı, [ilkerduran07@gmail.com](mailto:ilkerduran07@gmail.com)

\*\*\*\*\* Dr.Öğr. Üye. Ayşe SEYHAN, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fizik Bölümü ve Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi [aseyhan@ohu.edu.tr](mailto:aseyhan@ohu.edu.tr)

# Çift Taraflı Silisyum Heteroeklem Güneş Hücresi Üretimi\*

## Bifacial c-Si Heterojunction Solar Cell Fabrication

Onur HASRET\*\*\*\* , Filiz KELEŞ, Recep ZAN, Mehmet Ali OLGAR, Yavuz ATASOY,  
Ayşe SEYHAN\*\*

### ÖZET:

Azalan fosil kaynaklar ve teknolojinin gelişmesine bağlı olarak enerjiye olan talebin hızla artması farklı enerji arayışlarına neden olmuştur. Yenilenebilir enerji kaynakları bu anlamda büyük bir gelecek vadetmektedir. Güneş enerjisi diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre kıyasla büyük bir potansiyele sahiptir. Güneşten elektrik üretimini sağlayan teknolojinin, üretim maliyeti düştükçe daha rekabetçi hale gelen bir teknoloji alanı olmaktadır. Güneş hücresinin verimliliği güneş ışığının fotovoltaik teknolojisi ile elektrige dönüştürülen kısmını gösterir. Daha fazla verimlilik, daha fazla Watt (W) ve daha az alan anlamına gelir. Bu da toplam sistem maliyetinin fosil yakıtlara göre çok daha az olması demektir. Her ne kadar fotovoltaik teknolojilerin geldiği noktada düşük maliyetli ve yüksek verimli güneş panelleri üretmek mümkün olsa da kristal silisyumun (c-Si) sahip olduğu potansiyeli daha ileriye götürmek silisyum tabanlı malzemelerin daha az kullanımı, hücre yapısının optimizasyonu ve geliştirilen teknolojilerin seri üretime entegrasyonu ile mümkündür. Son teknolojik gelişmeler, iyileştirilmiş endüstriyel süreçler ve kullanım alanlarının artması çift taraflı silisyum heteroeklem güneş hücrelerini en dikkat çeken PV teknolojilerinden biri haline getirmiştir. Bu çift taraflı heteroeklem tipi güneş hücresini diğer güneş hücrelerinden ayıran en temel özellik düşük maliyetle yüksek verim elde edilmesidir. Buradaki amaç güneş hücrelerinin arka yüzeyini de aktif hale getirerek güneş hücresinin ön tarafından aldığımız verimi arttırarak daha yüksek verim değerlerine ulaşmaktır. Bu çalışmada, çiftyüzlü güneş hücreleri üretiminde yüzeyi piramit şeklinde şekillendirilmiş n tipi c-Si pullar kullanılmıştır. Yüzey desenlendirme kimyasal yöntemlerle yapılmış olup soğurma katsayısı yüksek yüzeyler (< % 15) elde edilmiştir. Katkılı ve katkısız a-Si:H katmanları plazma ile desteklenmiş kimyasal buhar biriktirme yöntemi (PECVD) kullanarak yaklaşık 20 nm kalınlığında oluşturulmuştur. Güneş hücrelerinin ön ve arka yüzeyinde bulunan saydam iletken oksit (TCO) katmanları fotonların güneş hücresine girmesine ve oluşturulan elektronların taşınmasına izi veren optik olarak saydam elektrot görevini gören katmanlardır. İndiyum kalay oksit (ITO) gibi yüksek elektrik iletkenliğe sahip ve düşük sıcaklıkta kaplanabilen farklı TCO malzemeleri güneş hücrelerinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada ITO iletken oksit katman olarak kullanılmıştır. Ön yüzey de 100 nm, arka yüzeyde 75 nm olarak kullanılmıştır. Ön ve arka yüz metalizasyonunda serigrafik baskı yöntemi ile gümüş (Ag) macun kullanılmıştır. Bu konfigürasyonda elde edilen çift yüzlü heteroeklem güneş hücresi verimliliği %23 olarak bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** c-Si heteroeklem, a-Si:H, (n/p) a-Si:H, ITO, çift taraflı güneş hücresi

\* Bu çalışma, TÜBİTAK'ın 1004 "20AG014" numaralı projesi kapsamında yapılmıştır.

\*\*\* Mühendis.Onur HASRET, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi

\*\* Dr.Öğr.Üye. Ayşe SEYHAN, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fizik Bölümü ve Nanoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi [aseyhan@ohu.edu.tr](mailto:aseyhan@ohu.edu.tr)

# Bisküvi Sanayisi Artık/Yan Ürünlerinin Ekstrüde Çerez Gıda Üretiminde Kullanımı\*

## Using The Biscuit Industry Remains/By-Products in The Production of Extruded Snack Foods

Mehmet KOYUNCU\*\*, Zafer SALUR\*\*\*

### ÖZET:

Bu çalışmada, bisküvi sanayisi artık/yan ürünlerinden öğütülmüş gofret ve bisküvilerin, farklı kombinasyonlar ve oranlarda, mısır irmiğine katılanmasıyla ekstrüde çerez gıda ürünleri üretimi amaçlanmıştır. Pişirme işleminde, laboratuvar tipi, eş yönde dönen, çift vidalı bir ekstrüder kullanılmıştır. Ekstrüder parametrelerinden vida hızı (400 rpm), ham madde besleme hızı (2,50 kg/sa) ve namlu çapı (4 mm) sabit tutulmuştur. Ekstrüzyonda değişken parametreler, NS (120-135-150 °C), HNO (%12-15-18), GBO (%0-50-100) ve AHKO (%20-47,50-75) üretim koşulları olarak belirlenmiştir. Bu koşullarla optimizasyonda, “Box-Behnken” deney tasarımına göre 3 seviyeli, 4 değişken kullanılmıştır. Deneysel tasarımın merkez noktasında 5 tekrarlı 29 deneme deseni ile üretilen ekstrüde çerez gıdaların, renk değerleri ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$ ), yığın yoğunlukları ve genişleme indeksleri optimize edilmiştir. Çalışmada üretilen ekstrüde çerez gıda ürünlerinin  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $YY$  ve  $GI$  değerleri sırasıyla (61,10-68,30), (4,60-10,30), (22,50-37,30), (0,074-0,534 g/cm<sup>3</sup>) ve (1,05-4,41 mm/mm) aralığında ölçülmüştür. Yanıtlar üzerinde en çok etkiye sahip değişken parametreler, kullanılan ingredientlerin oransal kombinasyonları (GBO) ve mısır irmiğine katılanma oranları (AHKO) olup, oluşturulan matematiksel modellemelerin genellikle önemli ( $p < 0,05$ ) olduğu saptanmıştır. Formülasyonda GBO'nun %0 (sadece öğütülmüş gofret), %50 (öğütülmüş gofret ve bisküvi karışımı) olduğu ve mısır irmiğine katılanmasında AHKO'nun maksimuma yaklaştığı durumlarda üretilmiş ekstrüde çerezlerin yanıtlarında kalite açısından iyileşmelerin olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada, bisküvi sanayisi artık/yan ürünlerinin, bir başka gıda grubu olan ekstrüzyon pişirme tekniği kullanılarak çerez üretiminde değerlendirilmesiyle, ekonomik anlamda katma değeri yüksek, yeni bir ürün grubunun geliştirilebileceği ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ekstrüde çerez, bisküvi sanayi, artık/yan ürün, optimizasyon.

### ABSTRACT:

In this study, it was aimed to produce extruded snack food products by adding milled wafers and biscuits, one of the residues/by-products of the biscuit industry, to corn semolina in different combinations and ratios. A laboratory type co-rotating twin screw extruder was used in the cooking process. Screw speed (400 rpm), raw material feed rate (2,50 kg/h) and barrel diameter (4 mm) from extruder parameters were kept constant. Variable parameters in

extrusion were determined as NS (120-135-150 °C), HNO (12-15-18%), GBO (0-50-100%) and AHKO (20-47,50-75%) production conditions. In the optimization with these conditions, 4 variables with 3 levels were used according to the “Box-Behnken” experimental design. At the center point of the experimental design, the color values ( $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$ ), bulk densities and expansion indexes of extruded snack foods produced with 29 trial patterns with 5 replications were optimized. The  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $YY$  and  $GI$  values of the extruded snack food products produced in the study were (61,10-68,30), (4,60-10,30), (22,50-37,30), respectively. It was measured in the range of (0,074-0,534 g/cm<sup>3</sup>) and (1,05-4,41 mm/mm). The variable parameters that had the most influence on the responses were the proportional combinations of the ingredients used (GBO) and the inclusion ratios to the maize semolina (AHKO), and the mathematical models created were generally found to be significant ( $p < 0.05$ ). It was determined that there were improvements in quality in the responses of extruded cookies produced when GBO in the formulation was 0% (only ground wafer), 50% (ground wafer and biscuit mix) and when AHKO approached the maximum in its addition to corn semolina. In this study, it has been demonstrated that a new product group with high economic added value can be developed by evaluating the biscuit industry residues/by-products in the production of cookies by using the extrusion cooking technique, which is another food group.

**Keywords:** Extruded snack, biscuit industry, residues/by-products, optimization.

\* Zafer SALUR’un KMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı yüksek lisans tez çalışması verilerinden üretilmiş olan bu çalışma KMÜ-BAP tarafından 05-YL-20 nolu proje ile desteklenmiştir.

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, mkoyuncu@kmu.edu.tr

\*\*\* Gıda Yüksek Mühendisi, BİFA Bisküvi ve Gıda San. A.Ş., [zafersalur95@gmail.com](mailto:zafersalur95@gmail.com)

## 1. GİRİŞ

Günümüzde, teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte hayat standartları da yükselmektedir. Ancak gelişen yaşam koşullarının bilinçsizce yapılan üretim ve tüketimden dolayı her anlamda israfı da arttırdığı görülmektedir. Dünyada, doğal kaynakların azalması ve ekonomik kayıplar göz önünde bulundurulduğunda çoğu zaman atık ve/veya yan ürün olarak görülmesiyle israf edilen birçok kaynağın, gelişen yeni teknolojilerle yeniden değerlendirilerek katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi oldukça önemli hale gelmektedir. Gelişen bu yenilikçi teknolojilerden biri de gıda sanayisinde kullanılan, diğer yöntemlere oranla gerek teknolojik gerek de proses anlamında birçok avantaj sağlayan ekstrüzyon pişirme tekniğidir (Dölekoğlu, 2017; Moscicki ve Zuilichem, 2011; Özer, 2007; Samray, 2018; Şahin ve Bekar, 2018; Yağcı, 2008). Değişen yaşam ve çalışma şartlarıyla birlikte insanların, her geçen gün yemeye ayırdıkları sürenin kısaldığı ve çoğu zaman besinsel kaliteden ödün verildiği belirtilmektedir. Ayrıca beslenme biliminin defaatle vurguladığı besin düzeni ve şartlarına (denge, çeşitlilik ve yeterlilik) ne oranda uyulduğu tartışılmaktadır. Bu doğrultuda özellikle gerek çalışma hayatında aktif görev alan gerek de öğrenci vasfı taşıyan bireyler, çoğu zaman pratik atıştırılabilir ürünlere yönelmekte olduğundan bisküvi sanayisi ürünlerine (gofret, kraker, kek, şekerleme, çikolata vb.) olan talep hızla artmakta ve bu da ürünlerin üretiminde artışa neden olmaktadır (Alioğlu, 2019; Alpan, 2012; Önder, 2016).

Bisküvi sanayisi ürünlerinin üretim süreci oldukça meşakkatli bir proses olup son üründe hedeflene kalitenin, sadece ilgili ürün standartlarına uyulması ve prosesin olması gerektiği gibi gerçekleşmesiyle yakalanabileceği vurgulanmaktadır. Ancak bisküvi sanayisi ürünlerinin kalite anlamında bu denli hassas olmasına rağmen ham maddelerin zamanında kullanılmaması (FIFO kuralına uyulmaması), reçetelerde belirtilen ham madde kullanım oranlarının gayriihtiyari dışına çıkılması, optimum niteliğe sahip üretim koşullarının sağlanamaması ve ürün kalitesini etkileyen aksaklıkların oluşmasıyla doğrudan satışa sunulamayacak (artık/yan) ürünler oluşmaktadır. Bu aşamada gıda artık/yan ürünlerinin birçok kısmı anında imha edilirken çevre kirliliğine yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra düşük teknolojiler kullanılarak elde edilen, ekonomik getirisi az ürünlerin (hayvan yemi, gübre, vb.) üretiminde bu hammaddeler kullanılabilir. Bu sebeple, artık/yan ürünlerin tekniğine uygun şekilde toplanması, işlenecek ürüne göre muhafaza edilmesi, yeni ürünlerin üretilmesinde kullanılmasıyla geri dönüşüme katkı sağlanması, insan sağlığı, çevre kirliliği ve ülke ekonomisi açısından önem kazanmaktadır (Yağcı ve diğerleri, 2006). Farklı olarak, bazı firmalarda oluşturulan artık/yan ürün geri kazanım prosesleri de mevcuttur. Açığa çıkan yan ürünler tekniğine uygun işlemleri gördükten sonra soğuk hava depolarında saklanır ve bazı ürünlerde karışım içerisine bir miktar katılması suretiyle değerlendirilir. Yapılan araştırmalardan yola çıkılarak, bu artık/yan ürünlerden, pastacılık süslemeleri, biyobozunur plastik, biyoetanol, biyodizel, biyogaz ve ekstrüde ürün üretiminde faydalanılabilmektedir (Anonim, 2011; Kapusuz, 2019; Karakuş, 2009; Keşre, 2019; Korkmaz ve diğerleri, 2012; Samray, 2018).

Ekstrüzyon teknolojisi ile ilgili birçok çalışma mevcuttur ancak literatürde bisküvi sanayisi artık/yan ürünlerinin ekstrüde çerez gıda üretiminde kullanımı ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada bisküvi sanayisi ürünlerinin üretiminde ortaya çıkan bisküvi, gofret, kraker gibi artık/yan ürünlerin başka bir ürün üretiminde ham madde



olarak değerlendirilme olanakları araştırılmıştır. Bu doğrultuda ekstrüzyonla pişirme tekniği kullanılmış ve tepki yüzeyi metodolojisi (RSM) kullanılarak belirli oranlarda artık/yan ürün katkılı ekstrüde mısır çerezi üretimi planlanmıştır. Bisküvi sanayisi artık/yan ürünlerinin farklı kombinasyonlarla mısır irmiğine katkılanması ve ekstrüde çerez üretiminde kullanım olanaklarının araştırılması, ekstrüde çerez gıda ürün kalitesi üzerine etkilerinin irdelenmesi, ekonomik değeri düşük olan artık/yan ürünlerin %20-75'e varan oranlarda kullanılarak katma değeri yüksek bir ürün eldesi ve sektörde israfın önüne geçilmesine katkı sağlanması çalışmanın nihai amaçlarıdır.

## 2. YÖNTEM

RSM programı kullanılarak Box-Behnken deney tasarımına göre 3 düzeyli, 4 değişken kullanılarak çalışılmış ve deneysel tasarımın merkez noktasında 5 tekrar yapılmıştır. Ham madde girdilerinden öğütülmüş gofret yaprakları ve bisküvi ayrı ayrı ve birbirlerinin kombinasyonu ile oransal olarak mısır irmiği ile yer değiştirme esasına göre kullanılmıştır. Deneysel tasarımdaki AHKO (%20-47,50-75), HNO (%12-15-18), NS (120-135-150°C) ve GBO (%0-50-100) sınır değerleri olarak belirlenmiş ve RSM programına girilerek 'Box-Behnken' deney tasarımına göre rastgele bir deneme deseni ile reçeteler oluşturulmuştur.

Bisküvi sanayisi artık/yan ürünlerinde ekstrüzyon teknolojisiyle çerez üretimi için öncelikle ham maddelerin elek analizleri gerçekleştirilmiş ve mısır irmiği (2mm), öğütülmüş gofret yaprağı (1mm) ve bisküvi (1mm) olacak şekilde tespit edilmiş ve sınıflandırılmıştır. Ham maddelerinin nem içerikleri AACC 44-19 metodu nem tayin cihazıyla (Kern, DBS 60-3, Almanya) 3 paralel ölçüm yapılarak belirlenmiştir. Ekstrüde çerez üretimi için seçilen ham maddelerin deneme desenindeki oransal karışımları kuru madde esasına göre tartılmış ve belirli miktarlarda saf su, karıştırıcıda (KitchenAid, Artisan, USA) homojen bir şekilde karıştırılırken (5 dakika boyunca) tabancalı sprey yardımıyla eklenmiştir. Ham maddeler, kilitli poşetlere konularak ışık görmeyen serin ve kuru bir yerde 24 saat boyunca muhafaza edilmiş ve tavlama işlemi tamamlanmıştır.

Ürün üretimi sırasında silindir içi ve namlu sıcaklıklarının sabit tutulması için sıvı soğutuculu bir sistem (Smart H150-2100, Labtech, Romanya) kullanılmıştır. Silindir içi bölümleri sıcaklıkları (Zone1:50, Zone2:60, Zone3:70, Zone4:90 ve Zone5:100°C) sabit tutulmuştur. Nihai ürünün karakteristik özellikler kazanması ve son şeklini alması için namlu çıkışında 4 mm'lik dairesel bir kalıp kullanılmıştır. Ekstrüzyon işlemi sırasında ham maddelerin standart şekilde ekstrüdere beslenebilmesi için gravimetrik bir besleyici (Brabender Technologies, Almanya) kullanılmıştır. Ham madde besleme hızı 2,50 kg/saat ve vida hızı 400 rpm olarak sabit tutulmuş ve beslenen ham madde karışımları, ekstrüder cihazında silindir içerisindeki nem, tork, sıcaklık, basınç seviyeleri stabil hale gelene kadar takip edilmiş ve stabil değerlere ulaştığı anda ekstrüde ürünler toplanmıştır. Üretim sonunda numuneler havalı bir kurutucuda (Biyosan Kimya Laboratuvar Cihazları, Türkiye) 55°C'de 1 saat süresince yaklaşık %5 nem içeriğinin altına düşene kadar kurutulmuştur. Kurumuş ekstrüde ürünler sonraki analizlerde kullanılmak üzere oda sıcaklığı ve buzdolabı koşullarında polietilen torbalar içerisinde muhafaza edilmiştir.

### 2.1. Yapılan Analizler

Bu çalışma kapsamında ürünler ve ham maddelerde belirli metotları takiben yapılan analizler, Tablo 1’de referanslarıyla birlikte verilmiştir.

**Tablo 1. Örneklerde Yapılan Analizler ve Referansları**

Analiz Adı	Örnek	Referans
Nem, Kül, Potein, Yağ ve Serbest Yağ Asitliği	Hammaddeler, d	AACC (44-19, 08-01, 46-12, 30-25) 1990; AOAC, 2005
Renk ( $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ )	Üretilen ürünler, d	Chinnaswamy ve Hanna, 1988
Tekstür (Sıklık/Sertlik)	d	Samuel ve diğerleri, 2005
Genişleme İndeksi ve Yiğün Yoğunluğu	Üretilen ürünler, d	Hwang ve Yakawa, 1980
Duyusal	a, b, c, d	Doğan, 2014
Mikro-Yapı (SEM)	a, b, c, d	Ryu ve diğerleri, 1993

a: Deneme desenindeki 18. deneme örneği, b: Deneme desenindeki 14. deneme örneği, c: Deneme desenindeki 19. deneme örneği, d: Optimum ekstrüde çerez örneği

Çalışmada, RSM yanıtlarının dışında yapılan bazı analizler için SPSS 26 istatistik programı kullanılmıştır. Tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) kullanılarak Tukey testi uygulanmış ve değerlendirmeler yapılmıştır.

### 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Gıda ürünlerinin kimyasal bileşenlerinin bilinmesi, nihai ürün kalite özelliklerinin belirlenebilmesi açısından önemlidir. Aynı zamanda ürün depolama koşulları ve raf ömrü gibi soruların cevaplarını bulmada yardımcı olabilmektedir. Bu nedenle, tez çalışması kapsamında ekstrüde çerez üretiminde kullanılan ham maddelerin (mısır irmiği, öğütülmüş gofret yaprakları ve bisküvi) ve optimum ürünün kimyasal bileşenleri ve serbest yağ asitliği değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 2. Örneklerde Yapılan Kimyasal Analiz Sonuçları**

Analiz Edilen Materyal	Nem (%)	Ham Protein (%)	Ham Yağ (%)	Kül (%)	K. H. <sup>1</sup> (%)	Serbest yağ asitliği (%) <sup>2</sup>
Mısır İrmiği	8,83±0,20 <sup>b</sup>	5,37±0,01 <sup>a</sup>	0,72±0,01 <sup>a</sup>	0,34±0,01 <sup>a</sup>	84,74±0,22 <sup>c</sup>	0,52±0,22
Bisküvi	10,07±0,21 <sup>c</sup>	6,50±0,10 <sup>b</sup>	13,67±0,04 <sup>c</sup>	0,98±0,01 <sup>c</sup>	68,78±0,26 <sup>a</sup>	1,19±0,01
Gofret Yaprakları	10,46±0,25 <sup>c</sup>	10,02±0,06 <sup>d</sup>	0,72±0,01 <sup>a</sup>	0,97±0,01 <sup>c</sup>	77,83±0,29 <sup>b</sup>	0,65±0,22
Optimum Ürün	8,24±0,18 <sup>a</sup>	7,37±0,20 <sup>c</sup>	5,52±0,02 <sup>b</sup>	0,83±0,02 <sup>b</sup>	78,04±0,29 <sup>b</sup>	1,02±0,03

<sup>1</sup>± değer: ortalama standart sapma, <sup>2</sup>K.H.: Karbonhidrat. Analizler kuru madde esasına göre hesaplanmış olup aynı sütundaki farklı harfler çalışmanın istatistiksel farklılığını ( $p<0,05$ ) ifade etmektedir. <sup>3</sup> Serbest yağ asitliği oleik asit cinsinden verilmiş olup bu analiz istatistiğe tabi tutulmamıştır.

Tablo 2.’de verilen, çalışmadaki ham maddeler ve optimum ürünün kimyasal bileşimlerinde istatistiksel olarak bazı önemli farklılıklar ( $p<0,05$ ) tespit edilmiştir. Bu farklılıkların, ham maddelerin ve optimum ürünün elde edilmiş şekli, muhafaza yöntemleri, öğütme ve işleme proseslerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ham maddelerin nem oranları %8,83-10,46 aralığında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Tespit edilen bu nem oranları fiziksel, kimyasal ve mikrobiyal bozulmalarda dikkat edilen %14 kritik nem düzeyinin altında olması sebebiyle, ham maddelerin üretimde değerlendirilmesi süresince herhangi bir sorun olmamıştır. Ham maddelere ait kül, ham protein ve ham yağ bileşenleri, kuru madde esasına göre sırasıyla %0,34-0,98, %5,37-10,02 ve %0,72-13,67 aralığında tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmaya ait optimum ekstrüde çerez örneğinde tespit edilen kül, ham protein ve ham yağ bileşenleri ise kuru madde esasına göre sırasıyla %0,83, %7,37 ve %5,52 olarak tespit edilmiştir. Serbest yağ asitliği değerleri mısır irmiğinde %0,52±0,22, öğütülmüş bisküvide %1,19±0,01, öğütülmüş gofrette %0,65±0,22 ve optimum ekstrüde üründe %1,02±0,03 tespit edilmiştir. Literatürde serbest yağ asitlikleri, nihai ürünün kalite ve depolama

sınırlarının belirlenmesinde önemli analizlerin başında geldiği belirtilmektedir. Hemen hemen her ürün için gerçekleştirilen analizlerde serbest yağ asitliğinin artması, nihai üründe oksidasyona olan direncin kırılması anlamına gelmektedir ve ürünlerin acılaştırılması için önemli göstergelerinden biridir. Yapılan çalışmalar, elde edilen verilerle birlikte değerlendirildiğinde analiz sonuçları ([Çalışkan, 2019](#); [Gürsu ve diğerleri, 1997](#); [Ilo ve diğerleri, 1996](#); [Karaağaoğlu ve diğerleri, 1993](#); [Kılınççeker ve Hepsağ, 2010](#); [Meral, 2004](#); [Şahin ve diğerleri, 2021](#)) tarafından yapılan analizlerle kıyaslandığında sonuçlar literatürle uyum göstermektedir.

Ekstrüde ürünlerde kaliteyi belirleyen kriterlerinden biri de ürün rengidir. Bu çalışmada artık/yan ürünlerin ekstrüde çerez üretiminde değerlendirilmesiyle elde edilen ürünlerin renk değerleri  $L^*$  (60,30-68,80),  $a^*$  (4,45-10,85),  $b^*$  (22,26-37,92) ve optimum üründe de renk analizlerinden  $L^*$  değeri 63,42,  $a^*$  değeri 7,89 ve  $b^*$  değeri 25,17 olarak tespit edilmiştir. Analiz edilen renk değerleri ([Keşre, 2019](#); [Oliveira ve diğerleri, 2017](#); [Sacchetti ve diğerleri, 2004](#)) tarafından yapılan çalışmalarla ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$ ) değerlendirildiğinde literatürle genel olarak uyumlu olduğu görülmektedir.

Ekstrüde çerez ürünleri için genişleme, önemli bir kalite parametresidir. Bu çalışmada artık/yan ürünlerin ekstrüde çerez üretiminde değerlendirilmesiyle elde edilen ürünlerin genişleme indeksi değerleri (1,05-4,41) aralığında ölçülmüş ve optimum üründe ise bu değer (3,32) olarak tespit edilmiştir. Analiz edilen genişleme indeksi değerleri ([Aktürk, 2011](#); [Arhaliass ve diğerleri, 2003](#); [Arhaliass ve diğerleri, 2009](#); [Ilo ve diğerleri, 2000](#)) tarafından yapılan çalışmalarla genişleme indeksleri değerlendirildiğinde literatürle genel olarak uyumlu olduğu görülmektedir.

Ekstrüde ürünlerde yığın yoğunluğu ticari açıdan oldukça önemlidir. Bu çalışmada artık/yan ürünlerin ekstrüde çerez üretiminde değerlendirilmesiyle elde edilen ürünlerin yığın yoğunluğu değerleri (0,074-0,534) aralığında ölçülmüş ve optimum üründe ise bu değer (0,130) olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen yığın yoğunluğu değerleri ([Keşre, 2019](#); [Samray, 2018](#)) tarafından yapılan çalışmalarla değerlendirildiğinde literatürle genel olarak uyumlu olduğu görülmektedir.

Ekstrüde çerez ürünlerinde tekstürel özellikler önemli bir kalite kriteridir. Bu çalışmada optimum ekstrüde üründe yapılan tekstür analizinde sertlik değerleri 176,963-206,923 (Newton) aralığında, gevreklik (pik sayısı) değerleri ise 36,000-49,000 aralığında tespit edilmiştir. Tespit edilen tekstürel değerler ([Keşre, 2019](#); [Samray, 2018](#)) tarafından yapılan çalışmalarla değerlendirildiğinde literatürle genel olarak uyumlu olduğu görülmektedir.

Ekstrüde ürünler için mikroyapı analizleri, karışım içerisindeki ingredientlerin ekstrüzyon işlemi sonrasında nihai ürünlerde moleküler yapı düzeninin tanımlanması ve yorumlanmasında yardımcı olmaktadır. SEM görüntüleri detaylı olarak incelendiğinde örneklerin hiçbirinde granül yapıda nişasta görülmemektedir ve bu durum nişasta jelatinizasyonun tamamen gerçekleştiğini ifade etmektedir. SEM görüntüleri gözenek yapısı bazında incelendiğinde bazı örneklerin daha küçük ve daha fazla gözeneye sahip olduğu görülmektedir. Gözenek yapıları bütün ürünlerde düzensiz dağılım göstermiş olsa da bazı örneklerde gözenek yapıları daha homojen bir dağılımda olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle

örneklerin tüketiminde ürün gevrekliğinin olumlu yönde etkilendiği düşünülmektedir. Ekstrüde çerez ürünlerinde önemli kalite özellikleri olan duyuusal değerlendirme testlerinden tat ve aroma, renk, sertlik, gevreklik, gözeneklilik ve genel kabul edilebilirlik derecelerinde genel olarak en yüksek puanlama optimum ekstrüde çerez örneğinde elde etmiştir.

Optimizasyon çalışmasında elde edilen formülasyonda, HNO %12, mısır irmiğine katılanacak AHKO %73,86 (%36,93 gofret+%36,93 bisküvi= %73,86), GBO %50 (%50 gofret+%50 bisküvi) karışımı ve NS 120 °C olarak belirlenmiştir. Bu değerler kullanılarak optimize ürün üretimi gerçekleştirilmiş ve üretilen üründe yanıtlardaki analizler tekrar uygulanmış olup genişleme indeksi 3,32, yığın yoğunluğu 0,130,  $L^*$  63,42,  $a^*$  7,89 ve  $b^*$  25,17 tespit edilmiştir.

#### **4. SONUÇ ve ÖNERİLER**

Bu tez çalışmasında, ticari açıdan ekonomik değerini yitirmiş, bisküvi sanayisi artık/yan ürünlerinden öğütülmüş gofret ve bisküvilerin, farklı kombinasyonlar ve oranlarda, mısır irmiğine katılanmasıyla ekstrüde çerez ürünleri üretimi gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada, bisküvi sanayisi artık/yan ürünlerinin bir başka gıda grubu olan ekstrüde çerez üretiminde değerlendirilmesiyle ekonomik anlamda katma değeri yüksek yeni bir ürün grubunun geliştirilebileceği ortaya konulmuştur. Çalışmada gerçekleştirilen optimizasyon sonucunda elde edilen verilerle oluşturulmuş ürün formülasyonunun ve alınan yanıtların, ekstrüde çerez gıda ürünleri üretimlerinin farklı artık/yan ürünler ile üretilmesi, fonksiyonel özelliklerin arttırılması, geliştirilmesi ve çeşitlendirilmesi gibi araştırma konularına ışık tutabileceği düşünülmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

- AACC, (1990). Approved method of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method 08-01, 30-25, 44-19, 46-12, U.S.A.
- AOAC, (2005). Official Methods of Analysis (16th Ed). *Association of Official Analytical Chemists In. Washington Dc.*
- Aktürk, D. (2011). Yağın Nişasta Bazlı Eriyiğin Genleşme Davranışı ve Reolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İzmir.*
- Alioğlu, T. (2019). Tam buğday unlu ekşi hamurun bisküvi üretiminde kullanımının bisküvi kalite özelliklerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.*
- Alpan, M. (2012). Bisküvi Sektör Notu. *Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği. (Ankara)*
- Anonim. (2011). Yiyecek İçecek Hizmetleri Yaş Pastalar. (T. C. M. E. BAKANLIĞI, Ed.). *Ankara.*
- Arhaliass, A., Bouvier, J., & Legrand, J. (2003). Melt growth and shrinkage at the exit of the die in the extrusion-cooking process. *Journal of Food Engineering, 60(2), 185-192.*
- Arhaliass, A., Legrand, J., Vauchel, P., Fodil-Pacha, F., Lamer, T., & Bouvier, J.-M. (2009). The effect of wheat and maize flours properties on the expansion mechanism during extrusion cooking. *Food and Bioprocess Technology, 2(2), 186-193.*
- Chinnaswamy, R., & Hanna, M. (1988). Relationship between amylose content and extrusion-expansion properties of corn starches. *Cereal Chemistry, 65(2), 138-143.*
- Çalışkan, A. (2019). Beta-Glukan Katkılı Fonksiyonel Kahvaltılık Gevrek Üretiminin Yanıt Yüzey Metodu İle Optimizasyonu. *Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Karaman.*
- Doğan, F. (2014). Nohut Bazlı Ekstrüde Ürünlerin Geliştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Mersin.*
- Dölekoğlu, C. Ö. (2017). Gıda kayıpları, israf ve toplumsal çabalar. *Tarım Ekonomisi Dergisi, 23(2), 179-186.*
- Gürsu, Ö., Ercan, R., ve Denli, E. (1997). Soya unu katkısının bisküvi kalitesine ve raf ömrüne etkisi. *Gıda, 22(2).*
- Hwang, M. P., & Yakawa, K. I. H. (1980). Bulk densities of cookies undergoing commercial baking processes. *Journal of Food Science, 45(5), 1400-1402.*
- Ilo, S., Schoenlechner, R., & Berghofe, E. (2000). Role of lipids in the extrusion cooking processes. *Grasas y Aceites, 51(1-2), 97-110.*
- Ilo, S., Tomschik, U., Berghofer, E., & Mundigler, N. (1996). The effect of extrusion operating conditions on the apparent viscosity and the properties of extrudates in twin-screw extrusion cooking of maize grits. *LWT-Food Science and Technology, 29(7), 593-598.*

Kapusuz, D. (2019). Bisküvi sanayi atıklarının yakıt amaçlı biyoetanol ve biyodizel üretiminde kullanımı. *Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi. Karaman.*

Karaağaoğlu, N., Başoğlu, S., Mercanlıgil, S. M., Karakaynak, N., Yalçın, G., Seçkiner, S., ve Yıldırım, B. (1993). Bisküvi, Kraker, Kek, Bar ve Gofretlerin Besin Değerleri: Protein, Yağ, Nem, Kül, Karbonhidrat ve Enerji Miktarları. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 22(1), 69-82.

Karakuş, Ü. (2009). *Türkiye’de Karma Yem Üretimi ve Sorunlar*. Retrieved 21.05.2019 from [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/aa903e40952a84b\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/aa903e40952a84b_ek.pdf)

Keşre, C. (2019). Kırmızı mercimek kepeğinin ekstrüzyon ürünlerinin yapısal ve besinsel özellikleri üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Hatay.*

Kılınççeker, O., ve Hepsağ, F. (2010). Kaplama malzemesi olarak mısır unlarının bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Electronic Journal of Food Technologies*, 5(2), 20-27.

Korkmaz, Y., Aykanat, S., ve Çil, A. (2012). Organik Atıklardan biyogaz ve enerji üretimi. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi*, 1, 489-497.

Meral, R. (2004). Piyasaya sunulan gofretlerin kalite ve bileşenler yönünden değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(2), 65-71.

Moscicki, L., & Zuilichem, D. J. (2011). Extrusion-cooking and related technique. *Extrusion-cooking techniques: applications, theory and sustainability*. Wiley, Weinheim, 1-24.

Oliveira, L. C., Schmiele, M., & Steel, C. J. (2017). Development of whole grain wheat flour extruded cereal and process impacts on color, expansion, and dry and bowl-life texture. *LWT*, 75, 261-270.

Önder, K. (2016). Türkiye bisküvi, çikolatalı ve şekerli mamuller sektörü: Firma yoğunlaşma analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(2), 179-208.

Özer, E. (2007). Ekstrüzyon yöntemi ile besleyici değeri yüksek çerez tipi fonksiyonel bir ürün geliştirme. *Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.*

Ryu, G., Neumann, P., & Walker, C. (1993). Effects of Some Baking Ingredients on Physical and Structural Properties. *Cereal Chem*, 70(3), 291-297.

Sacchetti, G., Pinnavaia, G., Guidolin, E., & Dalla Rosa, M. (2004). Effects of extrusion temperature and feed composition on the functional, physical and sensory properties of chestnut and rice flour-based snack-like products. *Food Research International*, 37(5), 527-534.

Samray, M. N. (2018). Enzime Dirençli Nişasta İlavesinin Galeta Unundan Üretilen Ekstrüzyon Ürünlerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.*

Samuel, L., Dogan, H., & Kokini, J. (2005). Textural analysis method development for two-phase food products. 2005 IFT Annual Meeting, July 15-20-New Orleans, Louisiana,

Şahin, N., Bilgiçli, N., ve Sayaslan, A. (2021). Kepek katkılı ekstrüde mısır çerezinin besleyicilik ve fonksiyonel özelliklerinin araştırılması. *Food and Health*, 7(2), 103-119.

Şahin, K. S. ve Bekar, A. (2018). Küresel bir sorun “gıda atıkları”: Otel işletmelerindeki boyutları. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 6(4), 1039-1061. doi:10.21325/jotags.2018.347

Yağcı, S. (2008). The use of durum clear flour in combination with hazelnut cake and different pomaces in the production of extruded food. *Ph.D. Thesis, Food Engineering University of Gaziantep. Gaziantep.*

Yağcı, S., Altan, A., Göğüş, F., ve Maskan, M. (2006). Gıda atıklarının alternatif kullanım alanları. *Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.*

# El-tipi LiDAR Verisiyle Ağaç Gövdelerinin Tespiti ve Sınıflandırılmasında Yapay Zeka Teknikleri

## Artificial Intelligence Techniques for Tree Stem Detection and Classification using Hand-Held LiDAR Data

Mustafa ZEYBEK<sup>1</sup>, Can VATANDAŞLAR<sup>2</sup>

### ÖZET:

Orman ekosistemlerinin sürdürülebilir şekilde yönetimi için periyodik orman envanterleri yapılmaktadır. Orman envanteri kapsamında ağaçların çap, boy, hacim gibi yapısal özelliklerinin arazide geleneksel (yersel) ölçme teknikleriyle çıkarılması oldukça masraflı ve zahmetli olmaktadır. Lazer sensörleri ve diğer elektronik aygıtlardaki teknolojik gelişmeler, LiDAR sistemlerini küçülterek elde rahatlıkla taşınabilir hale getirmiştir. Ancak, LiDAR sistemleriyle elde edilen 3B nokta bulutlarından anlamlı envanter bilgisi çıkarımı için hala manuel müdahaleler gereklidir. Bu nedenle, büroda yapılan veri analizleri zaman almakta ve dolayısıyla el-tipi LiDAR teknolojisinin ormancılıktaki iş verimliliğini düşürmektedir. Bu çalışmada yapay zeka tekniklerinden makine öğrenme algoritmaları kullanılarak nokta bulutundan ağaç gövdelerinin otomatik tespiti ve raporlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla, nokta bulutu öncelikle yer ve yerüstü (vejetasyon) olarak sınıflandırılmış ve daha sonra nokta bulutundan kesit alınarak gövdelerin otomatik tespiti gerçekleştirilmiştir. Son olarak, tespit edilen gövdeler daire oturtma işlemine tabi tutulmuş ve bu şekilde ağaç sayıları hesaplanmıştır. Çalışmada önerilen yaklaşımın LiDAR ile yapılan orman envanterlerinin otomasyonuna katkı sağlayacağı ve orman amenajmanı başta olmak üzere çeşitli ormancılık alanlarında etkin olarak kullanılabilceği değerlendirilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Otomatik gövde çıkarımı, LiDAR, orman envanteri, nokta bulutu, makine öğrenmesi.

### ABSTRACT:

Periodical forest inventories are performed in order to ensure the sustainable use of forest ecosystems. In this regard, tree diameter, tree height, and stem volume measurements are expensive and labor-intensive on the ground. The development of laser sensors and electronic devices has made LiDAR systems smaller and mobile. However, manual interventions are still required for extracting inventory parameters from 3D point clouds obtained by LiDAR systems. Therefore, LiDAR data analyses are often time-consuming and it limits the cost-efficiency of LiDAR technology in forest research. This study aims to automatic detection of tree stems from point clouds using machine learning algorithms, which is one of the effective artificial intelligence techniques. To this end, LiDAR point clouds were first classified as ground and non-ground, and then tree stems were



automatically detected by cross-sectioning the point clouds. Finally, the number of tree stems in the sample plot was calculated by clustering algorithms. The suggested approach may contribute to the fully automated LiDAR-based forest inventories. In addition, it can be useful for many forestry-related applications such as operational forest management.

**Keywords:** Automatic tree detection, LiDAR, forest inventory, point cloud, machine learning

1 Dr. Öğretim Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Güneysınır Meslek Yüksek Okulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Tapu ve Kadastro Programı, Konya, [mzeybek@selcuk.edu.tr](mailto:mzeybek@selcuk.edu.tr),

2 Dr., Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Artvin, [canvatandaslar@artvin.edu.tr](mailto:canvatandaslar@artvin.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Ormanların sürdürülebilir ve etkin bir şekilde yönetimi, ağaç parametrelerinin (ağaç sayısı, çap, boy, hacim, göğüs yüzeyi vb.) doğru kestirimine bağlıdır. Bu parametreler içerisinde özellikle göğüs yüksekliğindeki çap (d1.30) oldukça önemlidir çünkü uygulamada ağaçların gövde hacminin hesaplanması bu parametre üzerinden yapılmaktadır. Son yıllarda LiDAR teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde, örnek alanlarda yer alan tüm ağaçların hacminin tahmin edilmesi için el-tipi LiDAR verileri kullanılmaktadır. Tahmin modellerinin geleneksel yöntemlerle karşılaştırılarak yeni yaklaşımların hangi doğrulukta olduğu araştırılmaktadır ([Vatandaşlar & Zeybek, 2020](#); [Mustafa Zeybek & Vatandaşlar, 2021](#)). Geleneksel yöntemler yüksek güvenilirliğe sahip olmasına rağmen, arazide uygulanmaları oldukça zaman alıcı, maliyetli ve zahmetlidir.

LiDAR sistemleriyle elde edilen nokta bulutları ise detaylı üç boyutlu (3B) bilgiler sunmaktadır ancak bunlar veri olarak yoğun ve bilgisayarda işlenmesi zordur. Dolayısıyla bu verilerin içerisinde anlamlı bilgilerin manuel çıkarımı da zahmetli olabilmektedir. Yersel lazer tarama, mobil lazer tarama ve el-tipi veya giyilebilir tarzdaki LiDAR sistemleri ile literatürde son 5 yılda önemli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar farklı disiplinlerde olduğu gibi orman haritalama ve ölçme faaliyetlerinde de kullanılmıştır ([Balenović vd., 2021](#); [Dong, Zhang, Ding, & Fan, 2020](#); [Gollob, Ritter, & Nothdurft, 2020](#); [Hyypä vd., 2020](#); [Vatandaşlar & Zeybek, 2020](#); [Yan vd., 2020](#)).

Bu çalışmada, elde taşınabilen mobil bir LiDAR sisteminin, ağaçların gövde çaplarını hassas ve hızlı bir şekilde hesaplamak için kullanışlı olup olmadığının araştırılması ve çap hesaplamada karşılaşılan problemlerden otomatik gövde çıkarımının kolaylaştırılması amaçlanmıştır. Önerilen yaklaşım el-tipi LiDAR verilerinden elde edilmiş bir örnek alan üzerinde test edilmiş ve raporlanmıştır. Elde edilen parametre değerlerinin karşılaştırılması manuel olarak hesaplanan ağaç sayılarıyla karşılaştırılmıştır.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. LiDAR Sistemi

Günümüzde lazer tarama (LiDAR) sistemleri genellikle 3 grupta sınıflandırılır. Bunlar yersel, mobil ve havasal LiDAR sistemleridir ([Vosselman & Maas, 2010](#)). Yersel lazer tarama (TLS) sistemleri statik yani durağan noktalarda yoğun ve yüksek doğruluklu veriler elde edilmesini sağlar. TLS; aktif bir lazer tarama sistemidir ve bağıl koordinat sisteminde 3B uzayda yoğun nokta bulutunun elde edilmesini sağlar ([M. Zeybek & Sanlioglu, 2015](#); [Mustafa Zeybek, Şanlıoğlu, & Özdemir, 2015](#)).

Mobil LiDAR sistemleri (MLS) ise TLS sistemlerine göre daha komplikedir. İçeriğindeki farklı sensörlerin entegrasyonu ve filtreleme aşamaları sonrasında yoğun nokta bulutları ile coğrafi referans sistemlerine dayalı koordinatlı nokta bulutları üretir. TLS sistemlerine göre daha az doğruluk sağlar.

Havasal LiDAR sistemleri (ALS), özellikle geniş alanların topoğrafik yapısının ortaya çıkarılması amacıyla ortaya çıkmış, hava platformlarına entegreli lazer tarama sistemleridir.

El-tipi LiDAR sistemleri hem mobil hem de yersel lazer tarama sistemlerinin birleştirilmiş hali gibi düşünülebilir. Yersel bir ölçme yöntemi olması hem de hareketli bir sistem olması nedeniyle hibrit bir ölçme tekniğini barındırır. Nokta bulutları her saniyede gönderilen lazer sinyallerinden elde edilen nokta bulutlarını anlık konumlandırma algoritmaları (SLAM) ([Geo-SLAM, 2019](#); [Mendes, Koch, & Lacroix, 2016](#)) ile işleyerek orman alanının tamamıyla ilgili olarak 3B nokta bulutu modelinin üretilmesini sağlar.

## 2.2. Veri Ön-işleme

LiDAR sistemiyle elde edilen verinin ön-işlenmesi, ham verilerin (açı, mesafe, güzergah) işlenmesi ve nokta bulutuna dönüştürülmesiyle başlar. Daha sonra bu nokta bulutu verileri ham nokta bulutu verileri olarak adlandırılır. Ham verilerde gürültü (noise) ve topoğrafik etkiler bulunur. Orman alanlarında tek ağaç tespiti (ITD) ham nokta bulutlarının ön işleme ve veri işleme aşamaları sonrasında uygulanır.

## 2.3. Veri Koordinatlandırma

Nokta bulutlarının coğrafi referans sistemlerinde konumlandırılması için nokta bulutlarında referans noktalar yardımıyla ya da doğrudan koordinatlandırma sistemleriyle koordinatlı hale getirilir. Bu çalışmada yer kontrol noktaları ile 4 noktadan Helmert benzerlik dönüşümü yöntemiyle nokta bulutları coğrafi koordinatlara (EPSG:5255) getirilmiştir.

## 2.4. Veri İşleme ve Analiz

Bu aşama, nokta bulutlarının yer ve yerüstü (vejetasyon) noktalar olarak iki gruba sınıflandırılmasıyla başlar. Bez Simulasyon Filtreleme (CSF) algoritması bu amaçla kullanılmıştır ([Zhang vd., 2016](#)). Daha sonra yerüstü noktaları topoğrafik etkilerden filtrelemek için normalizasyon işlemi yapılmıştır. Bu işlem bağıl yükseklik hesaplamaktan başka bir uygulama değildir. Diğer bir ifadeyle; yerüstü noktaların yer noktalarından elde edilmiş sayısal arazi modeli (SAM)'ne olan mesafelerinin hesaplanmasıdır.

Bu işlem yapıldıktan sonra yerüstü noktalarda tek ağaç tespit işlemine geçilmiştir. Bunun için nokta bulutlarında 1-3 m aralığında bir kesit alınmıştır. Bu gövde tabanlı ağaç noktalarının tespit edilmesi işlemidir. ALS nokta bulutlarında tek ağaç tespit işlemleri lokal maksimum temelli işlemlerle sağlanmasına rağmen yersel sistemlerde bu yöntemlerin çok tutarlı olmadığı görülmektedir. Bunun temel sebebi ise yersel sistemlerde nokta yoğunlukları gövdede toplanmaktadır. Bu nedenle gövde tabanlı tek ağaç çıkarımları, daha isabetli kümeleme yapılmasını sağlamaktadır.

1-3 m kesit aralığında ele alınan yerüstü gövde noktaları kümelendirilerek makine öğrenme algoritmaları için özellik hesaplama işlemleri için hazırlanmalıdır. El-tipi LiDAR ile elde edilen nokta bulutları lokal koordinat ve yoğunluk (intensity) bilgisini sağlar. Ancak bu bilgiler yapay zeka uygulamalarında nokta bulutlarının gövde ve gövde olmayan şeklinde bir sınıflandırma yapmak için yeterli değildir. Bu nedenle öz değer, öz vektör ve yüzey normallerine dayalı parametreler ayırt edici özellik olarak kullanılmalıdır ([Mustafa Zeybek, 2020](#)).

## 2.5. Random Forest Sınıflandırma Uygulaması

Random forest sınıflandırma uygulaması için öncelikle model eğitimi yapılmıştır. Bu amaçla caret R paketi kullanılmıştır ([Kuhn, 2008; Team, 2020](#)). Model eğitiminde 2 farklı test verisi kullanılmıştır. Bunun için alan içinden gövde ve gövde olmayan noktalar Cloud Compare Orman Alanlarında ([Girardeau-Montaut, 2019](#)) yazılımı ile seçilmiştir. Örneklerin nokta sayılarında bir denge olmasına özen gösterilmeli ve farklı özellikleri içerebilecek noktalar seçilmelidir.

Eğitim örneklerinde kullanılacak nokta sayılarının eşit olmadığı durumlarda normal özelliklere sahip nokta seyreltme algoritması uygulanarak nokta sayılarının eşitlenmesi mümkündür ([Biçici & Zeybek, 2021](#)).

Eğitim örneklerinin yüzdeler oranlarına göre sırasıyla %70 ve %30 oranlarında eğitim ve doğrulama amaçlı testleri yapılmıştır. Bu sayede eğitim verileriyle model eğitilirken hem de üretilen modellerin en doğru olanının seçilmesi ve doğruluk oranlarının elde edilmesi sağlanmaktadır.

Model eğitiminde kullanılan sınıflandırıcı özellikleri olarak, nokta bulutlarından elde edilebilecek geometrik karakteristikleri ortaya koyan özellikler seçilmiştir. Elbette ki bu özellikler arasında en belirgin olanları model için seçici olmaktadır ve en önemli olan özelliklerin tercih edilmesi gerekmektedir ([Mustafa Zeybek, 2020](#)).

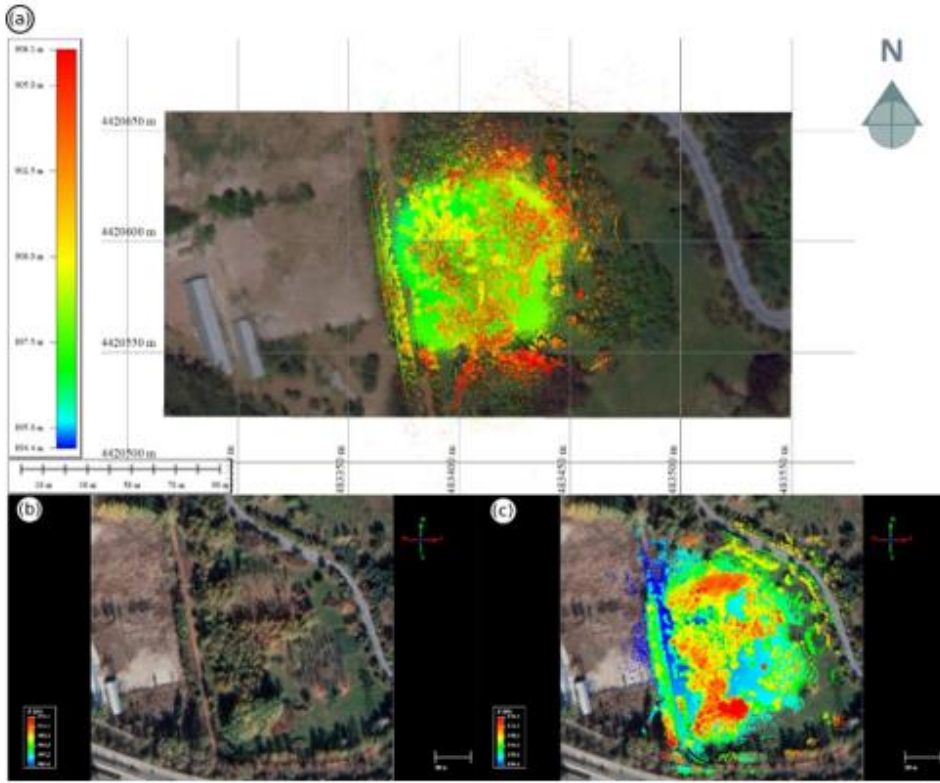
Model elde edildikten sonra yeni bir nokta bulutu, gerçek veya farklı alanlara ait nokta bulutlarının sınıflandırılması için modelde kullanılacak özelliklerin önceden hesaplanması gerekir. Bu aşama sonrasında random forest sınıflandırıcı modeli uygulanır ve nokta bulutları gövde ve gövde olmayan noktalar olarak sınıflandırılır. Özellikleri benzer yapıda olan sınıfların noktasal bazlı olması nedeniyle gürültü ve hatalı sınıflandırmaların olması muhtemeldir. Bu nedenle iyileştirme ve gruplandırma algoritması connected component ([Samet & Tamminen, 1988](#)) uygulaması ile birbiriyle bağımlı olan ve birbirine belirli yakınlıkta olan noktalar sınıflandırılarak kümeleme bütünlüğü artırılır.

## 2.6. DBSCAN Algoritması ile Kümeleme

LiDAR verisinde gövdeye ait noktalar tespit edildikten sonra gövde sayısının doğru tespit edilmesi için farklı seviyelerde yatay düzlemde kesit alınarak kümeleme algoritması uygulanmıştır. Bu şekilde elde edilmiş nokta bulutu verileri, gövde nokta bulutu verilerini kümeler halinde gruplamak için gürültüye sahip uygulamaların yoğunluk tabanlı konumsal kümeleme (DBSCAN) isimli kümeleme algoritmasına tabi tutulmuştur ([Ester, Kriegel, Sander, & Xu, 1996](#)).

## 2.7. Uygulama Alanı

Önerilen yaklaşımın uygulanabilirliği GeoSLAM firması tarafından üretilmiş ZEB-HORIZON el tipi LiDAR tarayıcı kullanılarak elde edilmiş noktabulutları üzerinde test edilmiştir. Uygulama alanı Ankara ili 30 Ağustos Zafer parkı içinde belirlenmiş bir bölgedir (Şekil 1).



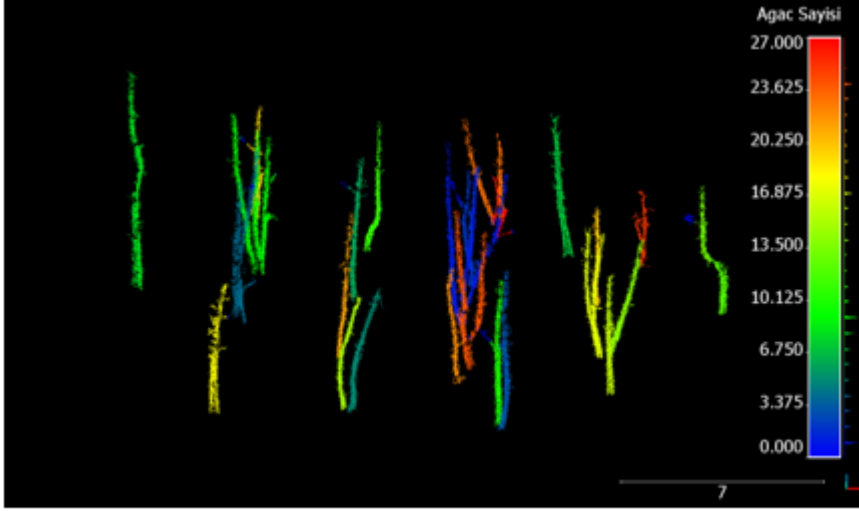
Şekil 1. a) Çalışma alanı, b) Google Maps uydu görüntüsü, c) Uydu görüntüsü üzerine konumlandırılmış nokta bulutu verisi

### 3. BULGULAR

Referans ağaç gövdeleri 3DReshaper ve Cloud Compare yazılımları yardımıyla oluşturulmuştur. Oluşturulan silindir gövde merkezleri referans veri seti olarak kabul edilmiştir. Önerilen metodoloji sonrasında elde edilen gövde noktaları da R programlama yazılımı ile raporlanarak ilgili çıktılar elde edilmiştir. Uygulama alanında 1.00-1.50 aralığındaki referans ağaç sayıları hem noktasal, tek gövdeli; hem de bu kesite düşen silindirlerin değerlendirmesine göre yapılmıştır. Bu uygulama alanında yer alan ağaç türleri park ve peyzaj amaçlı türler olduğundan çoklu gövdeler (ikiz, çatal vb.), eksantrik gövdeler ve genel dallanma fazladır. Bu durumda silindir oturtma yöntemi her ince gövde için ayrı ayrı gerçekleşmektedir. Dolayısıyla, birim alandaki ağaç sayısı manuel olarak sayıldığında farklı, otomatik yöntemle tespit edildiğinde farklı çıkabilmektedir. Ağaçların gövde sınıflandırması ağaç sayısı tespitindeki doğruluğu artırmaktadır. Ancak, yine de göğüs yüksekliğindeki çap (d1.30) değerlendirmelerinde farklılıklarla karşılaşılmaktadır. Bunun için otomasyon sistemiyle elde edilen sonuçlar uzman ve deneyimli orman mühendisleri tarafından yeniden gözden geçirilmelidir.

Çalışma alanındaki referans ağaç sayısı, merkez kazıktan itibaren 11.28 m yarıçapa göre kesilen daire şekline (400 m<sup>2</sup>) göre değerlendirilmiş ve örnek alanda 28 adet gövde tespit edilmiştir. Önerilen metodolojide DBSCAN parametrelerinin, nokta yoğunluğuna göre deneme-yanılma ile test edilmesi gerektiğinden farklı ağaç sayıları ortaya çıkabilmektedir. En iyi tahmin edilen parametrelerle, limit (*eps*) değeri yoğunluk değeri voksel seyreltme işleminde mesafe değerinin 3 katı ve minimum nokta sayısının ise 200 olduğu durumda; gövdeler %100 doğrulukla tahmin edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, örnek

alandaki 28 ağacın tamamı tespit edilebilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Örnek alandaki ağaç sayısının otomatik tespiti

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma, ağaçlık alanlarda nokta bulutlarından gövdelerin otomatik çıkarımı ve sınıflandırılması için el-tipi LiDAR verisinin kullanım olanaklarını araştırmıştır. Ankara 30 Ağustos Zafer Parkı'nda yer alan ağaçların bir bölümünde makine öğrenme sınıflandırıcısı ile ağaçların otomatik sınıflandırılması ve tespiti için GeoSLAM ZEB-HORIZON cihazıyla üretilen LiDAR nokta bulutu kullanılmıştır. Çalışmada önerilen yaklaşım ile silindirik olmayan gövdelerin bile %100 doğrulukla çıkarılıp haritalandırılabilirdiği görülmüştür. Bu yaklaşım, daha önce manuel olarak gerçekleştirilen bazı işlemlerin otomatikleştirilmesini sağlamıştır. Dolayısıyla, LiDAR verisi üzerinden dijital ortamda yapılan orman envanterlerine hız kazandırılmış olacaktır. Ancak, orman envanterinde ağaç sayısı dışında, tepe tacı kapallılığı, gövde hacmi, üstboy, göğüs yüzeyi vb. çok çeşitli meşcere parametrelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu anlamda, burada geliştirilen yaklaşım LiDAR ile envanterin tam-otomatik olarak yapılabilmesi için sadece bir adımdır. Gelecekte, ihtiyaç duyulan diğer meşcere parametrelerinin de nokta bulutları üzerinden tam-otomatik çıkarımı için benzer yaklaşımlar geliştirilmelidir. Aksi halde, ormanların yapısal özelliklerinin LiDAR verisi üzerinden çıkarımında manuel müdahaleler yapılmaya devam edecektir. Bu durumda, el-tipi LiDAR teknolojisi ile orman envanterlerinin optimal verimlilikte gerçekleştirilmesi mümkün değildir.

#### TEŞEKKÜR

LiDAR teknolojisinin ülkemiz ormancılığındaki ilk test uygulamalarının gerçekleştirilmesinde önemli yerleri olan Orman Genel Müdürlüğü ve Geomatics Group Ltd.'ye teşekkürü borç biliriz. GeoSLAM ZEB-HORIZON cihazıyla alanın taranmasında ve veri temininde emeği geçen Gediz Metin KOCAELİ, Melih ERGÜN, Mustafa Kağan ÖZKAL ve Ergin Çağatay ÇANKAYA'ya ayrıca teşekkür ederiz.

## 5. KAYNAKLAR

- Balenović, I., Liang, X., Jurjević, L., Hyypä, J., Seletković, A., & Kukko, A. (2021). Hand-held personal laser scanning—current status and perspectives for forest inventory application. *Croat. J. Forest Eng.*, 42(1), 165-183. doi:10.5552/crojfe.2021.858
- Biçici, S., & Zeybek, M. (2021). Effectiveness of Training Sample and Features for Random Forest on Road Extraction from Unmanned Aerial Vehicle-Based Point Cloud. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. doi:10.1177/03611981211029645
- Dong, T., Zhang, X., Ding, Z., & Fan, J. (2020). Multi-layered tree crown extraction from LiDAR data using graph-based segmentation. *Computers and Electronics in Agriculture*, 170. doi:10.1016/j.compag.2020.105213
- Ester, M., Kriegel, H.-P., Sander, J., & Xu, X. (1996). *Density-Based Algorithm for Discovering Clusters in Large Spatial Databases with Noise*. Paper presented at the Kdd
- Geo-SLAM. (2019). Zeb-Revo Erişim Linki <http://geoslam.com/hardware-products/zeb-revo/>. Erişim tarihi: Erişim: 02 Mayıs 2020.
- Girardeau-Montaut, D. (2019). Cloudcompare GPL software verison 2.10. Erişim Linki <https://www.danielgm.net/cc/>. Erişim tarihi: 08 December 2020
- Gollob, C., Ritter, T., & Nothdurft, A. (2020). Forest inventory with long range and high-speed personal laser scanning (PLS) and simultaneous localization and mapping (SLAM) technology. *Remote Sensing*, 12(9). doi:10.3390/rs12091509
- Hyypä, E., Yu, X. W., Kaartinen, H., Hakala, T., Kukko, A., Vastaranta, M., & Hyypä, J. (2020). Comparison of backpack, handheld, under-canopy UAV, and above-canopy UAV laser scanning for field reference data collection in boreal forests. *Remote Sensing*, 12(20). doi:10.3390/rs12203327
- Kuhn, M. (2008). Building predictive models in R using the caret package. *Journal of Statistical Software*, 28(5), 1-26.
- Mendes, E., Koch, P., & Lacroix, S. (2016). ICP-Based Pose-Graph SLAM. *2016 Ieee International Symposium on Safety, Security, and Rescue Robotics (Ssrr)*, 195-200. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000391310800030
- Samet, H., & Tamminen, M. (1988). Efficient component labeling of images of arbitrary dimension represented by linear bintrees. *IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 10(4), 579-586. doi:10.1109/34.3918
- Team, R. C. (2020). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Erişim Linki <https://cran.r-project.org/>. Erişim tarihi:
- Vatandaşlar, C., & Zeybek, M. (2020). Application of handheld laser scanning technology for forest inventory purposes in the NE Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 44(3), 229-242. doi:10.3906/tar-1903-40
- Vosselman, G., & Maas, H.-G. (2010). *Airborne and Terrestrial Laser Scanning:*

Whittles Publishing.

Yan, W., Guan, H., Cao, L., Yu, Y., Li, C., & Lu, J. (2020). A Self-Adaptive Mean Shift Tree-Segmentation Method Using UAV LiDAR Data. *Remote Sensing*, 12(3). doi:10.3390/rs12030515

Zeybek, M. (2020). El-tipi LiDAR nokta bulutundan tek ağaç gövdesinin otomatik çıkarımında istatistiksel sınıflandırma algoritmalarının performans analizi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. doi:10.17474/artvinofd.689894

Zeybek, M., & Sanlioglu, I. (2015). Accurate determination of the Taskent (Konya, Turkey) landslide using a long-range terrestrial laser scanner. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 74(1), 61-76. doi:DOI 10.1007/s10064-014-0592-x

Zeybek, M., Şanlıoğlu, İ., & Özdemir, A. (2015). Monitoring landslides with geophysical and geodetic observations. *Environmental Earth Sciences*, 74(7), 6247-6263. doi:10.1007/s12665-015-4650-x

Zeybek, M., & Vatandaşlar, C. (2021). An Automated Approach for Extracting Forest Inventory Data from Individual Trees Using a Handheld Mobile Laser Scanner. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 42(3), 515-528. doi:10.5552/crojfe.2021.1096

Zhang, W., Qi, J., Wan, P., Wang, H., Xie, D., Wang, X., & Yan, G. (2016). An Easy-to-Use Airborne LiDAR Data Filtering Method Based on Cloth Simulation. *Remote Sensing*, 8(6), 501. doi:10.3390/rs8060501



# Uşak Tarhanasının Bazı Kalite Karakteristiklerinin Belirlenmesi\*

## Determination of Some Quality Characteristics of Uşak Tarhana

Mehmet KOYUNCU\*\*, Recep ÇİFÇİ\*\*\*

### ÖZET:

Bu çalışmada tarhana üretiminde kullanılan un ve maya çeşidi değiştirilerek tarhana kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Beyaz un yerine tam buğday unu kullanılmıştır. Maya olarak pres maya, ekşi maya ve nohut mayası olarak 3 çeşit maya kullanılmıştır. Ayrıca genel olarak 21 gün olan fermantasyon süresi 3 ve 10 gün olarak uygulanmış ve kaliteye etkileri araştırılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** tarhana, maya, fermantasyon, tam buğday unu

### ABSTRACT:

In this study, the flour and yeast types used in tarhana production were changed and their effects on tarhana quality were investigated. Whole wheat flour was used instead of white flour. Three types of yeast were used as press yeast, sour yeast and chickpea yeast. In addition, the fermentation period, which is generally 21 days, was applied as 3 and 10 days and its effects on quality were investigated.

**Keywords:** tarhana, yeast, fermentation, whole wheat flour

\* Bu çalışma KMÜ-BAP tarafından 20-YL-21 nolu proje ile desteklenmektedir. Recep ÇİFÇİ'nin KMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda halen yürütülmekte olan tez çalışmasının bir kısmını içermektedir.

\*\*Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, mkoyuncu@kmu.edu.tr

\*\*\*Yüksek Lisans Öğrencisi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, [recepifici@hotmail.com](mailto:recepifici@hotmail.com)

## 1. GİRİŞ

Tarhana yöresel olarak bazı farklılıklar görülmesine rağmen genel olarak un, yoğurt, maya, sebzeler ve baharatlardan oluşan karışımın fermente edildikten sonra kurutulması ve ardından öğütülmesi ile elde edilen fermente bir gıda maddesidir. Genel olarak çorba olarak tüketilmektedir. Bu çalışma geleneksel gıdamız olan tarhananın duysal ve karakteristik özelliklerinin geliştirilerek insanların daha sağlıklı beslenmesine katkıda bulunmak amacıyla hazırlanacaktır. Tarhananın sağlıklı beslenmeye katkı sağlaması, ticarileşmesi, tekrar ön plana çıkarılması açısından önemli bir çalışma olacağı ve literatürde konuyla ilgili boşluğu doldurmaya fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada fermantasyon süresi, un ve maya çeşidi olmak üzere 3 değişkenin tarhana kalitesi üzerine ne gibi etkileri olduğu aşağıda 3 başlıkta toplanan hipotez sorularıyla araştırılacaktır. i)Uşak tarhanası ile ilgili coğrafi tescil belgesinde 21 gün fermantasyon süresi olması gerektiği bildirilmektedir. Bu süreyi kısaltmak mümkün müdür? Süre halk arasında kabul gördüğü gibi 10 gün olsa aynı kalitede tarhana üretilebilir mi? Süre 3 güne düşürülürse tarhanada hangi eksiklikler, kalite problemleri ortaya çıkabilir? ii)Son ürün bileşiminde %50 civarında bulunan unun özelliklerinin tarhana kalitesinde önemli bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Tam buğday unu ya da kepekli un kullanıldığında tarhana kalitesinde ne gibi değişiklikler olacaktır? i)Fermantasyon için en önemli parametrenin starter kültür (maya) olduğu şüphesizdir. Fermantasyon için kullanılan maya çeşitleri tarhana kalitesi üzerinde ne gibi etkiler meydana getirecektir?

Tüm bu soruların cevapları ışığında fermantasyon süresinin, kullanılan un özelliklerinin ve tarhana fermantasyonu için tercih edilen maya çeşidinin tarhana kalitesi ve biyoyararlılığı üzerine ne gibi etkileri olduğu ortaya konulmuş olacaktır.

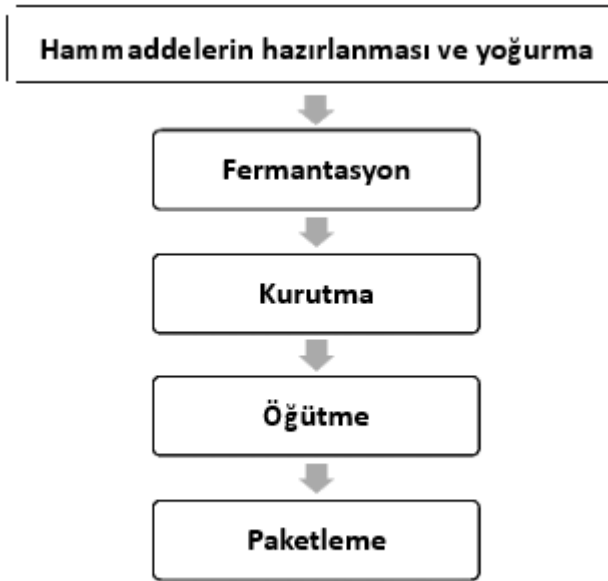
## 2. YÖNTEM

Bu çalışmada (3x2x3) faktöriyel deneme deseni kullanılmıştır. Tarhana hamurları 3 farklı maya çeşidi(nohut mayası, presmaya, ekşi maya) ve 2 farklı un (tambuğday unu, beyaz un) kullanılarak üretilmiş, üretilen hamurlar 3 farklı fermantasyon süresinde (3, 10, 21 gün) oda sıcaklığında fermantasyona tabi tutulmuştur. Tarhana üretiminde kullanılan deneysel tasarım Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 2.1 :** Tarhana üretiminde kullanılan deneysel tasarım ve kodlama.

<i>Üretim Numarası</i>	<i><sup>1</sup>Maya çeşidi</i>	<i><sup>2</sup>Un çeşidi</i>	<i>Fermantasyon Süresi (gün)</i>	<i>Örnek kodu</i>
1	N	T	3	NT3
2	N	B	3	NB3
3	P	T	3	PT3
4	P	B	3	PB3
5	E	T	3	ET3
6	E	B	3	EB3
7	N	T	10	NT10
8	N	B	10	NB10
9	P	T	10	PT10
10	P	B	10	PB10
11	E	T	10	ET10
12	E	B	10	EB10
13	N	T	21	NT21
14	N	B	21	NB21
15	P	T	21	PT21
16	P	B	21	PB21
17	E	T	21	ET21
18	E	B	21	EB21

*Maya çeşidi:* N: Nohut Mayası, P: Pres Maya, E: Ekşi maya *<sup>2</sup>Un çeşidi:* T: Tam buğday unu, B: Beyaz un



**Şekil 2.1 :** Tarhana üretimi işlem basamakları.

**Çizelge 2.2 : Tarhana üretiminde kullanılan formülasyon**

<b>BİLEŞENLER MİKTAR</b>	<b>(%)</b>	<b>1000 g un bazlı</b>
Buğday Unu	40	1 kg
Kırmızı kapyta biberi	17	425 g
Sivas Biberi (üç burun)	3	75 g
Domates	10	250 g
Soğan	12	300 g
Yoğurt	16	400 g
Tuz	1	25 g
Nane	0,5	12,5 g
Maya hamuru	0,5	12,5 g
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,5 kg</b>

### 3. BULGULAR

**Çizelge 3.1: Tarhana örneklerinin genel bileşen analizleri.**

<b>Analiz Edilen Materyal</b>	<b>Nem (%)</b>	<b>Protein (%)</b>	<b>Kül (%)</b>	<b>Yağ (%)</b>	
<b>DENEYSEL TASARIMDA ÜRETİLEN TARHANA NUNUNELERİ</b> (Kodlar materyal konusunda detaylı olarak belirtilmiştir. İlk harfler maya çeşidi, ikinci harfler un çeşidi, rakamlar ise fermantasyon süresini göstermektedir.)	NI3	8,76±0,06	-	2,90±0,13	3,31±0,01
	NE3	9,68±0,02	-	1,74±0,03	-
	PI3	9,03±0,34	-	2,25±0,21	-
	PB3	9,27±0,05	-	2,10±0,02	-
	EI3	9,00±0,20	-	2,69±0,11	2,69±0,02
	EB3	9,11±0,03	-	1,80±0,13	-
	NI10	8,93±0,09	-	2,87±0,23	-
	NE10	9,05±0,22	-	1,69±0,01	2,73±0,003
	PI10	9,00±0,07	-	3,15±0,26	-
	PB10	9,56±0,16	-	2,07±0,20	-
	EI10	9,22±0,10	-	2,26±0,07	-
	EB10	9,58±0,15	-	1,73±0,06	2,38±0,19
	NI21	8,92±0,04	13,33±0,42	2,48±0,05	-
	NE21	9,23±0,08	11,93±0,14	1,62±0,01	-
	PI21	9,40±0,11	12,80±0,47	2,65±0,11	3,84±0,02
	PE21	9,35±0,35	12,36±0,23	1,52±0,08	2,74±0,02
	EI21	9,43±0,04	12,62±0,29	2,52±0,21	-
	EB21	9,49±0,05	12,16±0,17	1,71±0,20	-
Ticari tarhana 1 (TB)	11,03±0,03	12,55±0,59	3,34±0,20	2,05±0,09	
Ticari tarhana 2 (ŞO)	15,97±0,14	14,13±0,15	1,65±0,03	1,04±0,01	
<b>Değişim aralığı</b>	8,76 – 15,97	11,93 – 14,13	1,52-3,34	1,04-3,84	
<b>Genel ortalama</b>	9,22/9,65	12,53/12,74	2,21/2,24	2,95/2,6	

Türk standartlarına göre tarhananın nem miktarı %10'nun altında olmalıdır (Anonim 2004). Çalışmamızda üretilen tarhanalara ait sonuçlar %8,76-%9,68 arasında değişmekte olup standartlara uygundur. Araştırma kapsamında sonuçları incelenen iki adet ticari tarhana örneğinde ise nem oranları %11,03 ve %15,97 olup standartların dışında olduğu

görülmektedir.

Farklı unlar kullanılarak yapılan tarhanaların nem içerikleri incelenmiş buğday unu ile üretilen tarhanada ortalama %8,2, arpa unu ile üretilen tarhanada ortalama %9, ikisinin karışımı ile yapılanda ise ortalama %8,3 olarak bulunmuştur (Erkan ve diğerleri, 2006).

TS 2282'ye göre tarhananın kül miktarı ortalama %1,5-%4 aralığında olmalıdır (Anonim 2004). Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar %1,52-%3,15 arasında olup standartlara uygundur. Analizi yapılan ticari örneklerin sonuçları da %3,34 ve %1,65 olup onlar da standartlarla uyumludur.

Isparta ve yöresinde üretilen ev yapımı tarhanalarda kül miktarını analiz eden Soyyiğit (2004) 27 adet tarhana numunesinin kül değerlerini %1,63-%3,19 arasında bulmuştur.

Çalışmada üretilen tarhana örneklerinin protein içerikleri kuru madde üzerinden %11,93 ile %13,33 aralığında değişmektedir. İki adet ticari tarhanada ise 12,55 ve 14,13 sonuçları görülmektedir. Tarhana standardında (Anonim, 2004) protein miktarının kuru maddede %12 ve üzerinde olması gerekliliği belirtilmekte olup çalışmada üretilen tarhana örneklerinin bu değeri karşıladığı görülmüştür.

Farklı unların (çavdar, mısır, soya) değişik oranlarda buğday unu ikamesi olarak kullanıldığı bir araştırmada kontrol numunesinin protein oranı %14,5 iken %100 çavdar unu ile yapılan üründe %10,5, %100 oranında mısır unu kullanılan tarhanada %8,8, %25 soya unu %75 buğday unu kullanılarak yapılan numunede ise %22,5 bulunmuştur (Köse ve Çağındı, 2002).

Çalışmamızda üretmiş olduğumuz tarhanalarda toplam yağ analizi yapılan 6 örnekte minimum %2,38, maksimum %3,84 değerlerine ulaşılmıştır. Ticari tarhana örneklerinde ise %2,05 ve %1,04 sonuçları elde edilmiştir. Tarhananın yağ içeriğiyle ilgili herhangi bir standart bulunmamaktadır. Pirinç kepeği, mısır kepeği ve peyniraltı suyu protein konsantresi kullanarak tarhana üretimi yapan Aktaş (2018) kontrol örneğinin yağ oranını %4,68 bulmuştur. %10 pirinç kepeği ve %10 Peyniraltı suyu protein konsantresi ilave edilen numunenin toplam yağ oranı %6,10; %10 mısır kepeği ve %10 Peyniraltı suyu protein konsantresi ilave edilen numunenin toplam yağ oranı ise %5,57 bulmuştur.

**Çizelge 4.3:** Tarhana örneklerindeki önemli kimyasal kalite analizleri

Analiz Edilen Materyal	Su aktivitesi (aw)	Antioksidan kapasite (DPPH)	pH (%)	Titrasyon Asitliği	
DENEYSEL TASARIMDA ÜRETİLEN TARHANA NUNUNELERİ (Kodlar materyal kısmında detaylı olarak belirtilmiştir. İlk harfler mayaya çeşidi, ikinci harfler un çeşidi, rakamlar ise fermantasyon süresini göstermektedir.)	NT3	0,39	65,01±0,75	4,11±0,01	24,25±0,35
	NB3	0,40	48,31±1,51	4,01±0,01	16,53±0,04
	PT3	0,40	62,17±6,03	4,07±0,01	23,00±0,71
	PB3	0,39	41,39±2,51	3,94±0,00	17,75±1,77
	ET3	0,39	60,75±3,01	3,73±0,01	33,25±0,35
	EB3	0,39	43,96±8,41	3,70±0,01	25,25±0,35
	NT10	0,40	60,92±4,02	3,90±0,01	33,50±0,71
	NB10	0,40	36,86±7,66	3,93±0,02	18,50±1,41
	PT10	0,39	59,95±1,58	4,46±0,02	20,00±0,71
	PB10	0,39	26,45±0,20	3,97±0,00	16,50±1,41
	ET10	0,40	68,38±1,00	3,73±0,03	36,50±1,41
	EB10	0,39	49,73±2,26	3,69±0,01	26,75±1,77
	NT21	0,39	75,14±2,86	3,94±0,01	31,25±0,35
	NB21	0,40	40,32±4,02	3,96±0,04	21,50±1,41
	PT21	0,40	68,47±1,13	4,02±0,01	24,00±0,71
	PB21	0,38	60,26±2,04	4,02±0,01	16,25±1,06
	ET21	0,41	70,74±3,17	3,66±0,01	36,00±1,41
	EB21	0,41	20,34±5,15	3,61±0,01	26,50±0,71

Tam buğday unu	-	19,64±1,82 <sup>d</sup>	-	-
Beyaz un	-	9,09±2,43 <sup>acd</sup>	-	-
Ticari tarhana 1 (TB)	0,48	10,92±0,13	3,63±0,01	31,50±1,41
Ticari tarhana 2 (ŞO)	0,72	37,56±3,15	3,89±0,01	26,75±0,35
Değişim aralığı	0,38-0,72	10,92-75,14	3,61-4,46	16,25-36,50
Genel ortalama	0,4/0,42	53,29/50,38	3,91/3,90	24,85/25,28

TS 2282 tarhana standardında tarhananın asitlik derecesinin 10-35 arasında değişebileceği bildirilmiştir (Anonim 2004). Bu çalışmada tarhana örneklerinin asitlik değerleri 16,25-36,50 arasında olup standartlara uygun olduğu görülmektedir.

16 adet ticari tarhana örneği ile 2 adet kendi ürettikleri tarhanayı inceleyen Göçmen ve arkadaşları (2003) ticari tarhanaların asitlik derecelerini 9,65-28 aralığında tespit etmişlerdir. Kendi ürettikleri 2 adet tarhananın asitlik değerleri ise 9,80 ve 11,30 olarak ölçülmüştür.

TS 2282 standardına göre pH ile ilgili bir değer aralığı bulunmamaktadır. Genel olarak 3.8-4.2 değerleri optimum değerler olarak kabul edilmektedir (Dağlıoğlu, 2000).

Yapılan bir çalışmada yulaf kepeği ve şeker pancarı lifi çeşitli oranlarda tarhana hamuruna katılmış ve kimyasal olarak incelenmiştir. İnceleme neticesinde bulunan bazı pH değerleri şu şekildedir: Kontrol örneği:4,47, %4 yulafkepeği ve %10 şekerpancarı lifi:4,42,%16 yulafkepeği ve %10 şeker pancarı lifi: 4,48 (Karaman, 2020).

Antioksidan kapasite sonuçlarımız %20,34-%75,14 aralığında çıkmıştır. Herhangi bir

standart olmayıp yapılan diğer çalışmalarla paralel bir durum söz konusudur.

Mercimek, bezelye ve nohut unlarının tarhana üretiminde kullanıldığı bir çalışmada glutensiz tarhana üretilmiştir. Buğday unu yerine pirinç unu kullanılan kontrol örneğinin antioksidan kapasite değeri 42,50 (mmol trolox/kg) bulunurken, diğer unların %40 oranında kullanıldığı tarhanalarda mercimek unlu numunede 49,19 (mmol trolox/kg), bezelye unlu numunede 50,46 (mmol trolox/kg) ve nohut unlu numunede ise 55,18 (mmol trolox/kg) değerleri llmştir (zmen, 2011).

Su aktivitesi sonuçları 0,38-0,41 arasında değişmektedir. Bununla ilgili herhangi bir standart bulunmayıp yapılan diğer çalışmalarla uyumludur.

Ev ve sanayi tipi tarhanaların su aktivitesi (aw) değerlerini inceleyen Çağındı ve arkadaşları (2016) 22 adet ev tipi tarhanada en düşük değer 0,28 bulurken en yüksek değer 0,63 ve ortalama değer 0,49 bulmuşlardır. 14 tane ticari tarhanada ise en düşük 0,31 en yüksek 0,64 ortalama 0,48 değerlerine ulaşmışlardır.

#### **4. TARTIşMA ve SONUÇ**

Genel olarak bakıldığı zaman çalışma sonucunda araştırılan kimyasal özellikler standartlarla ve literatürle uyumlu sonuçlar vermiştir. Tam buğday unu kullanılan örneklerde hemen hemen tüm değerlerin az da olsa beyaz una göre daha olumlu sonuçlar verdiği söylenebilir. Maya eşidi ve fermantasyon sürelerinin sonuçlar üzerinde çok fazla etkili olmadığı söylenebilir. Buradan hareketle tam buğday unu kullanmak tarhana kalitesini yükseltmiştir denilebilir. Fermantasyon süresinin kısaltmanın ve maya çeşidinin kaliteyi çok etkilemeyeceği de söylenebilir.

## 5. KAYNAKLAR

Aktaş, K. (2018). Farklı Kepek Ve Süt Serum Proteinleri Kullanılarak Zenginleştirilen Tarhananın Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Anonim, 2004. Tarhana Standardı. Ankara, Türkiye: Türk Standartları Enstitüsü.

Çağındı, O., Aksoylu, Z., Savlak, N. Y. ve E., K., 2016, Comparison of physicochemical and functional properties of domestic and commercial tarhana in turkey, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 22 (2), 324-330.

Erkan, H., Çelik, S., Bilgi, B., Köksel, H., A new approach for the utilization of barley in food products:Barley tarhana. Food Chemistry. 2006, 97(1): 12-18.

Göçmen, D., Gürbüz, O., Şahin, İ. (2003). Hazır tarhana çorbaları üzerinde bir araştırma. GIDA, 28(1), 13 - 18.

Karaman, E. (2020). Yulaf kepeği ve şeker pancarı besinsel liflerinin tarhana kalitesine etkisi. Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray.

Köse, E. ve Çağındı, Ö., S. (2002). An Investigation into the use of different flours in tarhana. International Journal of Food Science and Technology, 37: 219-222.

Özmen, F. H. (2011). Çölyak hastaları için baklagil unları ile zenginleştirilmiş pirinç tarhanası. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Soyyığıt, H. (2004). "Isparta ve Yöresinde Üretilen Ev Yapımı Tarhanaların mikrobiyolojik ve Teknolojik Özellikleri", Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.



# Turizm ve Planlama: Nevşehir – Göreme Balon Turizmi – GZFT Analizi

## Tourism and Planning: Nevşehir – Göreme Balloon Tourism – SWOT Analysis\*

Aziz Cumhur KOCALAR\*\*

### ÖZET:

Balon turizmi ülkemizde son yıllarda gelişen alternatif turizm faaliyetlerinden biridir. Ancak eş zamanlı balon turlarının sayısı arttıkça; Kalkış ve iniş açısından geniş ve uygun bir arazi kullanım kararı öngörülmesi de önem kazanmıştır. Üstelik kullanılan bu alanların hem tarımsal hem de kentsel alanları kapsaması turizm planlamasına da çok daha fazla önem katmaktadır. Aksi takdirde, faaliyetlerin riskleri ve yarattığı gizli ek maliyet unsurları artabilir. Çalışmanın amacı, Türkiye'de turizm planlamasına yönelik bu tür güncel kararların ve bulguların araştırılmasıdır. Çalışma, alternatif turizm kapsamında aslında doğa temelli turizmin bir kolu olan macera turizmi altında anılan balon turizminin sosyo-ekonomik özelliklerini ve çevresel etkilerini araştırmaktadır. Çalışmanın seçilen araştırma alanı Nevşehir-Göreme'dir. Çalışmada kullanılan ilk yöntem, Göreme'deki bu toplu balon turları izleyerek saha gözlemlerini kaydetmek olmuştur. Ayrıca farklı şirket çalışanları ve sahadaki turistlerle yüz yüze yapılan görüşmelerin ardından detaylı bir alan araştırması yapılmıştır. Alan destekli bu ilk izlenimlerin yanı sıra GZFT (SWOT) analizi de yapılarak konu ilgili taraflarla görüşülmek üzere gündeme getirilmiştir. Ülkemizde büyük bir balon filosu ile Göreme'de gerçekleşen balon turizminin sağladığı pek çok olanaklar vardır. Bunun yanı sıra balonların doğal ve kentsel çevre ile ilişkisi açısından plansız yaklaşımlardan kaynaklanan bazı riskler görünürlük kazanmıştır. Kısacası, çalışmanın genel gözlem ve araştırma sonuçları, turizmdeki hızlı gelişmelere rağmen, planlama eksikliği sonucu olumsuzlukların giderilmesinde geç kalındığı ve bu durumun yarattığı ek maliyetlerin yöre halkıyla yeterince paylaşılmadığının doğrulanmasıdır.

**Anahtar sözcükler:** Macera-Balon Turizmi, Çevresel Etki Değerlendirmesi-ÇED, Nevşehir-Göreme, GZFT (SWOT) Analizi, Turizm Planlaması.

### ABSTRACT:

Balloon tourism is one of the alternative tourism activities that have developed in our country in recent years. However, as the number of simultaneous balloon tours increases; In terms of takeoff and landing, a wide and suitable land use decision foresights has also gained importance. Moreover, the fact that these used areas cover both agricultural and urban areas adds also much more importance to tourism planning. Otherwise, the risks of the activities and the hidden additional costs they create may increase. The aim of the study is to investigate such current decisions and findings regarding tourism planning in Turkey. The study investigates the socio-economic characteristics and environmental effects of balloon

tourism, which is called in the adventure tourism, which is a branch of nature-based tourism within the scope of alternative tourism. The chosen research area of the study is Nevşehir-Göreme. The first method used in the study was to record some field observations by following these collective balloon tours in Göreme, which was chosen as the site. In addition, a detailed field study was conducted after face-to-face interviews with different company employees and tourists in the field. In addition to these field-supported first impressions, SWOT analysis was also made, and the subject was brought to the agenda for discussion with the relevant parties. There are many opportunities provided by balloon tourism in Göreme with a large balloon fleet in our country. In addition, some risks arising from unplanned approaches have become visible in terms of the relationship of balloons with the natural and urban environment. In short, the general observation and research results of the study are the confirmation that despite the rapid developments in tourism, it is late to eliminate the negativities as a result of the lack of planning and the additional costs created by this situation are not sufficiently shared with the local people.

**Keywords:** Adventure-Balloon Tourism, Environmental Impact Assessment-EIA, Nevşehir-Göreme, SWOT Analysis, Tourism Planning

\* Makale; ilgili projenin bir ürünüdür. “Ormanlık-Sulak-Doğal-Rekreasyon/Rekreatif-Oyun ve Spor Alanları ile Tarımsal Arazilerin Korunması-Planlanması-Tasarımı / Urban Design-Planning-Conservation in Forestry-Wetland-Natural-Agricultural with Recreation/Recreative-Games and Sports Areas (RGSA)” Niğde

Ömer Halisdemir Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Şehircilik A.B.D.

\*\* Dr. Öğ. Üy. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Şehircilik A.B.D. [azizcumhirkocalar@gmail.com](mailto:azizcumhirkocalar@gmail.com)

## 1. GİRİŞ

Balon turizmi alternatif turizm etkinliklerinden biridir. Ülkemizde son yıllarda hızlı bir gelişim göstermiştir. Çalışmanın amacı, Türkiye'de balon turizmi üzerinden turizm planlamasına yönelik güncel kararların ve uygulamaya yönelik sahadaki bulguların araştırılmasıdır.

### 1.1 Turizm çeşitliği ve balon turizminin yeri

Doğa temelli turizm geniş anlamda macera turizmi, ekoturizm ve çeşitli açılardan kırsal ve kültürel turizm gibi birçok turizm deneyimini kapsamaktadır. Bu çalışmada macera turizmine odaklanacağız. Ancak ekoturizm en popüler olanıdır ve bu yüzden de doğa ile bağı yüzeysel kalan bazı turizm şekilleri için de ekoturizm terimi kullanılabilir.

Turizm pazarında ekoturizm sürdürülebilir ve ekolojik uygulamalarıyla oldukça önemli bir gelişme sağlamıştır. Turizm endüstrisi içinde sürdürülebilirliği sağlamak üzere pek çok farklı ürünler de ortaya çıkarılmıştır.

Turizm pazarında ekoturizmin ve macera turizminin yeri doğa temelli grupta olsa da ayrıdır. Macera turizminin doğa temelli turizm altında olsa da doğayı korumada ekoturizm kadar başarılı olamayacağı bir gerçektir. Dolayısıyla balon turizminin de çevreyi ne kadar gözetebileceği tartışılır. Üstelik balon turizminin doğal taşıma eşiklerinin aşıldığı durumlarda ise çevre için oldukça olumsuz bir yönde ısrar edildiği açıktır.

Tercih edilen turistik ürünlerin ve alternatif turizm çeşitlerinin de doğru pazarlarda tanıtılması ve pazarlanması yüksek gelire sahip turistlerin bölgeye çekilmesini sağlayabilmektedir (Genç & Şengül, 2016). Yerel gelire ve imaja katkının bu şekilde daha da çok artırılabilmesi mümkündür. Ancak turizmde sadece ekonomik yan düşünülürse olumsuz çevresel etkiler de artacaktır. Stratejik yaklaşım çevrenin gözetilmesi yönünde olmalıdır.

Turizmde gözetilmesi beklenen sürdürülebilir turizm planlaması da ancak zorunlu hedefler ve uygulama izlenirliği ile denetimi varsa gerçekleştirilebilir bir anlam taşır. Aksi halde kavramların içi boşaldığı gibi turizm planları da uygulanabilirliğini yitirir.

Çalışmada özellikle balon turizmi ülkemizdeki genel hatlarıyla değerlendirilmiştir. Balon turizmine yönelik planlama varsa ve uygulamaya alınmadıysa yeniden sorgulanması, yapılandırılması gerekir. Konu öncelikle öngörüler ve literatür eşliğinde altta teorik bir açıdan, sonra da alan araştırmasıyla yerinde incelenmiştir.

Kültür ve Turizm Bakanlığı (eski adıyla Turizm Bak.) 2002 yılında kitle turizmine alternatif olarak turizm çeşitlendirmesi kapsamında özellikle doğal değerlere ve doğa sporlarına yönelik olarak bazı projeler geliştirmiştir. Bu ürünler kısaca alttaki tablodaki (Tablo 1) gibi özetlenebilir.

**Tablo 1: 2002 Yılı Turizm Bakanlığınca Geliştirilen Projelerdeki Ürünler**

Ürünler	Ürünlere yönelik bazı açıklamalar
Dağ ve doğa yürüyüşü	Bölgelere göre elverişli yörelerde
Kuş gözlemciliği	Sulak alanlar (Delta, göl ve sazlıklar)
Bitki gözleme	9 bin tür zenginliği
Atlı doğa yürüyüşü	Kapadokya öne çıkmaktadır
Yayla Turizmi	Ekolojik çiftlikler
Diğer Turizm Türleri	Akarsu sporları, Yamaç paraşütü, Mağara, Olta balıkçılığı, Av, Eğlence ve Macera turizmi

Kaynak. Turizm Bakanlığı, (2002).

1996 31 adet milli parkın 7'sinde (Göreme-Nevşehir dahil) toplam ziyaretçi sayısı (1.774.166) alana olan ilgiyi dolaylı olarak göstermektedir (Erdoğan, 1996). Kapadokya bölgesinde 2014 yılında 25 balon işletmesi hizmet vermektedir ([www.turizmuncel.com](http://www.turizmuncel.com)).

### 1.2- Balon turizminin çevresel etkisi

Çevrenin doğal ve yapay çevre olarak farklı boyutları vardır. Yapay çevrenin bir parçası olarak tarih çevre, niteliği gereği özel bir öneme sahiptir ve kültürel mirasın gelecek nesillere aktarılmasında temel unsurdur (Keleş & Harmancı, 2005, s.34). Çalışma sahası olan Göreme çok katmanlı eşsiz bir tarihi çevredir. Böyle tarihi bir çevredeki ilgili yönetimler de çevreye ilişkin sorunları çözmek ve kaliteyi korumak zorundadır.

Çevre yönetimi pek çok araca sahiptir. Bunlardan biri de Çevre Etki Değerlendirmesi (ÇED) olup, önerilen projelerin ve faaliyetlerin çevresel etkilerinin belirlenmesi, tahminlerin ve değerlendirmelerin yapılmasını sağlayan sistematik bir süreçtir.

Turizm endüstrisi de özellikle Göreme'de çevre, politikanın en önemli parçasını oluşturmalıdır. Bu anlamda balon turizmi için çok daha etkin ve sürekli ölçümlenmelerle izleme ve denetleme de yapılmalıdır.

## 2. YÖNTEM

Türkiye'de turizm planlamasına yönelik bu araştırma alternatif turizmin altında doğa temelli turizmin bir kolu olarak anılan macera turizmi içinde yer alan balon turizminin sosyo-ekonomik özellikleriyle birlikte çevresel etkilerini de bir ön araştırma konusu yapmaktadır.

Çalışmanın çıkış noktası ise turizmdeki hızlı gelişmelere karşın, plansızlığın yarattığı çevresel etkilere dair olumsuzlukların giderilmesinde oldukça geç kalındığı varsayımdır.

Giriş kısmında turizm ile çevre ve planlama ilişkisini araştıran literatürden alıntılarla balon turizmi konusuna giriş yapılmıştır. Böylece balon turizminde turizm ve planlama ilişkisi ülkemizde Nevşehir-Göreme üzerinden hem sahada hem de literatürde çevresel etkileriyle de birlikte yer bulabildiği kadarıyla hem de genel hatlarıyla değerlendirilmiştir.

Çalışmanın bulgular ve saha kısmında ise kullanılan ilk yöntem, saha olarak seçilen Göreme'deki bu toplu balon turlarının izlenmesi ve saha gözlemlerinin kayda geçirilmesi olmuştur. Bu şekilde güdülen bir yaklaşım ve eldeki olanaklarla mümkün olduğu kadar

kapsamlı bir alan araştırması yapılmaya çalışılmıştır.

Bu kapsamda bildiri metni oluşmuş, makale çalışması ise oluşum aşamasında olup, eleştirel görüş ve önerilere de açıktır. Konu, sempozyumda turizm ve planlama ilişkisi açısından bir tartışma açmak üzere ele alınmış olarak görülebilir.

Alan destekli bu ilk izlenimlerin yanı sıra özlü bir GZFT analizi de yapılarak, konu ilgili taraflarla görüşülmek üzere sempozyum kapsamında kolay anlaşılır şekilde gündeme getirilmiştir.

### **3. BULGULAR ve SAHA ARAŞTIRMASI**

Ülkemizde büyük bir balon filosunun olduğu görülen Göreme'de gerçekleşen balon turizminin sağladığı olanaklar son yıllarda giderek artmıştır. Bunun yanı sıra balonların doğal ve kentsel çevre ile ilişkisi açısından plansız yaklaşımlardan ötürü kaynaklanan bazı riskleri de olabileceği varsayımı ile saha da yerinde bir alan araştırması yapılması gerekli görülmüştür. Araştırma daha sonra bir GZFT analizi ile yine bu metinde ele alınarak değerlendirilmiştir.

Balon turizmi ülkemizde son yıllarda oldukça hızlı bir gelişme göstermiştir. Balon turizmi Kapadokya Bölgesi'nde 1991 yılında Türk Hava Kurumu ile başlamıştır. 2006'da diğer işletmelerin de açılmasıyla sıcak hava balonculuğu kısa zamanda bölgenin katma değeri haline gelerek ve yüksek ekonomik getiri kaynaklarından biri olmuştur (SHGM Nevşehir Temsilciliği).

Kapadokya bölgesinde 2018 yılı itibari ile toplamda 31 balon işletmesi 260 sıcak hava balonuyla faaliyet göstermektedir. Yıllık 600.000 civarında turiste hizmet verilebilmektedir. Meteorolojik şartların elvermesi durumunda bölgede yıllık ortalama 280 gün uçulmakta ve günde ortalama 90-100 civarında balon, uçuş gerçekleştirilmektedir (SHGM Nevşehir Temsilciliği). Tekrar ziyaret etme niyetleri üzerinde yörenin sağladığı estetik boyutun katkısı oldukça değerlidir.

Çalışmanın seçilen saha araştırma alanı Nevşehir-Göreme olup, mevsimi 2021 yılı sonbahar aylarından Eylül ayıdır. Sahada farklı şirket çalışanlarıyla ve turistlerle yapılan yüz yüze görüşmeler ve sonrasında da ayrıntılı bir alan araştırması da yapılmıştır (Fotoğraf 1).



*Fotoğraf 1. Nevşehir-Göreme’de havadaki balonların arazi üstündeki dağılımı, sayısı ve sıklığı.*

Göreme’de gün doğuşuna yakın sabah saatlerinde gerçekleşen balon turları sahada

izlendikten sonra, farklı şirket çalışanlarıyla ve turistlerle yapılan yüz yüze görüşmeler de özetle GZFT analizine yansımıştır. Ayrıca çevresel etki konusunda da bazı teknik gözlemlerde ve ilgili uzmanlarla temaslarda bulunulmuştur. Bu gözlemler, ayrıca derinlemesine alan araştırmasıyla elde edilmiş bazı literatür bilgileriyle de desteklenerek bir makale olarak yayımlanacaktır.

Balon turizminin yöreye özgü ayrıntıları iki ayrı boyutta değerlendirilmiştir. Balon turizmi yörede sayısı otuzu aşkın turizm operatörü ve işletmesinin yörede bu konuda balon sahibi (ve/veya belki de hizmet alan kiracısı) olarak kısmen geçici ya da kısmen de kalıcı denilebilecek sayıda bir istihdam yarattığı anlaşılmaktadır.

Ayrıca 2014 yılı verilerine göre 424 bin turistin katıldığı balon turlarından 85 milyon avro gelir elde edilmiştir (Turizmgüncel.com, 2015). Dünya çapında balon sayısı ile önemli bir filonun Kapadokya sahasında varlığını gösterdiği görülmektedir.

Müşteri olduğu sürece her gün sabah gün doğumu öncesinde havalanmaya başlayan sayısı bazen yüzleri bulan irili ufaklı balonların neredeyse 2-3 saat süreyle de havada kaldığı ve yerleşim çevresi üzerinde dolanarak yol aldığı görülmektedir. Sabahın bu saatleri özellikle kışın yerleşimde ısınma amaçlı yakıt kullanımının da arttığı saatler olduğundan hava kirliliği balonların ki ile birlikte oldukça artmaktadır. Bu da çevresel etkisi açısından olumsuz bir durumdur.

### **3.1 GZFT (SWOT) Analizi**

GZFT (SWOT) analizi yerinde saha gözlemleri sonrasında bir alan araştırması şeklinde ülkemizdeki balon turizmine yönelik eksende kalınarak yapılmıştır. Yöre ve etkinlik hakkındaki görsel deneyimleri ve alan araştırmasını temel alan GZFT analizi alttaki gibi dört ayrı grup içinde madde madde aktarılmıştır. Alttaki güçlü ve zayıf yanlar balon turizmini etkileyen içsel unsurlar, fırsatlar ve tehditler ise dışsal faktörlerdir.

#### **Güçlü (Olumlu) yanlar**

1. Yörenin ve etkinliğin taşıdığı müşteri çekim potansiyeli.

2. Etkinliğin yöredeki manzaranın ve özellikle peribacalarının görsel çekiciliği olması.
3. Etkinliğin doğal yapıya kısmen uyumluluğu.
4. Yerel halkın gençlerinin beşerî yetenekleri ve yeniliklere uyum kapasitesi.

### **Zayıf (Olumsuz) yanlar**

1. Yörenin önemli bir kısmının merkezi bir yerleşim yeri olması.
2. Çevre yönetim sisteminde görünür eksikliklerin varlığı.
3. Turizm talebinin belli bir zaman parçasında ve yörede çevre üzerinde turistik yoğunlaşma yaratması çevre kirliliği açısından baskı doğurmaktadır.
4. Etkinlikte kullanılan fosil yakıtın (LPG) yarattığı çevre kirliliği (hava ve toprak) sürekli ölçülüp izlenmelidir.
5. Altyapısız işletmelerin ve sunduğu ürünle hizmetlere yönelik olumsuz imajlar
6. Yetersiz, zayıf ve vizyon sahibi olmayan ilgili yönetimler

### **Fırsatlar**

1. Sürdürülebilir turizm ilkelerine bağlı kalınarak, iyi yönetilir ve kontrollü bir şekilde gelişirse fiziksel-sosyo-ekonomik çevre üzerinde olumlu etkileri olacaktır.
2. Turizmden elde edilen gelirin doğal kaynakların araştırılıp, korunmasına ve çevre kalitesinin yükseltilmesine aktarılması mümkündür. Örneğin; Kenya'daki doğa tabanlı turizmin en karlı arazi kullanım yolu olduğu anlaşılmıştır.
3. Ortak bir fon ile doğal, arkeolojik, tarihi alanların korunması sağlanabilir.
4. İyi tasarlanmış turizm (balon iniş kalkış) noktaları arazi değerlerinin artmasını sağlayacaktır.
5. Balon turizminin gelişmesi çevreye olan yakından tanıklığı çevresel duyarlılığı eko turizmdeki gibi arttırabilir.
6. İyi bir planlama doğal afetlerin (rüzgâr erozyonu) zararlarından tam bir koruma sağlamasa da olumsuz etkileri onarım desteği ile azaltabilir.
7. Çiftçiler için tarlalarının (eğer ürünleri de hasar almayacak şekilde) acil balon inişleri için kullanılması mümkünse belki ek bir gelir de yaratabilir, bu hususlar ÇED ile araştırılmalıdır.

### **Tehditler (Riskler)**

Balon deneyimi faaliyetinin emniyetini etkileyen kaza riski oluşturan kaynaklar:

1. Uçuşa elverişlilik gerekliliklerinin sağlanamaması: Yöredeki yerleşimin ve peribacalarının üzerinde ve yakınında gerçekleşiyor olmasının yarattığı kaza riskleri (aşırı balon ve insan trafiği vb.).
2. Organizasyona yönelik gereklilikler (alt yapı/hizmet/güvenlik yetersizlikleri, vb.).

GZFT analizinde de belirtildiği gibi balon turizmine dair farklı tehditlerin varlığı da ayrıca

araştırılmalıdır. Özellikle kaza riskleri ve bertaraf yöntemleri üzerinden kabul edilebilirlikte ayrıca önem kazanmaktadır.

### **3.2 Balon turizminin mevcut duruma dair diğer bazı özgün değerlendirmeler ve öngörüler**

Özgün değerlendirmeler ve bazı öngörüler altta özetlenmiştir:

Balon turizmi ilgili yörede sayıları koşullara göre artan turizm firmalarının yarattığı istihdam olanakları ile yürütülen nitelikli bir hizmettir. Pazarlama sağlayıcı ofis faaliyetlerinin ötesinde balonu kullanan bir pilot ve destek personellerinin sayısı balonun büyüklüğüne göre yaklaşık olarak 5-10 kişi arasında değişebilmektedir.

Balon turizmi ilgili yörenin planlandığı uygun alanları üzerinde ve balon sayısına göre bir taşıma kapasitesi dikkate alınarak yapılmalıdır. Bu taşıma kapasitesi yöreye ve hava durumlarına vd. koşullara göre zamanla değişim gösterebilir.

Kapadokya bölgesinde 2014 yılı itibariyle 25 balon işletmesi hizmet vermektedir (Turizm Güncel.com, 2015). Bu sayı giderek artmıştır. Dolayısıyla eşzamanlı havalanmaya başlayacak balon sayısı önceden mutlaka belirli olmalıdır. Havalanma ve inme yerleri de yine ayrıca mümkün olduğunca belirli olmalıdır.

## **4. TARTIŞMA ve SONUÇ**

Ülkemizde büyük bir balon filosu ile Göreme'de gerçekleşen balon turizminin sağladığı olanaklarının yanı sıra balonların doğal ve kentsel çevre ile ilişkisi açısından plansız yaklaşımlardan kaynaklanan bazı riskleri de çalışmayla birlikte görünürlük kazanmıştır.

Balon turlarının eşzamanlı olarak gerçekleşme sayısı arttıkça; havalanma ve yere inme açısından geniş ve uygun bir arazi kullanımı kararlarını da şart koşması beklenir. Üstelik kullanılan bu alanların gerek tarımsal gerekse kentsel alanları da içermesi turizm planlamasına çok daha fazla önem kazandırmaktadır. Konu bu kapsamda öncelikle bir alan araştırmasıyla yerinde incelenmiştir.

Balon turizmi etkinliği toplumsal veriler kadar doğal verilere de fazlasıyla ihtiyaç duymaktadır. Turizm ve çevre arasındaki ilişkilerin yaşamsal nitelikte olduğu ve turizmin var olması için çevrenin de yaşaması gerektiği ortadadır (Küçüktopuzlu, 1991, s246-254). Turizmin gelişmesi ve bir alanın çevresel kullanımı yine olumsuz çevresel etkiler yaratır. Bu da çevreye önem verilmesini, kaynak olma ve koruma değerinin çok iyi bir şekilde yönetilmesini gerektirmektedir. Balon turizminde taşıma eşiklerine dikkat edilmemesi vb. sebeplerle koruma-kullanma dengesinin bozulduğu sabah gün doğumunda sahada artan hava kirliliğinden de görülebilmektedir. Toprağa zararı da ölçülerek izlenmelidir.

Kapadokya'da öncelikle turizm şirketleri için önemli bir gelir kaynağı sağladığı görülmektedir. Ancak yerel halk dolaylı yollardan bu turizmden yararlanmış olabilir. Mahsul alan çiftçilerle ise çok daha ayrıntılı teknik ölçümlere dayalı çalışmalar yapılmalıdır.

Çalışmanın sonucu olarak baştaki varsayımında yer alan görüşlerin genel gözlem ve



araştırma sonuçlarına göre doğrulandığı söylenebilir. Turizmdeki hızlı gelişmelere karşın, plansızlığın yarattığı çevresel etkilere dair olumsuzlukların giderilmesinde genelde olduğu gibi Göreme’de de başta yaşanan kazalarda da geç kalındığı gibi belki daha sonra bunlardan ders alınarak rekabet açısından biraz yol alındığı anlaşılmaktadır.

Bu araştırmayla da birlikte başka saha bulguları da halen bazı öncelikli tedbirleri ve saha kontrollerini gerekli kılar nitelikte olabilir. Bu tedbirler alınmadığı taktirde plansızlıktan dolayı faaliyetlerin riskleri ve yarattığı gizli ek maliyet unsurları da artabilir.

ÇED turizmdeki bu tür etkinlikler için gerekli olmak zorundadır ve balon turizmine ayrıca yöreye özgü de çevresel ölçümler geliştirilmelidir. Çevresel etkilerin kesin olarak belirlenmesi (ve hesaplanması) şarttır. Alanın zelliklerine özgü çeşitli ayrıntılı tablolar (matrisler) yapılmalı, bunlar çevresel etkilerin sürekli izlenip değerlendirmelerini de kapsamalı, etkinlikler böylece her yönüyle denetlenebilir olmalıdır. Ayrıca Sosyal Etki Değerlendirmesi de (SED) olmalıdır. Böylece Kapadokya balon turizmi dünyanın daha çok ilgisini çekecektir.

Konular bu kapsamda ilgililerle birlikte tartışılmak üzere gündeme taşınmaktır. Özellikle evresel ve tarımsal etkiler ciddiye alınmalıdır.

## 5. KAYNAKLAR

Genç, K. & Şengül S. (2016). Güzel Atlar Diyarına Yolculuk: Kapadokya Bölgesine Yüksek Gelirli Turist Çekimine Yönelik Bir Değerlendirme, May 2016, Conference: 2. Uluslararası Nevşehir Tarih ve Kültür Sempozyumu, Nevşehir.

Hava Aracı ve İlgili Ürün, Parça ve Cihazın Uçuşa Elverişlilik ve Çevresel Sertifikasyonu Yönetmeliği (SHY-21) (2013 tarih ve 28741 sayılı R.G.) [Çevrim-içi <https://resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/08/20130820-7.htm>] Erişim tarihi: 22.10.2021.

Keleş, R. & Harmancı, C. (2005). *Çevre Politikası*. İmge Kitabevi, 5. Baskı, Ankara.

Küçüktopuzlu, F. (1991). *Turizm Faaliyetlerinin Turizm Alanındaki Ekolojik Yapıya Etkileri*. Turizm Kalkınma Bankası Yıllığı.

Turizm Bakanlığı, (2002). Doğa Turizminin Geliştirilmesine Yönelik Projeler. Ankara.

Turizmgüncel.com, (2015). Kapadokya'da Kaç Balon Var? Sektörün Büyüklüğü Ne Kadar? [Çevrim-içi <http://www.turizmguncel.com/haber/kapadokya'da-kac-balon-var-sektorun-buyuklugu-ne-kadar-h23220.html>] Erişim tarihi: 25.04.2016

# Konya Kapalı Havzası'na Yönelik İklim Tehlikeleri

## Climate Threats on Konya Closed Region

Hayriye SAĞIR\*

### ÖZET:

İklim değişikliği günümüzde karşı karşıya kaldığımız en önemli küresel sorunlardan birini oluşturmaktadır. İnsan doğa dengesinin bozulması nedeni ortaya çıkan iklim değişikliğinin sorumlusu olarak antropojenik faaliyetler gösterilmektedir. Bu nedenle yanlış uygulamaların bırakılarak, önleme ve koruma odaklı tedbirlerin ivedilikle uygulamaya geçirilmesi iklim değişikliği ile mücadelede önem arz etmektedir. Türkiye'nin en büyük kapalı havzasını oluşturan Konya Kapalı Havzası günümüzde ciddi iklim tehlikeleri ile karşı karşıya bulunmaktadır. Özellikle son dönemlerde yaşanan kuraklık bölgeyi tehdit etmektedir. Havzaya yönelik hazırlanan iklim senaryoları ve modellerine göre havza genelinde sıcaklıklar artış eğilimindedir. Bunun yanında havza için tespit edilen yağış değerleri ise azalma eğilimindedir. İlerleyen yıllarda havza genelinde sıcaklık değerleri artarken yağış miktarının azalması havzanın su potansiyelini olumsuz etkileyecektir. Havzadaki suyun bilinçsizce kullanımı ise su kaynakları üzerindeki bir diğer baskı unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca havzada gerçekleştirilen bilinçsiz tarım faaliyetleri gerekli uygulamalarla verimli olabilecek toprakların, verimlerinin düşmesine ve toprakların erozyona maruz kalmasına neden olmaktadır. Tarım topraklarına yönelik tehdit oluşturan bir diğer sorun ise tuzlanmadır. Türkiye'de tuzlanmanın en yaygın görüldüğü alan tahıl ambarı olarak nitelendirilen Konya Kapalı Havzası'dır. Bu durum tarım güvenliği açısından da önemli bir tehdit unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Havzanın çevresel sürdürülebilirliğine yönelik risk faktörü olarak ele alınması gereken sorun alanlarını; yeraltı ve yerüstü su rezervlerinin kalitesi ve miktarı, doğal alanlarına yönelik oluşan baskılar, obruk oluşumları, kuraklık, erozyon, çölleşme ve doğal afetler karşısındaki dayanıklılık olarak sıralamak mümkündür. Söz konusu sorunlar hem ekolojik dengeye zarar vermekte, hem de bir dizi sosyal sorun ve ekonomik kayıpları beraberinde getirmektedir. Bu doğrultuda çevresel baskı oluşturan faktörlerin tespit edilip bunları önlemeye yönelik politika seçeneklerinin belirlenmesi, iklim değişikliği ile mücadelede önem arz etmektedir. Havzanın coğrafi konumu, sahip olduğu doğal kaynak değerleri oldukça değerlidir ve sağlıklı bir şekilde korunarak gelecek nesillere bırakılması gerekmektedir, bu durum kuşaklararası hakkaniyetinde bir gereğidir. Bu doğrultuda hazırlanan çalışmanın temel odak noktası; Konya Kapalı Havzası'na yönelik iklim değişikliği tehlikelerinin neler olduğudur. Çalışma kapsamında, havzaya yönelik hazırlanan raporlar, süreli yayınlar, internet verileri incelenerek; iklim değişikliğinin muhtemel etkileri analiz edilecek, çevresel sürdürülebilirlik için gerekli politika öncelikleri belirlenecektir.

**Anahtar sözcükler:** iklim değişikliği, Konya Kapalı Havzası, kuraklık yönetimi, sürdürülebilirlik

## **Abstract**

Climate change constitutes one of the most significant global problems we encounter at the present time. Anthropogenic activities are deemed responsible for climate changes arise as a result of disturbance of balance of nature by human beings. For that reason, actualization of prevention and protection-based precautions by disusing implementations giving harm to ecological balance becomes more of an issue in fight against climate change. Being the biggest closed basin of Turkey, Konya Closed Basin is faced with serious climate threats in our day. The drought experienced particularly in the recent periods threatens the region. According to the climate scenarios and models prepared regarding the basin, temperature tends to increase throughout the basin. Besides this, rainfall values determined for the basin incline to decrease. The fact that rainfall amount is decreasing while temperature rating is increasing in the following years across the region will affect water potential of the basin in negative manner. Unconscious usage of the water in the basin is another element of oppression on water resources. Furthermore, unconscious agricultural activities in the basin gives rise to loss in fertility of lands that can be fertile by means of necessary applications and to lands' being subjected to erosion. Another element forming a threat on agricultural soils is salinisation. The lands on which salinisation is observed most frequently in Turkey is Konya Basin, defined as granary. This case is an important threat risk in terms of agricultural safety. The problems need to be dealt as risk factor within the perspective of environmental sustainability of the basin are as follows: quality and amount of ground and surface water reserves, oppressions on natural areas, pothole formation, and endurance against drought, erosion, desertification and natural disasters. Aforementioned problems both give rise to ecological balance and bring about various social problems and economic losses. Within this scope, determining the factors constituting environmental oppression and the policy options directed on preventing these are of great importance in the struggle against climate change. Geographical location and the natural source that the basin possess are quite valuable and these shall be protected in a healthy manner and transmitted to upcoming generation. This is also a necessity for intergenerational equity. The main focus point of this study prepared is to determine climate change threats concerning Konya Closed Basin. The reports prepared, periodicals and internet data on the basin are analysed within the scope of the study and potential effects of climate change will be analysed and policy priorities required for environmental sustainability will be determined.

**Key words:** climate change, drought management, Konya Closed Basin, sustainability.

\* Doç. Dr. , Selçuk Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakülte,  
e-posta: [hayriyesamur@selcuk.edu.tr](mailto:hayriyesamur@selcuk.edu.tr)

# **KOP Bölgesinde Arıtılmış Evsel/Kentsel Atıksuların Tarımsal Üretimde Yeniden Kullanımı: Potansiyel, Riskler ve Faydalar**

## **Reuse of Treated Domestic/Urban Wastewater in Agricultural Production in KOP Region: Potential, Risks and Benefits**

Bilgehan Nas\*, Süleyman Soylu\*\*, Mehmet Şahin\*\*\*, Taylan Dolu\*\*\*\*

### **ÖZET:**

KOP Bölgesi sekiz ili içine alan çok geniş bir coğrafyaya sahiptir. Bölgede işlenebilir tarım alanlarının %90'dan fazlasını tarla bitkileri ekilişleri ve nadas alanları oluşturmaktadır. Geri kalan bölümde ise meyve ve sebze bitkileri üretimi yapılmaktadır. KOP Bölgesinin ana gövdesini Konya Kapalı Havzası oluşturmaktadır. Konya Kapalı Havzası; Konya, Karaman, Aksaray ve Niğde illerini kapsayan 6.53 milyon ha yüzölçümü ile Türkiye yüzölçümünün %8.3'ünü oluşturmaktadır. Havzadaki 2.981.811 ha tarım alanının %32'sinde sulu (954.180 ha, ruhsatsız kuyu alanları dahil), %68'inde ise kuru tarım (2.027.631 ha) yapılmaktadır. DSİ verilerine göre havzanın kullanılabilir su potansiyeli ise 4.365 milyar m<sup>3</sup>/yıl'dır (1.93 milyar m<sup>3</sup> yerüstü suları + 2.435 milyar m<sup>3</sup> yeraltı suları). Yani tarım alanlarının tümünün sulanması için 10.635 milyar m<sup>3</sup>/yıl daha ilave suya ihtiyaç vardır. Bununla birlikte, son yıllarda iklim değişikliğinin bölgedeki tarımsal üretim üzerindeki olumsuz etkisi de artmaktadır. Azalan yağış miktarı bölgedeki kuraklığı giderek artırmakta ve dolayısıyla üreticilerin kullanılabilir yeraltı suyu potansiyelinden daha fazlasını kullanmalarına sebep olmaktadır. Bölgede su tarımsal faaliyetlerde üretimin ve sürdürülebilirliğin tek anahtarıdır. Bu yüzden bölgede sulama imkanlarını artıracak her türlü yaklaşım çok büyük öneme sahiptir. Bölgede yerleşim yerlerindeki evsel/kentsel atıksuların tarımsal üretimde yeniden kullanılabilme potansiyelinin tespiti ve uygulamanın muhtemel risk ve faydalarının değerlendirilmesi su kaynaklarının akılcı ve etkin kullanımı açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, KOP bölgesindeki sekiz ilde atıksu arıtma tesislerinin kapasitesi, arıtılmış atıksu debisi, arıtma prosesleri ve arıtılmış atıksuların yeniden kullanım alternatifi olarak tarımsal sulamada kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Tarımsal üretimde arıtılmış atıksuların yeniden kullanımında muhtemel riskler ve faydalar bu konudaki öncü ülkelerin deneyimleri ile değerlendirilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Atıksu, KOP Bölgesi, Tarım, Sulama, Yeniden kullanım

# UV-C Radyasyon Teknolojisi ve Gıda Güvenliği

## UV-C Radiation Technology and Food Safety\*

Alime CABİ\*\*, Cemalettin SARIÇOBAN\*\*\*

### ÖZET:

Gıda güvenliğindeki en önemli tehlikeler arasında bakteri, virüs, maya, küf ve parazit gibi mikroorganizmalar ve bu mikroorganizmaların gıda zincirinde ürettiği toksinler gibi biyolojik tehlikeler yer almaktadır. Bu tehlikeleri yok etmek için gıda endüstrisinde ısıl işlem, pastörizasyon, ultrason, radyofrekans ısıtma, darbeli elektrik alanları ve yüksek basınçlı işleme gibi geleneksel teknolojiler kullanılmaktadır. Ancak bu teknolojiler, gıdaların fiziksel özelliklerini değiştirerek ve besin kalitesini düşürerek gıda kalitesini olumsuz etkileyebilir. Gıda endüstrisinde ultraviyole (UV) ışığın uygulanması ısıl olmayan bir yöntemdir. Geleneksel teknolojilerin olumsuz etkilerinden dolayı ve gıdalarda kimyasal dezenfektan gerektirmediği için gıda endüstrisinde uzun süredir büyük umutlar vaat etmektedir. UV-C teknolojisi, yüzey sterilizasyonun yanı sıra, çok çeşitli sıvı yiyecek ve içeceklerde, et ürünleri, sığır eti ve deniz ürünlerinde patojenik mikroorganizmaları inaktive etmek için kullanımı belirtilmiştir. UV-antiseptik ışınlama bölgesi (200-280 nm) olarak da adlandırılan UV-C bölgesidir ve bu bölge mikrobiyal inaktivasyon için uygun yüksek enerjeye sahiptir. UV-C'nin inaktive etme mekanizma, mikrobiyal hücrelerdeki DNA/RNA'yı bozarak hücre metabolizmasını ve üremesini değiştirerek hücre ölümüne yol açmaktır. UV-C radyasyon gıda kaynaklı patojenik bakterileri (*Listeria*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Escherichia coli*, *Aeromonas*, *Cladosporium*, *Alicyclobacillus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Yersinia*), *Lactobacillus* gibi bozucu bakterilerin, *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomyces bailii* gibi bozucu mayaları, *Neosartorya fischeri* gibi küflerin büyük bir kısmını başarılı bir şekilde inaktive etmiştir. UV-C'nin gıda uygulamasında etkinliğini etkileyen önemli faktörler, hedeflenen mikroorganizmanın duyarlılığı ve mikrobiyal büyüme fazı, büyüme koşulları (hücre boyutu, hücre duvarı kalınlığı, sıcaklık, genomik DNA'nın bileşimi) gibi mikrobiyal özelliklerdir. Ayrıca Mikrobiyal inaktivasyon için optimum dalga boyuna sahip bir UV-C kaynağı seçmek, UV-C proses koşulları, UV-C ekipman parametreleri, gıdanın kompozisyonu gibi faktörler de UV-C'nin etkinliğini etkiler. Sıvı gıdalarda UV-C ışığının penetrasyonu bulanıklık, optik yoğunluk, renk, viskozite, kimyasal bileşim, pH ve kalınlık gibi faktörlere bağlıdır. UV ışık gıdaların besleyicilik değerini önemli ölçüde koruduğu için de büyük bir avantaja sahiptir. Ancak A vitamini, siyanokobalamin (B12 vitamini), riboflavin (B2 vitamini), D vitamini, folik asit, K vitamini, tokoferoller (E vitamini), karotenler gibi UV ışığa duyarlı bazı besinlerde kayıplar meydana gelebilir.

**Anahtar sözcükler:** Gıda güvenliği, mikrobiyal bozulma, gıda kalitesi, UV-C radyasyon.

## ABSTRACT:

Among the most important hazards in food safety are microorganisms such as bacteria, viruses, yeast, molds and parasites, and biological hazards such as toxins produced by these microorganisms in the food chain. Traditional technologies such as heat treatment, pasteurization, ultrasound, radiofrequency heating, pulsed electric fields and high-pressure processing are used in the food industry to eliminate these hazards. However, these technologies can adversely affect food quality by changing the physical properties of food and reducing its nutritional quality. The application of ultraviolet (UV) light in the food industry is a non-thermal method. It has long held great promise in the food industry because of the negative effects of traditional technologies and because it does not require chemical disinfectants in foods. Besides surface sterilization, UV-C technology is indicated for use in a wide variety of liquid foods and beverages, meat products, beef and seafood to inactivate pathogenic microorganisms. It is the UV-C region, also called the UV-germicidal irradiation region (200-280 nm), and this region has high energy suitable for microbial inactivation. The inactivation mechanism of UV-C is to cause cell death by altering cell metabolism and reproduction by disrupting DNA/RNA in microbial cells. UV-C radiation foodborne pathogenic bacteria (*Listeria*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Escherichia coli*, *Aeromonas*, *Cladosporium*, *Alicyclobacillus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Yersinia*), degrading bacteria such as *Lactobacillus*, saprophyte yeast such as *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomyces bailii*, successfully inactivated some of them. Important factors affecting the efficacy of UV-C in food application are the sensitivity of the targeted microorganism and microbial characteristics such as microbial growth phase, growth conditions (cell size, cell wall thickness, temperature, composition of genomic DNA). In addition, factors such as choosing a UV-C source with the optimum wavelength for microbial inactivation, UV-C process conditions, UV-C equipment parameters, and the composition of the food also affect the effectiveness of UV-C. Penetration of UV-C light in liquid foods depends on factors such as turbidity, optical density, color, viscosity, chemical composition, pH and thickness. UV light also has a great advantage as it significantly preserves the nutritional value of foods. However, losses may occur in some UV light-sensitive nutrients such as vitamin A, cyanocobalamin (vitamin B12), riboflavin (vitamin B2), vitamin D, folic acid, vitamin K, tocopherols (vitamin E), carotenes.

**Keywords:** Food safety, food quality, microbial spoilage, UV-C radiation.

\*\* Yüksek Mühendis, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi /Gıda Mühendisliği Bölümü, 42075 Kampüs – KONYA, [alimeyaldiz@gmail.com](mailto:alimeyaldiz@gmail.com)

\*\*\* Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi /Gıda Mühendisliği Bölümü, 42075 Kampüs – KONYA, [cscoban@selcuk.edu.tr](mailto:cscoban@selcuk.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Gıda güvenliği tarihi, neredeyse insanlık tarihinin başlangıcına uzanır ve insanların toksik olan gıdaları doğal olarak tanınması ve ardından bunlardan kaçınılmasıyla başlamış olabilir (Griffith,2006). Günümüzde ise gıda güvenliği, gıda üretimi ve hizmeti veren endüstrilerin en önemli sorunu haline gelmiştir (Bintsis ve ark.,2000). FAO gıda güvenliğini, gıdaları tüketicinin sağlığına zararlı hale getirebilecek kronik veya akut tüm tehlikeleri olarak ifade eder (FAO,2003). Henson ve Traill, gıda güvenliğini belirli bir gıdanın tüketilmesinden dolayı herhangi bir tehlikeye maruz kalmama olasılığı olarak tanımlar (Henson, S. Ve Traill, B. (1993); Wilcock, 2004).

Gıda güvenliği, gıdalardaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeler gibi gıda kaynaklı tehlikelerle ilgilidir (Selamat, 2016). Fiziksel tehlikeler, nihai ürüne zararlı yabancı maddelerin istemeden dahil edilmesinden kaynaklanır. Yabancı malzemeler önemli ölçüde tüketici şikayetlerine sebep olur. Fiziksel tehlikeler, cam kırığı, tırnak, tohum, makine parçası gibi çok çeşitli nesnelere içerebilir (Keener, 2001). Kimyasal tehlikeler ise gıdalara dışarıdan eklenen ya da çeşitli kaynaklardan karışan gıda olmayan kimyasal maddelerdir. Kimyasal tehlikeler, gıda katkı maddeleri (renklendiriciler, koruyucular, tatlandırıcılar, aroma vericiler, antioksidanlar), zirai ilaç kalıntıları (fungisitler, pestisitler, herbisitler) ve ağır metallere oluşmaktadır (Singh ve ark. 2019).

Biyolojik tehlikeler gıda bileşiminde doğal olarak bulunan zehirli kimyasal maddeler (glukozinolatlar, glikoalkaloidler, alil izotiyosiyanatlar, alkenilbenzenler gibi bitkisel toksinler) ve gıdalara bulaşan mikroorganizmalar (küfler, parazitler, bakteriler) virüsler ve mikrobiyal toksinlerdir. Ayrıca genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) da biyolojik tehlikeler arasındadır (Singh ve ark. 2019).

Bu derlemenin amacı gıda güvenliğinde tehdit oluşturan mikroorganizmalar ve mikotoksinlerin azaltılması ve/veya yok edilmesinde yenilikçi bir teknoloji olan UV-C ışınlanmanın etkisini açıklamaktır. UV-C radyasyonun gıdalarda kullanımı ve UV-C radyasyon kullanımının avantajları ve dezavantajları belirtilmiştir.

## 2. UV-C RADYASYON VE GIDA GÜVENLİĞİ

Gıda endüstrisinde ısı işlem, pastörizasyon, ultrason, radyofrekans ısıtma, darbeleri elektrik alanları ve yüksek basınçlı işleme gibi geleneksel teknolojiler kullanılmaktadır. Ancak bu teknolojiler, gıdaların fiziksel özelliklerini değiştirerek, besin kalitesini düşürerek gıda kalitesini olumsuz etkileyebilir. Gıda endüstrisinde ultraviyole (UV) ışığın uygulanması ısı olmayan bir yöntemdir.

Geleneksel teknolojilerin olumsuz etkilerinden dolayı ve gıdalarda kimyasal dezenfektan gerektirmediği için gıda endüstrisinde uzun süredir büyük umutlar vaat etmektedir.

### 2.1. UV-C radyasyon

Ultraviyole ışık 1801'de Alman fizikçi Johann Wilhelm Ritter tarafından keşfedildi ve 1878'deki ilk deneylerde kısa dalga boyunun mikrop öldürücü etkisi kullanıldı (Ahmad, 2017; Delorme ve ark., 2020). Gıda işleme için uygun olan UV ışık dalga boyu 100 ila 400



nm arasında değişir. Bu aralık ayrıca alt gruplara ayrılabilir: insan derisinde bronzlaşmaya neden olabilen UV-A (315 ila 400 nm); cilt yanmasına ve cilt kanserine yol açabilen UV-B (280 ila 315 nm); ve bakteri ve virüsleri etkin bir şekilde etkisiz hale getiren UV-C (200 ila 280 nm). UV-C radyasyonunda (200-280 nm), DNA en yüksek absorpsiyonu gerçekleştirir ve bu nedenle, patojenik bakteriler ve virüsler dahil olmak üzere farklı mikroorganizma türleri için UV spektrumunun antiseptik bölgesi olarak kabul edilen en öldürücü aralıktır (Koutchma, 2009).

Ultraviyole ışığın mikrobiyal inaktivasyonu, mikrobiyal hücre DNA'sı üzerindeki ışığın emilmesiyle gerçekleştirilebilir. Mikroorganizmaların UV radyasyonu ile inaktivasyonunun ana mekanizması, DNA replikasyonuna müdahale eden lezyonların etkilenmesi ile oluşur (Delorme ve ark., 2020). Işınlama, dünya çapında gıda kaynaklı hastalıkların başlıca katkıları olan *E. coli O157:H7*, *Salmonella*, *Listeria*, *Campylobacter* ve *Vibrio* gibi zararlı bakterileri yok eder (Singh ve ark. 2019).

UV-C ışınlamasının gıda uygulamasında etkinliğini etkileyen önemli faktörler; hedeflenen mikroorganizmanın duyarlılığı ve mikrobiyal büyüme fazı, büyüme koşulları (hücre boyutu, hücre duvarı kalınlığı, sıcaklık, genomik DNA'nın bileşimi) gibi mikrobiyal özelliklerdir. Ayrıca mikrobiyal inaktivasyon için optimum dalga boyuna sahip bir UV-C kaynağı seçmek, UV-C proses koşulları, UVC ekipman parametreleri, gıdanın kompozisyonu gibi faktörler de UV-C'nin etkinliğini etkiler (Singh ve ark., 2020).

ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) ve ABD Tarım Bakanlığı (USDA), gıdalarda UV ışınlaması kullanımının güvenli olduğunu bildirmiştir (Koutchma, 2009). Işınlanmış Gıdalara İlişkin Codex Genel Standardı gıdalar için uygun olan radyasyon dozunu 'Herhangi bir gıdanın ışınlanması için, teknolojik amaca ulaşmak için minimum soğurulan dozun yeterli olması ve maksimum soğurulan dozun tüketici güvenliğini etkilemeyen dozdan daha az olması gerekir. Bazı durumlar dışında maksimum emilen doz 10 kGy'den fazla olmamalıdır' şeklinde ifade etmiştir (CAC, 2003).

## 2.2. Gıdalarda UV-C uygulamaları

UV-C teknolojisi, yüzey ve hava sterilizasyonunun (Bintsis ve ark.,2000) yanı sıra, çok çeşitli sıvı yiyecek ve içeceklerde, et ürünleri, sığır eti ve deniz ürünlerinde, taze gıdalarda patojenik mikroorganizmaları inaktive etmek için kullanımı belirtilmiştir (Singh ve ark. 2020). Gıda sanayinde gıdayla temas eden yüzeyler, gıda ambalajları ve katı gıda yüzeyleri UV-C ışık işleminin başlıca yüzey uygulama alanlarıdır. UV-C ışık ile dezenfeksiyon sistemleri ekipmanlarda, taşıyıcı bantlarda, depolama ve hazırlık alanlarında mikrobiyal inaktivasyonu sağlamak için, kullanılmaktadır. Gıda ambalajlarına yapılan UV-C ışık uygulamalarında gıdalar, ambalajlı olarak UV-C ışığa maruz kalabilir ve/veya yalnızca ambalaj materyali UV-C işleminden geçirilebilmektedir. Gıda yüzeyindeki mikroorganizmaları yok etmek ya da kontrol altına almak amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan UV-C ışığın gıda yüzeylerinde kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Son yıllarda taze ve/veya dondurulmuş gıdaların, ısıl işlem sonrası soğukta depolanan (süt ürünleri gibi) gıdaların yüzey uygulamalarında UV üniteleri geliştirilerek kullanılmaya başlanmıştır. Gıdalarda UV ışık yüzey uygulama çalışmaları

ağırlıklı olarak meyve ve sebze yüzeyleri üzerindedir. UV ışık, hava ve sıvı uygulamalarında birçok yapı tarafından güçlü bir şekilde emildiği halde katı nesnelere yüzey tabakasının ötesine ya geçememekte ya da çok az nüfuz edebilmektedir. Dolayısıyla, daha çok yüzey sterilizasyonu için kullanılmaktadır (Nurcan ve ark., 2018).

UV ışığı, çok çeşitli sıvı yiyecek ve içecekler için mikrobiyal kontaminasyon seviyelerini azaltma konusunda önemli vaatlere sahiptir. Meyve sularında *E. coli*, *S. Typhimurium*, *L. monocytogenes*, *S. cerevisiae* (Carrillo, 2017; Gayán ve ark., 2016; Gouma ve ark. 2015) sütlerde *B. cereus*, *E. coli*, *L. monocytogenes*, and *Enterobacteriaceae* (Choudhary ve ark., 2011; Lu ve ark., 2011) alkollü içeceklerde *Brettanomyces*, *Saccharomyces*, *Acetobacter*, *Lactobacillus*, *Pediococcus* (Fredericks ve ark., 2011) gibi mikroorganizmaların inaktivasyonunda UV-C kullanılmıştır. Elma suyu, guava ve ananas suyu, mango nektarı, çilek nektarı, portakal ve tropikal meyve suyuna UV radyasyon uygulamış ve UV-C radyasyon aerobik bakteri ve maya-küf sayısını başarılı bir şekilde azaltmıştır. Ayrıca UV ile muamele edilen meyve sularının, ısıl pastörizasyona kıyasla tat ve renk profilleri değişmemiştir (Keyser ve ark., 2008). Ayrıca sıvı yumurtada ürünlerinde de UV radyasyon kullanılmıştır. En iyi azalma (>2-log) sıvı yumurta beyazında 0.153 cm sıvı derinliği ve 1.314 mW/cm<sup>2</sup> UV yoğunluğunda elde edilmiştir (Unluturk ve ark., 2008).

UV ışığının ete tamamen nüfus etmemesine rağmen, son yıllarda et ve deniz ürünlerinin yüzeylerindeki mikrobiyal kontaminasyonu azaltmak için önemli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. UV ışığı ayrıca tüketime hazır et ürünlerinde *L. monocytogenes* ve *Salmonella spp.*'yi inhibe eder (Singh ve ark., 2020). UV radyasyonu, kanatlı karkasının rengini olumsuz etkilemeden veya lipid oksidasyonu artırmadan *Salmonella* yüzey kontaminasyonunu azaltmıştır (Wallner-Pendleton ve ark., 1994). Yapılan bir çalışmada, 150 mW s/ cm<sup>2</sup> (550 s boyunca 275 mW/cm<sup>2</sup>) radyasyon dozu, pürüzsüz yüzeyli sığır eti üzerindeki bakterileri sayısını yaklaşık 2 log döngü azaltmıştır (Stermer ve ark., 1987).

Gıdalardaki mikroorganizmaların yanı sıra, gıda güvenliği için önemli bir tehdit olan mikotoksinler de UV radyasyon ile yok edilebilmektedir. UV radyasyon, özellikle gıda ürünlerinde aflotoksinler ve patulin gibi mikotoksinlerin ortadan kaldırılması için yaygın olarak kullanılmaktadır. Sulu çözeltilerdeki patulin, 200 ila 320 nm arasında değişen bir absorpsiyon bandına sahiptir ve 276 nm'de en yüksek absorpsiyonu gösterir (Ibarz ve diğerleri, 2014). PAT'nin fotodegradasyonu, absorpsiyon aralığında UV ışınmasıyla gerçekleştirilebilir, ancak monokromatik UV254, yayınlanmış çalışmalarda mikotoksinin detoksifikasyonu için en yaygın yöntemdir. Gıda maddelerindeki diğer mikotoksinlerin fotodegradasyonuna ilişkin araştırmalar şu anda sınırlıdır (He ve ark., 2021).

### 2.3. Gıdalarda UV-C radyasyon uygulamasının avantajları ve dezavantajları

Yenilikçi bir gıda işleme teknolojisi olarak UV radyasyonu, çok çeşitli patojenik ve bozulmaya neden olan mikroorganizmaların etkin bir şekilde etkisizleştirilmesi ve ayrıca gıda ürünlerinde minimum besin ve duyu kalite kaybı gibi geleneksel işlemeye göre çok sayıda avantaj sunar. Ayrıca toksik etki göstermez ve atık oluşturmaz (Gayán, Condón, et al., 2014). UV radyasyonu, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında enerji açısından verimli ve uygun maliyetlidir (Guerrero-Beltrán ve Barbosa-Cánovas, 2004). UV radyasyonu, diğer

tekniklerle birleştirilebilen basit ve ucuz bir teknolojidir. UV-C teknolojisinin ticari kullanımını için en önemli problemi, UV ışığının sınırlı penetrasyon gücü nedeniyle mikroorganizmaların inaktive edilmeleri için doğrudan UV-C ışığına maruz bırakılmasıdır. Bu nedenle tüm gıdayı UV-C ışığa maruz bırakmak zordur (Delorme ve ark., 2020).

UV ışık gıdaların besleyicilik değerini önemli ölçüde koruduğu için de büyük bir avantaja sahiptir. Ancak A vitamini, siyanokobalamin (B12 vitamini), riboflavin (B2 vitamini), D vitamini, folik asit, K vitamini, tokoferoller (E vitamini), karotenler, gibi UV ışığa duyarlı bazı besinlerde kayıplar meydana gelebilir (Spikes, 1981; Koutchma, 2009). Gıdaların iyonize radyasyona maruz kalması, birincil ve ikincil radyoliz etkileriyle bir dizi kimyasal reaksiyona yol açabilir. Bu durum da gıda güvenliğini tehdit edebilir. Monosakkaritler ve polisakkaritler genellikle iyonlaştırıcı radyasyonla bozulur. Peptidin ışınlanmasından sonra keto asitler, diamin asitler, amonyak ve amid benzeri ara ürünler gibi çeşitli düşük moleküler ağırlıklı radyolitik ürünler oluşur. Ayrıca ışınlama lipid peroksidasyonunu hızlandırabilir. Bazı gıda katkı maddeleri, örneğin potasyum benzoat (hindi jambonunda %0.1 konsantrasyonda kullanılan antimikrobiyal ajan) ışınlama sırasında zararlı radyolitik ürünler üretir. Gıda bileşenlerinde kimyasal reaksiyonun ışınlamaya dayalı indüksiyon derecesi büyük ölçüde emilen doz, doz hızı, oksijen varlığı ve sıcaklık ve tesis tipi gibi çeşitli parametrelere bağlıdır. Gıdanın fiziksel durumu (katı, sıvı veya toz, donmuş veya taze) ve bileşimi de radyasyona dayalı indüklenen reaksiyonu ve oluşan ürünleri kontrol eder (Singh ve ark., 2019).

### 3. SONUÇ

UV-C ışınlama gıdalarda toksin oluşturan ve/veya gıda ile birlikte alındığında sağlık sorunlarına sebep olan mikroorganizmaları önemli ölçüde inaktive etmektedir. Ayrıca gıdalarda oluşan bazı mikotoksinleri de yok etmektedir. Böylece UV-C uygulama gıda güvenliğini arttırmaktadır. Ancak UV-C uygulama sonucunda gıdalarda bazı radyolitik ürünlerin oluşması da yeni bir gıda güvenliği sorunu ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle birçok avantaja sahip olan UV-C ışınlamanın, oluşan radyolitik maddelerin azaltılması ile UV-C uygulamasının güvenilirliğinin artırılmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

## 5. KAYNAKLAR

Ahmad, S. I. (Ed.). (2017). Ultraviolet light in human health, diseases and environment (Vol. 996). Springer.

Bintsis, T., Litopoulou-Tzanetaki, E., & Robinson, R. K. (2000). Existing and potential applications of ultraviolet light in the food industry—a critical review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(6), 637-645.

CAC (Codex Alimentarius Commission), 2003. Revised Codex General Standard for Irradiated Foods (CODEX STAN 106-1983, REV.1-2003).

Carrillo, M. G., Ferrario, M., & Guerrero, S. (2017). Study of the inactivation of some microorganisms in turbid carrot-orange juice blend processed by ultraviolet light assisted by mild heat treatment. *Journal of Food Engineering*, 212, 213-225.

Choudhary, R., Bandla, S., Watson, D. G., Haddock, J., Abughazaleh, A., & Bhattacharya, B. (2011). Performance of coiled tube ultraviolet reactors to inactivate *Escherichia coli* W1485 and *Bacillus cereus* endospores in raw cow milk and commercially processed skimmed cow milk. *Journal of Food Engineering*, 107(1), 14-20.

Delorme, M. M., Guimarães, J. T., Coutinho, N. M., Balthazar, C. F., Rocha, R. S., Silva, et al. (2020). Ultraviolet radiation: An interesting technology to preserve quality and safety of milk and dairy foods. *Trends in Food Science & Technology*, 102, 146-154.

Fredericks, I. N., Du Toit, M., & Krügel, M. (2011). Efficacy of ultraviolet radiation as an alternative technology to inactivate microorganisms in grape juices and wines. *Food Microbiology*, 28(3), 510-517.

Gayán, E., Serrano, M. J., Álvarez, I., & Condón, S. (2016). Modeling optimal process conditions for UV-heat inactivation of foodborne pathogens in liquid foods. *Food microbiology*, 60, 13-20.

Gouma, M., Gayán, E., Raso, J., Condón, S., & Álvarez, I. (2015). Inactivation of spoilage yeasts in apple juice by UV-C light and in combination with mild heat. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 32, 146-155.

Griffith, C. J. (2006). Food safety: where from and where to?. *British Food Journal*.

Guerrero-Beltrán, J. A., & Barbosa-Cánovas, G. V. (2004). Advantages and limitations on processing foods by UV Light. *Food Science and Technology International*, 10, 137-147.

He, J., Evans, N. M., Liu, H., Zhu, Y., Zhou, T., & Shao, S. (2021). UV treatment for degradation of chemical contaminants in food: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(2), 1857-1886.

Henson, S., & Traill, B. (1993). Consumer perceptions of food safety and their impact on food choice. In G. G. Birch, & G. Campbell-Platt (Eds.), *Food safety—the challenge ahead* (pp. 39-55). Andover: Intercept.

Ibarz, R., Garvín, A., Rojas, S., Azuara, E., & Ibarz, A. (2016). Rate-controlling mechanisms in the photo-degradation of ochratoxin A. *LWT-Food Science and Technology*, 73, 147-152.

Keener, L. (2001). Chemical and physical hazards: the “other” food safety risks. *Food Testing and Analysis Magazine*.

Keyser, M., Müller, I. A., Cilliers, F. P., Nel, W., & Gouws, P. A. (2008). Ultraviolet radiation as a non-thermal treatment for the inactivation of microorganisms in fruit juice. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 9(3), 348-354.

Koutchma, T. (2009). Advances in ultraviolet light technology for non-thermal processing of liquid foods. *Food and Bioprocess Technology*, 2(2), 138-155.

Lu, G., Li, C., & Liu, P. (2011). UV inactivation of milk-related microorganisms with a novel electrodeless lamp apparatus. *European Food Research and Technology*, 233(1), 79-87.

Nurcan, K. O. C. A., Saatli, T. E., & Müge, U. R. G. U. (2018). Gıda Sanayisinde Ultraviyole Işığın Yüzey Uygulamaları. *Akademik Gıda*, 16(1), 88-100.

Selamat, J., & Iqbal, S. Z. (Eds.). (2016). *Food Safety: Basic Concepts, Recent Issues, and Future Challenges*. Springer.

Singh, H., Bhardwaj, S. K., Khatri, M., Kim, K. H., & Bhardwaj, N. (2020). UVC radiation for food safety: An emerging technology for the microbial disinfection of food products. *Chemical Engineering Journal*, 128084.

Singh, P. K., Singh, R. P., Singh, P., & Singh, R. L. (2019). Food Hazards: Physical, Chemical, and Biological. In *Food Safety and Human Health* (pp. 15-65). Academic Press.

Spikes, J. D. (1981). Photodegradation of foods and beverages. *Photochemical and photobiological reviews*, 39-85.

Stermer, R. A., Lasater-Smith, M., & Brasington, C. F. (1987). Ultraviolet radiation—an effective bactericide for fresh meat. *Journal of Food Protection*, 50(2), 108-111.

Unluturk, S., Atılgan, M. R., Baysal, A. H., & Tari, C. (2008). Use of UV-C radiation as a non-thermal process for liquid egg products (LEP). *Journal of Food Engineering*, 85(4), 561-568.

Wallner-Pendleton, E. A., Sumner, S. S., Froning, G. W., & Stetson, L. E. (1994). The use of ultraviolet radiation to reduce *Salmonella* and psychrotrophic bacterial contamination on poultry carcasses. *Poultry Science*, 73(8), 1327-1333.

Wilcock, A., Pun, M., Khanona, J., & Aung, M. (2004). Consumer attitudes, knowledge and behaviour: a review of food safety issues. *Trends in Food Science & Technology*, 15(2), 56-66.

# Nötr Noktası Kenetlemeli ve Aktif Nötr Noktası Kenetlemeli Eviricilerin Tasarımı ve Analizi

Design and Analysis of Neutral Point Clamped and Active Neutral Point Clamped Inverters

Aydın BOYAR\*\* ,Ersan KABALCI\*

## ÖZET:

Eviriciler girişine uygulanan doğru akım (DA) gerilimi alternatif akıma (AA) dönüştürmektedir. Motor sürücü devrelerinde, yenilenebilir enerji sistemlerinde yaygın olarak evirici topolojileri kullanılmaktadır. İki seviyeli evirici topolojilerine göre harmonik oranının daha düşük olması, filtre boyutunun azalması, verimlerinin yüksek olması gibi avantajlara sahip olan çok seviyeli evirici topolojileriyle ilgili çalışmalar her geçen gün artmaktadır. Bu çalışmada nötr noktası kenetlemeli (NNK) çok seviyeli evirici topolojisiyle aktif nötr noktası kenetlemeli (ANNK) çok seviyeli evirici topolojilerinin aynı koşullarda çeşitli analizleri yapılmıştır. Eviricilerin modelleme çalışmaları MATLAB/Simulink programıyla gerçekleştirilmiştir. Modellenen NNK ve ANNK çok seviyeli eviricilerin çıkış geriliminin giriş gerilim değişimlerinden etkilenmeyerek sabit olması hedeflenmiştir. Çıkış gerilimlerinin sabit olması için gerekli olan modülasyon oranının elde edilmesinde oransal integral (PI) kontrolcü kullanılmıştır. Eviricilerin anahtarlama işaretlerinin elde edilmesinde ise modülasyon yöntemi olarak sinüzoidal darbe geniş modülasyon (SDGM) yöntemi tercih edilmiştir. Aynı çıkış yüküne sahip NNK ve ANNK çok seviyeli eviricilerin gerçekleştirilen modelleme çalışmasındaki analizler sonucunda ANNK eviricinin verim ve güç kalitesi açısından NNK'ya göre daha üstün olduğu gözlemlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Çok seviyeli evirici, nötr noktası kenetlemeli evirici, aktif nötr noktası kenetlemeli evirici

## ABSTRACT:

Inverters convert the direct current (DC) voltage to alternating current (AC) waveform. The inverter topologies are widely used in motor driver and renewable energy systems. Studies are increasing about multilevel inverter topologies, which have advantages such as lower harmonic ratio, reduced filter size, and higher efficiency, according to two-level inverter topologies day by day. In this study, various analysis of neutral point clamped (NPC) multilevel inverter topology and active neutral point clamped (ANPC) multilevel inverter topologies have been realized under the same conditions. The inverters

have been modelled with the MATLAB/Simulink software program. It is aimed that the output voltages of the modelled NPC and ANPC multilevel inverters are stable and not affected from changing of input voltages. A proportional integral (PI) controller is used to obtain modulation index to acquire stable output voltage. Sinusoidal pulse width modulation

(SPWM) is preferred to obtain switching pulses of modelled inverters. It has been observed that ANPC inverter is superior to NPC in terms of efficiency and power quality according to results of analysis in the modelling of NPC and ANPC inverters with the same output load.

**Keywords:** Multilevel inverter, neutral clamped inverter, active neutral clamped inverter

\*\* Arş. Gör., Nevşehir HBV Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi/Elektrik Elektronik Müh. Bölümü, e-posta: [aydinboyar@nevsehir.edu.tr](mailto:aydinboyar@nevsehir.edu.tr)

\* Prof. Dr., Nevşehir HBV Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi/Elektrik Elektronik Müh. Bölümü, e-posta: [kabalci@nevsehir.edu.tr](mailto:kabalci@nevsehir.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Eviriciler, girişinde bulunan doğru akım (DA) gerilimi çıkışta istenilen genlik ve frekansta alternatif akım (AA) dalga şekline dönüştürürler. Eviriciler ayarlanabilir hız sürücülerinde, güç kaynaklarında, indüksiyon ısıtma, motor sürücülerinde ve yenilenebilir enerji sistemlerinde çok yaygın olarak kullanılmaktadır. DA-AA gerilim dönüşümünde eviricilerin performansı sistem veriminde büyük rol oynamaktadır. Evirici girişinde güneş panelleri, batarya, yakıt hücresi veya farklı DA gerilim kaynakları kullanılmaktadır. Bir fazlı ve üç fazlı eviriciler kullanım alanlarına göre yaygın olarak tercih edilmektedir. Bir fazlı eviriciler daha çok düşük güç ve gerilim uygulamalarında tercih edilirken üç fazlı eviriciler ise güç ve gerilim değerleri daha yüksek olan uygulamalarda kullanılmaktadır. Eviricilerin çıkış gerilim seviyelerine göre ise iki seviyeli ve çok seviyeli eviriciler olarak sınıflandırılmaktadır (Rashid, 2013; Choudhury ve diğerleri, 2021). 1980'li yıllara kadar iki seviyeli evirici topolojileri yaygın olarak kullanılmıştır. Metal oksit yarı iletkenli alan etkili transistör (MOSFET), izole kapılı iki kutuplu transistör (IGBT) gibi güç elektroniği alanında kullanılan yarı iletken malzemelerde meydana gelen gelişmelerle birlikte çok seviyeli eviricilerin kullanım alanları yaygınlaşmıştır. Çok seviyeli evirici topolojilerinin iki seviyeli evirici topolojilerine göre kayıpların daha az olması, anahtarlama elemanlarının üzerindeki gerilim stresinin daha az olması, yüksek güç kalitesi sağlaması gibi bazı avantajları bulunmaktadır. Çok seviyeli evirici topolojilerinde anahtar sayısının artmasıyla birlikte maliyet artışı ve daha karmaşık anahtarlama durumlarının ortaya çıkması gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Colak ve diğerleri, 2011; Kumar Gupta & Bhatnagar, 2018). Çok seviyeli eviriciler; nötr noktası kenetlemeli çok seviyeli eviriciler, kondansatör kenetlemeli çok seviyeli eviriciler ve kaskat bağlı tam köprü çok seviyeli eviriciler olmak üzere 3 ana grupta sınıflandırılmaktadır (Rana ve diğerleri, 2019). Kondansatör kenetlemeli çok seviyeli evirici karmaşık anahtarlama durumuna sahip olmasından, kaskat bağlı tam köprü çok seviyeli eviricinin ise bağımsız DA gerilim kaynağı gereksinimi bulunmasından dolayı çok fazla tercih edilmemektedir (Choudhury ve diğerleri, 2021). Çok seviyeli evirici topolojilerinden nötr noktası kenetlemeli (NNK) çok seviyeli evirici endüstriyel uygulamalarda daha çok tercih edilmektedir. NNK evirici topolojisinde diyotlar üzerinden geçen kontrolsüz akımdan dolayı güç kayıpları artmaktadır. Bu güç kaybını ortadan kaldırmak için diyotların yerine anahtarlama elemanı kullanarak aktif nötr noktası kenetlemeli (ANNK) evirici topolojisi önerilmiştir (Bruckner & Bemet, 2001). Böylece nötr noktasındaki akımın kontrol edilme olanağı sağlanmıştır. Eviricilerin anahtarlama işaretlerinin elde edilmesinde darbe genişlik modülasyonu (DGM) yöntemleri kullanılmaktadır. Çok seviyeli eviricilerde sinüzoidal darbe genişlik modülasyonu (SDGM), seçmeli harmonik elemeli darbe genişlik modülasyonu (SHE-DGM), uzay vektör darbe genişlik modülasyonu (UVDGM) en çok tercih edilen modülasyon yöntemleridir. Bu yöntemlerin arasında en yaygın kullanılan ise SDGM yöntemidir. SDGM yönteminin temeli referans sinüs işareti ile taşıyıcı üçgen işaretin karşılaştırılmasıyla anahtarlama işaretlerinin elde edilmesine dayanmaktadır. Referans sinüs işaretinin frekansı çıkış frekansını, taşıyıcı üçgenin frekansı ise anahtarlama frekansını belirlemektedir (Kabalıcı, 2021).

Bu çalışmada, üç fazlı üç seviyeli NNK ve ANNK çok seviyeli evirici topolojilerinin modelleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Modellenen eviricilerin güç kapasiteleri 4kW olup giriş gerilimleri 650V-750V arasındadır. Çıkış faz gerilimlerinin ise giriş gerilim

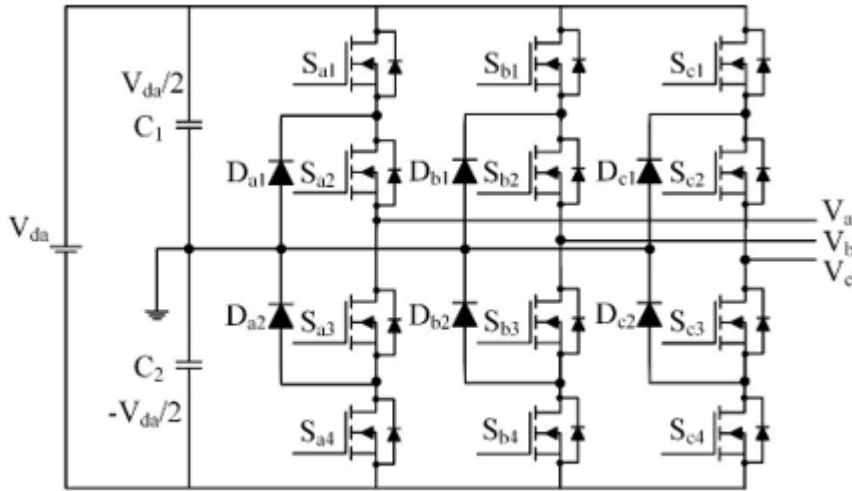


değişimlerinden etkilenmeyerek 220Vrms'te sabit olması hedeflenmiştir. Anahtarlama işaretlerinin üretilmesinde PI kontrolcüye sahip SDGM yöntemi kullanılmıştır. Modellenen iki eviricinin aynı yük altında ve aynı koşullarda çeşitli analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma giriş bölümünün yanı sıra dört ana bölümden oluşmaktadır. NNK ve ANNK çok seviyeli evirici topolojileri hakkında 2. bölümde detaylı açıklamalar bulunmaktadır. Eviricilerin modelleme ve analiz çalışmaları 3. bölümde bulunmakta olup 4. bölümde ise elde edilen analiz sonuçları değerlendirilmiştir.

## 2. NNK ve ANNK EVİRİCİ TOPOLOJİLERİ

### 2.1. Nötr Noktası Kenetlemeli Çok Seviyeli Evirici (NNK)

Nötr noktası kenetlemeli çok seviyeli evirici 1981 yılında Nabae tarafından önerilen ilk çok seviyeli evirici topolojisidir. İki seviyeli eviriciye göre NNK çok seviyeli evirici çıkışı daha fazla gerilim seviyesine sahip olduğu için çıkış gerilimi sinüs dalga şekline daha yakın ve harmonik oranı daha düşüktür. Üç fazlı üç seviyeli NNK çok seviyeli evirici topolojisi Şekil 2.1'de verilmiştir. Her bir faz kolunda dört adet anahtarlama elemanı ve iki adet kenetleme diyotu bulunmaktadır. Girişinde bulunan iki adet kondansatör ile nötr noktası oluşturulmaktadır (Kang ve diğerleri, 2018; Wu & Narimani, 2017).



Şekil 2.1. NNK Evirici Devre Yapısı

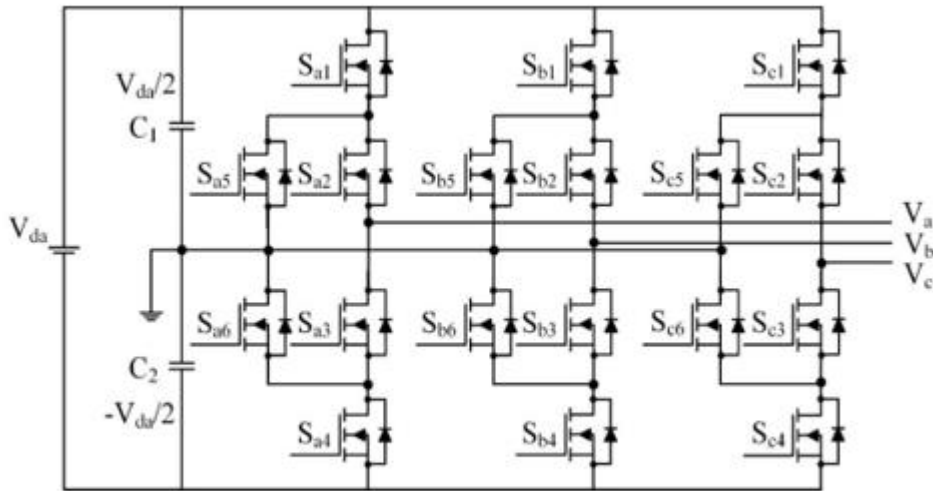
Üç seviyeli NNK eviriciye ait anahtarlama durumları Tablo 1'de bulunmaktadır. S1 ile S3 ve S2 ile S4 anahtarlama elemanları kendi aralarında anahtarlama işaretlerinde  $180^\circ$  faz farkı bulunmaktadır. S1 anahtarlama elemanı iletim durumundayken S3 anahtarı kesimde, S2 iletimdeyken ise S4 kesim durumundadır. Üç seviyeli NNK evirici çıkışında giriş gerilimine ( $V_{da}$ ) bağlı olarak  $V_{da}/2$ , 0 ve  $-V_{da}/2$  gerilim seviyeleri elde edilmektedir (Azer ve diğerleri, 2019; Anuradha & Krishna, 2016).

**Tablo 1: NNK Evirici Anahtarlama Durumları**

$S_{11}$	$S_{12}$	$S_{13}$	$S_{14}$	Çıkış
1	1	0	0	$V_{da}/2$
0	1	1	0	0
0	0	1	1	$-V_{da}/2$

## 2.2. Aktif Nötr Noktası Kenetlemeli Çok Seviyeli Evirici (ANNK)

Aktif nötr noktası kenetlemeli çok seviyeli evirici topolojisi T. Bruckner ve S. Bemet tarafından 2001 yılında nötr noktası kenetlemeli evirici topolojisinde bulunan diyotların yerine anahtarlama elemanları kullanarak oluşturulmuştur (Bruckner & Bemet, 2001). NNK evirici topolojisinde faz kollarındaki diyotlardan geçen kontrolsüz akımlar anahtarlama kayıplarını artırmaktadır. Bu problemin çözümü için önerilen üç fazlı üç seviyeli ANNK evirici topolojisinin devre yapısı Şekil 2.2’de görülmektedir. Her bir faz kollarında altı adet anahtarlama elemanları bulunmakta olup anahtarlama elemanları üzerindeki gerilim giriş DA geriliminin yarısı kadar olmaktadır (Feng ve diğerleri, 2020).



Şekil 2.2. ANNK Evirici Devre Yapısı

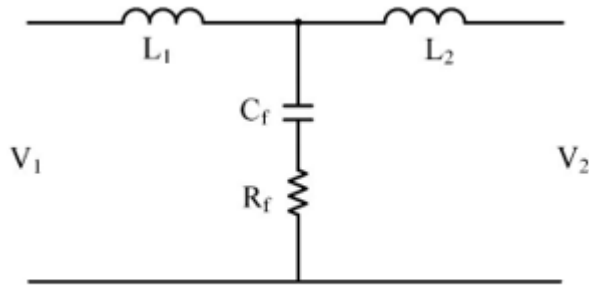
ANNK evirici topolojisinde nötr noktasının alt ve üst kısımlarının kullanılması için anahtarlama durum sayısı NNK evirici topolojisine göre daha fazla olmaktadır. ANNK eviriciye ait anahtarlama durumları Tablo 2’de görülmektedir.  $S_{n2}$  ve  $S_{n5}$  anahtarlarının iletimde olması durumunda nötr noktasının üst tarafında,  $S_{n3}$  ve  $S_{n6}$  anahtarlama elemanlarının iletimde olması durumunda ise nötr noktasının alt tarafında bir yol oluşmaktadır. Anahtarlama durumlarına göre ANNK evirici çıkışında  $V_{da}/2$ , 0,  $-V_{da}/2$  gerilim seviyeleri elde edilmektedir (Kabalıcı & Boyar, 2021).

**Tablo 2: ANNK Evirici Anahtarlama Durumları**

S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	Çıkış
1	1	0	0	0	1	V <sub>da</sub> /2
0	1	0	1	1	0	0U1
0	1	0	0	1	0	0U2
1	0	1	0	0	1	0L1
0	0	1	0	0	1	0L2
0	0	1	1	1	0	-V <sub>da</sub> /2

### 2.3. LCL Filtre

Evirici çıkış geriliminde anahtarlama dolaylı harmonik bileşenler oluşmaktadır. Bu harmonik bileşenler çıkış geriliminin kalitesini olumsuz olarak etkilemektedir. Evirici çıkışında sinüzoidal gerilim dalga şekli elde edilmesi ve harmonikleri azaltmak için filtre kullanılması gerekmektedir. L, LC ve LCL olmak üzere üç farklı filtre yapısı yaygın olarak kullanılmaktadır. LCL filtre yapısı boyutunun küçük olması, harmonikleri daha iyi sönmülemeye sahip olması gibi avantajları bulunmaktadır. LCL filtre üçüncü dereceden filtre olup -60dB zayıflatma özelliğine sahiptir. LCL filtre devre yapısı Şekil 2.3'te görülmekte olup filtre bobinleri (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>), kondansatör (C<sub>f</sub>) ve sönmüleme direncinden (R<sub>f</sub>) oluşmaktadır (Kabalci & Boyar, 2019).



Şekil 2.3. LCL Filtre Devre Yapısı

Eviricinin çıkış gücüne (P) ve çıkış gerilimine (V<sub>2rms</sub>) bağlı olarak Denklem 2.1 ile sistemin baz empedansı (Z<sub>baz</sub>) hesaplanmaktadır. Baz kondansatörü (C<sub>baz</sub>) ise anahtarlama frekansına (f<sub>s</sub>) ve baz empedansına bağlı olarak Denklem 2.2 ile ifade edilmektedir. C<sub>f</sub> kondansatörünün değeri C<sub>baz</sub>'ın %5'inden daha küçük olmalıdır. Bu durum ise Denklem 2.3 ile ifade edilmektedir (Kabalci ve diğerleri, 2019).

$$Z_{baz} = \frac{V_{2rms}^2}{P} \quad (2.1)$$

$$C_{baz} = \frac{1}{2\pi f_s Z_{baz}} \quad (2.2)$$

$$C_f < 0.05 \cdot C_{baz} \quad (2.3)$$

Sönmüleme direnci ise tasarlanan filtrenin kesim frekansına (f<sub>res</sub>) ve C<sub>f</sub>'ye bağlı olarak

Denklem 2.4 ile hesaplanmaktadır. Filtre bobini  $L_1$ , evirici gerilimi ( $V_1$ ) ve akım değişim miktarının maksimum ( $\Delta I_{maks}$ ) değerine göre Denklem 2.5 ile elde edilmektedir. Akım değişim miktarı ise evirici çıkış gerilimi ve gücüne bağlı olarak Denklem 2.6 ile hesaplanmaktadır.  $L_2$  filtre bobinin değeri  $L_1$  bobinin değerine göre Denklem 2.7 ile ifade edilmektedir. Tasarlanan filtrenin kesim frekansı ise Denklem 2.8 ile hesaplanmaktadır. Tasarlanan filtrenin kesim frekansı evirici çıkış frekansının iki katı ile anahtarlama frekansının yarısı aralığında olmalıdır (Kabalci & Boyar, 2019; Seo ve diğerleri, 2016).

$$R_f = \frac{1}{6 \cdot \pi \cdot f_{res} \cdot C_f} \quad (2.4)$$

$$L_1 = \frac{V_1}{16 f_s \Delta I_{maks}} \quad (2.5)$$

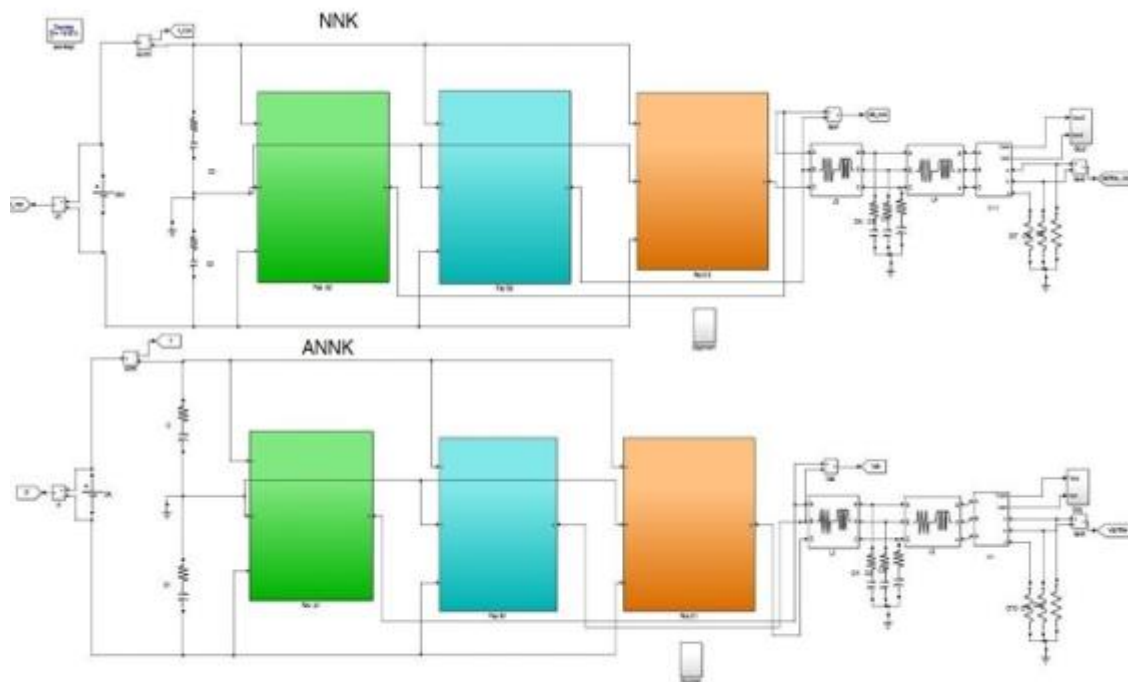
$$\Delta I_{maks} = 0,1 \frac{P \sqrt{2}}{V_{2rms}} \quad (2.6)$$

$$L_2 = 0,8 L_1 \quad (2.7)$$

$$f_{res} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L_1 + L_2}{L_1 L_2 C_f}} \quad (2.8)$$

### 3. NNK VE ANNK EVİRİCİLERİN MODELLEME ÇALIŞMASI

NNK ve ANNK evirici devrelerinin bilgisayar ortamında MATLAB/Simulink programı kullanılarak modelleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Modellenen eviricilerin analizleri aynı koşullarda yapılmıştır. Bilgisayar ortamında modellenen NNK ve ANNK evirici devrelerinin genel yapısı Şekil 3.1’de görülmektedir.



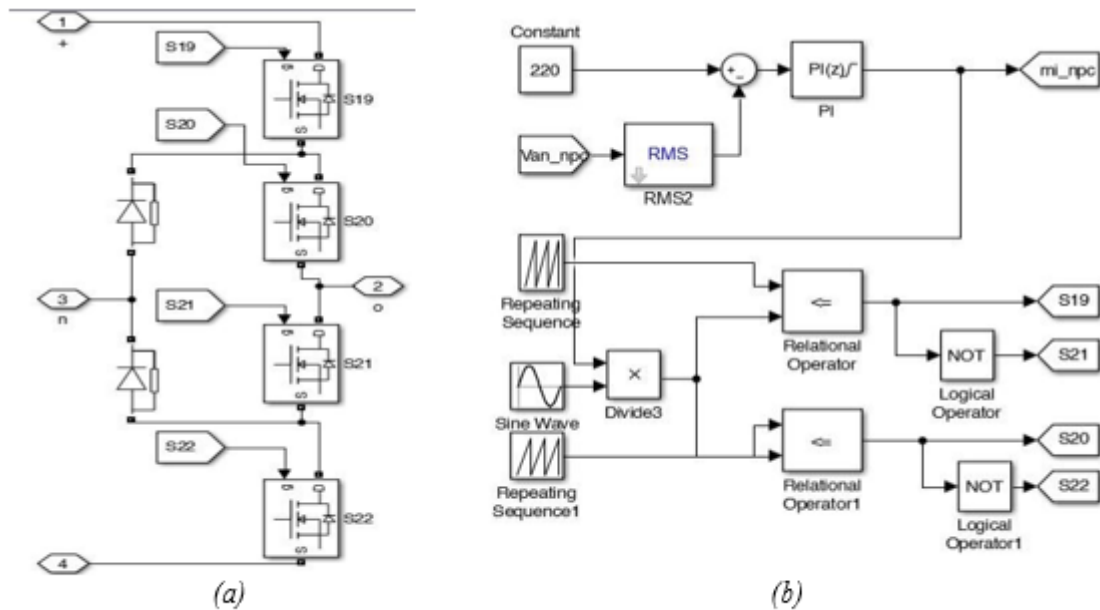
Şekil 3.1. Modellenen NNK ve ANNK evirici devreleri

Eviricilerin modelleme çalışmasında DA gerilim kaynağı, LCL filtre ve yük bileşenleri bulunmaktadır. Eviricilerin her bir faz kolundaki anahtarlama elemanları ise bloklar içerisinde yer almaktadır. Modellemesi gerçekleştirilen eviricilere ait parametre değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Eviricilerin giriş gerilimleri 650-750V arasında olup çıkış faz gerilimlerinin ise sabit 220Vrms, 50Hz olması amaçlanmıştır. Eviricilerin çıkışında ise 36Ω değerinde yük bulunmakta olup çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 3: Modellenen Eviricilerin Parametreleri**

Parametre	Değer
Giriş gerilimi, $V_{da}$	650-750V
Çıkış gerilimi, $V_{an}$	220V
Anahtarlama frekansı, $f_s$	20kHz
Filtre bobini, $L_1$	2,5mH
Filtre bobini, $L_2$	0,5mH
Filtre kondansatörü, $C_f$	3μF
Sönümlenme direnci, $R_f$	1Ω
Çıkış frekansı, $f_{elias}$	50Hz

NNK eviricinin her bir fazı dört adet anahtarlama elemanı ve iki adet kenetleme diyotundan oluşmaktadır. Üç fazlı üç seviyeli NNK evirici için on iki adet anahtarlama elemanına ve altı adet diyota ihtiyaç bulunmaktadır. Gerçekleştirilen NNK evirici modelleme çalışmasının bir fazına ait devre yapısı Şekil 3.2.a'da görülmektedir. Anahtarlama elemanı olarak yüksek anahtarlama frekansına sahip olan MOSFET tercih edilmiştir.

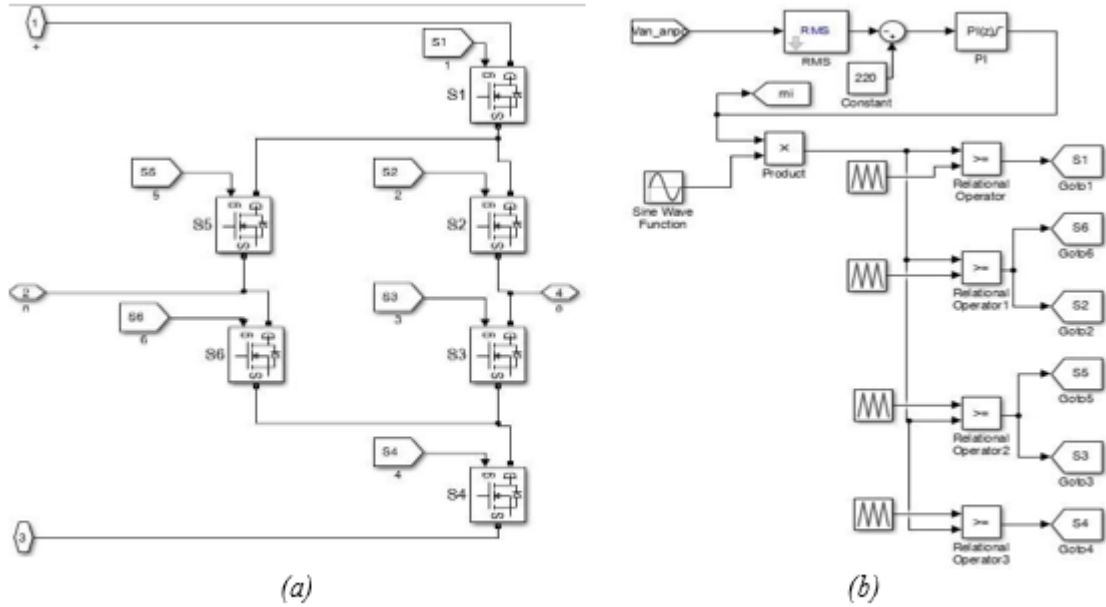


Şekil 3.2. NNK evirici (a) bir faz devre yapısı, (b) anahtarlama işaretlerinin üretilmesi

Şekil 3.2.b'de ise evirici çıkış faz geriliminin sabit 220Vrms olması için gerekli olan anahtarlama işaretlerinin elde edilmesi görülmektedir. Çıkış geriliminin istenilen referans

değerde sabit olması için PI kontrolcü tercih edilmiştir. Referans gerilim ile çıkış gerilimi arasındaki fark elde edilerek PI kontrolcü girişine uygulanmıştır. NNK evirici çıkış geriliminin sabit 220Vrms olması için gerekli olan modülasyon oranı PI kontrolcü ile elde edilerek genlik değeri 1 olan sinüs işaretini ile çarpılmasıyla gerekli olan referans sinüs işaretini elde edilmektedir. Frekans değeri 20kHz olan taşıyıcı üçgen işaretini ile referans sinüs işaretinin karşılaştırılması sonucunda gerekli olan anahtarlama işaretleri üretilmektedir. Diğer fazlar içinde aynı yöntem ile anahtarlama işaretleri elde edilmekte olup sadece referans sinüs işaretleri arasında 120° derece faz farkı bulunmaktadır.

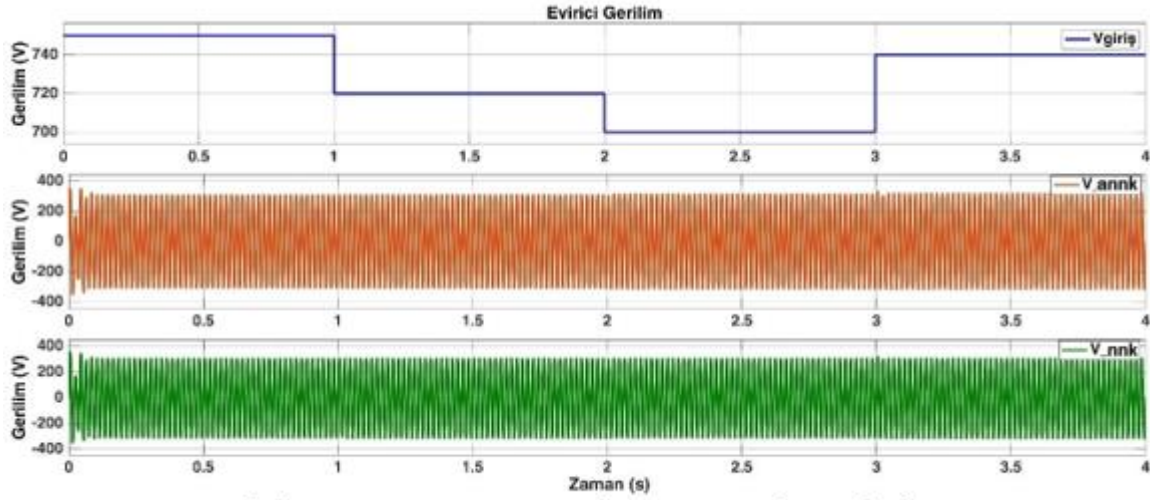
Modellenen ANNK eviricinin bir fazına ait devre yapısı Şekil 3.3.a’da görülmekte olup her bir fazda altı adet anahtarlama elemanı bulunmaktadır. Üç fazlı ANNK evirici için toplamda on sekiz adet anahtarlama elemanı gerekmektedir. NNK eviricide bulunan kenetleme diyotlarının yerine ANNK eviricide anahtarlama elemanları bulunmaktadır. Bir fazında bulunan anahtarlama elemanları için gerekli olan anahtarlama işaretlerinin üretilmesi Şekil 3.3.b’de verilmiştir. ANNK evirici çıkış faz geriliminin sabit 220Vrms değerinde olması için de PI kontrolcü kullanılmıştır. Referans 220Vrms değeri ile çıkış gerilim değeri arasındaki hata oranı elde edilerek PI kontrolcü girişine uygulanmaktadır. PI kontrolcü hata oranını en aza düşürecek olan modülasyon oranını üretmektedir. Modülasyon oranı ile genliği 1 olan sinüs işaretiniyle çarpılmasıyla referans sinüs işaretini elde edilmektedir. Elde edilen referans sinüs işaretiniyle 20kHz frekans değerine sahip taşıyıcı üçgen işaret ile karşılaştırılarak ANNK evirici için gerekli anahtarlama işaretleri üretilmektedir. Diğer fazlar için de anahtarlama işaretleri referans sinüs işaretleri arasında 120° faz farkı oluşturularak aynı yöntem ile elde edilmektedir.



Şekil 3.3. ANNK evirici (a) bir faz devre yapısı, (b) anahtarlama işaretlerinin üretilmesi

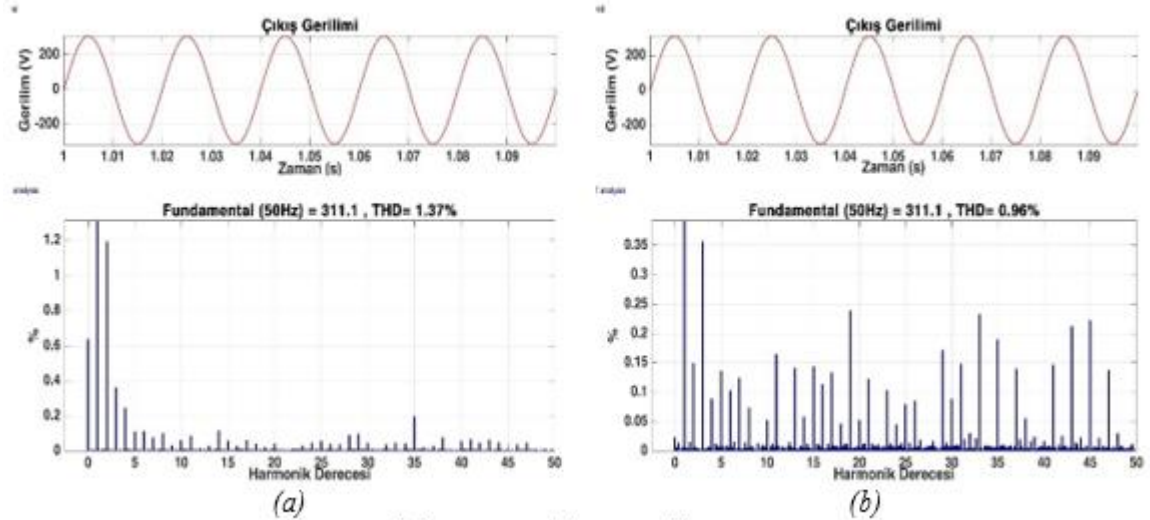
NNK ve ANNK evirici modelleme çalışmaları aynı koşullar altında gerçekleştirilmiş olup eşitli analizler yapılmıştır. Başlangıçta bir saniye boyunca 750V giriş gerilimi uygulanmıştır. Eviricilerin anahtarlama işaretlerinin elde edilmesinde kullanılan PI kontrolcünün kp ve ki parametreleri 0,002 ve 0,5 olarak belirlenmiştir. PI kontrolcü sayesinde eviricilerin çıkış faz geriliminin 220Vrms olması için gerekli olan 311V genlik değerine kısa sürede ulaşmıştır. Birinci saniyede 720V, ikinci saniyede 700V ve üçüncü saniyede ise 740V değerinde farklı

giriş gerilimleri uygulandığında çıkış geriliminin giriş gerilim değişimlerinden etkilenmeyip sabit olduğu Şekil 3.4'te görülmektedir.



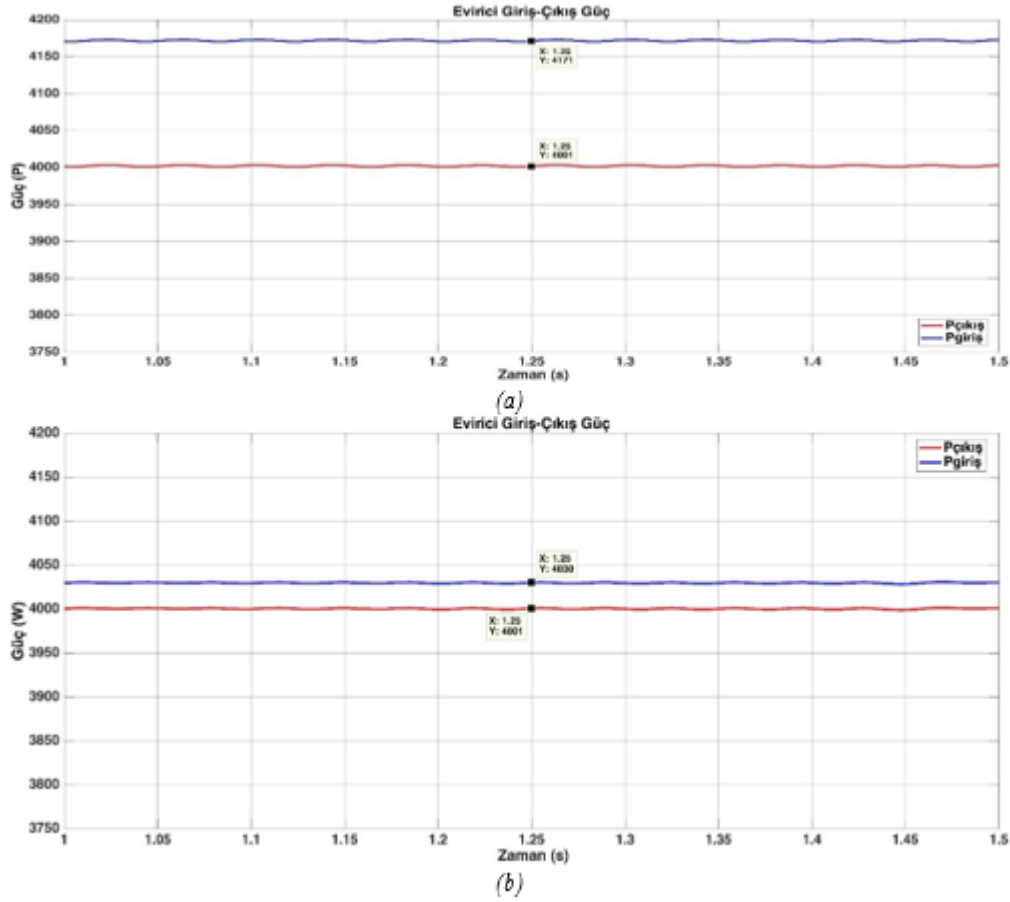
Şekil 3.4. NNK ve ANNK eviricilerin giriş ve çıkış gerilimleri

NNK ve ANNK evirici çıkış gerilimlerinin toplam harmonik bozulma (THB) oranları Şekil 3.5'te verilmiştir. Aynı LCL filtre yapısına sahip eviricilerin parametre değerleri aynı olmasına rağmen NNK eviricinin çıkış gerilimi THB oranı %1,37, ANNK eviricinin THB oranı ise %0,96 olduğu gözlemlenmiştir. ANNK eviricinin THB oranının NNK eviriciye göre daha düşük ve çıkış geriliminin daha kaliteli olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 3.5. THB (a) NNK, (b) ANNK

Modelleme çalışması gerçekleştirilen NNK ve ANNK eviriciye ait elde edilen giriş ve çıkış güç verileri Şekil 3.6'da verilmiştir. Aynı yük koşullarında NNK eviricinin giriş gücünün 4,171kW, çıkış gücünün ise yaklaşık 4kW olduğu gözlemlenmiştir. ANNK eviricinin ise giriş gücünün 4,03kW, çıkış gücünün ise 4kW olarak elde edilmiştir. Modelleme çalışmasında elde edilen güç verilerine göre NNK eviricinin verimi %95,9, ANNK eviricinin ise %99,25 olarak hesaplanmıştır. Güç kayıpları açısından NNK evirici topolojisinde ANNK eviriciye göre daha fazla kayıpların olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen güç verilerine göre ANNK evirici veriminin NNK eviriciye göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.



Şekil 3.6. Güç (a) NNK, (b) ANNK

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada çok seviyeli evirici topolojilerinden olan NNK ve ANNK evirici topolojilerinin modelleme ve analiz çalışmaları yapılmıştır. Modelleme çalışması bilgisayar ortamında MATLAB/Simulink programıyla aynı koşullar altında gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan eviriciler ile DA-AA gerilim dönüşümü gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen modelleme çalışmasında NNK ve ANNK evirici topolojilerinde bulunan anahtarlama elemanlarının anahtarlama işaretlerinin üretilmesinde PI kontrolcüye sahip SDGM modülasyon yöntemi kullanılmıştır. Modellenen eviricilerin çıkış geriliminin giriş gerilim değişiminden etkilenmeyip sabit olarak faz geriliminin 220Vrms,50Hz elde edilmesi hedeflenmiştir. Aynı koşullar altında gerçekleştirilen modelleme çalışmasında eviricilerin giriş gerilimleri bazı sürelerde farklı değerlerde uygulanarak çıkış gerilimleri gözlemlenmiştir. Anahtarlama işaretlerinin elde edilmesinde kullanılan PI kontrolcü sayesinde eviricilerin çıkış gerilimleri sabit olarak 220Vrms, 50Hz olarak elde edilmiştir. Gerçekleştirilen analizlerde NNK evirici veriminin %95,9, ANNK eviricinin ise %99,25 olduğu tespit edilmiştir. NNK evirici topolojisinde kayıpların ANNK'ye göre daha çok olduğu gözlemlenmiştir. Harmonik açısından ise NNK eviricinin THB oranının %1,37, ANNK'nin ise %0,96 olarak elde edilmiştir. ANNK eviricinin THB oranı daha düşük ve daha kaliteli bir çıkış gerilimine sahiptir. ANNK evirici topolojisi hem verim açısından hem de güç kalitesi açısından NNK'ye göre daha üstün olduğu tespit edilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklı sistemlerde, motor sürücü devrelerinde ve diğer alanlarda DA-AA gerilim



dönüşümünde ANNK çok seviyeli evirici topolojisi tercih edilebilir. Bundan sonraki çalışmalarda ise ANNK evirici için kontrol algoritmasının geliştirilmesi ve uygulamalı olarak analizlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

## 5. KAYNAKLAR

Anuradha, K., & Krishna, G. R. (2016). Neutral point voltage level stabilization and DC link capacitors voltage balance in neutral point clamped multilevel inverters. *2016 11th International Conference on Industrial and Information Systems (ICIIS)*, 838–843. <https://doi.org/10.1109/ICIINFS.2016.8263055>

Azer, P., Ounie, S., & Narimani, M. (2019). A New Post-Fault Control Method Based on Sinusoidal Pulse Width

Modulation Technique for a Neutral Point Clamped (NPC) Inverter. *2019 IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC)*, 2499–2504. <https://doi.org/10.1109/APEC.2019.8722228>

Bruckner, T., & Bemet, S. (2001). Loss balancing in three-level voltage source inverters applying active NPC switches. *2001 IEEE 32nd Annual Power Electronics Specialists Conference (IEEE Cat. No.01CH37230)*, 2, 1135–1140 vol.2. <https://doi.org/10.1109/PESC.2001.954272>

Choudhury, S., Bajaj, M., Dash, T., Kamel, S., & Jurado, F. (2021). Multilevel Inverter: A Survey on Classical and Advanced Topologies, Control Schemes, Applications to Power System and Future Prospects. *Energies*, *14*(18), 5773. <https://doi.org/10.3390/en14185773>

Colak, I., Kabalci, E., & Bayindir, R. (2011). Review of multilevel voltage source inverter topologies and control schemes. *Energy Conversion and Management*, *52*(2), 1114–1128. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2010.09.006>

Feng, Z., Zhang, X., Wang, J., & Yu, S. (2020). A High-Efficiency Three-Level ANPC Inverter Based on Hybrid SiC and Si Devices. *Energies*, *13*(5), 1159. <https://doi.org/10.3390/en13051159>

Kabalci, E., & Boyar, A. (2019). Design and Analysis of Two-phase Interleaved Boost Converter and H5 Inverter Based Microinverter. *2019 1st Global Power, Energy and Communication Conference (GPECOM)*, 122–127. <https://doi.org/10.1109/GPECOM.2019.8778497>

Kabalci, E., Boyar, A., & Metin, N. A. (2019). Design and Analysis of a Flyback Micro Inverter with H5 Inverter. *2019 1st Global Power, Energy and Communication Conference (GPECOM)*, 368–373. <https://doi.org/10.1109/GPECOM.2019.8778530>

Kabalci, E. (2021). Chapter 1—Introduction to multilevel voltage source inverters. In E. Kabalci (Ed.), *Multilevel Inverters* (pp. 1–27). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821668-2.00015-5>

Kabalci, E., & Boyar, A. (2021). Chapter 7—Multilevel inverter applications for electric vehicle drives. In E. Kabalci (Ed.), *Multilevel Inverters* (pp. 185–208). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90217-5.00006-X>

Kang, K.-P., Cho, Y., Ryu, M.-H., & Baek, J.-W. (2018). A Harmonic Voltage Injection Based DC-Link Imbalance Compensation Technique for Single-Phase Three-Level Neutral-Point-Clamped (NPC) Inverters. *Energies*, *11*(7), 1886. <https://doi.org/10.3390/en11071886>

Kumar Gupta, K., & Bhatnagar, P. (2018). Chapter 1—Basics of Inverters. In K. Kumar Gupta & P. Bhatnagar (Eds.), *Multilevel Inverters* (pp. 1–20). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812448-2.00001-5>

Rana, R. A., Patel, S. A., Muthusamy, A., Lee, C. woo, & Kim, H.-J. (2019). Review of Multilevel Voltage Source Inverter Topologies and Analysis of Harmonics Distortions in FC-MLI. *Electronics*, 8(11), 1329. <https://doi.org/10.3390/electronics8111329>

Rashid, M. H. (2013). *Power Electronics: Circuits, Devices & Applications* (4th Edition). Pearson.

Seo, S., Cho, Y., & Lee, K.-B. (2016). Design of an LCL-filter for space vector PWM in grid-connected 3-level inverters system. *IECON 2016 - 42nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, 2259–2264. <https://doi.org/10.1109/IECON.2016.7793701>

Wu, B. and Narimani, M. (2017). Diode-Clamped Multilevel Inverters. In *High-Power Converters and AC Drives* (eds B. Wu and M. Narimani). <https://doi.org/10.1002/9781119156079.ch8>

# Sürdürülebilir Kültür Turizmi Bağlamında Antik Kentler: Aizanoi Antik Kenti Örneği

## Antique Cities in The Context of Sustainable Cultural Tourism: Aizanoi Ancient City Example

Abdurrahman DİNÇ \*, Serap ARI \*\*

### ÖZET:

Dünyada en hızlı gelişen sektörlerden birisi de turizmdir. Teknolojik gelişmeler, hayat standartlarının iyileşmesi, ulaşım imkanları turizmin gelişmesine ve alternatif turizm çeşitlerinin çıkmasına yardımcı olmuştur. Kültür turizmi bu bağlamda önemli bir turizm çeşididir. İnsanların kendi kültürlerini ya da başka kültürleri, kültürel miraslarını, kültürel ve tarihsel değerlerini ziyareti ile kültür turizmi başlamış ve önem kazanmıştır. Kültür turizminin başlaması ile kültürel değerlerin ve tarihi yapıların ziyaretler sonucunda tahribatı da ortaya çıkmıştır. Bu faaliyetler sonucunda ortaya çıkacak olumsuzlukları en aza indirmek ülkelerin en temel isteğidir. Sürdürülebilirlik anlayışının ortaya çıkması ile değerlerin gelecek nesillere aktarılması mümkün olmuştur. Ülkemiz tarihi ve kültürel değerler bakımından oldukça zengin bir yapıya sahip olmasına rağmen bu değerleri yeterince kullanamamaktadır. Çok sayıda antik kentin ve sit alanının olması ülkemizin gerekli çalışmalar yapıldıktan sonra iç turizm ve dış turizmde tanınmasını kolaylaştıracaktır.

Bu çalışmada antik kentlerin sürdürülebilir kültür turizmi açısından önemi üzerine bir değerlendirme yapılmış ve önerilerde bulunulmuştur. Çalışma sahası olarak Aizanoi Antik Kenti seçilmiştir. Kent Kütahya ili Çavdarhisar ilçesinde yer almaktadır. 2012 yılında UNESCO Dünya Mirası Geçici listesine alınan, Aizanoi Antik Kenti Kütahya ili Çavdarhisar ilçesi sınırları içinde yer almaktadır. Antik kentin geçmişi M.Ö. 3000 li yıllara dayanmaktadır. Aizanoi, Zeus Tapınağı, Stadyum-Tiyatro kompleksi ve Macellum ile Roma döneminin en önemli kentlerinden biridir. Kentte bulunan Zeus Tapınağı dünyanın en iyi korunmuş tapınakları arasında yer almaktadır. Ayrıca ilk ticaret borsasının burada kurulması, dünyanın en eski alışveriş merkezini içinde barındırması kültür turizmi açısından önem arz etmektedir. Bu çalışma bilimsel araştırma yöntemlerinde en çok kullanılan nitel araştırma yöntemine göre yapılmış olup saha çalışmalarıyla desteklenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda Aizanoi Antik Kent ve çevresinin sürdürülebilir kültür turizmi açısından önemli olduğu görülmüştür. Yörenin yeterli tanıtımın yapılması, gerekli alt yapı ve üst yapı çalışmalarının tamamlanması, turizm firmalarının desteği yerel yönetimlerin ve paydaşların katkısı ile bilinirliğinin artacağı, bununla birlikte ekonomik açıdan yöreye fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Aizanoi, Çavdarhisar, Antik Kent, Kültür Turizmi, Sürdürülebilir Turizm.

## **ABSTRACT:**

One of the fastest growing sectors in the world is tourism. Technological developments, improvement in living standards, transportation facilities have helped tourism to develop and alternative tourism types to emerge. Cultural tourism is an important type of tourism in this context. Cultural tourism has started and gained importance with people visiting their own culture or other cultures, cultural heritage, cultural and historical values. With the start of cultural tourism, the destruction of cultural values and historical structures as a result of visits has also emerged. Minimizing the negativities that will arise as a result of these activities is the most basic desire of the countries. With the emergence of the concept of sustainability, it has been possible to transfer values to future generations. Although our country has a very rich structure in terms of historical and cultural values, it cannot use these values sufficiently. Having a large number of ancient cities and sites will facilitate the recognition of our country in domestic and foreign tourism after the necessary studies are done.

In this study, an evaluation was made on the importance of ancient cities in terms of sustainable cultural tourism and suggestions were made. Aizanoi Ancient City was chosen as the study area. The city is located in Çavdarhisar district of Kütahya province. Aizanoi Ancient City, which was included in the UNESCO World Heritage Tentative List in 2012, is located within the borders of Çavdarhisar district of Kütahya province. The history of the ancient city BC. It dates back to the 3000's. Aizanoi is one of the most important cities of the Roman period with the Temple of Zeus, the Stadium-Theater complex and the Macellum. The Temple of Zeus in the city is among the best preserved temples in the world. In addition, the establishment of the first commodity exchange here and the fact that it contains the oldest shopping center in the world are important in terms of cultural tourism. This study was carried out according to the qualitative research method most used in scientific research methods and was supported by field studies. As a result of the study, it has been seen that the ancient city of Aizanoi and its surroundings are important in terms of sustainable cultural tourism. It is thought that the awareness of the region will increase with the adequate promotion of the region, the completion of the necessary infrastructure and superstructure works, the support of tourism companies, the contribution of local governments and stakeholders, and it will also benefit the region economically.

**Keywords:** Aizanoi, Çavdarhisar, Ancient City, Cultural Tourism, Sustainable Tourism.

## 1.GİRİŞ

Turizm sektörünün, son yıllarda dünyadaki birçok sektörden daha büyük olduğu ve büyümeye devam ettiği bilinmektedir. Turizmin ekonomik açıdan etkileri ülkeleri bu bağlamda problemlerini çözmekte ve işsizlik oranını düşürmektedir. Sanayileşmenin hızla artması doğal kaynakların hızla tüketilmesine neden olmaktadır. Sürdürülebilir turizm, insanoğlunun etkileşim içinde olsun ya da olmasın çevrenin bozulmadan ve değişmeden korunduğu, ekolojik sürecin, kültürel bütünlüğün, biyolojik çeşitliliğin ve yaşam destek sistemlerinin sürdürüldüğü ve aynı zamanda tüm unsurların korunduğu bir yaklaşımdır. Turizm kaynakları, yöre halkının ve turistlerin ihtiyaçlarının karşılanması ve gelecek nesillerin de aynı gereksinimleri karşılayabilmesi için yönetilmektedir. Türkiye tarih ve kültür olarak köklü bir geçmişe sahiptir. Antik kentler bu köklü geçmişin en büyük örnekleridir. Ülkemizde Kültür Bakanlığının taşınmaz kültür varlığı olarak belirlediği 77 antik kent vardır. Listeye dahil olmayanlarla birlikte sayı 100 civarındadır.Bu çalışmada antik dönemin önemli yerleşim yerleri arasında yer alan Aizanoi antik kenti sürdürülebilir kültür turizm açısından ele alınmıştır.

Antik kent ve çevresi içinde bulundurduğu doğal güzellikler ve kültürel değerler bakımından oldukça zengindir. Kültür turizmine önem önem verilmesi halinde turizm merkezi haline geleceği öngörülmektedir. Aizonai antik kenti literatürde sıkça karşımıza çıkmakla beraber farklı alanlarda , Aizanoi Antik Kentinde Bulunan Graffitilerde Kopuz Ve Âşıklar (Beyazıt,2014 ).

Aizanoi Arkeolojik Sit Alanının Arkeolojik Peyzajlar Kapsamında Değerlendirilmesi ( Tandoğan ve Erdoğan,2020). Aizanoi Antik Kentinin Peyzaj Planlama Kapsamında Korunması ve Turizm Potansiyelinin Arttırılması (Olgun ve Yılmaz,2014). Aızanoi Kuzey Nekropolis'te Bulunan Bir Mezarı Anlamak, Okumak Ve Yorumlamak: Heraklesli Mezar (Özer ve Doksanaltı,2017).gibi bilimsel çalışmalar da yapılmıştır.

### 1.1.Kavramsal Çerçeve 1.1.1Turizm

Dünya Turizm Örgütüne (UNWTO) göre turizm dünyada hızla büyüyen ekonomik kalkınmanın temel unsuru olarak görülmektedir. Turizm ürününün, diğer ürünlere kıyasla küresel çapta çok daha büyük ölçüde ortaya çıktığı kanıtlanmış bir gerçektir. Küresel dünyadaki büyüme ve genişleme büyük oranda turizmdeki gelişme ile tetiklenirken aynı zamanda olumsuz etkilerle başa çıkabilmek için düzgün bir planlama uygulaması gerektiren olumsuz etkileri de gündeme getirmiştir (Saarinen, 2006, s. 1122).

Turizm, insanların sosyal ve psikolojik ihtiyaçlarını karşılamak için yaşadıkları yerden belli süreliğine gezme, dinlenme, öğrenme ve eğlenme amaçlı farklı ülkeye ya da bölgeye gitmesidir. Uygarlığın temel özelliğini oluşturan turizmin ekonomik olarak etkileri oldukça büyüktür. (Uçkun, 2004:28). Turizmin gelişimi 20 yüzyılın ikinci yarısından itibaren gelişmeye başlamış ve günümüze kadar büyüyerek gelmiştir.

### 1.1.2.Sürdürülebilir Turizm

“Sürdürülebilir Turizm yerel halk için istihdam fırsatları yaratmaya yardımcı olurken bir yandan da çevre ve yerel kültür üzerinde düşük bir etkiye sahip olan turizmi tanımlamak üzere literatürden türeyen bir terimdir” (Pegg, Patterson ve Matsumoto 2012, s. 804). Sürdürülebilir turizm özellikle turizm sektöründeki sorunları ele almayı hedefleyen (Butler 1991’den aktaran Cazes, 1989 ve 1997, s. 225) ve taşıma kapasitesi konularından türetilen (Butler 1999, ve Saarinen 2006, s. 1125) bir konu olarak da genellenebilir.

Birleşmiş Milletler’in 1987 yılında yayımladığı Brundtland Raporu’na göre sürdürülebilirlik, “Gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını tehlikeye atmadan bu günün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma” şeklinde açıklanmaktadır (Şen, Kaya ve Alpaslan, 2018)

### **1.1.3.Kültür Turizmi**

1980’li yıllarda Avrupa birliğinin kültürel miras ve kültürel kimliğini ortaya çıkarmak amacıyla yapılan çalışmalar esnasında kültür turizmi ortaya çıkmıştır. (Kocapınar 2007, aktaran Çulha, 2008: 1829). 1990’lı yıllara gelindiğinde tur firmalarının katkılarıyla ve onların yaptığı çalışmalarla kültür turizminin önem kazandığı görülmüştür. (Richards 2001, aktaran Günal vd, 2009: 277).

Kültür turizmi ile ilgili bugüne kadar çok farklı tanımlara yapılmıştır. Bu tanımlardan birçoğu birbirinden tamamen farklıdır. Kültür turizmi kabul görmüş en genel anlamı ile turizm aktivitesi olarak turistlerin gittikleri yerlerin değerlerini anlama amaçlı yapılan gezi ve eğlenme faaliyetleridir.

UNWTO(Dünya Turizm Örgütü)’nin tanımına göre ,insanların kültürel motivasyon sağlamak amacıyla yaptıkları sahne ve kültürel turları, festivalleri, iş seyahatleri ve diğer olaylara katılımları, tarihi ve sit alanlara yönelik seyahatleri kapsayan hareketlerdir. (Pedersen, 2002: 23).

## **2.MATERYAL-YÖNTEM**

Çalışma alanının materyalini Kütahya ili Çavdarhisar ilçesi sınırları içerisinde bulunan Aizanoi Antik kenti oluşturmaktadır. Çalışma alanına ait olan tüm, kültürel ve tarihi değerler ayrıntılı şekilde materyal olarak incelenmiştir.

Araştırma üç aşamalı bir yöntemle gerçekleştirilmiştir. Öncelikli olarak literatür taraması yapılmış çalışma alanı ile ilgili yerli ve yabancı kaynaklar (tez,makale,seminer) toplanmıştır. İkinci olarak arazi çalışması yapılmış Aizanoi Antik Kenti yerinde görülüp incelenmiştir. 3. Aşamada literatür taraması ve arazi çalışmasının sentezlenmesi ile elde edilen veriler sonucunda Aizanoi antik kentinin kültür turizmi bağlamında değerlendirilmesi yapılmıştır.

## **3.BULGULAR**

### **3.1.Çalışma Alanının Özellikleri**

Çavdarhisar; Kütahya iline 59 km uzaklıktadır. İlçenin rakımı 1000 metre, yüzölçümü 298

km2 dir. (<http://www.cavdarhisar.gov.tr>). İlçenin Kuzeyinde Tavşanlı, güneyinde Gediz, doğusunda Aslanapa, batısında ise Emet ilçeleri bulunmaktadır. Çavdarhisar ilçesi jeolojik olarak incelendiğinde kurulmuş olduğu alan genç alüvyon yapısında, neojen konglamera ve mezozoik kalkerlerin meydana getirdikleri hafif depresyon havza veya çukurlardan oluşmaktadır (Akkuş 1962:27). İlçede Ege ve İç Anadolu'nun karasal iklimi hakimdir. Çalışma alanı iki bölgenin de iklim özelliklerini taşımakla beraber İç Anadolu Bölgesinin özelliklerini de taşır. Kış aylarında karasal iklimin etkisi altında bulunun ilçede yağışlar genellikle kar, bahar aylarında ise yağmur şeklindedir. Arazi ovalık belli kesimleri de ormanlık alanlardan oluşmaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından 1929 ile 2020 yılları arasında ölçülen veri istatistiklerine göre ilçe yağış bakımından kuraktır. Güneşlenme süresi günde 10 saat ortalama sıcaklık değeri ise 25-28 C olarak ölçülmektedir. (<https://www.mgm.gov.tr>). Çavdarhisar'ın nüfusu TÜİK 2020 verilerine göre 6110, ekonomisi tarım ve hayvancılıktır. (<https://www.nufusu.com/>).

### **3.2.Aizanoi Antik Kenti**

Aizanoi Antik kenti Kütahya ili Çavdarhisar ilçe sınırları içerisinde yer almaktadır. Yerleşim alanının Frigya uygarlığına bağlı Aizanitis'lerin başkenti olduğu düşünülmektedir (Anonymous 2017). Kentin en yüksek yerinde bulunan Zeus Tapınağı'nın çevresinde yapılan kazılarda, MÖ 3 bin yıllarına ait yerleşim izlerinin ortaya çıktığı görülmüştür. Helenistik Dönem'de bu bölge değişimli olarak Bithynia ve Bergama'ya bağlı iken MÖ 133'de Roma egemenliğine girmiştir (Özer ve Korkmaz 2014:11). Roma döneminde şarap ,yün üretimi ve tahıl ekimi, sayesinde ekonomik olarak zenginleşen bölge dışında da ün kazanmıştır. M.Ö 1'inci yüzyılda kentleşme izlerinin rastlandığı bölgede o döneme ait sikke örnekleri bulunmuştur. MS 2. Yüzyılda en parlak dönemini yaşayan Aizanoi antik kenti imar faaliyetlerine bu dönemde başlamış ve çeşitli yapılar inşaa etmiştir. Erken Bizans Dönemi'nde piskoposluk merkezi iken, 7'nci yüzyıldan itibaren bu önemini yitirmiştir. Tapınak düzlüğü Orta Çağ'da bir hisara dönüştürülmüştür. Çavdar Tatarları Selçuklular Dönemi'nde bölgeyi üs olarak kullanmıştır ve buraya Çavdarhisar ismi verilmiştir. Aizanoi 1824 yılında Avrupalı gezginlerce yeniden keşfedilmiş, 1830-1840'lı yıllarda incelenmiş ve tanımlanmıştır. 1926 yılında M. Schede ve D. Krencker başkanlığında Alman Arkeoloji Enstitüsü'nce ilk kazılar yapılmıştır. (<https://www.kulturportali.gov.tr>).

#### **Kentteki Kalıntılar;**

- Anadolu'nun en iyi korunmuş Zeus Tapınağı, Tapınak M.S. 2. yüzyılda Hadrianus Dönemi'nde inşa edilmiştir. (Hoffann 1989:262). Tapınak giriş (pronoas), orta mekan (naos), arka oda (opisthodomos) ve zemin altındaki tonozlu odadan (cella) oluşmaktadır. (Özer ve Korkmaz 2014:11).Anadolunun en iyi korunmuş İon tapınaklarından biri olan yapının doğu tarafında Zeus büstü, batı tarafında akanthus yaprakları ve dalları arasında Kibele sunağı bulunur.
- Dünyanın ilk ticaret borsası
- 13.500 kişi kapasiteli Stadyum,
- 15 bin kişi kapasiteli tiyatro,
- İki hamam,



- Sütunlu cadde
- İki agora,
- Gymnasium,
- Netropoller.
- Antik Bent,
- Su yolları, kapı yapıları
- Kocaçay üzerinde ikisi ayakta kalmış beş köprü
- Meter Steunene kutsal alanı bulunmaktadır.



Şekil 1. Zeus Tapınağı



Şekil 2. Zeus Heykeli

#### 4.SONUÇ

Tarihi geçmişe sahip kentlerin kendine has dokuları vardır. Bu dokular sosyal ve tarihi yapılarından kaynaklanmaktadır. Geleneksel yaşamları ve yörelerin karakteristik özelliklerinin yansıtan kent dokusunun devamlılığının sağlanması kentlerin daha çok ilgi çekici olmalarını sağlayacaktır. Tarihi kentlerin çevresinde yaşantının olması o bölge turizmi açısından önemlidir. Yörede geçmiş kültürün yaşanması, kısa sürede olsa turistlerin deneyimleme yaşamasına olanak sağlayacaktır.

Türkiye üzerinde farklı medeniyetler barındırmış, çok farklı kültürlere ev sahipliği

yapmıştır. Geçmişe ait sayısız tarihi, kültürel değerleri hala toprakları üzerinde barındırmaktadır. Bu kültürel ve tarihi değerler Türkiye'nin kültür mirasını oluşturmaktadır. İçinde barındırdığı bu değerleri korumak, gelecek nesillere aktarmak ülkemiz için öncelikli hedeflerinden olmalıdır. Aizanoi Antik Kentini sürdürülebilir kültür bağlamında incelediğimizde ülkemiz ve dünya için önemli yere sahip olduğunu tespit edilmiştir. Dünyada ilk ticaret borsası binasının kurulması, en iyi korunmuş Zeus Tapınağının olması önemini daha da arttırmıştır.

Bölge ile ilgili yapılacak çalışmalar yöre halkının ve yerel yönetimlerin katkısı ile antik kent ve çevresini turizm kenti haline getirecektir. Bu konuda öncelikle yöre halkının bilinçlendirilmesi bölgelerindeki antik kent ve diğer unsurların ne kadar değerli olduğunun aktarılması gerekmektedir. Bu konuda yörede farkındalık ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır. Yöredeki yerel aktörlerin daha etkin rol alması sağlanmalıdır. Turizm insan kaynağıdır. Dolayısıyla öncelikle yöre halkına yatırım yapılmalıdır.

Ayrıca yörenin daha fazla tanınması için reklam ve tanıtım faaliyetlerine daha fazla ağırlık verilmelidir. Başta yöreye ulaşım sorunu çözüme kavuşturulmalı, yöreye ulaşımın daha sağlıklı ve hızlı olması sağlanmalıdır. Antik kent civarında pek çok eski bina bulunmaktadır. Bu binaların restorasyonu yapılmalı ve gerekli güvenlik tedbirleri alınmalıdır.

Bölgeye gelen turistlerin konaklayacağı temiz mekanların oluşturulması sağlanmalıdır. Yöreye özgü gastronomi değerleri ön plana çıkartılmalı ve yöreye özgü ürünlerin kullanılması sağlanmalıdır.

## KAYNAKÇA

Akkuş, M.F. (1962). “Kütahya-Gediz Arasındaki Sahanın Jeolojisi”, M.T. A. Dergi, not. 58, Ankara.1  
Anonymous. (2017). *Aizanoi Antigua City*, [http, s://whc.unesco.org/en/tentativelists/5724/](http://whc.unesco.org/en/tentativelists/5724/).2

Beyazıt, M. (2014) *Aizanoi Antik Kentinde Bulunan Graffitilerde Kopuz Ve Âşıklar*, Sanat Tarihi Dergisi (1), 83-119.3  
Butler, R. W. (1991). *Tourism, environment, and sustainable development. Environmental conservation*, 18(03), 201-209

Cazes, G. H. (1989). *Alternative tourism: reflections on an ambiguous concept*. Europäische Hochschulschriften 10 (Fremdenverkehr), (11), 117-126.4

Çulha, Osman (2008). “Kültür Turizmi Kapsamında Destekleyici Turistik Ürün Olarak Deve Güreşi Festivalleri Üzerine Bir Alan Çalışması”, Journal of Yasar University, C: 3, No:12, s. 1827-1852.5

Hoffann, A. (1989). “Aizanoi 1988, Arbeiten im Stadion”, 11. Kazı Sonuçları Toplantıları, 18-23 Mayıs 1989, II. Cilt, Sayfa 261-274, Ankara.6

Olgun, R. Yılmaz, T. (2014). *Aizanoi Antik Kentinin Peyzaj Planlama Kapsamında Korunması ve Turizm Potansiyelinin Arttırılması*, Artium Dergisi, Sayı 2, 122-133.7

Özer, E. Doksanaltı, E.M (2017). *Aizanoi Kuzey Nekropolis 'te Bulunan Bir Mezarı Anlamak, Okumak Ve Yorumlamak: Heraklesli Mezar*, Cedrus Dergisi, Sayı 5, 287-300.8

Özer, E., Korkmaz, H. (2014). “Tarihsel Süreçte Aizanoi Kentindeki Dört Yapıda Tahrip ve Koruma”, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı 18, Sayfa 11-20.9

Pedersen, Arthur. (2002). *World Heritage Manuals*, UNESCO World Heritage Centre, Paris.10

Pegg, S. Patterson, I., & Matsumoto, Y. (2012). *Understanding the motivations of volunteers engaged in an alternatif tourism experience in Northern Australia*. Journal of Hospitality Marketing & Management, 21(7), 800-820.11

Richards, Greg (2001). *Cultural Attractions and European Tourism*, İngiltere: Cabi International. 12

Saarinen, J. (2006). *Traditions of sustainability in tourism studies. Annals of tourism research*, 33(4), 1121-1140.13

Şen, H., Kaya, A., ve Alpaslan, B., (2018), “Sürdürülebilirlik Üzerine Tarihsel ve Güncel Bir Perspektif”, Ekonomik Yaklaşım Dergisi, Cilt No:29, Sayı 107, s. 1-47, Ankara.14

Tandoğan, E. Erdoğan, E (220). *Aizanoi Arkeolojik Sit Alanının Arkeolojik Peyzajlar Kapsamında Değerlendirilmesi*, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı 1, (289-311).15

Uçkun, S (2004), *İşletme ve işletme Türleri, Turizm işletmeleri*, Değişim Yayınları, İstanbul.16 <http://www.cavdarhisar.gov.tr/> (Erişim; 10.09.2021).17

<https://www.kulturportali.gov.tr> (Erişim; 10.09.2021).18 <https://www.mgm.gov.tr/> (Erişim;

10.09.2021).19

<https://www.nufusu.com/> (Erişim; 10.09.2021).20

# Türkiye’deki Şehir Markalaşması Kavramına İlişkin Yazılmış Tezlerdeki Eğilimler: Bir İçerik Analizi

Trends in These Written on The Concept of City Branding in Turkey: A Content Analysis

Emine Nihan CİCİ KARABOĞA\*

## ÖZET:

Marka kavramının hayatımızın her alanında varlığını hissettirmesi ile birlikte insanlar yaşamayı ya da seyahat etmek istedikleri şehirlerin imajlarının dahası marka değerlerini de gözetir halde gelmişlerdir. Şehirler tarihi unsurlarını, doğal güzelliklerini ve gelişmişliklerini öne çıkararak cazibe merkezleri haline gelmeye çalışmakta ve bu sayede marka şehirler hale gelmeyi amaçlamaktadır. Markalaşma şehirlere tercih edilebilirlik ile birlikte turizm , sanayi ve kamusal alanda gibi çıktılar sunacaktır. Bu nedenle şehir markalaşma sürecinin başarı ile sonuçlanması özellikle şehir yönetiminde bulunan kişileri için büyük önem taşımaktadır.

Şehir markalaşması kavramının bu derece önem kazanması ile birlikte pazarlama, kamu yönetimi gibi alanların akademik yazını için de yoğunlukla yer almaya başlamıştır. Bu çalışma ile şehir markalaşması alanında Türkiye’de yazılmış lisansüstü tezler içerik analizi yöntemi ile incelenmesi ve sonuçları çerçevesinde şehir markalaşmasına dair gelecekte yapılacak araştırmalara ışık tutması amaçlanmaktadır. Araştırmanın sınırlılıklarını Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) ulusal tez merkezinde izinli ve erişime açık 2006-2021 yılları kayıtlı 5’i doktora 29’u yüksek lisans tezi olmak üzere lisansüstü eğitim kapsamında yazılmış 34 tez oluşturmaktadır. Yapılan bu tarama sonrası elde edilen tezlere içerik analizi uygulanmıştır. Elde edilen veriler, yazılan lisansüstü tezlerin üniversite ve enstitü dağılımları, yıllara göre dağılımı, tez yazarların cinsiyeti, tez danışmanlarının unvanları, tezlerde kullanılan yöntemler ve tezlerin ilişkilendirildiği kavramlar bakımından kategorize edilmiş ve görselleştirilmiştir. İçerik analizi ile elde edilen sonuçların, şehir markalaşması alanında çalışmak isteyen, özellikle de KOP ( Konya Ovası Projesi) kapsamındaki illerin cazibe merkezi haline gelmesine katkı sağlayacak araştırmacılara katkı sağlaması ve yol göstermesi beklenmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Şehir markalaşması, markalaşma, içerik analizi

\* Dr. Öğr. Üyesi , Necmettin Erbakan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, [enihancici@erbakan.edu.tr](mailto:enihancici@erbakan.edu.tr)

# Sürdürülebilir Kırsal Kalkınmada Eko Turizmin Önemi: Taşucu Örneği\*

## Importance of Eco Tourism in Sustainable Rural Development: Sample of Taşucu

Kürşad SAYIN\*\*

### ÖZET:

Günümüzde birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de ekonomik açıdan yaşanan sorunlardan bir tanesi ekonomik ve sosyal açıdan bölgeler arası gelişmişlik farklılıklarının bulunması ve işsizlik gibi ekonomik nedenlerden dolayı insanların kırsal alanlardan kentlere doğru göç etmeleridir. Bu durumun sonucu, kırsal alanlar işsizleşmeye başlarken, şehirlerde yaşanan nüfus artışı nedeni ile gecekondulaşma, ses ve hava kirliliği, orman ve bazı kamu alanlarının yağmalanması, alt yapı yetersizliği, işsiz nüfusun artması, suç oranlarının artması gibi olumsuz durumlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle kırsal alanlara hem ekonomik hem de sosyal açıdan katkı sağlayacak iş imkânlarının yaratılması gerekmektedir.

Turizm faaliyetleri, yapısı gereği bölge halkına ekonomik, kültürel ve politik açıdan büyük katkılar sağlamaktadır. Turizm sektörü, mevcut kaynakların etkin bir şekilde kullanılarak bölgesel kalkınmanın sağlanması ile bölgelerin arasındaki gelişmişlik farklarının giderilmesi konusunda önemli bir yere sahiptir. Kaynak olarak doğal, tarihi ve kültürel değerlerin yer aldığı turizm sektöründe özellikle çevre konusundaki olumsuz etkilere karşı oluşan sürdürülebilirlik yaklaşımlarından bir tanesi ekoturizmdir. Ekoturizm; Özellikle kırsal alanlarda bol miktarda bulunan doğal ve kültürel kaynakları tanımayı, anlamayı ve korumayı destekleyen, düşük ziyaretçi etkisi ile bozulmamış doğal alanların korunmasına çevresel açıdan sorumlu olan, yerel halkın katılımını, yerel halkın sosyo-ekonomik açıdan gelişmesine fayda sağlamayı ve devamlı kılmayı amaçlayan ziyaret ve seyahatlerdir. Doğal kaynaklarda sürdürülebilirliği güvence altına alan, bölge halkının ekonomik yönden gelişmesini sağlayan aynı zamanda sosyo-kültürel unsurların korunması olarak değerlendirilen ekoturizm; eko sistemin korunarak gelecek nesillere aktarılmasında sorumluluk sahibi doğa temeline dayanan bir turizm aktivitesidir. Bu günkü mevcut kaynaklar üzerinde gelecek nesillerinde hakkı olduğu düşüncesi ile değerlerin korunarak uzun süreli ve kesintisiz şekilde halkın refahı için kullanılmasıdır. En önemli özelliğinin bölge halkına ekonomik fayda sağlaması olmasından dolayı birçok turizm türünden ayrılmaktadır. Ekoturizmde yerel halkın refahı ve kalkınması esastır. Bu nedenle kırsal alanlarda ekoturizm faaliyetleri gerçekleştiği sürece kalkınma sürdürülebilir bir kalkınma anlamına gelmektedir.

Ekoturizm faaliyetleri uygulanmaya başlandıktan sonra karşılaşılan önemli sorunlardan bir tanesi, faaliyetlerin sürdürülebilirliğidir. Ekoturizmin sürdürülebilir bir şekilde gelişimi, sektörde yer alan bütün paydaşların faaliyetlere etkin bir şekilde katılarak kendilerine düşen görevleri ve sorumlulukları yerine getirmeleriyle gerçekleşebilecek bir durumdur. Ekoturizmin faaliyetleri iyi kontrol edilmediği durumlarda, ekoturizmin doğal yaşama,

doğaya, yerel halk ile yerel ekonomiye olumsuz etkileri de olmaktadır. Turizmde sürdürülebilirlik açısından, turizme kaynak olan yerel ve bölgesel değerlerin bilinmesi, korunması ve geliştirilmesi ayrıca kaynakların çekiciliğinin devamlılığının sağlanması, kültürel ve doğal değerleri kapsayan tüm kaynakların korunması ve gelecek nesillere iletilmesi önem taşımaktadır.

Bu çalışmada ilgili literatür taranarak eko turizmin sürdürülebilir kırsal kalkınma açısından önemi üzerinde durulmakta, ekoturizm açısından önemli kaynaklara sahip Mersin İli, Silifke İlçesinde bulunan Taşucu ve yakın çevresinin ekoturizm değerleri ikincil veriler yardımı ile belirlenmekte ve bu değerler sürdürülebilir kalkınma açısından değerlendirilmektedir. Çalışmanın sonucunda Taşucu ve yakın çevresinde kuş, gözlemi, tarih ve kültür turizmi, trekking, tırmanış turizmi, kamp ve karavan turizmi, olta balıkçılığı, rafting, yayla turizmi, dağ bisikleti, vahşi yaşam gözlemi, doğa fotoğrafçılığı, dalış, botanik turizmi, mağara turizmi, at turizmi, avcılık, festival turizmi, el sanatları ve yöresel yemekle, yamaç paraşütü gibi ekoturizm faaliyetlerinin gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Sürdürülebilirlik, kırsal kalkınma, ekoturizm

# Toprak ve Su Kaynaklarının Sürdürülebilir Yönetiminde Toprak Altı Damla Sulama Sistemi

## Underground Drip Irrigation System in Sustainable Management of Soil and Water Resources

Enes Karaman\* Rahman Han\* Mehmet Şahin\*\*

### ÖZET:

Kurak ve yarı kurak bir iklime sahip olan Konya Kapalı Havzasında sulama, tarımsal üretimin en önemli unsurlarındandır. Son yıllarda küresel iklim değişikliğinin de etkisiyle bölgede kuraklığın giderek arttığı ve dolayısıyla su kaynaklarının azaldığı görülmektedir. Özellikle tarım alanlarının fazla olması ve çiftçilerin getirisi yüksek olan sulu tarımı tercih etmeleri su kaynakları üzerindeki baskıyı gün geçtikçe daha da artırmaktadır. Bununla birlikte, tarımsal suyun toprak-bitki-su ilişkisi çerçevesinde kullanılmaması ve uygun sulama yönteminin seçilememesi tarım da su israfına sebep olmaktadır. Özellikle tarımsal sulama programı yapılmadan rastgele ve bilinçsizce yapılan sulamalar bölge su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını da engellemektedir. Konya Kapalı Havzasında tarımsal sulama etkinliği son yıllarda basınçlı sulama yöntemlerinin kullanımı ile artmıştır. Özellikle toprak altı damla sulama sistemi uygulamaları su tasarrufu sağlaması yönüyle giderek yaygınlaşmaktadır.

Toprak altı damla sulama sistemi, bitkinin ihtiyacı olan suyun bitki kök bölgesine en yüksek randıman ile ileten sistemdir. Ayrıca bu sistem ile etkili gübreleme uygulamaları da yapılmaktadır. Dolayısıyla gerek su gerekse de gübre tasarrufu yapılarak bölge ve ülke ekonomisine de katkı sağlanmaktadır. Gelişen dijital tarım ürünlerinin toprak altı damla sulama sistemine entegre edilmesi ile birlikte toprak ve su kaynaklarının daha da etkin kullanımı sağlanacaktır. Bu çalışmada, Konya Kapalı Havzasında tarımsal sulamada kullanılan toprak altı damla sulama sistemleri incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İklim değişikliği, sulama etkinliği, toprak altı damla sulama sistemi, dijital tarım.

\*Eurotar Mühendislik Ltd. Şti., [enes.karaman@eurotar.com.tr](mailto:enes.karaman@eurotar.com.tr), [rahman.han@eurotar.com.tr](mailto:rahman.han@eurotar.com.tr)

\*\*Dr.Öğr.Üyesi, Selçuk Üniv. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama, [mhsahin@selcuk.edu.tr](mailto:mhsahin@selcuk.edu.tr)



# Kapadokya Ulaşım Araçları İçin Konum Tabanlı Model Önerisi

## Location-Based Model Proposal For Cappadocia Transportation Vehicles

İbrahim Akın ÖZEN\*\*, Murat TOKER\*\*\*

### ÖZET:

Bu çalışmada, Kapadokya Bölgesi'nde Konum Tabanlı hizmetler kullanılarak yerel halk ve turistlere yönelik uygun konuma göre taksi çağırma sistemi için model önerisi geliştirilmiştir. Geliştirilen modele göre, hizmet kalitesindeki artış, turist ve yerel halkın daha kolay ve hızlı bir şekilde bu hizmete erişimlerinin sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca önerilen model çok dilli bir yapıda olduğu için turistlerin kendi dillerinde taksi hizmeti almalarını kolaylaştıracaktır. Taksi sürücüleri veya duraklar için çağın gerektirdiği internet uygulamalarından faydalanması amaçlanarak uygulanabilir bir iş modeli oluşturulmuştur. Önerilen model ile mevcut işleyen manuel sistem birlikte kullanılabilir olacaktır.

**Anahtar sözcükler:** Destinasyon Yönetimi, Akıllı Destinasyon, Konum Tabanlı hizmetler, Kapadokya, Akıllı Ulaşım.

### ABSTRACT:

In this study, a model proposal has been developed for a taxi calling system for local people and tourists by using Location Based services in the Cappadocia Region. According to the developed model, it is aimed to increase the quality of service and to provide access to this service more easily and quickly for tourists and local people. In addition, since the proposed model is multilingual, it will make it easier for tourists to get taxi services in their own language. A viable business model has been created for taxi drivers or bus stops with the aim of making use of the internet applications required by the age. The proposed model and the existing functioning manual system can be used together.

**Keywords:** Destination Management, Smart Destination, Location Based Services, Cappadocia, Smart Transportation.

\*\* Dr.Öğretim Üyesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, e-posta: [akinozen@gmail.com](mailto:akinozen@gmail.com)

\*\*\* Öğr.Gör., Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, e-posta: [mtoker@cumhuriyet.edu.tr](mailto:mtoker@cumhuriyet.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Endüstri 4.0 devrimi ile başlayan dijital dönüşümünün temelini insan müdahalesi olmadan birbiri ile iletişime geçebilen cihazlar, uygulamalar, platformlar oluşturmaktadır. Bu teknolojiler, uydular ile desteklenen internet alt yapısını kullandığı için literatürde Nesnelerin İnterneti (IoT) terimi ile ifade edilmektedir. Nesnelerin İnterneti, sensörler, akıllı etiketler, gömülü sistemlerden oluşan nesnelere, nesnelere birbirine bağlayan iletişim ağları (wifi, bluetooth, hücresel ağlar) ve nesnelere nesnelere akan verileri kullanan ve yapay zeka algoritmaları ile desteklenmiş akıllı sistemlerdir. Günümüzde akıllı sistemler, akıllı destinasyonlar, akıllı ulaşım, akıllı turizm gibi uygulamalarla karşımıza çıkmaktadır. Akıllı destinasyon kavramı büyük veri analizi ve bulut bilişimi içeren BİT (bilgi ve iletişim teknolojisi) altyapısına dayanmaktadır. Akıllı bir destinasyonda, tüm kentsel aktiviteler nesnelerin interneti yardımıyla birbirine bağlı olmalıdır. Akıllı destinasyonlar ele alınırken şehir içi ve şehirlerarası ulaşımında erişilebilirlik ve modern ulaşım sistemlerinin kullanılması yani akıllı ulaşımın sağlanmasıdır. Akıllı ulaşımın oluşturulmasında konum tabanlı sistemler, şehir içi ulaşımında önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Konum tabanlı hizmetler (Location Based Services- LBS), mobil cihazlardan yararlanarak kullanıcının konumunun belirlendiği ve belirlenen bu konumu kullanarak kullanıcıların konumlarına dayalı çeşitli ihtiyaçlarına cevap veren bilgi sistemleridir. Cep telefonlarının yaygınlaşması ve konum belirleme teknolojilerinin ve sensör ağlarının gelişmesiyle birlikte, hareket halindeki insanlara, özel ve toplu taşıma araçlarına erişimde zaman ve maliyet açısından önemli avantajlar sağlanabilmektedir.

Günümüzde cep telefonlarında standart olarak kullanılan Küresel Konumlandırma Sistemleri (GPS) uydular aracılığı ile gerçek zamanlı coğrafi konum verilerinin, Konum Tabanlı Sistemlere (LBS) aktarılmasını sağlayabilmektedir. Bu sayede cep telefonuna kurulan bir uygulama vasıtası ile cep telefonunu kullanan kişi (turist veya yerel halk) veya araçlar Konum Tabanlı Sistemler tarafından yönlendirilmektedir.

Bu çalışmada, Kapadokya Bölgesi'nde Konum Tabanlı hizmetler kullanılarak yerel halk ve turistlere yönelik uygun konuma göre taksi çağırma sistemi için model önerisi geliştirilmiştir. Geliştirilen modele göre, hizmet kalitesindeki artış, müşterilerin daha kolay ve hızlı bir şekilde bu hizmete erişimlerinin sağlanması amaçlanmıştır. Taksi sürücüleri veya duraklar için çağın gerektirdiği internet uygulamalarından faydalanması amaçlanarak uygulanabilir bir iş modeli oluşumu amaçlanmıştır. Bu model ile mevcut işleyen manuel sistem birlikte kullanılacaktır.

### 1.1. Konum Tabanlı Hizmetler

Konum tabanlı hizmetler (Location Based Services (LBS)) mobil cihazların gerçek zamanlı mekânsal konumunu (GPS) kullanarak hücresel ağlar ve internet erişimiyle mobil cihazlarla iletişime geçen servisleridir (Virtantus vd. 2001). Bir başka tanıma göre LBS, mobil kullanıcılara hizmet etmek için mekânsal bilgiyi kullanan kablosuz veya kablolu ağ servisleri olarak tanımlanmaktadır (Jiang & Yao, 2006).

LBS sistemlerinin kullanılmasında beş temel bileşenin bulunması gerekmektedir. Bu bileşenler

**1) Mobil cihazlar (akıllı telefon, dizüstü bilgisayar, tablet gibi cihazlar);** Kullanıcının ihtiyaç duyduğu bilgilere ulaşmak için kullanacağı cihazlar. Sonuçlar harita, yazı, resim vb. şekillerde kullanıcıya ulaşabilir.

**2) İletişim ağı;** Kullanıcıya ait verileri ve servis ihtiyaçlarını mobil cihazdan servis sağlayıcıya taşıyan ve sonuç verileri kullanıcıya ulaştıran mobil iletişim ağı (3G, 5G, EDGE, GPRS, WIFI vb.)

**3) Konum belirleme bileşeni;** LBS kullanıcı konumuna bağlı olarak hizmet sağlar. Genellikle kullanıcı konumu mobil iletişim ağından yararlanılarak ya da Küresel Konum Belirleme (GPS) sistemlerinden yararlanılarak belirlenmektedir.

**4) Servis sağlayıcı;** Kullanıcıya farklı servisler sunan ve sistemin çalışmasından sorumlu olan bileşendir. Konumun hesaplanması, rotanın belirlenmesi, kullanıcının istediği herhangi bir bilginin aranıp bulunması vb. servis hizmetlerini servis sağlayıcılar tarafından sağlanır.

**5) Veri ve içerik sağlayıcı;** Servis sağlayıcılar genellikle kullanıcının istediği tüm verileri depolamazlar. Özellikle mekânsal veriler ve konuma ait veriler genellikle farklı veri sağlayıcılardan (örneğin harita servisleri, trafik kontrol merkezleri vb.) otomatik olarak sisteme dâhil edilirler.

Günümüzde mobil cihazların gelişmiş teknolojik imkânlarla sahip olması ve yaygın olarak kullanılması nedeniyle LBS uygulamaları da hızla artmaktadır. LBS uygulamaları özellikle araç ve yaya yönlendirme sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde üretilen yönlendirme yazılımları genellikle araç navigasyonuna yöneliktir. Navigasyon sistemleri, kullanıcıların GPS sinyallerini kullanarak konumunu tespit eden ve gitmek istediğimiz noktaya ulaşmamızı sağlayan yazılım ve haritaların kullanıldığı sistemdir.

## **1.2. Literatür Taraması**

Özellikle mobil cihazların sosyal hayatımızı bu kadar etkilediği bir dönemde, 4A (anytime, anywhere, anyone, anything) şeklinde nitelendirilen herhangi bir zamanda, herhangi bir yerde ve herhangi birisi veya herhangi bir şey için kullanılabilen LBS uygulamalarının toplumsal hayata etkisi akademik çalışma konularının belirlenmesinde etkili olmuştur (Zhong et al., 2010).

Son yıllarda LBS sistemleri özelleştirilerek belirli bir bölge için özel hizmetler sunan sistemlere dönüştürülebilmektedir. Literatürde özelleştirilmiş LBS sistemleri ile ilgili yapılan çalışmalar Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** LBS sistemleri ile ilgili çalışmalar

Referans	Önerilen Teknolojiler	Çalışmanın amacı
(Balakannan, S. vd.,2020)	LBS, GPS	Destinasyonda Akıllı Ulaşım Sistemi İnternette yemek siparişi ve teslimatı
(Wang vd., 2021)	LBS, GPS, yapay zekâ	Destinasyon Akıllı Ulaşım Sistemi Taksiler için rota önerisi
(Dow vd., 2016)	LBS, GPS	Destinasyon Taksi taşıma yönetim sistemi (bölge kuyruklama tekniği)
(Virrantaus vd., 2001)	LBS, GIS	Literatür temel çalışma
(Wagner vd., 2015)	LBS, GIS, Veri analizi	Taksilerin boşta kalma süresini azaltma
(Hsieh & Lin, 2021)	LBS, GIS, Derin öğrenme	Taksi sürücüleri için rota önerme, etkililiği ve verimliliği artırma
(El Hosni, vd, 2012)	LBS, GPS, Zamanlama algoritması	Taksiler için güvenilir, verimli ve ucuz bir ulaşım hizmeti model önerisi
(Zeynel, 2015)	LBS, GPS	Destinasyon Akıllı Ulaşım Bilgilendirme Sistem önerisi (İstanbul)
(Taşan, 2011)	LBS, GPS	Taksi iletişim sistemi
(Seker & Guvensan, 2018)	LBS, GPS, Bulut bilişim	Taksileri talebin olduğu alanlar yönlendirme (trafik yoğunluğunu azaltacak ve yolcuların taksi bulmasını kolaylaştıracak sistem önerisi)
(Yildiz, 2021)	LBS, GPS Benders Ayırıştırma algoritması	Yolcu ve paket taşımacılığında atıl araç kapasitesini kullanmak için model önerisi

Günümüz şehirlerinde özel ulaşım araçları olarak kullanılan taksilerin düşük kullanım oranı, yolcu bekleme süreleri, yol güvenliği, trafik sıkışıklığı, uygun rotaların belirlenmesi gibi temel sorunlarına LBS sistemlerinde yararlanılarak çözüm üretilmeye çalışılmaktadır.

## 2. YÖNTEM

Bu çalışma, çok uluslu turist talebi alan Kapadokya bölgesindeki taksi işletmelerinin, internet tabanlı konum belirleme sistemi kullanan uygulama ile sektörün dijitalleştirilmesini amaçlamaktadır. Bu sistem ile hem yolcular hem de taksi işletmeleri için paylaşımlı bir kazanç ekosistemi oluşturulmak hedeflenmektedir. Günümüz en kıymetli ürünlerinden olan veri ve verinin işlenmesi ile bunun kullanımına kolaylık sağlayacak sistem, mevcuttaki ölçülemeyen sektör memnuniyetine de ışık tutacağı düşünülmektedir. Çalışmada, mobil uygulamanın Kapadokya bölgesindeki kullanımı ve yapılanmasının model oluşumuyla ilgili bilgi verilmektedir.

### 2.1. Model Önerisi

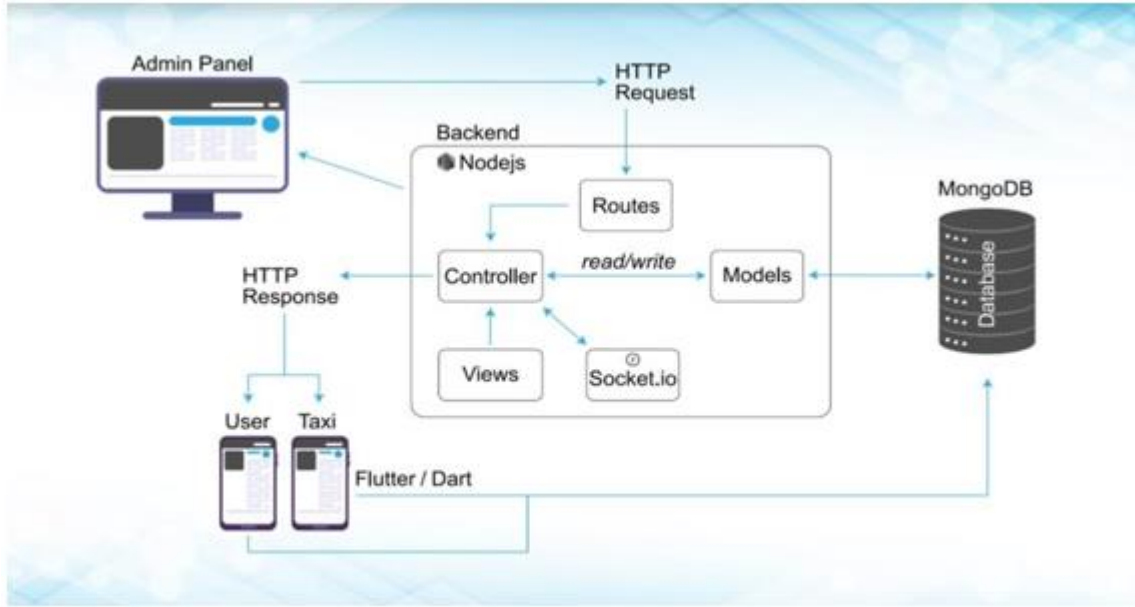
Öncelikle bahsi geçen model mevcut kullanılmakta olan sistemin yerine ikame edecek şekilde planlanmamış olup, her iki sistemin de eş zamanlı kullanımını sağlayacak şekilde planlanmıştır. Mevcut yapıdaki oturmuş kazanç şekline zarar vermeden ortaya çıkarılacak sistem ile bu yapının iyileştirilmesi ve sürücülerin gelir artışı amaçlanmıştır. Böylelikle mevcut yapının gelir kaybı yaşanmasına engel olunacaktır.

Model yapısı olarak dünya üzerinde kullanılmakta olan Uber, Ola, Easy Taksi ve ülkemizde bazı şehirlerde kullanımı devam eden Bi Taksi ve İTaksi gibi mobil uygulamaların işleyişine benzerlik göstermektedir. Kapadokya bölgesi için amaçlanan sektör içerisinde yeni bir oluşumun meydana getirilmesinden ziyade mevcut taksi işletmelerinin iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu model 3 temel parçadan oluşmaktadır. Bunlar; Yönetim Merkezi

(Dashboard Yönetimi), Yolcu ve Sürücü Mobil Uygulamalarıdır. Sistem temel anlamda İnternet Haritaları ve konum paylaşım hizmetlerini kullanarak çalışmaktadır.

## 2.2. Model Yönetim Merkezi ve Çalışma Sistemi

Ülkemizde taksi işletmeleri yerel yönetimlerin izni ve kurallarına göre hareket etmektedirler. İsteğe bağlı olarak oluşturulacak modelin yine bu yerel yönetimlerin ulaşım bölümüne bakan departmanları tarafından yönetilmesi öngörülmektedir. Aksi bir ayrı yapılanma maliyet oluşturulacağından veya özelleştirme komisyon gideri ortaya çıkaracağından yerel işletmeler için tavsiye edilmemektedir. Önerilen model için yönetim merkezi çalışma sistemi Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Konum Tabanlı Ulaşım Sistemi Veri Akış Şeması

Uygulanması önerilen modelde yönetim merkezi sistem kontrolü, kayıt onay, kullanıcı aktif/pasif etme ve ödeme yönlendirme gibi işlemleri yapmak üzere planlanmıştır. Admin Panel olarak da adlandırabilecek yönetim alanı hem taksi hem de yolcu uygulamalarından gelecek kayıt, yolculuk, konum ve ödeme bilgilerinin takip edeceği ve depolanacağı bu iki uygulamanın kontrol merkezidir. Merkez; KVKK, Gizlilik Sözleşmesi ve Kullanım Sözleşmesi gibi yasal zorunlulukların ilk aşamada oluşturulmasından sorumludur. Ayrıca merkez fiyat hesaplamasında kullanılacak taksimetre fiyatının sisteme girilmesini de sağlayacaktır. Böylelikle uygulamanın çalışmasındaki temel unsurlar tamamlanmış olacaktır. Admin Paneli, Yönetim merkezine, uygulamayı kullanan sürücülerin sayısını ve anlık konum bilgilerinin takibini sağlamaktadır. Bu özellik ile yönetim merkezi arz yapısını kontrol edebilmektedir.

## 3. BULGULAR

Bu bölümde, önerilen modeldeki sistemi kullanacak paydaşlar (yolcu ve sürücüler) açısından değerlendirilmiştir.

### 3.1. Turistler ve Yerel Halk Açısından Sistemin Değerlendirilmesi

Önerilen modelde, yolcuların sistemi kullanabilmeleri için akıllı telefonlarına ilgili uygulamayı yüklemeleri gerekmektedir. Uygulama Android ve Apple tabanlı telefonlarda kullanılmaktadır. Uygulama ediniminden sonra yolcu, isim soy isim, telefon numarası, mail adresi, konum ve kredi kartı bilgilerini ( eğer uygulanacak modelde ortak bir kredi kartı ödeme sistemi kabul edilecek ve yönetim merkezi tarafından dağıtımı sağlanacak ise) Admin Panel sistemi ile paylaşmaktadır. Kayıt işleminden sonra uygulama yolcudan destinasyon bilgilerini (nereden-nereye) talep etmektedir. Bu yazılı bir adres olabileceği gibi harita üzerinden işaretleme yöntemiyle de belirlenebilir. Devamında hesaplanan mesafe ile hesaplanan fiyatın yolcu tarafından kabulünden sonra yolcuya en yakın mesafedeki taksilere ilgili talep gönderilmektedir. Talebin bir sürücü tarafından kabulünden sonra hem sürücü hem de yolcu iletişim bilgileri ve konumu sistem tarafından her iki tarafla da paylaşılmaya başlanır. İhtiyaç halinde tarafların birbiriyle iletişim haline geçmesine ( sesli, whatsapp, Telegram, SMS) veya internet haritaları üzerinden takip edilmesine imkân verilir. Yolcu ve sürücünün buluşması ile yolculuk başlar, ödeme ve puanlama aşamalarıyla yolculuk tamamlanmış olur. Yolcu, kullanılacak ödeme yöntemine bağlı olarak yolculuk bedelini yolcunun sisteme kayıtlı kredi kartı ile sistem üzerinden otomatik olarak ödeyebilir.



Bu ödeme akabinde yönetim merkezi tarafından sürücünün banka hesabına aktarılabilmektedir.

Bu sistem sayesinde yolcu kısa sürede kendisine en uygun rota ve ücrette taksi hizmetinden

faýdalanmış olur. Klasik sistemden farklı olarak hem yolcu hem de sürücü birbirlerini yorumlayabilmekte, bir sonraki yolculuklarda sistemde bulunan diğer sürücü ve yolculara referans olabilmektedir. Bununla birlikte yolcu veya sürücü kaynaklı olumsuz durumlarda yönetim merkezinin ilgili tarafı sistemden pasifize etmesi bu puanlama ve yorumlama ile sağlanmaktadır.

### **3.2. Taksi Sürücüleri Açısından Sistemin Değerlendirilmesi**

Ülkemizdeki mevcut kanuni yapıya göre taksi ruhsat ve plakasına sahip araç ve sürücülerinin taksi hizmeti vermesine izin verilmiştir. Bu uygulama ile ilgili alandaki yerel yönetim ağına kayıtlı taksi işletmelerinin kendilerine özel uygulamayı indirip kayıt işlemlerini tamamladıktan ve yönetim merkezinin istediği belgeleri (ruhsat, araç foto, izin belgesi) sisteme yükledikten sonra yine yönetim tarafından aktif edileceklerdir. Uygulama, sürücüye çalışma saatleri veya mevcut yolcu kullanımı durumlarında kendilerini sistemden geçici pasif etme yetkisi vermektedir.

Diğer ülkelerden farklı olarak bu uygulamaların kullanılmasında ülkemizde durak ve durak sırası sorunu ile karşılaşmaktadır. Özet olarak önerilen bu uygulama ile klasik durak sırası da uygulanmak istenmektedir. Yani mevcut durak sırasına göre yolcudan gelecek taleplerin ilgili taksicilere aktarılması istenmektedir. Sistem her iki sisteminde aynı anda uygulanmasına izin vermektedir. Böylelikle klasik sistemdeki durak araç sırası bozulmuş olmayacaktır. Ayrıca sürücüler vardiyalı sistem ile çalıştıklarından farklı sürücüler aynı taksi plakası üzerinden hizmet verebilmektedirler. Önerilen uygulama ile sürücüler ya tek telefon üzerinden telefon değişimi yaparak ya da tek taksi plakası farklı sürücüler ve farklı kişi bazlı sürücü sistemi uygulanarak ortaya çıkabilecek sorunların önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Yolcunun belirlediği başlangıç noktasına en yakın mevkideki sürücülere gelen rota ve fiyat bilgilerini en kısa sürede kabul eden sürücü ile yolculuk sistem üzerinde otomatik olarak başlatılır. Sürücü, yolculuğun kabulü ile ihtiyaç halinde kullanılacak Yolcuya ait iletişim ve konum bilgilerine sahiptir. Buna gerek kalmaksızın internet haritalandırma sistemiyle uygulama sürücüyü yolcuya yönlendirmektedir. Yolcu da harita üzerinden sürücünün anlık takibini sağlamaktadır. Yolculuğun bitirilmesi ile ilgili ödeme başta belirlendiği şekilde nakit olarak takside veya sistem üzerinden kredi kartı ile tamamlanır. Sürücü yolculuğu ve yolcuyu sistem üzerinden puanlama ve yorumlama yapabilmektedir.

## **4. TARTIŞMA ve SONUÇ**

Bu çalışma kapsamında Kapadokya bölgesinde İnternet Tabanlı Konum Servisleri kullanarak bir ulaşım geliştirme modeli sunulmuştur. Mevcut sistem korunarak, değişen yolcu talepleri karşısında bölgedeki taksi ulaşım araçlarının internet üzerinden erişiminin sağlanması amaçlanmıştır. Bu uygulama sadece taksi bazında değerlendirilmekten ziyade bu servislere ilave olarak elektrikli scooter, minibüs, otobüs temini veya balon seyahatleri için de yer ayırıp ödeme yapma gibi tüm ulaşım araçlarında değişik yöntemler kullanmak imkânı sağlayacak bir model olarak planlanmıştır. Bu uygulama ile yerel yönetimlerin vermekte oldukları ulaşım hizmetlerinin kullanım analizlerini ve yolculara ait ilgili hizmet için memnuniyet seviyelerini ölçme ve bu verileri kullanarak ilgili hizmeti geliştirme yollarını izleyebilmelerine imkân sunmaktadır.



## 5. KAYNAKLAR

- Balakannan, S. P., Devadharshini, S., Harini, J. G., Padmavathi, P., & Karthiga Sundari, E. (2020). Location based optimized food delivery system. *Artificial & computational intelligence, 1*(3).
- Dow, C.-R., Nguyen, D.-B., Wang, S.-C., Hwang, S.-F., & Tsai, M. F. (2016). A geo-aware taxi carrying management system by using location based services and zone queuing techniques on internet of things. *mobile information systems, 2016*, 1–10.
- El Hosni, H., Farhat, N., Nimer, R., Alawieh, N., El Masri, C., Saroufim, M., N.-S. (2012). An optimization-based approach for passenger to shared taxi allocation. *20th International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks*, 1–7.
- Hsieh, H.-P., & Lin, F. (2021). Recommending taxi routes with an advance reservation – a multi-criteria route planner. <https://doi.org/10.1080/12265934.2021.1894474>, 1–22.
- Jiang, B., & Yao, X. (2006). Location-based services and GIS in perspective. *Computers, Environment and Urban Systems, 30*(6), 712–725.
- Seker, A., & Guvensan, M. A. (2018). A new cloud service for interpreting taxi trajectories via crowdsensing approach. *2018 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*, 1–4.
- Steiniger, S., Neun, M., & Edwardes, A. *foundations of location based services lesson 1 cartouche 1-lecture notes on LBS, V. 1.0*. Retrieved October 4, 2021, from [www.GITTA.info](http://www.GITTA.info)
- Taşan, M. (2011). *Mobil konumlandırma ve izleme yazılım sisteminin tasarımı ve gerçekleştirilmesi* [Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü]. <http://openaccess.maltepe.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12415/4014>
- Virrantaus, K., Markkula, J., Garmash, A., Terziyan, V., Veijalainen, J., Katanosov, A., & Tirri, H. (2001). Developing GIS-supported location-based services. *Proceedings of the 2nd International Conference on Web Information Systems Engineering, WISE 2001, 2*, 66–75. <https://doi.org/10.1109/WISE.2001.996708>
- Wagner, S., Brandt, T., & Neumann, D. (2015). Data Analytics for Location-Based Services: Enabling User-Based Relocation of Carsharing Vehicles Smart Cities View project prescriptive traffic control View project. *Thirty Sixth International Conference on Information Systems, Fort Worth 2015*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1595.6966>
- Wang, T., Shen, Z., Cao, Y., Xu, X., & Gong, H. (2021). Taxi-Cruising Recommendation via Real-Time Information and Historical Trajectory Data. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*. <https://doi.org/10.1109/TITS.2021.3093207>
- Yildiz, B. (2021). Kitle destekli dağıtım servis ağı tasarımı problemi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*. <https://doi.org/10.5505/pajes.2021.83809>
- Zeynel, O. G. (2015). Kişiselleştirilmiş Akıllı Ulaşım Bilgilendirme Sistem Önerisi. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication-TOJDAC, 5*(4), 75–86. <https://doi.org/10.7456/10504100/007>

Zhong, H., Wu, J., Li, P., Lv, Z., Hu, Y., & Yu, B. (2010). Mobile and wireless GIS based upon independent development. *Proceedings - International Conference on Electrical and Control Engineering, ICECE 2010*, 2844–2847. <https://doi.org/10.1109/ICECE.2010.695>

# Orta Toroslarda Alternatif Enerji Kaynakları

## Alternative Energy Sources in Middle Taurus

Doç. Dr. Yusuf CEYLAN, Öğr. Gör. Şamil ŞEN

### ÖZET:

Çalışmada Alternatif enerji kaynaklarının Orta Toroslar olarak bilinen ve özellikle de Silifke-Gülnar-Mut-Erdemli bölgesindeki varlığı ön plana çıkarılmakta ve bildiri metninde alternatif enerji kaynaklarının bölgenin ekonomisi, tarım ve turizmi açısından yeri ve önemi üzerinde durulmaktadır.

Bu kaynaklar; güneş, rüzgâr, dalga enerjisi gibi doğada kendiliğinden var olan ve zamanla tükenmeyen kaynaklar olduğu için önemli bir alternatif enerji olarak sunulabiliyor Üstelik geleneksel enerji kaynakları gibi tükenmek yerine sürdürülebilirlik özelliği taşıdıkları için de tercih ediliyor. Ülkelerin kalkınabilmeleri ve ekonomik anlamda daha iyi ilerleme kaydedebilmeleri için kendi enerjilerini üretmeleri oldukça önemlidir. Alternatif enerji kaynakları, doğada hazır halde buldukları ve sürdürülebilir oldukları için sonsuz enerji üretme kapasitesine sahiplerdir. Doğaya ve insan sağlığına zarar vermezler. Doğayı korumak, fosil yakıt tüketimini en aza indirmek ve sürdürülebilir bir yaşam sağlamak için fayda sağlarlar. Bir ülkede ya da bölgede yeni bir enerji üretim tesisi kurulması, yeni istihdam alanları sağlanması anlamına gelir ve işsizlik oranı azalır. Ozon tabakasının üzerinde herhangi bir olumsuz etkileri yoktur.

Alternatif enerji kaynakları ile ilgili planlamalar ve yatırımlar bölgenin koşulları da göz önünde bulundurularak ülkemizde daha fazla önem verilmesi gereken konulardan birisidir. Çalışma bölgemizde var olan rüzgar enerjisi, güneş enerjisi gibi alternatif enerji kaynaklarının varlığı ve bölgeye her açıdan yapmış olduğu katkıyı göz önüne çıkartmakta ve diğer taraftan bu kaynakların olumsuz yönleri de eldeki verilere göre incelenmekte ve bu konudaki istatistiki bilgiler de bildiri metninde paylaşılmaktadır. Ekoloji ve iyi çevre yönetimi politikalarını da düşündüğümüzde alternatif enerji kaynaklarının bölgemiz ve ülkemiz için önemi artmaktadır. Özellikle Silifke ve Gülnar bölgesindeki rüzgar enerjisi ve bu bölgedeki yerel güneş enerjileri bunlarla ilgili bütün bilgi ve veriler çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Bu enerji kaynakları ile ilgili gözlem ve yüz yüze görüşmeler de çalışmanın metodolojisini oluşturmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Alternatif Enerji Kaynakları, Ekoloji, Ekonomi ve Turizm

# **Kozaklı Jeotermal Alanındaki Karstik Yapıların Jeofizik Yöntemlerle Gözlemlenmesi\***

## **Observation of Karstic Structures in Kozaklı Geothermal Area by Geophysical Methods**

Halil BÖLÜK\*\*, Mustafa AFŞİN\*\*\* , Mutluhan AKIN\*\*\*\*, Murat KAVURMACI\*\*\*\*\*

### **ÖZET:**

Kozaklı Jeotermal Alanı (KJA) Orta Anadolu'daki hem sıcaklık hem de kimyasal özellik bakımından en önemli merkezlerden biridir. Ülkemizde özellikle Konya Kapalı Havzasında sıklıkla görülen ve yeraltı sularının koruma – kullanım dengesinin yeterince önemsenmemesinden kaynaklanan obruk oluşumları, KJA'da da 2007 ve 2018 yıllarına görülmüş ve önemli bir termal turizm alanı olan Kozaklı'da bir tehdit haline gelmiştir. Dolayısı ile özellikle obrukların oluştuğu Kaplıcalar bölgesinin jeofizik yöntemlerle araştırılması ve izlenmesi yeni oluşacak obruklar hakkında bilgi toplamak için en doğru yöntemlerden biridir.

Bu çalışmada daha önceki çalışmalarda elde edilen jeofizik verilerle aynı noktalardan toplanan güncel veriler zaman boyutunda değerlendirilerek karstik yapıların değişimi irdelenmiştir. Veriler değerlendirilirken aynı zamanda jeofizik ölçümlerin alındığı tarihlerde alınan uydu görüntüleri, hidrojeokimyasal veriler ve arazi gözlemleri de dikkate alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucu Obruk-1'in KD-GB güzergahında büyümeye devam ettiği, Obruk-1'in 175 m GB'sında bulunan Obruk -2 ile bir boşlukla bağlantılı olabileceği, iki obruk arasında hem jeofizik ölçümleri ile hem de arazi gözlemleri ile bir karstik boşluğun bulunduğu ortaya konulmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Kozaklı, KJA, obruk, çöküntü, jeofizik

\* Bu alışma 120Y313 numaralı Tübitak Projesi desteği ile AS Fen Bilimleri Enstitüsünde devam eden doktora tezi kapsamında derlenen verilerin kısmi sunumudur.

\*\* Araç. Gör., Aksaray Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
[halilboluk@aksaray.edu.tr](mailto:halilboluk@aksaray.edu.tr)

\*\*\* Prof. Dr., Aksaray Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
[mustafaafsin@aksaray.edu.tr](mailto:mustafaafsin@aksaray.edu.tr)

\*\*\*\* Doç. Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli ni., Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
[mutluhanakin@nevsehir.edu.tr](mailto:mutluhanakin@nevsehir.edu.tr)

\*\*\*\*\* Doç. Dr., Aksaray Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
[muratkavurmaci@aksaray.edu.tr](mailto:muratkavurmaci@aksaray.edu.tr)

# Gastronomik Bir Unsur Olarak Hedonik Beslenme

## Hedonic Nutrition As A Gastronomic Element

Nevres SEZEN\*, Dr. Öğr. Üye. Emrah KESKİN\*\*

### ÖZET:

Beslenme, yaşamsal faaliyetlerin devamlılığı için zorunlu bir davranışsal ihtiyaçtır. Modern dünyada yiyeceklere erişimde yaşanan refah, insanların beslenme davranışlarının çeşitlenmesini sağlamıştır. Beslenme davranışlarındaki değişikliklerde fiyat, lezzet, besin değeri, ulaşım gibi unsurlar etkilidir. Besinlerin seçiminde ise duygular, din, kültür, deneyimler, sosyo-demografik yapı ve çevresel faktörler etkilidir. Hedonizm (hazcılık), insanlara zevk veren faaliyetleri ve bu faaliyetlerin sürdürülmesini savunur. Hedonizmin felsefi, ahlaki, psikolojik, rasyonelleştirici, aksiyolojik, geleneksel ve modern olmak üzere çeşitli türleri bulunmaktadır. Beslenme açısından hedonizm (hedonik beslenme) ise, insanların tokluk hislerine rağmen, haz almak, eğlenmek, mutlu olmak ve hoş vakit geçirmek amacıyla gerçekleştirdikleri beslenme davranışlarıdır. Bu çalışmada gastronomide hedonik beslenmeyi incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda insanları hedonik beslenmeye yönelten haz isteği, duygular, çevre, yiyeceğe erişim, yiyeceklerin çekiciliği gibi içsel ve dışsal birçok faktörün olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Beslenme, hedonizm, hedonik beslenme

### ABSTRACT: :

Nutrition is a mandatory behavioral need for the continuity of vital activities. The prosperity experienced in access to food in the modern world has enabled people to diversify their nutritional behaviors. Factors such as price, taste, nutritional value and transportation are effective in changes in nutritional behaviors. In the selection of nutrients, emotions, religion, culture, experiences, socio-demographic structure and environmental factors are effective. Hedonism advocates activities that give people pleasure and the continuation of these activities. There are several types of hedonism, including philosophical, moral, psychological, rationalizing, axiological, traditional and modern. In terms of nutrition, hedonism (hedonic nutrition) is the nutritional behaviors that people perform in order to get pleasure, have fun, be happy and have a good time despite their feelings of fullness. In this study, document analysis, one of the qualitative research methods, was conducted in order to examine hedonic nutrition in gastronomy. As a result of the study, it was determined that there are many internal and external factors such as desire for pleasure, emotions, environment, access to food, attractiveness of food, which lead people to hedonic nutrition.

**Keywords:** Nutrition, hedonism, hedonic nutrition

\* Nevres SEZEN, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, e-posta: [nevressezen67@gmail.com](mailto:nevressezen67@gmail.com)

\*\* Dr. Öğr. Üye. Emrah KESKİN, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, e-posta: [ekeskin@nevsehir.edu.tr](mailto:ekeskin@nevsehir.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Beslenme davranışı insanların hayatta kalması için gerçekleştirilen olağan bir motivasyondur (Lau vd. 2017). Beslenme, vücuttaki homeostatik ve homeostatik olmayan süreçler tarafından yönetilir. Besin tüketimi hayatta kalmak için kritik olduğundan doğal beslenme döngüleri, besin arama davranışını ve enerji dengesinin korunmasını sağlamaktadır (Hayzaran, 2018: 5). Beslenme davranışının gerçekleştirilmesinde fiyat, tat, lezzet, besin değeri, besine erişim gibi faktörler etkilidir. Günümüzde beslenme davranışlarının gerçekleştirilmesinde yiyeceklerin yaşamsal faaliyetleri devam ettirme amacının yanı sıra, çekici olması da göz önünde bulundurulmaktadır (Ree vd. 2008; Stroebe vd. 2008; Lau vd. 2019). Besinlerin seçiminde şişmanlık, iştah, içinde bulunulan duygusal durum, beden algısı, dini ve kültürel inanışlar, geçmiş deneyimler, sosyo-demografik faktörler, hormonlar, çevre ve genetik faktörler etkili olmaktadır (Deveci vd. 2017).

Obsesif ve kompulsif eğilimler, kısıtlayıcı yeme davranışları, karşı konulmaz zayıf olma isteği, beden memnuniyetsizliği, düşük özsaygı, mükemmeliyetçilik, sabit düşünceler, kontrolünü kaybetme korkusu, düşük dışa dönüklük, düşük sorumluluk bilinci, depresyon ve dürtüsellik bireylerin yeme davranışlarının bozulmasında etkili olmaktadır (Strumia, 2002; Elfhag & Morey, 2008). Metabolik olmayan yemeye yönlendirilmenin dışındaki tüm yeme dürtüleri “herhangi bir metabolik geri bildirim mekanizması ile düzenlenmeyen” olarak kabul edilmektedir. Bu durum; bilişsel, ödüllendirici ve duygusal faktörleri içine alan “hedonik yeme” terimi ile adlandırılmaktadır. Hedonik açlık, hoşça giden-lezzetli besinleri zevk-haz için tüketmeye yönelim olarak bildirilmektedir. Bahsedilen hoşça giden-besinler; enerji depolarını hızlı bir şekilde yenileyen, yoğun enerji içeriği olan ve tüketici üzerinde ödül veya haz etkisi yaratan genellikle yağ ve şeker içeriği yoğun besinlerdir (Yılmaz, 2019: 9).

Yemeklerin zevkli ve lezzetli olduğu bakış açısı insanların yemek yeme davranışlarını etkilemektedir. Lezzetli ve enerjisi fazla olan yiyecekler insanları hedonik tüketime yönlendirir. İnsanlar lezzetli gıdalara nöral olarak tepki vererek, onları daha fazla tercih etmekte ve normalde tükettikleri besin miktarından daha fazla tüketim gerçekleştirebilmektedirler. Yemeklerin zevkli ve lezzetli olduğu bakış açısı insanların yemek yeme davranışlarını etkilemektedir. Lezzetli ve enerjisi fazla olan yiyecekler insanları hedonik tüketime yönlendirir. İnsanlar lezzetli gıdalara nöral olarak tepki vererek, onları daha fazla tercih etmekte ve normalde tükettikleri besin miktarından daha fazla tüketim gerçekleştirebilmektedirler (Lipsky vd. 2019).

Besinin görülmesi ya da koklanması, yemek yiyen insanları görme, reklamlar gibi çevresel (dış) tetikleyiciler ya da stres varlığı, duygu durumu ya da ödüllendirici deneyimler gibi duygusal (iç) tetikleyiciler hedonik beslenmenin temelinde yer almaktadır. Özellikle ana öğünler dışında tercih edilen besinler bu tetikleyicilerden daha çok etkilenmektedir (Gündüz vd. 2020: 83). Hedonik açlık yemeğin miktarı, zamanlaması ve kalitesi gibi parametrelerle homeostatik açlıktan farklılaşmaktadır. Ayrıca besinin ödüllendirici, tatmin edici özelliğine bağlı ve içerdiği enerji miktarından bağımsız tüketimi gerçekleşmektedir (Monteleone, 2012: 917-924; Lowe & Butryn, 2007: 432-439). Bireysel farklılıklar, bireylerde besin tüketme isteğindeki artış, besinlerin ödül olarak kullanılması, benlik sayısı ve dürtüsellik gibi etkenlerin de hedonik açlık oluşumunda etkili olduğu belirtilmektedir (Berthoud vd.



2017: 1728- 1738). Yapılan bu çalışmanın amacı gastronomide hedonik beslenme davranışını incelemektir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Hedonizm ve Hedonik Beslenme

Hedonizm veya hazcılık Yunanca “Hedone” kelimesinden türetilmiştir. Literatür araştırmalarında hedonizm üç farklı şekilde açıklanmıştır. Birinci yaklaşım bilimsel açıdan gösterilen hedonizmdir (axiological hedonism). İçsel değer teorisini savunan bu yaklaşım hazza dair olguların tamamının içsel ve iyi olup, haz dışında hiçbir şeyin iyi olmadığını ileri sürmektedir. İkinci yaklaşım psikolojik hedonizmi savunur (psychological hedonism). Bu yaklaşım insanların amaçlarına ulaşırken göstermiş oldukları faaliyetlerin haz isteği ile yapıldığını ve bu isteğin amacının ise bireysel hazzı beslemek olduğunu ileri sürmektedir. Üçüncü yaklaşım etik hedonizmi savunur (ethical hedonism). Bir insan faaliyetinin doğru veya yanlışlığının, faaliyetlerden kaynaklanan hazdan açıklanabildiğini ileri sürmektedir (Tilley, 2012; Özsaçmacı vd. 2019).

Bireylerin duygu ve düşüncelerinin şekillenmesi hayatlarında var olan değişiklikler ile paralellik göstermektedir. Hedonizm, bireylerin mevcut olan negatif duygu ve düşüncelerini, onlara daha iyi hissettirmek ve bu iyi hislerden yola çıkarak negatif olan duygu durumlarından pozitif duygu durumlarına bürünmelerini sağlayarak, bu pozitif duygu durumunun sürekli olarak devam etmesini sağlar ve hedonizmin amaçlarından birini gerçekleştirmiş olur (Yetişer, 2014; Demir, 2017).

Hedonizme göre haz, insanlar faaliyetlerini haz alıyorsa gerçekleştirmelidirler ve sürekli olarak haz veren faaliyetlerini sürdürmelidirler. Ayrıca hedonizm “insanoğlu elemenden kaçır hazza koşar” yaklaşımına dayanmaktadır (Fettahioğlu vd. 2014). Mucuk ve Öz (2015)’ e göre bir bireyin davranışları haz getiriyor ise o birey doğru davranışlar yapmaktadır. Epikür’ün bu konuda düşüncesi; insan haz boyutunu akla ve mantığa uygun bir biçimde yaşamalıdır. Fizyolojik olan ihtiyaçların aşırıya kaçmayacak şekilde giderilmesini sağlamak hedonizmin temel niteliği olarak gösterilmiştir. Fakat yaşamın sürekli haz alma eylemleri ile devam etmesini sağlamak olanaksızdır (Aster, 2005: 295; Demir, 2017).

Hedonizmin çeşitli türleri bulunmaktadır; Felsefi hedonizme göre, insan hayatı boyunca en yüksek düzeyde hazza ulaşabilme çabası içerisinde hareket etmektedir (Fromm, 1991: 19-20). Ahlaki hedonizme göre gerçekleştirilen bir eylemin doğru olup olmadığı, eylemin ürettiği bir hazzın işlevidir (Demir vd. 2019: 133). Psikolojik hedonizm, insan eylemlerinin nihai amacının sadece kendi arzuları için hareket etmek olduğunu öne sürer (Tilley, 2012: 8). Rasyonelleştirici hedonizm, değeri zevk olarak tanımlamayı amaçlar (Demir vd. 2019: 133). Aksiyolojik hedonizme göre, her hazzın içsel bir değeri vardır. Geleneksel hedonizm, koklama, dokunma görme, duyma ve tat alma gibi duyular aracılığıyla elde edilen lüks ve bolluk ile ilgili temel hazları ifade etmektedir (Yanıklar, 2006: 102). Modern hedonizm, geleneksel hedonizmin aksine duyular ile hazza ulaşırken gerçekleştirilen eylem ile

beraber gelen hazları ifade etmektedir (Ünal & Ceylan, 2008: 267).

İnsanların yeme sistemi, homeostatik ve hedonik sistemler tarafından düzenlenir (Saper vd. 2002). Hedonik yeme, kişinin lezzetli yiyeceklere karşı konulmaz derece istek duyması ve bunları tüketmekten zevk alarak tüketmesidir (Serin ve Şanlıer, 2018: 136). İnsanların besinleri, vücut enerji ve gereksinimlerini karşılama dışında lezzetli oldukları için tüketme davranışlarına hedonik beslenme/hedonik açlık denir (Lowe & Levine, 2005).

Hayzaran (2018: 105)'a göre enerji ihtiyacı olmaksızın, lezzetli besinlerin tüketimi ile haz sağlanması amacıyla besin tüketme durumu "hedonik açlık" olarak tanımlanmaktadır. Hedonik beslenme, bireylerin yiyecek tercihlerinde özellikle de vücut için besin enerjisinin gerekli olmadığı zamanlarda, yalnızca lezzetli olan yiyecekleri tüketme isteği oluşmasını sağlayan lezzet odaklı olarak yiyecek tercihi yaptıran bir beslenme türüdür (Lutter & Nestler, 2009).

Henüz yeni yemek yemiş ve besin enerjisi bakımından tok olan bir insanın yemek sonrasında tükettiği ekstra yiyecekler hedonik iştahtan oluşur ve bu yiyecekler hedonik yiyeceklerdir (Şarahman & Akçıl Ok, 2019). Hedonik yeme davranışı gösteren birey, kendisini yüksek enerji içeriğine sahip olan lezzetli yiyecekleri tüketerek tatmin eder (Burgess vd. 2014). Hedonik yeme eğiliminde olanların yiyecek tercihleri genellikle bireyin damak zevkine uyan ve onu mutlu edecek yemekler olma özelliği taşımaktadır (Serin & Şanlıer, 2018: 136). Örneğin doyurucu bir yemeğin ardından tüketilen bir dilim pasta zevk amacıyla tüketildiği için hedonik yemeye örnek oluşturur (Monteleone vd. 2012).

Besinlere verilen tepkiler dikkate alındığında, besin tercihlerinde besinlerin duyuşsal etkilerinin büyük rol oynadığı ifade edilmektedir (Schüz vd. 2015). Bireyler tepki olarak hedonik beslenme davranışı göstererek kendisini ödüllendirir, bilişsel ve duyuşsal olarak değişime uğrarlar (Berthoud, 2011). Lezzetli yiyecekler beynin ödül sistemini harekete geçirmektedir. Bu nedenle ödüle duyarlılığı yüksek olan bireylerde tatlılar ve yüksek yağlı besinlerin tüketim eğilimi daha fazla görülmektedir (Adam ve Epel, 2007; Güleç Öyekçin & Deveci, 2012).

Besin alımında rol oynayan görme, koklama, gözlemlene ve reklam gibi dışsal ipuçları ve stres, ruh halindeki değişiklik ve ödüllendirici deneyimler gibi içsel ipuçlarının ödül beklentisini harekete geçirdiği, beynin ödül ile ilgilenen kısmının ise bu durumu hedonik iştah sistemi ile ilişkilendirdiği ileri sürülmektedir. Hedonik iştah sistemi ise iki bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; beğenme (yemek yerken zevk deneyimini yansıtmak) ve isteme (teşvik motivasyonunu yansıtmak)'dir (Schüz vd. 2015).

Bireylerin yiyecekleri enerji ihtiyacı dışında tüketmelerinde besinler tarafından sergilenen bazı tüketim taktikleri de etkilidir. Bazı gıdalar insanlarda davranış değişikliği oluşturmaktadır ve bu davranış değişiklikleri ihtiyaç dışında yiyecek tüketimine yönlendirmektedir. Ara öğünlerde tüketilen yiyecekler (atıştırma gıdaları) bu gıdalardandır. Atıştırma gıdaları, duyuşsal özellikleri itibarıyla insanların ihtiyaç dışı tüketim davranışı göstermelerini sağlayarak, psikolojik ve davranışsal olarak insanları harekete geçirmektedirler (Schüz vd. 2015).

Hedonizm amaçlı tüketilen ve insanlara hazzı yaşatan yiyecekler ürün içeriği olarak genellikle bolca yağ ve şeker içermektedirler. Bu yiyecekler günümüz modern toplumlarında

genellikle yetişkin ve çocuklarda hedonik iştahı ortaya çıkarmayı sağlar (Bejarano & Cushing, 2018). Bazı insanlarda aşırı besin tüketimi isteği ve obezite oluşumu da hedonik iştahtan dolayı oluşur (Capelleri vd. 2009). Desmichel & Kochel, (2019)' e göre hedonik tercihlerde marka da önemli bir unsurdur. Marka çokluğu, yani ürün seçeneği ne kadar fazla ise bireylerin duygusal olarak tercihte bulunmaları ve hedonik dürtülerinin ortaya çıkması da bir o kadar fazladır.

Tüketilen ürünlerin duygusal özellikleri bireylerin üründen duygusal beklentilerini aştığı zaman bu ürünlere karşı hedonik bir beğeni oluşur ve bireylerin ürüne karşı haz yaşamaları sağlanmış olur (Chitturi vd. 2008). Ürünlerin bu özelliklerinden etkilenen tüketiciler bir ürün satın alırken ihtiyaç giderme amacı ile zorunluluk dışında, isteğe bağlı bir satın alma gerçekleştirmektedirler. Fakat bu aşamada hedonik mutluluğun oluşması için, zevki ortaya çıkaran bir uyarıcı ve zevki fark edecek davranışlarda bulunmak önemlidir (Costa vd. 2019). Ayrıca hedonik tüketim Batı kültüründe fantezi, eğlence, zevk ve motive ihtiyacını karşılayıcı bir unsur olarak düşünülmekte (Choi vd. 2014: 2) ve hedonik ürünler de bireyde deneyimsel tüketim, eğlence, zevk ve heyecan sağlamaktadır (Hirschman& Holbrook1982; Strahilevitz & Myers, 1998; Dhar & Wertenbroch, 2000: 60).

Hedonik beslenmede tüketilen yiyeceklerin enerji miktarları da önemli bir rol oynamaktadır. Bireyler yoğun miktarda enerji içeren besinlerin tüketimini arttırdıkları ve bunu günlük hayatta sık sık tekrarladıkları zaman vücutta iç uyarıcılar tarafından hedonik dürtüler oluşmaya başlamakta ve bu şekilde bireylerin hedonik beslenme davranışları gösterdiği ve kazandığı görülmektedir (Şarahman & Akçıl Ok, 2019). Besinlerin tüketiminde günlük hayattaki sürekli davranışlar da önemlidir. Yapılan bir çalışmaya göre şekerli besin tüketimi, alışkanlık ve hedonik açlık arasında ilişki bulunmaktadır. Televizyon izleyen bir bireyin televizyon izleme esnasında sürekli olarak şekerli yiyecek tüketmesi, televizyon izleme davranışı ile şekerli yiyecek tüketme arasında bir otomatik bir bağ kurmaktadır. Dolayısıyla bu birey hem sağlıksız yeme davranışını alışkanlık haline getirmiş hem de hedonik beslenme davranışını sürdürmüş olmaktadır (Naughton vd. 2015). Yiyecek arama etkinliği, ödül odaklı davranış, lezzetli yiyecek elde etme motivasyonu ve kompulsif yeme davranışları, hedonik olarak yoğun kaloriye sahip yiyeceklerin olduğu durumlarda yiyecek bağımlılığı veya yeme bozukluklarını meydana getirmektedir (Coccarello & Maccarrone, 2018: 14).

Burgess ve ark. (2014) çalışmasında insanları lezzetli yiyecekleri tüketmeye motive eden 4 faktörü belirlemiştir, bu faktörler; sosyal, uygunluk, iyileştirme ve başa çıkma güdüleridir. Salerno ve ark. (2014)'nın çalışmasında hedonik yeme amaçları duygular ile ilişkilendirmiş, insanların duygusal olarak üzgün olduğu zamanlarda kendilerini iyi hissetmek için haz veren lezzetli yiyecekler tükettikleri, yani hedonik beslenme davranışı gösterdiklerini belirtmiştir. Bir başka çalışmada, yiyeceklerin tüketildiği ortamdaki görsel besin ipuçları bulunduğu, görsel besin ipuçlarına duyarlılık olduğu durumda ise hedonik açlığın arttığı ve hedonik beslenme davranışı görüldüğü belirtilmiştir (Thomas vd. 2013). Rejeski ve ark. (2012)'a göre, hedonik açlık düzeyi yüksek olduğunda besinlere duyarlılık artmaktadır ve aşırı besin isteği görülmektedir. Hedonik beslenmede bireyler doyduğunu hissettiğinde bile yeme dürtüsünü devam ettirmesi amacıyla zevk almak için lezzetli yiyecekleri tüketmeyi devam ettirir (Monteleone vd. 2013). Karakaş ve Saka (2021)'nin çalışmasında sezgisel yeme ile hedonik açlık ve aşırı besin isteği arasında ilişki olduğu kanıtlanmıştır.

Ayyıldız ve ark. (2021)'nin çalışmasında hedonik açlığın yeme davranışı bozuklukları ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Buna göre hedonik beslenme davranışı sergileyen bireylerin yeme davranışlarında düzensizlik bulunmaktadır. Uçar ve Türker (2021) lise öğrencilerinin hedonik açlık ve yeme farkındalığının beslenme durumu ile ilişkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda cinsiyet, BKİ (beden kütle indeksi), zayıflama diyeti uygulama, öğün sayısı ve öğün atlama gibi beslenme alışkanlıkları, duygusal duruma göre beslenme tutumu ve aşırı besin istekliliği gibi faktörlerin hedonik açlığı etkilediğini tespit etmişlerdir.

Hedonizm ve gıda turizmi arasındaki ilişki birçok çalışmada dile getirilmiştir (Telfer & Hashimoto, 2003; Long, 2004; Quan & Wang, 2004). Kim ve Kwon (2010) çalışmasında gıda turizmi ile gıda neofobisi, çeşitlilik arayışı, hedonik tüketim ve kimlik doğrulama arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma sonucunda çeşitlilik arayışı, hazcılık ve kimlik doğrulamanın gıda turizmi boyutları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bundan dolayı hazcılık, yani hedonik istekler insanların gastronomi turizmine yönelmelerinde etkili olmaktadır.

Bruwer ve Alant (2009), bir şarap bölgesinde turistleri motive eden unsurları daha iyi anlamak ve bu şekilde şarap bölgesinin algılanan özelliklerinin destinasyon karar verme süreci ve ziyaret motivasyonundaki etkisini belirlemek için çalışma yapmıştır. Buna göre şarap bölgesindeki dost canlısı insanlar, misafirperverlikleri, genel ambiyans ve şarap evlerinin çeşitliliği, özellikle bölgeye ilk kez gelen ziyaretçileri zevk arayışına teşvik ederek onların hedonik yönlerini ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle gastronomi destinasyonlarından biri olan şarap bölgeleri ve bu bölgelerde yapılan çeşitli şarap deneyimleri insanların hedonik deneyim ihtiyaçlarını giderdikleri alanlardan birdir.

Yiyecek ve içecek festivalleri turistlerin ziyaret etmeleri için motive edici faaliyetler olmasının yanı sıra, hedonik ve faydacı özelliklere sahip etkinliklerdir. Bu nedenle hedonik deneyim sağlamak, katılım için önemli bir faktördür (Gürsoy vd. 2006; Quadri-Felitti & Fiore, 2012; Kim vd. 2014; Payini vd. 2021). Payini ve ark. (2021) şarap festivali ziyaretçileri üzerinde araştırma yapmıştır. Buna göre şarap festivalinde sosyal statü, sosyalleşme, aile uyumu, şarap tadımı, keyif, rutinlerin değişimi ve festival atmosferi gibi unsurlar festival ziyaretçilerinin hedonik motivasyonlarını oluşturmaktadır. Kılıç ve Gövce (2017)' yaptığı çalışmaya göre, hedonist turistler, yeme-içme faaliyetleri ve gastronomik etkinliklere yoğun ilgi gösterirler. Yemekle ilgili aktiviteler hedonist turistler için eğlenceli etkinliklerdir. Dışarıda yemek yeme deneyimlerinde sıra dışı yiyecekleri, egzotik yemekleri ve yeni tarifleri denemeye aşırı istek gösterirler ve yemeyi faydalı, yararlı ve mutluluk verici olarak düşünürler.

Modern mutfağın amaçlarından biri de insanları memnun ederek yemekten zevk alma ihtiyaçlarını gidermek ve hedonik tepkilerini ortaya çıkarmaktır (Carroll & Ahuiva, 2006; Kahneman & Tversky, 1984). Muñoz ve ark. (2018) çalışmasında üst düzey bir gastronomi restoranında çok servisli bir yemek üzerinde hedonik deneyimle ilgili birkaç faktörü dikkate alarak araştırma yapmışlardır. Çalışmada müşterilerin yemekleri hedonik açıdan değerlendirmeleri göz önünde bulundurulmuştur. Çalışma sonucunda iyi bir restoranda bir yemeğin değerlendirilmesinde birçok durumsal ve kişilik faktörü olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca ilginç, yeni ve şaşırtıcı yemek deneyimleri yapan bireylerin uzun vadede yemek deneyiminin hedonik değerini hatırladıklarını ve yemeğe olan ilgilerinin hazzı ortaya

çıkarmada güçlü bir unsur olduğunu belirtmişlerdir.

### 3. SONUÇ

Modern dünyada besin alımı sadece enerji ve besin öğelerine olan ihtiyaçtan kaynaklanmayıp, çevresel besin ipuçlarının varlığına bağlı olarak enerji yoğunluğu yüksek olan besinlerin her ortamda kolay bir şekilde bulunabilirliği ile ilişkilendirilmektedir. Fizyolojik olarak enerji ihtiyacı olmaksızın haz sağlanması amacıyla, ödül değeri yüksek olan besinlerin tüketilmesi “hedonik açlık” olarak adlandırılmaktadır. Sağlıksız besin ortamları, ucuz ve yüksek enerjili, besleyici olmayan gıdalara ulaşımın kolaylaşması sonucunda pek çok insan özellikle belirli koşullar altında (stres, zaman kısıtlaması vb.) sağlıksız beslenme alışkanlıklarına sahip olmakta, bu durum hedonik açlıkta artışa neden olmaktadır (Şarahman, 2019: 18- 111).

Günümüzde yiyecekler insanların çevresinde oldukça fazla miktarda bulunmaktadır. Bu nedenle insanlar yalnızca enerjilerini korumak için değil aynı zamanda haz almak, haz duygusunu yaşamak amacıyla da yeme davranışları göstermektedir. İnsanlar zevk almak amacıyla tatlandırıcı ödüllendirici özelliği olan, yağ, şeker ve tuz içeriği olarak lezzete sahip yüksek enerjili besinlere yönelmektedir. (Monteleone vd. 2013). Lezzetli yiyeceklere olan sınırsız erişim, tekrar tekrar maruz kalma durumu, yerleşik faaliyetler ve büyük gıda tedarikleri toplumlarda hedonik yemeyi arttırmaktadır (Coccurello & Maccarrone, 2018). Bu nedenlerden dolayı hedonik beslenme davranışları günümüzde insanların hayatında oldukça fazla yer almaktadır.

İnsanların çeşitlilik arama eğilimi, onları hedonik tüketimler yapmaya yöneltmiştir. Turizmde yemek deneyimleri, insanların çeşitlilik arama ihtiyacını giderdikleri faaliyetlerden biridir. Dolayısıyla yiyecek çeşitliliği arama eğilimi, hedonik tüketimin yapıldığı ve haz ihtiyacını gidermeye yarayan faaliyetlerden biri olup, turistik faaliyetlere katılanları çeşitli yemek deneyimleri yapmaya teşvik etmektedir (Warde vd. 1999; Ratner vd. 1999; Shortridge, 2004). Alba ve Williams (2013)’ a göre gastronomik unsurlar; heyecan verici, teşvik edici, zevkli deneyimler sunan, duygusal ve bilişsel sistemleri bir arada çalıştıran ve insanları zevk odaklı davranışlara motive eden bir güce sahiptir. Gastronomi deneyimlerinde müşteriler herhangi bir restorana ziyaret ettiğinde, amaçları yemekten zevk almak, yemek deneyimi anında neşeli ve mutlu hissetmektir, bu noktada işletmeler müşterilerin bu zevk ihtiyacını gidermek ve hedonik yönlerini ortaya çıkarmak için çaba göstermektedir. Dolayısıyla gastronomi deneyimleri ve işletmeler insanların hedonik beslenme ihtiyaçlarını gideren unsurlardır (Muñoz vd. 2018). Sonuç olarak hedonik beslenme noktasında destinasyonları ziyaret eden bireylerin hedonik beslenme anlayışlarının belirlenmesi sürdürülebilir yeme-içme faaliyetlerinin geliştirilmesinde etkili olabilir.

Yiyeceklerin haz veren özellikleri insanları yiyecek seçimlerini ve yeme eğilimlerini etkilediği için beslenme davranışlarını değiştirmektedir. Ancak hedonik beslenme yeme bozukluklarını beraberinde getirmesinden dolayı insanların beslenme düzeni olumsuz etkilenmektedir. Dolayısıyla yiyeceklerin pazarlanmasında, yiyeceklerin haz veren yönleri açıklanırken insanların sağlığını olumsuz etkilemeyen özelliklerinin olmasına dikkat edilebilir. Gelecekteki araştırmalarda hedonik beslenen bireylerin gıda pazarı alışveriş

davranışları incelenebilir, hedonik beslenen bireylerin restoran menü tercihleri incelenebilir.

#### 4. KAYNAKLAR

- Adam, T. C. & Epel E.S.(2007). Stress, eating and the reward system. *Physiol Behav*, 91, 449–458.
- Alba, J. W. & Williams, E. F. (2013). Pleasure principles: A review of research on hedonic consumption. *Journal of Consumer Psychology*, 23, 2–18.
- Şarahman, C. ve Akçil Ok, M. (2019) Erişkin bireylerin hedonik açlık durumları ile aşırı besin isteği, dürtüsellik ve benlik saygısı durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *The Journal of Traditional Medical Complementary Therapies*, 2(2),71-82.
- Ayyıldız, F. Ülker, İ. V. ve Yıldırım, H. (2021). Hedonik açlık ve yeme davranışı ilişkisinin farklı beden kütlelerine yansımaları. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 49(2) 9-17.
- Bejarano, C. M. & Cushing, C. C. (2018). Dietary motivation and hedonic hunger predict palatable food consumption: An intensive longitudinal study of adolescents. *Annals of Behavioral Medicine*, 52(9), 773-786.
- Berthoud H. R. Münzberg H. & Morrison C. D. (2017). Blaming the brain for obesity: Integration of hedonic and homeostatic mechanisms. *Gastroenterology*, 152, 1728–1738.
- Bruwer, J. & Alant, K. (2009). The hedonic nature of wine tourism consumption: an experiential view. *International Journal of Wine Business Research*, 21(3), 235–257.
- Burgess, E. E. Turan, B. Lokken, K. L. Morse, A. & Boggiano, M. M. (2014). Profiling motives behind hedonic eating. Preliminary validation of the palatable eating motives scale. *Appetite*, 72, 66–72.
- Cappelleri, J. C. Bushmakin, A. G. Gerber, R. A. Leidy, N. K. Sexton, C. C. Karlsson, J. & Lowe, M. R. (2009). Evaluating the power of food scale in obese subjects and a general sample of individuals: development and measurement properties. *International journal of obesity*, 33(8), 913-922.
- Carroll, B. A. & Ahuvia, A. C. (2006). Some antecedents and outcomes of brand love. *Marketing Letters*, 17, 79–89.
- Chitturi, R. Raghunathan, R. & Mahajan, V. (2008) Delight by design: The role of hedonic versus utilitarian benefits. *American Marketing Association*, 72,48-63.
- Choi, J. Li, Y.J. Rangan, P. Chatterjee, P. Singh, S. N. (2014). The odd-ending price justification effect: the influence of price-endings on hedonic and utilitarian consumption. *Journal of The Academy of Marketing Science*, 42(5), 1-13.
- Coccarello, R. & Maccarrone, M. (2018). Hedonic eating and the “Delicious Circle”: From lipid-derived mediators to brain dopamine and back. *Frontiers in Neuroscience*, 12.
- Costa, T. Suardi, A.C. Diano, M. Cauda, F. Duca, S. Rusconi, M.L. & Sotgiu, I. (2019). The neural correlates of hedonic and eudaimonic happiness: An fMRI study. *Neuroscience Letters*, 712, 134491.
- Demir, B. (2017) Hedonik tüketim ve kavramı ışığında gayrimenkul sektöründe pazarlama stratejilerinin incelenmesi: İzmir Folkart Towers Örneği. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi,

Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Demir, Ş. Akdağ, G. ve Özata, E.(2019). Gastronomi turistlerin hedonik tüketim ve gönüllü sadeyaşam tarzı davranışları. 3. *Uluslararası turizmin geleceği kongresi: inovasyon, girişimcilik ve sürdürülebilirlik kongresi* (s. 132-138), Mersin.

Desmichel, P. & Kocher, B. (2019). Luxury single- versus multi-brand stores: The effect of consumers' hedonic goals on brand comparisons. *Journal of Retailing*, 708, 17.

Deveci, B. Deveci, B. ve Avcıkurt, C. (2017). Yeme davranışı: Gastronomi ve mutfak sanatları öğrencileri üzerine bir araştırma. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(3),118-134.

Dhar, R. & Wertenbroch, K. (2000). Consumer choice between hedonic and utilitarian goods. *Journal of Marketing Research*, 37, 60– 71.

Dursun, T. Özsaçmacı, B. ve Yener, D. (2019). Hedonizm, hedonik tüketim ve tüketimde materyalist eğilimler üzerine bir araştırma. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi* 54(1), 71-88.

Elfhag, K. & Morey, L. C. (2008). Personality traits and eating behavior in the obese: poor self-control in emotional and external eating but personality assets in restrained eating. *Eating behaviors*, 9(3), 285-293.

Fettahlioğlu, H.S. Yıldız, A. ve Birin, C. (2014). Hedonik tüketim davranışları: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi ve Adıyaman Üniversitesi Öğrencilerinin hedonik alışveriş davranışlarında demografik faktörlerin etkisinin karşılaştırmalı olarak analizi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 27, 307-331.

Fromm, E. (1991). *Sahip Olmak Ya da Olmak* (Çev. Aydın Arıtan). İstanbul: Arıtan Yayınevi.

Gursoy, D. Spangenberg, E. R. & Rutherford, D.G. (2006). The hedonic and utilitarian dimensions of attendees' attitudes toward festivals. *Journal of Hospitality and Tourism Research*, 30(3), 279-294.

Güleç Öyekçin, D. & Deveci, A. (2012). Etiology of food addiction. *Current Approaches in Psychiatry*, 4, 138–153.

Gündüz, N. Akhalil M. ve Sevgi, E. N. (2020). Hedonik açlık. *İzmir Democracy University Health Sciences Journal*, 3(1), 80-96.

Hayzaran, M. (2018). Üniversite öğrencilerinin hedonik açlık durumlarının farklı ölçekler ile belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Ankara.

Hirschman, E. C. & Holbrook, M. B.(1982). Hedonic consumption: Emerging concepts, methods and propositions. *Journal of Marketing*, 46, 92-101.

Kahneman, D. & Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames. *American Psychologist*, 39, 341–350.

Karakaş, H. M. ve Saka, M. (2021). Obez olan ve olmayan yetişkin bireylerde sezgisel yeme



davranışının hedonik açlık ve aşırı besin isteği ile ilişkisinin belirlenmesi. *Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 6 (Özel Sayı), 53-69.

Kılıç, B. ve Gövce, A. M. (2017). Gastronomi turizmi katılımcıları yaşam tarzlarına göre farklılık gösterir mi? *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Kongresi*, 20-22 Nisan, İstanbul (ss. 212-221).

Kim, J.E. &Kwon, Y. J. (2010). Relationshipbetweenfood tourismandtourists` characteristicconcepts;food neophobia, variety-seeking tendency, hedonic consumption, and identity affirmation. *The Korean J. Culinary Research*, 16(3), 32-50.

Kim, Y. H. Duncan, J. L. & Jai, T. M. (C.). (2014). A case studyof a Southern food festival: using a cluster analysis approach. *Anatolia*, 25(3), 457-473.

Lau BK, Cota D, & Cristino L, (2017). Endocannabinoid modulation of homeostatic and non-homeostatic feeding circuits. *Neuropharmacology*, 124, 38-51.

Long, L. (2004). *Culinary Tourism* (First ed.). Uni- versity Press of Kentucky, Lexington, 10-26.

Lowe M. R. & Butryn M. L. (2007). Hedonic hunger: A new dimension of appetite? *Physiology & Behavior*, 91, 432–439.

Lutter, M. & Nestler, E. J. (2009) Homeostatic and hedonic signals interact in the regulation of food intake. *The Journal of Nutrition Symposium—Food Addiction: Fact or Fiction?* 139(3): 629-632.

Monteleone P. Piscitelli F. ScognamiglioP.MonteleoneA. M. Canestrelli B.MarzoV. D. & Maj M. (2012). Hedoniceatingisassociated with increased peripheral levels of ghrelin and the endocannabinoid 2-arachidonoly-clycerol in healthy humans: A pilot study, 97(6):917-924.

Monteleone, P. Scognamiglio, P. Monteleone, A. M. Perillo, D. Canestrelli, B. & Maj, M. (2013). Gastroenteric hormone responses to hedonic eating in healthy humans. *Psychoneuroendocrinology*, 38, 1435-1441

Mucuk, S. ve Öz, M. (2015) Tüketici satın alma davranışı kapsamında hedonik (hazcı) tüketimin plansız alışveriş üzerine etkilerinin incelenmesi. *Pazarlama Teorisi ve Uygulamaları Dergisi* 1(2), 37-60.

Muñoz, F. Hildebrandt, A. Schacht, A. Stürmer, B. Bröcker, F. Martín-Loeches, M. & Sommer, W. (2018). What makes the hedonic experience of a meal in a top restaurant special and retrievable in the long term? Meal-related, social and personality factors. *Appetite*, 125, 454–465.

Naughton, P. McCarthy, M. & McCarthy, S. (2015). Acting to self-regulate unhealthy eating habits. An investigation into the effects of habit, hedonic hunger and selfregulation on sugar consumption from confectionery foods. *Food Quality and Preference*, 46, 173–183

Özsaçmacı, B. Yener, D. ve Dursun, T. (2019). Hedonizm, hedonik tüketim ve tüketimde materyalist eğilimler üzerine bir araştırma. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi* 54(1), 71-88.

[Payini, V. Bolar, K. Mallya, J. & Kamath, V. \(2021\). Modeling hedonic motive-based segments of wine festival visitors using decision tree approach. \*International Journal of Wine Business Research\*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print](#)

Quadri-Felitti, D. & Fiore, A. M. (2012). Experience economy constructs as a framework for understanding wine tourism. *Journal of Vacation Marketing*, 18(1), 3-15.

Quann, S. & Wang, N. (2004). Towards a structural model of the tourist experience: an illustration from experiences in tourism. *Tourism Management*, 25(1), 294-305.

Ratner, R.K. Kahn, B. E. & Kahneman, D. (1999). Choosing less-preferred experiences for the sake of variety. *J Consumer Res* 26(1),1-15.

Ree M, Riediger N, & Moghadasian, M. H. (2008). Factor affecting food selection in Canada population. *European Journal of Clinical Nutrition*, 62,1255-1262.

Rejeski, W. J. Burdette, J. Burns, M. Morgan, A. R. Hayasaka, S. Norris, J. Williamson, D. A. & Laurienti, P. J. (2012). Power of food moderates food craving, perceived control, and brain networks following a short-term post-absorptive state in older adults. *Appetite*, 58: 806–813.

Salerno, A. Laran, J. & Janiszewski, C. (2014). Hedonic eating goals and emotion: When sadness decreases the desire to indulge. *Journal of Consumer Research*, 41(1), 135–151.

Schüz, B. Schüz, N. & Ferguson, S. G. (2015). It's the power of food: individual differences in food cue responsiveness and snacking in everyday life. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(49), 1-8.

Serin, Y. ve Şanlıer, N. (2018). Duygusal yeme, besin alımını etkileyen faktörler ve temel hemşirelik yaklaşımları. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 9(2), 135-146.

Shortridge B (2004). *Ethnic heritage food in Lindsborg, Kansas, and New Glarus, Wisconsin*. In L Long (Ed.). *Culinary Tourism*. The University Press of Kentucky, Lexington, 268-296.

Strahilevitz, M. & John G. M. (1998). Donations to charity as purchase incentives: How well they work may depend on what you are trying to sell. *Journal of Consumer Research*, 24, 434–446.

Stroebe, W. Papies, E.K. & Aarts, H. (2008). From homeostatic to hedonic theories of eating: self-regulatory failure in food-rich environments. *Applied Psychology*, 57, 172– 193.

Strumia, R. (2002). Bulimia and anorexia nervosa: cutaneous manifestations. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 1(1), 30-34.

Şarahman, C. (2019). Yetişkin bireylerin hedonik açlık durumlarını etkileyen faktörlerin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Ankara.

Şarahman, C. ve Akçıl Ok, M. (2019). Erişkin bireylerin hedonik açlık durumları ile aşırı besin isteği, dürtüsellik ve benlik saygısı durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *The Journal of Traditional Medical Complementary Therapies*, 2(2): 71-82.

Telfer, D. J. & Hasimoto, A. (2003). *Food tourism in the Niagara region: the development of a nouvelle cuisine*. In CM Hall (Ed.).

*Food Tourism Around the World: Development, Management and Markets*. Butterworth Heinemann, Oxford, 158-177.

Tilley, J. J. (2012). Hedonism. *Encyclopedia of Applied Ethics*, 2(2), 566-73

Thomas, E. A. Bechtell, J. L. Vestal, B. E. Johnson, S. L. Bessesen, D. H. Tregellas, J. R. & Cornier, M. A. (2013). Eating-related behaviors and appetite during energy imbalance in obese-prone and obese-resistant individuals. *Appetite*, 65, 96–102.

Uçar, A. ve Türker, P. F. (2021). Lise öğrencilerinde hedonik açlık ve yeme farkındalığının beslenme durumu ile ilişkisi. *Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 6(2), 165-178.

Ünal, S. ve Ceylan C. (2008). Tüketicileri hedonik alışverişe yönelten nedenler: İstanbul ve Erzurum illerinde karşılaştırmalı bir araştırma. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2, 265-283.

Warde A. Martens L. & Olsen W (1999). Consumption and the problem of variety: cultural omnivorousness, social distinctions, and dining out. *Sociology* 33(1),105-27.

Yanıklar, C. (2006). *Tüketim sosyolojisi*. İstanbul: Birey Yayıncılık.

Yetişer, Begüm M. A. (2014). Tükenmişlik sendromu'nun hedonist tüketime etkisi. *Gaziantep Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 19. Ulusal Pazarlama Kongresi Bildiri Kitabı*, s. 339-348.

Yılmaz, C. S. (2019). Yetişkin profesyonel erkek futbolcuların hedonik açlık ve beslenme durumlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Ankara.

# The Role of Geographically Indicated and Candidate Products in Nevşehir Cuisine in Regional Development

Yasin GÜNDEMEN\*\*, Meral BÜYÜKKURU\*\*\*, Firdevs YÖNET EREN\*\*\*\*

## ABSTRACT

Today, within the scope of the changing tourism demand, the trend towards local products/values, which are evaluated in gastronomy tourism, is increasing. Thus, a regional marketing tool is used in tourism by transforming local products into tourism values. Gastronomy tourism has an important role in the development of the region due to its ability to support the local economy and to be carried out twelve months of the year. In this context, registration, promotion and conversion of local foods into touristic products are important. Although there are many local foods and beverages unique to the region in Nevşehir, only a few of them are registered with geographical indications. Despite the high level of development of the region in tourism, the potential of local products is not used enough in tourism. The low awareness on this issue and the necessity of developing the region in the field of gastronomy constitute the starting point of the study. Nevşehir cuisine is a cuisine that has become rich around the products grown in the region. The ingredients used in the meals generally consist of products such as potatoes, lentils, zucchini, wheat, chickpeas and beans grown in the region. At the same time, pekmez (grape molasses) is seen to be widely used in Nevşehir cuisine. In addition, food varieties consisting of grain (flour) and meat are consumed a lot by the local people. In this research, which is conducted with the document analysis technique, one of the qualitative research methods, Nevşehir cuisine is evaluated with geographical indication products and products that are candidates for geographical indication. Pumpkin Seeds, Testi Kebab and Nevşehir Bagel are products registered with geographical indication in Nevşehir. Nevşehir Dimrit Raisin, Kaymaklı Dry Cream, Kaymaklı Bun, Derinkuyu Dry Bean and Derinkuyu Strawberry are local products that are at the application stage for geographical indication registration. In addition, it has been determined that Nevşehir Tava, Aside, Dolaz, Pekmez (grape molasses), Köftür, Göre Bread, Stuffed Quince with Pekmez, Kesgiç and Hamursuz are candidates for geographical indication. As a result of the research, it has been determined that there are important local values that can be used in the field of gastronomy tourism in Nevşehir but these products have not been used enough as a tourism element so far and various suggestions are presented in this way.

**Keywords:** Nevşehir, regional development, geographical indication, local cuisine.

\*\*Ph. D., Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, School of Foreign Languages, mail:  
[yasingunden@nevsehir.edu.tr](mailto:yasingunden@nevsehir.edu.tr)

\*\*\* Ph. D., Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Tourism Faculty, mail:  
[mbuyukkuru@nevsehir.edu.tr](mailto:mbuyukkuru@nevsehir.edu.tr)

\*\*\*\*R.A., Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Tourism Faculty, mail:  
[fyonet@nevsehir.edu.tr](mailto:fyonet@nevsehir.edu.tr)

# **Turizmin Bölgesel Gelişiminde Kalkınma Ajanslarının Rolü: Ahiler Kalkınma Ajansı Örneği**

## **The Role of Development Agencies in The Regional Development of Tourism: The Case of Ahiler Development Agency**

Aybüke ÖZSOY\*, Zeynep ÇOKAL\*\*, Gaye DENİZ\*\*\*, Filiz DALKILIÇ\*\*\*\*

### **ÖZET:**

Yazında Kalkınma Ajanslarının bölgelerin turizm açısından gelişimindeki etkisine yönelik yapılmış çalışmalar olmakla birlikte, Ahiler Kalkınma Ajansı (AHİKA) özelinde bir araştırma yapılmadığı gözlenmiştir. Bu çalışmanın amacı, TR71 Düzey 2 Bölgesi'ni kapsayan Ahiler Kalkınma Ajansı'nın turizmin bölgesel gelişiminde katkısını ortaya koymaktır. Bu noktadan hareketle, örneklem önemli turizm destinasyonlarından biri olan Kapadokya'yı da içine alan Ahiler Kalkınma Ajansı'dır. Çalışma kapsamında AHİKA'nın 2010-2020 yılları arasında hazırlamış olduğu faaliyet raporları ele alınmış ve araştırma tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde doküman inceleme yöntemi kullanılmış ve ulaşılan bulgular betimsel istatistik kullanılarak çözümlenmiştir. Ajansın özellikle ilk kurulduğu yıllarda turizme yönelik amaç ve hedefler belirlediği ve sorumlu olduğu bölge kapsamında turizm alanına yönelik oldukça önemli faaliyetler gerçekleştirdiği, bunun yanı sıra turizme yönelik projeleri de desteklediği saptanmıştır. Çalışmaya dair bulguların, özellikle turizm yazını açısından sınırlı sayıda araştırma yapılmış olması nedeniyle bu alana katkı sağlaması ve sonraki araştırmalara kaynak oluşturarak pratik anlamda fayda sağlaması beklenmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Turizm, Kalkınma Ajansı, Ahiler Kalkınma Ajansı.

### **ABSTRACT:**

Although there are studies on the impact of Development Agencies on the development of regions in terms of tourism in the literature, it has been observed that no research has been conducted specifically for Ahiler Development Agency (AHİKA). This study aims to reveal the contribution of the Ahiler Development Agency, which covers the TR71 Level 2 Region, to the regional development of tourism. From this point of view, the sample is Ahiler Development Agency, which includes Cappadocia, one of the most important tourism destinations. The activity reports that were prepared by the Ahiler Development Agency between the years 2010-2020 were handled within the scope of the study, and the research was carried out with the scanning model. The document analysis method was used in the analysis of the data, and the findings were analyzed using descriptive statistics. It has been determined that the agency, especially in the first years of its establishment, carried out crucial activities in the field of tourism within the scope of the region, which it was

responsible for, and in addition supported projects for tourism. It is expected that the findings of the study, will contribute to this field and provide practical benefits by creating a resource for subsequent research, especially since there has been limited research in tourism literature.

**Keywords:** Tourism, Development Agency, Ahiler Development Agency.

\* Arş. Gör., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, e-posta: [aybuke.ozsoy@nevsehir.edu.tr](mailto:aybuke.ozsoy@nevsehir.edu.tr)

\*\* Arş. Gör. Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, e-posta: [zeynepkabaoglu@nevsehir.edu.tr](mailto:zeynepkabaoglu@nevsehir.edu.tr)

\*\*\* Dr. Öğr. Üyesi., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, e-posta: [gaye.yuksel@nevsehir.edu.tr](mailto:gaye.yuksel@nevsehir.edu.tr)

\*\*\*\* Arş. Gör., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, e-posta: [filiz.dalkilic@nevsehir.edu.tr](mailto:filiz.dalkilic@nevsehir.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Dünya üzerinde hızlı gelişim ve değişim gösteren sektörlerden biri olan turizm, geçmişten bugüne dek gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerde yoğun ilgi görmektedir. Gelişmiş ülkelerde gelir sağlaması boyutuyla, gelişmekte olan ülkelerde ise istihdam sağlaması ve döviz kazandırması boyutuyla değerlendirildiğinde, her ülkenin sektörden beklentilerinin farklı olduğunu söylemek mümkündür. Turizm arz kaynakları konusunda çok zengin bir potansiyele sahip olan Türkiye’de ise sektörün en önemli etkisi ekonomik boyutuyla ortaya çıkmakta ve istihdamı artırıcı rol oynamaktadır.

Başlangıcı milattan önceye dayanan turizm olayı, bugün teknolojinin geldiği noktada yaşanan gelişmelerle birlikte dünyada en hızlı ilerleme gösteren sektörlerden biri haline gelmiştir. Turizmin dünyada izlediği gelişim, Anadolu’da da Türk kavimlerinden bu yana belirli olayların öncülüğünde seyretmiştir. Kervansaray ve hanların konaklama tesislerinin ilk örneklerini teşkil etmesi, denizcilikte elde edilen gelişmelerle insanların uzak diyarları görme arzularının oluşması, Türkiye Turing ve Otomobil Kulübü’nün kurulmasıyla birlikte ilk turizm tarifesi ile ilk turizm afişi ve ilk kara yolu haritasının bastırılması, Pera Palasın açılması ve Turizm Bürosu’nun kurulması, Turizm Müesseselerini Teşvik Kanunu’nun yürürlüğe girmesi gibi olayların her biri, Türkiye’yi turizm alanında bugün bulunduğu noktaya getiren önemli gelişmeler arasında yer almaktadır. Özellikle 1963-1980 dönemi, ülkemizde turizm politikasının şekillendiği önemli bir süreci oluşturmaktadır. Turizm Bakanlığı’nın kurulması ve Turizmi Teşvik Kanunu’nun çıkarılması sektörün ulusal açıdan dinamik bir yapı ve işleyişe kavuşmasını sağlamıştır.

Bölgesel açıdan bakıldığında ise bölgeler arası dengesizlikleri gidermede ve gelir dağılımındaki mekânsal farklılıkları azaltmada önemli bir rol oynadığı için turizm, geçmişten günümüze kadar kalkınma için önemli bir araç olarak görülmüştür (Somuncu, 2006). 1960’lardan itibaren Türkiye’de planlı döneme geçiş yapılmış ve ulusal ölçekte yapılan planlamaların kalkınma hızının ve sürekliliğinin sağlanması bölgelerdeki gelişime de yansıtılmaya çalışılmıştır (Polat ve Özdemir Yılmaz, 2014). Yerel kaynakların etkin ve verimli kullanılmasıyla sağlanabilecek bölgesel kalkınmanın en önemli aktörleri de “Kalkınma Ajansları” olarak görülmeye başlanmıştır. İlk kalkınma ajanslarının 1930 yılında ABD’de kurulmasının ardından Avrupa’da da sayıları artmaya başlamış (Sakal, 2010), Türkiye’de ise 2006 yılında 5549 sayılı kanun ile kurulmaya başlanan kalkınma ajanslarının 8. ve 9. beş yıllık kalkınma planlarıyla birlikte aktif hale geldiği görülmüştür (Kırankabeş, 2013). Bugün mevcut bulunan 26 Kalkınma Ajansı, sorumlu oldukları bölgenin öncelikli ihtiyaçlarına göre kalkınmayı teşvik edici destek programları yürütmektedir. Bunlardan biri olan ve Aksaray-Kırıkkale-Kırşehir-Niğde-Nevşehir illerinden oluşan TR71 Düzey 2 Bölgesi’ni kapsayan Ahiler Kalkınma Ajansı (AHİKA), bölgede demografik, sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel gelişmelerin hayata etkin bir biçimde geçirilmesi adına değişimi olumsuz yönde tetikleyen faktörlerin bertaraf edilmesinde önemli bir aktör olmayı vizyon edinmiştir (Ahika, 2021). Özellikle turizmin bölgesel gelişiminde, mevcut turizm çeşitliliğinin bölgenin kalkınma potansiyelini artırması noktasında ajansın oynadığı rol oldukça önemlidir.

Bu noktadan hareketle, çalışmada AHİKA’nın turizmin bölgesel gelişimindeki rolünü ortaya koymak amaçlanmaktadır. Çalışmada konuya ilişkin kavramsal çerçevenin sunulmasının



ardından, yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç bölümleri yer almaktadır.

### 1.1. Kalkınma Ajansları

Bölgelerin zamanla uluslararası alanda önem kazanmasıyla birlikte tanıtım etkinliklerini yönetme, yatırımları artırma, bölgedeki paydaşlar arasındaki işbirliğini sağlama gibi faaliyetleri yürüten kalkınma ajansları, özellikle 1990'lı yıllardan sonra yaygınlaşmaya başlamıştır. Kalkınma Ajansları; bir ülkenin belli bir bölgesi içerisindeki özel ve kamusal tüm işletmeler, yerel güçler ile sivil oluşumlar arasında işbirliği sağlayarak, o bölgenin ekonomik anlamda kalkınmasını amaçlayan yasal yapılanmalardır (Koçberber, 2006). Bir diğer tanıma göre Kalkınma Ajansları, merkezi yönetimden bağımsız olarak bir bölgenin girişimcilik potansiyelini geliştirip canlandırmak ve ekonomik gelişime destek yaratmak hedefiyle kurulmuş ve çalışmalarını kamunun veya özel sektörün finanse ettiği kuruluşlardır (Avaner, 2005). Kalkınma Ajansları, bölgelerin potansiyellerine odaklı ve küresel rekabette avantaj sağlama hedefi güderek stratejiler hazırlamaktadır (Özer, 2008).

Kalkınma Ajanslarının temel amaçları; bölgelere has kaynakları ve özellikleri aktif olarak kullanmak, bölgeleri çekici hale getirerek yatırım teşviki sağlamak ve bölgelerarası rekabeti canlandırarak hızlı ve sürdürülebilir bölgesel kalkınma gerçekleştirmektir (Köse ve Konur, 2011). Ülkemizde kurulan Kalkınma Ajansları diğer ülkelerde olduğu gibi yerel aktörlerle beraber kendine özgü özelliklerini ve kaynaklarını değerlendirerek bölgeler arasındaki farklılığı en aza indirip sürdürülebilir çalışmalar amaçlamaktadır. Türkiye’de bölgesel kalkınma ile ilgili atılan adımlarda turizm alanıyla ilgili girişimlerin gerçekleşmesi için düzenlemeler yapılmakta ve turizm yatırımları için teşvikler sağlanarak sektörün gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Alpaslan ve Aydın, 2021).

5449 sayılı ‘Kalkınma Ajanslarının Kuruluşu, Koordinasyonu ve Görevleri Hakkında Kanun’a göre ajansların üstlendiği görev ve yetkiler şunlardır (Resmi Gazete, 2006):

- Yerel yönetimlerin planlama çalışmalarına teknik destek sağlamak,
- Bölge plan ve programlarının uygulanmasını sağlayıcı faaliyet ve projelere destek olmak; bu kapsamda desteklenen faaliyet ve projelerin uygulama sürecini izlemek, değerlendirmek ve sonuçlarını Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı’na bildirmek,
- Bölge plan ve programlarına uygun olarak, bölgenin kırsal kalkınma ile ilgili kapasitesinin geliştirilmesine katkıda bulunmak ve bu kapsamdaki projelere destek sağlamak,
- Bölgede kamu kesimi, özel kesim ve sivil toplum kuruluşları tarafından yürütülen bölge plan ve programları açısından önemli görülen diğer projeleri izlemek,
- Bölgesel gelişme hedeflerini gerçekleştirmeye yönelik olarak; kamu kesimi, özel kesim ve sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliğini geliştirmek,
- Ajansa tahsis edilen kaynakları, bölge planı ve programlarına uygun olarak kullanmak veya kullandırmak,
- Bölgenin tabii, iktisadi ve beşeri kaynak ve imkânlarını tespit etmeye, ekonomik

gelişmeyi hızlandırmaya ve rekabet gücünü artırmaya yönelik araştırmalar yapmak, yaptırmak, başka kişi, kurum ve kuruluşların yaptığı araştırmaları desteklemek,

- Bölgenin iş ve yatırım imkânlarının, ilgili kuruluşlarla işbirliği halinde ulusal ve uluslararası düzeyde tanıtımını yapmak veya yaptırmak,
- Bölge illerinde yatırımcıların, kamu kurum ve kuruluşlarının görev ve yetki alanına giren izin ve ruhsat işlemleri ile diğer idari iş ve işlemlerini, ilgili mevzuatta belirtilen süre içinde sonuçlandırmak üzere tek elden takip ve koordine etmek,
- Yönetim, üretim, tanıtım, pazarlama, teknoloji, finansman, örgütlenme ve işgücü eğitimi gibi konularda, ilgili kuruluşlarla işbirliği sağlayarak küçük ve orta ölçekli işletmelerle yeni girişimcileri desteklemek,
- Türkiye'nin katıldığı ikili veya çok taraflı uluslararası programlara ilişkin faaliyetlerin bölgede tanıtımını yapmak ve bu programlar kapsamında proje geliştirilmesine katkı sağlamak.
- Ajansın faaliyetleri, malî yapısı ve ajansla ilgili diğer hususların güncel olarak yayınlanacağı bir internet sitesi oluşturmak.

## **1.2. Turizm Gelişimi Açısından Kalkınma Ajanslarının Önemi**

Ülkeler döviz geliri elde etmek, iş olanakları yaratmak, özel sektörü büyütmek ve altyapıyı geliştirmek gibi konularda turizm sektöründen destek almaktadır (Gee, 1997; Alpaslan ve Aydın, 2021). Ülkelerin turizm sektörüne güvenmesinin nedeni, yabancı turistlerin harcamalarının iç turizm faaliyetlerini artırması ayrıca fiziki sermaye birikimini de beraberinde getirmesidir. Bunlar haricinde turizm sahasında, nitelikli işgücüne ihtiyaç olacağı için beşerî sermayeye de yatırımlar sağlanmaktadır (Lee ve Chang, 2008). “*Turist harcamalarının ülkeye döviz sağlamasından dolayı turizm, ihracatın bir alternatifi olarak düşünülmekte ve turizm faaliyetinin etkileri ihracatta olduğu gibi önem arz etmektedir*” (Künü vd. 2015: 76). Ülkelerin ekonomik gelişimine sağladığı katkılar nedeniyle özellikle gelişmekte olan ülkeler turizm sektörünü ekonomik büyümeyi sağlayan bir araç olarak kullanmaktadırlar (Chen ve Wei, 2009).

Kalkınma ajansları mensubu oldukları bölgelerin turizm potansiyellerini ortaya çıkarmak ve turizm gelirlerini artırmak amacıyla birçok girişimde bulunmaktadırlar. Bölgelerin turizm alanları hakkında bilgilendirme amacıyla broşür, katalog, tanıtım videoları, tanıtım kitapları, turizm varlıklarının konumunu bildiren haritalar, konaklama yerlerini gösteren il haritaları vb. çeşitli tanıtım materyalleri hazırlamaktadırlar (Alpaslan ve Aydın, 2021). Bunun yanı sıra yurtiçi ve yurt dışı organizasyonlara katılarak bölgeyle ilgili paydaşları, yatırımcıları bilgilendirmektedirler. İlâveten, bölge içerisindeki ilgililerle zaman zaman bir araya gelerek bölgelerin turizm potansiyelleri için neler yapılacağına, kaynakların nasıl ortaya çıkarılacağına ve turizm alt yapısının nasıl geliştirileceğine dair toplantılar gerçekleştirmektedirler (Alpaslan ve Aydın, 2021). Kalkınma ajansları yerel olarak düzenledikleri toplantılar haricinde ulusal düzeyde yapılan faaliyet ve eğitimlere katılarak söz konusu bölgenin turizm alanında nasıl yükseltileceği, turizm alt yapısının nasıl ilerletileceği, alternatif turizm kaynaklarından en etkin şekilde yararlanılmasının yolları ile ilgili kurum ve kuruluşların çalışmaları hakkında bilgi aktarımında bulunmaktadır (Demir

ve Karakuş, 2016).

Türkiye’de 2021 yılı itibarıyla 26 kalkınma ajansı bulunmaktadır. Bu kurumların her biri sorumlu olduğu bölgeye önemli katkılar sağlamaktadır. Bu ajanslardan biri de Kapadokya’yı da içine alan Orta Anadolu bölgesinde yer alan Ahiler Kalkınma Ajansı (AHİKA)’dır.

### 1.3. Ahiler Kalkınma Ajansı

Yerel alanların potansiyelini harekete geçirerek bölgelerarası gelişmişlik ayrımlarını azaltmak üzere çözümler üreten ve bu çözümlerin uygulanması amacıyla bölgelerdeki ilgili paydaşlar arasında bağlantı görevini üstlenen ajanslar, çalıştıkları bölgelerin sahip oldukları özelliklere göre çalışma sahalarını belirlemektedir. Bu kapsamda yerel ve bölgesel dinamiklere göre değişmekle birlikte tarım, turizm, girişimcilik, savunma sanayi ve tohumculuk gibi alanlar ön plana çıkmaktadır. (Dalkıran ve Sarıca, 2020).

Ahiler Kalkınma Ajansı, 25 Ocak 2006 tarih ve 5449 no’lu “Kalkınma Ajanslarının Kuruluşu,

Koordinasyonu ve Görevleri Hakkında Kanun” çerçevesinde, 25 Temmuz 2009 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan 2009/15236 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile kurulmuştur. Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir, Nevşehir ve Niğde illerinden oluşan TR71 Düzey 2 Bölgesi’ni kapsayan Ajansın merkezi Nevşehir ilindedir (AHİKA, 2021).

TR71 Düzey 2 Bölgesi’nde bölgesel ve yerel kalkınmanın hızlandırılması, sürdürülebilir kalkınma yaklaşımlarının benimsenmesi, bölgeler arası ve bölge içi gelişmişlik farklarının azaltılması amacıyla bölge planlarını hazırlamak ve bunların uygulanmasını sağlayacak projelere destek olmak, bölgenin kırsal ve yerel kalkınma ile ilgili kapasitesinin geliştirilmesine katkıda bulunmak, bölgedeki tüm paydaşlar arasında bölgesel kalkınmaya dayanak sağlayacak motivasyonu sağlamak ve paydaşların kurumsal kapasitelerinin artırılmasına yardımcı olmak AHİKA’nın temel görevleri arasında yer almaktadır (AHİKA, 2021). Türkiye’de yaratılan gayri safi toplam katma değerinin %1,30’u TR71 Düzey 2 Bölgesi tarafından yaratılmaktadır. Bu oranın %31’i sanayiden, %48’i hizmetlerden ve %20’si tarımdan elde edilmekte olup bölgede en önemli sektör, hizmetler sektörü olarak görünmektedir (TÜİK 2019, Ulusal Hesaplar). Hizmet sektöründe yapılan araştırmalar sonucunda Nevşehir ilinin hizmet kalitesi bakımından en iyi seviyede olduğu ortaya çıkmıştır (AHİKA, 2021a).

Bölge, Türkiye’nin ve dünyanın diğer ekonomik ve sosyal özelliklerinin dışında, özellikle Kapadokya’yı içinde barındırmasından ve Hacı Bektaş-ı Veli, Ahi Evran-ı Veli, Cacabey, Yunus Emre, Abdallık kültürü gibi kültürel değerlerinden dolayı zengin tabiat ve kültür varlıkları ile bilinmekte ve tanınmaktadır. Ayrıca TR71 Düzey 2 Bölgesi’nde doğa turizmi, termal ve sağlık turizmi, kültür turizmi, balon turizmi ve inanç turizmi aktif olarak yapılmaktadır. Mevcut olan turizm çeşitliliği bölgenin kalkınma potansiyelini arttırmaktadır. Geleneksel el sanatları bölgenin sahip olduğu önemli kültürel zenginliklerin sadece bir kısmını oluşturmaktadır. Bölgede toprak kap, halıcılık, dericilik, çömlekçilik, çinicilik, sele sepeti, ebru ve seramikçilik halen esnaf ve sanatkarlar sayesinde varlığını sürdürebilmekte ve yapılan ürünler turistik amaçla pazarlanabilmektedir (AHİKA, 2021a). Bu kapsamda bölgenin turizm potansiyelinin daha etkin kullanılması konusunda AHİKA’ya önemli roller düşmektedir.

## 2. YÖNTEM

Bu çalışma, Kalkınma Ajanslarının bölgelerin turizm alanında gelişimlerine katkılarını incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örnekleme olarak, önemli turizm destinasyonlarından biri olan ve Kapadokya'yı da içine alan Ahiler Kalkınma Ajansı (AHİKA) ele alınmıştır. Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir, Nevşehir ve Niğde illerinden oluşan TR71 Düzey 2 Bölgesi'ni kapsayan Ajansın merkezi Nevşehir ilindedir ve AHİKA'nın faaliyet gösterdiği bu illerde Yatırım Destek Ofisleri (YDO) bulunmaktadır. Çalışma kapsamında AHİKA'nın 2010-2020 yılları arasında hazırlamış olduğu faaliyet raporları ele alınmış ve araştırma tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Karasar (2010) tarama modelini, geçmişte ya da halen var olan bir durumun ortaya çıkarılmasının amaçlanması olarak tanımlamaktadır. Yazın taraması sonucunda, çalışmada ele alınacak raporların incelenmesinde birtakım ölçütler belirlenmiştir. Bu ölçütler; faaliyet raporlarında turizme ilişkin amaç ve hedeflerin belirlenmesi, turizme yönelik gerçekleştirilmiş faaliyetler olması ve turizme yönelik desteklenen projeler olmasıdır.

### 2.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırma ile TR71 Düzey 2 Bölgesi'ni kapsayan Ahiler Kalkınma Ajansının turizmin bölgesel gelişiminde katkısı ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Araştırma, bölgesel kalkınmada kalkınma ajanslarının rolünün belirlenmesine ve gerçekleştirmiş oldukları faaliyetlerde turizme ne kadar yer verdiklerine ilişkin bulguların ortaya koyulması açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların ise konuyla ilgili yapılacak sonraki araştırmalara kaynak oluşturması ve pratik anlamda fayda sağlaması beklenmektedir.

### 2.2. Araştırma Soruları

Araştırma amacı doğrultusunda gerekli yazın incelemesi yapılmış ve aşağıda belirlenen araştırma sorularına cevap aranmıştır. Araştırma soruları yazında var olan benzer çalışmalardan yola çıkarak oluşturulmuştur (Dalkıran ve Sarıca, 2020; Özkul ve Demirer, 2012) Çalışma kapsamında ele alınan faaliyet raporlarında;

- Yıllara göre turizme yönelik amaç ve hedefler nelerdir?
- Yıllara göre turizme yönelik gerçekleştirilen faaliyetler nelerdir?
- Yıllara göre turizme yönelik desteklenen projeler nelerdir? sorularına cevap aranmıştır.

### 2.3. Verilerin Toplama Yöntemi ve Analizi

Araştırma kapsamında ikincil verilerden faydalanılmıştır. Verilerin analizinde ise doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Yazılı belgeler geçmiş hakkında bize bilmediğimiz pek çok şeyi sunan ve aktaran değerli belge ve de kaynaklardır. Aynı zamanda yazılı belgeler, günümüz için de elde edilen bilgilerin pek çok insan ve araştırmacı tarafından üzerinde bilgi

toplamasına ve düşünmesine imkân tanıyan önemli veri kaynağı ve iletişim araçlarıdır (Erteni, 2016). “Dokümanlar, yazılı halde bulunan metinlerden oluşan her tür doküman, görüntü ve ses kayıtları ile diğerleri kapsamında yer alan objeler, kalıntılar makro ve mikro düzeydeki veriler olarak gruplandırılır” (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 223). Farklı sınıflandırmalar yapılan dokümanlar konusunda Corbetta'nın (2003) sınıflaması bilimsel araştırmalarda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Corbetta (2003) dokümanları kişisel dokümanlar ve kurumsal dokümanlar olarak iki gruba ayırmaktadır. Bu çalışmada da kurumsal dokümanlar incelenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda Ahiler Kalkınma Ajansı tarafından çevrimiçi olarak yayınlanmış olan yıllık faaliyet raporları temel veri kaynağı olarak belirlenmiştir. Öncelikle genel bir durum tespiti yapıldıktan sonra, ulaşılan raporların içerikleri okunarak, yukarıda belirtilen sorular çerçevesinde metinler değerlendirilmiştir. Dokümanların araştırmacılar tarafından incelenmesi sonucunda elde edilen verilerin analizi ile ulaşılan bulgular betimsel istatistik kullanılarak çözümlenmiştir. Betimsel istatistik, araştırılan konunun betimlenmesi için kullanılan bir istatistik türü olup karmaşık ve dağınık olan verileri anlaşılır ve sistemli hale getirir (Özguven, 1994). Her bir rapordan elde edilen veriler belirlenen başlıklar altında tabloda yer alan kısımlara yerleştirilerek sistemli bir hale getirildikten sonra yorumlanmıştır.

### 3. BULGULAR

Araştırma kapsamında AHİKA tarafından kuruluşundan itibaren yayınlanmış olan yıllık faaliyet raporları çeşitli parametreler ışığında incelenmiştir. 11 yıllık faaliyet raporları incelendiğinde AHİKA'nın turizmin geliştirilmesine yönelik amaç ve hedefleri, gerçekleştirmiş olduğu faaliyetler ve turizme yönelik destekledikleri projelerine ilişkin veriler olduğu tespit edilmiştir. Tablo 1’de AHİKA’nın yıllara göre turizmin geliştirilmesine yönelik amaç ve hedefleri ile gerçekleştirdikleri faaliyetler yer almaktadır.

**Tablo 1: Ahiler Kalkınma Ajansının Yıllara Göre Turizmin Geliştirilmesine Yönelik Amaç ve Hedefleri ile Gerçekleştirdikleri Faaliyetler**

Yıl	Amaç ve Hedefler	Gerçekleştirilen Faaliyetler
2010	Bölgesel gelişmede turizmi öncü bir sektör konumuna ulaştırarak bölgenin önemli bir varış noktası ve uluslararası bir marka haline gelmesini sağlamak. Kapadokya Turizm Çalıştayı düzenlemek.	1. 09 Temmuz'da Kırıkkale'de ve Kırşehir'de, 12 Temmuz'da Aksaray'da ve Niğde'de, 15 Temmuz'da Nevşehir'de Turizm Çalıştayları düzenlenmiştir.
2011	2010-2013 TR71 Bölge Planı'nda yer alan amaç ve hedeflerini gerçekleştirebilmek için planda belirlenen temel öncelikler bölgedeki insan kaynaklarının geliştirilmesi, bölgenin yaşam kalitesinin artırılması, bölgenin rekabetçiliğinin artırılması ve bölgenin dünya çapında turizm merkezi haline gelmesidir.	1. Kapadokya Bölgesi'ndeki Tabelalara Ortak Kimlik Çalıştayları, 2. Kapadokya ve Orta Anadolu Turizm Çalıştayı 3. Kapadokya Otel ve Acenteler Çalıştayı 4. Hediyelik Eşya ve El Sanatları Çalıştayı 5. Kapadokya Turizminin Geliştirilmesi Çalıştayı 6. EMITT Fuarı 7. Yöresel Yemek Yarışması 8. Aşşap İsciliği Çalışması

2012	Turizme yönelik spesifik bir hedef bulunmamaktadır.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30-31 Ocak 2012 tarihlerinde T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı ve Birleşmiş Milletler işbirliğinde düzenlenen "Sürdürülebilir Turizm" toplantısına katılım sağlanmıştır.</li> <li>2. 28 Mart 2012'de Kültür ve Turizm Bakanlığı yetkilileri ile "Konya-Kayseri Kervansaraylar Yolu" projesi hakkında toplantı gerçekleştirilmiştir.</li> <li>3. Termal Turizm Raporu hazırlanmıştır.</li> <li>4. 2012 Emitt Fuarı'na katılım sağlanmıştır.</li> </ol>
2013	Turizme yönelik spesifik bir hedef bulunmamaktadır.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. TR71 Düzey 2 Bölgesi 2014-2023 Bölge Planı'na altlık oluşturması amacıyla Turizm Sektörünün Bölge Planı'na entegre edilecek yapısal boyutlarını, geleceğe ilişkin öngörülerini, hedeflerini, stratejilerini ve eylemlerini ortaya koymak amacıyla Turizm Mevcut Durum Analizi çalışması gerçekleştirilmiştir.</li> <li>2. EMITT Doğu Akdeniz Uluslararası Turizm ve Seyahat Fuarına katılım sağlanmıştır.</li> <li>3. Ahiler Kalkınma Ajansı ve Türk Hava Yolları Nevşehir Bölge Müdürlüğü ortaklığında Kapadokya Bölgesi'nin tanıtımı ve turizm alanında işbirliğinin geliştirilmesi amacıyla Kuala Lumpur ve Singapur'da Kapadokya Bölgesi'nden 15 turizm firması temsilcisinin katılımıyla bir organizasyon gerçekleştirilmiştir.</li> <li>4. Kapadokya'daki turizm ürün ve servislerinin tanıtılarak uzun dönem turizm ortaklıklarının gerçekleştirilmesi amacıyla Birleşmiş Milletler Karadeniz Ticaret &amp; Yatırım Tanıtım Programı (BSTIP), Ahiler Kalkınma Ajansı ve Türk Hava Yolları Nevşehir Bölge Müdürlüğü ortaklığında "Kapadokya Turizm Tanıtım Forumu" düzenlenmiştir.</li> <li>5. Fam Trip Etkinlikleri düzenlenmiştir.</li> </ol>
2014	Turizme yönelik spesifik bir hedef bulunmamaktadır.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orta Anadolu Kalkınma Ajansı işbirliği ile Kapadokya Bölgesinin turizm potansiyelinin daha verimli kullanılması amacıyla Erciyes Dağı ve Nevşehir ili odaklı ortak bir tur güzergâhı oluşturmak üzere toplantı düzenlenmiştir.</li> <li>2. Kırıkkale ilinde Jeotermal Potansiyelin Araştırılması, Kırşehir ilinde Jeotermal ve Kültür Turizminin Geliştirilmesi, Aksaray'da Turizm Eylem Planı, Nevşehir'de Turizm Master Planı ve Niğde'de Aladağların Turizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi konuları belirlenmiştir.</li> <li>3. EMITT, ISMOB ve WNN fuarlarına katılım sağlanmıştır.</li> <li>4. "Kültürel Mirasın Sorumlu Şekilde Kullanımı ve Turizm Alanında Getirileri" üzerine bir organizasyon düzenlenmiştir.</li> <li>5. İtalya'ya çalışma ziyareti gerçekleştirilmiş ve Kalkınma Ajansı (VeGAL) ile protokol imzalanmıştır.</li> <li>6. Pekin'de düzenlenen BITE Pekin Uluslararası Turizm Fuarına katılım sağlanmıştır.</li> <li>7. THY Kapadokya Satış Müdürlüğü ortaklığında Gana'lı turizm acente temsilcilerinden oluşan 15 kişilik grup ve İsveçli turizm acente temsilcilerinden oluşan 15 kişilik gruba Kapadokya tanıtımı yapılarak bölge turizmcileri ile görüşmeler ve ortaklıklar kurmaları sağlanmıştır.</li> <li>8. Kapadokya Bölgesi Tanıtım Kitapçığı, İnternet Sitesi ve Akıllı Telefon uygulaması hazırlanması planlanmış olup, içerik belirlenmesi, görüntü ve metin bilgisi gibi gerekli bilgilerin temin edilmesi amacıyla Kapadokya Bölgesindeki il kültür turizm müdürlükleri, il müze müdürlükleri, bölge üniversiteleri ve Kapadokya Turizm Altyapı Hizmet Birliğinden birer temsilcinin içinde yer aldığı bir komisyon oluşturulmuştur.</li> <li>9. Bölge açısından bir eksiklik olan nitelikli bir tanıtım filmi ihtiyacı düşünülerek, tanıtım filmi hazırlama çalışmalarına başlanmış, film çekimleri büyük oranda tamamlanmıştır.</li> <li>10. Aksaray Tanıtım Günleri etkinliğine, Ahiler Kalkınma Ajansı Destekleri, Aksaray'ın Turizm Potansiyeli hakkında bilgilendirme yapmak amacıyla katılım sağlanmıştır.</li> </ol>

2015	Turizme yönelik spesifik bir hedef bulunmamaktadır.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aksaray, Kırşehir ve Nevşehir illerinde turizm sektör geliştirme çalışması yapılmıştır.</li> <li>2. Nevşehir Belediye Başkanlığı'nın proje uygulayıcısı olduğu "Dünya'nın En Büyük Yer Altı Şehrinin Turizme Kazandırılması Projesi" hazırlanmıştır.</li> <li>3. Aksaray İl Özel İdaresi'nin başvuru sahibi olduğu "Hasan Dağı Kış Sporları ve Kayak Merkezi" projesi hazırlanmıştır.</li> <li>4. EMITT Doğu Akdeniz Uluslararası Turizm ve Seyahat Fuarı'na katılım sağlanmıştır.</li> <li>5. 30 Ocak 2015 tarihinde Aksaray'da yapılan "Ulusal Ajans Programları Tanıtım Toplantısı"na katılım sağlanmıştır.</li> <li>6. AnadoluJet firmasının Antalya - Nevşehir uçuşlarının tanıtılması ve geliştirilmesi amacıyla AHİKA ortaklığında AnadoluJet'in tur kapasitesi yüksek Antalya acentelerine yönelik etkinlik gerçekleştirilmiştir.</li> <li>7. Rusya Çalışma Ziyareti ve MITT Moskova Fuarı'na katılım sağlanmıştır.</li> <li>8. Tayvan, Filipinler ve Vietnam'a çalışma ziyareti gerçekleştirilmiştir.</li> <li>9. Konya Ovası Projesi kapsamında gerçekleştirilen Turizm sektörünün gelişmesine yönelik görüşmelerin yapıldığı 2 toplantıya katılım sağlanmıştır.</li> <li>10. Aksaray Sanayi, Ticaret ve Turizm fuarına katılım sağlanmıştır.</li> <li>11. Kırşehir Turizm Haftası neticesinde Kırşehir ilk defa Japon turistlere yönelik paket tur programına eklenmiştir. Ayrıca bir ulusal kanalda yayımlanan gezi programında Kırşehir tanıtılmıştır.</li> <li>12. 'Discover Cappadocia' tanıtım filmi hazırlanmıştır.</li> </ol>
2016	Turizme yönelik spesifik bir hedef bulunmamaktadır.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aksaray, Kırşehir, Nevşehir İlleri Turizm Raporları ve Aladağlar Raporu hazırlanmıştır.</li> <li>2. EMITT Doğu Akdeniz Uluslararası Turizm ve Seyahat Fuarı'na katılım sağlanmıştır.</li> <li>3. MEDITOUR Fuarı ve 7. Akdeniz Forumu'na katılım sağlanmıştır.</li> <li>4. Seul-Pekin Çalışma Ziyareti ve BITE Pekin Turizm ve Seyahat Fuarı'na katılım sağlanmıştır.</li> <li>5. Filipinler Clark Development Cooperation Heyet Ziyareti ve 2017 Filipinler Sıcak Hava Balonu Festivali Katılım Organizasyonu yapılmıştır.</li> <li>6. Fam/Press Trip Organizasyonları kapsamında turlar düzenlenmiştir.</li> <li>7. Turizm Filmleri Festivali'ne katılmış ve 'Discover Cappadocia' tanıtım filmi ikincilik kazanmıştır.</li> <li>8. 5 il için tanıtım filmleri çekimleri tamamlanmıştır.</li> <li>9. Seyfe Gölünün Turizme Kazandırılması çalışması tamamlanmıştır.</li> </ol>

		<p>10. Kırşehir’de yeraltı şehirlerinin turizme kazandırılması çalışması tamamlanmıştır.</p> <p>11. Kozaklı’da Sağlık Turizminin Geliştirilmesi Fizibilite Raporunun hazırlanması çalışmaları tamamlanmıştır.</p>
2017	Turizme yönelik spesifik bir hedef bulunmamaktadır.	<p>1. Turizm Kümesi Analizi ve Uygulama Çalışması yapılmıştır.</p> <p>2. 21. EMITT Doğu Akdeniz Uluslararası Turizm ve Seyahat Fuarı’na katılım sağlanmıştır.</p> <p>3. Dünya Sağlık Spor Kongre ve Fuarı (HESTOUREX) ’na katılım sağlanmıştır.</p> <p>4. Kapadokya Mobil Tanıtım Tırı Organizasyonu düzenlenmiştir.</p> <p>5. Travel Turkey İzmir Turizm Fuar ve Kongresi’ne katılım sağlanmıştır.</p> <p>6. Filipinler Balon Festivali ve Organizasyonu’na katılım sağlanmıştır.</p> <p>7. Koreli Gazeteciler Kapadokya Fam Trip Organizasyonu’nu düzenlenmiştir.</p> <p>8. World Travel Market London – WTM 2017 Fuarı’na katılım sağlanmıştır.</p> <p>9. China International Travel Mart – CITM 2017 Fuarı’na katılım sağlanmıştır.</p> <p>10. Suudi Arabistan Heyeti Yüz Yüze İş Görüşmeleri ile turizm bağlamın da toplantı yapılmıştır. TR71 Bölgesi illerinden toplam 22 seyahat acentesi ve otel programa katılım sağlamıştır.</p> <p>11. Kırıkkale’nin turizm potansiyelinin tanıtımına sağlayacağı katkı nedeniyle Dinek Dağı Cumhuriyet Yürüyüşü organizasyonunda görev alınmış ve destek sağlanmıştır.</p>
2018	Turizme yönelik spesifik bir hedef bulunmamaktadır.	<p>1. Kümelenme eğitimi düzenlenmiştir. Eğitim kapsamında kümelenme konusu anlatılarak, metodolojileri ve turizm kümelenmesine yönelik muhtemel çözümlerden bahsedilmiştir.</p> <p>2. Hestourex Fuarına katılım sağlanmıştır.</p> <p>3. Travel Turkey İzmir-Turizm Fuar ve Kongresine katılım sağlanmıştır.</p> <p>4. “Çin Odaklı K apadokya Turizm Tanıtım Projesi (Chinadocia)” faaliyetleri kapsamında; Şubat ayında hem projenin lansmanını gerçekleştirmek hem de Çin yeni yılını kutlamak için sıcak hava balonlarına ve havalimanı gibi turist yoğunluğu olan merkezi noktalara kutlama mesajları asılırken Çin’de ilan edilen 2018 Türkiye Turizm Yılı’nda K apadokya Bölgesi’nin beklentileri ve proje hakkında ulusal basına demeç verilmiştir. “Chinadocia” isminin kullanımının Bölge ile özdeşleşmesi ve ortak kullanımının yaygınlaşması amacıyla Türk Patent Enstitüsüne marka başvurusu gerçekleştirilmiş ve marka Ahiler K alkınma Ajansı adına tescillenmiştir.</p> <p>5. Kapadokya Bölgesinin tek resmi çevrimiçi turizm tanıtım portalı olarak kullanılması hedefi ile kurulan <a href="http://www.discovercappadocia.com/">http://www.discovercappadocia.com/</a> web sitesinin tüm dünyada kullanılacak içerik ve altyapı kapasitesine ulaştırılarak yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi amacıyla içerik ve altyapı geliştirilmesi için hizmet alımı hazırlıkları tamamlanmıştır.</p> <p>6. Türkiye’nin Litvanya’da tanıtımı için Litvanya Türk Büyükelçiliği’nin işbirliği gerçekleştirdiği gazeteci ve gezi yazarı Ausrine Semine ile 4-6 Aralık tarihleri arasında bir basın gezisi gerçekleştirilmiştir.</p> <p>7. 20-21 Aralık tarihlerinde Türk Hava Yolları Nevşehir Müdürlüğü ve turizm sektör paydaşları işbirliğinde Kapadokya’nın turizm potansiyelinin uluslararası medya kuruluşları tarafından yerinde incelenerek kendi ülkelerindeki kamuoyuna iletilmesi amacıyla Rusya’nın Moskova, Rostov ve Sochi bölgelerinden 5 kişilik basın grubu ağırlanmıştır.</p> <p>8. 31 Ağustos – 1 Eylül tarihlerinde Kuşak ve Yol İnisyatifi Ekonomi ve Kültür Derneği Dernek Başkanı ve CCB Pension Management Başkanı K apadokya Bölgesi’nde ağırlanmıştır.</p>



2019	Turizme yönelik spesifik bir hedef bulunmamaktadır.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 25 Nisan tarihinde Kapadokya Turizminin Geliştirilmesi Sonuç Odaklı Programı faaliyetleri kapsamında Ajans ile Boğaziçi Üniversitesi Turizm İşletmeciliği Uygulama ve Araştırma Merkezi (TUYGAR) ile “Kapadokya Bölgesi Turizm Mevcut Durum Analizi Çalışması İçin Yol Haritası” hazırlanmasına ilişkin protokol imzalanmıştır.</li> <li>2. Kapadokya Bölgesi Turizminin Geliştirilmesi Sonuç Odaklı Programının faaliyetlerinden olan Kapadokya Turizm Kümelenmesi ve Mevcut Durum Analizi öncesinde bilgi alışverişinde bulunmak amacıyla çeşitli paydaşlara ziyaretler gerçekleştirilmiştir.</li> <li>3. TR71 Düzey 2 Bölgesinin merkezinde bulunan Kapadokya'nın ve bölgenin tüm ulaştırma modlarına göre erişilebilirlik analizi yapılmış, mevcut durum ortaya çıkarılmıştır.</li> <li>4. Nevşehir'de turizm alanındaki yönetsel sorunların giderilmesi ve yetki karmaşasının ortadan kaldırılması amacıyla kuruluşu gerçekleştirilen Kapadokya Alan Yönetiminin hazırlık toplantıları gerçekleştirilmiştir.</li> <li>5. Ajansın 3 yıllık program kapsamındaki çalışma alanları Kapadokya Bölgesinde Sürdürülebilir Turizmin Desteklenmesi Sonuç Odaklı Programı olarak belirlenmiştir.</li> </ol>
2020	Turizme yönelik spesifik bir hedef bulunmamaktadır.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nevşehir'den başlayarak, Niğde Aladağlar ve Aksaray İhlara Vadisi'ni içine alan bölgede “Kapadokya Yolu” projesinin hayata geçirilmesi hedeflenen faaliyetin Nevşehir İl sınırları içinde kalan ilk aşaması için çalışmalar tamamlanmıştır.</li> <li>2. Ulusal ve uluslararası arenada ülkemizin önemli turizm destinasyonlarından biri olan Kapadokya'nın ticari, politik ve metropol şehirlerle bağlantısının sağlanmasına yönelik, daha önce Ajans tarafından hazırlanmış olan rapor doğrultusunda koordinasyon çalışmaları yürütülmüştür.</li> <li>3. Ufuk2020 Programı, Bilim ve Teknolojide Avrupa İşbirliği Kuruluşu (COST) tarafından desteklenen “Underground4Value” Aksiyonu “Göreme Yaşayan Laboratuvar” çalışmaları İtalya Ulusal Araştırma Enstitüsü (CNR), ODTÜ ve Ajans işbirliğinde gerçekleştirilmiş.</li> <li>4. Göreme destinasyon yönetimi çalışmaları kapsamında Kapadokya'nın önemli merkezlerinden olan Göreme Beldesinde faaliyet gösteren turizm sektör temsilcileri, sivil toplum, yerel halk, üniversite ve kamu işbirliğine zemin hazırlayabilecek ve ortak hareket etmeyi kolaylaştırabilecek bir mekanizmanın oluşturulması amaçlanmıştır. Bölgede bulunan aktörlerle çeşitli toplantılar yapılmış, yönetim ilkesi çerçevesinde yapılması gerekenler istişare edilmiştir. Yapılan istişareler sonucu 93 kişinin katılımı ile anonim şirketi ve 550 üyenin katılımı ile de kooperatif kurulumu gerçekleştirilmiştir.</li> <li>5. Kapadokya Bölgesi için kamuya ait ilk ve tek resmi tanıtım portalı olma özelliğini taşıyan Discover Cappadocia web sitesi, kullanıcı ve yönetici ara yüzlerinin kullanıcı dostu bir tasarıma sahip olması amacıyla 2020 yılı içinde yenilenmiş ve sızma testi gibi siber güvenlik önlemleri de tamamlandıktan sonra yayına alınmıştır.</li> <li>6. Turizmi geliştirmek ve sosyal imkânları artırmak için yürütülen çalışmalar neticesinde yapımı büyük ölçüde tamamlanan; Çeşnigir Kanyonu, Balışeyh Dinek Dağı Athı Safari ve Doğa Parkı, Keskin Dinek Yöresel Yemekler Gastronomi Merkezi, Dinek Yöresel Ürünler Satış Merkezi vb. birçok tesise ilave olarak Oba Köyü, Yeşil Vadi vb. yapımı devam eden sosyal alanların hedef kitleye etkin bir şekilde tanıtılması ve farklı alanlarda olumlu sonuçlar üretebilecek bir fotoğraf yarışması ile tanıtım kampanyasına başlanmasının isabetli olacağı değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda ildeki paydaşların işbirliği ile ödüllü fotoğraf yarışması çalışması başlatılmıştır.</li> </ol>

Kalkınma Ajansları bölgelerin her alanda ekonomik, sosyal, kültürel ve diğer alanlarda

gelişimi için faaliyetlerde bulunmaktadır. AHİKA da kurulduğu günden itibaren turizme yönelik amaç ve hedefleri olan bir kuruluştur. Ajansın özellikle ilk kurulduğu yıllarda turizme yönelik amaç ve hedefler belirlediği Tablo 1’de görülmektedir. Bununla birlikte Tablo 1’e göre AHİKA’nın sorumlu olduğu bölge kapsamında turizm alanına yönelik oldukça önemli faaliyetler gerçekleştirdiği de tespit edilmiştir. Kuruluşundan itibaren 10 yıllık süreç içerisinde turizme oldukça önem vermişlerdir. Tablo 1’e göre her yıl düzenli olarak turizmle ilgili faaliyetlerde bulunmuşlardır. Ajans 10 yıllık süreçte, en fazla (12) 2015 yılında olmak üzere toplam 81 faaliyet gerçekleştirmiştir. Bu faaliyetler turizmin merkezi olan Nevşehir’de yoğunlaşmakla birlikte sorumluluk bölgesinde olan diğer illeri de

kapsayacak şekilde düzenlenmiştir. Bunun yanı sıra faaliyetlerin geneline bakıldığında bölgenin tanıtımına önemli katkılar yapacak faaliyetler gerçekleştirildiği ve turist sayısını arttırmaya yönelik çaba içinde olduğu görülmektedir.

Turizmin bölgesel gelişimine ilişkin yapılan faaliyetlerin yanı sıra ahiler Kalkınma Ajansı tarafından turizme yönelik projeler de desteklenmiştir. Bu projelere ilişkin bilgiler Tablo 2’de yer almaktadır.

**Tablo 2: Ahiler Kalkınma Ajansının Yıllara Göre Turizmin Geliştirilmesine Yönelik Desteklemiş Oldukları Projeler**

Yıl	Yararlanıcı	Proje Adı	Proje Uygulama Yeri	Proje Süresi (Ay)
2010	Göreme Belediye Başkanlığı	Turistik Vadilerde Ziyaretçilere Yol Gösterecek ve Onları Bilgilendirecek Levha,Pano ve Tabela Hazırlanması	Nevşehir	12
2010	Aksaray İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü	Ihlara Vadisi Gezi Güzergâhları ve Kiliselerin Düzenlenmesi Projesi	Aksaray	1
2010	Avanos Köylerine Hizmet Götürme Birliği	Avanos Vadilerinde Yaya Turizminin Geliştirilmesi Projesi	Nevşehir	12
2010	Kapadokya Turizm Altyapı Hizmet Birliği	Kapadokya’da Kırsal Turizmin Geliştirilmesi İçin Kiosk Uygulaması	Nevşehir	12
2010	Kapadokya Turistik Otelciler ve İşletmeciler Derneği	Kızılırmak Kenarı Tanzim Projesi	Nevşehir	9
2011	Avanos Sosyal Yardımlaşma ve Davanışma Vakfı	Geleneksel El Sanatlarının Turizme Kazandırılması ‘Avanos Kadın Atölyeleri’	Nevşehir	10
2011	Güzelyurt Belediyesi	Güzelyurt Turizm Kenti Tanıtım Projesi	Aksaray	9
2011	Gülağaç Kaymakamlığı	Gülağaç Hırsır Şepetlerinin Turizme Kazandırılması	Aksaray	8
2011	Tyana Kültür ve Turizm Vakfı	Tyana’lı Apollonius	Niğde	12
2011	Aksaray Belediyesi	Azmin Zaferi Azm-İ Milli	Aksaray	18
2011	Nevşehir İl Özel İdaresi	Göreme A çık Hava Müzesi’nin Turizmdeki Mevcut Durumunun İyileştirilmesi	Nevşehir	15
2011	Güray Çömlekçilik Seramik İm. Tur.Tic.Altın ve İnş. San. Ltd. Şti.	Avanos Yeraltı Çömlek ve Seramik Müzesi Projesi	Nevşehir	12
2011	Kırşehir İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü	Tarihle Teknolojinin Buluştuğu Yer: Kaman Kalehöyük Arkeoloji Müzesi	Kırşehir	12
2011	Ortahisar Belediye Başkanlığı	Ortahisar Belediyesi Ortahisar Kalesinin Turizme Yeniden Kazandırılması Projesi	Nevşehir	12
2011	Nevşehir Belediyesi	Marka Kent Olmak Nedir ve Nasıl Marka Kent Olunur	Nevşehir	6
2011	Aksaray İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü	Coğrafi İşaretleme	Aksaray	1
2011	Nevşehir Müze Müdürlüğü	Göreme A çık Hava Müzesi Tokalı Kilisesinin Restorasyonu ve Konservasyonu	Nevşehir	7
2011	Mustafa Paşa Belediye Başkanlığı	Mustafapaşa Manastır Vadisi A çık Hava Müzesi Aios Nikolas Kilisesinin Restorasyonu ve Konservasyonu	Nevşehir	15
2011	Ürgüp Kaymakamlığı	Turizm İşletmecilerine Tanıtım ve Fuarlılıkla İlişli Eğitim	Nevşehir	3

2012	Gölağaç Kaymakamlığı	Medeniyet Beşiği Açıklı Höyük	Aksaray-Gölağaç	16
2012	Bedir Tur. Tic. İnş. San. İç ve Dış Paz. Ltd. Şti.	Kapadokya'da Çevreye ve İnsana Duyarlı Kaya Butik Otel Projesi	Nevşehir-Ürgüp	9
2012	Argos Kültür Sanat Tanıtım Organizasyon Ticaret A.Ş.	Runfire Cappadocia Ultra Maratonu	Nevşehir	7
2012	Niğde Fotoğraf Amatörleri Derneği	Sürdürülebilir Turizm Yönetimi Pazarlaması ve Turizm Destinasyonu Eğitimi	Niğde	12
2012	Aksaray Orman ve Su İşleri Md.	Aksaray Turizminin Çeşit.Yönelik Eko Turizm Eylem Planı	Aksaray	14
2012	Nevşehir-Orman ve Su İşleri Md.	Nevşehir Turizminin Çeşit.Yönelik Eko Turizm Eylem Planı	Nevşehir	14
2012	Nba Danışmanlık Müessellik Turizm Dış Ticaret ve Taahhüt Limited Şirketi	Kapadokya Turizm Çeşitliliğini Artırma ve Yerel Sanatı Tanıtım Projesi	Nevşehir-Uçhisar	12
2013	Sultanlı Kılıçaslan Hamamı'nın Turizme Kazandırılması	Aksaray Belediyesi	Aksaray	-
2013	Kapadokya Doğal Film Platosu Haritasının Oluşturulması	Nevşehir Valiliği	Nevşehir	-
2013	İhlara Vadisi İniş Sistemleri Fizibilite Projesi	Aksaray Kültür Turizm İl Müdürlüğü	Aksaray	-
2014	Metrekare Mühendislik Mimarlık Harita İnşaat Taahhüt Turizm Ticaret Limited Şirketi	Kapadokya'da Çevreye ve İnsana Duyarlı Elevres Taş Evler Otel Projesi	Nevşehir-Ürgüp	12
2014	Şahap Özeş	Hekim Konağı Butik Otelinin Turizme Kazandırılması ve İnovasyonu	Aksaray-Güzelyurt	9
2014	Peerless Turizm Org.ve Tic.Ltd.Şti.	Cappasist "Think Locally"	Nevşehir-Ürgüp	9
2014	Kapadokya MYO	Kapadokya'da Atlı Turizmin Geliştirilmesi Yol Haritası	Nevşehir	14
2014	Çiftehan Termal Kompleks ve Günöbirlik Tesisler Projesi	Niğde İl Özel İdaresi	Niğde	-
2015	Nevşehir Belediye Başkanlığı	Dünyanın En Büyük Yer Altı Şehrinin Turizme Kazandırılması Projesi 1. Etap Danışmanlık ve Fizibilite Raporu	Nevşehir	10
2015	Nevşehir Ekoloji ve Sosyal Hayatı Geliştirme Derneği	Nevşehir Kale Etrafı Arkeolojik Sit Alanında Röleve Teknikleri Çalışmalarına Yönelik Danışmanlık	Nevşehir	10
2015	Kapadokya Turistik Otelciler ve İşletmeciler Derneği	Kapadokya'da Otelcilik Sektörü Çalışmalarına Yönelik Protokol ve Sosyal Davranış Eğitimi	Nevşehir	5
2016	Nevşehir Belediye Başkanlığı	Nevşehir Kale Etrafı Arkeolojik Sit Alanındaki Beyler Konağı Korunmasına Yönelik Danışmanlık	Nevşehir	7
2016	Nevşehir Ekoloji ve Sosyal Hayatı Geliştirme Derneği	Nevşehir Kale Etrafı Arkeolojik Sit Alanındaki Yeraltı Kilisesinin Korunmasına Yönelik Danışmanlık	Nevşehir	7
2016	Keskin Kaymakamlığı	Keskin İlçesi Tarihi ve Kültürel Mirasının Arşivlenmesi Projesi	Kırıkkale	10
2017	Kapadokya Bölgesinin Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Etkin ve Güçlü Tanıtım Yollarının Belirlenmesi	Kapadokya Turizm Bölgesi Altyapı Hizmet Birliği	Nevşehir	-
2018	Nevşehir Somut Olmayan Kültür Miras Araştırılması	Kapadokya Turizm Bölgesi Altyapı Hizmet Birliği	Nevşehir	-
2018	Mini Kapadokya Fizibilite Raporu	Kapadokya Turizm Bölgesi Altyapı Hizmet Birliği	Nevşehir	6

AHİKA tarafından turizmin gelişimine yönelik yıllara göre desteklenen proje sayısı Tablo 2'de görüldüğü üzere 43 adettir. Bu projelerin süresi ise projenin niteliğine göre 18 aya kadar çıkmaktadır. İllere göre dağılımına bakıldığında turizm merkezi olması nedeniyle en fazla proje (n:28) Nevşehir ilinde gerçekleştirilmiştir. Nevşehir'in ardından ise proje sayısı bakımından Aksaray (n:10), Niğde (n:3), Kırşehir (n:1) ve Kırıkkale (n:1) illeri yer almaktadır. Desteklenen projelerin yararlanıcıları incelendiğinde ise gerek kamu kurum ve kuruluşları gerekse özel işletmeler olduğu tespit edilmiştir. Bu da ajansın yalnızca kamuyu ya da yalnızca özel sektörü desteklemediğini ve turizmle ilgili katkı sağlamak isteyen tüm kuruluşları desteklediğini göstermektedir. Proje konuları ele alındığında ise turizm odaklı olan, bununla birlikte turizmin farklı noktalarını geliştirmeye çalışan, bu anlamda bir çeşitlilik oluşmasına katkı sunan projeler olduğu görülmektedir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Turizm sektörü ülkelere önemli döviz girdisi sağlayan ve istihdam oluşması konusunda sorumlulukları bulunan sektörlerden biri olarak ekonomilerde yer almaktadır. Turizmin gelir

getirici özelliğinin yanı sıra en önemli etkilerinden biri de bölgeler arası gelir dengesizliğini azaltmak ve turizm aracılığı ile bölgelerin alt ve üstyapısının gelişimine katkı sağlamaktır. Bölgelerin kalkınmasında önemli rolü olan turizmin gelişimi için bölgesel odaklı girişimler de bulunmaktadır. Bunlardan biri de yerel kaynakların etkin ve verimli kullanılmasını sağlamak amacıyla kurulan “Kalkınma Ajansları”dır. Kalkınma Ajansları, bölgesel odaklı olan ve sorumluluğunda bulunan bölgedeki demografik, sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel gelişmelerin hayata etkin bir biçimde geçirilmesi için değişimi olumsuz yönde tetikleyen faktörlerin bertaraf edilmesini amaçlamaktadır. AHİKA’da Orta Anadolu bölgesi için bu amaçlarla kurulmuş olan bir Kalkınma Ajansıdır.

Bu çalışmanın amacı, AHİKA’nın sorumluluk alanı kapsamında turizmin bölgesel gelişiminde, mevcut turizm çeşitliliğinin bölgenin kalkınma potansiyelini artırması noktasında rolünü ve önemini ortaya koymaktır. Çalışma kapsamında AHİKA tarafından yayınlanmış olan 10 yıllık faaliyet raporları ile turizm odaklı projeler incelenmiştir. Tarama modeli ile yürütülen çalışma sonucunda AHİKA’nın bölgenin turizm potansiyelini geliştirecek ve tanıtımına katkı sağlayacak faaliyetlerde bulunduğu tespit edilmiştir. Özellikle turizmi çeşitlendirilmesi ve alternatif turizm faaliyetlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yaptığı göze çarpmaktadır. Bunun yanı sıra bölgenin doğal ve kültürel miras alanlarının korunması ve etkin kullanımı kapsamında da faaliyetler yürütmektedir. En dikkat çekici nokta ise AHİKA’nın bölgenin tanıtımında önemli bir destek sunması ve tanıtım faaliyetlerine etkin katılım göstermesidir. Bu da AHİKA’nın turizmin geliştirilmesi kapsamında bölgede önemli bir rol üstlendiği ve tanıtım faaliyetlerini misyon edindiğini göstermektedir. Bu çalışma ile turizmin bölgesel gelişiminde AHİKA’nın önemli bir rol üstlendiği, bunu da gerek yapmış oldukları faaliyetlerle gerekse desteklemiş oldukları projelerle ortaya koydukları sonucuna varılmıştır.

Çalışmanın temel sınırlılığı yayınlanan dokümanlardaki bilgilerle bulgulara ulaşılmaya çalışılmasıdır. Bundan sonraki çalışmalarda, araştırmacılar tarafından farklı araştırma teknikleri ile farklı paydaşlardan veriler elde edilmesi mümkündür. Bunun yanı sıra AHİKA’nın faaliyetlerine yönelik tanıtım katkısı, destinasyonun çevresel düzenlemesine katkısı ve destinasyondaki hizmet verenlere katkısı gibi daha spesifik konulara yönelik araştırmalar yapılabilir.

## KAYNAKLAR

- AHİKA (2021). *Ahiler Kalkınma Ajansı (AHİKA) Kuruluşu ve Görevleri*. [Çevrim-içi: <https://www.ahika.gov.tr/kurumsal/hakimizda/>] Erişim tarihi:22.09.2021.
- AHİKA (2021a). *TR71 Bölgesi*. [Çevrim-içi: <https://www.ahika.gov.tr/bolgemiz/bir-bakista-tr71-bolgesi/>] Erişim tarihi:22.09.2021.
- Alpaslan, E. T. ve Aydın, H. İ. (2021). Turizmin gelişmesinde kalkınma ajanslarının rolü: Dicle Kalkınma Ajansı örneği. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 4(3), 110-123.
- Avaner, T. (2005). *BKA siyasal rejim sorunu yaratır mı?, bölge kalkınma ajansları nedir, ne değildir?* Ankara: Paragraf Yayınevi
- Chen, C.F. & Chiou-Wei, S. (2009). Tourism Expansion, tourism uncertainty and economic growth: new evidence from Taiwan and Korea. *Tourism Management*, 30, 812-818. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2008.12.013>.
- Dalkıran, G. B. ve Sarıca, G. (2020). Kalkınma ajanslarının bölge alternatif turizm pazarına etkileri: Trakya Kalkınma Ajansı örneği. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 06, Özel Sayı, 158-170.
- Demir, Ş. ve Karakuş, T. (2016). Bölgesel kalkınma ajanslarında turizm faaliyetlerinin değerlendirilmesi. *Journal of Tourism Theory and Research*, 2, 42-42. <https://doi.org/10.24288/jttr.202829>.
- Koçberber, S. (2006). Kalkınma ajansları ve Sayıştay denetimi. *Sayıştay Dergisi*, (61), 37-55.
- Köse, S. ve Konur, F. (2011). Avrupa Birliği ve Türkiye'de bölgesel kalkınma ajanslarının bölgesel farkların azaltılmasındaki rolü ve etkililiği: ülke deneyimlerinin karşılaştırılması. *International Journal of Economic & Social Research*, 7(1).
- Künü, S., Hopoğlu, S., Sökmen Gürçam, Ö. ve Güneş, Ç. (2015). Turizm ve bölgesel kalkınma arasındaki ilişki. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 71-93.
- Lee, C.C. & Chang, C.P. (2008). Tourism development and economic growth: A closer look at panels. *Tourism Management*, 29(1), 180-192. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2007.02.013>.
- Özer, Y. E. (2008). Küresel rekabet-bölgesel kalkınma ajansları ve Türkiye. *Review of Social, Economic & Business Studies*, 9(10), 389-408.
- Resmi Gazete (2006). *Kalkınma Ajanslarının Kuruluşu, Koordinasyonu ve Görevleri Hakkında Kanun*. [Çevrim-içi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/02/20060208-1.htm>] Erişim tarihi:21.09.2021.
- Erteni, H. (2016). Nitel Araştırmada Teknikleri: Gözlem ve Doküman İnceleme, Atatürk üniversitesi, AÖF Yayınları. Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık.
- Karasar, N. (2010). Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar ilkeler teknikler. Nobel

Akademik Yayıncılık

Özkul, E. ve Demirer, D. (2012). Şehirlerin Turistik Markalaşmasında Kalkınma Ajanslarının Rolü, Bölge Planları Üzerine Bir Doküman İncelemesi. İşletme Araştırmaları Dergisi, 4 (4), 157-181.

Corbetta, P. (2003). Social research: Theory, methods and techniques. Thousand Oaks: Sage

Özgüven, İ.E. (1994). Psikolojik testler. Ankara: Yeni Doğu Matbaası.

# Destinasyon Tanıtımında Coğrafi İşaretli Gastronomik Ürünlerin WEB Sitelerinde Kullanımı

## Use of Gastronomic Products With Geographical Indications on Websites in Destination Promotion

Şule ARDIÇ YETİŞ\*, Neşe YILMAZ\*\*, Nurgül ÇALIŞKAN\*\*\*

### ÖZET:

Destinasyon pazarlama literatürü, bir destinasyonun ayırt edici ve benzersiz ürün ve hizmetlerinin vurgulanarak diğer destinasyonlardan farklılaştırılmasının önemini vurgulamaktadır. Bu nedenle, günümüzde destinasyon pazarlama stratejilerinin kültürel çekicilikler ve deneyimler üzerine inşa edilmesi önemli bir husus haline gelmiştir. Turistik deneyimin ayrılmaz bir parçası olan gastronomi de son yıllarda turistler için önemli bir seyahat motivasyonu olmaya başlamış ve destinasyonların tanıtılmasında, benzersiz bir kimlik oluşturmasında ve rekabet avantajı elde etmelerinde kültürel bir çekicilik unsuruna dönüşmüştür. İlgili literatür incelendiğinde, turistler için bir destinasyonu gastronomi açısından diğerlerinden farklı kılan faktörlerin ağırlıklı olarak kaliteli restoranlar, ünlü şefler, yemek ve şarap rotaları olduğu belirtilmektedir. Ancak son yıllarda, bu faktörler dışında belirli bir bölgenin doğal ve kültürel özelliklerini yansıtan yerel ürünlerinin tescillenmesini sağlayan coğrafi işaretlemenin de destinasyonların daha çekici hale getirilmesinde etkili olduğu dikkat çekmektedir. Coğrafi işaretler bir yandan geleneksel üretimi teşvik ederek yerel ürünlerin yasal bir düzlemde korunmasını sağlarken, diğer yandan bu ürünlerin tanıtımı aracılığıyla destinasyona potansiyel turistlerin çekilmesinde önemli bir işlev üstlenmektedir. Bu bağlamda, çalışmanın amacı KOP Bölgesi'nde yer alan Aksaray, Karaman, Konya, Niğde, Nevşehir, Yozgat, Kırıkkale ve Kırşehir illerinde gastronomi açısından tescillenmiş coğrafi işaretli (Cİ) ürünlerin belirlenmesi ve illerin resmi web siteleri aracılığıyla Cİ ürünlerin bölgesel tanıtımında kullanımının tespit edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda, öncelikle Türk Patent ve Marka Kurumu'nun web sayfası incelenmiş ve sırasıyla Konya'da 23; Aksaray ve Yozgat'ta 6; Nevşehir, Niğde ve Kırşehir'de 3; Kırıkkale'de 2 ve Karaman'da 1 tescilli gastronomik ürün olduğu belirlenmiştir. Ardından, illerin il kültür ve turizm müdürlüklerine ait resmi web siteleri içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda yöresel mutfak içeriği, coğrafi işaretli ürün vurgusu ve tanıtımı ile ürünlere ait görsel kullanımı temalarında web sitelerinde farklılıklar tespit edilmiştir. Bu kapsamda, Aksaray, Konya, Niğde, Yozgat ve Kırşehir illerinin web sitelerinde yöresel mutfak içeriği ve Cİ ürünlere ait görsel kullanımı tespit edilmiştir. Buna rağmen, illerin turistik çekicilik unsuru olarak kullanabileceği en önemli öğelerden biri olan Cİ ürünlerin tanıtımına ilişkin herhangi bir bilgiye veya içeriğe ulaşamamıştır. Ulaşılan bilgiler ışığında, illerin Cİ ürünleri tanıtım unsuru olarak yeterli düzeyde kullanmadıkları belirlenmiştir. Bu kapsamda, web sitelerinde Cİ ürünlere ilişkin bilgi ve görsellere daha fazla yer verilmesi, bu içeriklere ait ayrı bir sekme oluşturulması ve Cİ ürünlerin illerin tanıtım stratejisi

kapsamında kullanılması önerilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** KOP, destinasyon tanıtımı, coğrafi işaretleme, web siteleri

\* Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, e-posta:  
ardicsule@nevsehir.edu.tr

\*\* Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, e-posta:  
neseyilmaz@nevsehir.edu.tr

\*\*\* Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, e-posta:  
[nurgulcaliskan@nevsehir.edu.tr](mailto:nurgulcaliskan@nevsehir.edu.tr)



# Bazı Japon Bildircını Varyetelerinde Besi Özellikleri\*

## Fattening Characteristics in Some Japanese Quail Varieties

Kemal KIRIKÇI\*\*, Emre ARSLAN\*\*\*, M. Mücahit SARI\*\*\*\*, Orhan ÇETİN\*\*\*\*\*

### ÖZET

Bu çalışma Türkiye'de ticari olarak yetiştirilen bazı bildircın varyetelerinin besi ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla yapıldı. Çalışmada, ticari bir işletmede yetiştirilen Japon, Yamtar-I ve Yamtar-II bildircınları kullanıldı. Her bir gruptan 30 civciv denemede kullanıldı. Denemede kullanılan bildircınların karkas özellikleri değerlendirildi. Kesim işlemleri 42 günlük yaşta yapıldı. Çalışma gruplarından elde edilen kesim sonu canlı ağırlık, sıcak karkas ve soğuk karkas ağırlıkları sırasıyla; Japon bildircınlarında; 198.98-134,57-133.11 g, Yamtar-I 'de 215.74, 146.30, 142.66 g ve Yamtar-II' de ise 226.56, 147.52, 144.88 g olarak bulundu. Karkas ağırlığı yönünden Yamtar-II grubundaki dişilerin diğer gruptaki hayvanlara göre önemli ( $p<0,05$ ) düzeyde ağır oldukları tespit edildi. Sonuç olarak; bu bildircın varyeteleri üzerine daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Japon bildircını, besi performansı, karkas.

### ABSTRACT

This study was carried out to compare the fattening and carcass characteristics of some commercially grown quail varieties in Turkey. Japanese, Yamtar-I, and Yamtar-II quails reared in a commercial enterprise were used in the study. 30 chicks from each group were used in the experiment. The carcass characteristics of the quails used in the experiment were evaluated. Slaughter processing was performed at the age of 42 days. Body weight at the end of the slaughter, hot carcass, and cold carcass weights was obtained from the study groups, respectively; 198.98-134.57-133.11 g in Japanese quail; 215.74, 146.30, 142.66 g in Yamtar-I and 226.56, 147.52, 144.88 g in Yamtar-II. In terms of carcass weight, it was determined that the females in the Yamtar-II group were significantly heavier ( $p<0.05$ ) compared to the animals in the other group. As a result; it was concluded that more comprehensive studies should be done on these quail varieties.

**Keywords:** Japanese quail, fattening performance, carcass.

\* Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Prof. Dr. Hümevra Özgen Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde Alternatif Kanatlı Ünitesi'nde gerçekleştirilmiştir.

\*\* Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootevni Anabilim Dalı, [kkirikci@selcuk.edu.tr](mailto:kkirikci@selcuk.edu.tr)

\*\*\* Araştırma Görevlisi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootevni Anabilim Dalı, [emre.arslan@selcuk.edu.tr](mailto:emre.arslan@selcuk.edu.tr)

\*\*\*\*Doktora Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootevni Anabilim Dalı, [mucahit.sari@lisansustu.selcuk.edu.tr](mailto:mucahit.sari@lisansustu.selcuk.edu.tr)

\*\*\*\*\*Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootevni Anabilim Dalı, [ocetin@selcuk.edu.tr](mailto:ocetin@selcuk.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

İnsan nüfusunun artışı alternatif protein kaynağı besin arayışını da beraberinde getirmektedir. Beslenme sorunu; hayvansal protein üretimi ve tüketimindeki yetersizlikten kaynaklanmaktadır (Çetin & Kırıkçı, 2000). Kanatlı sektörü denildiğinde akla ilk gelen tavukçuluk sektörüne çeşitli avantajları sebebiyle Japon bıldırcını yetiştiriciliğinin bir alternatif olabileceği, örneğin kırsal kesimdeki nüfusa da hem besin güvencesi hem de istihdam sağlayabileceği düşünülmektedir (Prabakaran & Valavan, 2020). İnsanoğlu bıldırcınları sadece et ve yumurta verimi elde etmek amacıyla değil aynı zamanda hobi, av materyali, deneysel çalışmalara bir model hayvan (Huss, Poynter, & Lansford, 2008; Lukanov & Pavlova, 2020; Minvielle, 2004) gibi farklı amaçlarla da yetiştirmektedir. Dünya’da özellikle Doğu Asya ülkelerinde yaygın olarak yetiştirilen (Minvielle, Mills, Faure, Monvoisin, & Gourichon, 2002) bıldırcın türüne ait tüy rengi ile ilgili 9 adet mutasyon olduğu bildirilmektedir (Tszdzuki, 2008) . Ayrıca son yıllarda Japon bıldırcınlarına ait sürülerde canlı ağırlık veya renk yönünden yapılan bilinçli / bilinçsiz seleksiyonlar ile birçok yeni bıldırcın hatları (örn. Jumbo, Pharaoh vd.) geliştirilmiştir (İbrahim, El-Sayed, Assi, Enab, & Abdel-Moneim, 2021; Mbhele, Mnisi, & Mlambo, 2019; Monika et al., 2019; Ribarski & Genchev, 2013; Wilkanowska & Kokoszyński, 2011) .

Kanatlılarda besi performansı; yaş, cinsiyet, beslenme başta olmak üzere birçok çevresel faktöre bağlı olarak değişmektedir (Alkan, Karabağ, Galiç, Karşlı, & Balcıoğlu, 2010; Alkan, Karşlı, Karabağ, & Galiç, 2013; Mahrose, Abol-Ela, Amin, & Abou-Kassem, 2020; Summers & Leeson, 1979; Tarhyel, Hena, & Tanimomo, 2012). Bıldırcınlar bakım ve besleme koşullarına bağlı olarak değişmekle birlikte genel olarak 42 günlük yaşta kesime hazır hale gelmektedir (Santhi & Kalaikannan, 2017). Kesim sonucu elde edilen karkas randımanı %58-71 arasında değişmektedir (Çağlayan & Şeker, 2013; A. Genchev, Mihaylova, Ribarski, Pavlov, & Kabakchiev, 2008; Ioniță, Popescu-Micloșanu, Pană, Tudorache, & Custură, 2019; Narinc, Karaman, & Aksoy, 2014). Bıldırcınlar 80-329,3 g arasında değişen canlı ağırlığa sahip olduklarından (İbrahim et al., 2021; Vali, 2008) vücut ağırlıklarına göre hafif, orta ve ağır hat olarak temelde üç grupta sınıflandırılmaktadır. Yetiştiriciler hafif hatları yumurtacı, orta ağırlıkları kombine ve ağır hatları ise etçi tip bıldırcın hattı olarak değerlendirmektedir (Lukanov & Pavlova, 2020). Canlı ağırlık ve karkasa etkisi olan bir diğer faktör ise tüy rengidir. Tüy rengi farklılığının karkas üzerindeki etkisi geçmiş yıllarda araştırmacılar tarafından incelenmiş, farklı varyetelerin karkas özellikleri ve kalitesine etkisinin olduğu belirtilmiştir (A Genchev, 2012; Nasr, Ali, & Hussein, 2017; Ribarski & Genchev, 2013; İnci, Söğüt, Şengül, Şengül, & Taysi, 2015). Örneğin; Nasr ve ark. (2017) farklı tüy renklerine ait bıldırcın hatları arasında karkas özellikleri ve et kalitesi, canlı ağırlık yönünden beyaz tüy rengine sahip bıldırcınların daha üstün performans gösterdiği bildirmiştir. Bu çalışmanın amacı ticari bir işletmede yetiştirilen Japon bıldırcını varyetelerinden olan Yamtar- I ve Yamtar- II adlı varyetelerle Japon bıldırcınlarının besi özelliklerinin karşılaştırılmasıdır.

## 2. YÖNTEM

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Prof. Dr. Hümeysra ÖZGEN Araştırma ve Uygulama Çiftliği’nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada materyal olarak özel bir işletmeden

alınan 1 günlük yaştaki Japon, Yamtar-I ve Yamtar-II bıldırcınları gruplarının her birinden 30 adet bıldırcın kullanılmıştır. Bıldırcınlar aynı bakım ve besleme koşullarında 42 günlük yaşa kadar besiye tabi tutulmuşlardır. Kümeslerde ısıtma uygulaması 0-3 haftalık yaş döneminde; ilk bir hafta boyunca 34 o C ısı ardından her hafta iki derece tedricen azaltarak 24 o C ısı sağlanmıştır. Bıldırcınlar çalışma dönemi boyunca ilk 3 haftalık yaşta %21 HP ve 2850 kcal/kg ME, 3-6. haftalarda ise %20 HP ve 2900 kcal/kg ME içeren rasyonlar ile ad-libitum olarak beslenmiş ve su otomatik suluklardan sağlanmıştır. Aydınlatma 23 saat aydınlık ve 1 saat karanlık olarak uygulanmıştır. Cıvcıvlere 1 haftalık yaş sonunda kanat numaraları takılarak, çalışma sonuna kadar bireysel olarak büyüme ve besi performansları incelenmiştir. 6. haftalık yetiştirme sonunda her gruptan 3 dişi ve 3 erkek bıldırcın rastgele seçilerek kesilmiştir. Kesim sonunda bıldırcınlardan elde edilen kesim sonu canlı ağırlığı ve karkas ağırlıkları 0.01 g hassasiyetli terazi ile hesaplanmıştır.

## 2.1. İstatistiksel Metot

IBM SPSS 22.0 (2006) paket programından yararlanılarak elde edilen bıldırcın besi performanslarına ait veriler değerlendirilmiştir. İstatistik analizlerde bıldırcın varyetelerini karşılaştırmak amacıyla non parametrik varyans analizinden yararlanılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Mann Whitney U çoklu karşılaştırma testi kullanılarak belirlenmiştir.

## 3. BULGULAR

**Tablo 1:** Farklı Bıldırcın Varyetelerinde Kesim Sonu Canlı Ağırlık, Sıcak Karkas Ağırlık ve Soğuk Karkas Ağırlığına Etkisi

Grup	n	Kesim Sonu Canlı Ağırlık (g) x ± Sx (Min-Maks)	Sıcak Karkas Ağırlığı (g) x ± Sx (Min-Maks)	Soğuk Karkas Ağırlığı (g) x ± Sx (Min-Maks)
Japon	6	198,98±4,94 (186,68-220,80)	134,57±3,56 (121,82-142,57)	133,11±1,91 (126,90-140,78)
Yamtar- I	6	215,74±9,86 (190,40-244,78)	146,30±6,19 (130,55-175,49)	142,66±5,32 (128,23-167,37)
Yamtar- II	6	226,56±19,79 (176,96-288,05)	147,52±10,19 (120,95-177,49)	144,88±9,95 (119,99-175,20)
Genel	18	213,76±32,28 (176,96±288,05)	142,80±4,14 (120,95±177,49)	140,22±3,79 (119,99±175,20)

a,b; Aynı satır ve sütünde farklı harfleri taşıyan gruplar arasında fark önemlidir (\* : p <0.05, \*\*: p<0.01, \*\*\*: p<0.001)

**Tablo.2:** Farklı Bildircin Varyetelerinde Cinsiyetin; Sıcak Karkas Ağırlık ve Soğuk Karkas Ağırlığına Etkisi

Grup	n	Sıcak Karkas Ağırlığı (g)			Soğuk Karkas Ağırlığı (g)		
		Dişi x ± Sx (Min-Maks)	Erkek x ± Sx (Min-Maks)	p değeri	Dişi x ± Sx (Min-Maks)	Erkek x ± Sx (Min-Maks)	p değeri
Japon	3	133,57±3,78 (130,30-137,71)	135,56±13,13 (121,82-147,97)		130,49±3,20 <sup>a</sup> (126,90-133,05)	135,73±4,88 (131,04-140,78)	
Yamtar- I	3	153,48±19,10 (141,22-175,49)	139,12±7,45 (130,55-144,12)	**	148,96±15,96 <sup>ab</sup> (138,93-167,37)	136,35±7,06 (128,23±141,08)	**
Yamtar- II	3	169,35±10,50 (157,50 -177,49)	125,70±4,12 (120,95-128,39)		165,97±11,64 <sup>b</sup> (152,90-175,20)	123,78±3,96 (119,99-127,89)	
Genel	9	152,14±19,06 <sup>x</sup> (130,30-177,49)	133,46±9,87 <sup>y</sup> (120,95-147,97)		148,48±19,34 <sup>x</sup> (126,90-175,20)	131,95±7,75 <sup>y</sup> (119,99-141,08)	

a,b; Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında fark önemlidir (\* : p <0.05, \*\*: p<0.01, \*\*\*: p<0.001).

x,y; Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında fark önemlidir (\* : p <0.05, \*\*: p<0.01, \*\*\*: p<0.001).

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada bildircin varyetelerinden elde edilen kesim sonu canlı ağırlıklar incelenerek; sırasıyla 198,98, 215,74 ve 226,56 g bulundu. Bildircin varyeteleri arasındaki fark İnci ve ark. (2015), Nasr ve ark. (2017) ve İbrahim ve ark. (2021)'nin çalışmalarında önemli iken bu çalışmada önemsiz bulunmuştur. Japon bildircinlerinden 42 günlük yaşta elde edilen kesim sonu canlı ağırlık Çağlayan and Şeker (2013)'in bildirdiği 111,58 g' dan yüksek, (Alkan et al., 2010); Nasr ve ark. (2017)'in bildirdiğine göre benzer ve İbrahim ve ark. (2021)'in Jumbo bildircinlerinden elde ettiği 329,3 g'dan düşük bulunmuştur. Bildircin varyeteleri arasındaki fark İnci ve ark. (2015), Nasr ve ark. (2017) ve İbrahim ve ark. (2021)'nin çalışmalarında önemli iken bu çalışmada önemsiz bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılığın diğer çalışmaların aksine önemsiz oluşu bakım ve besleme gibi çevresel ya da genetik bir faktör farklılığından kaynaklanıyor olabilir.

Bildircinlerden elde edilen karkas miktarları Tablo.1 ve Tablo.2'de belirtilmiştir. Karkas ağırlığı yönünden bildircin varyeteleri arasındaki fark önemsiz, dişi gruplar arasında fark ise önemlidir (p<0,05). Bildircinlerde cinsiyetin karkas ağırlığına etkisi Tablo.2'de gösterilmiş olup fark oldukça önemlidir (p<0.01). Cinsiyet etkisinin incelendiği çalışmalar (Alkan et al., 2010; Alkan et al., 2013; Baumgartner, 1994) ile benzer şekilde dişiler erkeklerden daha ağır olduğu tespit edilmiştir. Dişilerden elde edilen karkas ağırlıkları incelendiğinde ise Japon ve Yamtar-I sırasıyla 130,49 ve 148,96 g iken Yamtar-II bildircinlerinin dişileri 165,97 g olarak hesaplanmıştır (Tablo.2). Bu çalışmada 6 haftalık yaşta Yamtar-II'lerden elde edilen 226,56 g kesim sonu canlı ağırlık ortalaması, İnci ve ark. (2015)'in Teksas Beyazı bildircinlerinde belirttiği 247,58 g canlı ağırlığa benzer bulunmuştur. Bu durum Japon bildircinlerine göre dişi Yamtar-II'lerin et verim yönlü yetiştiriciliğinin daha uygun olduğu söylenebilir. Alkan ve ark. (2010) cinsiyetin karkas ağırlığına etkisini önemli olduğunu belirmesine rağmen bu çalışmada erkek bildircin grupları arasında önemli fark tespit edilmemiştir.

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde hayvansal kaynaklı protein açığının karşılanabilmesi için kısa sürede çok daha fazla sayıda üretim yapılabilecek yetiştirme sistemleri ve türleri tercih edilmelidir. Bıldırcın; kısa jenerasyon aralığına sahip üretimi de kolay bir türdür. Bu anlamda et verim yönlü yeni bıldırcın varyetelerinin geliştirilmesi ile kısa sürede çok daha fazla hayvan üretilebilir. Et verim yönlü bıldırcın varyetelerinin geliştirilmesi ülke ekonomisine destek ve beslenme ihtiyacımıza alternatif bir çözüm olabilir. Sonuç olarak; Yamtar-II dişilerinin diğer gruptaki hayvanlara kıyasla önemli ( $p<0.05$ ) düzeyde ağır olması gelecekte bu hat üzerinde daha kapsamlı araştırmalar yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

## 5. KAYNAKLAR

- Alkan, S., Karabağ, K., Galiç, A., Karşlı, T., & Balcıoğlu, M. S. (2010). Determination of body weight and some carcass traits in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) of different lines. *Kafkas Üniveristesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(2), 277-280.
- Alkan, S., Karşlı, T., Karabağ, K., & Galiç, A. (2013). Farklı hatlardaki Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) farklı kesim yaşı ve cinsiyetin karkas özelliklerine etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1), 12-18.
- Baumgartner, J. (1994). Japanese quail production, breeding and genetics. *World's Poultry Science Journal*, 50(3), 227-235.
- Çaglayan, T., & Şeker, E. (2013). Effect of *Mentha caucasica* on growth performance and carcass characteristics of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 12(8), 909-913.
- Çetin, O., & Kırıkçı, K. (2000). Alternatif Kanatlı Yetiştiriciliği: Sülün-Keklik. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya, 13.
- Genchev, A. (2012). Comparative investigation of the egg production in two Japanese quail breeds-Pharaoh and Manchurian golden. *Trakia Journal of Sciences*, 10(1), 48-56.
- Genchev, A., Mihaylova, G., Ribarski, S., Pavlov, A., & Kabakchiev, M. (2008). Meat quality and composition in Japanese quails. *Trakia Journal of Sciences*, 6(4), 72-82.
- Huss, D., Poynter, G., & Lansford, R. (2008). Japanese quail (*Coturnix japonica*) as a laboratory animal model. *Lab animal*, 37(11), 513-519.
- İbrahim, N. S., El-Sayed, M. A., Assi, H. A. M., Enab, A., & Abdel-Moneim, A.-M. E. (2021). Genetic and physiological variation in two strains of Japanese quail. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 19(1), 1-12.
- İnci, H., Sogut, B., Sengul, T., Sengul, A. Y., & Taysi, M. R. (2015). Comparison of fattening performance, carcass characteristics, and egg quality characteristics of Japanese quails with different feather colors. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 44, 390-396.
- Ioniță, L., Popescu-Micloșanu, E., Pană, C., Tudorache, M., & Custură, I. (2019). Study on the slaughter results according to sex and age of slaughter in quails from brown Jumbo meat population. Paper presented at the Proceedings of the International Scientific Congress” Life sciences, a challenge for the future, Iași, Romania.
- Lukanov, H., & Pavlova, I. (2020). Domestication changes in Japanese quail (*Coturnix japonica*): a review. *World's Poultry Science Journal*, 76(4), 787-801.
- Mahrose, K. M., Abol-Ela, S., Amin, R. M., & Abou-Kassem, D. E. (2020). Restricted feeding could enhance feed conversion ratio and egg quality of laying Japanese quail kept under different stocking densities. *Animal Biotechnology*, 1-9.
- Mbhele, F. G., Mnisi, C. M., & Mlambo, V. (2019). A nutritional evaluation of insect meal as a Sustainable protein source for Jumbo quails: Physiological and meat quality responses. *Sustainability*, 11(6592), 1-10.

- Minvielle, F. (2004). The future of Japanese quail for research and production. *World's Poultry Science Journal*, 60(4), 500-507.
- Minvielle, F., Mills, A., Faure, J., Monvoisin, J., & Gourichon, D. (2002). Fearfulness and performance related traits in selected lines of Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Poultry science*, 81(3), 321-326.
- Monika, M., Narayan, R., Rokade, J., Saxena, V., Panda, S., Gopi, M., . . . Nampalle, M. T. (2019). Assessment of genetic variations on the carcass quality attributes among three improved varieties of Japanese quail. *Indian Journal of Poultry Science*, 54(2), 103-109.
- Narinc, D., Karaman, E., & Aksoy, T. (2014). Effects of slaughter age and mass selection on slaughter and carcass characteristics in 2 lines of Japanese quail. *Poultry science*, 93(3), 762-769.
- Nasr, M. A., Ali, E.-S. M., & Hussein, M. A. (2017). Performance, carcass traits, meat quality and amino acid profile of different Japanese quails strains. *Journal of Food Science and Technology*, 54(13), 4189-4196.
- Prabakaran, R., & Valavan, S. E. (2020). Production performance of Japanese quail in commercial farms. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 8(3), 656-658.
- Ribarski, S., & Genchev, A. (2013). Effect of breed on meat quality in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Trakia Journal of Sciences*, 11(2), 181-188.
- Santhi, D., & Kalaikannan, A. (2017). Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) meat: characteristics and value addition. *World's Poultry Science Journal*, 73(2), 337-344.
- Summers, J. D., & Leeson, S. (1979). Composition of poultry meat as affected by nutritional factors. *Poultry science*, 58(3), 536-542.
- Tarhyel, R., Hena, S., & Tanimomo, B. (2012). Effects of age on organ weight and carcass characteristics of Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Scientific Journal of Agricultural*, 1(1), 21-26.
- Tsudzuki, M. (2008). Mutations of Japanese Quail (*Coturnix japonica*) and Recent Advances of Molecular Genetics for This Species. *The journal of poultry science*, 45(3), 159-179.
- Vali, N. (2008). The Japanese quail: A review. *International Journal of Poultry Science*, 7(9), 925-931.
- Wilkanowska, A., & Kokoszyński, D. (2011). Comparison of slaughter value in Pharaoh quail of different ages. *Journal of Central European Agriculture*.



# Bilgi İşlem Merkezlerinin Enerji Talebinin Modellenmesi ve Simülasyonunun Enerji Verimliliğine Olan Etkisi

## The Effect of Modelling and Simulation of Energy Demand of Data Centers on Energy Efficiency

Furkan GÖKÇÜL<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Gül Nihal GÜĞÜL<sup>2</sup>, Prof. Dr. Şakir TAŞDEMİR<sup>3</sup>,  
Doç. Dr. A. Engin ÖZÇELİK<sup>4</sup>

### ÖZET:

Dünyada toplam enerji tüketiminde Bilgi İşlem Merkezleri'nin payı 2005-2010 yılları arasında iki katından fazla artarak %0,5'den %1,3'e çıkmıştır. 2030 yılına gelindiğinde ise dünyada tüketilen toplam enerjinin %13'ünün Bilgi İşlem Merkezlerinden kaynaklanacağı tahmin edilmektedir. Bilgi İşlem Merkezlerinde veri saklama alanı ve sunucu performansı gereksinimindeki hızlı artış, enerji tüketiminde de artışa neden olmuştur. Bilgi İşlem Merkezlerinin enerji talebini azaltmak için bilişim cihazları ve soğutma sistemi, enerji verimli cihazlardan oluşmalı ve bilgi işlem merkezi binasının konumu ile fiziksel özellikleri dikkate alınmalıdır. Buna ek olarak inşa edilmesi planlanan Bilgi İşlem Merkezlerinin enerji tasarruf potansiyeli, binanın inşa edilmesinden ve cihazların kurulumundan önce tahmin edilmeli, Bilgi İşlem Merkezleri çalışır konuma geçtikten sonra ise, cihazlar ölçülerek enerji tüketimi takip edilmeli ve kapasite yönetimi yapılmalıdır.

Bilgi İşlem Merkezlerinde enerji tasarrufu elde etmek için geliştirilmiş akademik ve ticari birçok yazılım bulunmaktadır. Bununla birlikte Bilgi Teknolojileri cihazlarını ve soğutma sistemini gerçek zamanlı olarak izleyerek mevcut Bilgi İşlem Merkezlerinin yönetimi için geliştirilen birçok ticari kapasite yönetim aracı da bulunmaktadır. Bu çalışmada Bilgi İşlem Merkezleri için geliştirilen enerji simülasyon yazılımlarının bir kıyaslaması ve değerlendirmesi yapılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** bilgi işlem merkezi, enerji verimliliği, modelleme, simülasyon

### ABSTRACT:

The share of Data Centers in total energy consumption in the world has been more than doubled between 2005 and 2010, from 0.5% to 1.3%. By 2030, 13% of the total energy consumed in the world is estimated to originate from Data Processing Centers. The rapid increase in the requirement for data storage and server performance in Data Centers has also led to an increase in energy consumption. In order to reduce the energy demand of Data Centers, information technology equipment and cooling system should consist of energy efficient devices, and the location and physical characteristics of the data processing center building should be taken into account. In addition, the energy saving potential of the Data Centers that are planned to be built should be estimated before the building is constructed

and the devices are installed. After the Data Centers go into operational, energy consumption should be monitored by measuring the devices and capacity management should be done.

There are many academic and commercial software developed to save energy in IT Centers. In addition, there are many commercial capacity management tools developed for the management of existing Data Centers by monitoring the information technology devices and cooling system in real time. In this study, a comparison and evaluation of energy simulation software developed for Data Centers has been made.

**Keywords:** computing center, energy efficiency, modelling, simulation

1 Furkan Gökçül, Kurumsal Mimari Müdürlüğü, Kuveyt Türk Katılım Bankası, AR-GE Merkezi, Kocaeli, Türkiye, [furkan\\_gokcul@kuveytturk.com.tr](mailto:furkan_gokcul@kuveytturk.com.tr)

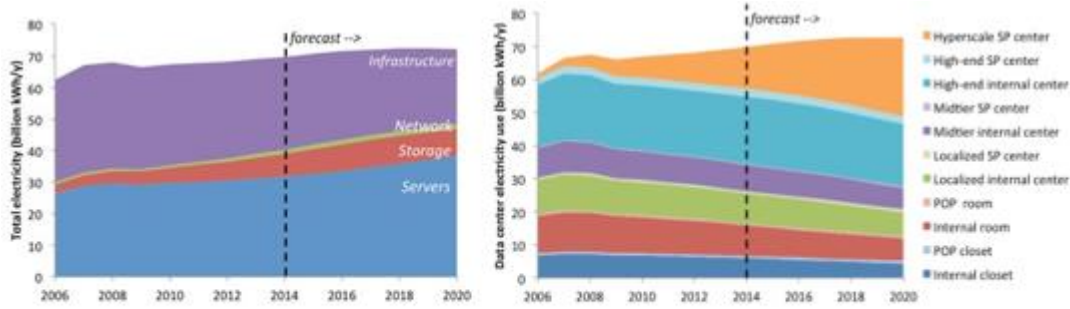
2 Dr. Öğr. Üyesi Gül Nihal Güğül, Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Konya, Türkiye, [gul.gugul@selcuk.edu.tr](mailto:gul.gugul@selcuk.edu.tr)

3 Prof. Dr. Şakir Taşdemir, Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Konya, Türkiye, [stasdemir@selcuk.edu.tr](mailto:stasdemir@selcuk.edu.tr)

4 Doç. Dr. A. Engin Özçelik, Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makina Mühendisliği, Konya, Türkiye, [eozeceik@selcuk.edu.tr](mailto:eozeceik@selcuk.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Elektriğin verimli kullanılması ve yenilenebilir enerji kaynakları ile üretilmesi ülkemiz ve tüm dünya için büyük önem taşımaktadır. Dünyada toplam enerji tüketiminde Bilgi İşlem Merkezleri (BİM)'nin payı 2005-2010 yılları arasında iki katından fazla artarak %0,5'den %1,3'e çıktı (Kooamey (2008, 2011)). 2030 yılına gelindiğinde ise dünyada tüketilen toplam enerjinin %13'ünün BİM'nden kaynaklanacağı tahmin edilmektedir (AndraeveEdler, 2015). BİM'nde veri saklama alanı ve sunucu performansı gereksinimindeki hızlı artış, enerji tüketiminde de artışa neden olmuştur ve bu artış Şekil 1.1'de görülmektedir.



Şekil 1.1. 2006-2020 Bilgi işlem merkezi elektrik tüketim eğilimi (Shehabi vd., 2016)

Şekil1.1'de görülen artış verisinde 2014 yılı sonrası tahmin edilen tüketimdir. Şekil1.1'de görüldüğü üzere lokal BİM'nin enerji tüketiminde çok az bir değişim varken, hiper ölçekli BİM ise enerji tüketimindeki büyümenin temelini oluşturmaktadır. Buna rağmen lokal BİM 2020 yılında toplam tüketimin yaklaşık %70'ini oluşturmaktadır ve bu durum önemli bir enerji tasarruf potansiyeli olduğunun göstergesidir. Çünkü lokal BİM genellikle eski soğutma sistemlerine sahiptir ve bina/konum gibi gereksinimler göz önüne alınmadan boş odalara yerleştirilen bilgi işlemlerdir. BİM sunucular, anahtarlar ve veri depolama cihazları gibi birçok donanımı içeren kabinetlerden, güç dağıtım elemanlarından, kesintisiz güç kaynaklarından ve soğutma sistemlerinden oluşur. Standart BİM'nde, elektriğin yaklaşık %50'si kabinetlerde, kalanı ise soğutma sistemleri ve diğer cihazlarda tüketilir (Gil, 2010). BİM, cihazların sağlıklı bir şekilde çalışması için kabul edilebilir sıcaklıklarda tutulmalıdır. Cihazlardan yayılan ısı BİM odalarını hızla ısıtmakta, odalarını soğutmak için farklı soğutma sistemleri kullanılmaktadır. Geleneksel BİM'nin büyük bir kısmı salon tipi klimalarla soğutulmaktadır. Fakat yeni teknoloji soğutma sistemlerinin kullanılması ile enerji talebi, toplam enerji tüketiminin %10'una kadar düşürülebilmektedir (Marcinichen vd., 2012). BİM'nin enerji talebini azaltmak için bilişim cihazları ve soğutma sistemi, enerji verimli cihazlardan oluşmalı ve bilgi işlem merkezi binasının konumu ile fiziksel özellikleri dikkate alınmalıdır. Buna ek olarak inşa edilmesi planlanan BİM'nin enerji tasarruf potansiyeli, binanın inşa edilmesinden ve cihazların kurulumundan önce hesaplanmalı, BİM çalışır konuma geçtikten sonra ise, cihazlar ölçülerek enerji tüketimi takip edilmeli ve kapasite yönetimi yapılmalıdır.

## 2. YÖNTEM

BİM'nde enerji tasarrufu elde etmek için geliştirilmiş akademik ve ticari birçok yazılım

bulunmaktadır. Bu yazılımlardan büyük çoğunluğu bilgi işlem merkezleri çalışmaya başladıktan sonra tüketilen enerjiyi ölçerek anlık enerji yönetimi yapmak amacı ile geliştirilmiştir. *Bu çalışmada ele alınan yazılımlar, akademik/ ticari olması, bina detayını dikkate alması, bina konumunu dikkate alması ve ihtiyaç duyulan yenilenebilir enerji sistemi hesabı yapabilmesi açısından kıyaslanmıştır.*

Bu yazılımlardan bir kısmı son yıllarda hızla çoğalmakta olan bulut bilişim bilgi işlem merkezlerine özel geliştirilmiştir. Bazı yazılımlar ise tasarımın ilk aşamasında optimum enerji tüketimi olan BİM oluşturmak üzere geliştirilmiştir.

Aynı zamanda enerji verimli ve termal duyarlı BİM modelleme ve simüle etme yaklaşımını içeren, BT optimizasyonunu, soğutma ve iş yükü yönetimini birleştiren veri merkezlerinin enerji-termal verimliliğini ele alan yazılımlar da bulunmaktadır. Hava akışı kontrolü, PUE hesaplaması ve BT Ekipmanı Enerji Değerlendirmesi yapan birçok yazılım aracı da bulunmaktadır. Fakat bu yazılım araçları, BT ile ilgili soğutma yüküne kıyasla **bina kabuğu veya dış hava ile ilgili ısıtma veya soğutma yüklerinin daha az olması sebebi ile dikkate almamaktadır** (Berkeley Lab., 2021).

BT cihazlarını ve soğutma sistemini gerçek zamanlı olarak izleyerek mevcut BİM'nin yönetimi için geliştirilen birçok ticari **kapasite yönetim aracı** da bulunmaktadır. Son zamanlarda geliştirilen en kapsamlı BİM simülasyon araçları sunucu odasındaki hava dağıtımını ve soğutma performansını değerlendirmek için çoğunlukla CFD analizi kullanmaktadır. Bu simülasyon araçları enerji performansını kısmen analiz edebilir, ancak detaylı BT sunucusu modellemesi gerektirir ve tüm bilgi işlem merkezini analiz etmemektedir.

### 3. BULGULAR

Bu kısımda geliştirilen yazılımların karşılaştırılması sonucu elde edilen sonuçlara değinilmiştir. BİM bileşenleri tarafından tüketilen enerjinin ayrıntılarını yakalamak için tasarlanan bir çalışmada bulut bilişim bilgi işlem merkezi için Green Cloud simülasyon ortamı geliştirilmiştir. Simülasyon sonuçları, simülatörün güç yönetim şemasını kullanmadaki etkinliğini göstermektedir (Kliazovich vd., 2012). BİM enerji performans değerlendirme aracı DCeET, tasarımın ilk aşamasında optimum enerji tüketimi olan BİM oluşturmak için soğutma sistemi uygulamasını etkin bir şekilde analiz etmeye odaklanmıştır (Cho vd., 2015). CoolEmAll ise Avrupa Komisyonu tarafından finanse edilen BİM'ni daha verimli hale getirmeyi amaçlayan bir projedir. CoolEmAll projesi, enerji verimli ve termal duyarlı BİM modelleme ve simüle etme yaklaşımını içermekte, BT optimizasyonunu, soğutma ve iş yükü yönetimini birleştirerek veri merkezlerinin enerji-termal verimliliğini ele almaktır (Cupertino vd., 2015). Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarında geliştirilen 'CoE Veri Merkezi Enerji Verimliliği Araç Seti'nde BİM'nde enerji verimliliği sağlamak için geliştirilen birçok araç bulunmaktadır. Hava akışı kontrolü, PUE hesaplaması, DC-Pro ve BT Ekipmanı Enerji Değerlendirme Aracı gibi birçok yazılım aracı içermektedir (Berkeley Lab. DC, 2021). Fakat bu yazılım araçları, BT ile ilgili soğutma yüküne kıyasla bina kabuğu veya dış hava ile ilgili ısıtma veya soğutma yüklerinin daha az olması sebebi ile dikkate almamaktadır (Berkeley Lab., 2021). Avrupa'nın en yeşil bilgi işlem merkezi unvanına sahip

Lefdal Mine Bilgi İşlem Merkezi ise, Avrupa'nın en soğuk ülkesi olan Norveç'de ve eski bir altın madeninin içinde güneş görmeyen bir konumda bulunmaktadır (DataCenterNews, 2018). Bu durum dış hava ile etkileşimin ve dolayısı ile bina kabuğunun BİM enerji verimliliği üzerindeki önemini göstermektedir. BİM yüksek miktarda iç ısı kazancına sahiptir ve yıl boyu soğutulmaktadır. Bu sebeple standart binaların aksine soğuk iklimlerde ısı iletkenliği yüksek binalar, sıcak iklimlerde ısı iletkenliği düşük binalar soğutma sisteminin yükünü azaltmaktadır. Colorado Üniversitesi'nde ABD Enerji Bakanlığı (DOE) sponsorluğunda geliştirilen "Soğutma Modellemesi ve Optimizasyonu ile BİM Enerji Verimliliğinin İyileştirilmesi" başlıklı çalışmada BİM'nin soğutulması için uçtan uca modelleme ve optimizasyon sağlayan, ücretsiz, küresel bir BİM soğutma optimizasyonu sağlamak için hava akışı yönetimi ve soğutma sistemlerinin modellemesini birleştiren ilk yazılım geliştirilmiştir (University of Colorado, 2020).

BT cihazlarını ve soğutma sistemini gerçek zamanlı olarak izleyerek mevcut BİM'nin yönetimi için geliştirilen birçok ticari kapasite yönetim aracı da bulunmaktadır (Schneider Electric, 2019; Sunbird, 2019; Opendcim, 2019). Son zamanlarda geliştirilen en kapsamlı BİM simülasyon araçları (6 Sigma DC, Tile-flow, vb.) sunucu odasındaki hava dağıtımını ve soğutma performansını değerlendirmek için çoğunlukla CFD analizi kullanmaktadır. Bu simülasyon araçları enerji performansını kısmen analiz edebilir, ancak detaylı BT sunucusu modellemesi gerektirir ve tüm bilgi işlem merkezini analiz etmemektedir. ABD Yeşil Bina Konseyi tarafından geliştirilen LEED, yeşil binaların tasarımı, inşası, işletimi ve bakımı için bir derecelendirme sistemidir. LEEDsertifikalı BİM, geliştirilmiş soğutma sistemi, enerji yönetimi, yedek güç sistemi ve yenilenebilir enerji sistemi kullanmalı, yeşil ve akıllı bina tasarımına sahip olmalıdır (LEED DC, 2021). LEED DC ücretli bir sertifikasyon yazılımıdır ve firma yetkilileri tarafından kullanılmaktadır. BİM'nde enerji verimliliği elde etmek için son yıllarda geliştirilen yazılımlar Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

*Tablo 2.1. Literatür araştırmasında yer alan BİM'nin enerji analizini yapan yazılımların listesi*

	Yazılım	Yıl	Akademik /Ticari	Bina Detayı	Konum	Yenilenebilir Enerji Sistemi Hesabı	Kaynak
1	Green Cloud	2010	Akademik	-	-	-	(Kliazovich vd., 2012)
2	DCeET	2015	Akademik	-	√	-	(Cho vd., 2015)
3	Cool Em All	2015	Akademik	√	-	-	(Cupertino vd., 2015)
4	Struxure War	2019	Ticari	√	-	-	(Schneider Electric, 2019)
5	DCIM	2019	Ticari	-	-	-	(Sunbird, 2019)
6	Open DCIM	2019	Akademik	-	-	-	(Opendcim, 2019)
7	6 Sigma DC	2020	Ticari	√	-	-	(Future Facilities, 2020)
8	Tile-flow	2020	Ticari	√	-	-	(TileFlow, 2020)
9	CoE	2021	Akademik	-	-	-	(Berkeley Lab. DC, 2021)
10	DOE DC	2020	Akademik	-	-	-	(University of Colorado, 2020)
11	LEED DC	2021	Ticari	√	√	√	(LEED DC, 2021)

Tablo 2.1'de görüldüğü üzere BİM'lerinde enerji verimliliği elde etmek için geliştirilen ve

kullanılan birçok yazılım vardır. Bu yazılımlar arasında sadece LEED binanın fiziksel özelliklerini ve konumunu dikkate almakta ve yenilenebilir sistem analizi yapmaktadır. Fakat LEED sadece firma için geliştirilmiş ticari bir sertifikasyon yazılımıdır.

Bu çalışmalara ek olarak BİM'nin ağ yapısında enerji tasarrufu elde etmek için de yazılımlar geliştirilmiştir. BİM ağ trafiği düşük olduğu zaman ağlarda verimli güç kullanımı için enerji tüketimini algılayabilen OpenNaaS gibi ağ yönetim platformları kullanılmaktadır (Zhu vd., 2016). Bir başka çalışmada yazılım tanımlı ağ (SDN) tekniğinden yararlanılmış ve enerji bilinçli akış programlaması için yeni bir çözüm keşfedilmiştir (Li vd., 2014). Yapılan bir çalışmada, enerji tasarrufu amacıyla sanal makinelerin açılması ve kapatılmasından kaynaklanan dengesiz trafik yükü sorunu için QoS farkındalıklı VM Yerleşimi (EQVMP) olarak adlandırılan yerleştirme mekanizması tasarlanmış ve diğer yerleştirme politikalarına kıyasla, verimliliğin %25 artabileceği görülmüştür (Wang, Huang, Wen, & Wang, 2014).

BİM'nin tüm detayları ile enerji talebini modelleyen yazılımlar olmasa da mevcut bina enerji simülasyon yazılımlarını kullanarak BİM'ni modelleyen çalışmalar yapılmıştır. Çin'de yapılan bir çalışmada, soğutma yükünü elde etmek için bir bilgi işlem binasının enerji tasarrufu potansiyeli DeST yazılımı ile değerlendirilmiş ve BİM'nin fiziksel özellikleri de dikkate alınmıştır (Yu vd., 2019). İspanya'da TRNSYS kullanarak yapılan bir çalışmada ise bir bilgi işlem merkezinin enerji modeli geliştirilmiş ve hava yönetim sistemini analiz edilmiştir (Oró vd., 2016). Fakat bu çalışmada bilgi işlemin binasının inşasından önce, iklimlendirme planı belirlenmemiş ve dolayısıyla bina simülasyon yazılımını kullanarak kesin doğru yük sonuçları elde edilememiştir (Yu vd., 2019). Bu çalışmadan başka (Yu vd., 2019), bilgi işlem binasının fiziksel özelliklerini ve konumunu dikkate alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. İsveç'de yapılan bir çalışmada ise BİM'nin binalarının fiziksel özelliklerine yeterince önem verilmediğinden bahsedilmiş ve ahşap dış cephe elemanlarına sahip bir bilgi işlem merkezi binası teorik olarak incelenmiştir (Gille, 2017). Bu çalışmada BT sektörünün hızla büyümesine rağmen, bir veri merkezinin nasıl inşa edileceğine dair çok az araştırma yayımlandığı ve yayınlanan bilgilerin çoğunun, binanın fiziksel özelliği ve konumundan ziyade elektrik tüketimi ve soğutma sistemlerini içerdiği belirtilmiştir (Gille, 2017).

#### **4. TARTIŞMA ve SONUÇ**

Bilgi İşlem Merkezleri için hazırlanmış enerji analizi yapan yazılımların incelenmesi sonucunda sadece LEED yazılımının binanın fiziksel özelliklerini ve konumunu dikkate almakta olduğunu ve yenilenebilir sistem analizi yapabilmekte olduğu görülmüştür. Bu kapsamda yapılan akademik çalışma olmadığı da görülmektedir.

Enerji tüketiminde bina yapısı ve konum bilgisinin önemi büyük olmasına rağmen LEED yazılımı dışındaki yazılımların hiçbirinde konum ve bina yapısı ortak olarak enerji analizinde kullanılmamıştır. CoolEmAll, Struxure War, SigmaDC ve Tile-flow sadece bina yapısı özelliklerini dikkate alırken, DCeET sadece konum bilgisini analizde dikkate almaktadır.

Enerji tüketimini azaltmak için Yenilenebilir Enerji Sistemi simülasyonunun önemi büyük olmasına rağmen sadece LEED yazılımında bu sistem hesaplaması yapılmaktadır. Bu yazılım ticari bir yazılım olup, enerji analiz yazılımları arasında ücretsiz kullanılacak bir yazılım bulunmamaktadır.

## 5. KAYNAKLAR

Andrae, A. S., Edler, T. 2015. “*On global electricity usage of communication technology: Trends to 2030*”, Challenges, 6, 117-157.

BerkeleyLab. “*CoEData Center Energy EfficiencyToolkit*”. <https://datacenters.lbl.gov/tools>  
Son erişimtarihi:24 Ocak 2021

Berkeley Lab. “*Data Center Profiler (DC Pro) Tool*”  
[https://datacenters.lbl.gov/sites/default/files/DCProManual\\_08182016.pdf](https://datacenters.lbl.gov/sites/default/files/DCProManual_08182016.pdf) Son erişim tarihi: 24 Ocak 2021

Cho, J., Yang, J., Lee, C., Lee, J. 2015. “*Development of an energy evaluation and design tool for dedicated cooling systems of data centers: Sensing data center cooling energy efficiency*”, Energy and Buildings, 96, 357–372.

Cupertino, L., Costa, G. D., Oleksiak, A., Piatek, W., Pierson, J.-M., Salom, J., Zilio, T. 2015. “*Energy-efficient, thermal-aware modeling and simulation of data centers: The CoolEmAll approach and evaluation results*”, Ad Hoc Networks, 25, 535–553

DataCenterNews. “*New data centre built in an ex-mine pushing to be Europe's greenest*”.  
<https://datacentrenews.eu/story/new-data-centre-built-ex-mine-pushing-be-europes-greenest> Son erişim tarihi: 05 Ocak 2021

Future Facilities. “*6SigmaRoom*”. <https://www.futurefacilities.com/products/6sigmaroom/>  
Son erişim tarihi: 30 Kasım 2019.

Gil, C. R., 2010. “*Energy Efficiency in Data Processing Centers*”. *International Conference on Renewable Energies and Power Quality*, Granada, 1(8), 1051-1060.

Gille, M. 2017. Design of Modularized Data Center with a Wooden Construction. Luleå, İsveç: Luleå University of Technology

Kliazovich, D., BouvrySamee, P., Khan, U. 2012. “*GreenCloud: a packet-level simulator of energy-aware cloud computing data centers*”, The Journal of Supercomputing, 262 (3), 1263–1283.

Koomey, J. G. 2008. “*Worldwide electricity used in data centers*”, Environmental Research Letters, 3, 1-8.

Koomey, J. G. 2011. Growth in Data Center Electricity Use 2005 to 2010. New York Analytics Press.

LEED DC. “*Building Design and Construction: Data Centers*”.  
<https://www.usgbc.org/discoverleed/certification/bd-c-data-centers/> Son erişim tarihi: 24 Ocak 2021

Li, D., Shang, Y., Chen, C. 2014. “*Software Defined Green Data Center Network with Exclusive Routing*”, IEEE Conference on Computer Communications, 1743-1751.

Marcinichen, J. B., Olivier, J. A., Thome, J. R. 2012. “*On-chip two-phase cooling of*

*datacenters: Cooling system and energy recovery evaluation*”, Applied Thermal Engineering, 41, 36-51.

Opendcim. “*OpendcimData CenterInfrastructureManagement*”<https://opendcim.org>. Son erişimtarihi:03 Eylül 2019

Oró, E., Garcia, A., Salom, J. 2016. “*Experimental and numerical analysis of the air management in a data centre in Spain*”, Energy and Buildings, 116, 553-561.

Schneider Electric. “*StruxureWare Data Center Operation*”. <https://www.schneider-electric.com/en/product-range/61867-struxureware-data-center-operation/> Son erişim tarihi: 12 Temmuz 2019

Shehabi, A., Smith, S., Sartor, D., Brown, R., Herrlin, M., Koomey, J., Masanet, E., Horner, N., Azevedo, I., Lintner, W. “*United States Data Center Energy Usage*”. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory. <https://escholarship.org/uc/item/84p772fc> Son erişim tarihi: 04 Haziran 2019

Sunbird. “*Data Center Infrastructure Management*”. <https://www.sunbirdcim.com/what-dcim> Son erişim tarihi: 04 Haziran 2019

TileFlow. “*Data center CFD modeling software*”. <https://tileflow.com> Son erişim tarihi: 04 Haziran 2019

University of Colorado. 2020. *Improving Data Center Energy Efficiency through End-to-End Cooling Modeling and Optimization*. <https://www.colorado.edu/lab/sbs/doe-datacenter> Son erişim tarihi: 05 Ocak 2021

Wang, S.H., Huang, P. P. W., Wen, C. H. P., Wang, L. C. 2014. “*QVMP: Energy-efficient and QoS-aware virtual machine placement for software defined datacenter networks*” International Conference on Information Networking 2014, ICOIN 2014 Phuket, Thailand

Yu, J., Jiang, Y., Yan, Y. 2019. “A simulation study on heat recovery of data center: A case study in Harbin, China”, Renewable Energy, 130, 154-173.

Zhu, H., Liao, X., Laat, C. D., Grosso, P. 2016. “*Joint flow routing-schedulingfor energy efficient software defined data center networks-A prototype of energy-aware network management platform*”, Journal of Network and Computer Applications, 63, 110–124.



# Yenilenebilir Enerji Sistemlerinin Modellenmesi ve Simülasyonu İçin Kullanılan Yazılımlar

## Software Used For Modeling and Simulation of Renewable Energy Systems

Burak Behlül ÖLMEZ<sup>1</sup>, Dr. Öğr. Üyesi Gül Nihal GÜĞÜL<sup>2</sup>, Prof. Dr. Şakir TAŞDEMİR<sup>3</sup>,  
Doç. Dr. A. Engin ÖZÇELİK<sup>4</sup>

### ÖZET:

Son yıllarda artan enerji ihtiyacı, fosil yakıt kullanımı ve küresel ısınma ile birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim de artmıştır. Bu nedenle yenilenebilir enerji kaynakları üzerinde yapılan araştırmalar da bu ilgiyle birlikte artış göstermektedir. Mikro ölçekli enerji üretimi için rüzgâr türbinlerinin ve fotovoltaik panellerin uygulanabilirliğinin (kurulum ve enerji kaynağı potansiyeli gibi) diğerlerine göre kolay olması sebebiyle bu sistemlerin kullandığı yenilenebilir enerji kaynakları çalışmada esas ilgi alanı olarak dikkate alınmıştır. Bu tür güç üretim sistemleri tek başlarına kullanılabilirlikleri gibi rüzgâr ve güneş enerjisinin aralıklı ya da kesintili olmasından dolayı birlikte de kullanılmaktadırlar. Hibrit enerji sistemi iki ya da daha fazla güç üretim sisteminden, depolama birimlerinden ve kontrol elemanlarından oluşmaktadır. Hibrit enerji sisteminin boyutunun belirlenmesi, farklı kriterleri göz önünde bulundurarak çözülmesi gereken bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sistemlerinin boyut optimizasyonu için analitik yöntemler, dinamik programlama ve sezgisel algoritmalar gibi bir çok teknik kullanılmaktadır. Dünyada yenilenebilir enerji sistemlerinin modellenmesi için geliştirilmiş birçok yazılım vardır. Bu yazılımlardan bazıları arasında HOMER, Hybrid2, RETScreen, iHOGA, INSEL, TRNSYS, iGRHYSO, HYBRIDS, RAPSIM, SOMES, SOLSTOR, HySim, HybSim, IPSYS, HySys, Dymola/Modelica, ARES, SOLSIM ve HybridDesigner yer almaktadır (Sinha & Chandel, 2014). Burada en sık kullanıldığı düşünülen ve hala erişilebilirliği olan HOMER, Hybrid2, RETScreen, TRNSYS ve iHOGA yazılımları arasında literatüre dayalı bir kıyaslama yapılacaktır.

**Anahtar sözcükler:** yenilenebilir enerji optimizasyonu, hibrit optimizasyonu

### ABSTRACT:

With the increasing energy demand in recent years, the trend towards renewable energy sources has increased. Therefore, researches on renewable energy sources are increasing with this interest. Since the applicability of wind turbines and photovoltaic panels (such as installation and energy supply potential) for micro scale energy production is easier than the others, renewable energy sources used by these systems have been considered as the main area of interest in the study. This type of power generation systems can be used alone or used together because of intermittent or discontinuous wind and solar energy. The hybrid energy system consists of two or more power generation systems, storage units and control elements. Determining the size of the hybrid energy system is a problem that needs to be

solved by considering different criteria. Many techniques such as analytical methods, dynamic programming and heuristic algorithms are used for size optimization of these systems. There are many software developed for modeling renewable energy systems in the world. Some of these software include HOMER, Hybrid2, RETScreen, iHOGA, INSEL, TRNSYS, iGRHYSO, HYBRIDS, RAPSIM, SOMES, SOLSTOR, HySim, HybSim, IPSYS, HySys, Dymola/Modelica, ARES, SOLSIM and HybridSIM (HybridSimha). 2014). Here, a literature-based comparison will be made between HOMER, Hybrid2, RETScreen, TRNSYS and iHOGA software, which are considered to be the most frequently used and still accessible.

**Keywords:** renewable energy optimization, hybrid optimization

1 Burak Behlül Ölmez, AKINSOFT LLC., Bilgisayar Yazılımı, Konya, Türkiye, bbolmez97@gmail.com

2 Dr. Öğr. Üyesi Gül Nihal Güğül, Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Konya, Türkiye, gul.gugul@selcuk.edu.tr

3 Prof. Dr. Şakir Taşdemir, Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Konya, Türkiye, stasdemir@selcuk.edu.tr

4 Doç. Dr. A. Engin ÖZÇELİK, Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Konya, Türkiye, eozcelikselcuk.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Son yıllardaki nüfustaki artış ve teknolojik gelişmelerle paralel olarak enerji tüketiminin artması mevcut fosil yakıt rezervlerinin gün geçtikçe azalmasına sebep olmuştur. Bu azalma sonucunda 1974 ve 1990 yılında petrol krizi, 2006 yılında ise doğalgaz krizi yaşanmıştır. Şu anda, küresel elektriğin% 60'ından fazlası fosil yakıtlar karşılacaktır (Konneh, Howlader, Shigenobu, Senjyu, Chakraborty, & Krishna, 2019; Das, Singh, & Biswas, 2019). Fosil yakıtlarının hem tükenebilir olması hem de CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub> ve SO<sub>2</sub> emisyonları gibi çevresel sorunları beraberinde getirmesi, dünyanın ısınması ve iklim değişikliğine yol açması, diğer yandan nükleer enerji kaynaklarının toplumsal, çevresel ve ekonomik açıdan oldukça maliyetli olması, yenilenebilir enerji kaynaklarını daha cazip hale getirmektedir. Aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması sera gazı emisyonlarını azaltacağı için Kyoto protokolünün gerekliliklerini yerine getirmede ülkelere yardımcı olacaktır (İsmail, Moghavvemi, & Mahlia, 2014).

Bu durum, araştırmacıları yenilenebilir enerji kaynakları arayışına yöneltmiştir. Kirliliği önleme amaçlı güneş, rüzgâr, jeotermal, hidrojen gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının değişik sektörlerde uygulanabilmesi için araştırmalar sürdürülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının tek başlarına değil diğer yenilenebilir enerji kaynaklarıyla da beraber kullanılabilirdiği hibrit sistemlerle ilgili çalışmalarda yoğun bir şekilde devam etmektedir. Bu tür araştırmalarda sistemin güvenilirliğinin maksimum maliyetin düşük olması hedeflenmektedir.

Dağıtılmış enerji sistemlerinde (DES) kullanılan baskın enerji kaynakları yenilenebilir enerji teknolojileridir. Özellikle rüzgar, güneş ve biyokütle kullanılır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını hızlandırma arzusuna rağmen, çoğu tür, sistem maliyetlerini artırırken, bireysel verimliliklerini ve güvenilirliklerini en aza indiren hava koşullarına bağlıdır. Sistemi iyileştirmek için, yenilenebilir bir enerji endeksi geliştirmenin yanı sıra güvenilirliği, maliyet etkinliğini ve verimliliği artırmayı amaçlayan çok amaçlı bir yaklaşım geliştirilmelidir. Bu nedenle, unsurların birbirini tamamladığı bir hibrit yenilenebilir enerji sistemi (HRES) oluşturmak için farklı teknolojiler birleştirilmelidir (M.M.Samy, Barakat, & Ramadan, 2019).

Yenilenebilir kaynakların gelişigüzel mevcudiyeti, bir HRES'in boyutlandırılmasını çok karmaşık hale getirir ve maliyet etkinliği ile güvenilirlik yönleri arasında bir ödünleşmeyi içerir. Bu nedenle, HRES tasarımlarını optimize etmek için çok sayıda model (algoritma) ve yazılım araçları kullanılmıştır. Kullanılan yazılım araçlarından bazıları RETScreen, HybSim ve Çoklu Enerji Kaynaklarının Hibrit Optimizasyonunu (HOMER) içerir (Sinha & S.S.Chandel, 2014). HOMER, çoğunlukla enerji maliyetine ve rüzgar türbinleri, güneş modülleri, invertörler ve kontrolörler, biyogaz jeneratörleri ve enerji depolama sistemleri gibi sistem ekipmanlarının teknik entegrasyonuna dayanan optimize edilmiş sonuçları doğrulamak için yaygın ve kapsamlı bir şekilde kullanılan yazılım aracıdır.

Meta sezgisel algoritmaların tasarım ve boyutlandırmada kullanılması, bir HRES'i optimize etmenin modern tekniğidir. Çok sayıda algoritma vardır, ancak ünlü meta-sezgisel olanlar arasında parçacık sürü optimizasyonu (PSO), evrimsel meta-sezgisel, benzetilmiş tavlama, diferansiyel evrim, genetik algoritma (GA), guguk kuşu araması ve melez PSO simülasyon tabanlı meta-sezgisel algoritması bulunur. Genel olarak, HRES için birim boyutlandırma

çözümünü elde etmek amacıyla yaygın olarak uygulanan yöntemler, parçacık sürü optimizasyonu (PSO) tekniği ve HOMER yazılım paketidir.

## 2. YÖNTEM

Hibrit Sistemin boyutlandırılması için geliştirilmiş akademik ve ticari birçok yazılım bulunmaktadır. Bu bölümde birinci kısımda optimizasyondan bahsedilmiştir. İkinci kısımda ise yenilenebilir enerji sistemlerinde optimizasyon tekniklerinden bahsedilmiştir.

### 2.1. Optimizasyon

Optimizasyon, fizik, biyoloji, mühendislik, ekonomi ve işletme gibi birçok bilim dalında sayısal problemlerin çözümü için kullanılan matematiksel ilke ve yöntemlerin toplamıdır. Mühendislikte ise optimizasyon, bir sistemde var olan kaynakların (işgücü, zaman, kapital, süreçler, hammaddeler, kapasite, ekipman gibi) en verimli şekilde kullanılarak belirli amaçlara (maliyetin en azaltılması, kârın en çoklanması, kapasite kullanımının en yükseltilmesi ve verimliliğin en çoklanması gibi) ulaşmayı sağlayan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Url 1).

Haupt' a göre optimizasyon, daha iyi bir şey yapma sürecidir. Optimizasyon bir cihaza, matematiksel işlem veya deneye göre, minimum veya maksimum sonuç ya da çıktıyı bulmak için girdileri ayarlama sürecidir. Şekil 2.1.1' de gösterildiği gibi girdiler değişkenlerden oluşur, işlem ya da fonksiyon maliyet fonksiyonu, amaç fonksiyonu, uygunluk fonksiyonları olarak bilinir ve çıktı, maliyet ve uygunluktur. (Rajabioun, 2011; Haupt, 2004).



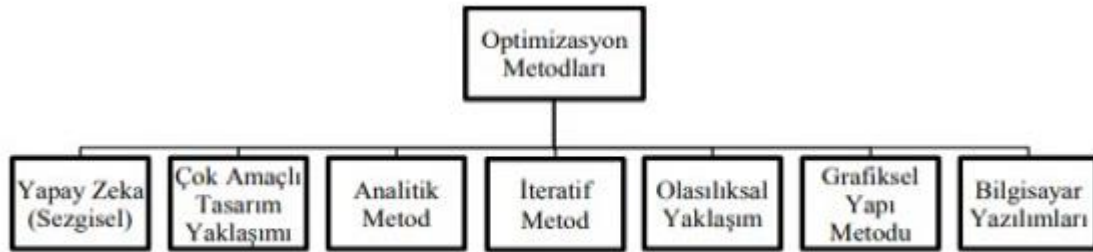
Şekil 2.1.1 : Optimize edilecek fonksiyon ya da işlemin şeması (Haupt, 2004).

Optimizasyon matematiksel olarak, bir ya da birden fazla bağımsız değişkene sahip fonksiyonun belirli kısıtlamalar altındaki en iyi çözümünü arama işlemi olarak tanımlanabilir. Optimizasyon, en büyükleme ve en küçükleme işlemidir, ekonomiden, işletmeye, üretimden, tasarıma birçok bilim dalını ilgilendirmektedir. İşletmelerde en yüksek kar veya en az maliyetin elde edilmesi, tasarımda en ideal boyutlarda cihaz üretimi, en düşük enerji kullanan cihazların tasarımı veya üretilen motordan çıkan zararlı gazların en aza indirgenmesi birer optimizasyon işlemidir (Erdoğan, 2016).

### 2.2 Yenilenebilir Enerji Sistemlerinde Optimizasyon Teknikleri

Yenilenebilir Enerji Sistemleri (YES), büyük ölçüde sistemin bileşenlerine bağlıdır, bu

nedenle, her bir bileşenin doğru bir şekilde modellenmesi, sistemin performansını ve güvenilirliğini daha iyi anlamak için araçlar sağlar ve sistemin optimizasyonuna yardım eder. Şekil 2.2.1 'de gösterildiği gibi hibrit FV/rüzgar enerjisi sistemini optimize etmek için araştırmacılar tarafından Grafikselsel Yöntem, Olasılıksal Yaklaşım, İteratif Teknik, Yapay Zeka (Sezgisel), Dinamik programlama, Doğrusal Programlama, Çok Amaçlı Tasarım ve yazılım tabanlı gibi çeşitli optimizasyon teknikleri kullanılmıştır (Bhandari ve diğ., 2015).



Şekil 2.2.1 Optimizasyon metodları (Bhandari ve diğ., 2015).

Optimizasyon yöntemleri geleneksel ve yeni nesil yöntemler olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır. Geleneksel yöntemler Grafikselsel Yapı Yöntemi, İteratif Yöntem, Olasılık Yöntemi, Takas Yaklaşımı Yöntemleri' dir. Geleneksel yöntemler titiz bir prosedür izlerler ve ayrıca esneklikleri az, yakınsama hızları yavaş, hesaplama süreleri daha fazla ve dinamik değişim ile başa çıkamazlar. Günümüzde bu teknikler dezavantajları nedeniyle neredeyse kullanılmamaktadır. Diğer taraftan, yeni nesil yaklaşımlar daha hızlı, daha iyi yakınsama hızı ve etkili global arama çözümleri ile geleneksel yaklaşımlardan daha esnektir. Bu eğilim, yeni nesil algoritmaların (evrimsel-sezgisel) son yıllarda daha yaygın olarak kabul edildiğini ve literatürde kullanıldığını gösteriyor. Yeni nesil yöntemler ise Yapay Zeka tabanlı Tabu Arama, Genetik, Benzetilmiş Tavlama, Harmoni Arama, Biyocoğrafya Tabanlı Optimizasyon, Karınca Kolonisi Optimizasyonu, Guguk Kuşu, Ateş Böceği algoritmaları gibi doğadan esinlenmiş sezgisel algoritmalarıdır (Sinha & S.S.Chandel, 2014).

### 3. BULGULAR

Bu kısımda geliştirilen yazılımların karşılaştırılması sonucu elde edilen sonuçlara değinilmiştir. Hibrit Sistemin boyutlandırılması için literatürde mevcut olan geleneksel optimizasyon teknikleri doğrusal programlama, dinamik programlama ve analitik yöntemlerdir. Ayrıca hibrit sistemin boyutlandırılması için genetik algoritma, benzetilmiş tavlama ve parçacık sürü optimizasyonu gibi evrimsel teknikler uygulanmıştır.

Dong ve arkadaşları, Çin'in Zhejiang eyaletinde Zhoushan, adasında elde edilen verilerle hibrit sistemin avantajlarını göstermek için simülasyon deneyi yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada şebekeden bağımsız fotovoltaik (FV), rüzgar türbini (RT), batarya ve hidrojen sisteminin (depolama kaynağı batarya ve hidrojen tabanlı hibrit bir sistem) boyutunu güvenilir ve ekonomik olarak optimize etmeyi amaçlamışlardır. Temel yük talebini karşılayan ve etkili bir enerji depolamasına sahip hibrit sistemi daha kapsamlı bir perspektiften boyutlandırmak için maksimum sistem güvenilirliği (güç kaynağı kaybı olasılığı-LPSP) ve minimum yıllık sistem maliyetleri iki hedef olarak ele almışlar ve hibrit sistemin boyut optimizasyonu için Karınca Koloni Algoritması kullanmışlardır. Hedefe

ulaşmada arama süresini kısaltan KKA kullanılarak yapılan simülasyonlarda sistem maliyetinin azalması ve sistem güvenilirliğinin artması arasında paradoksal bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Sadece batarya tabanlı hibrit sistem, sadece hidrojen tabanlı hibrit sistem ve her ikisinin de olduğu üç sistem karşılaştırılmış. Batarya ve hidrojen tabanlı sistemin diğer sistemlere göre daha ekonomik olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Dong, Li, & Xiang, 2016).

Sanajaoba Singh ve Fernandez, Hindistan'ın Almora bölgesinden elde edilen verilerle yaptıkları çalışmada fotovoltaik panellerin kullanılabilirliğini ve rüzgâr türbinlerinin güç kesinti oranlarını (0.05 olarak kabul edilmiş) da dikkate alarak hibrit enerji sisteminin optimizasyonunu sunmuşlardır. Hibrit enerji sisteminin optimizasyonu için Guguk Kuşu Arama algoritması olarak adlandırılan yeni bir meta-sezgisel algoritma MATLAB programlama ortamında uygulanmıştır. Ayrıca güneş radyasyonu, rüzgar kaynakları ve sermaye maliyeti gibi çeşitli girdi parametrelerinin birim enerji maliyetine olan duyarlılığını araştırarak hassasiyet analizi de yapmışlardır. Guguk Kuşu Arama algoritmasının sonuçları Genetik Algoritmalar ve Parçacık Sürü Optimizasyonu algoritmaları ile karşılaştırılmış hesaplama zamanlarının sırasıyla %20,1 ve %17,8 oranında azaldığı sonucuna ulaşmıştır (Singh & Fernandez, 2018).

Hadidian-Moghaddam ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, Matlab yazılımında formüle ettikleri Gri Kurt Optimizasyon algoritmasını kullanarak, şebekeden bağımsız hibrit fotovoltaik/rüzgar türbini/batarya güç enerji sisteminin boyut optimizasyonu metodunu önermişlerdir. Optimizasyonda temel amaçları güvenilirlik (LPSP) dikkate alınarak en uygun rüzgar türbini, fotovoltaik panel ve batarya sayısını belirleyerek hibrit sistemin toplam yıllık maliyetini en aza indirmektir. Önerdikleri bu yöntemde yükü karşılayan en uygun hibrit sistemi rüzgar türbini ve batarya olarak belirlemişlerdir. Hibrit güç üretim sisteminin bileşenlerinin %90, %95 ve %100 oranında kullanılabilirliklerini de karşıladıkları çalışmalarında, cihazların kullanılabilirliği azaldıkça güvenilirlik özelliğini azaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Optimizasyonda elde ettikleri sonuçlar Gri Kurt Optimizasyon algoritmasının literatürde iyi bilinen metotlar ile karşılaştırıldıklarında hızlı bir şekilde ve daha düşük maliyetle optimum hibrit güç enerji sistemini kolayca bulduğu 4 sonucuna ulaşmışlardır. Güvenilirlik metodunun dikkate alınmasının optimizasyonda önemli bir etkiye sahip olabileceğini önermişlerdir (Moghaddam, Arabi-Nowdeh, & Bigdeli, 2016).

Sangeetha ve Suja, fotovoltaik panel, rüzgar türbini ve batarya grubundan oluşan hibrit sistemin Simulink programı kullanarak modellenmesini ve Matlab programında sezgisel optimizasyon tekniklerini kullanarak boyut optimizasyonu tahmini yapmışlardır. Hibrit sistemin boyut optimizasyonunda güç kaynağı güvenilirliğini en üst düzeye çıkarmayı ve güç üretim maliyetini en aza indirmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmada boyut optimizasyonu için Genetik Algoritma ve Çiçek Tozlaşma Algoritması'nı kullanarak sonuçları birbirleriyle karşılaştırmışlardır. Genetik algoritmanın da optimizasyonda iyi sonuçlar verdiğini kanıtlamışlar ancak Çiçek Tozlaşma Algoritması'nın kurulu gücü karşılayan enerji üretimi ve enerji maliyeti dikkate alınarak Genetik Algoritma'ya kıyasla daha iyi sonuçlar verdiğine ulaşmışlardır (Sangeetha & Suja, 2017).

Sasidhar ve Jagadish Kumar, Sezgisel optimizasyon algoritmalarından Genetik Algoritma ve Parçacık Sürüsü Optimizasyon tekniklerini kullanarak hibrit sistemin boyut

optimizasyonunu sistem maliyetini en aza indirmek için yapmışlardır. Sistem toplam maliyetini hesaplar iken ilk yatırım maliyetleri, işletme ve bakım maliyetleri ile proje sonlandığında sistemin her bir bileşeninin geri dönüşüm maliyetlerini dikkate almışlardır. Tasarladıkları hibrit sistem rüzgar türbinleri, fotovoltaik panellerden ve bataryadan oluşmaktadır. Matlab yazılımı kullanılarak geliştirilen 5 sezgisel optimizasyon algoritmalarının hibrit sistemin optimizasyonunda etkili olduğu sonucuna ulaşmışlar ve Genetik Algoritma ve Parçacık Sürü Optimizasyonu tekniği kullanılarak maliyet fonksiyonu minimuma indirilmiştir. Genetik Algoritma tekniğinin Parçacık Sürüsü Optimizasyonu tekniğine göre optimizasyon da daha başarılı sonuçlar verdiği ulaşılmıştır (Sasidhar & Kumar, 2015).

Marano ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, basınçlı hava enerji depolama alanı ile birleştirilmiş bir rüzgar santrali ve bir fotovoltaik tesisten oluşan hibrit enerji santralini termo-ekonomik analiz ve optimizasyonu için bir model sunmuşlardır. Optimizasyon analizi, İtalya’ da Salerno Üniversitesi kampüsü elektrik yükü ve çevredeki bölgenin yenilenebilir enerjisi düşünülerek yapılmıştır. Matlab/Simulink ortamında fotovoltaik paneller, rüzgar türbinleri, kompresörler, gaz türbinleri ve basınçlı hava deposu dahil olmak üzere birçok alt sistem modellenmiş ve maliyeti en aza indirme amacıyla optimal yönetim stratejisini belirlemek için dinamik programlama tabanlı bir algoritma önerilmiştir. Basınçlı hava enerjisi depolama teknolojisinin elektrik şebekesine entegrasyonunun yenilenebilir kaynakların ekonomik olarak canlılığını artırmasına ve CO2 emisyonlarını ciddi ölçüde azaltmasına yardımcı olabileceği sonucuna ulaşmışlardır (Marano, Rizzo, & Tiano, 2012).

Zhang ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, hidrojen ve batarya tabanlı iki enerji depolama cihazını dikkate alarak yenilenebilir enerji için hibrit sistemin modellenmesi ve optimizasyonu için yeni etkili bir metodolojiyi geliştirmeyi amaçlamışlardır. Optimizasyon için hibrit Kaotik Arama ve Harmoni Arama tabanlı Benzetilmiş Tavlama algoritmasını önermişlerdir. Önerilen algoritmanın performansı Benzetilmiş Tavlama ve Harmoni Arama tabanlı Benzetilmiş Tavlama algoritmaları ile karşılaştırılmıştır. İran’ ın Kerman Eyaleti’nde uzak bir bölgedeki konutun elektrik yükünün, şebekeden bağımsız yenilenebilir enerji kaynaklarıyla tedarik edilerek hibrit sistemin minimum yaşam döngüsü maliyetini elde etmek ve optimizasyon için algoritmalar Matlab programında geliştirilmiştir. Rüzgar türbini/hidrojen, fotovoltaik Panel/hidrojen, rüzgar türbini/fotovoltaik panel/hidrojen, rüzgar türbini/batarya, fotovoltaik panel/batarya ve rüzgar türbini/fotovoltaik panel/batarya’ dan oluşan altı hibrit sistemin optimizasyon sonuçları karşılaştırılmıştır. Optimizasyon sonuçlarına göre batarya tabanlı hibrit sistemlerin, hidrojen tabanlı hibrit sistemlerden daha düşük maliyetli ve güvenilir enerji sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. En uygun ve ekonomik hibrit sistemin rüzgar türbini/ batarya olduğu, rüzgar türbini, batarya ve dönüştürücünün toplam yaşam döngüsü maliyetlerine oranını sırasıyla %67, %5 ve %28 olarak açıklamışlardır. Algoritmaların performansının karşılaştırılması ve algoritmaların sağlamlığı için 50 bağımsız çalışma yürütülmüş ve önerilen hibrit Kaotik Arama ve Harmoni Arama tabanlı Benzetilmiş Tavlama algoritmasının diğerlerine göre daha üstün olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Zhang, Maleki, Rosen, & Liu, 2018).

Li ve arkadaşları, rüzgar türbini/ fotovoltaik panel ve bataryalardan oluşan hibrit sistemin bileşenlerinin sayısını belirlemek için basit bir algoritma geliştirmişlerdir. Algoritma bataryaların şarj kapasitelerinin değişmeyeceğini varsayımına dayanarak geliştirilmiştir.

Algoritma bir döngü içerisinde rüzgar türbini sayısına göre fotovoltaik panel sayısını, batarya sayısını, ve sistemin maliyet hesabını tüm olasılıklar tek tek değerlendirerek hesaplamaktadır. Önerilen algoritmanın etkinliğini 6 göstermek Çin'in Zhoushan adasındaki bir bölgede örnekleme yaparak sonuçlarını paylaşmışlardır (Li, Wei, & Xiang, 2012).

Tablo 3.1'de Literatür taramasının özeti verilmiştir.

Tablo 3.1. Literatür araştırmasında yer alan HYES'in için çalışmalar

Çalışmanın amacı	Kullanılan Optimizasyon Algoritmaları	Sonuç	Kaynak
Hibrit sistemin bileşenlerinin sayısını belirlemek için bir algoritma geliştirmek	Parçacık Sürüsü Optimizasyon Algoritması	Fotovoltaik panel sayısını, batarya sayısını, ve sistemin maliyet hesabını tüm olasılıklar tek tek değerlendirerek hesaplamışlardır.	(Li, Wei, & Xiang, 2012)
Basınçlı hava enerji depolama alanı ile birleştirilmiş HYES optimizasyonu	Parçacık Sürüsü Optimizasyon Algoritması	Ekonomik olarak canlılığını artırmaya ve CO2 emisyonlarını ciddi ölçüde azaltmaya yardımcı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.	(Marano, Rizzo, & Tiano, 2012)
HYES tasarlanması	Genetik Algoritma ve Parçacık Sürüsü Optimizasyon Algoritması	GA tekniğinin PSO tekniğine göre optimizasyon da daha başarılı sonuçlar verdiğine ulaşılmıştır.	(Sasidhar & Kumar, 2015)
HYES'in avantajlarını göstermek	Karınca Koloni Algoritması	Sistem maliyetinin azalması ve güvenilirliğinin artması arasında paradoksal bir ilişki vardır.	(Dong, Li, & Xiang, 2016)
Şebekeden HYES optimizasyonu	Grı Kurt Optimizasyon Algoritması	Literatürde iyi bilinen metotlar karşılaştırıldıklarında hızlı bir şekilde ve daha düşük maliyetle optimum sonucu bulduğuna ulaşılmıştır.	(Moghaddam, Arabi-Nowdeh, & Bigdeli, 2016)
HYES modellenmesi	Genetik Algoritma ve Çiçek Tozlaşma Algoritması	Çiçek Tozlaşma Algoritması'nın GA'ya kıyasla daha iyi sonuçlar verdiğine ulaşılmıştır.	(Sangeetha & Suja, 2017)
HYES optimizasyonu	Guguk Kuşu Arama Algoritması	GA ve PSO algoritmaları ile karşılaştırılmış. Sırasıyla %20,1 ve %17,8 oranında azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.	(Singh & Fernandez, 2018)
HYES modellenmesi ve optimizasyonu için yeni etkili bir metodolojiyi geliştirmek	Kaotik Arama ve Harmoni Arama tabanlı Benzetilmiş Tavlama algoritması	50 bağımsız çalışma yürütülmüş ve kullanılan algoritmaların diğerlerine göre daha üstün olduğu sonucuna ulaşılmıştır.	(Zhang, Maleki, Rosen, & Liu, 2018)

Dünyada yenilenebilir enerji sistemlerinin modellenmesi için geliştirilmiş birçok yazılım vardır. Bu yazılımlardan bazıları arasında HOMER, Hybrid2, RETScreen, iHOGA, INSEL, TRNSYS, iGRHYSO, HYBRIDS, RAPSIM, SOMES, SOLSTOR, HySim, HybSim, IPSYS, HySys, Dymola/Modelica, ARES, SOLSIM ve HybridDesigner yer almaktadır (Sinha & Chandel, 2014). Burada en sık kullanıldığı düşünülen ve hala erişilebilirliği olan HOMER, Hybrid2, RETScreen, TRNSYS ve iHOGA yazılımları arasında literatüre dayalı bir kıyaslama yapılacaktır. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin simülasyonu için kullanılan yazılımlar Tablo 3.1'de kıyaslanmıştır.

Tablo 3.1. Literatür araştırmasında yer alan YES'in için kullanılan yazılımların listesi

YES Simülasyon Yazılımları	Görsel Arayüz	Optimizasyon	Ekonomik Analiz	Çevresel Analiz	NSEB için YE Kapasitesi Hesabı	Kullanıcı Dostu	Ücretsiz
HOMER	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
HYBRID2	✓	-	✓	✓	-	✓	✓
RETScreen	-	-	✓	-	-	✓	✓
TRNSYS	✓	-	-	-	-	✓	-
iHOGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-



Hibrit Sistemin boyutlandırılması için literatürde mevcut olan geleneksel optimizasyon teknikleri doğrusal programlama, dinamik programlama ve analitik yöntemlerdir. Ayrıca hibrit sistemin boyutlandırılması için genetik algoritma, benzetilmiş tavlama ve parçacık sürü optimizasyonu gibi evrimsel teknikler uygulanmıştır.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yenilenebilir Enerji Sistemleri için Hibrid Optimizasyon Modeli (HOMER), en yaygın kullanılan, ücretsiz ve kullanıcı dostu bir yazılımdır. 1993 yılında ABD'nin Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (NREL) şebekeye bağlı ve şebekeden bağımsız yenilenebilir enerji sistemleri için HOMER'i geliştirmiştir. HOMER, ekonomik parametrelere dayalı çeşitli sistem tasarımlarını gerçekleştirebilmektedir.

HYBRID2 rüzgâr türbinleri, PV, akü, güç dönüştürücüleri ve boşaltma yüküne dayalı sistem analizleri içermektedir. Grafik kullanıcı arayüzü, simülasyon modülü, ekonomi modülü ve grafik sonuçları arayüzü olmak üzere dört bölümden oluşur. Bu yazılım aracı parametrelerde bazı sınırlara ve esneklik eksikliğine sahiptir.

RETScreen, Kanada'nın Doğal Kaynaklar Bakanlığı tarafından geliştirilmiş finansal ve çevresel maliyetleri ve farklı yenilenebilir enerji teknolojilerinin faydalarını değerlendirebilen ücretsiz bir yazılımdır. Bu yazılım, çalışma platformu olarak visual basic ve C dilini kullanır.

RETScreen 6000'den fazla yer istasyonunun verilerini içeren küresel bir iklim veri tabanına sahiptir. Enerji modellemesi, maliyet analizi, emisyon analizi, finansal analiz ve duyarlılık ve risk analizleri dahil olmak üzere bir çok çalışma sayfası vardır. RETScreen, enerji üretimi, yaşam döngüsü maliyetleri ve sera gazı emisyonlarının azaltılması analizlerinde kullanılır. RETScreen'in olumsuz yönleri ise arama, erişim ve görselleştirme özelliklerinin sınırlı olmasıdır.

TRNSYS 1975 yılında Wisconsin ve Colorado Üniversitesi tarafından enerji simülasyon yazılımı olarak geliştirdi. 35 yıldan fazla bir süreye sahip olan bu yazılım, özelliklerini geliştirdi. Artık fotovoltaik, termal güneş enerjisi ve diğer yenilenebilir sistemleri de içeren hibrit bir simülatör haline gelmiştir. TRNSYS grafik tabanlı bir yazılımdır. TRNSYS güneş sistemlerinde, düşük enerjili binalarda ve HVAC sistemlerinde, yenilenebilir enerji sistemlerinde, kojenerasyonda, yakıt hücrelerinde kullanılabilen ücretli bir yazılımdır.

iHOGA İspanya'nın Zaragoza Üniversitesi tarafından geliştirilmiştir. iHOGA, Genetik algoritma ve hassasiyet analizi kullanılarak fotovoltaik sistem, rüzgâr türbinleri, hidroelektrik türbinler, yakıt hücreleri, H2 tankları ve elektrolizörler, depolama sistemleri, fosil yakıt bazlı üretim sistemleri vb. içeren hibrit enerji sisteminin optimum boyutlandırılması için kullanılır. iHOGA, PV panellerin eğimini optimize edebilir, yaşam döngüsü emisyonlarını hesaplayabilir ve olasılık analizine izin verebilir. PRO ve EDU olmak üzere iki versiyonu vardır. PRO, herhangi bir sınırlama olmaksızın kullanılacak ücretli sürümdür, EDU ise eğitim amaçlı kullanılabilen, birçok özelliği içermeyen ve resmi projelerde kullanımına izin verilmeyen ücretsiz sürümüdür.

## 5. KAYNAKLAR

Das, M., Singh, M. A., & Biswas, A. (2019). Techno-economic optimization on and of-grid hybrid renewable energy system using metaheuristic optimization approaches – Case of a radio transmitter station in India. *Energy Conversion and Management*, 339-352.

Dong, W., Li, Y., & Xiang, J. (2016). Optimal Sizing of a Stand-Alone Hybrid Power System Based on Battery/Hydrogen with an Improved Ant Colony Optimization. *Energies*, 785.

Fetenat, A., & Khorasaninejad, E. (2015). Size optimization for hybrid photovoltaic–wind energy system using ant colony optimization for continuous domains based integer programming. *Applied Soft*, 196-209.

Haupt, R. L. ve Ellen Haupt, S. (2004). *Practical genetic algorithms*.

İsmail, M., Moghavvemi, & Mahlia, M. (2014). Genetic algorithm based optimization on modeling and design of hybrid renewable energy systems. *Energy Conversion and Management*, 120-130.

Konneh, D. A., Howlader, H. O., Shigenobu, R., Senjyu, T., Chakraborty, S., & Krishna, N. (2019). A Multi-Criteria Decision Maker for Grid-Connected Hybrid Renewable Energy Systems Selection Using Multi-Objective Particle Swarm Optimization. *Sustainability*, 1118.

Li, J., Wei, W., & Xiang, J. (2012). A simple sizing algorithm for stand-alone PV/wind/battery hybrid microgrids. *Energies*, 5307-5323.

Maleki, A., Khajeh, M. G. ve Ameri, M. (2016). Optimal sizing of a grid independent hybrid renewable energy system incorporating resource uncertainty, and load uncertainty. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 83, 514-524.

M.M.Samy, Barakat, S., & Ramadan, H. (2019). Techno-economic analysis for rustic electrification in Egypt using multi-source renewable energy based on PV/ wind/ FC. *International Journal of Hydrogen Energy*.

Marano, V., Rizzo, G., & Tiano, F. A. (2012). Application of dynamic programming to the optimal management of a hybrid power plant with wind turbines, photovoltaic panels and compressed air energy storage. *Applied Energy*, 849-859.

Moghaddam, M. H., Arabi-Nowdeh, S., & Bigdeli, M. (2016). Optimal sizing of a stand-alone hybrid photovoltaic/wind system using new grey wolf optimizer considering reliability. *Journal of Renewable and energy*.

Rajabioun, R. (2011). Cuckoo optimization algorithm. *Applied soft computing*, 11(8), 5508-5518.

Luna-Rubio, R., Trejo-Perea, M., Vargas-Vázquez, D. ve Ríos-Moreno, G. J. (2012). Optimal sizing of renewable hybrids energy systems: A review of methodologies. *Solar Energy*, 86(4), 1077-1088.

Sangeetha, P., & Suja, S. (2017). Modeling and heuristic based optimal sizing of PV wind

system. 2017 International Conference on Innovations in Electrical. Electronics, Instrumentation and Media Technology, 359-363.

Sasidhar, K., & Kumar, B. J. (2015). Optimal sizing of PV-Wind Hybrid energy system using Genetic Algorithm (GA) and Particle swarm optimization (PSO). . International Journal of Science, Engineering, and Technology Research (IJSETR).

Singh, S. S., & Fernandez, E. (2018). Modeling, size optimization and sensitivity analysis of a remote hybrid renewable energy system. Energy, 719-731.

Sinha, S., & S.S.Chandel. (2014). Review of software tools for hybrid renewable energy systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 192-215.

Zhang, W., Maleki, A., Rosen, M. A., & Liu, J. (2018). Optimization with a simulated annealing algorithm of a hybrid system for renewable energy including battery and hydrogen storage. Energy, 191-207.

Url 1 <<https://www.britannica.com/science/optimization> > Alındığı Tarih: 11.06.2021

# KOP Bölgesinde Buğdayın Azotlu Gübre İhtiyacının Belirlenmesi

## Determination of Nitrogenous Fertilizer Needs of Wheat in KOP Region

Aysegul KORKMAZ\*<sup>1</sup>, Fatma GOKMEN YILMAZ<sup>2</sup>, Duygu Akçay KULLUK<sup>3</sup>,  
Sait GEZGIN<sup>4</sup>

### ÖZET:

Bu çalışma, sulu ve kuru koşullarda artan dozlarda azot uygulamalarının ekmeklik buğdayın toprak NO<sub>3</sub>-N miktarının belirlenmesi, toprakta bulunan NO<sub>3</sub>-N veriminde sağladığı artışlara göre kalibrasyonu, topraklarda NO<sub>3</sub>-N miktarının uygulanması tahmin edilen gübre miktarlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre farklı toprak nitrat azot (NO<sub>3</sub>-N) içeren 28 lokasyonda artan dozlarda N kuru şartlarda (0, 3, 6, 9, 12 kg N da-1) ve sulu şartlarda (0, 2, 4, 6, 12 ve 24 kg N da-1) üre (%46 N) formunda uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, deneme yeri topraklarının NO<sub>3</sub>-N miktarı ile buğdayın ürün artışı arasında istatistiki olarak önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bu ilişkiler dikkate alınarak kuru koşullarda topraklar da yetiştirilen ekmeklik buğday bitkisi için Mitscherlich-Bray eşitliği  $\log(413-y) = \log 143 - b_1 * 0.184 - 0.170 * x$  topraklarda 8 kg veya daha fazla NO<sub>3</sub>-N'u ve sulu koşullarda ise  $\log(624-y) = \log 143 - b_1 * 0.377 - 0.068 * x$  18 kg veya daha fazla olması durumunda üründe artışlar sağlayacağı belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Ekmeklik buğday, kalibrasyon, NO<sub>3</sub>-N, organik madde, ürün artışı

### ABSTRACT:

This study was carried out in order to determine the amount of NO<sub>3</sub>-N in the soil of bread wheat, the calibration of the nitrogen applications in increasing doses in wet and dry conditions, the calibration according to the increases in the NO<sub>3</sub>-N yield in the soil, the application of the NO<sub>3</sub>-N amount in the soils and the estimated fertilizer amounts. According to the randomized blocks trial design, increasing doses of N in 28 locations containing different soil nitrate nitrogen (NO<sub>3</sub>-N) in dry conditions (0, 3, 6, 9, 12 kg N da-1) and in aqueous conditions (0, 2, 4, 6, 12 and 24 kg N da-1) were applied in the form of urea (46% N). As a result of the research, statistically significant relationships were determined between the NO<sub>3</sub>-N content of the experimental site soils and the product increase of wheat. Considering these relationships, the Mitscherlich-Bray equation for bread wheat plant grown on soils in dry conditions  $\log(413-y) = \log 143 - b_1 * 0.184 - 0.170 * x$  8 kg or more of NO<sub>3</sub>-N in soils and  $\log$  in irrigated conditions.  $(624-y) = \log 143 - b_1 * 0.377 - 0.068 * x$  It has been determined to provide increases in product if it is 18 kg or more.

**Keywords:** Bread wheat, calibration, NO<sub>3</sub>-N, organic matter, yield increase

\*1 Ziraat Yük. Müh., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, [aysegulkorkmaz22@gmail.com](mailto:aysegulkorkmaz22@gmail.com)

2 Dr. Öğr.yesi, Selukniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve BitkiBesleme Bölümü, [fgokmen@selcuk.edu.tr](mailto:fgokmen@selcuk.edu.tr)

3 Ziraat Yük. Müh., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, [dygakcay81@gmail.com](mailto:dygakcay81@gmail.com)

4 Prof. Dr. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, [sgezgin@selcuk.edu.tr](mailto:sgezgin@selcuk.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

KOP Bölgesi tarım alanları Türkiye'nin yüz ölçümünün %16.4'ünü (4.584.136 ha) oluşturmaktadır. Bölge, ülke genelindeki buğday üretiminin %22'sini karşılamaktadır. Buğday üretiminde topraksal, bitkisel ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişmekle birlikte gübre kullanımı ile verim %50-75 arasında değişen oranlarda artışa neden olmaktadır (De Vita ve ark., 2007; Polat 2020). Bitkisel üretimde en fazla ihtiyaç duyulan besin element olmasına olan azotun eksik veya fazla kullanımı bitkilerin verim ve kaliteleri üzerinde çok büyük olumsuzluklara, bununla birlikte fazla kullanımı topraklarda NO<sub>3</sub> birikimine (Chapman ve Liebig 1952; Gao ve ark., 2019; Zhou ve ark., 2016), toprak ve sularda NO<sub>3</sub>-ve NO<sub>2</sub>- kirliliği (Vashisht ve ark., 2015) neden olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı buğday gübrelemesinde azotun az veya fazla kullanımının yerine toprak organik madde miktarı ve azot kapsamı başta olmak üzere diğer toprak özellikleri dikkate alınarak uygun azotlu gübreleme programları oluşturulmalıdır. Ülkemizde Türkiye Gübreler ve Gübreleme Rehberine göre KOP Bölgesini de içine alan Orta Anadolu Bölgesi tarım topraklarının organik madde içerikleri dikkate alınarak önerilen azot miktarları belirlenmiştir (Güçdemir, 2006; Tablo 1)

**Tablo 1: Orta Anadolu Bölgesi topraklarının organik madde kapsamlarına göre buğday için önerilen saf azot miktarı (kg da<sup>-1</sup>)**

Bitki çeşidi	Tarım şekli	Topraktaki Organik Madde Miktarları (%)			
		0-1.0	1.1-2.0	2.1-3.0	3+
Buğday	Sulu	16	15	14	12
Buğday	Kuru	9	8	7	5

Tablo 1'de de görüldüğü üzere sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen buğday bitkisine uygulanması gereken azot miktarı, toprak organik madde miktarına bağlı olarak değişmektedir. Ancak uluslararası çalışmalarda (Miransari ve Mackenzia, 2011; Afzal, Islam, and Obaid-Ur-Rehman 2014) buğday bitkisinin azot ihtiyacının belirlenmesinde toprakta bulunan NH<sub>4</sub>+NO<sub>3</sub>-N veya NO<sub>3</sub>-N miktarı dikkate alınarak yapılması gerektiği bildirilmiştir. Ülkemiz tarım topraklarının bitkilerin azotlu beslenmesi ile ilgili yapılan çalışmalarda (Aksu, 1972; Sağlam ve ark., 1983; Gezgin ve Karakaplan 1994) NO<sub>3</sub>-N içeriğinin belirlenmesinde uygun olduğu ifade edilmiştir. Kalibrasyonda öncelikli amaç, topraktaki NO<sub>3</sub>-N miktarı ile azotlu gübrelemenin buğday verimini arasındaki matematiksel ilişkiyi Mitscherlich-Bray modifiye edilmiş eşitliği [ $\log (A-y) = \log A - c1*b1-c*x$ ] kullanılarak değerlendirilmektedir (Sonar and Babhulkar 2002). Daha sonra toprakların NO<sub>3</sub>-N miktarını ile verim için yetersiz düzeyde NO<sub>3</sub>-N'u içeren topraklara, bitki verimliliğini belirli seviyeye çıkarmak için uygulanması gerekli gübre miktarının bulunması amacıyla, bu çalışmada Mitscherlich-Bray denklemi kullanılarak topraklarda NO<sub>3</sub>-N kapsamı dikkate alınarak sulu ve kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğdayın azotlu gübre gereksinimlerinin belirlenmiştir.

## 2. YÖNTEM

KOP Bölgesinde 2018-2020 yılları arasında kuru ve sulu koşullarda toplam 28 farklı lokasyon da tarla denemeleri yürütülmüştür. Deneme yeri toprakları bazik reaksiyonlu, bitki gelişimini etkileyecek düzeyde tuzluluğu bulunmayan, kireçli, organik madde içeriği

düşüktür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sulu denemelerde azot 0, 2, 4, 6, 12 ve 24 kg N da-1 olacak şekilde üre (% 46 N) gübresi şeklinde ¼ 'ü ekimde, ½'si kardeşlenmede, ¼'ü başaklanma döneminde, kuru denemelerde azot 0, 3, 6, 9, 12 kg N da-1 olacak şekilde üre (%46 N) gübresi şeklinde ½'si ekimde, geriye kalan kısmı ise erken ilkbahar (Şubat ayında) döneminde uygulanmıştır. Her bir deneme yeri toprağının alınabilir fosfor içeriğine bağlı olarak bitkinin ihtiyaç duyduğu fosfor miktarı ekimde 6-8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da-1 TSP gübresi kullanılarak uygulanmıştır. Kuruda Bayraktar 2000, suluda Esperia ekmeçlik buğday çeşitleri kullanılmıştır. Ekimde 15.36 m<sup>2</sup> parsel boyutu, kenar tesirleri dikkate alınarak hasat olgunluğuna erişen bitkiler 9.6 m<sup>2</sup>'de yer alan bitkiler hasat edilerek verimleri kaydedilmiştir. Kuru şartlardaki tarla denemelerinde sulama yapılmazken sulu şartlarda yürütülen denemelerde bitki vejetatif gelişme süresince üç kez sulama yapılmıştır. KOP Bölgesinde çiftçiler tarafından yapıldığı şekil ile diğer kültürel faaliyetler (yabancı ot, hastalık ve zararlılarla mücadele) gerçekleştirildi.

Araştırmada elde edilen veriler dikkate alınarak artan dozlarda uygulanan azotun buğday bitkisinin üründe sağladığı artış, azot uygulanmayan ve en yüksek dozda azot uygulaması ile elde edilen tane verimlerine bağlı olarak hesaplanmıştır. Üründe sağlanan artış ve Bremner (1965) tarafından belirtildiği şekliyle belirlenen toprak NO<sub>3</sub>-N içerikleri arasındaki regresyon ilişkilerine ( $\log Y = a + b \log X$ ) bağlı olarak önem dereceleri belirlenmiştir. Daha sonra Mitscherlich-Bray eşitliğine [ $\log (A-y) = \log A - b_1 c_1 - c x$ ] kullanılarak toprakta belirlenen NO<sub>3</sub>-N'un yeterlilik sınır değerleri ve buğday bitkisinin ihtiyaç duyduğu azotlu gübre miktarları hesaplanmıştır.

Y= her bir azot uygulamasına karşılık gelen ürün artışı

X=toprakta her bir derinlikte azot kullanılabilir indeksleri ile belirlenen azot kapsamları (kg da-1)

a ve b= y eksenini ile kesişim ile belirlenen katsayı

A= en yüksek azot uygulaması ile elde edilen verim (kg da-1) y= her bir azot uygulamasına karşılık gelen verim artışı

b<sub>1</sub>= toprakta fenoldisülfonik asit metodu ile belirlenen NO<sub>3</sub>-N miktarı (kg da-1)

c<sub>1</sub>= topraktaki fenoldisülfonik asit metodu ile belirlenen NO<sub>3</sub>-N'un tesir değeri x= uygulanan azot miktarı

c= gübre azotunun tesir değeri

### 3. BULGULAR

Sulu ve kuru şartlarda yürütülen tarla denemelerinde elde edilen veriler alt başlıklar halinde değerlendirilmiştir.

#### 3.1. Sulu şartlarda yürütülen denemelerde elde edilen veriler

Sulu şartlarda yürütülen tarla denemelerinde elde edilen buğday tane verimleri deneme yeri topraklarının NO<sub>3</sub>-N içerikleri ve azot uygulamalarına bağlı olarak değişmektedir. Denemelerde elde edilen tane verimleri gerek kontrolde gerekse azot uygulamaları ile farklılık göstermiştir bu farklılık toprak NO<sub>3</sub>-N kapsamı yanında diğer toprak özelliklerinden kaynaklı olarak ortaya çıkmıştır. Sulu denemelerde toprak NO<sub>3</sub>-N içerikleri 0.42-3.67 kg da-1, toprak organik madde içerikleri %1.13-2.78 ve tane verimleri 70 – 983 kg da-1 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Denemelerde azot uygulanmayan (kontrol) ve en yüksek dozda (24 kg N da-1) azot uygulanan parsellerden elde edilen verimler arasındaki ilişkiye bağlı olarak belirlenen ürün artışı %3 ile %75 arasında değişmektedir. Ürün artışları arasındaki bu değişim deneme yeri toprağının azot kapsamının artmasına paralel olarak kontrolde elde edilen tane verimlerin artmasına ve azotlu gübreleme ile üründe meydana gelen artışların azalmasıyla açıklanmaktadır. Toprak NO<sub>3</sub>-N içeriği ile ürün artışı arasında yapılan regresyon analizi sonucunda istatistiki açıdan %1 düzeyinde önem belirlenmiştir. Bu önem, buğday bitkisinin azotlu gübrelemesinde toprak NO<sub>3</sub>-N azotunun Mitscherlich-Bray eşitliğini ile değerlendirilebileceğinin bir göstergesidir. Eşitliğe bağlı olarak öncelikle her bir deneme yerinde bulunan toprak NO<sub>3</sub>-N içeriğinin tesir değeri (c1) hesaplanmış sulu denemeler için c1 değeri 0.377 olarak bulunmuştur. Ayrıca her bir denemede uygulanan gübre ile uygulanan azot miktarları dikkate alınarak gübre azotunun etki değeri (c) 0.068 olarak hesaplanmıştır.

Sulu şartlarda yürütülen tarla denemelerinde topraktaki NO<sub>3</sub>-N ile elde edilen tane verimi arasında  $\log(100-y) = \log 100 - b_1 * 0.377 - 0.068 * x$  eşitlik belirlenmiştir. Topraktaki NO<sub>3</sub>-N miktarı (b1) ve elde edilmesi istenen verim miktarı (kg da-1) eşitlikte yerine konularak buğday bitkisinde istenilen verime ulaşılabilmesi için uygulanması gereken azot miktarı (x) hesaplanabilir. Kop Bölgesini kapsayan il ve ilçe tarım topraklarımızın azot içeriklerinin farklı olması nedeniyle buğday bitkisinin ihtiyaç duyduğu azot miktarı da farklı olacaktır.

### **3.2. Kuru şartlarda yürütülen denemelerde elde edilen veriler**

Kuru şartlarda yürütülen tarla denemelerinde elde edilen buğday tane verimleri deneme yeri topraklarının NO<sub>3</sub>-N içerikleri ve azot uygulamalarına bağlı olarak değişmektedir. Denemelerde elde edilen tane verimleri gerek kontrolde gerekse azot uygulamaları ile farklılık göstermiştir bu farklılık toprak NO<sub>3</sub>-N kapsamı yanında diğer toprak özelliklerine bağlı olarak bu farklılık ortaya çıkmıştır. Kuru denemelerde toprak NO<sub>3</sub>-N içerikleri 2.20-11.54 kg da-1, toprak organik madde içerikleri %1.30-2.56 ve tane verimleri 174 – 586 kg da-1 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Denemelerde azot uygulanmayan (kontrol) ve en yüksek dozda (12 kg N da-1) azot uygulanan parsellerden elde edilen verimler arasındaki ilişkiye bağlı olarak belirlenen ürün artışı %9 ile %55 arasında değişmektedir. Ürün artışları arasındaki bu değişim deneme yeri toprağının azot kapsamının artmasına paralel olarak kontrolde elde edilen tane verimlerin artmasına ve azotlu gübreleme ile üründe meydana gelen artışların azalmasıyla açıklanmaktadır. Toprak NO<sub>3</sub>-N içeriği ile ürün artışı arasında yapılan regresyon analizi sonucunda istatistiki açıdan %5 düzeyinde önem belirlenmiştir. Bu önem, buğday bitkisinin



azotlu gübrelemesinde toprak NO<sub>3</sub>-N azotunun Mitscherlich-Bray eşitliği ile değerlendirilebileceğinin bir göstergesidir. Eşitliğe bağlı olarak öncelikle her bir deneme yerinde bulunan toprak NO<sub>3</sub>-N içeriğinin tesir değeri (c1) hesaplanmış kuru denemeler için c1 değeri 0.184 olarak bulunmuştur. Ayrıca her bir denemede uygulanan gübre ile uygulanan azot miktarları dikkate alınarak gübre azotunun etki değeri (c) 0.170 olarak hesaplanmıştır.

Kuru şartlarda yürütülen tarla denemelerinde topraktaki NO<sub>3</sub>-N ile elde edilen tane verimi arasında  $\log(100-y) = \log 100 - b_1 * 0.184 - 0.170 * x$  eşitlik belirlenmiştir. Topraktaki NO<sub>3</sub>-N miktarı (b1) ve elde edilmesi istenen verim miktarı (kg da-1) eşitlikte yerine konularak buğday bitkisinde istenilen verime ulaşılabilmesi için uygulanması gereken azot miktarı (x) hesaplanabilir.

### **3.3. Sulu şartlarda yürütülen denemelerde buğday bitkisi için ekonomik olarak uygulanması gereken gübre miktarları**

Sulu koşullarda buğdayın gelişmesi için ekonomik olarak uygulanması gereken gübre miktarları gübre fiyatlarındaki değişimler ve uygulanacak gübre miktarına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Denemelerde elde edilen tane verimi ve gübre ile verilen azot miktarları ayrı ayrı dikkate alınarak teorik maksimum verim (624 kg da-1) belirlenmiştir. Bu maksimum verime ulaşabilmek için her bir birim azot artışına bağlı olarak marjinal verimler ve toplam verimler değerlendirildiğinde uygulanan azot miktarı aynı oranda arttığı zaman meydana gelen ürün artışları marjinal ürüne yaklaştıkça azalmakla belirli bir noktadan sonra ise azotlu gübre uygulamaları ile verimde artış olmamıştır. Üretimin yapıldığı yıldaki ekmeklik buğday fiyatlarına göre hesaplanan marjinal gelir ve o yılki gübre fiyatına bağlı olarak hesaplanan marjinal gider arasındaki ilişkiye bağlı olarak uygulanacak azot miktarının ekonomik olup olmayacağı belirlenebilir. Çalışmamızda dekarda 1 kg azot olması durumunda, 1 kg azotlu gübre uygulaması sonucunda 5.2 ₺gidere karşılık 83.6 ₺gelir; 10 kg azotlu gübre uygulaması sonucunda 5.2 ₺gidere karşılık 20.4 ₺gelir sağlanmıştır. Dekarda 4 kg azot olması durumunda, 10 kg azotlu gübre uygulaması sonucunda 5.2 ₺gidere karşılık 1.5 ₺gelir sağlanır ve bu uygulama ekonomik olmayacaktır. Yani, topraklarımızın azot kapsamı arttığı zaman uygulanması gereken azot miktarı azalmakta ve hatta belli bir seviyeden sonra ekonomik olmadığı Mitscherlich-Bray eşitliği ile ortaya konulmuştur. Nitekim KOP Bölgesi tarım topraklarımızda 1 kg azot olduğu bu nedenle Tablo 2’de görülebileceği gibi dekara 1 ile 18 kg azot uygulanması durumunda ekonomik, 18 kg N üzerinde azot uygulaması ekonomik olmayacağı belirlenmiştir.

**Tablo 2: Ekmeklik Buğdaya Azotlu Gübre Uygulamaları ile Belirlenen Marjinal Ürün ve Marjinal Gelir Değerleri**

Gübre miktarı kg da <sup>-1</sup>	Marjinal gübre miktarı	Marjinal gübre azotunun değeri (₺)*	Farklı azot uygulamaları ile belirlenen marjinal ürün ve marjinal gelir							
			1 kg N da <sup>-1</sup>		2 kg N da <sup>-1</sup>		3 kg N da <sup>-1</sup>		4 kg N da <sup>-1</sup>	
			Verim	Gelir**	Verim	Gelir	Verim	Gelir	Verim	Gelir
1	1	5.2	37.9	83.6	15.9	35.1	6.7	14.7	2.8	6.2
10	1	5.2	9.3	20.4	3.9	8.6	1.6	3.6	0.7	1.5
18	1	5.2	2.65	5.83	1.11	2.45	0.47	1.03	0.20	0.43

\*, Marjinal gübre azotunun hesaplanmasında Türkiye Tarım Kredi Kooperatiflerinden 1 ton Üre (%46 N)'nin fiyatı 2400 ₺ olarak alınmıştır.\*\*, Marjinal gelirlerin hesaplanmasında Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'nden 1 ton buğdayın fiyatı 2200 ₺ olarak alınmıştır. <https://borsa.tobb.org.tr/fiyat>

Ekmeklik buğday bitkisinde teorik maksimum ürün dikkate alınarak uygulanması gereken azotlu gübre miktarı  $\log(624 - y) = \log 624 - b_1 * 0.377 - 0.068 * x$  eşitlik yardımıyla belirlenmiştir. Bu eşitliğe göre toprakta bulunan NO<sub>3</sub>-N miktarı 2 ve 4 kg da<sup>-1</sup> iken uygulanması gereken azot miktarı 11.3 ve 0.2 kg N olduğu belirlenmiştir yani topraktaki NO<sub>3</sub>-N miktarı arttıkça uygulanması gereken azot miktarının azaldığı belirlenmiştir.

### 3.4. Kuru şartlarda yürütülen denemelerde buğday bitkisi için ekonomik olarak uygulanması gereken gübre miktarları

Kuru koşullarda buğdayın gelişmesi için ekonomik olarak uygulanması gereken gübre miktarları gübre fiyatlarındaki değişimler ve uygulanacak gübre miktarına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Denemelerde elde edilen tane verimi ve gübre ile verilen azot miktarları ayrı ayrı dikkate alınarak teorik maksimum verim (413 kg da<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Bu maksimum verime ulaşabilmek için her bir birim azot artışına bağlı olarak marjinal verimler ve toplam verimler değerlendirildiğinde uygulanan azot miktarı aynı oranda arttığı zaman meydana gelen ürün artışları marjinal ürüne yaklaştıkça azalmakta belirli bir noktadan sonra ise azotlu gübre uygulamaları ile verimde artış olmamıştır. Üretimin yapıldığı yıldaki ekmeklik buğday fiyatlarına göre hesaplanan marjinal gelir ve o yılki gübre fiyatına bağlı olarak hesaplanan marjinal gider arasındaki ilişkiye bağlı olarak uygulanacak azot miktarının ekonomik olup olmayacağı belirlenebilir. Çalışmamızda 1 kg azotlu gübre uygulaması sonucunda 5.2 ₺gidere karşılık 192.4 ₺gelir sağlanmıştır. Ancak Tablo 3'de görülebileceği gibi 9 kg N üzerinde azot uygulaması ekonomik olmayacağı belirlenmiştir.

**Tablo 3: Ekmeklik Buğdaya Azotlu Gübre Uygulamaları ile Belirlenen Marjinal Ürün ve Marjinal Gelir Değerleri**

Gübre miktarı kg da <sup>-1</sup>	Marjinal gübre miktarı	Marjinal gübre azotunun değeri (₺)*	Farklı azot uygulamaları ile belirlenen marjinal ürün ve marjinal gelir							
			1 kg N da <sup>-1</sup>		2 kg N da <sup>-1</sup>		3 kg N da <sup>-1</sup>		4 kg N da <sup>-1</sup>	
			Verim	Gelir**	Verim	Gelir	Verim	Gelir	Verim	Gelir
1	1	5.2	87.5	192.4	57.3	126.0	37.5	82.5	24.5	54.0
8	1	5.2	5.6	12.4	3.7	8.1	2.4	5.3	1.6	3.5
10	1	5.2	2.6	5.7	1.7	3.7	1.1	2.4	0.7	1.6

\*, Marjinal gübre azotunun hesaplanmasında Türkiye Tarım Kredi Kooperatiflerinden 1 ton Üre (%46 N)'nin fiyatı 2400 ₺ olarak alınmıştır.\*\*, Marjinal gelirlerin hesaplanmasında Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'nden 1 ton buğdayın fiyatı 2200 ₺ olarak alınmıştır. <https://borsa.tobb.org.tr/fiyat>

Ekmeklik buğday bitkisinde teorik maksimum ürün dikkate alınarak uygulanması gereken azotlu gübre miktarı  $\log (413-y) = \log 143-b1*0.184-0.170*x$  eşitlik yardımıyla belirlenmiştir. Bu eşitliğe göre toprakta bulunan NO<sub>3</sub>-N miktarı 2 ve 9 kg da-1 iken uygulanması gereken azot miktarı 7.8 ve 0.3 kg N olduğu belirlenmiştir yani topraktaki NO<sub>3</sub>-N miktarı arttıkça uygulanması gereken azot miktarının azaldığı belirlenmiştir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

KOP Bölgesi tarım topraklarında yetiştirilen buğdayın azotlu gübre ihtiyacı, toprak organik madde ve NO<sub>3</sub>-N içerikleri yanında diğer toprak özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Ülkemizde Türkiye Gübreler ve Gübreleme Rehberi (2006)'nde tarım topraklarımızın organik madde miktarına bağlı olarak uygulanması gereken azot miktarının sulu koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday bitkisi için 14-16 kg N arasında değiştiği, bu durumun kuru koşullarda ise 7-9 kg N arasında olduğu bildirilmiştir. Ülkemizde şu ana kadar yapılan çalışmalarda buğday bitkisinin ihtiyaç duyduğu azot miktarının belirlenmesinde toprak organik madde miktarı esas alınmıştır. Ancak çalışmamızda bitkinin azotlu gübre ihtiyacının belirlenmesinde toprak organik maddesinin yerine toprak NO<sub>3</sub>-N'a göre belirlenmesi daha uygun olacağı bulunmuştur. Ayrıca sulu koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday bitkisi için toprak nitrat azotu kapsamına göre 0-18 kg N arasında değiştiği, bu durumun kuru koşullarda ise 0-9 kg N arasında olduğu belirlenmiştir.

Sonuçta buğday bitkisinin azot ihtiyacının belirlenmesinde toprakların nitrat azotu kapsamının önemli olduğu, azot kapsamı düşük olan topraklara daha fazla azotlu gübre, azot kapsamı yüksek olan topraklara daha az azotlu gübre uygulanması gerektiği bilinmektedir. KOP bölgesi buğday yetiştiriciliğinde hedeflenen verim ve toprak nitrat azotu kapsamı dikkate alınarak sulu koşullarda  $\log (624-y) = \log 143-b1*0.377-0.068*x$ , kuru koşullarda ise  $\log (413-y) = \log 143-b1*0.184-0.170*x$  olarak belirlenen Mitscherlich-Bray eşitlikleri kullanılarak uygulanacak azotlu gübre miktarı hesaplanmaktadır (Sonar ve Balhulkar, 2002; Aivelu et al. 2003; Bose, Kar, and Bajpai 2010; Afzal, Islam, and Obaid-Ur-Rehman 2014).

## 5. KAYNAKLAR

Afzal, S., M. Islam, & Obaid-Ur-Rehman. (2014). Application of Mitscherlich–Bray equation for fertilizer use on groundnut. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 45(12):1636-1645. doi: 10.1080/00103624.2014.907911.1

Aksu, S. (1972). A study on the nitrogen status of the trakya region meriç basin soils and the methods to be used to determine the amount of nitrogen usable in these soils. Phd thesis, *Department of Soil Science and Plant Nutrition*, Ankara University Agriculture Faculty, Ankara, Turkey.12

Alivelu, K., S. Srivastava, A. Subba Rao, K.N. Singh, G. Selvakumari, & N. S. Raju. (2003). Comparison of modified Mitscherlich and response plateau models for calibrating soil test based nitrogen recommendations for rice on Typic Ustropept. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 34 (17-18):2633-2643. doi: 10.1081/CSS-120024790.1

Bose, P.C., R. Kar, & A. K. Bajpai. (2010). Soil test based sulphur fertilization for targeted yields of mulberry. *Journal of Crop and Weed*, 6 (1):22-24.1

Bremner, J. M. (1965). Total nitrogen 1. In *Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties*, A. L. Page, ASA SSSA.:1149-1178. Madison: Agronomy.4

Chapman, H. D., & G. F. Liebig. (1952). Field and laboratory studies of nitrite accumulation in soils 1, 2. *Soil Science Society of America Journal*, 6 (3):276-282. doi: 10.2136/sssaj1952.1

De Vita, P., Di Paolo, E., Fecondo, G., Di Fonzo, N. & Pisante, M. (2007). No-tillage and conventional tillage effects on durum wheat yield, grain quality and soil moisture content in southern Italy. *Soil and Tillage Research*, 92(1-2), 69-78.1

Gao, J., Y. Lu, Z. Chen, L. Wang & J. Zhou. (2019). Land-use change from cropland to orchard leads to high nitrate accumulation in the soils of a small catchment. *Land Degradation & Development*, 30 (17):2150-2161. doi: 10.1002/ldr.34121

Gezgin, S., ve S. Karakaplan. (1994). A research on the methods that can be used to determine the amount of nitrogen beneficial for the plant in Konya-Çumra Plain soils. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*,18:235-241.8

Güçdemir, İ. H. (2006). *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Türkiye gübre ve gübreleme rehberi. Güncelleştirilmiş ve genişletilmiş 5. Baskı*.4

Sağlam, M.T., S. Karakaplan, ve Y. Sezen. (1983). A research on the methods that can be used for the determination of the usable nitrogen amount in the irrigated soils of Iğdır Plain. *Doğa Bilimi Dergisi*, 249-258.1

Sonar, K. R., & V. P. Babhulkar. (2002). Application of Mitscherlich–Bray equation for fertilizer use in wheat. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 33 (15-18):3241-3249. doi: 10.1081/CSS-120014519.1

Polat, H. (2020). Türkiye’de kimyasal azotlu gübre tüketim durumunun ve toprak analizi zorunluluğunun azotlu gübre kullanımına etkilerinin değerlendirilmesi. *Toprak Su Dergisi*, 9(2), 60-71.1

- Vashisht, B. B., T. Nigon, D. J. Mulla, C. Rosen, H. Xu, T. Twine, & S. K. Jalota. (2015). Adaptation of water and nitrogen management to future climates for sustaining potato yield in Minnesota: Field and simulation study. *Agricultural Water Management*, 152:198-206.1
- Wang, Z., Y. Miao, & S. Li. (2015). Effect of ammonium and nitrate-nitrogen fertilizers on wheat yield in relation to accumulated nitrate at different depths of soil in drylands of China. *Field Crops Research*, 183:211-224.8
- Zhou, J., B. Gu, W. H. Schlesinger, & X. Ju. (2016). Significant accumulation of nitrate in Chinese semi-humid croplands. *Scientific Reports*, 6:25088. doi: 10.1038/srep25088.11

# **KOP Bölgesinde Katı ve Sıvı Fosforlu Gübre (DAP) Uygulamalarının Buğdayın Gelişimine Etkisi**

## **The Effect of Solid and Liquid Phosphorus Fertilizer (DAP) Applications Developments in KOP Region**

Duygu AKÇAY KULLUK, Ayşegül KORKMAZ, Sena ILDIRAR, Fatma GÖKMEN  
YILMAZ, Sait GEZGİN

### **ÖZET:**

Bu çalışma, KOP bölgesinde yer alan Konya ilinde tarla şartlarında katı ve sıvı DAP+UAN uygulamalarının makarnalık buğday bitkisinin bayrak yaprak fosfor içeriği vetaneverimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

“Duru” makarnalık buğday çeşidinin materyal olarak kullanıldığı denemede, ekimle birlikte sıvı ve katı şekilde DAP gübresi dekara 8.0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde uygulanmıştır. Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak sulu şartlarda yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda, katı ve sıvı DAP gübresi ile fosfor uygulamalarının makarnalık buğday bitkisinin bayrak yaprak fosfor içeriği, kaldırılan fosfor içeriği ve verim üzerine olan etkileri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Bitkinin bayrak yaprak fosforunun içeriği, uygulamalara bağlı olarak değişim göstermekle birlikte kontrole göre artış göstermiştir. Bitkinin bayrak yaprak fosfor içeriğinde, katı ve sıvı DAP+UAN uygulamaları arasında istatistiki bakımdan fark olmamakla birlikte bayrak yaprak fosfor içeriği en yüksek katı uygulamada bulunmuştur. Tane veriminde ise, uygulamalar arasında farklılık belirlenirken sıvı DAP+UAN gübre uygulamasının katı DAP+UAN uygulamasına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca buğday bitkisi tarafından dekara 2.3 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kaldırdığı belirlenmiştir. Bitkinin fosfor beslenmesi ve verimi göz önüne alındığında fosfor içerikli katı taban gübreleri yerine fosfor içerikli sıvı taban gübrelerinin kullanılabilmesi önerilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Buğday, Fosfor içeriği, Katı gübre, Sıvı gübre, Verim.

### **ABSTRACT:**

This study was carried out to determine the effects of solid and liquid DAP+UAN applications on the flag leaf phosphorus content and grain yield of durum wheat plant in the province of Konya, which is located in the KOP region.

In the experiment, in which “Duru” durum wheat variety was used as material, DAP fertilizer was applied in liquid and solid form at 8.0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per decare. Field trials were carried out in a randomized block design with 3 replications under irrigated conditions.

As a result of the study, the effects of solid and liquid DAP fertilizer and phosphorus applications on the flag leaf phosphorus content, removed phosphorus content and yield of durum wheat plant were found to be statistically significant. Although the content of flag leaf phosphorus of the plant varied depending on the applications, it increased compared to the control. In the flag leaf phosphorus content of the plant, there was no statistical difference between solid and liquid DAP+UAN applications, but the highest solid application was found in the flag leaf phosphorus content. In grain yield, while the difference was determined between the applications, it was determined that the liquid DAP+UAN fertilizer application was higher than the solid DAP+UAN application. In addition, it was determined that wheat plant removed 2.3 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per decare.

**Keywords:** Wheat, Phosphorus content, Solid manure, Liquid manure, Yield.

## 1. GİRİŞ

KOP Bölgesi'nin içinde yer alan Konya İli'nin tarım arazi varlığı 2.7 milyon ha alan olup bunun 1.7 milyon ha alanı ekilmekte ve bunun %52'sini tahıllar oluşturmaktadır. Konya İli tahıl tarımı yapılan alanların %13'ü sulanır durumdadır. Bu veriler doğrultusunda KOP Bölgesinin toplam ekim alanının büyük bir kısmında buğday tarımının yapıldığını ve kimyasal gübre kullanımının en çok buğday tarımında olduğu bilinmektedir. Sezen (1991) tarafından yapılan çalışmada verim arttırmada gübrenin payının % 50-60 oranında olduğunu belirtmiştir. Bitkisel üretimde kullanılan fosforun yaklaşık olarak %80-90'ını ham fosfat kayası ve kimyasal fosforlu gübreler oluşturmaktadır (Ptacek, 2016). Fosfor kaynakları uzun yıllarda meydana gelebilmekte ve fosfatın yenilenemez bir kaynak olduğu düşünüldüğünde fosfat kayasının maliyetlerini arttırmaktadır (Van Kauwenbergh, 2010). Ayrıca 2008 yılında meydana gelen küresel ekonomik kriz döneminde ton başına ham kaya fosfat maliyeti 243 dolar olmuştur. Bu fiyat artışından kaynaklı olarak ülkemizde ve KOP Bölgesinde yaygın bir şekilde kullanılan DAP ve TSP, dünyada ton başına sırasıyla 862 ve 880 dolara yükselmiş (WorldBank, 2020) ve dolayısıyla Türkiye'de de DAP gübrelerinin maliyeti ve fiyatı yükselişe geçmiştir. 2005-2017 döneminde kimyasal gübre fiyatları %150-178 arasında en yüksek artışla DAP gübrelerinde görülen fiyat artışı olmuştur (TAGEM, 2018).

Buğday üretimde kullanılan katı kimyasal gübrelerle toprağa uygulanan fosfordan toprak, gübre ve iklim özelliklerine, uygulama şekli, miktarı ve zamanına bağlı olarak fiksasyon şeklinde çok önemli düzeylerde kayıplar meydana gelmektedir. Katı kimyasal gübrelerle uygulanan fosforda meydana gelen kayıplara ve gübrelerin olumsuz etkilerine bağlı verim ve kalitenin azalması sonucu bitkilerin fosfor alım etkinliklerinde düşüklükler meydana gelmiştir. Yapılan araştırmalarla fosfor alım etkinliğinin ise %10-30'lar civarında olduğunu belirtmişlerdir (Zhao ve ark., 2021). Bu durum çok önemli ekonomik kayıplara ve çevre sorunlarına neden olmaktadır. Özellikle Ülkemizde ve KOP Bölgesinde katı kimyasal gübrelerin olumsuz etkilerini azaltmak veya önlemek ve bitkilerin fosfor alım etkinliğinin artırılarak çevre sorunlarının çözümüne ve ekonomiye katkı sağlamak için bitkisel üretimde katı kimyasal gübreler yerine sıvı kimyasal gübreler üretilip toprak altına uygulanmalıdır. Bu durumun temel nedeni olarak fosforun topraktaki difüzyon katsayısının düşüklüğüne bağlı olarak hareketliliğinin sınırlılığı olmasıdır. Bu bağlamda fosforun ortofosfat ( $H_2PO_4^-$  ve  $HPO_4^{2-}$ ) iyonları şeklinde kimyasal gübreler vasıtasıyla toprakla teması durumunda başta Ca ve Al olmak üzere iki ve üç değerlikli katyonlarla çözünürlüğü düşük tuzlar oluşturması veya 1:1 tipi kil minerallerinin kırılmış köşe ve kenarlarına güçlü bir şekilde bağlanması şeklinde yüksek oranda fikse edilmesi, ayrıca iklim faktörlerinin etkisiyle toprakta difüzyon katsayısının düşmesi sonucu bitkiler tarafından çok az bir kısmının alınmasından kaynaklanmaktadır.

Bu nedenler göz önünde bulundurulduğunda KOP Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan buğdaya katı ve sıvı fosforlu gübre uygulamalarının tane verimi, kaldırılan fosfor içeriği, fosfor alım etkinliği belirlenmelidir.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Deneme yeri toprağının genel özellikleri ve iklim faktörleri



Tarla denemesi toprağı, fosfor içeriğı az, çok fazla kireçli, organik maddece fakir ve kumlu killi tın (SCL) bünyeye sahiptir. Bitkiye yararışlı Ca ve K miktarları fazla; Mg, Fe, Cu, Zn, Mn ve B miktarları yeterli olan deneme toprağında NO<sub>3</sub>-N miktarı makarnalık buğday bitkisinin gelişimi için az seviyede bulunmaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü yerde bitki vejetasyon gelişim periyodundaki yağış toplamı ve sıcaklık ortalaması sırasıyla 142.6 mm ve 11.4 °C olarak belirlenmiştir.

## 2.2. Tarla denemelerinin kurulması ve yürütülmesi

Sulu şartlar altında “Duru” makarnalık buğday çeşidiyle kurulan tarla denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü 3 konu olacak şekilde 9 parselde yürütülmüştür.

**Tablo 1: Uygulama Konuları, Gübre İçerikleri ve Uygulama Miktarları**

KONULAR	Ekimle, kg da <sup>-1</sup>	Kardeşlenme kg N da <sup>-1</sup>	Sapakalkma kg N da <sup>-1</sup>	Başaklanma kg N da <sup>-1</sup>
Kontrol	---	---	---	---
Katı DAP + UAN	8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 3 kg N	9 N (Üre)	4 (Sıvı UAN)	2 (Sıvı UAN)
Sıvı DAP + UAN	8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 3 kg N	9 N (Üre)	4 (Sıvı UAN)	2 (Sıvı UAN)

Fosfor kaynağı olarak denemede dekara 18 kg DAP gübresi kullanılarak dekara 8 kg saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulanmıştır. Ayrıca kardeşlenme döneminde Üre (% 46 N) gübresi, sapa kalkma ve başaklanma döneminde UAN (% 32 N) kullanılarak toplamda dekara 18 kg N olacak şekilde azot uygulanmıştır (Tablo 1). Ekimle birlikte katı gübre uygulama mibzeri (a) ve sıvı gübre uygulama makinesi (b) kullanılarak gübre uygulamaları yapılmıştır (Şekil 2.1).



*Şekil 2.1. Ekimle birlikte katı gübre uygulama mibzeri(a) ve sıvı gübre (b) uygulama makinesi*

Denemede, Kasım ayının ilk haftasında hububat mibzeri ile, m<sup>2</sup> ye 450 adet tohum hesabıyla, her bir parsel 15 m x 3 m = 45 m<sup>2</sup> olacak şekilde ekim yapılmıştır. Deneme parsellerinde vejetasyon süresi boyunca gerekli kültürel faaliyetler (yabancı ot mücadelesi, ilaçlama vb.) yapılmıştır.

Bitkiler tam olgunluk devresine ulaştıklarında, parsel kenar tesirleri dikkate alınarak (15 m x 1.2 m = 18 m<sup>2</sup> ) deneme parseli biçer-döveri ile hasat ve harman işlemleri gerçekleştirildikten sonra hassas terazide tartılmış ve kg da<sup>-1</sup> olarak parsel verimleri elde edilmiştir.

## 2.3. Bayrak yaprak ve tane örneklerinin alınması ve analizleri

Katı ve sıvı DAP uygulamalarının bitkilerin fosfor alımına etkilerinin belirlenmesi amacıyla başaklanma döneminde bayrak yaprakları, hasat zamanında ise her parselden tane örnekleri toplanmıştır. Alınan örnekler kese kağıtlarında muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiş ve gerekli ön işlemler yapıldıktan sonra analize hazır hale getirildi. Analize hazır hale getirilen bayrak yaprak ve tane örneklerinin P içeriklerini belirlemek için mikrodalga cihazında (Cem MarsXpress) 0.2 g örnek üzerine % 35'lik H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'den 2 ml % 65'lik HNO<sub>3</sub>'den 5 ml ilave edilip çözündürüldükten sonra deiyonize saf su ile 25 ml tamamlanıp mavi bantlı filtre kâğıdı ile süzölmüştür. Süzölen örnekler ICP-OES (Agilent, 5110) cihazında fosfor okumaları yapılmıştır ve daha sonra fosfor içerikleri hesaplanmıştır.

#### 2.4. İstatistik analiz yöntemleri

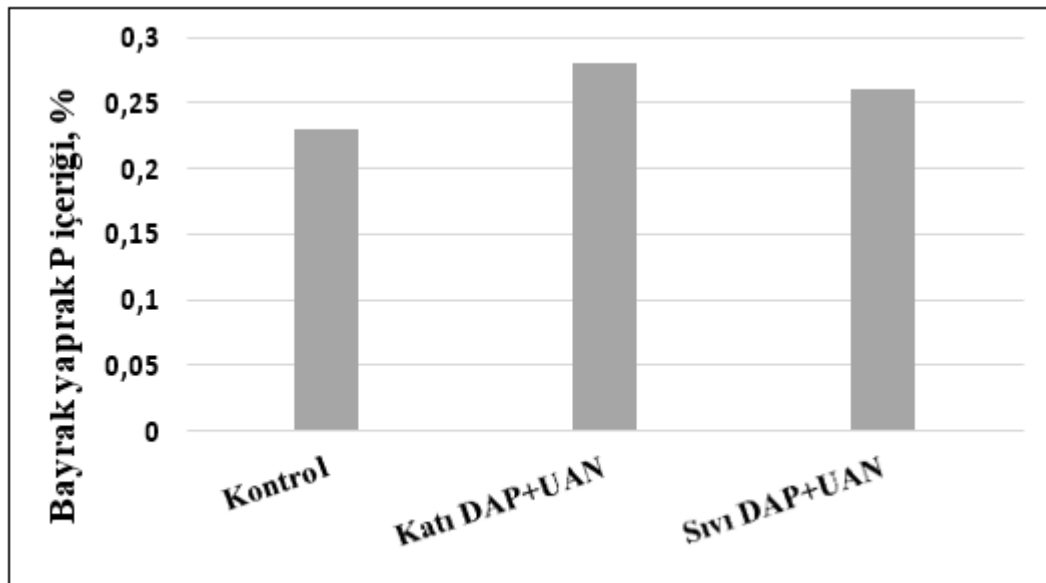
Elde edilen verilerin istatistiksel değeriendirilmesinde MSTAT-C (Bricker, 1989) istatistik paket programından yararlanılmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Buğday bitkisi bayrak yapraklarının ve tanenin fosfor içeriği

Katı ve sıvı DAP uygulamalarına bağılı olarak değışmekle birlikte buğday bitkisinin bayrak yaprak içeriği üzerine etkileri Şekil3.1'de verilmiştir. Bitkinin bayrak yaprak fosfor içeriği üzerine uygulamaların etkisi istatistiki bakımdan %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Bayrak yaprak fosfor içeriğinde, sıvı ve katı DAP uygulamaları arasında istatistiki bakımdan farklar önemsiz olmasına rağmen bayrak yaprak içeriği uygulamalara bağılı olarak değışmekle birlikte kontrole göre katı DAP uygulamasıyla % 22, sıvı DAP uygulamasıyla %13 oranlarında artmıştır. En yüksek yaprak fosfor içeriği, katı DAP gübresi uygulaması ile elde edilmiştir.



Şekil 3.1. Katı ve sıvı DAP uygulamalarının bitki bayrak yaprak fosfor içeriği üzerine etkileri

Buğday bitkisi bayrak yapraklarının besin elementleri için Jones ve ark., (1991) tarafından bildirilen yeterlilik sınır değeri (% 0.20-0.50) dikkate alındığında bütün uygulamalarda

bitki yaprak fosfor içeriği yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber bitki gelişim döneminde denemelerde görsel olarak da herhangi bir noksanlık belirtisi olmadığı gözlemlenmiştir (Şekil 3.2).

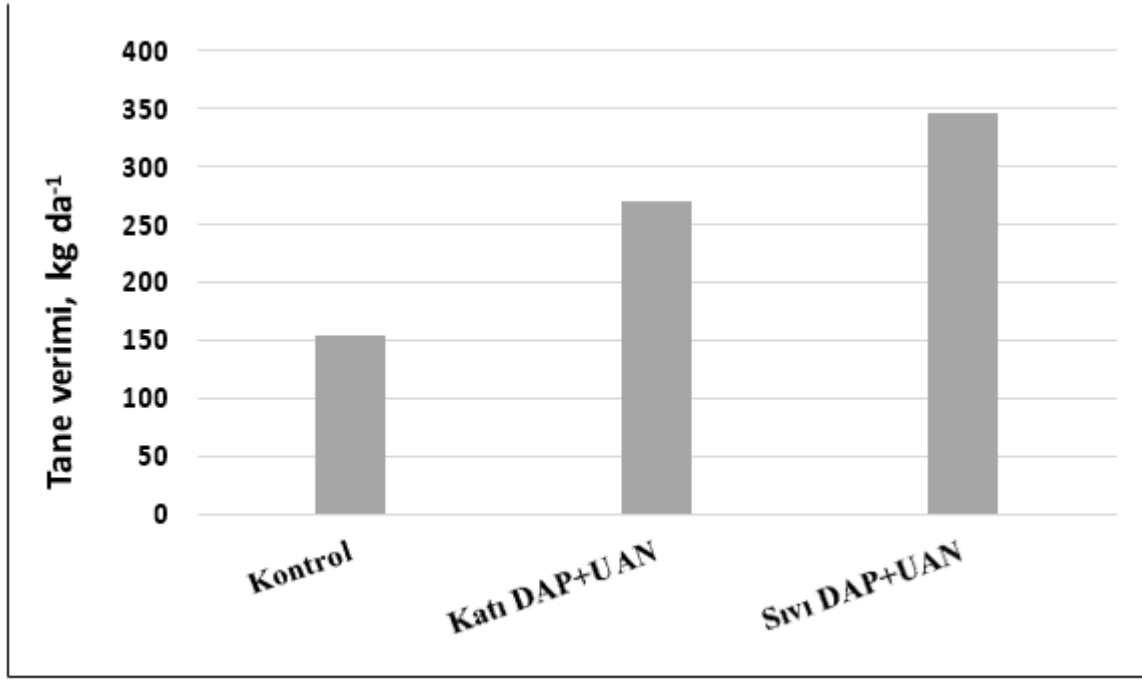


Şekil 3.2. Bayrak yaprakların alındığı döneme ait görüntüler

Tane fosfor içeriğinde, uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte % 0.37 ile % 0.40 arasında değişmiştir. En yüksek tane fosfor içeriği, sıvı DAP gübresi uygulamasında elde edilmiş olup, kontrole göre % 8 oranında artmıştır. Buğday bitkisi tarafından kaldırılan fosfor içeriği, uygulamalara bağlı olarak değişmekle birlikte 2.3 ile 3.2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da-1 arasında değişmiştir. Makarnalık buğday bitkisi tarafından kaldırılan en yüksek fosfor miktarı, sıvı DAP gübresi uygulamasında elde edilmiş olup, kontrole göre 2.5 kat artmıştır.

### 3.2. Buğday bitkisi tane verimi

Katı ve sıvı DAP uygulamalarına bağlı olarak değişmekle birlikte buğday bitkisinin tane verimi üzerine etkileri Şekil 3.3'de verilmiştir. Bitkinin tane verimi üzerine uygulamaların etkisi istatistikî bakımdan %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.



Şekil 3.3. Katı ve sıvı DAP uygulamalarının bitki tane verimi üzerine etkileri

Makarnalık buğday bitkisinin tane verimi, katı ve sıvı DAP uygulamalarına bağlı olarak değişmekle birlikte kontrole göre katı DAP uygulamasıyla 1.7 kat, sıvı DAP uygulamasıyla 2.2 kat oranlarında artmıştır. En yüksek tane verimi, sıvı DAP gübresi uygulaması ile gerçekleşirken, sıvı DAP uygulamasıyla tane veriminde katı DAP uygulamasına göre %29 artış elde edilmiştir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

KOP Bölgesi tarım topraklarının kireçli, organik maddece fakir olması yanında fosforlu gübre uygulama şekli, miktarı ve zamanına bağlı olarak fosfor fiksasyonunun yüksek bulunması nedeniyle uygulanan katı fosforlu gübre miktarı fazla olmaktadır. Bu miktarın azaltılabilmesi ve daha fazla verimin alınabilmesi için katı fosforlu gübre yerine sıvı fosforlu gübrelerin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Çalışmamızda bitkinin fosforca beslenme durumunu belirlemek için yapılan uygulamalarda, sıvı gübre uygulamaları ile katı gübre uygulamaları arasında farkın olmadığı, bu nedenle bitkinin fosfor beslenmesi açısından ülkemizde yaygın olarak kullanılan katı gübre uygulamaları yerine sıvı gübre uygulamalarının fosfor içeriğini arttırmada etkin rol oynadığı görülmektedir.

Genel olarak bakıldığında makarnalık buğday bitkisine katı ve sıvı DAP gübre uygulaması ile tane verimi kontrole göre artmış olup, sıvı gübre uygulamaları katı gübre uygulamalarına göre artış sağladığı için katı gübre uygulamalarına alternatif olarak sıvı gübre uygulamaları tercih edilebilir. Nitekim Holloway ve ark. (2001)'nin yapmış olduğu çalışmada buğday bitkisinin katı fosforlu gübre uygulamasına göre sıvı fosforlu gübre uygulamalarının bitkinin verimini %22-27 arasında arttırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca Lombi ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada katı gübre uygulamalarına göre sıvı gübre uygulamalarında hem P alımının daha yüksek olduğunu hem de tahıl veriminin arttığını belirtmişlerdir ki yapılan bu araştırmalar da çalışmamızı desteklemektedir. Sonuç olarak; buğday bitkisi yetiştiriciliğinde

yaygın ve yoğun olarak kullanılan fosfor

içerikli katı taban gübreleri yerine fosfor içerikli sıvı taban gübrelerinin kullanılabilceği önerilmektedir. Bu sayede fosforun etkili bir şekilde kullanımını sağlanarak hem ekonomik kayıpların önüne geçilmiş hem de fazla gübre kullanımına bağlı olarak meydana gelebilecek çevresel zararların önüne geçilmiş olacaktır.

## 5. KAYNAKLAR

Akhtar, M., Yaqub, M., Naeem, A., Ashraf, M., & Hernandez, V. E. (2016). Improving phosphorus uptake and wheat productivity by phosphoric acid application in alkaline calcareous soils. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(11), 3701-3707.

Anderson, W. K. & Garlinge, J., 2000, *The wheat book: principles and practice*.

Holloway, R. E., Bertrand, I., Frischke, A. J., Brace, D. M., McLaughlin, M. J., & Shepperd, W. (2001). Improving

fertiliser efficiency on calcareous and alkaline soils with fluid sources of P, N and Zn. *Plant and Soil*, 236(2), 209-219.

Jones, J. B., Wolf, B. & Mills, H. A., (1991). Plant analysis handbook. A practical sampling, preparation, analysis, and interpretation guide. *Micro-Macro Publishing, Inc.*, p.

Lombi, E., McLaughlin, M. J., Johnston, C., Armstrong, R. D., & Holloway, R. E. (2004). Mobility and lability of

phosphorus from granular and fluid monoammonium phosphate differs in a calcareous soil. *Soil Science Society of America Journal*, 68(2), 682-689.

Ptacek, P., 2016, Phosphate rocks, In: Apatites and their synthetic analogues - synthesis, structure, properties and applications, Eds: Ptacek, P.: IntechOpen

Sağlam, N., (1992). Trakya Koşullarında Beş Makarnalık Buğday Çeşidinde Farklı Azotlu Gübre Dozları ve Verilme Zamanlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *TÜ Tekirdağ Ziraat Fakültesi (Doktora Tezi)*, Tekirdağ.

Sezen, Y., (1991). Gübreler ve Gübreleme. , Atatürk Üniversitesi yayımları No:679. Ziraat Fakültesi Yay. No:3003, *Ders Kitapları* Seri No: 55, Erzurum.

TAGEM, 2018, Gübre sektör politika belgesi 2018-2022, *Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı*, Ankara, p. 1-100

TMO, 2019, Hububat Sektör Raporu, <https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/sektorraporlari/hububat2019.pdf>, Erişim Tarihi: 13.11.2020

TÜİK, 2020, Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr), Erişim Tarihi: 10.03.2020.

Van Kauwenbergh, S., 2010, World phosphate rock reserves and resources, Muscle Shoals, AL, IFDC Publishing, ISBN: 9789889991673.

WorldBank, (2016). World bank development indicators: Agricultural land (% of land area). <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.ZS>

WorldBank, (2017). World bank development indicators: Land under

Zhao, Y., Li, R., Huang, Y., Sun, X., Qin, W., Wei, F., & Ye, Y. (2021). Effects of various phosphorus fertilizers on maize yield and phosphorus uptake in soils with different pH values. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 1-9.

# Konya Kapalı Havzası'na Yönelik İklim Tehlikeleri

## Climate Threats on Konya Closed Region

Hayriye SAĞIR\*\*

### ÖZET:

İklim değişikliği günümüzde karşı karşıya kaldığımız en önemli küresel sorunlardan birini oluşturmaktadır. İnsan doğa dengesinin bozulması nedeni ile ortaya çıkan iklim değişikliğinin sorumlusu olarak, antropojenik faaliyetler gösterilmektedir. Bu doğrultuda yanlış uygulamaların bırakılarak, önleme ve koruma odaklı tedbirlerin ivedilikle hayata geçirilmesi, mücadelede önem arz etmektedir. Türkiye'nin en büyük kapalı havzası olan Konya Kapalı Havzası, günümüzde ciddi iklim tehlikeleri ile karşı karşıya bulunmaktadır. Özellikle son dönemlerde yaşanan kuraklık, bölgeyi tehdit etmektedir. Havzaya yönelik hazırlanan iklim senaryoları ve modellerine göre, havza genelinde sıcaklıklar artış eğilimindedir. Bunun yanında havza için tespit edilen yağış değerleri ise, azalma eğilimindedir. İlerleyen yıllarda havza genelinde sıcaklık değerleri artarken, yağış miktarının azalması, havzanın su potansiyelini olumsuz etkileyecektir. Havzadaki suyun bilinçsizce kullanımı ise, su kaynakları üzerindeki bir diğer baskı unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Havzada gerçekleştirilen bilinçsiz tarım faaliyetleri de, gerekli uygulamalarla verimli olabilecek toprakların, verimlerinin düşmesine ve toprakların erozyona maruz kalmasına neden olmaktadır. Tarım topraklarına yönelik tehdit oluşturan bir diğer sorunsu, tuzlanmadır. Türkiye'de tuzlanmanın en yaygın görüldüğü alan, tahıl ambarı olarak nitelendirilen, Konya Kapalı Havzası'dır. Bu durum tarım güvenliği açısından da önemli bir tehdit unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Havzanın çevresel sürdürülebilirliğine yönelik risk oluşturan ve bu çerçevede ele alınması gereken sorun alanlarını; yeraltı ve yerüstü su rezervlerinin kalitesi ve miktarı, doğa alanlarına yönelik oluşan baskılar, obruk oluşumları, kuraklık, erozyon, çölleşme ve doğal afetler karşısındaki dayanıklılık, olarak sıralamak mümkündür. Söz konusu sorunlar, hem ekolojik dengeye zarar vermekte, hem de bir dizi sosyal sorun ve ekonomik kayıpları beraberinde getirmektedir. Bu doğrultuda çevresel baskı oluşturan faktörlerin tespit edilip, bunları önlemeye yönelik politika seçeneklerinin belirlenmesi, iklim değişikliği ile mücadelede önem arz etmektedir. Havzanın coğrafi konumu, sahip olduğu doğal kaynak değerleri, oldukça değerlidir ve sağlıklı bir şekilde korunarak gelecek nesillere aktarılmalıdır. Söz konusu durum kuşaklararası hakkaniyetinde bir gereğidir. Bu çerçevede hazırlanan çalışmanın temel odak noktası; Konya Kapalı Havzası'na yönelik iklim değişikliği tehlikelerinin tespit edilmesidir. Çalışma kapsamında, havzaya yönelik hazırlanan raporlar, süreli yayınlar, internet verileri incelenerek; iklim değişikliğinin muhtemel etkileri analiz edilecek, çevresel sürdürülebilirlik için gerekli politika öncelikleri belirlenecektir.

**Anahtar sözcükler:** iklim değişikliği, Konya Kapalı Havzası, sürdürülebilirlik

## **Abstract**

Climate change constitutes one of the most significant global problems we encounter at the present time. Anthropogenic activities are deemed responsible for climate changes arise as a result of disturbance of balance of nature by human beings. For that reason, actualization of prevention and protection-based precautions by disusing implementations giving harm to ecological balance becomes more of an issue in fight against climate change. Being the biggest closed basin of Turkey, Konya Closed Basin is faced with serious climate threats in our day. The drought experienced particularly in the recent periods threatens the region. According to the climate scenarios and models prepared regarding the basin, temperature tends to increase throughout the basin. Besides this, rainfall values determined for the basin incline to decrease. The fact that rainfall amount is decreasing while temperature rating is increasing in the following years across the region will affect water potential of the basin in negative manner. Unconscious usage of the water in the basin is another element of oppression on water resources. Furthermore, unconscious agricultural activities in the basin gives rise to loss in fertility of lands that can be fertile by means of necessary applications and to lands' being subjected to erosion. Another element forming a threat on agricultural soils is salinisation. The lands on which salinisation is observed most frequently in Turkey is Konya Basin, defined as granary. This case is an important threat risk in terms of agricultural safety. The problems need to be dealt as risk factor within the perspective of environmental sustainability of the basin are as follows: quality and amount of ground and surface water reserves, oppressions on natural areas, pothole formation, and endurance against drought, erosion, desertification and natural disasters. Aforementioned problems both give rise to ecological balance and bring about various social problems and economic losses. Within this scope, determining the factors constituting environmental oppression and the policy options directed on preventing these are of great importance in the struggle against climate change. Geographical location and the natural source that the basin possess are quite valuable and these shall be protected in a healthy manner and transmitted to upcoming generation. This is also a necessity for intergenerational equity. The main focus point of this study prepared is to determine climate change threats concerning Konya Closed Basin. The reports prepared, periodicals and internet data on the basin are analysed within the scope of the study and potential effects of climate change will be analysed and policy priorities required for environmental sustainability will be determined.

**Key words:** climate change, Konya Closed Basin, sustainability

\* Doç.Dr., Selçuk Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Kentleşme ve Çevre Sorunları ABD., e-posta: [hayriyesamur@selcuk.edu.tr](mailto:hayriyesamur@selcuk.edu.tr)



## 1. GİRİŞ

İnsan çevre dengesinin bozulmasının en ciddi yansıması, küresel iklim değişikliğidir. İklim değişikliğinin antroposentrik nedenlerden dolayı meydana geldiği, günümüzde bilim çevreleri tarafından yaygın kabul görmektedir. Küresel olarak her coğrafyayı farklı şekillerde etkileyen iklim değişikliği sorunsalı, maalesef öncelikle en savunmasız kesimleri vurmaktadır. Dünya genelinde her ülke iklim değişikliğinin etkilerine az ya da çok maruz kalsa da yoksul ülkeler, az gelişmişlik kısır döngüsü içinde, sorunla baş etme konusunda çaresizdirler.

İklim değişikliğinin etkilerinin derecesi ve boyutları tehdidin doğadan gelmesi nedeni ile, tam olarak bilinmemektedir. Elde edilen veriler doğrultusunda hazırlanan senaryolar üzerinde, politika öncelikleri belirlenmektedir. Yayınlanan raporlarda sıklıkla vurgulanan nokta ise, maalesef ki en kötü senaryoların gerçekleşmekte olduğudur. Ancak üzerinde önemle durulan bir başka husus daha vardır ki o da henüz, geri dönülmez eşiğin aşılmadığına ilişkindir. Bu sebeple iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik gerçekleştirilecek azaltım ve uyum eylemleri gezegenin sürdürülebilirliği ve yaşam alanlarının daha korunaklı bir hale gelmesi için elzemdir.

İklim değişikliğinin Türkiye’yi, sahip olduğu iklimsel farklılıklar nedeni ile farklı boyutlarda etkilemesi muhtemel görünmektedir. En yaygın etki ise sıcaklık artışları ve su kaynakları üzerindeki baskılar nedeni ile ekolojik dengelerin bozulması ve bunların yansıması şeklinde oluşacaktır. Türkiye özelinde, Konya Kapalı Havzası’nın yer aldığı coğrafi alan ise, kuraklık ve çölleşmeye en yoğun maruz kalacak bölge olarak belirtilmektedir. Verimli tarım topraklarına ev sahipliği yapan havza aynı zamanda, Türkiye’nin tahıl ambarı olarak nitelendirilmektedir. Tarımda başlayan verim düşüşünün ilerleyen yıllarda daha da şiddetlenmesi muhtemeldir. Bu durum ise gıda güvenliği açısından önemli bir risk unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca havzanın ekolojik dengesinin bozulması, bir dizi sosyal ve ekonomik kayıpları da beraberinde getirecektir. Bu doğrultuda çalışma Konya Kapalı Havzası’na yönelik iklim değişikliği tehditlerinin neler olduğuna yönelik hazırlanmıştır. İklim değişikliğinin havzada yol açması muhtemel etkileri literatür taraması ile belirlendikten sonra, etkilerle mücadele noktasında gerekli politika öncelikleri tespit edilmiştir.

### 1.1. İklim Değişikliği ve Türkiye Üzerine Etkileri

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nde (ÇŞB, 2021) iklim değişikliği, *karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik*” olarak tanımlanmaktadır.

Tanımlı incelediğimiz zaman, en temel vurgunun atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetlerine yapıldığı, görülmektedir. Yaşanılan iklim değişiminin direk müsebbibi, antroposentrik faaliyetlerdir. Küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının aşırı kullanımı sonucu atmosferdeki yoğunluklarının artması, dünya iklimini değiştirmektedir. Özellikle karbondioksit gazı, küresel ısınmanın birinci faili olarak gösterilmektedir. Fosil yakıtların düzensiz kullanımı sonucu, açığa çıkan karbondioksit gazının, atmosferdeki yoğunluğunun

gün geçtikçe fazlaşması ise, iklim değişikliklerinin daha da şiddetli yaşanmasına ve ekstrem hava olaylarına neden olmaktadır. Bu nedenle insanlığın atması gereken ilk adım, fosil yakıtları yerin altında bırakarak, enerji teminini temiz kaynaklardan sağlamaktır. Yenilenebilir enerji konusunda her ülke alternatif yatırımlarla bir takım faaliyetlerde bulunsa da, malesef ki fosil yakıt egemenliği, dünya genelinde hala devam etmektedir.

Küresel iklim değişikliğinin öncelikli etkisi gezegen ölçeğinde yaşanacak ısı artışıdır. Sera gazlarının limit değerleri aşması sonucu küresel ısınmanın artması ve yaşanan ısı artışının doğal dengeleri bozması, iklim üzerinde ciddi etkilere neden olmaktadır. Isı artışı sonucu buzulların erimesi bu durumun deniz suyu seviyelerini yükseltmesi, doğa olaylarının etkisini şiddetlendirmesi, biyolojik çeşitlilikte yaşanan tür kaybı iklim değişikliğinin görünen etkileridir.

İklim değişikliğinin Türkiye üzerine öncelikli etkisi bölgelere göre farklılık arz etmekte birlikte ısı artışı şeklinde olacaktır. Yaz ayları için ortalama 60C'lik, kış ayları içinde ortalama 40C'lik bir artış öngörülmektedir. Ayrıca güney bölgelerinde %30'lar civarında bir yağış düşüklüğü öngörülürken, Karadeniz Bölgesi'nde ise yağışların %10-20 artış göstermesi beklenmektedir. Bu bağlamda iklim değişikliğine bağlı risklerde ilk sırayı su kaynaklarında azalma almaktadır (Uncu, 2019: 27). Isı artışıyla birlikte, su kaynakları üzerindeki baskılar ilerleyen yıllarda, Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadeleye ilişkin politika tespitlerinde belirleyici etkenler olacaktır.

İklim değişikliği sorunu küresel bir sorun olsa da dünyanın farklı coğrafyalarını farklı şekillerde etkilemektedir. Değişen iklim nedeni ile yaşanan ekstrem hava olaylarının sayı ve şiddeti her geçen yıl artarken, yaşanan afetler tarım, sağlık, enerji, ulaştırma başta olmak üzere her sektörü ciddi oranlarda etkilemektedir.

Türkiye genelinde bir durum değerlendirmesi yapılacak olursa, ülke genelinde su miktarı azalmış, suyun dağılımı düzensizleşmiştir, neticede ise,

- Tarımsal üretimle birlikte özellikle büyükşehirlerin ihtiyacı olan su miktarı zaman zaman karşılanamama riski ortaya çıkarmaktadır.
- İçme ve kullanma suyu kalitesi sanayi faaliyetleri ve çevresel kirlilikler sonucu düşmüştür.
- Küresel ısı artışı durdurulmadığı takdirde, çok şiddetli kuraklıkla karşı karşıya kalınması muhtemeldir.

## **1.2. Konya Kapalı Havzası'na Yönelik İklim Tehlikeleri**

Konya Kapalı Havzası, eski bir nehir yatağının hava hareketleri sonucu oluşmuştur. Anadolu'nun ortasında yer alan havza, doğal topografyası nedeni ile sularını denize boşaltma yeteneğine sahip değildir. Havzanın büyük bölümünde, İç Anadolu Platosu' nun ana bölümünü oluşturan düz bir ova yer almaktadır. Yetersiz drenaj nedeni ile havzadaki toprakların geneli alüvyonlu ve tuzludur. Ovanın volkanik, dağlık alanlarla kaplı olması nedeni ile dağlar denize drenajı engelleyerek, Türkiye'nin en büyük kapalı havzasını oluştururlar. Havza sularını, içinde bulunan göller, yarı bataklık ya da bataklık alanlara boşaltabildiği için kapalı havza olarak nitelendirilmektedir. Konya, Niğde, Karaman, Aksaray illerinin il merkezleri havza içinde yer alırken, bazı illerin ise bir kısmı havzaya dâhildir. Havzadaki yerleşim birimleri aşağıdaki gibidir (TOBSYGM, 2020: 9);

- Ankara (Şereflikoçhisar),
- Aksaray (Merkez, Eskil, Gülağaç, Güzelyurt), • Isparta (Şarkikarağaç, Yenişarbademli),
- Karaman (Merkez, Kâzımkarabekir, Ayrancı),
- Konya (Merkez, Kulu, Cihanbeyli, Altınekin, Derbent, Sille, Yarma, Hüyük, Beyşehir, Derebucak, Seydişehir, Yalılıyük, Ahırlı, Bozkır, Akören, Çumra, Karasınır, Karapınar, Emirgazi, Ereğli, Halkapınar),
- Nevşehir (Derinkuyu),
- Niğde (Merkez, Çiftlik, Altınhisar, Bor)

Konya bölgesi, Türkiye'nin az yağış alan yerleşimlerinden bu doğrultuda düzensiz yağış rejimi, yağış miktarının azlığı ciddi kuraklık riskleri oluşturmaktadır. Konya Havzası, Türkiye'nin en büyük ovası olarak ülkenin kullanılabilir su potansiyelinin %4'ünden azına sahiptir, ülkenin toplam tarım alanlarının %12'sini, sulanan alanların ise %16'sını kapsayan havzada, tahıl üretiminin %10'luk kısmı buradan karşılanmaktadır. Buğday üretimi genellikle kuru tarım ve konvansiyonel işleme yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Yağışın az olması ve toprakların verimini yitirmesi nedeni ile nadas uygulaması bölgede yaygındır (WWF, 2021: 71). Havzanın yarısına yakın kısmında genellikle tarla bitkileri yetiştiriciliğine dayalı tarım yapılmaktadır. Tarımsal olarak Türkiye'nin önemli üretim bölgelerinden biri olan havza özellikle, tahıl, bakliyat ve şekerpancarı üretiminde önemli paya sahiptir (TOBSYGM, 2020: 52).

Son dönemlerde iklim değişikliği sonucu yaşanan kuraklık, bölgenin geleceğini ciddi boyutlarda tehdit etmektedir (STB, 2021: 17). Havzaya yönelik oluşturulan model ve senaryolara göre sıcaklık değerleri artış eğilimindedir, havzanın özellikle doğu kesimlerinde sıcaklık artışlarının daha yüksek olması beklenmektedir. Tüm model ve senaryolara göre en yüksek artış altı dereceyle 2091-2100 döneminde beklenmektedir. Bunun yanında havzaya yönelik oluşturulan yağış anomali değerlerindeki değişimler ele alındığında, 10 yıllık periyotlarla hazırlanan modellere göre yağışlar azalma eğilimindedir ve toplam %18 oranında bir azalma öngörülmektedir. Sonuç olarak havza genelinde ilerleyen yıllarda sıcaklık değerleri artış gösterirken, yağış miktarı azalacaktır bu durum ise havzanın su potansiyelinin düşmesine yol açacaktır. Doğu Akdeniz ve Antalya Havzaları'ndan yapılan su transferlerinin de, özellikle 2051 yılından itibaren yetersiz kalması söz konusudur. 2061-2070 döneminde ise en yüksek su açığı beklenmekte olup, bu dönemde havzanın su ihtiyacının sadece %15'inin karşılanabileceği öngörülmektedir (TOBSYGM, 2020:11-13). Mevsimsel değişimler ve su kaynaklarındaki azalmalar sonucu tarımsal verim düşmekte ve gıda fiyatları artmaktadır. Bununla birlikte tarım sektörünün zarar görmesi iç göçü de tetiklemiştir. İklim değişikliği ile mücadelede önemli olan sulak alanların azalması kuraklık, erozyon gibi afetlerin artmasına sebep olmaktadır (Çapar, 2019: 34). Bu kapsamda havza genelinde etkin bir kuraklık yönetimi önemli bir politika önceliği olarak ortaya çıkmaktadır.

Kuraklık yönetimi ile ilgili olarak yürütülen temel yaklaşımlar, kriz yönetimi ve risk yönetimi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Günümüzde verilen tepkiler genellikle kriz yönetimi olarak gerçekleştirilmektedir. Kuraklık zamanında uygulamaya alınan kriz yönetimi stratejileri anlık çözümler ortaya koymaları nedeni ile yetersiz kalmakta ve uzun

dönemli ihtiyaçları karşılayamamaktadır. Oysaki etkin bir kuraklık yönetimi için, kuraklık öncesi, kuraklık zamanı ve sonrası bir bütün olarak ele alınarak risk tabanlı yönetim politikaları uygulanmalıdır. Bu doğrultuda kuraklık yönetiminin ilkeleri aşağıdaki gibi oluşturulmalıdır (OSB, 2017: 7-8);

- Havza ölçeğinde gerçekleştirilecek çoklu tedbirleri içeren çalışmalar bir plan ve program çerçevesinde entegre bir yaklaşımla ele alınıp planlanmalıdır, bu ilke sürdürülebilir bir kuraklık yönetimi gerçekleştirilmenin en temel ilkesidir.

- Yapısal ve yapısal olmayan tedbirler alınarak, kuraklık zararları azaltılmaya çalışılmalıdır.  
- Kurak dönemlerde zarar görme riskini mümkün mertebe azaltmak amacıyla suyun tasarruflu kullanımına yönelik stratejiler uygulanarak kuraklığın etkileri asgari seviyelere düşürülmelidir.

- Havza ve alt havza ölçeğinde kuraklık izlenmelidir.

- Kuraklık yönetiminde, kuraklık öncesi, esnası ve sonrasında sorumlu kuruluşların koordineli bir şekilde çalışabilmesi için kurumsal sorumluluklar ve düzenlemeler tespit edilmelidir.

Türkiye genelinde toprak örtüsünün kaybedilmesi ve yapısına uygun kullanılmaması neticesinde ortaya çıkan sorunların en önemlileri, tarım arazilerindeki tahribat, tuzlanma ve çölleşmedir. İç Anadolu Bölgesi, bitki örtüsünün tahrip olduğu, yoğun toprak işleme ve nadaslı buğday tarımının yapıldığı bununla birlikte, rüzgar erozyonu şiddetinin en yüksek olduğu bölgedir. Su ve rüzgar erozyonu ile birlikte jeolojik faktörler ve yeraltı sularının kontrolsüz kullanımı sonucunda oluşan obruklar ise son yıllarda giderek artmaktadır (WWF, 2021: 9). Havza genelinde kaçak ve kontrolsüz su kullanımı önemli bir risk unsurudur. Obruk oluşumlarının temel nedeni olan kontrolsüz yeraltı suyu kullanımının engellenebilmesi için önleyici politikalar uygulanmalıdır.

Konya Havzası'nda bilinçsiz tarım yapılması, gerekli uygulamalar neticesinde verimli olabilecek toprakları büyük oranda verimsiz ve erozyona maruz hale getirmiştir. Bu doğrultuda havza sınırlarında ağaçlandırma ve mera ıslahlarının ilgili kurumlarca gerçekleştirilmesi fayda sağlayacaktır aynı zamanda havza içinde yer alan orman ve mera alanlarının korunması ve geliştirilmesi için yerel halkın konu ile ilgili bilgi sahibi yapılması faydalı olacaktır (TOBSYGM, 2020: 26). İklim değişikliği Konya ve Karaman bölgelerinde köknar ve karaçam ormanları üzerinde en fazla etkide bulunacaktır. Bu doğrultuda, tür çeşitliliğinin yüksek tutulması, gelecekteki iklim koşullarına daha uyumlu olacağı öngörülen ardıç ve meşe türlerinin ağaçlandırma faaliyetlerinde tercih edilmesi, kurumları önlemek için ağaç sıklığının iyi yönetilmesi, düşük rakımlı ve güney bölgelerde bulunan ağaçların tohumlarının üst bölgelere ve kuzey kısımlara taşınması gerekmektedir. Bunun birlikte ağaçlandırma ve dikilen fidan sayısının yanında arazinin ağır makinelerle işlenmesinden de kaçınılan toprak koruma yöntemleri de ön plana çıkarılmalıdır. Aynı zamanda değişen iklime uygun gen yapısına sahip doğal yaşlı ormanlarda koruma altına alınmalıdır (WWF, t.y).

Tarım topraklarına yönelik bir tehdit unsuru oluşturan önemli bir diğer sorun alanı ise, tuzluluktur. Dünya genelinde tarım alanlarının %20'si fazla ve hatalı sulama nedeni ile aşırı tuzlanmıştır, Türkiye'de tuzlanmanın en yaygın görüldüğü alan ise, topraklarının önemli bir

kısmı tuzlu taban suyu ile oluşan ve tahıl ambarı olarak anılan Konya Havzası'dır (WWF, 2021: 58).

İklim değişikliği farklı coğrafyalarda farklı etkiler ortaya çıkaracağı için, iklim değişikliğinden minimum düzeylerde etkilenebilmek adına, bölgeye özgü iklim risklerinin neler olduğunun tespit edilmesi ve temel nedenlerle mücadele edilmesi en önemli gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte iklim değişikliği meydana geldiği bölgelerde bazı olumlu sonuçlar, fırsatlarda ortaya çıkarma potansiyeline sahiptir. Bu fırsatlarında belirlenmesi, uyum seçenekleri tespit edilirken önemli avantajlar sağlayabilecektir.

## 2. YÖNTEM

Konya Kapalı Havzası'na ilişkin olarak hazırlanan, raporlar, süreli yayınlar, internet kaynakları incelenerek veri toplaması yapılmıştır. Yapılan literatür taraması sonucu, elde edilen bulgular doğrultusunda havza için öncelikli sorun alanları tespit edilmiş ve bu doğrultuda uygulanması gereken politika öncelikleri belirlenmiştir.

## 3. BULGULAR

Havza genelinde yaklaşık 3 milyon hektar tarıma elverişli alan bulunmasına rağmen günümüzde sadece mevcut su temini doğrultusunda yalnızca 1 milyon hektarı sulanabilmektedir. Konya Ovası'nda yağış miktarı metrekarede ortalama 318mm iken, Türkiye ortalaması 622mm'dir. Yani Türkiye ortalamasının yarısına karşılık gelen bir yağış potansiyeli bulunmaktadır. Özellikle Karapınar ve Tuz Gölü bölgelerinde ise yağışların yetersizliği nedeni ile yağış miktarı daha da azalmaktadır. Bu durumda ise, sulama suyu ihtiyacının yeraltı sularından takviye edilerek sağlanmasına yol açmakta sonucunda ise, yeraltı suları aşırı azalmaktadır (Nalbantçılar, 2021).

2021 yılı havza yeraltı su seviyesinde normalin üstünde bir düşüş yaşanmıştır. Sulu tarım yapan çiftçilerin yeraltı sularını kullanması nedeni ile her yıl ortalama 2metre'lik bir düşüş yaşanırken, 2021 yılında bu rakam 15 metreyi bulmuştur. Ayrıca 2017 yılından günümüze geçen süreçte bölge, kış aylarında çok fazla kar yağışı da almamıştır (NTV, 2021). Bazı bölgelerde pilot proje olarak uygulanan doğrudan ekim yöntemi ile konvansiyonel yöntemle göre verim azalışı olmadığı gibi üreticiler aynı verimi daha az maliyetlerle elde etmişler ve yakıt tasarrufu sağlamışlardır. Bu nedenle Konya bölgesinde yapılan tarımsal faaliyetler için doğrudan ekim makinası temini önemli bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır ( aktaran WWF, 2021: 71).

Lut Gölü'nden sonra Ortadoğu'daki dünyanın en tuzlu 2. gölü olan Tuz Gölü'nde iklim değişikliğinin yıkıcı etkisi aşırı ve plansız yer altı suyu kullanımı nedeni ile ciddi bir şekilde hissedilmektedir. Öyle ki su çekilmesi nedeni 5 bin yavru flamingonun ölümüne yol açan felaket, dünya basınında çevre felaketi yaşanan sulak alan, olarak yer almıştır (Ekercin, 2021). Havzada kuş çeşitliliğinde son dönemlerde hızlı bir düşüş sürecine girmiştir. Başlıca sebebi ise, iklim değişikliği ve alınan tüm önlem ve yapılan uyarılara rağmen gerçekleştirilen kaçak tarımsal sulamadır (Arık, 2021).

Havzada son dönemlerde obruk oluşumları ile birlikte yüzey yarıkları da sıklıkla görülmeye başlanmıştır. Artan sıcaklıklar, suyun aşırı kullanımı ve yaşanan kuraklık sonucu yeraltı su seviyesinin düşmesi, yüzeyde deformasyona ve zeminin çökmesine yol açmaktadır. Bu durum ise, havzada yeraltı su seviyesindeki azalmaya bağlı oluşan yarıkların sayısını da artırmaktadır (Doğan, 2021).

Bölgedeki su kaynakları da kurumaya başlamıştır. Türkiye'nin en büyük gölleri içinde bulunan Akşehir Gölü'nü besleyen su kaynağı Akpınar tamamen kurduğu için, bölgede su sıkıntıları yaşanmaktadır (Habertürk, 2021a).

Konya Ovası Projesi kapsamında inşa edilen, Afşar Hadimi Barajı ile su tutulmaya başlanmıştır. Bu şekilde uygulanacak projeler ve gerçekleştirilecek tesislerle tarım arazilerine su verilerek, yeraltı su kullanımı azaltılmaya çalışılmaktadır. Bu doğrultuda KOP kapsamında gerçekleştirilecek projelerle, tarımsal sulamada kullanılan su miktarının artırılması, enerji üretimi ve yeraltı suyunun daha fazla desteklenmesi hedeflenmektedir (Habertürk, 2021b).

Havzada 122 kuyuya yerleştirilen sensörler aracılığı ile su seviyesi anlık ölçülmektedir. Bu kapsamda yeraltı su seviyeleri değişimi ile su çekimi arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Ayrıca havzada yer alan alt havzalarının birbirleriyle olan etkileşimleri incelenerek, elde edilen bulgular doğrultusunda, yeraltı su kullanımının sürdürülebilirliği tespit edilmeye çalışılmaktadır (Pakdemirli, 2020).

Jeolojik kültür mirası listesinde bulunan ve dünyanın nazar boncuğu olarak nitelendirilen Meke Gölü'nde ise sular tamamen çekilmiştir. Suların çekilmesi aynı zamanda göldeki kirliliği de ortaya çıkarmıştır (Birgün, 2018).

#### **4. TARTIŞMA ve SONUÇ**

İklim değişikliği farklı coğrafyalarda farklı etkiler ortaya çıkaracağı için, minimum düzeylerde etkilenebilmek adına, bölgeye özgü iklim risklerinin neler olduğunun tespit edilmesi ve temel nedenlerle mücadele edilmesi en önemli gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca iklim değişikliği meydana geldiği bölgelerde bazı olumlu sonuçlar, fırsatlarda ortaya çıkarma potansiyeline sahiptir. Bu fırsatlarında belirlenmesi uyum seçenekleri tespit edilirken önemli avantajlar sağlayabilecektir.

İklim riskleri tespit edilirken birbiri ile etkileşimli üç kavram çerçevesinde durum değerlendirmesi yapılmalıdır; etkilenebilirlik, maruz kalma ve tehlike. Uyum sağlama ve başa çıkma kapasitesinin eksikliği ile ilgili olarak ortaya çıkan etkilenebilirlik, olumsuz etkilenebilirlik eğilimi ya da yatkınlığıdır. Herhangi bir sistemin iklimle ilgili şiddetli olaylara maruz kalma derecesini belirten maruz kalma durumunda ise, insanlar, geçim kaynakları, türler, çevresel işlevler, ekosistem hizmetleri, doğal kaynaklar, altyapı, ekonomik, sosyal ve kültürel değerler ciddi oranlarda zarar görme potansiyeline sahiptirler. İklimle bağlantılı fiziksel olaylar ve fiziksel etkiler ve eğilimler ise tehlike durumunu belirtmektedir (ÇŞB&UNDP, 2020a). Havza genelinde kontrolsüz yeraltı suyu kullanımı, obruk oluşumları ve yüzey yarıklarını tetiklemektedir. Bu kapsamda etkilenebilirlik değerlendirmesinde ilk gözetilmesi gereken nokta, kontrolsüz yeraltı suyu kullanımının önüne geçilmesidir.

Maruziyet değerlendirmesinde ise, iklim değişimi ile bağlantılı olarak havzanın maruz kalacağı sıcaklık artışı ve yetersiz yağışlara odaklanması gerekmektedir. Sonuçta havza genelinde tehlike durumu ortaya çıkarabilecek noktalar ise, tarım değerliliği ile bağlantılı olarak yaşanacaktır.

Havza genelinde ortaya çıkan antroposentrik sorun alanlarının en temel sebebi, yeraltı sularının aşırı kullanımından kaynaklanmaktadır. Sıcaklık artışı ve yağış rejiminde yaşanan düşüşler ise tehlikenin boyutunu daha da artırmaktadır. Öncelikle yapılması gereken, yeraltı su kullanımının önüne geçmektir. Bu doğrultuda kaçak kuyular tespit edilip, kapatılmalı, kamu kurumları bölgedeki su kullanımına yönelik denetimlerini titizlikle yapmalıdır. Ayrıca kuraklığa dayanıklı fazla suya ihtiyaç duymayan ürünlerin, devlet tarafından teşvik edilmesi, çiftçilerin bu bitkilere yönelmesine imkan oluşturacaktır.

Kuraklık yetersiz yağışlar nedeni ile su miktarında geçici bir düşüşü ifade ederken, su kıtlığı: su ihtiyacının sürdürülebilir şartlarda yararlanılabilir su kaynaklarının kapasitesini aştığını belirten bir durumdur. Kuraklık durumunun bir afete dönüşmesi, insan faaliyetlerinin doğa üzerine yaptığı müdahaleler neticesinde daha kolay hale gelmektedir (OSB, 2017: 10). Bununla birlikte kuraklık hassasiyeti, insan faaliyetleri sonucu daha da şiddetlenebilmektedir. Kuraklığa dayanıklı, daha az su ve enerji kullanımı gerektiren tohum çeşitlerinin tercih edilmesi, mücadelede önemli bir yol kat edilmesine imkan oluşturacaktır.

Havza genelinde yaşanan tür kaybı, ekosistemlerin yapısının bozulmasına neden olurken bu durum ise ekosistem hizmetlerinin işlevlerini yitirmesine de yol açmaktadır.

Konya Kapalı Havzası'nda ve diğer havzalarda artan su sorunlarının önlenmesi gerekli politika önceliklerinin tespit edilmesi için, Cumhurbaşkanlığı bünyesinde Su Politikaları Kurulu oluşturulmalıdır ( Nalbantçılar, 2021).

Havzada yaşanan kuraklığın etkilerinin düşürülmesi için, tüm paydaşların sürece dahil edilerek bilinç düzeyinin yükseltilmesi, sürdürülebilir tarımsal su kullanımının planlanması, gerekli tedbirlerin önceden alınarak, kuraklıkla etkin mücadele edilmesi için, görevli kamu kuruluşlarının üzerine düşeni yapması gerekmektedir (Ünal, 2021).

Havzada tarımsal sürdürülebilirlik ve verim için bölge yapısına uygun suya dayanıklı (arpa, buğday) gibi ürünlerin üretilmesi, daha uygun bir seçenektir. Havzadaki yağış ve su rejimine göre ekim ve planlama yapılmalıdır. Burada devlet tarafından suya dayanıklı bitkilerin yetiştirilmesi için daha fazla destek verilmesi, çiftilerinde bu ürünlere yönelmelerini sağlayacaktır. Yaşanan kuraklık sonucu, toprak ve suyun daha fazla korunması gereken bir dönem olması nedeni ile günümüzde tarımsal sulamada basınçlı sulama sistemleri kullanımı daha uygundur (Zengin, 2021). Bu çerçeve de akıllı tarım uygulamaları, gereksiz sulama, ilaçlama ve gübrelemeye ilişkin olarak çiftçilerin faaliyetlerini etkinleştirmektedir.

Su ihtiyacını karşılamak ve planlamakla görevli Devlet Su İşleri kurumunun kurumsal olarak yetki ve görevleri, kesin sınırlarla belirlenmeli ve kurumun su yönetiminde daha etkin olması sağlanmalıdır. Yüzey ve yeraltı su varlığını kesin olarak ortaya koyan, ihtiyaç duyulacak ve sağlanabilecek su miktarını hesaplayarak, durum analizine yönelik planlama yapan birimler oluşturulmalıdır (Arık, 2021). Havzanın ciddi kuraklık riski ile karşı karşıya bulunması nedeni ile etkin bir kuraklık yönetimi için risk tabanlı yönetim politikaları tercih edilmelidir.

Tuz Gölü'nde yaşanan kuraklık bölge ekolojisi üzerinde yıkıcı etkilere yol açmaktadır. Aynı zamanda sahip olduğu zenginlikleri kaybetmesi nedeni ile bölge, turist açıdan da çekiciliğini yitirmekte bu durum ise yerel kalkınmayı olumsuz yönde etkilemektedir. İklim değişikliği nedeni ile yaşanan olumsuzlukların zorunlu bir iç göçü tetikleme potansiyeli de muhtemel görünmektedir. 1. Derece doğal sit alanı olarak nitelendirilen Tuz Gölü'nün kurtarılması için; öncelikli olarak sulu tarımdan vazgeçilmesi gerekmektedir. Kaçak yer altı kuyuları kapatılarak, yeni kuyu açılmasının önüne geçilmeli, gölü besleyen su kaynakları desteklenmelidir. Göl seviyesindeki su miktarının tekrar yükseltilebilmesi için, kamu kurumlarının kararlı bir şekilde denetim yapması önemli bir gerekliliktir (Ekercin, 2021).

Sonuçta iklim değişikliğinin havza genelindeki toprak ve su kaynakları üzerinde ağır tahribatlara neden olması muhtemeldir. Yaşanan tür çeşitliliği kaybı ile birlikte havza genelinde yaşayan insanların yaşam alanları da tehdit altındadır. Bu nedenle havzanın çevresel sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için önleyici politik önlemlerin ivedilikle uygulanması, önemli bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.



## 5. KAYNAKLAR

Arık, Fetullah (2021). *Flamingolara ağlarken... 'tarihi' tablo çok daha korkunç...*  
<https://www.hurriyet.com.tr/gundem/flamingolara-aglarken-tarihi-tablo-cok-daha-korkunc-41854836> Erişim tarihi: 29.09.2021.

Birgün (2018). *Konya kapalı havzası alarm veriyor: 'Dünyanın nazar boncuğu kurudu. Erişim' <https://www.birgun.net/haber/konya-kapali-havzasi-alarm-veriyor-dunyanin-nazar-boncugu-kurudu-217631>. tarihi: 21.09.2021.*

Çapar, Gökşen (2019). “*Su kaynakları yönetimi ve iklim değişikliği*”.  
<http://suyonetimi.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/88/2019/10/%C4%B0klim%C4%B0N-Projesi-E%C4%9Fitim-Serisi-Mod%C3%BCI-8.pdf> Erişim tarihi: 26-09-2021.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB)(2002). *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi*. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12421\\_1.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12421_1.pdf). Erişim tarihi: 29-09-2021.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı & United Nations of Development Programme (ÇŞB & UNDP) (2020a). “*Türkiye’de iklim değişikliğine uyum eyleminin güçlendirilmesi projesi-Konya ili etki ve etkilenebilirlik analizi istişare toplantısı-21-22 Aralık 2020*.”Konya.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı & United Nations of Development Programme (ÇŞB & UNDP) (2020b). “*Türkiye’de iklim değişikliğine uyum eyleminin güçlendirilmesi projesi-yerel iklim değişikliğine uyum rehberi- 5 Kasım 2020*”.”Konya.

Doğan, Abdullah (2021). “*Konya Ovası’ndaki yüzey yarıkları yerleşim yerlerine ulaştı*”.  
<https://www.aa.com.tr/tr/cevre/konya-ovasindeki-yuzey-yariklari-yerlesim-yerlerine-ulasti/2375897> Erişim tarihi: 27.09.2021

Dünya Doğal Hayatı Koruma Vakfı (World Wildlife Found-WWF)(ty). “*Konya ormanları iklim değişikliğine hazırlanıyor*”. <https://www.wwf.org.tr/?4000/konyaormanlari>. Erişim tarihi: 26-09-2021.

Dünya Doğal Hayatı Koruma Vakfı (World Wildlife Found-WWF)(2021).*Türkiye’de tarım topraklarının dünü, bugünü ve geleceği*. Printworld Matbaa: İstanbul.

Ekercin, Semih (2021). “*Tuz Gölü eriyor, sessiz çığlık*”.  
<https://www.milliyet.com.tr/gundem/tuz-golu-eriyor-sessiz-ciglik-6613898> Erişim tarihi: 07.10.2021.

Habertürk (2021a). “*Konya’da dört mahalleyi besleyen tatlı su kaynağı kurudu*”. Erişim Akpınar <https://www.haberturk.com/konya-da-dort-mahalleyi-besleyen-tatli-su-kaynagi-akpinar-kurudu-3188444>. tarihi:11.09.2021.

Habertürk (2021b). “*Afsar Hadimi Barajı’nda su tutuldu*”.  
<https://www.haberturk.com/konya-haberleri/90684343-afsar-hadimi-barajinda-su-tutuldu> Erişim tarihi: 20.09.2021.

Nalbantçılar, M. Tahir(2021). “*Uzmanlar uyardı! salgından ve müsilağdan daha tehlikeli*”.  
<http://www.gazetevatan.com/uzmanlar-uyardi-salgindan-ve-musilajdan-daha-tehlikeli->

[1399683-gundem/](#) Erişim tarihi: 02.09.2021.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSB)(2017). *Ulusal kuraklık yönetimi strateji belgesi ve eylem planı 2017-2023*.

<https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Ulusal%20Kurakl%C4%B1k%20Y%C3%B6netimi%20Strateji%20Belgesi%20ve%20Eylem%20Plan%C4%B1/Ulusal%20Kurakl%C4%B1k%20Y%C3%B6netimi%20Strateji%20Belgesi%20ve%20Eylem%20Plan%C4%B1.pdf> Erişim tarihi: 27-09-2021.

Pakdemirli Ekrem, (2020). “*Konya Kapalı Havzası kuraklıkla boğuşuyor*”.  
<https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/konya-kapali-havzasi-kuraklikla-bogusuyor/1775473>  
Erişim tarihi. 23.09.2021

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Konya Ovası Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı (STBKOPBKİB). *Konya Ovası Projesi bölge kalkınma programı 2021-2023 eylem planı*.  
<http://www.kop.gov.tr/upload/dokumanlar/264.pdf> . Erişim tarihi: 27-09-2021.

Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (TOBSYGM)(2020). *Konya Kapalı ve Van Gölü Havzaları taşkın yönetim planının hazırlanması projesi*.  
[https://webdosya.csb.gov.tr/db/scd/icerikler/konya-kapal--havzas-\\_n-ha--scd-raporu-20210204113655.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/scd/icerikler/konya-kapal--havzas-_n-ha--scd-raporu-20210204113655.pdf). Erişim tarihi: 26-09-2021.

Uncu, B. (2019). *İklim için kentler yerel yönetimlerde iklim eylem planı*. İstanbul: Djital Düşler Basım Yayın.

Ünal, Arife Yıldız(2021). “*Güneydoğu Anadolu ve Konya Havzası'nda meteorolojik kuraklık yerini tarımsal kuraklığa bıraktı*”.  
<https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/guneydogu-anadolu-ve-konya-havzasinda-meteorolojik-kuraklik-yerini-tarimsal-kurakliga-birakti/2238321> Erişim tarihi: 12.05.2021.

Zengin, Mehmet (2021). “*Konya Ovası'nda büyük tehlike yeraltı suyu 15 metre aşağı indi*”.  
[https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/konya-ovasinde-buyuk-tehlike-yer-alti-suyu-15-metre-asagi-indi,Oon6ODPxL06v7FV7XB-hcg/BtBsV0WGEUinnYKLTDN\\_bQ](https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/konya-ovasinde-buyuk-tehlike-yer-alti-suyu-15-metre-asagi-indi,Oon6ODPxL06v7FV7XB-hcg/BtBsV0WGEUinnYKLTDN_bQ) .  
Erişim tarihi. 26.09.2021.