



ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

ADÜ ZİRAAT DERG

Journal of Adnan Menderes University Agricultural Faculty

Cilt (Volume): 18

Sayı (Issue): 2

Aralık (December) 2021

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ
(ADÜ ZİRAAT DERG)

JOURNAL OF ADNAN MENDERES UNIVERSITY AGRICULTURAL FACULTY

ISSN 1304-7787
e-ISSN 2717-7084

Cilt
(Volume) **18**

Sayı
(Issue) **2**

Aralık
(December) **2021**

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

(ADÜ ZİRAAT DERG)

JOURNAL OF ADNAN MENDERES UNIVERSITY AGRICULTURAL FACULTY

Cilt (Volume): 18, Sayı (Issue): 2, Aralık (December) 2021

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi tarım bilimleri alanında (*bahçe bitkileri, bitki koruma, biyosistem mühendisliği, peyzaj mimarlığı, tarım ekonomisi, tarımsal biyoteknoloji, tarla bitkileri, toprak bilimi ve bitki besleme, su ürünleri mühendisliği, gıda ve süt teknolojisi, zootekni ve benzeri çoğu temel ve uygulamalı araştırma*) yapılan özgün çalışmaları hakem incelemesi sonunda yayınlayan, yayın dili Türkçe ve İngilizce, uluslararası, bilimsel bir dergidir. Dergi; 2004 yılından günümüze, altı ayda bir olmak üzere yılın altıncı ve on ikinci aylarında çıkarılmakta ve iki sayıda bir cilt tamamlanmaktadır. Dergi TR Dizin (**ULAKBİM**), **EBSCOHost** (Academic Search Complete), **CrossRef** ve **Google Akademik** tarafından taranmaktadır.

Dergide hakem kurulunun onayladığı araştırma makaleleri yayınlanmaktadır. Lisans üstü tezlerden üretilmiş olan yayınlar "Lisans üstü tezinden üretilmiştir" ibaresi ile hakemlere gönderilmektedir.

Bir yazının yayınlanabilmesi için daha önce başka bir dergide yayınlanmamış veya başka bir dergiye gönderilmemiş olması ve yayına uygun görülmesi gerekmektedir. Makale için konusu ile ilgili en az iki hakemin olumlu değerlendirmesi alındıktan sonra yayınlama kararı alınmaktadır. Editörler makaleyi hakemlere göndermeden ret edebilir.

Yayınlanan yazılardaki bilimsel içerik, sonuç ve yazının etik kurallara uygun olup olmadığının sorumluluğu yazarlara aittir. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı, Editörleri ve Danışma Kurulu yayınlanan içerikten sorumlu değildir.

Makale başvuruları <http://dergipark.gov.tr/aduziraat> adresinden kabul edilmektedir. Başka iletişim araçları (mektup, e-posta vs.) ile yayın kabulü ya da yazar/hakem yazışmaları yapılmamaktadır. Makale yollandıktan sonra yazar eklenemez veya çıkartılmaz. Tüm yazarlar makalenin son halini inceleyip onaylamalıdır. Ayrıca diğer önemli hususlar derginin arka sayfasında "Yazarlara Önemli Not" başlığı altında verilmiştir.

Yayınlayan - Published By

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Aydın/Türkiye

Sahibi - Owner

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü
Prof. Dr. Osman Selçuk ALDEMİR

Yayın Kurulu Onursal Başkanı

Honory President of the Editorial Board

Prof. Dr. İbrahim GENÇSOYLU



Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Ziraat Fakültesi, Güney Yerleşke 09100, AYDIN / TÜRKİYE

Tel: 0 (256) 772 70 23 Faks: 0 (256) 772 72 33

E-posta: ziraatdergi@adu.edu.tr Web: <http://dergipark.gov.tr/aduziraat>

Adnan Menderes Üniversitesi Basımevi, AYDIN



ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

(ADÜ ZİRAAT DERGİ)

JOURNAL OF ADNAN MENDERES UNIVERSITY AGRICULTURAL FACULTY

Cilt (Volume): 18, Sayı (Issue): 2, Aralık (December) 2021

Baş Editör - Editor in Chief

Doç. Dr. Filiz YILDIZ AKGÜL

Alan Editörleri - Editorial Board

Bahçe Bitkileri (Horticulture)

Prof. Dr. Hudai YILMAZ

Bitki Koruma (Plant Protection)

Doç. Dr. Ümit ÖZYILMAZ

Dr. Arş. Gör. Melis USLUY YALÇIN

Gıda Bilim ve Teknolojisi (Food Science and Technology)

Dr. Arş. Gör. Ecem AKAN

Peyzaj Mimarlığı (Landscape Architecture)

Doç. Dr. Ebru ERSOY TONYALIOĞLU

Tarım Alet ve Makinaları (Agricultural Machines)

Dr. Öğr. Üyesi Yüksel AYDOĞAN

Tarım Ekonomisi (Agricultural Economics)

Doç. Dr. Gökhan ÇINAR

Tarımsal Yapılar ve Sulama (Agricultural Structures and Irrigation)

Dr. Öğr. Üyesi Ersel YILMAZ

Tarla Bitkileri (Field Crops)

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin UYSAL

Dr. Arş. Gör. Ali YiĞİT

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme (Soil Science and Plant Nutrition)

Doç. Dr. Saime SEFEROĞLU

Zootekni (Animal Science)

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ

Danışma Kurulu - Advisory Board

Prof. Dr. Ahmet KILIÇKAN (Aydın Adnan Menderes Üni.)

Prof. Dr. Cemal ATICI (Aydın Adnan Menderes Üni.)

Prof. Dr. Deniz ÇOBAN (Aydın Adnan Menderes Üni.)

Prof. Dr. E. Mennan YILDIRIM (Aydın Adnan Menderes Üni.)

Prof. Dr. Erhan AKKUZU (Ege Üni.)

Prof. Dr. Gönül AYDIN (Aydın Adnan Menderes Üni.)

Prof. Dr. H. Güner SEFEROĞLU (Aydın Adnan Menderes Üni.)

Prof. Dr. İbrahim CEMAL (Aydın Adnan Menderes Üni.)

Prof. Dr. Janusz POSPOLİTA (Opole Uni., Poland)

Prof. Dr. Kemal Tulühan YILMAZ (Çukurova Üni.)

Prof. Dr. İbrahim ÇAKMAK (Aydın Adnan Menderes Üni.)

Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU (Harran Üni.)

Prof. Dr. Mine KARATAŞ ÖZKAN (Southampton Uni., UK)

Prof. Dr. Mustafa Ali KAYNAK (Aydın Adnan Menderes Üni.)

Prof. Dr. Orhan KURT (Ondokuz Mayıs Üni.)

Prof. Dr. Soner BALCIOĞLU (Akdeniz Üni.)

Prof. Dr. Timo KAUTZ (Humboldt Uni., Germany)

Prof. Dr. Zöhre POLAT (Aydın Adnan Menderes Üni.)

Prof. Dr. A. Demet KARAMAN (Aydın Adnan Menderes Üni.)

Asst. Prof. Sunday O PETERS (Berry Collage, USA)

Doç. Dr. Soner AKGÜL (Çukurova Üni.)

Dr. Iwona Klosok BAZAN (Opole Uni., Poland)



Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Ziraat Fakültesi, Güney Yerleşke 09100, AYDIN / TÜRKİYE

Tel: 0 (256) 772 70 23 Faks: 0 (256) 772 72 33

E-posta: ziraatdergi@adu.edu.tr Web: http://dergipark.gov.tr/aduziraat

Adnan Menderes Üniversitesi Basımevi, AYDIN



ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

JOURNAL OF ADNAN MENDERES UNIVERSITY AGRICULTURAL FACULTY

Cilt (Volume): 18, Sayı (Issue): 2, Aralık (December) 2021

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

ARAŞTIRMA MAKALELERİ/RESEARCH ARTICLES

Ardahan ve Kars İlleri Sığırcılık İşletmelerinin Yapısal Sorunları

149

Oktay GÜVEN

Structural Problems of Cattle Shelter Enterprises in Provinces Ardahan and Kars

Farklı Zamanlarda Yapılan Yaprak Alma ve Uç Alma Uygulamalarının Üzümde Salkım Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

157

İlknur KORKUTAL, Elman BAHAR, Arzu ZİNNİ

Determination the Effects of Leaf Removal and Topping at Different Times on the Grape Cluster

Dane Mısır Üretimi Yapan İşletmelerin Damla Sulama Desteklemelerinden Faydalanma Durumunu Etkileyen Faktörler

165

Serhan CANDEMİR, Başak AYDIN, Osman UYSAL, Yeşim AYTOP

Factors Affecting the Utilization from Drip Irrigation Subsidies of Grain Maize Enterprises: Case of Kahramanmaraş Province

Orta Anadolu'da Erozyon Tehdidi ve Toplulaştırma Uygulamalarında Çevre Sorunlarının Önem ve Önceliği

171

Muhittin ÇELEBİ

Erosion Hazard in Central Anatolia, and the Importance and Priority of Environmental Problems on Land Consolidation

Ruta graveolens L. Uçucu Yağının *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) Larva ve Erginleri Üzerine Fumigant Etkisi

181

Fulya KAYA APAK, Hayrettin İlker ÖZDEMİR

Fumigant Effect of *Ruta graveolens* L. essential oil against larvae and adult of *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae)

Kırsal Kesimde Tasarruf Eğilimini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Örneği

189

Seray SÖNMEZ, Mehmet Metin ARTUKOĞLU

A Research on the factors affecting propensity to save in rural areas: Case of İzmir

Bektaşi Üzümü (*Ribes uva-crispa* L.) ve Dağ Frenk Üzümünün (*Ribes alpinum* L.) Bazı Biyokimyasal İçerik ve Biyolojik Aktiviteleri Yönünden Karşılaştırılması

197

Nurcan ERBİL, Zehra Tuğba MURATHAN, Mehmet ARSLAN, Ahmet İLÇİM

Comparison of Some Biochemical Content and Biological Activities of Gooseberry (*Ribes uva-crispa* L.) and Alpine Currant (*Ribes alpinum* L.)

Eskişehir Koşullarında Bazı Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Verim ve Verim Ögelerine Etkisi

205

Engin TAKIL, Nihal KAYAN

The Effects of Some Weed Control Methods on Yield and Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Eskişehir Conditions

SABRİBEY Maltlık Arpa Çeşidinin Islah Hikayesi

215

Soner YÜKSEL, Taner AKAR, İsmail SAYIM, Namuk ERGÜN, Sinan AYDOĞAN, Turgay ŞENAL, Safure GÜLER, Savaş BELEN, Ali Cevat SÖNMEZ

Breeding Story of Malting Barley Variety Sabribey

Geçirimli Betonun İnfiltrasyon Performansının Ölçülmesi: Peynircioğlu Deresi Parkı, Mavişehir, İzmir

225

Merve ÖZEREN ALKAN, Gülşah KAÇMAZ, Şerif HEPCAN, Çiğdem COŞKUN HEPCAN

Measuring Infiltration Performance of Pervious Concrete: Peynircioğlu Stream Park, Mavişehir, İzmir

Müziğin Peyzaj Algısı Üzerindeki Etkisi

233

Saliha TAŞÇIOĞLU, Nur Yasemin BAŞKAN GÜNAL

Effect of music on landscape perception

Effect of Industrial Refining Process on Fatty Acid, Sterol, Volatile Compound Profile and 3-MCPD Ester Content of Canola and Corn Oils **245**

Aslı YILDIRIM VARDİN, Aslı YORULMAZ

Endüstriyel Rafinasyon İşleminin Kanola ve Mısır Yağlarının Yağ Asidi, Sterol, Uçucu Bileşen Profili ve 3-MCPD Ester İçeriğine Etkisi

Koruma Statüsüne Sahip Kentsel Periferik Peyzajın, Peyzaj Değeri ve Ekoturizm Potansiyeli Açısından Analizi **253**

Esra ÖZHANCI

Analysis of Urban Peripheral Landscape with Conservation Status in Terms of Landscape Value and Ecotourism Potential

Yarı Kurak İklim Koşulları İçin Islah Amaçlı Yetiştirilen Bazı Kırmızı Mercimek Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi **267**

Ayşe Gülgün ÖKTEM

Determination of Yield and Yield Components of Some Red Lentil Lines and Varieties Grown for Breeding Purposes to Semi-Arid Climatic Conditions

Bazı Yağ Bitkilerinin Yağ Oranları ve Yağ Asit Kompozisyonlarının Karşılaştırılması **275**

Merve GÖRE, Orhan KURT

Comparison of Oil Contents and Fatty Acid Compositions of Some Oil Plants

Bazı Ceviz Çeşitlerinin Isparta Ekolojisinde Biyokimyasal ve Mineral Madde İçerikleri **285**

Bilal YALÇIN, Adnan Nurhan YILDIRIM, Fatma YILDIRIM, Civan ÇELİK

Biochemical and Mineral Contents of Some Walnut Cultivars in Isparta Ecology

Taze ve Örgü Peynirlerinde Doğal Yolla Meydana Gelen Benzoik Asit Miktarının Belirlenmesi **293**

Ecem AKAN, Oktay YERLİKAYA, Leyla GÜÇER, Şaban MERİÇ, Pınar ÇAKIR TOPDEMİR, Özer KINIK

Determination of Naturally Occurring Benzoic Acid in Fresh and Braided (Orgu) Cheese

Locked-down!: Parental perception of children's changing access and use of urban green spaces and playgrounds after COVID 19 outbreak

303

Melih BOZKURT

Sokağa Çıkmak Yasak!: COVID 19 salgını sonrasında çocukların kentsel yeşil alanlara ve oyun alanlarına erişiminin ve kullanımının değişen durumuna ilişkin ebeveyn algısı

Siyah İncir Sineği'nin (*Silba adipata* Mcalpine, Diptera: Lonchaeidae) Aydın İlinde İncir Bahçelerinde Bulunma Oranı, Popülasyon Değişimi ve Bazı Biyolojik Özellikleri

311

Eşref TUTMUŞ, Tülin AKŞİT

The Rate of Infestation, the Population Fluctuation and Some Biological Characteristics of Black Fig Fly (*Silba adipata* Mcalpine, Diptera: Lonchaeidae) in Fig Orchards in Aydın Province

Ardahan ve Kars İlleri Sığırcılık İşletmelerinin Yapısal Sorunları

Oktağ GÜVEN*¹ ¹ Kuzeydoğru Anadolu Kalkınma Ajansı Genel Sekreterliğı

Öz: Sığırcılık, sürekli artan nüfusun gıda talebini karşılamasının yanı sıra istihdam potansiyeli, Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla içindeki payı, kırsal kalkınma ve yoksullukla mücadele gibi birçok açıdan stratejik öneme sahiptir. Sığırcılık Ardahan ve Kars illerinde geniş çayır ve meraların sağladığı rekabet avantajı, kırsal nüfus oranının ülke ortalamasının üzerinde olması ve sanayinin gelişmemiş olması nedeniyle yaygın olarak yapılmaktadır. Ancak yapılan araştırmalar sektöru bu illerde başta verimlilik ve hayvan sağlığı olmak üzere birçok sorunla mücadele ettiğini göstermektedir. Bu çalışma Ardahan ve Kars illeri sığır işletmelerinin yapısal sorunlarını tespit etmek ve çözüm önerileri sunmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma kapsamında yapılan anket sayısı oransal yaklaşım yöntemi doğrultusunda belirlenmiştir. Araştırma sonuçları Ardahan ve Kars illerinde sığırcılığın küçük ölçekli aile işletmeciliğı şeklinde geleneksel barınaklarda yapıldığını, yerli ırkların halen yaygın olarak beslendiğini, işletmelerin yaklaşık yarısının kaba yem yetiştiriciliğı için yeterli araziye sahip olmadıklarını, barınaklarda hayvan refahına dikkat edilmediğini ortaya koymuştur. Üretici profili bakımından ise genç ve eğitimli kesimin sektörden uzak durduğunu, üreticilerin yaklaşık üçte birinin sosyal güvenceden yoksun olduğunu ve üreticilerin mesleki bilgi düzeyinin düşük olduğunu göstermiştir. Bu çerçevede genç ve eğitimli kesimin sektöre ilgisini artıracak adımların atılması, işletme ölçeğini büyütme, barınakları iyileştirmeye ve kültür ırkı hayvanların yaygınlaştırılmasına yönelik destek verilmesi önerilmektedir. Üreticilere yönelik mesleki eğitim faaliyetlerinin tasarlanıp uygulanması verimliliğı artırmak için zorunluluk arz etmektedir. Ayrıca kırsaldaki yaşam kalitesini artıracak yatırımların yapılması sektörün gelişimine ve rekabet gücüne önemli düzeyde katkı sunacağı anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler: İşletme ölçeğı, barınak, üretici demografisi**Structural Problems of Cattle Shelter Enterprises in Provinces Ardahan and Kars**

Abstract: The cattle livestock has a strategic importance in addition to meeting the food demand of the ever-increasing population in many respects, such as employment potential, its share in the Gross Domestic Product, and rural development and the fight against poverty. Cattle shelter are widespread in provinces Ardahan and Kars due to the competitive advantage provided by large meadows and pastures, high rural population ratio above country average and undeveloped industry. However, the researches show that the sector in these provinces tackles with many problems, especially productivity and animal health. This research was carried out to determine structural problems of the cattle shelter enterprises in Ardahan and Kars and to make suggestions for solving of the problems identified. The number of questionnaires within the scope of the research was determined by proportional approach method. The results revealed out that cattle shelter are done in traditional shelters and in the form of small-scale family business, native breeds are still widely fed, about one-half of the farms do not have sufficient land for roughage cultivation, and animal welfare is not considered. From the point of stockbreeder profile, the study unveils that young and educated people are not willing to work in the sector, about one-third of stockbreeders lack social security, and craft knowledge of stockbreeders is low. In this framework, it can be stated that programs to increase the interest of the young and educated people, grants to increase the scale of the enterprise, the number of culture breed animals, and improve shelters. The design and implementation of vocational training for stockbreeders is imperative to increase productivity. Moreover, improvement of life quality in rural areas will contribute to the development and competitiveness of the sector.

Keywords: Scale of enterprises, shelter, stockbreeder demography**GİRİŞ**

Gelişmekte olan bölgelerin temel geçim kaynaklarından olan büyükbaş hayvancılık, sürekli olarak artan nüfusun gıda talebini karşılamasının yanı sıra istihdam ve ihracat potansiyeli, Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYH) içindeki payı ve yoksullukla mücadele gibi birçok açıdan stratejik önemini korumaktadır. Sektör gerek gıda sanayi, tekstil, hazır giyim gibi birçok alana girdi sağlayarak gerekse tarım makinaları imalatı, yem ve ilaç sanayi gibi alanlara yönelik oluşturduğu talep ile sanayinin gelişmesinde de son derece önemli bir rol oynamaktadır.

Küreselleşme tüm sektörlerde olduğu gibi büyükbaş hayvancılık sektöründe de yoğun bir şekilde kendini

göstermekte ve yereldeki üreticilerin rekabet edebilirlik düzeyinin yükseltilmesi gerekliliğini beraberinde getirmektedir. Üreticilerin başarıları, ürünlerini uluslararası piyasalarda satabilme kabiliyetlerine bağlı durumdadır ve bu bağımlılık sürekli artmaktadır. Üreticiler gelecekte sadece maliyet açısından değil, daha kaliteli, daha hızlı ve daha ucuz üretme açısından da rekabet etmek durumunda kalacaktır (Boehlje, 2010).

Türkiye’de büyükbaş hayvancılık gıda arz güvenliği açısından

***Sorumlu Yazar:** guvenoktay@hotmail.de

Geliş tarihi: 01.10.2020

Kabul tarihi: 15.12.2021

yüksek düzeyde önem arz etmektedir. Zira dünya kırmızı et üretiminin yaklaşık %30'u sığırlardan, %5'i küçükbaş hayvanlardan karşılanırken, Türkiye'de kırmızı et üretiminin %88'i sığırlardan, %12'si ise küçükbaş hayvanlardan elde edilmektedir (Anonim, 2018a). Bunun yanında 2019 yılında Türkiye'de üretilen yaklaşık 23 milyon ton sütün de %90.5'i büyükbaş hayvancılıktan elde edilmiştir (Anonim, 2020a). Dolayısıyla büyükbaş hayvancılığın çıktıkları olan et ve süt, Türkiye'de insanların sağlıklı ve dengeli beslenmesinde son derece önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca Türkiye'deki nüfus artışı, kentleşme, kişi başına gelir seviyesindeki yükseliş gibi faktörler de et ve süt ürünlerine yönelik talebi artırmaktadır (Gül ve Uzun, 2014).

Coğrafi ve iklimsel nedenlerden dolayı büyükbaş hayvancılık Türkiye'nin hemen her bölgesinde görülen bir ekonomik faaliyet kolu durumundadır. Ancak sektörün doğası gereği geniş arazilere ihtiyaç duyulduğundan genelde köylerde ve beldelerde yoğun olarak yapılmaktadır. Ardahan ve Kars illerinde de, geniş çayır ve meraların sağladığı rekabet avantajı, kırsal nüfusun ülke ortalamasından yüksek olması ve sanayinin gelişmemiş olması nedeniyle büyükbaş hayvancılık yaygın bir şekilde yapılmaktadır.

Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre, 2019 yılı itibarıyla Ardahan'da yaklaşık olarak 370 bin büyükbaş hayvan ve 14 bin işletme, Kars ilinde ise 705 bin büyükbaş hayvan ve 26 bin işletme TÜRKVET sistemine kayıtlıdır. Bu illerden her yıl ortalama 140-160 bin arasında büyükbaş hayvan canlı olarak ülkenin muhtelif bölgelerine sevk edilmektedir. 2019 yılında Ardahan'da yaklaşık 420 bin ton, Kars'ta ise 577 bin ton inek sütü üretilmiştir (Anonim, 2020b). Üretilen bu sütün büyük çoğunluğu Ardahan ve Kars il genelinde faaliyet gösteren 70 civarında imalathanede başta kaşar peyniri olmak üzere süt ürünlerine dönüştürülmektedir (Ardahan/Kars Tarım ve Orman İl Müdürlüğü). Bu veriler büyükbaş hayvancılığın Ardahan ve Kars'ın ekonomisi ve kalkınması açısından ne derece önem arz ettiğini ortaya koymaktadır.

Bununla beraber Ardahan ve Kars ilinde faaliyet gösteren büyükbaş hayvancılık işletmelerinin düşük verimlilik ve hayvan sağlığı başta olmak üzere birçok sorunla karşı karşıya olduğu yapılan araştırmalar ile tespit edilmiştir (Tilki ve ark. 2013; Demir ve ark., 2014; Güven ve ark., 2017). Bu araştırma Ardahan ve Kars illerinde büyükbaş hayvancılık işletmelerinin yapısal sorunlarını tespit etmek ve çözüm önerileri sunmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma kapsamında uygulanan anket bir taraftan işletmelerin yapısal sorunlarını tespit ederken, diğer taraftan üreticilerin profilini ortaya çıkarmaya yönelik olarak hazırlanmıştır. Böylelikle işletmelerin yapısal sorunları tespit edilirken, bu sorunların üreticiler ile ilgisinin kurulması ve daha isabetli çözüm önerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan materyal birincil ve ikincil nitelikteki verilerden oluşmaktadır. Araştırmanın temel amacı, Ardahan ve Kars illerinde faaliyet gösteren büyükbaş hayvancılık işletmelerinin yapısal sorunlarının ortaya konulması ve çözüm önerileri sunulması olduğundan birincil nitelikteki veriler, Ardahan ve Kars ilinde büyükbaş hayvancılık sektöründe faaliyet gösteren işletmelerden tesadüfi olarak seçilen üreticiler ile yapılan anketlerden elde edilen verilerden oluşmaktadır. Anket çalışması yüz yüze görüşme tekniği ile yapılmış ve görüşülen kişiler hiçbir ön değerlendirmeye tabi tutulmamıştır. Araştırma kapsamında kullanılan ikincil nitelikteki veriler kalkınma, kırsal kalkınma, tarım ekonomisi, Türkiye ekonomisi alanında basılı her türlü kitap, makale, bildiri vb. dokümanlar taranarak elde edilmiştir. Bunun yanında çeşitli kamu kurumlarının (Türkiye İstatistik Kurumu, Tarım ve Orman Bakanlığı) ve uluslararası kuruluşların yayınları ve istatistiklerinden faydalanılmıştır. Ardahan ve Kars ilinde büyükbaş hayvancılık sektöründe faaliyet gösteren üreticiler araştırmanın ana kitlesini oluşturmaktadır. Yapılan anketlerin sayısı hesaplanırken, söz konusu illerde büyükbaş hayvancılık yapan ve TÜRKVET sistemine kayıtlı üreticilerin sayısı esas alınmıştır. Ana kütleli temsil edebilecek örnek kütleinin belirlenmesinde oransal yaklaşım yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem doğrultusunda anket sayısı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Miran, 2003):

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_p^2 + p(1-p)} \quad (1)$$

Formülde; n= örnek büyüklüğünü, N= ana kütleli, p= tahmin oranını (0.5 maksimum örnek büyüklüğü için), σ_p^2 = oran varyansını (maksimum örnek hacmine ulaşmak için % 95 güven aralığında çizelge değeri 1.96 ve % 5 hata payı ile) ifade etmektedir. Ana kütleli oluşturan üreticilerin özellikleri başlangıçta bilinmediğinden, örnek hacmini azami düzeye çıkarmak için p=0.5 olarak alınmış ve örnek hacmi 384 olarak bulunmuştur. Saha çalışması esnasında, anketlerden bazılarının hatalı olma ihtimali göz önüne alınarak güvenli tarafta kalmak için anket sayısı %5 artırılmış ve toplamda 404 adet anket yapılmıştır. Ardahan ve Kars illerinde 2019 yılında TÜRKVET sistemine kayıtlı işletme sayıları ve anketlerin dağılımı Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. İllere göre işletme sayıları ve anketlerin dağılımı

İl	İşletme Sayısı	Oran (%)	Anket Sayısı	Oran (%)
Ardahan	13,887	34.7	140	34.7
Kars	26,055	65.3	264	65.3
Toplam	39,942	100	404	100

Kaynak: Ardahan/Kars Tarım ve Orman İl Müdürlüğü

BULGULAR VE TARTIŞMA**Üretici Profili**

Büyükbaş hayvancılık erkek üreticilerin son derece yoğun olduğu bir ekonomik faaliyet alanıdır. Bu durum yapılan saha çalışmasında da görülmüştür. Anket çalışmasına katılanlardan sadece 2 üretici (%0.5) kadın, 402 (%99.5) üretici erkektir. Fakat belirtmek gerekir ki; 50 baş altı hayvan varlığına sahip aile işletmesi niteliğindeki işletmelerin hemen hepsinde üreticiler eşleriyle birlikte çalışmaktadırlar. Ayrıca üreticilerin hemen hepsi okul dışında kalan zamanlarda çocuklarının da işletmelerinde çalıştıklarını beyan etmiştir.

Üreticilerden 30 kişi (%7.4) bekâr, 3 kişi (%0.74) dul, 371 üretici (%92.6) evli olduğunu beyan etmiştir. Bekâr olanlar

Çizelge 2. Üreticilerin yaş ve eğitim seviyelerinin dağılımı

Üretici Yaşı					
	35 ve aşağısı	36-50 arası	51-65 arası	66 ve üstü	Yaş Ortalaması
Üretici Sayısı	62	159	153	30	48.8
Oran (%)	15.4	39.4	37.8	7.4	-
Eğitim Seviyesi					
	Okuryazar değil	Okuryazar/İlkokul	Ortaokul	Lise	Ön lisans ve üzeri
Üretici Sayısı	2	205	85	84	28
Oran (%)	0.5	50.8	21	20.8	6.9

Ankete katılan üreticilerden 35 yaş ve daha genç olanların oranı 15.4, 65 yaş üstü üreticilerin oranı ise 7.4 civarındadır. Ankete katılan toplam 404 üreticinin yaş ortalaması 48.8'dir. Tokat ilinde yapılan bir çalışmada üreticilerin yaş ortalaması 49.9 olarak tespit edilmiştir (Tümer ve Birinci, 2011). Trakya Bölgesi'nde faaliyet gösteren tarım işletmelerinde yapılan bir araştırma kapsamında ise işletme yöneticisi ortalama yaşı 49.9 olarak tespit edilmiştir (Aydın ve Unakıtan, 2016). Bu durum genç nüfusun genel olarak tarım sektörüne ilgisinin düşük olduğunu ve sektörün orta yaş ve üzeri üreticilerin elinde olduğuna işaret etmektedir.

Katılımcıların eğitim seviyeleri bakımından Çizelge 2 incelendiğinde, üreticilerin %51.3'ünün ilkokul veya daha düşük düzeyde eğitilmiş oldukları, buna karşın üreticilerin %6.9'unun ön lisans ve üzeri eğitim seviyesine sahip oldukları dikkat çekmektedir. Trakya Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada da işletme yöneticilerinin %82.8'inin ilkokul/ilköğretim mezunu olduğu tespit edilmiştir (Aydın ve Unakıtan, 2016). Türkiye'de 2018 yılı itibarıyla ortalama eğitim süresinin 8.2 yıl olduğu dikkate alındığında Ardahan ve Kars ilinde sektördeki üreticilerin eğitim seviyesinin düşük olduğu görülmektedir (Anonim, 2019).

Çizelge 3'de ise üreticilerin sosyal güvenceleri bulunup bulunmadığı ve büyükbaş hayvancılık faaliyetlerinin yanı

haricinde hane başı ortalama çocuk sayısı 3.75, ortalama hane halkı sayısı ise 6.1 kişi olarak tespit edilmiştir.

İşletmesinde ücretli personel istihdam eden üreticilerin oranı %20.5 civarındadır. Bir başka ifadeyle, üreticilerin yaklaşık %80'i işletmelerini sadece aile bireyleri ile birlikte yürütmektedirler. Personel istihdamı bulunan 83 işletmenin ortalama işletme büyüklüğü 48.8 baş ve sürülerindeki kültür ırkı hayvanların oranı %22 civarındadır. Personel istihdam eden işletmeler gerek işletme ölçeği bakımından gerekse sürüdeki kültür ırkı hayvanların oranı bakımından bu araştırma kapsamında belirlenen ortalamaların üzerinde yer almaktadır. İstihdam edilen personele aylık olarak asgari ücret verilmektedir. Asgari ücret üzerinde maaş ödeyen üretici bulunmamaktadır. Çizelge 2'de ise üreticilerin yaş ve eğitim seviyelerine ilişkin detaylı veri sunulmuştur.

sıra başka bir işte çalışıp çalışmadıklarına ilişkin detaylı bilgi verilmiştir.

Çizelge 3: Sosyal güvence ve başka bir işte çalışma durumu

Sosyal Güvence	Üretici Sayısı	Oran (%)	Başka Bir İş	Üretici Sayısı	Oran (%)
Evet	276	68.3	Evet	151	37.4
Hayır	128	31.7	Hayır	253	62.6

Görüşülen üreticilerin %31.7'si herhangi bir sosyal güvencesinin bulunmadığını beyan etmiştir. Çalıştıkları bir işleri olmasına rağmen üreticilerin yaklaşık 1/3'ünün sosyal güvencesinin bulunmaması sektörün son derece önemli bir sorununa işaret etmektedir. Bu üreticilerin ilerleyen yaşlarda geçim sorunu yaşayacakları ve buna bağlı olarak önemli sosyal sorunların baş göstereceği gerçeği bu duruma müdahale edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Sosyal güvencesi bulunmayan üreticilerin ortalama işletme ölçeği 24 baş ve ortalama kültür ırkı hayvan oranı %6 civarındayken, sosyal güvencesi bulunanların ortalama işletme ölçeği 35 baş ve sürülerindeki ortalama kültür ırkı hayvan oranı %18 dolayındadır. Sosyal güvencesi bulunmayan üreticilerin ortalama işletme ölçeği hem Ardahan ve Kars ili ortalaması (27 baş) hem de bu araştırma kapsamında yapılan anket çalışması ile tespit edilen ortalama işletme büyüklüğünün (31 baş) altındadır.

Büyükbaş hayvancılık faaliyetleri haricinde başka bir işleri bulunup bulunmadığı sorusuna üreticilerin %37.4'ü evet yanıtı vermiştir. İkinci bir işi bulunan üreticilerden büyükbaş

hayvancılık işletmesini ikincil planda görenler bulunduğu gibi işletmesinden ailesinin geçimi için yeterli gelir elde edememe nedeniyle ikinci bir iş yapan üreticiler de bulunmaktadır. Bunun yanı sıra ikinci bir işi olmayan üreticilerden aktif olarak iş arama sürecinde olanlar da bulunmaktadır. Bu veriler anket yapılırken üreticilerin beyanlarından elde edilmiştir.

İşletme Ölçeği

İşletme ölçeği gerek verimlilik bakımından gerekse sektörün mevcut durumunu analiz etme bakımından son derece önemli bir göstergesi niteliğindedir. Türkiye genelinde büyükbaş hayvancılık faaliyetleri genel itibarıyla küçük ölçekli yapılmaktadır. Bu durumun neden olduğu sonuçlar arasında özellikle işletmelerin üretim maliyetlerini düşürmemesi ve hayvanların ve/veya hayvansal ürünlerin pazarlanması noktasında büyük işletmelere göre daha düşük düzeyde başarılı olunması yer almaktadır (Köseman ve Şeker, 2015a).

Ardahan ve Kars ilinde de büyükbaş hayvancılık genelde aile işletmesi olarak küçük ölçekli yapılmaktadır. Bu durum yapılan saha çalışmasında da görülmüştür. Üreticilerin sahip oldukları hayvan sayısına göre gruplandırılması Çizelge 4'de görülmektedir.

Çizelge 4: Üreticilerin işletme ölçeği, yaş ortalaması ve kültür ırkı hayvanların oranına göre dağılımı

	Hayvan sayısı				
	10 ve daha az	11-30 arası	31-50 arası	51-70 arası	71 ve üzeri
Üretici sayısı	55	209	86	27	27
Oran (%)	13.6	51.7	21.3	6.7	6.7
Üretici yaş ortalaması	48	50	46	50	46
Kültür ırkı hayvanların oranı (%)	7	12	15	22	29

Görüşülen üreticilerin %65.3'ünün işletmesinde 30 baş ve daha az sayıda hayvanı bulunmaktadır. 50 baş üzeri hayvana sahip üreticilerin oranı ise 13.4'tür. İşletme başına ortalama hayvan sayısı ise 31.4 baştır. İzmir ilinde yapılan bir çalışmada işletme başına ortalama hayvan varlığı 40.04 baş olarak tespit edilmiştir (Torgut ve ark., 2019). Malatya ilinde yapılan bir çalışmada ise 50 baş üzeri büyükbaş hayvan varlığına sahip işletmelerin toplam işletme sayısına oranı %0.6 olarak tespit edilmiştir (Köseman ve Şeker, 2015b). Bu veriler, Türkiye genelinde olduğu gibi, Kars ilinde de büyükbaş hayvancılık işletmelerinin küçük ölçekli olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 4'de dikkat çeken bir diğer husus işletmelerdeki hayvan sayısı arttıkça sürüde bulunan kültür ırkı hayvanların oranının da artmasıdır. Bu durum işletme ölçeği büyüdükçe üreticilerin sektörünün gereklerini daha fazla yerine getirdiklerine işaret etmektedir. Bir diğer ifadeyle daha büyük yatırım yapan üreticiler işletmelerine daha fazla özen göstermektedir. Ayrıca üretici yaşı ile işletme ölçeği arasında bir ilişki bulunmadığı da çizelgede görülmektedir.

Ankete katılan üreticilerin yaklaşık %31.7'sinin herhangi bir sosyal güvencesinin bulunmadığı üretici profili başlığı altında belirtilmişti. Çizelge 5'de ise üreticilerin işletme ölçeklerine göre sosyal güvence durumu gösterilmiştir.

Çizelge 5: Sosyal güvencesi olmayan üreticilerin işletme ölçeğine göre dağılımı

Ölçek	1-20 baş	21-40 baş	41-60 baş	61 ve üzeri
Sosyal Güvenliği Olmayan Üretici Sayısı	76	37	12	3
Toplam Üretici Sayısı	189	127	50	38
Oran (%)	40.2	29.1	24.0	7.9

Çizelgede dikkat çeken husus işletme ölçeği küçüldükçe sosyal güvencesi bulunmayan üretici oranının artmasıdır. 20 baş ve altında hayvan varlığına sahip üreticilerin %40.2'sinin sosyal güvencesi bulunmazken, 60 baş üzeri hayvan varlığına sahip üreticilerin %7.9'unun sosyal güvencesi bulunmamaktadır. Bu durum işletme ölçeği küçüldüğünden üreticilerin gelirinin azaldığı ve dolayısıyla düşük gelirli üreticilerin sosyal güvenceleri için bütçe ayıramadıklarına işaret etmektedir.

İşletmelerde Kültür İrki Hayvanların Oranı

Kültür ırkı hayvanların (Simental, Esmar, Montefon vb.) yerli ırklara nazaran gerek et verimi gerekse süt verimi bakımından daha iyi oldukları bilinen bir durumdur (Anonim, 2018b). Türkiye genelinde de büyükbaş hayvan ırklarının oranı zaman içerisinde kültür ırkları lehine artmaktadır. Bu durum sektörün rekabet gücü açısından son derece önemli bir gelişme niteliğindedir (Güven, 2018). Saha çalışması kapsamında görüşülen üreticilerin sürülerinde bakılan hayvanlar arasında kültür ırkı hayvanların oranına ilişkin durum Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6: Sürüdeki kültür ırkı hayvanların oranı

	Sürüdeki kültür ırkı hayvanların oranı (%)				
	0	1-20 arası	21-50 arası	51-80 arası	80-100 arası
Üretici Sayısı	298	28	35	12	31
Oran (%)	73.8	6.9	8.7	2.9	7.7
Ortalama İşletme Ölçeği	28	37	48	51	37

Kültür ırkı hayvanı hiç bulunmayan üreticilerin oranı %73.8 iken, sürüsünün tamamı veya tamamına yakını kültür ırkı hayvanlardan oluşan üreticilerin oranı %7.7 civarındadır. Bu durum bölgede halen yerli ırk hayvanların yaygın olduğunu göstermektedir. Çizelgede dikkat çeken bir diğer husus sürüdeki kültür ırkı hayvanların oranı arttıkça işletme ölçeğinde de genel itibarıyla kayda değer bir artış görülmüştür.

Ankete katılan üreticilerin kültür ırkı hayvan sayısının toplam hayvan sayısına oranı %14 dolayındadır. Türkiye toplam sığır varlığı içerisinde kültür ırkı hayvanların oranı ise %46.8 civarındadır (Güven, 2018). Muş ilinde yapılan bir çalışmada, işletmelerde yetiştirilen hayvanların %22.4'ünün kültür ırkından oluştuğu tespit edilmiştir (Bakır ve Kibar, 2019). Bu veriler ışığında, Ardahan ve Kars ilinde faaliyet gösteren büyükbaş hayvancılık işletmelerinde kültür ırkı hayvan sayısının Türkiye ortalamasına nazaran düşük olduğu, ancak bu durumun sadece Ardahan ve Kars'a özgü olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte yerli ırkların meraya dayalı hayvancılık yapan bölgelerde özellikle tercih edildiği dikkate alınmalıdır.

Barınak ve Soğuk Zincir

Büyükbaş hayvancılık işletmelerinde hayvanları barındırma koşulları başarılı bir işletmecilikte etkili olan faktörler arasında yer almaktadır. İyi bir barınakta büyük hayvan bölümü, genç hayvan büyütme ünitesi, buzağı bölmesi, sağım ünitesi, doğum bölmesi gibi bölümler bulunmalıdır. Ayrıca barınaklardaki sıcaklık, nem, aydınlatma, havalandırma gibi koşullar hayvan refahı ve verimlilik bakımından önem arz etmektedir.

Soğuk zincir sütün el değmeden ve dolayısıyla kalitesinde azalma olmadan depolanmasını sağlamaktadır. Bunun yanında soğuk zinciri bulunan işletmeler ürettikleri süt miktarı ile doğru orantılı devlet desteği almaktadırlar. Bu nedenle soğuk zincir rekabet edebilir bir işletmecilik için son derece önemlidir. Buna karşın Ardahan ve Kars ili büyükbaş hayvancılığında genel itibarıyla havalandırma imkânı son derece kısıtlı olan, aydınlatması bulunmayan, bölümlendirmelerin çok az sayıda olması gibi özellikleri ile bilinen geleneksel barınak tipi hâkim olup soğuk zinciri bulunan üretici sayısı da son derece düşüktür. Yapılan saha çalışmasında da bu durum tespit edilmiştir. Çizelge 7'de üreticilerin barınak türü ve soğuk zincir sahipliğine ilişkin detaylı bilgi sunulmuştur.

Katılımcılara barınaklarının geleneksel mi yoksa projeli mi olduğu sorulduğunda üreticilerin %11.1'i modern projeli barınağa sahip olduğunu belirtmiştir. Buna karşılık üreticilerin %89.9'u büyükbaş hayvancılık faaliyetlerini geleneksel barınaklarda yürütmektedir.

Ankete katılanlara soğuk zincirlerinin bulunup bulunmadığı sorusu yöneltilmiş ve yaklaşık %97 oranında hayır cevabı alınmıştır. Soğuk zinciri bulunan üretici oranı sadece %3'dür. Bu durum bölgedeki üreticilerin çok büyük bir çoğunluğunun soğuk süt desteğinden faydalanmadığını ve bu nedenle gelir kaybı yaşadığını göstermektedir.

Çizelge 7'de modern projeli barınağa sahip üreticilerin, geleneksel barınağı bulunan üreticilere nazaran hem işletme ölçeği bakımından hem de sürüdeki kültür ırkı hayvanların oranı bakımından çok daha iyi durumda oldukları görülmektedir. Aynı şekilde soğuk zinciri bulunan üreticilerin soğuk zinciri bulunmayan üreticilere nazaran hem işletme ölçeği bakımından hem de sürüdeki kültür ırkı

hayvanların oranı bakımından çok daha iyi durumda oldukları da Çizelge 7'de görülmektedir.

Hayvan Başına Barınak ve Yem Bitkisi Arazi Büyüklüğü

Hayvan refahı açısından önemli bir gösterge niteliği taşıyan barınak büyüklüğü verimlilik bakımından da önem arz etmektedir. Yapılan araştırmalar neticesinde barınaklarda hayvan başına en az 3 m² alan olması tavsiye edilirken, ildeki barınakların çoğunda bu alanın daha az olduğu bilinmektedir (Anonim, 2011).

Büyükbaş hayvancılık işletmelerinde yem giderleri üretim maliyetinin yaklaşık %70'ini oluşturmaktadır. Yem bitkisi veriminde yaşanan artışlar üretim maliyetini azalttığından üreticinin karlılığına doğrudan önemli ölçüde etki etmektedir (Güven, 2018). Ardahan ve Kars ilinin de içinde bulunduğu Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde bitkisel ürün üretiminin çok kısıtlı olduğu ve coğrafi şartların yem bitkisi üretimine uygun olduğu bilinmektedir. Çizelge 8'de ankete katılan üreticilerin hayvan başına barınak ve mera haricinde kullandıkları yem bitkisi arazi büyüklüğüne ilişkin durumu gösterilmiştir.

Görüşülen üreticilerin %38.9'unun barınaklarının hayvan başına 3 m² altında büyüklüğe sahip olduğu Çizelge 8'de görülmektedir. Hayvan başına 3-5 m² aralığında barınak büyüklüğüne sahip üreticilerin oranı %31.2 civarındadır. Üreticilerin yaklaşık %40'ının hayvan başına 3 m² altında barınak büyüklüğüne sahip olması hem verimlilik hem de hayvan refahı açısından son derece olumsuz bir durumdur.

Hayvan başına yem bitkisi arazi büyüklüğü 4 dekar ve daha az olan üreticilerin oranı %45,2'dir. Buna karşılık hayvan başına yem bitkisi arazi büyüklüğü 8 dekar ve üzerinde olan üreticilerin oranı ise yaklaşık olarak %31,1'dir. Ardahan ve Kars ilinde arazilerin büyük çoğunluğunun susuz olduğu dikkate alındığında üreticilerin yaklaşık %45'inin yeterli araziye sahip olmadığı söylenebilir. Zira büyükbaş hayvancılık sektöründe faaliyet gösteren üreticilerin hayvan başına 2.5 dekar sulu veya 5 dekar kuru araziye sahip olması işletme karlılığı için arzu edilen bir durumdur (Anonim, 2011).

Ankete katılan üreticilerin işletme başına ortalama yem bitkisi arazi büyüklüğü 165 dekadır. Trakya Bölgesi'nde tarım işletmelerine yönelik yapılan çalışmada ortalama işletme arazisi büyüklüğü 117.5 dekar bulunmuştur (Aydın ve Unakıtan, 2016). Tokat ilinde yapılan bir çalışmada işletmelerin ortalama arazi varlığı 47.5 dekar olarak tespit edilmiştir (Tümer ve Birinci, 2011). Türkiye genelinde 23.8 milyon hektar tarım arazisi, 3 milyon tarımsal işletme bulunmakta ve ortalama işletme büyüklüğü 59 dekar civarındadır (Anonim, 2020c). Bu veriler dikkate alındığında; Ardahan ve Kars ili büyükbaş hayvancılık işletmelerinin mera haricinde yem bitkisi ekimi için sahip oldukları ortalama arazi miktarının ülke ortalamasının çok üzerinde olduğu ve üreticilerin diğer bölgelere nazaran daha iyi durumda oldukları anlaşılmaktadır.

Çizelge 7: Üreticilerin barınak türü ve soğuk zincir sahipliğine ilişkin durum

Barınak	Üretici Sayısı	Oran (%)	Ortalama Hayvan Sayısı	Kültür Irkı Hayvanların Oranı (%)	Soğuk Zincir	Üretici Sayısı	Oran (%)	Ortalama Hayvan Sayısı	Kültür Irkı Hayvanların Oranı (%)
Modern	45	11.1	45	25	Evet	12	3	55	33
Geleneksel	359	89.9	30	12	Hayır	392	97	30	13

Çizelge 8: Hayvan başına (HB) barınak ve yem bitkisi arazi büyüklüğüne ilişkin durum

HB Barınak Büyüklüğü					
	3 m ² 'den az	3-5 m ²	6-8 m ²	9-11 m ²	12 m ² 'den fazla
Üretici Sayısı	157	126	61	31	29
Oran (%)	38.9	31.2	15.1	7.6	7.2
HB Yem Bitkisi Arazi Büyüklüğü					
	2 dekadardan az	2-4 dekar	5-7 dekar	8-10 dekar	11 dekadardan fazla
Üretici Sayısı	47	136	96	67	59
Oran (%)	11.6	33.6	23.7	16.5	14.6

SONUÇ

Ardahan ve Kars ilinde büyükbaş hayvancılık sektöründe faaliyet gösteren işletme sayısı dikkate alındığında, sektörün başta kırsalda yaşayanlar olmak üzere, çok büyük bir kitlenin geçim kaynağı olduğu görülmektedir. Aynı zamanda yöre ile özdeşleşmiş Kars Kaşarı ve gravyer peyniri üretiminin hammaddesi olan sütün arzını sağlaması nedeniyle sektör bölge genelindeki küçük ölçekli sanayinin de vazgeçilmezi konumundadır.

Ardahan ve Kars illerinde, az sayıdaki besi işletmesi haricinde, büyükbaş hayvancılık süt sığırçılığı ve kombine hayvancılık şeklinde küçük ölçekte yapılmaktadır. İşletme ölçeğinin küçük olması beraberinde birtakım sorunları getirmektedir. Bunların başında üreticilerin ailelerini geçindirmekte zorluk yaşamaları nedeniyle ikinci bir iş arayışına girip işletmelerini ihmal etmeleri gelmektedir. Diğer önemli bir sorun ise yeterli düzeyde gelir elde edemeyen üreticiler sosyal güvenlikleri için bütçe ayıramamakta ve dolayısıyla gelecek kaygısı taşımaktadırlar. Bunun yanında küçük ölçekli işletmelerde üretilen süt miktarının az olması ve örgütlü hareket etme bilincinin gelişmemiş olması nedeniyle üreticiler pazarlama olanaklarını kaybetmektedirler. Bu nedenle üreticilerin işletme ölçeğini büyütmelerine dönük faizsiz uzun vadeli kredi, hibe desteği gibi destek mekanizmalarının hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Ardahan ve Kars ilindeki üreticiler büyükbaş hayvancılığı genel olarak ata mesleği olarak görmekte ve bir önceki nesilden öğrendikleri uygulamaları devam ettirmektedirler. Bu durumun sonucu olarak hayvan besleme ve bakımında önemli sorunlar baş göstermektedir. Üreticilere dönük hayvan sağlığı ve besleme, işletme yönetimi gibi konuları kapsayan mesleki eğitim faaliyetlerinin tasarlanıp uygulanması yüksek düzeyde önem arz etmektedir. Üreticilerin bu türden eğitim faaliyetlerine katılımını teşvik etmek için çeşitli ödüllendirmelerin uygulanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Gerek üreticilerin halen yaygın olarak yerli ırkları beslemesi, gerekse geleneksel barınakların yaygınlığı düşük verimliliğin

başta gelen nedenleridir. Yerli ırkların genetik olarak kültür ırklarına nazaran daha düşük verimli olması önemli düzeyde gelir kaybına neden olmaktadır. Bunun yanında geleneksel barınaklarda havalandırma imkânının hiç olmaması veya yetersiz olması, hayvan başına düşen alanının genellikle gerekenden az olması ve hasta hayvanları ayırma olanağının bulunmaması hem hayvan hastalıklarının tetiklemekte hem de hastalıklar ile başa çıkmayı zorlaştırmaktadır. Bu durum verim kaybına neden olduğu gibi hayvanlarda düşük ve ölüm oranını da artırmaktadır. Verimlilik, hayvan sağlığı ve refahı bakımından ilerleme kaydedebilmek için barınak koşullarının iyileştirilmesi en temel ön koşuldur.

Ardahan ve Kars ili sahip oldukları geniş mera ve çayırları sayesinde büyükbaş hayvancılıkta en önemli maliyet unsuru olan yem giderleri bakımından önemli bir avantaj sunmaktadır. Ancak arazilerin büyük çoğunluğunun susuz olması nispeten az araziye sahip üreticilerin işledikleri alandan ihtiyaç duydukları kaba yemi elde etmelerini engellemektedir. Bu nedenle kuru arazilerin su ile buluşturulması bölgede sektörün gelişimine katkı sunacaktır.

Büyükbaş hayvancılık sektörünün doğası gereği geniş arazilere ihtiyaç duyulmakta ve işletmeler belde ve köylerde yoğunlaşmaktadır. Kırsal alandaki eğitim ve sağlık altyapısının yetersizliği, sosyal donatıların eksikliği, kent yaşamının cazibesi gibi nedenlerle eğitilmiş ve genç insanlar kentlerde yaşamayı tercih etmektedirler. Buna bağlı olarak sektörün en önemli sorunu olan eğitilmiş ve genç nüfusun sektörden uzak durmaları hususu ortaya çıkmaktadır. Benzer nitelikteki araştırmalar ve bu araştırma kapsamında yapılan saha çalışması da bu durumu teyit etmektedir. Dolayısıyla genç ve eğitilmiş kesimin sektöre ilgisini artıracak adımların atılması elzemdir. Bu nedenle ilk olarak sektörün itibarının yükseltilmesi için kamu eliyle programlar uygulanmalı, kırsal kesimdeki hayatı cazip hale getirecek gençlik merkezleri, spor alanları, aile destek merkezleri gibi sosyal donatı yatırımları ivedilikle yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim (2011) Doğu Anadolu Bölgesi Büyükbaş Hayvancılık Çalıştay Raporu. <http://www.serka.gov.tr/store/file/common/71f9cf7ef29ba32b9b3b0cf70135fc9a.pdf> (Erişim tarihi: 29.11.2018).
- Anonim (2018a) Kırmızı Et. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara.
- Anonim (2018b) Yerli ve yabancı süt sığırları ırkı. <https://www.esk.gov.tr/tr/10883/Yerli-ve-Yabanci-Sut-Sigir-Irklari>, (Erişim tarihi:26.11.2018).
- Anonim (2019) <https://egitimsen.org.tr/2018-2019-egitim-ogretim-yilinda-egitimin-durumu-raporu/>, (Erişim tarihi:10.04.2020).
- Anonim (2020a) Bölgesel İstatistikler. <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/degiskenlerUzerindenSorgula.do#> (Erişim tarihi:11.04.2020).
- Anonim (2020b) Bölgesel İstatistikler. <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/degiskenlerUzerindenSorgula.do> (Erişim tarihi:10.04.2020).
- Anonim (2020c) Tarım İşletmelerinde Parçalılık ve 6537 Sayılı Kanun. <https://kayseri.tarimorman.gov.tr/Belgeler/SOL%20M%20EN%C3%9C%20BELGELER%C4%B0/Makale2.pdf> (Erişim tarihi:08.04.2020).
- Aydın B, Unakıtan G (2016) Trakya Bölgesinde Faaliyet Gösteren Tarım İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Tarımsal Uygulamalara Yaklaşımları. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 2 (2): 11-25.
- Bakır G, Kibar M (2019) Muş İlinde Özel Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Süt Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 22(4): 620-630.
- Boehlje M (2010) Globalization and Agriculture: New Realities. <http://www.docdatabase.net/more-globalization-and-agriculture-new-realities-92751.html>, (Erişim tarihi: 08.01.2017).
- Demir P, Aral Y, Sarıözkan S (2014) Kars İli Süt Sığırcılık İşletmelerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Üretim Maliyetleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 25 (1): 1-6.
- Gül U, Uzun B (2014) Kırmızı Et 2014: Durum ve Tahmin. <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/1d90b4d9b82b445da0e3e59563d2afd4.pdf> (Erişim tarihi: 30.04.2018).
- Güven O, Dilek Y, Ünal BE, Borazan A (2017) Ardahan Büyükbaş Hayvancılık Sektör Raporu ve Eylem Planı. Serhat Kalkınma Ajansı, Kars.
- Güven O (2018) Türkiye Büyükbaş Hayvancılık Sektörünün AB Ülkeleri İle Karşılaştırmalı Analizi. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11 (1): 765-780.
- Köseman A, Şeker İ (2015a) Türkiye’de Sığır, Koyun ve Keçi Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu. Van Veterinary Journal, 26 (2): 111-117.
- Köseman A, Şeker İ (2015b) Malatya İli Sığır, Koyun ve Keçi Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu. F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg. 29 (2): 137-143.
- Miran B (2003) Temel İstatistik. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Tümer Eİ, Birinci A (2011) Hayvancılık İşletmelerinde Süt Maliyetine Etki Eden Faktörlerin Analizi: Tokat İli Örneği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42 (1): 35-39.
- Tilki M, Sarı M, Aydın E, Işık S, Aksoy AR (2013) Kars İli Sığır İşletmelerinde Barınakların Mevcut Durumu ve Yetiştirici Talepleri: I. Mevcut Durum. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 19 (1): 109-116.
- Torgut E, Annayev S, Türkekel B, Örmeci Kart M (2019) Türkiye’de Uygulanmakta Olan Hayvancılık Desteklemelerinin Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelere Etkisi: İzmir İli Örneği. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (1): 29-45.

Farklı Zamanlarda Yapılan Yaprak Alma ve Uç Alma Uygulamalarının Üzümde Salkım Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

İlknur KORKUTAL^{*1}, **Elman BAHAR¹**, **Arzu ZİNNİ²**

¹ Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 59030 Tekirdağ

² TÜRAM Tarım Lisesi, Gümüşyaka Merkez Mahallesi, 34580 Silivri – İstanbul

Öz: Bu araştırma; Tekirdağ ili Karaevli Mahallesi'nde, 41° 01' 11.41" K enlem ve 27° 39' 49.14" D boylamları arasında, bulunan Reşat Koşar'a ait bağda yetiştiriciliği yapılan, Michele Palieri/110R aşı kombinasyonundan oluşan, omcalar üzerinde yaprak alma ve uç alma uygulamalarının, salkım özellikleri ve verim özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme 2018-2019 ve 2019-2020 vejetasyon periyotlarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemede 3 uygulama zamanı (Tane Tutumu, İri Koruk, Ben Düşme) ve 4 farklı [Kontrol, Yaprak Alma Yok-Uç Alma Var (YAY-UA), Yaprak Alma Var-Uç Alma Yok (YA-UAY) ve Yaprak Alma Var-Uç Alma Var (YA-UA)] uygulama bulunmaktadır. Araştırmaya fenolojik gözlemlerle başlanmış, salkım özellikleri ve verim özellikleri incelenmiş ve verim özellikleri belirlenmiştir. Sonuç olarak; salkım özelliklerini ve verim özelliklerini iyileştirmek için İri Koruk ve Ben Düşme döneminde YA-UA uygulaması önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Michele Palieri, Yaprak Alma, Uç Alma, Sofralık Üzüm

Determination the Effects of Leaf Removal and Topping at Different Times on the Grape Cluster

Abstract: Research was conducted in Tekirdag Karaevli District, between 41° 01' 11.41" N and 27° 39' 49.14" E coordinates in 2018-2019 and 2019-2020 periods Michele Palieri/110R grafting combination was used as a plant material in vigneron Reşat Koşar's vineyard. The aim of research was determination of the effects of topping and leaf removal on cluster characteristics, yield characteristics were examined. There were 3 different application periods [Berry Set (BS), Bunch Closure (BC), Veraison (V)] and 4 different applications [Control (C), No Leaf Removal-Topping (NLR-T), Leaf Removal-No Topping (LR-NT), Leaf Removal-Topping (LR-T)] in the research. In the beginning of research phenological stages were recorded. Cluster characteristics, yield characteristics were examined. As a result; LR-T application in the BC and V period to positive effect on the cluster properties and yield properties is proposed.

Keywords: Michele Palieri, Leaf Removal, Topping, Table Grape

GİRİŞ

Omcaların gelişiminde üretim merkezi-tüketim merkezi dengesi öncelikle kış budamaları, devamında da yeşil budama uygulamaları ile kurulmaya çalışılır (Vivin ve ark., 2002; Mota ve ark., 2010). Uç alma, sürgün ucunun 7-15 cm'lik kısmının alınması; yaprak alma işlemi yaşlı, gölge yapan ve havalandırmayı engelleyen yaprakların alınmasıdır (Çelik, 2017; Teker, 2017; Yüksel ve Ateş, 2020). Yaprak alma, salkım bölgesindeki mikroklimanın ve üzüm kompozisyonunun düzenlemesini sağlayan bir uygulamadır (Mosetti ve ark., 2016). Ayrıca verimi de olumlu yönde etkilemektedir (Vogel ve ark., 2020). Uç alma sürgünün büyümesini kısıtlama amacıyla otsu kısmın alınması olarak da tanımlanabilir (Hernandes ve Junior, 2018).

Köse ve ark. (2018), Trakya İlkeren üzüm çeşidinde salkım ağırlığı ve salkım boyunun; 10 gün arayla 7 kez ve ortalama 2 adet yaprak alınarak arttığını belirlemişlerdir. Kaya (2019), Karaerik üzüm çeşidine çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme ve tane tutumunda yaprak alma uygulaması; sonuç olarak kontrole kıyasla salkım eni-boyu ve salkım ağırlığının arttığı, verim ve salkım sıklığının da azaldığını görmüştür. Merlot, Cabernet-Sauvignon ve Sangiovese üzüm çeşitlerine tane tutumunda 3 farklı şiddette yaprak alma uygulaması yapılmıştır. Yaprak alma omca başına düşen verimi ve salkım ağırlığını Merlot ve Sangiovese üzüm çeşitlerinde

azaltmıştır. Salkım sıklığı sadece Merlot üzüm çeşidinde yaprak alma şiddetine bağlı olarak azalmıştır. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde kontrollü yaprak alma ile verimde bir değişiklik meydana gelmemiştir (Kotseridis ve ark., 2012). Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde yapılan ana yaprak alma uygulamasının; salkım ağırlığı, salkım hacmi ile salkımdaki tane sayısı değerlerini yükselttiği belirlenmiştir (Bahar ve Öner, 2015). Syrah üzüm çeşidinde ana yaprakların asma üzerinde bırakıldığı uygulamanın verimi azalttığı ve salkım iriliğini arttırdığı belirlenmiştir (Korkutal ve ark., 2017). Ayrıca Sauvignon Blanc çeşidinde altı farklı dönemde yapılan yaprak alma uygulamalarından; en yüksek verim değerine eriştiren dönemlerin tanelerin bezelye iriliğinde ve ben düşmede olduğu aşamalar olarak saptanmıştır (Würz ve ark., 2018). Üç farklı seviyede tepe alma gerçekleştirilen Yalova Çekirdeksizi/5BB aşı kombinasyonuna sahip omcalarda yapılan farklı uygulamaların ortalama verimde önemli bir değişikliği yol açmadığı ortaya konmuştur (Dardeniz ve ark., 2018). Benzer şekilde Red Globe üzüm çeşidinde 3 farklı fenolojik aşamada gerçekleştirilen yaprak alma uygulamasının salkım

***Sorumlu Yazar:** ikorkutal@nku.edu.tr

Geliş Tarihi: 07 Aralık 2020

Kabul Tarihi: 10 Aralık 2021

eni, salkım boyu ve verim üzerinde fark oluşturmadığı belirlenmiştir (Kılıç, 2019). Merlot/5BB aşısı kombinasyonuna sahip omcalara 4 farklı dönemde uç alma yapılmış ve tane tutumu döneminde yapılan uç alma ile salkım özelliklerinin istenilen seviyeye eriştiği kaydedilmiştir (Korkutal ve ark., 2018).

Bu çalışmanın amacı farklı zamanlarda Michele Palieri üzüm çeşidinde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının üzümde salkım özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma, Trakya Bölgesi (Tekirdağ ili Karaevli Köyü) koşullarında, 110R (Berlandieri Resseguier No. 2 x *Vitis rupestris* cv. Martin) anacı üzerine aşılı Michele Palieri (Alphonse Lavallée x Red Malaga) üzüm çeşidinin yer aldığı 10 yaşındaki omcalarda 2018-2019 ve 2019-2020 yılları vejetasyon periyodunda 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Bağ alanında 2.5 x 1.5 m sıra arası ve sıra üzeri mesafede dikilmiş olan omcalara T şekli verilmiştir ve 170 cm gövde yüksekliğine sahiptir. Sürgünler 90-140 cm olduğu dönemde sürgün (30-40 sürgün) ve salkım sayıları (20-30 salkım) dengelenmiştir.

Bağda vejetasyon periyodu boyunca; çapalama, sıra arası ot biçme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Kış mevsiminde toprak işleme öncesinde taban gübresi verilmiştir. Damlama ile gübre desteği gözler uyanmadan çiçek öncesi ve tanelerin ben düşme olgunlaşma dönemine kadar N, P, K gübreleri ile birlikte; besin elementi eksikliğine göre yapraktan ekstra gübreleme yapılmıştır. Yapraklar döküldükten sonra ve gözler kabardığında bordo bulamacı, gözler uyanıp sürgünler 15-20 cm uzunluğuna geldiğinde ölü kol ve sürgün-tane gelişimi boyunca mildiyö ilaçları kullanılmıştır. Tane tutumundan sonra da külleme, ben düşmeden itibaren de salkım güvesi ile *Botrytis* sp. ilaçlaması gerçekleştirilmiştir. Sulama sadece gübreleri (damla sulama) vermek için kullanılmış, bunun dışında bitki su ihtiyacı yağmurlarla karşılanmıştır.

Yöntem

Denemede; Tane Tutumu (TT), İri Koruk (İK) ve Ben Düşme (BD) olmak üzere üç farklı dönemde; dört farklı yaprak ve uç alma kombinasyonları: Yaprak Alma Yok-Uç Alma Yok (Kontrol), Yaprak Alma Yok-Uç Alma (YAY-UA), Yaprak Alma-Uç Alma Yok (YA-UAY), Yaprak Alma-Uç Alma (YA-UA) uygulanmıştır. Uç alma; son salkımdan itibaren 8-10 yaprak bırakılıp üstte kalan kısmının alınması şeklinde yapılmıştır. Aynı zamanda uç alma işlemi sırasında koltuk sürgünlerindeki yaprak sayısı da (3 adet) düşürülmüştür. Yaprak alma ise: dipten ilk dört yaprağın alınması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Farklı yaprak alma ve uç alma uygulamaların salkım özellikleri üzerine etkilerini ortaya koymak için; hasat sırasında her uygulamadan alınan beş

adet salkımda; salkım eni (cm), salkım boyu (cm), salkım ağırlığı (g), salkım hacmi (cm³), salkımdaki tane sayısı (adet), salkım sıklığı [Salkım sıklığı=Salkım hacmi (cm³)/(Salkımdaki tane sayısı x tane hacmi (cm³))] (OIV, 2009) ve verim özelliklerini belirlemek için omca başına verim (kg/omca), birinci sınıf salkım oranı (%), ikinci sınıf salkım oranı (%) kriterleri incelenmiştir. Ayrıca fenolojik gelişim tarihleri Lorenz ve ark. (1995)'na göre Tekirdağ Meteoroloji Müdürlüğü'nden (TMM, 2019) alınan veriler doğrultusunda kaydedilmiştir. Tesadüf Blokları Deneme Deseninde kurulan araştırmada; 3 tekerrür ve her tekerrürde 2 omca olmak üzere toplam 72 omca kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar MSTAT-C ve JUMP istatistik paket programları ile değerlendirilmiş ve uygulamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Tekirdağ İline Ait İklim Verilerine Göre Belirlenen Fenolojik Gelişme Tarihleri

Araştırma süresince deneme alanına ait 2018 ve 2019 yıllarındaki bazı iklim verileri Tekirdağ ili Süleymanpaşa Meteoroloji İstasyonu'ndan elde edilmiştir. Tekirdağ'da yetiştirilen Michele Palieri üzüm çeşidi omcalarında 2018 yılında Tane Tutumu (EL 27) 06 Haziran'da, İri Koruk (EL 31) 26 Haziran'da ve Ben Düşme (EL 35) 25 Temmuz'da gerçekleşmiştir. Bir sonraki yıl (2019) ise; Tane Tutumu (EL 27) 15 Haziran'da, İri Koruk (EL 31) 05 Temmuz'da ve Ben Düşme (EL 35) 03 Ağustos tarihinde kaydedilmiştir.

Tekirdağ'da 2018 ve 2019 yılları ortalama sıcaklığı 15.57°C ve ortalama oransal nem değeri %73.38 olarak kaydedilmiştir. Vejetasyon döneminde ortalama güneşlenme süresi ise 1449.85 saattir. Yıllık toplam yağış miktarlarının 2018 yılında 675.00 mm ve 2019 yılında 334.60 mm olduğu tespit edilmiştir. 2018 yılı yağışının uzun yıllar yağış ortalamasının (589.10 mm) 85.90 mm üzerinde; ancak 2019 yılının ise 340.4 mm altında olduğu hesaplanmıştır. Buradan 2019 yılının kurak geçtiği görülmüştür.

Salkım eni (cm)

Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının salkım eni üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla 2018 ve 2019 yıllarının birleştirilmesi yapılarak Çizelge 1'de sunulmuştur. Yıl Ana Etkisi (YAET), Dönem Ana Etkisi (DAET), Uygulama Ana Etkisi (UAET)'nin istatistiksel olarak LSD %5 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Ancak UAET x DAET etkileşimi önemli bulunmamıştır. YAET'ne göre 2018 yılı (15.43 cm) birinci önem grubunda yer almıştır. Dönem olarak TT dönemi (15.40 cm) ve uygulama olarak da YA-UA (16.59 cm) uygulamasının salkım enini artırdığı ortaya çıkmıştır. Salkım eni değerleri incelendiğinde 2018-2019 yılında 12.00-25.83 cm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 1. Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının salkım eni üzerine 2018 ve 2019 yıllarındaki etkileri

Dönemler	Yıllar	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		Kontrol	YAY-UA	YA-UAY	YA-UA	DAET	YAET	
TT	2018	12.83	14.00	14.50	25.83	15.40 a		
	2019	14.23	14.83	13.83	13.10			
	Yıl Ort.	13.53	14.42	14.17	19.47			
İK	2018	14.67	13.83	15.17	14.00	14.02 b	15.43 A	13.32 B
	2019	12.40	14.27	12.00	15.83		(2018)	(2019)
	Yıl Ort.	13.54	14.05	13.59	14.92			
BD	2018	16.00	13.50	13.67	17.17	13.71 b		
	2019	13.00	11.90	10.83	13.63			
	Yıl Ort.	14.50	12.70	12.25	15.40			
UAET		13.85 B	13.72 B	13.33 B	16.59 A			

[TT: Tane Tutumu, İK: İri Koruk, BD: Ben Düşme; YAY-UA: Yaprak Alma Yok_Uç Alma, YA-UAY: Yaprak Alma-Uç Alma Yok, YA-UA: Yaprak Alma-Uç Alma; DAET: Dönem Ana Etkisi, YAET: Yıl Ana Etkisi, UAET: Uygulama Ana Etkisi]

YAET LSD %5=0.969 (Büyük harf ve italik yazılmıştır), DAET LSD %5=1.187 (Küçük harfle yazılmıştır), UAET LSD %5=1.625 (Büyük harfle yazılmıştır)

Salkım boyu (cm)

Yapılan uygulamaların salkım boyu üzerine etkisi yıl birleştirme yapıldıktan sonra incelendiğinde YAET istatistiki olarak LSD %5 seviyesinde önemli bulunmuş ve Çizelge 2’de verilmiştir.

YAET açısından; farklı dönemlerde yapılan yaprak ve uç alma uygulamalarının etkisi 2019 yılında (26.12 cm) birinci önem grubunda ve 2018 yılında (24.83 cm) ikinci önem grubunda yer almıştır. UAET, DAET ve bunların interaksiyonları istatistiki açıdan önemli olmayıp; YAY-UA uygulaması (25.99 cm), dönem olarak İK dönemi (25.95 cm) ve YA-UAY x TT kombinasyonunun (27.00 cm) rakamsal yüksek etkiye sahip olduğu kaydedilmiştir. Salkım boyu değerleri incelendiğinde 2018-2019 yılında salkım değerlerinin 17.33-28.40 cm arasında değiştiği görülmüştür. Salkım boyu değerlerinin OIV 202 nolu kritere göre “orta ile oldukça uzun” arasında değiştiği saptanmıştır (OIV, 2009).

Syrax üzüm çeşidinde yaprak alma uygulamalarının salkım boyu üzerine etkilerini inceleyen Bahar ve Öner (2015); koltuk yapraklarının bırakıldığı uygulamanın en yüksek değeri aldığını kaydetmişlerdir. Köse ve ark. (2018) Trakya İlkeren üzüm çeşidinde; Kaya (2019) Karaerik üzüm çeşidinde salkım boyunun yaprak alma ile YAY-UA uygulamasında olduğu gibi arttığını belirlemişlerdir. Ancak elde edilen salkım boyu değerlerinin birbirine çok yakın ve istatistikî olarak önemli bir fark yaratmadığı da göz ardı edilmemelidir.

Salkım ağırlığı (g)

Farklı dönemlerde gerçekleştirilen Yaprak Alma ve Uç Alma uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkileri incelenmiştir (Çizelge 3). Bu incelemede YAET, UAET, DAET ve UAET x DAET interaksiyonunun yıl birleştirmesi (2018 ve 2019) yapıldıktan sonra istatistiki olarak önemli olmadığı kaydedilmiştir.

UAET bakımından; YA-UA uygulamasında salkım ağırlığının (533.56 g) rakamsal olarak yüksek değerde olduğu; YA-UA x

İK (626.16 cm) interaksiyonundan yüksek değer alındığı kaydedilmiştir.

DAET açısından incelendiğinde BD döneminin salkım ağırlığı bakımından (520.27 g) ile yüksek değerde; TT döneminde ise 459.85 g değerinde olduğu bulunmuştur. Salkım ağırlığını 2019 yılı göreceli olarak olumlu etkilemiştir.

Trakya İlkeren (Köse ve ark., 2018), Karaerik (Kaya, 2019) ve İstrian Malvasia (Bubola ve ark., 2019) üzüm çeşitlerinde salkım ağırlığının yaprak alma ile arttığı belirlenmiştir. Öte yandan Semillon üzüm çeşidinde çiçeklenme öncesi yapılan yaprak almanın salkım ağırlığı üzerinde önemli bir etki olmadığı da kaydedilmiştir (Alessandrini ve ark., 2018). Yapılan araştırmada YA-UA uygulamasının salkım ağırlığını etkilediği ancak istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmış ve elde edilen sonuçların araştırmacıların bulgularıyla uyum içinde olduğu görülmüştür.

Salkım hacmi (cm³)

Salkım hacmi üzerine farklı YA ve UA uygulamalarının etkileri yıl birleştirmesi şeklinde Çizelge 4’te incelendiğinde YAET’nin istatistiki olarak LSD %5 seviyesinde önemli olduğu kaydedilmiştir. Diğer ana etki ve interaksiyonlar önemli bulunmamıştır.

YAET incelendiğinde, 2018 yılında salkım hacminin 415.69 cm³ ile birinci önem grubunda yer aldığı belirlenmiştir.

UAET bakımından en yüksek salkım hacmi değerinin YA-UA uygulamasından (377.38 cm³) alındığı kaydedilmiştir. DAET’ne göre yılların birleştirilmesinde BD döneminin (367.81 cm³) salkım hacmini en yüksek etkileyen dönem olduğu saptanmıştır. İnteraksiyonlar açısından; YA-UA x İK (418.90 cm³) interaksiyonunun en düşük değeri verdiği tespit edilmiştir.

Salkım ağırlığında olduğu gibi salkım hacminde de İK ve BD dönemlerinde yapılan YA-UA uygulamasının salkım hacmi açısından rakamsal olarak yüksek değer verdiği saptanmıştır.

Çizelge 2. Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının salkım boyu üzerine 2018 ve 2019 yıllarındaki etkileri

Dönemler	Yıllar	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		Kontrol	YAY-UA	YA-UAY	YA-UA	DAET	YAET	
TT	2018	27.67	26.50	26.50	17.33			
	2019	26.00	26.00	27.50	22.00	24.94		
	Yıl Ort.	26.84	26.25	27.00	19.67			
İK	2018	25.33	27.00	23.17	26.50		24.83 B	26.12 A
	2019	25.03	25.33	26.57	28.67	25.95	(2018)	(2019)
	Yıl Ort.	25.18	26.17	24.87	27.59			
BD	2018	26.33	23.67	22.83	25.17			
	2019	25.33	27.43	28.40	25.20	25.54		
	Yıl Ort.	25.83	25.55	25.62	25.19			
UAET		25.95	25.99	25.83	24.14			

[TT: Tane Tutumu, İK: İri Koruk, BD: Ben Düşme; YAY-UA: Yaprak Alma Yok_Uç Alma, YA-UAY: Yaprak Alma-Uç Alma Yok, YA-UA: Yaprak Alma-Uç Alma; DAET: Dönem Ana Etkisi, YAET: Yıl Ana Etkisi, UAET: Uygulama Ana Etkisi]
YAET LSD %5=1.186 (Büyük harfle ve italik yazılmıştır)

Çizelge 3. Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine 2018 ve 2019 yıllarındaki etkileri

Dönemler	Yıllar	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		Kontrol	YAY-UA	YA-UAY	YA-UA	DAET	YAET	
TT	2018	487.85	422.11	368.37	454.05			
	2019	493.64	558.62	448.89	445.24	459.85		
	Yıl Ort.	490.75	490.37	408.63	449.65			
İK	2018	585.60	386.36	464.85	532.18			
	2019	447.12	460.25	458.76	720.14	506.91	484.48	506.87
	Yıl Ort.	516.36	423.31	461.81	626.16		(2018)	(2019)
BD	2018	571.37	522.12	451.07	567.85			
	2019	547.10	505.15	515.62	481.88	520.27		
	Yıl Ort.	559.24	513.64	483.35	524.87			
UAET		522.11	475.77	451.26	533.56			

[TT: Tane Tutumu, İK: İri Koruk, BD: Ben Düşme; YAY-UA: Yaprak Alma Yok_Uç Alma, YA-UAY: Yaprak Alma-Uç Alma Yok, YA-UA: Yaprak Alma-Uç Alma; DAET: Dönem Ana Etkisi, YAET: Yıl Ana Etkisi, UAET: Uygulama Ana Etkisi]
Ö.D.

Çizelge 4. Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının salkım hacmi üzerine 2018 ve 2019 yıllarındaki etkileri

Dönemler	Yıllar	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		Kontrol	YAY-UA	YA-UAY	YA-UA	DAET	YAET	
TT	2018	344.70	381.49	425.76	433.57			
	2019	278.50	315.16	253.25	251.19	335.45		
	Yıl Ort.	311.60	348.33	339.51	342.38			
İK	2018	434.55	416.71	334.12	431.33			
	2019	252.25	259.66	258.82	406.47	349.24	415.69 A	285.97 B
	Yıl Ort.	343.40	338.19	296.47	418.90		(2018)	(2019)
BD	2018	470.66	434.29	411.32	469.84			
	2019	308.66	284.99	290.89	271,86	367.81		
	Yıl Ort.	389.66	359.64	351.11	370,85			
UAET		348,22	348.72	329.03	377.38			

[TT: Tane Tutumu, İK: İri Koruk, BD: Ben Düşme; YAY-UA: Yaprak Alma Yok_Uç Alma, YA-UAY: Yaprak Alma-Uç Alma Yok, YA-UA: Yaprak Alma-Uç Alma; DAET: Dönem Ana Etkisi, YAET: Yıl Ana Etkisi, UAET: Uygulama Ana Etkisi]
YAET LSD %5=45.26 (Büyük harf ve italik yazılmıştır)

Salkımdaki tane sayısı (adet)

Salkımdaki tane sayısının yıl birleştirme değerleri incelendiğinde YAET, UAET, DAET ve UAET x DAET interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli olmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 5).

Salkımdaki tane sayısının UAET bakımından rakamsal olarak yüksek değerlere YA-UAY uygulaması (80.47 adet) ve YAET'ne göre 2018 yılı ortalamasında erişildiği tespit edilmiştir.

DAET incelendiğinde BD döneminde (80.96 adet) salkımdaki tane sayısı yüksektir. UAET x DAET interaksiyonu açısından YAY-UA x TT kombinasyonunun (87.33 adet) yüksek değeri aldığı saptanmıştır.

Kotseridis ve ark. (2012), Merlot ve Sangiovese üzüm çeşitlerinde yaprak alma uygulaması ile salkımdaki tane sayısının azaldığını bulmuşlardır. Başka bir araştırmada Merlot üzüm çeşidinde yapılan uç alma uygulaması ile salkımdaki tane sayısının arttığı belirlenmiştir (Korkutal ve ark., 2018).

Yapılan araştırmada rakamsal olarak değerler birbirine yakın olup; YA-UAY ve YAY-UA uygulamaları ile yüksek tane sayısı değerine ulaşılmıştır. Diğer araştırmacıların bulgularıyla karşılaştırıldığında salkımdaki tane sayısını artırmak için Yaprak Alma veya Uç Alma uygulamalarından yalnızca birinin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Salkım sıklığı

Salkım sıklığı bakımından UAET, DAET ve bunların interaksiyonları incelenmiş, 2018 ve 2019 yılı verilerine göre istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 6).

Farklı sofralık üzüm çeşitlerindeki salkım sıklığının genellikle yüksek düzeydeki yapılan koltuk alma uygulamaları ile azalış gösterdiği Türker ve Dardeniz (2014) tarafından bulunmuştur. Benzer şekilde Kaya (2019), Karaerik üzüm çeşidinde yaptığı yaprak alma ile kontrole kıyasla salkım sıklığının azaldığını görmüştür. Öte yandan yapılan yaprak alma uygulamaları sonucunda Cabernet Sauvignon ve

Sangiovese üzüm çeşitlerinde salkım sıklığı artmış; Merlot üzüm çeşidinde yaprak alma şiddetine bağlı olarak salkım sıklığının azaldığı görülmüştür (Kotseridis ve ark., 2012). Araştırmada TT döneminde (0.56) yapılan uygulamaların salkım sıklığını diğer dönemlere (0.66) göre nispeten azalttığı tespit edilmiştir. YA-UAY uygulamasının (0.59) düşük salkım sıklığı değeri veren uygulama olduğu saptanmış, bu sonucun Kotseridis ve ark. (2012)'nin bulgusuyla paralel olduğu belirlenmiştir.

Omca başına verim (kg/omca)

Asma başına verim üzerine YAET istatistiki olarak LSD %5 seviyesinde önemli; UAET, DAET ve UAET x DAET interaksiyonlarının ise istatistiki olarak önemli etkiye bulunmadığı görülmüştür (Çizelge 7). Yaprak Alma ve Uç Alma uygulamaları sonucunda; YAET'ne bakıldığında 2018 yılı birinci önem grubunda yer almış; UAET bakımından rakamsal olarak YA-UA (14.90 kg/omca) uygulamasının diğer uygulamalardan yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. DAET açısından; İK döneminde omca başına verimin 14.37 kg/omca değerinde olduğu görülmüştür. YA-UA x İK kombinasyonundan 16.15 kg/omca değerinin elde edildiği bulunmuştur. Cardinal ve Amasya Beyazı sofralık üzüm çeşitlerinde yüksek düzeydeki koltuk alma uygulaması ile ortalama verimde önemli bir değişiklik saptanamamıştır. Bununla birlikte, yüksek düzeydeki koltuk alma uygulamasının Yalova İncisi, Yalova Çekirdeksizi, Ata Sarısı ve Kozak Beyazı çeşitlerinde ise ortalama verimde azalmalara neden olduğu görülmüştür (Türker ve Dardeniz, 2014). Kaya (2019), Karaerik üzüm çeşidinde çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme ve tane tutumunda yaptığı yaprak alma ile kontrole kıyasla verim azaldığını görmüştür. Bu araştırmada Yaprak Alma ve Uç Alma uygulamasının birlikte yapılmasının verimi olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Diğer çalışmalar incelendiğinde yaprak alma ve uç alma uygulamalarında; çeşit ve uygulamaların gerçekleşme döneminin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 5. Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının salkımdaki tane sayısı üzerine 2018 ve 2019 yıllarındaki etkileri

Dönemler	Yıllar	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		Kontrol	YAY-UA	YA-UAY	YA-UA	DAET	YAET	
TT	2018	74.50	74.33	78.17	87.83	79.02		
	2019	70.00	100.33	89.00	58.00			
	Yıl Ort.	72.25	87.33	83.59	72.92			
İK	2018	80.00	78.33	76.83	74.50	72.33	81.04 (2018)	73.83 (2019)
	2019	65.00	65.00	76.00	63.00			
	Yıl Ort.	72.50	71.67	76.42	68.75			
BD	2018	85.50	78.17	88.50	95,83	80.96		
	2019	78.33	71.67	74.33	75,33			
	Yıl Ort.	81.92	74.92	81.42	85,58			
UAET		75,56	77.97	80.47	75.75			

[TT: Tane Tutumu, İK: İri Koruk, BD: Ben Düşme; YAY-UA: Yaprak Alma Yok_Uç Alma, YA-UAY: Yaprak Alma-Uç Alma Yok, YA-UA: Yaprak Alma-Uç Alma; DAET: Dönem Ana Etkisi, YAET: Yıl Ana Etkisi, UAET: Uygulama Ana Etkisi]
Ö.D.

Çizelge 6. Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının salkım sıklığı üzerine 2018 ve 2019 yıllarındaki etkileri

Dönemler	Yıllar	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		Kontrol	YAY-UA	YA-UAY	YA-UA	DAET	YAET	
TT	2018	0,59	0,64	0,68	0,53	0,56		
	2019	0,56	0,49	0,41	0,58			
	Yıl Ort.	0,58	0,57	0,55	0,56			
İK	2018	0,64	0,54	0,56	0,65	0,66	0,63 (2018)	0,63 (2019)
	2019	0,59	0,61	0,61	1,07			
	Yıl Ort.	0,62	0,58	0,59	0,86			
BD	2018	0,72	0,77	0,61	0,59	0,66		
	2019	0,67	0,66	0,67	0,59			
	Yıl Ort.	0,70	0,72	0,64	0,59			
UAET		0,62	0,62	0,59	0,67			

[TT: Tane Tutumu, İK: İri Koruk, BD: Ben Düşme; YAY-UA: Yaprak Alma Yok_Uç Alma, YA-UAY: Yaprak Alma-Uç Alma Yok, YA-UA: Yaprak Alma-Uç Alma; DAET: Dönem Ana Etkisi, YAET: Yıl Ana Etkisi, UAET: Uygulama Ana Etkisi]
Ö.D.

Çizelge 7. Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının omca başına verim üzerine 2018 ve 2019 yıllarındaki etkileri

Dönemler	Yıllar	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		Kontrol	YAY-UA	YA-UAY	YA-UA	DAET	YAET	
TT	2018	16.01	16.14	13.99	17.70	12.05		
	2019	6.11	11.17	6.19	9.09			
	Yıl Ort.	11.06	13.66	10.09	13.40			
İK	2018	21.39	14.58	16.59	19.42	14.37	17.31 A (2018)	9.70 B (2019)
	2019	9.06	9.10	11.96	12.88			
	Yıl Ort.	15.23	11.84	14.28	16.15			
BD	2018	18.91	17.77	14.44	20.79	14.09		
	2019	10.28	10.50	10.54	9.52			
	Yıl Ort.	14.60	14.14	12.49	15.16			
UAET		13,63	13.21	12.29	14.90			

[TT: Tane Tutumu, İK: İri Koruk, BD: Ben Düşme; YAY-UA: Yaprak Alma Yok_Uç Alma, YA-UAY: Yaprak Alma-Uç Alma Yok, YA-UA: Yaprak Alma-Uç Alma; DAET: Dönem Ana Etkisi, YAET: Yıl Ana Etkisi, UAET: Uygulama Ana Etkisi]
YAET LSD %5=2,030 (Büyük harf ve italik yazılmıştır)

Çizelge 8. Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının birinci sınıf salkım oranı üzerine 2018 ve 2019 yıllarındaki etkileri

Dönemler	Yıllar	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		Kontrol	YAY-UA	YA-UAY	YA-UA	DAET	YAET	
TT	2018	32.50	31.33	24.67	29,83	52.29		
	2019	73.22	72.97	78.81	75,00			
	Yıl Ort.	52.86	52.15	51.74	52,42			
İK	2018	35.67	27.50	31.17	32,17	51.74	29.98 B (2018)	72.51 A (2019)
	2019	70.37	69.30	72.06	75,69			
	Yıl Ort.	53.02	48.40	51.62	53,93			
BD	2018	29.00	29.33	24.67	32,00	49.72		
	2019	65.13	71.27	69.83	76,58			
	Yıl Ort.	47.07	50.30	47.25	54,29			
UAET		50.98	50.28	50.19	53.55			

[TT: Tane Tutumu, İK: İri Koruk, BD: Ben Düşme; YAY-UA: Yaprak Alma Yok_Uç Alma, YA-UAY: Yaprak Alma-Uç Alma Yok, YA-UA: Yaprak Alma-Uç Alma; DAET: Dönem Ana Etkisi, YAET: Yıl Ana Etkisi, UAET: Uygulama Ana Etkisi]
YAET LSD %5=2.589 (Büyük harf ve italik yazılmıştır)

Birinci Sınıf Salkım Oranı (%)

Birinci sınıf salkım oranı üzerine YAET istatistiki olarak LSD %5 seviyesinde önemlidir. UAET, DAET ve UAET x DAET interaksiyonlarının ise LSD %5 seviyesinde istatistiki olarak önemli olmadığı Çizelge 8’de görülmektedir.

Birinci sınıf salkım oranı üzerine YAET incelendiğinde; farklı dönemlerde yapılan yaprak ve uç alma uygulamaları sonucunda 2019 yılı (%72.51) birinci önem grubunda yer almıştır. UAET için yüksek değer YA-UA uygulamasıyla (%53.55) alınmış olup; DAET’ne göre TT döneminin (%52.29) yüksek etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır.

UAET x DAET interaksiyonu bakımından YA-UA x BD (%54.29) kombinasyonunun birinci sınıf salkım oranı üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. Sofralık üzüm çeşitlerinde birinci sınıf salkım oranı önemli olduğundan; çalışma

Çizelge 9. Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma ve uç alma uygulamalarının ikinci sınıf salkım oranı üzerine 2018 ve 2019 yıllarındaki etkileri

Dönemler	Yıllar	Uygulamalar				Ana Etkiler		
		Kontrol	YAY-UA	YA-UAY	YA-UA	DAET	YAET	
TT	2018	67.50	68.67	75.33	70.17	47.70		
	2019	26.78	27.03	21.19	25.00			
	Yıl Ort.	47.14	47.85	48.26	47.59			
İK	2018	64.33	72.50	68.83	67.83	48.26	70.01 A (2018)	27.48 B (2019)
	2019	29.63	30.70	27.94	24.31			
	Yıl Ort.	46.98	51.60	48.39	46.07			
BD	2018	71.00	70.67	75.33	68.00	50.27		
	2019	34.87	28.73	30.17	23.42			
	Yıl Ort.	52.94	49.70	52.75	45.71			
UAET		49,02	49.72	49.80	46.46			

[TT: Tane Tutumu, İK: İri Koruk, BD: Ben Düşme; YAY-UA: Yaprak Alma Yok_Uç Alma, YA-UAY: Yaprak Alma-Uç Alma Yok, YA-UA: Yaprak Alma-Uç Alma; DAET: Dönem Ana Etkisi, YAET: Yıl Ana Etkisi, UAET: Uygulama Ana Etkisi]

YAET LSD %5=2.589 (Büyük harf ve italik yazılmıştır)

SONUÇ

Bu çalışmada; Michele Palieri üzüm çeşidine vejetasyon periyodu boyunca Tane Tutumu, İri Koruk ve Ben Düşme dönemlerinde yaprak ve uç alma işlemleri uygulanmıştır; bu uygulamaların ve uygulama dönemlerinin salkım ve verim özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Farklı dönem ve farklı yaprak alma ve uç alma uygulamalarının salkım özellikleri üzerine istatistiki açıdan önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Sadece TT döneminde YA-UA uygulamasının salkım enini önemli derecede artırdığı tespit edilmiştir. Salkım boyu için de belirlenen değerlerin rakamsal olarak birbirine yakın olduğu ve uygulamaların istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Salkımdaki tane sayısını artırmak için YA-UAY ve YAY-UA uygulamalarının etkili olduğu tespit edilmiştir. Salkım ağırlığı, salkım hacmi ve salkım sıklığı kriterleri için YA-UA uygulamasının yükseltici etkisi olduğu kaydedilmiştir. Sonuç olarak; YA-UA uygulamasının genel olarak salkım özellikleri için etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Verim özellikleri incelendiğinde, İK döneminde YA-UA uygulamasının omca başına verimi nispeten artırdığı

sonucunda YA-UA uygulamasının bu oranı her iki yılda da oransal olarak artırdığı ortaya çıkmıştır.

İkinci Sınıf Salkım Oranı (%)

İkinci sınıf salkım oranı üzerine YAET istatistiki olarak LSD %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. UAET, DAET ve UAET x DAET interaksiyonlarının ise istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüş olup sonuçlar Çizelge 9’de verilmiştir.

UAET bakımından rakamsal olarak YA-UAY (%49.80) uygulaması; DAET’nin ise BD döneminde (%50.27) artışı göstermiştir.

YAET’ne göre 2018 yılının birinci önem grubunda yer aldığı belirlenmiştir. İkinci sınıf salkım oranı 2018 yılında artmıştır. İnteraksiyonlar için Kontrol x BD (%52.94) kombinasyonu ikinci sınıf salkım oranını tetiklemiştir.

sonucuna ulaşılmıştır. Birinci sınıf salkım oranının İK döneminde yapılan YA-UA uygulamasıyla arttığı görülmüş olup; bununla beraber ikinci sınıf salkım oranının ise BD döneminde YA-UAY uygulamasıyla arttığı ortaya çıkmıştır. Her iki sınıf salkım oranı değerleri incelendiğinde birinci sınıf salkım oranı 2019 yılında en yüksek, ikinci sınıf salkım oranı 2018 yılında en yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlardan hareketle yapılan uygulamaların oransal olarak birinci sınıf salkım oranını artırıcı, ikinci sınıf salkım oranını azaltıcı etkide olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak; salkım özellikleri açısından yağışlı sezonlarda Ben Düşme döneminde; kurak sezonlarda ise İri Koruk döneminde yapılacak olan YA-UA uygulamasının bağda kaliteyi artırmasının muhtemel olduğu gözlenmiştir. Tekirdağ ilinde, yüksek kollu “T” terbiye şeklindeki Michele Palieri üzüm çeşidinde, yüksek kalitede üzüm elde edebilmesi için; bağcılarının iklim özelliklerini takip edip, yapılacak uygulamaları ve uygulama dönemlerini asmanın özellikleriyle birlikte değerlendirmeleri gerektiği görülmüştür. Verimliliği artırmak için İri Koruk döneminde YA-UA uygulaması tavsiye edilebilir bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- Alessandrini M, Battista F, Panighel A, Flamini R, Tomasi D (2018) Effect of Pre-Bloom Leaf Removal on Grape Aroma Composition and Wine Sensory Profile of Semillon Cultivar. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 98 (5): 1674-1684.
- Bahar E, Öner H (2015) Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinde Farklı Kültürel İşlemlerin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. *Journal of Atatürk Central Horticultural Research Institute* 45 (Özel Sayı): 591-598.
- Bubola M, Lukic I, Radeka S, Sivilotti P, Grozic K, Vanzo A, Lisjak K (2019) Enhancement of Istrian Malvasia Wine Aroma and Hydroxycinnamate Composition by Hand and Mechanical Leaf Removal. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 99 (2): 904-914.
- Çelik H (2017) Bağlarda Taç Yönetimi-Yaz Budamaları. *TÜRKTOB Dergisi* 22: 34-43.
- Dardeniz A, Gündoğdu A, Mehmet Akçal A, Sarıyer T, Atik F, Harput N (2018) Yalova Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Yazlık Sürgünlerinde Farklı Tepe Alma Uygulamalarının Yıllık Dal ile Üzüm Verim ve Kalitesine Etkileri. *Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6 (1): 51-59.
- Hernandes JL, Junior MJP (2018) Yield and Grape Must Quality of the IAC 138-22 Máximo Submitted to Canopy Management. *Revista Ceres* 65 (6): 527-533.
- Kaya O (2019) Effect of Manual Leaf Removal and its Timing on Yield, the Presence of Lateral Shoots and Cluster Characteristics with the Grape Variety Karaerik. *Mitteilungen Klosterneuburg Rebe und Wein Obstbau und Fruchterwertung* 69(2): 83-92.
- Kılıç MS (2019) Red Globe Üzüm Çeşidinde Bazı Yaz Budama Uygulamalarının Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Korkutal İ, Bahar E, Bayram S (2017) Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alma Uygulamalarının Syrah Üzüm Çeşidinde Su Stresi, Salkım ve Tane Özellikleri Üzerine Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 54 (4): 397-407.
- Korkutal İ, Bahar E, Kaygusuz G (2018) Farklı Uç Alma Dönemleri ve Farklı Dozlarda Azot Uygulamalarının Merlot (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Salkım ve Tane Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences* 31 (3): 199-207.
- Köse B, Çelik H, Çelik D (2018) Determination of the Effects of Less and Excessive Leaf Removal on Cluster Characteristics in Trakya İlkeren Grape Variety. *Proceedings of the IX. International Scientific Agriculture Symposium AGROSYM, October 04-07, Jahorina, Bosnia and Herzegovina.* pp. 775-781.
- Kotseridis Y, Georgiadou A, Tikos P, Kallithraka S, Koundouras S (2012) Effects of Severity of Post-Flowering Leaf Removal on Berry Growth and Composition of Three Red *Vitis vinifera* L. Cultivars Grown Under Semiarid Conditions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 60 (23): 6000-6010.
- Lorenz DH, Eichhorn KW, Bleiholder H, Klose R, Meier U, Weber E (1995) Phenological Growth Stages of the Grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*) Codes and Descriptions According to the Extended BBCH Scale. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 1: 100-110.
- Mosetti D, Herrera JC, Sabbatini P, Green A, Alberti G, Peterlunger E, Lisjak K, Castellarin SD (2016) Impact of Leaf Removal After Berry Set on Fruit Composition and Bunch Rot in Sauvignon blanc. *Vitis* 55: 57-64.
- Mota RV, Souza CRC, Silva PC, Freitas GF, Shiga TM, Purgatto E, Lajolo FM, Regina MA (2010) Biochemical and Agronomical Responses of Grapevines to Alteration of Source-Sink Ratio by Cluster Thinning and Shoot Trimming. *Bragantia* 69 (1): 17-25.
- OIV (2009) 2nd Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and Vitis Species. <http://www.oiv.int/public/medias/2274/code-2e-edition-finale.pdf> (Erişim tarihi: 09.12.2020).
- TMM (2019) Tekirdağ Meteoroloji Müdürlüğü 2018 ve 2019 yılı iklim verileri kayıtları.
- Teker T (2017). Bağcılıkta Yeşil (Yaz) Budaması Uygulamaları. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü. 34s.
- Türker L, Dardeniz A (2014) Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Düzeylerdeki Koltuk Alma Uygulamalarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerindeki Etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2 (2): 73-82.
- Vivin P, Castelán-Estrada M (2002) A Source/Sink Model to Simulate Seasonal Allocation of Carbon in Grapevine. *Acta Horticulturae* 584.
- Vogel AR, White RS, MacAllister C, Hickey CC (2020) Fruit Zone Leaf Removal Timing and Extent Alters Bunch Rot, Primary Fruit Composition, and Crop Yield in Georgia-Grown Chardonnay (*Vitis vinifera* L.). *HortScience* 55 (10): 1654-1661.
- Würz DA, Allebrandt R, Marcon Filho JL, Bem BPD, Brighenti AF, Rufato L, Kretschmar AA (2018) Leaf Removal Timing and its Influence on Wine Grape Performance Sauvignon Blanc in High Altitude Region. *Revista de Ciencias Agroveterinarias* 17 (1): 91-99.
- Yüksel İ, Ateş F (2020) Bağcılıkta Budama ve Terbiye Sistemleri. [https://arastirma.tarimorman.gov.tr/manisabagcilik/belgeler/genelbagcilik/baglarda%20budama%20ve%20terbiye%20sistemleri%20ismail%20yukselel\(1\).pdf](https://arastirma.tarimorman.gov.tr/manisabagcilik/belgeler/genelbagcilik/baglarda%20budama%20ve%20terbiye%20sistemleri%20ismail%20yukselel(1).pdf) (Erişim tarihi: 01.12.2020).

Dane Mısır Üretimi Yapan İşletmelerin Damla Sulama Desteklemelerinden Faydalanma Durumunu Etkileyen Faktörler

Serhan CANDEMİR^{*1}, Başak AYDIN², Osman UYSAL³, Yeşim AYTOP⁴

¹ Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kahramanmaraş

² Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli

³ Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Malatya

⁴ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Pazarcık Meslek Yüksek Okulu, Kahramanmaraş

Öz: Bu çalışmada, Kahramanmaraş ilinde dane mısır üretimi yapan ve tarla içi damla sulama desteğinden yararlanan ve yararlanmayan işletmelerinin sosyo-ekonomik yapısı belirlenmiş ve damla sulama desteğinden faydalanma durumunu etkileyen faktörler tespit edilmiştir. Çalışmanın materyalini, Kahramanmaraş ilinde 2012-2017 yılları arasında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından verilen damla sulama desteğinden yararlanan ve yararlanmayan üreticilerle yapılan anket çalışmaları oluşturmaktadır. Basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre 45 damla sulama desteği alan dane mısır üreticisiyle anket çalışması yapılmış olup, aynı sayıda damla sulama desteğinden yararlanmayan ve salma sulama yapan dane mısır üreticisi ile de anket çalışması yapılmıştır. Üreticilerin damla sulama desteği alma eğilimleri ve bu eğilimlerinde etkili olan faktörler lojistik regresyon analizi kullanılarak belirlenmiştir. Üreticilerin yaşlarının, eğitim sürelerinin, aile birey sayılarının, toplam işledikleri arazi büyüklüğünün ve toplam tarımsal gelirlerinin damla sulama desteği alma durumunu pozitif, tarımsal deneyimlerinin, ailelerinde tarımda çalışan kişi sayısının ve dane mısır üretim alanının ise negatif yönde etkilediği belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda tarımsal üretimde damla sulama sisteminin kullanımının yaygınlaştırılmasında karar vericiler tarafından çeşitli stratejiler geliştirilebilir ve söz konusu desteklemenin etkilerine göre politikalar geliştirilerek gelecek nesillere aktarılacak kısıtlı kaynakların etkin kullanımı sağlanabilir.

Anahtar kelimeler: Lojistik Regresyon, Tarımsal Destekler, Üretici

Factors Affecting the Utilization from Drip Irrigation Subsidies of Grain Maize Enterprises: Case of Kahramanmaraş Province

Abstract: In this study, the socio-economic structure of grain maize enterprises which utilized and did not utilize from drip irrigation subsidies in Kahramanmaraş province and the factors affecting utilizing from drip irrigation support were determined. The material of the study consisted of the surveys conducted with grain maize producers who utilized and did not utilize from the drip irrigation supports provided by the Ministry of Agriculture and Forestry between 2012 and 2017. Surveys were conducted with 45 grain maize producers who used drip irrigation systems by the way of subsidies and the same number of grain maize producers who did not. Total of 45 producers were selected through simple random sampling method. The tendency of grain maize producers utilizing from drip irrigation subsidies and the factors affecting these tendencies were determined by logistic regression analysis. It was observed that the age of the producers, their education period, the number of family members, the total size of the land they cultivated and their total agricultural income positively affected the status of utilizing from drip irrigation support. On the contrary, agricultural experience, the number of people working in agriculture in their family and the production area of grain maize negatively affected. In accordance with the results, various strategies can be developed by the decision makers on the generalization of the use of drip irrigation system in the agricultural production and according to the effects of the subsidies, the efficient use of the restricted sources can be provided by developing policies.

Keywords: Logistic Regression, Agricultural Supports, Farmer

GİRİŞ

Tarım sektörü, nüfusun beslenmesi için gıda maddeleri gereksinimini karşılaması yanında tarıma dayalı sanayi için hammadde kaynağını oluşturması, istihdam yaratması ve dışa bağımlılığın azaltılması gibi nedenlerden dolayı ekonomi üzerinde stratejik bir öneme sahiptir.

Tarım sektörünün yapısı gereği elde edilen gelir diğer sektörlere oranla düşük düzeydedir. Bu nedenle üretimin devamlılığını sağlamak için bu sektörün destekleme politikaları ile desteklenmesini gerekmektedir. Uygulanan destekleme politikaları üretim ve verimliliğin artırılmasında katkı sağlamakta olup, aynı zamanda da üretimin çeşitlendirilmesi ve sürekliliği konusunda da önemli etkiye

sahiptir (Yavuz ve ark., 2004). Böylelikle hükümetler tarafından sağlanan destekler üretici gelirlerini arttırmakta ve oluşan tarımsal piyasaların etkisiyle sağlanan vergi gelirleri yoluyla milli gelirleriyle ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır.

Tarımsal üretimin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi için en önemli unsurlardan birisi sulama suyudur. Ancak küresel ısınma, iklim değişikliği ve su kirliliği gibi hususlar dünyada olduğu gibi ülkemizde de gelecek dönemler için bir baskı

***Sorumlu Yazar:** serhan.candemir@hotmail.com

Geliş Tarihi: 31 Aralık 2020

Kabul Tarihi: 24 Ağustos 2021

unsuru olarak görülmektedir. Çünkü toplam su tüketiminin içerisinde tarımın payı yaklaşık olarak %70 düzeyindedir (Çetin ve ark., 2008). Bununla birlikte ülkemizde sulu tarım gerçekleşen alanlarda etkin olmayan su kullanımının arazi bozulmasına neden olduğu, hatta bazı bölgelerde yer altı su kullanımının artması ve su seviyesinin düşmesine bağlı olarak obruk oluşumlarının meydana geldiği bilinmektedir. Bu çerçevede belirtildiği gibi küresel ısınma, iklim değişikliği, su kirliliği ve de azalan su kaynakları dikkate alındığında tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için sulama suyunu etkin kullanım yöntemlerinin uygulanması ve uygulamaların yaygınlaşması için devlet desteklerinin etkisi oldukça önemlidir.

Suyun giderek kısıtlı bir kaynak haline gelmesi nedeniyle Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından kuraklığın önüne geçmek, verim artışı ile birlikte besin arzı güvenliğini sağlamak amacıyla tarımsal sulama hibe destekleri sağlanmaktadır. Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı (KKYDP) kapsamında sağlanan bu destekler çoğunlukla hibe ve kısmen de kredi şeklinde verilmekte, proje bazlı olarak kırsal kalkınma projeleri ve mali destek programları kapsamında sunulmaktadır. 2016 yılından sonra bu kapsamda verilen desteklemeler, Kırsal Kalkınma Destekleri Kapsamında Bireysel Sulama Sistemlerinin Desteklenmesi adı altında verilmeye başlanmış olup, yedi adet yatırım konusunu kapsamaktadır. Özellikle damlama sulama sistemlerinde su kaybının oldukça azdır ve bu şekilde tasarrufu sağlanan suyun diğer sektörlerde kullanıma imkânı bulunmaktadır. Bu açıdan basınçlı sulama yöntemlerinin kullanımı, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasında önemli bir araçtır (Aküzüm ve ark., 2010).

Tarımsal desteklemelere ilişkin birçok araştırma yapılmıştır. Topçu (2008) çiftçilerin tarımsal destekleme politikalarından faydalanma istekliliğinde etkili olan faktörleri, Işık ve ark. (2009) süt sığırcılığı işletmelerinin desteklerden faydalanma durumunu etkileyen faktörleri, Aşkan ve Dağdemir (2015) devlet desteklemelerinden faydalanan süt sığırcılığı yapan işletmelerin üretim değerini etkileyen faktörleri, Abay ve ark. (2017) Türkiye’de üreticilerin tarımsal desteklerden faydalanma durumunu, Tan ve ark. (2017) üreticilerin organik tarım desteğinden faydalanma durumunu etkileyen faktörleri, Uzmay (2017) üreticilerin hayvancılık sektöründe uygulanan destekleme politikalarından memnuniyet düzeyini, Ağır ve Akbay (2018) üreticilerin besi sığırcılığı desteklerinden yararlanması üzerine etkili olan faktörleri, Doğan ve ark. (2018) Türkiye’de genç çiftçi desteğinden yararlanma düzeyini etkileyen faktörleri belirlemiştir.

Bu çalışma, Kahramanmaraş ilinde dane mısır üretimi yapan ve tarla içi damla sulama desteğinden yararlanan ve yararlanmayan tarım işletmelerini kapsamaktadır. Çalışmada üreticilerin sosyo-ekonomik yapısı belirlenmiş

olup, damla sulama desteğinden faydalanma durumunu etkileyen faktörler tespit edilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın materyalini, Kahramanmaraş ilinde 2012-2017 yılları arasında damla sulama desteği alan ve almayan dane mısır üretim faaliyeti yapan üreticilerden anket yolu ile elde edilen veriler oluşturmaktadır. Ayrıca çalışma konusyla ilgili olarak yapılmış olan çalışmalardan ve istatistiklerden de yararlanılmıştır.

Çalışmada, basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre 45 damla sulama desteği alan dane mısır üreticisiyle anket çalışması yapılmış olup, aynı sayıda damla sulama desteği almayan ve salma sulama yapan dane mısır üreticisi ile de anket çalışması yapılmıştır. Basit tesadüfi örnekleme yönteminde kullanılan formül aşağıda verilmiştir (Çiçek ve Erkan, 1996).

$$n = \frac{N * s_2 * t_2}{(N - 1)d_2 + s_2 * t_2}$$

n = Örnek sayısı, N= Toplam işletme sayısı, S= Standart sapma, d= Popülasyon ortalamasından izin verilen hata (%10), t= Serbestlik derecesine göre tablo değeri (1.645)

Verilerin analizinde ortalama, yüzde hesapları gibi temel tanımlayıcı istatistiklerden faydalanılmıştır. Destek alan ve almayan gruplar için elde edilen sürekli ve normal dağılım gösteren veriler t testi ile, normal dağılım göstermeyen veriler Mann-Whitney U testi ile, kesikli veriler ki kare testi ile analiz edilmiş ve gruplar arasında farklılık olup olmadığı belirlenmiştir.

Üreticilerin damla sulama desteği alma eğilimleri ve bu eğilimlerinde etkili olan faktörler lojistik regresyon analizi kullanılarak belirlenmiştir. Modelde bağımlı değişken iki kategori ile ifade ediliyorsa, model “İkili Lojistik Regresyon Modeli”, ikiden fazla kategori ile ifade ediliyorsa, “Çoklu Lojistik Regresyon Modeli” olarak ifade edilir (Leech ve ark., 2004). Bağımlı değişken, olayın meydana gelmesi durumunda 1, meydana gelmemesi durumunda 0 değerini alır (Walker ve Duncan, 1967). Bu çalışmada üreticilerin destek alma durumları bağımlı değişken olarak alınmış ve destek alanlara (1), almayanlara (0) değeri verilmiştir.

Lojistik regresyon analizinde modelin genel anlamlılığının belirlenmesi için kullanılan ki kare dağılımına sahip G istatistiği ilgili serbestlik derecesinde ki kare tablo değerinden büyük ise modelde yer alan açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişken için önemli olduğuna karar verilir. Modelin bütün değişkenlerinin sağladığı uyumun iyiliğini belirlemek üzere kullanılan bir diğer test olan Hosmer ve Lemeshow test istatistiği ilgili serbestlik derecesi ile ki kare tablo değerinden küçük ise modelin uyumunun iyi olduğuna karar verilir (Oğuzlar, 2001).

Lojistik regresyon denkleminde P incelenen olayın gözlenme olasılığını göstermektedir. İncelenen bir olayın olasılığının

kendi dışında kalan olayların olasılığına oranı Odds Değeri, incelenen iki farklı olayın Odds değerlerinin birbirine oranı ise Odds Oranı olarak tanımlanmaktadır. Lojistik regresyon denkleminde Odds Oranı, Exp (β) olarak ifade edilmektedir. exp (β_p) Y değişkeninin Xp değişkeninin etkisi ile kaç kat daha fazla ya da % kaç oranında fazla gözlenme olasılığına sahip olduğunu belirtmektedir (Gujarati, 1999).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Üreticilerin bazı sosyo ekonomik özellikleri belirlenmiştir (Çizelge 1). Destek alan üreticilerin ortalama yaşları 50.02 iken, destek almayan üreticilerin ortalama yaşları 49.04 olarak bulunmuştur.

Destek alan üreticilerin ortalama eğitim süreleri 8.80 yıl iken, destek almayan üreticilerin ise 7.40 yıl olarak belirlenmiştir. Destek alan üreticilerin ortalama tarımsal deneyimleri 24.67 yıl iken, bu değer destek almayan üretici grubunda 28.73 yıl olarak bulunmuştur. Destek alan üreticilerin hanelerdeki kişi sayısı ortalama 5 iken, bu değer destek almayan üretici grubunda ortalama 3 olarak belirlenmiştir. Her iki grupta da üreticilerin ailelerinde tarımda çalışan kişi sayısı 1 olarak bulunmuştur.

Destek alan üreticilerin sahip oldukları arazi büyüklüğü 144.96 da, kiraladıkları arazi büyüklüğü 100.00 da olup, toplam işledikleri arazi büyüklüğü 244.96 da olarak

Çizelge 1. Üreticilerin sosyo ekonomik özellikleri

Sosyo Ekonomik Göstergeler	Destek Alan	Destek Almayan	İşletmeler Ortalaması	P
Yaş	50.02	49.04	49.53	0.647
Eğitim süresi (yıl)	8.80	7.40	8.10	0.023**
Tarımsal deneyim (yıl)	24.67	28.73	26.70	0.010***
Ailedeki birey sayısı	4.82	3.44	4.13	0.000***
Ailede tarımda çalışan birey sayısı	1.13	1.16	1.14	0.570
Mülk arazi büyüklüğü (da)	144.96	108.89	126.92	0.213
Kiralanan arazi büyüklüğü (da)	100.00	59.67	79.83	0.012**
Toplam işlenen arazi büyüklüğü (da)	244.96	168.56	206.76	0.003***
Dane mısır ekim alanı (da)	76.24	99.33	87.78	0.308
Toplam tarımsal gelir (TL)	75,666.67	61,777.78	68,722.22	0.092*
Tarım dışı gelir (%)	51.00	58.00	54.00	0.525
Sosyal güvence (%)	93.00	89.00	91.00	0.459

***%1, **%5, %10 önem seviyesinde anlamlı

Çizelge 2. Bağımsız değişkenlerin tolerans ve VIF değerleri

Değişkenler	Tolerans	VIF
Yaş	0.836	1.196
Eğitim süresi	0.681	1.467
Tarımsal deneyim	0.817	1.224
Aile birey sayısı	0.683	1.464
Tarımda çalışan kişi sayısı	0.765	1.308
Toplam arazi büyüklüğü	0.142	7.042
Mülk arazi büyüklüğü	0.430	2.328
Mısır ekim alanı	0.537	1.861
Toplam tarımsal gelir	0.213	4.696
Sosyal güvence	0.829	1.207
Tarım dışı gelir	0.757	1.322

Üreticilerinin yaşlarının, ailelerinde tarımda çalışan kişi sayısının, mülk arazi büyüklüğünün ve dane mısır yetiştirdikleri arazi büyüklüğünün ise destek alan ve almayan üretici grubuna göre değişmediği tespit edilmiştir. Yapılan ki kare testine göre üreticilerin destek alma durumu ile tarım dışı gelir sahibi olma ve sosyal güvenceye sahip olma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantı olup olmadığı analiz edilmiştir (Çizelge 2). Çoklu bağlantı, bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon kaynaklanan problemidir. Tolerans ve varyans artış faktörleri (VIF) değerleri belirlenmiş ve çoklu bağlantı sorunun olup olmadığı tespit edilmiştir. Tolerans değerlerinin 0.10 ya da daha düşük olması ve VIF değerinin 10 ya da daha yüksek olması çoklu bağlantı problemini göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda, değişkenler arasında çoklu bağlantı probleminin olmadığı sonucuna ulaşılmış olup, seçilen tüm değişkenlerle lojistik regresyon analizi yapılmıştır.

Model katsayılarının anlamlılık testi sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Birinci adımdaki modelin ki kare değerinin 58.035 ve anlamlılık düzeyinin 0.000 olduğu belirlenmiştir. Anlamlılık düzeyinin 0.05'ten küçük olması model katsayılarının anlamlı olduğu göstermektedir. Tahmin edilen modelin genel olarak anlamlı olduğu ve modelde yer alan bağımsız değişkenlerden en az bir tanesinin bağımlı değişken üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Model katsayılarının genel anlamlılık testi

	Ki-Kare	Serbestlik	Anlamlılık Düzeyi (P)	
Adım 1	Adım	58.035	11	0.000
	Blok	58.035	11	0.000
	Model	58.035	11	0.000

Model özeti ve Hosmer ve Lemeshow testi sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Cox&Snell R^2 istatistiğinin birinci adımda 0.475 olduğu belirlenmiştir. Bu değer, bağımlı değişkenle bağımsız değişkenler arasında %47.5 oranında bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Nagelkerke R^2 istatistiği ise 0.634 olarak bulunmuştur. Bu değer, bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler arasında %63.4 oranında bir ilişki olduğunu ve bağımlı değişkenin %63.4'ünün modeldeki bağımsız değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir.

Birinci adımda modelin ki kare değeri 9.420 ve anlamlılık düzeyi 0.308 olarak bulunmuştur. Anlamlılık düzeyi 0.05'ten büyük olduğu için modelin uygun olduğuna karar verilmiştir. Gözlemlenen değerler ile öngörülen değerler arasındaki farkın anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bağımlı değişken için sınıflandırma sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, birinci adımda bağımlı değişkene ait sınıflandırma oranının %81.11 olduğu ve lojistik regresyon modelinin iyi bir tahmin oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. Model özeti ve Hosmer ve Lemeshow testi

Model Özeti			
Adım	-2 Log likelihood	Cox&Snell R^2	Nagelkerke R^2
1	66.732 ^a	0.475	0.634
Hosmer ve Lemeshow Testi			
Adım	Ki-kare	Serbestlik	Anlamlılık Düzeyi (P)
1	9.420	8	0.308

Çizelge 5. Bağımlı değişken için sınıflandırma sonuçları

Gözlenen	Tahmin Edilen	Doğrulama Oranı (%)			
		Destek Alma Durumu	Evet	Hayır	
Adım	Destek	Hayır	34	11	75.56
1	Alma Durumu	Evet	6	39	86.67
		Genel			81.11

Lojistik regresyon analiz sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. Modelde yer alan değişkenlerin anlamlılık düzeyleri incelendiğinde, mülk arazi büyüklüğü, üreticilerin sosyal güvenceye ve tarım dışı gelire sahip olma durumu değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ve damla sulama desteği alma durumu üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunların dışındaki değişkenlerin ise damla sulama desteği alıp almama konusunda etkili olduklarını söylemek mümkündür. Üreticilerin yaşlarının destek alma durumunu %10 anlam düzeyinde pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Üreticinin yaşının bir yıl artması damla sulama desteği alma olasılığını 1.099 kat veya %9.9 oranında arttırmaktadır.

Eğitim süresinin destek alma durumunu %5 anlam düzeyinde pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Eğitim süresindeki bir birimlik artış damla sulama desteği alma olasılığını %49 oranında arttırmaktadır. Topçu (2008) tarafından yapılan çalışmada üreticilerin eğitim düzeyinin tarım politikalarından faydalanma istekliliği üzerinde pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir. Işık ve ark. (2009)'nın yaptığı çalışmada üreticilerin eğitim düzeylerinin tarımsal desteklerden faydalanma durumu üzerinde pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Abay ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada üreticilerin eğitim sürelerinin tarımsal desteklemelerden faydalanma düzeyini pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Tan ve ark. (2017)'nin çalışmasında üreticilerin eğitim durumunun organik tarım desteğinden faydalanma durumu üzerinde pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir. Ağır ve Akbay (2018) tarafından yapılan çalışmada üreticilerin eğitim düzeyinin besi sığırcılığı desteklerinden faydalanma durumu üzerinde pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir. Tarımsal deneyimin destek alma durumunu %5 anlam düzeyinde negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Tarımsal deneyim değişkeninin katsayısının negatif işaretli olması tarımsal deneyim ile destek alma arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Çizelge 6. Lojistik regresyon analiz sonuçları

Değişkenler	β	S.E.	Wald	DF	P	Exp (β)
Yaş	0.094	0.056	2.844	1	0.092*	1.099
Eğitim süresi	0.399	0.190	4.383	1	0.036**	1.490
Tarımsal deneyim	-0.128	0.054	5.538	1	0.019**	0.880
Aile birey sayısı	0.909	0.321	8.010	1	0.005***	2.482
Tarımda çalışan kişi sayısı	-3.896	1.631	5.708	1	0.017**	0.020
Toplam arazi büyüklüğü	0.030	0.011	8.107	1	0.004***	1.030
Mülk arazi büyüklüğü	0.002	0.006	0.098	1	0.755	1.002
Mısır ekim alanı	-0.045	0.014	10.414	1	0.001***	0.956
Toplam tarımsal gelir	0.000	0.000	5.166	1	0.023**	1.000
Sosyal güvence (1)	0.215	1.413	0.23	1	0.879	1.240
Tarım dışı gelir (1)	-0.288	0.749	0.148	1	0.700	0.750
Sabit	-2.309	3.345	0.476	1	0.490	0.099

Üreticilerin tarımsal deneyimleri arttıkça destek alma eğilimleri azalmaktadır. Üreticilerin tarımsal deneyimleri arttıkça destek alma eğilimleri 1.136 (1/0.88) kat veya %13.6 oranında azalmaktadır. Deneyimli işletmecilerin mevcut durumu korumaya çalıştığı, daha az deneyimli işletmecilerin ise yeni teknoloji ve farklı tekniklere daha fazla önem verdiği söylenebilir. Ağır ve Akbay (2018) tarafından yapılan çalışmada üreticilerin hayvancılık deneyimlerinin besi sığırcılığı desteklerinden faydalanma durumu üzerinde negatif etkisi olduğu belirlenmiştir.

Ailedeki kişi sayısının destek alma durumunu %1 anlam düzeyinde pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Hane halkı sayısındaki bir birimlik artış damla sulama desteği alma olasılığını 2.48 kat arttırmaktadır.

Ailede tarımda çalışan kişi sayısı destek alma durumunu %5 anlam düzeyinde negatif yönde etkilemektedir. Ailede tarımda çalışan kişi sayısı arttıkça destek alma eğilimi azalmaktadır.

Üreticilerin işledikleri toplam arazi büyüklüğü destek alma durumunu %1 anlam düzeyinde pozitif yönde etkilemektedir. Arazi büyüklüğündeki bir birimlik artış damla sulama desteği alma olasılığını %3 oranında arttırmaktadır. Topçu (2008) tarafından yapılan çalışmada üreticilerin işledikleri arazi büyüklüğü arttıkça tarım politikalarından faydalanma istekliliğinin arttığı belirlenmiştir. Abay ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada üreticilerin işledikleri arazi büyüklüğünün tarımsal desteklemelerden faydalanma düzeyini pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Tan ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada üreticilerin işledikleri arazi büyüklüğünün organik tarım desteğinden faydalanma durumu üzerinde pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir.

Üreticilerin dane mısır yetiştirdikleri arazi büyüklüğü destek alma durumunu %1 anlam düzeyinde negatif yönde etkilemektedir. Mısır yetiştirilen arazi büyüklüğü arttıkça destek alma eğilimi 1.046 kat veya %4.6 oranında azalmaktadır. Üreticilerin tarımsal gelirleri destek alma durumunu %5 anlam düzeyinde ve pozitif yönde etkilemektedir. Üreticilerin gelirlerinin arttıkça destek alma eğilimleri arttığı görülmektedir. Bu durum da gelir seviyesi

daha yüksek olan üreticilerin, yapacakları masrafları daha kolay karşılayabilecekleri şeklinde yorumlanabilir. Topçu (2008) tarafından yapılan çalışmada üreticilerin tarımsal faaliyet gelirlerinin tarım politikalarından faydalanma istekliliği üzerinde pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir.

SONUÇ

Dünya nüfusundaki artış ve küresel ısınmanın da etkileriyle azalan su kaynaklarına olan talep günden güne artmakta ve kullanılabilir nitelikteki su kaynakları azalmaktadır. Tatlı su kaynaklarının en büyük kullanıcısı tarım sektörüdür. Bu yüzden tarımda kullanılan suyun etkinliğinin artırılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Damla sulama, sulama yöntemleri içerisinde suyu en etkili şekilde kullanan yöntemlerden birisidir.

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından sağlanan damla sulama desteği aracılığıyla kısıtlı bir kaynak olarak görülen tarımsal amaçlı sulama suyunun etkin kullanımının yaygınlaştırılması, daha kaliteli ve pazar isteklerine uygun üretim yapılmasının sağlanması, emek yoğun çalışan üreticilerin işlerinin kolaylaştırılması ve üretim maliyetlerini düşürerek uluslararası düzeyde rekabet edilebilir bir seviyeye getirilmesi amaçlanmaktadır.

Lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre söz konusu destekten yararlanma durumu üzerinde üreticilerin yaşı, eğitim süresi, aile birey sayısı, toplam işledikleri arazi büyüklüğü ve toplam tarımsal gelirlerinin damla sulama desteği alma durumunu pozitif yönlü etkilediği görülmektedir. İncelenen gruplar arasında yaş bakımından istatistiksel anlamda bir farklılık gözükme de söz konusu destekten yararlananların yararlanmayanlara göre daha ileri yaşta olduğu görülmektedir. Eğitim açısından değerlendirildiğinde ise destekten yararlananların daha eğitimli olduğu, hane halkı sayılarının da daha fazla olduğu belirlenmiştir. Toplam arazi varlığı ve hane halkı sayılarının fazla olduğu bu grupta damla sulama desteklerinin işgücü verimliliği üzerinde olumlu etkisi olduğunu söylemek mümkündür. Tarımsal gelir açısından destekten yararlanan grubun daha fazla gelir elde ettiği ve uyguladıkları risk yönetim stratejilerinin işletme geliri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Bu çerçevede değerlendirildiğinde damla sulama sistemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması

açısından gerçekleştirilecek eğitim ve yayım çalışmalarında kullanılan sulama sistemlerinin gelir artırıcı etkisi ön plana çıkartılmalıdır. Elde edilen bu bulgulara göre tarımsal üretimde damla sulama sisteminin kullanımının yaygınlaştırılmasında karar vericiler tarafından çeşitli stratejiler geliştirilebilir ve söz konusu desteklemenin etkilerine göre politikalar geliştirilerek gelecek nesillere aktarılacak kısıtlı kaynakların etkin kullanımı sağlanabilir.

Damla sulama sistemlerinden beklenen yararın elde edilebilmesi için de konusunda uzman kişilerce projelendirilmesine ve iyi bir şekilde işletilmesine bağlı olduğu görülmektedir. Sulama sistemleri hazırlanacak projelerde öngörüldüğü şekilde araziye uygulanmalı ve işletilmelidir. Damla sulama yöntemi ilk yatırım masrafları yüksek olması nedeniyle destekleme programları bu unsuru dikkate alınarak sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abay C, Türkekel B, Ören MN, Gürer B, Özalp B (2017) Türkiye’de Üreticilerin Tarımsal Desteklerden Faydalanma Durumu Üzerine İnceleme. Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi 03: 130-136.
- Ağır HB, Akbay C (2018) Üreticilerin Besi Sığırıcılığı Desteklerinden Yararlanması Üzerine Etkili Faktörler. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi 21: 738-744.
- Aküzüm A, Selenay F, Çakmak B (2010) Sulama Yönetimi ve Sürdürülebilir Su Kullanımı. 1. Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu, 27-29 Mayıs 2010, Kahramanmaraş, 262-278.
- Aşkan E, Dağdemir V (2015) Devlet Desteklemelerinden Faydalanan Süt Sığırıcılığı Yapan İşletmelerin Üretim Değerini Etkileyen Faktörlerin Analizi: Erzurum, Erzincan, Bayburt İlleri Örneği. Tarım Ekonomisi Dergisi 21: 69-76.
- Çetin Ö, Eylen M, Nacar AS, Üzen N (2008) GAP Bölgesinde İklim Değişikliği ve Modern Sulama Sistemlerinin Kullanımının Etkileri. Sulama Tuzlanma Konferansı, 12-13 Haziran 2008, Şanlıurfa, 101-110.

- Çiçek A, Erkan O (1996) Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklem Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Tokat.
- Doğan HG, Kan A, Kan M, Tosun F, Uçum İ, Solmaz C, Birol D (2018) Türkiye’de Genç Çiftçi Proje Desteğinden Yararlanma Düzeyini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 6: 1599-1606.
- Gujarati DN (1999) Temel Ekonometri. 2nd Edition, Mc Graw Hill, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Işık HB, Aksoy A, Yavuz F (2009) Factors Affecting Dairy Farmers' Utilization of Agricultural Supports in Erzurum. Scientific Research and Essay 4: 1236-1242.
- Leech NL, Barrett KC, Morgan GA (2004) SPSS For Intermediate Statistics: Use and Interpretation, Lawrence Erlbaum Associates Publishers. Manwah New Jersey.
- Oğuzlar A (2001) Çok Boyutlu Ölçekleme ve Kümeleme Analizi Arasındaki İlişkiler. V. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 19-22 Eylül 2001, Adana.
- Tan S, Şimdi U, Everest B (2017) Organik Tarım Yapan Üreticilerin Mevcut Tarım Politikalarından Faydalanma Düzeyini Etkileyen Faktörlerin Analizi: İzmir İli Seferihisar İlçesi Örneği. International Conference on Eurasian Economies, 10-12 July 2017, İstanbul, 385-391.
- Topçu Y (2008) Çiftçilerin Tarımsal Destekleme Politikalarından Faydalanma İstekliliğinde Etkili Faktörlerin Analizi: Erzurum İli Örneği. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21: 205-212.
- Uzmay A (2017) Hayvancılık Sektöründe Uygulanan Politikaların Süt Sığırıcılığı İşletmelerine Etkisi Üzerine Üretici Görüşlerinin Saptanması: İzmir İli Örneği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 54: 167-175.
- Walker SH, Duncan DB (1967) Estimation of the Probability of an Event as a Function of Several Independent Variables. Biometrika 54: 167-179.
- Yavuz F, Güneş H, Yılmaz H (2004) Tarımsal Girdi ve Destekler Komisyonu Raporu. II. Tarım Şurası. Ankara.

Orta Anadolu'da Erozyon Tehdidi ve Toplulaştırma Uygulamalarında Çevre Sorunlarının Önem ve Önceliği

Muhittin ÇELEBİ*¹ 

¹ Selçuk Üniversitesi, Çumra Meslek Yüksek Okulu, Çumra, Konya

Öz: Kurak iklime sahip Orta Anadolu'da rüzgâr erozyonu önemli bir sorundur. Rüzgâr erozyonuna genellikle yüzeyi örtüsüz topraklarda, düşük toprak nemi ve şiddetli rüzgârın eş zamanlı gerçekleştiği dönemlerde rastlanır. Uygulama alanının özellikleri ve ekolojik gereksinimleri dikkate alınmadan yapılan toplulaştırmaların erozyonu hızlandırmak gibi bazı olumsuzluklara yol açtığı da bilinmektedir.

Bu çalışma, Konya'da erozyona yatkın dönemleri tahmin etmek, toplulaştırma uygulamalarında çevre ihtiyaçlarının öncelikle dikkate alınmasının önemini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada; (i) Konya - Çumra MYO deneme tarlasında toprak nemi Mart-Ekim döneminde aralıklarla gravimetrik yöntemle ölçülmüş, (ii) Konya ve Karaman'da eşik hızı aşan rüzgârlar aylara ve yönlerine göre incelenmiş, (iii) Karaman Yollarbaşı kasabası toplulaştırma ve ağaçlandırma projesi ile Konya ve Karaman'da 11 köyde uygulanan arazi toplulaştırma projesinin verileri incelenerek, tesis edilen blokların etkin bir bariyer (windbreaks) tesisine uygunluğu değerlendirilmiş, (iiii) Karaman Gödet sulamasının yüzey tahliye sistemi incelenmiştir.

Konya'da etkili rüzgârlar Mart ve Nisanda Güneybatıdan (SW, SSW), Eylül ve Ekimde Kuzeybatıdan (NW, WNW) esmektedir. Rüzgâr erozyonuna karşı ağaçlandırmayı da içeren Karaman Yollarbaşı toplulaştırma projesinde blokların %88.2 si erozyondan sorumlu SW, SSW, NE ve NNE yönlü hâkim rüzgâra dik konumluysen diğer 11 projede sadece % 37.7sinin (60-90°) dike yakın konumda olduğu değerlendirilmiştir.

Toplulaştırmalarda çevre sorunlarının öncelikli bir konu olarak dikkate alınmasının büyük önem taşıdığı, genellikle nisan ve ekimde erozyona uygun bütün koşulların eş zamanlı gerçekleştiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kırsal kalkınma, toprak nem içeriği, toprağın üretim potansiyeli

Erosion Hazard in Central Anatolia, and the Importance and Priority of Environmental Problems on Land Consolidation

Abstract: Wind erosion is an important problem in Central Anatolia and is usually encountered in uncovered or bare soils during periods simultaneously of low soil moisture content and high wind speed conditions. In case of ecological requirements are not taken into account in consolidation, it may cause some problems such as acceleration in erosion.

This study was carried out to reveal importance and priority of environmental conditions in land consolidation practices for erosion-prone periods in Konya province. In the current study; (i) soil moisture was measured (ii) Winds were analyzed in Konya and Karaman, (iii) The suitability of the blocks of 11 land consolidation projects in Konya and Karaman, and the Karaman Yollarbaşı consolidation and afforestation project for an effective barrier (windbreaks) was compared in terms of their angular positions with the prevailing wind (iii) the surface drainage system of Karaman Gödet irrigation was examined.

Effective winds blows from South West (SW, SSW) in March and April, and from North West (NW, WNW) in September and October in Konya plain. In Karaman Yollarbaşı consolidation project, %88.2 of the blocks are located perpendicular to the dominant wind in SW, SSW, NE and NNE direction responsible for erosion, while only % 37.7 (60-90°) of the blocks are located perpendicular to primary winds in the other 11 projects. It was concluded that it is very important role to play considering environmental problems as a priority issue in consolidation, and that all conditions suitable for erosion generally occur simultaneously in April and October.

Keywords: Rural development, soil moisture content, production potential of the soil

GİRİŞ

Türkiye, yetersiz yağış alan kurak ve yarı-kurak kısımlarında felaket halini alan periyodik kuraklıklarla ve rüzgâr erozyonuyla, yağışlı ve eğimli alanlarda ise su erozyonuyla sıklıkla karşılaşır. Ankara, Konya, Niğde, Aksaray ve Karaman'da 2.278.926,0 ha rüzgâr erozyonundan etkilenmiş, 1.806.174,0 ha alanda üst toprağın tamamı ile alt katmanların geniş bir kısmı zarar görmüştür (Anonim 1986). Kurak ve yarı kurak iklimli bölgeler ile kumlu toprakların bulunduğu bölgelerde, zayıf bitki örtülü topraklar daha çok rüzgâr erozyonu etkisinde kalmaktadır (Turnbull ve ark. 2008; Amiri, 2010). Rüzgârın hızı eşik bir

değeri aştığında toprak parçacıklarını önce yerinden oynatır; daha sonra daha küçük boyutlu ve hafif olanlarını yukarı kaldırarak başka alanlara taşır (Çanga, 1987). Çıplak, pürüzsüz ve düzgün bir alanda toprak hareketini başlatmak için gereken minimum rüzgâr hızı Chepil (1959) da 15 m yükseklikte 9.61 m s⁻¹ olarak verilmiştir. Rüzgâr hızı saltasyon intensitesini, toprak nemi eşik hızı belirlerken

*Sorumlu Yazar: mcelebi0053@gmail.com

Geliş Tarihi: 15 Şubat 2021

Kabul Tarihi: 5 Eylül 2021

Chepil (1956), eşdeğer eşik nemdeki (TWC/W %) 0.1 birim artış için zeminin eşik sürtünme hızı yaklaşık 20% artmakta, toprak nemi toprak kohezyonunu güçlendirerek erozyon eşikliğini artırmaktadır (Selah and Fryrear, 1995; Fécan ve ark. 1999). Taklimuman çölünde ıslak koşullarda 3,8 m yükseklikte 9,5 ms⁻¹ olarak belirlenen rüzgâr hızı eşik değeri kuru durumdakinden (7,5 ms⁻¹) 2 ms⁻¹ daha büyüktür (Ishizuka ve ark. 2005). Aşya'da toz mevsimi kuvvetli rüzgârların estiği ve toprağın kuru olduğu ilkbahar-yaz aylarıdır. (Yoshino, 2002). Bitki örtüsü erozyonu etkilemekte, bitki ile kaplı alan %30'un üzerinde olduğunda erozyona karşı etkin korunma sağlanırken bu oranın altında su ve %10'un altında rüzgâr erozyonu etkisi artmaktadır (Thurow ve ark. 1988).

Rüzgâr erozyonunu önlemede, kritik erozyon periyodu boyunca yüzeyi bitki örtüsüyle kaplı tutmak ve hâkim rüzgâra karşı bariyer (windbreaks) tesis etmek (Cleugh ve ark. 2002; Lyon and Smith,2004; Presley and Tatarako 2009), hasat artıklarını yüzeyde bırakmak (Presley and Tatarako 2009), hâkim rüzgâra dik şerit ekim ve minimum toprak işleme yapmak (Presley, ve ark.2013) gibi toprağın dayanımını artıran ve rüzgârın hızını azaltan metotlar uygulanabilir. Rüzgâr hızını kıran bariyerler, sorun yaratan hâkim rüzgâr yönüne dik doğrultuda, seri halde birbirine paralel ve genellikle birkaç sıra ağaçtan oluşur (Abel ve ark. 1997). Ancak, parçalı, dağılmış ve şekli bozulmuş parsellerden oluşan alanlarda seri halde ve birbirine paralel bariyerler oluşturulamaz. Çözüm ise çevre sorunlarını da dikkate alan bir arazi toplulaştırmasıdır. Woch (2005) ve Jun ve ark. (2015) koruyucu önlemler içermeyen toplulaştırma projelerinin erozyon süreçlerini tetiklediğini, Spaan ve ark. (2006) çok geniş tarlalar oluşturan toplulaştırmanın araziye rüzgâr erozyonuna karşı savunmasız hale getirdiğini, Pieri ve ark. (2007), Scepita (2011), Hartvigsen (2014), Kadlec ve ark.(2014), Geçaitè and Jankava (2017) ve Karásek (2018) arazi toplulaştırmasının sürdürülebilir kırsal kalkınma, torağın üretim potansiyelini koruma, erozyon kontrolü ve su yönetiminde çok işlevli bir araç olduğunu ifade etmiştir.

Türkiye'de arazi toplulaştırması, parsellerin birleştirilmesi, tarla içi yolların ve sulamanın yeniden düzenlenmesi gibi içeriklerle uygulanmıştır. Arazi toplulaştırma projesi eşliğinde başlatılan Antalya Aksu Deresi ıslahı projesi ile blok sınırlarında ağaçlandırmayla bariyer tesisini de içeren Konya Karaman Yollarbaşı toplulaştırma ve ağaçlandırma projeleri, çevre sorunlarını da dikkate alan örnek uygulamalardır. Aksu'da 2013 yılı fiyatlarıyla arazi toplulaştırması, tarla içi geliştirme ve seraların taşınması işlerinin maliyeti (17.7 milyon TL), kamulaştırma maliyetinin (105.8 milyon TL) %16,7 sine denktir. Burada kamulaştırma kesinti içinde karşılanmış, eski dere yatağı doldurularak tarım arazisine dönüştürülmüştür (Sert ve ark. 2011).

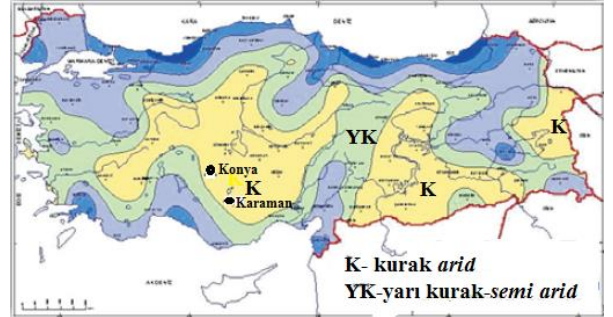
Karaman Gödet sulamasında 6500 ha sahada toplulaştırma ile kanalet boyunda %30.6 kısalma sağlanmış, 771820 m² kamulaştırma ihtiyacı kesintiyle karşılanmıştır (Çelebi, 1989). Kamulaştırmalar, mahkeme süreçleri ve yüksek maliyetleri nedeniyle projelerin önündeki en büyük engel konumundadır. Bu projeler göstermiştir ki, toprak muhafaza projeleri arazi toplulaştırması ile birlikte yürütülmezse projelerin etkinliği azalmakta, maliyeti artmakta, hukuki sorunlar nedeniyle projeler gecikmektedir.

Bu çalışmada, Orta Anadolu'da uygulanan 11 toplulaştırma projesi ile bariyer tesisini de içeren Karaman Yollarbaşı toplulaştırma ve ağaçlandırma projesinin blokları bariyer tesisine uygunluk düzeyleri bağlamında karşılaştırılmıştır. Konya ve Karaman'da erozyona duyarlı dönemleri tanımlamak amacıyla; etkili rüzgârların yön ve esme zamanı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİGM) rüzgâr verileri değerlendirilerek incelenmiş, Çumra MYO deneme alanında toprak yüzeyinin nem düzeyleri Mart-Ekim döneminde gravimetrik yöntemle ölçülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal:

Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu iklimi olarak iki bölümde değerlendirilen Step iklimi Tüm Orta Anadolu ve çevresini, Göller yöresini, Orta Batı Anadolu'yu, Doğu Anadolu'nun batısını ve Güneydoğu Anadolu'yu kapsar. Gece- gündüz arasında gözlenen yüksek sıcaklık farkı Step ikliminin karakteridir. Şekil 1 de görüldüğü gibi araştırma alanı kurak iklim alanındadır. Türkiye'nin iklim bölgeleri Şekil 1 de verilmiştir (Anonim 2020).



Şekil 1. Türkiye'nin iklim bölgeleri ve araştırma alanı

Araştırma alanını oluşturan Konya Ovaları Sulaması (KOS) 6. Kısım, Karaman Gödet ve Karaman Yollarbaşı Orta Anadolu'da yer alır. Konya'da yağışın çoğu Ekim-Mayıs arasında görülürken yıllık ortalama sıcaklık 11.9 °C, ortalama yağış 335.8 mm dir. Çumra'da nemi ölçülen üst toprağın hacim ağırlığı, tarla kapasitesi ve solma noktası değerleri sırasıyla 1.35 gr cm⁻³, %35.00 ve %22.67 dir.

1993 te uygulanan KOS 6. Kısımda Çumra Ürünlü, Taşağıl, Türkmençamilli, Türkmenkarahüyük Üçhüyük, yerleşimleri ve 1985 te uygulanan Karaman Gödet Sulamasında

Bölükyaşı, Hamidiye, Osmaniye, Kılbasan, Yuvatepe ve Göktepe’de blokların konumları (şekil 4 ve 5) te, 2009 da uygulanan Karaman Yollarbaşı’nda blokların konumları (şekil 6) da verilmiştir. Veriler ilgili kuruluşların uygulama projelerinden alınmıştır.

Yöntem

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) tarafından 11 köyde rüzgâr erozyonu dikkate alınmadan yapılan KOS 6. Kısım ve Gödet sulaması ile Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM) ve Karaman Çevre ve Orman Müdürlüğü tarafından yürütülen (ağaçlandırma projesini de içeren) Yollarbaşı olmak üzere toplam 12 toplulaştırma projesi incelenmiştir. Blok planları, erozyona yol açan hâkim rüzgâr yönüyle açılal konumları bakımından incelenerek, mevcut blokların erozyonu önlemek amacıyla bariyer tesisine uygunluğu değerlendirilmiştir. Ayrıca, Çumra MYO deneme tarlasında toprak yüzeyinin nem içerikleri Mart-Ekim döneminde muhtelif aralıklarla ölçülerek toprağın nem bakımından erozyona hassas olabileceği zaman aralıkları araştırılmıştır. Bu amaçla, 0,01m derinlikten alınan toprak örnekleri, yerinde (yaş ağırlık) ve 105 C⁰ de 24 saat kurutulduktan sonra (kuru ağırlık) 0,001g hassasiyette hassas terazide tartılmıştır. Yaş ağırlıktan kuru ağırlığı çıkarılarak bulunan toprak suyu ağırlığı kuru toprak ağırlığına bölünerek gravimetrik su içeriği hesaplanmıştır. Son olarak, Chepil (1959) da 15 m.de 9.61 m s⁻¹ olarak verilen eşik hızın, DMİGM tarafından meteorolojik ölçmelerin verildiği 10 m deki karşılığı olan 8,9 ms⁻¹ hızı aşan rüzgar verileri excel tablosunda sıralanmış, 8,9 ms⁻¹, 15 ms⁻¹ ve 20 ms⁻¹ yi aşan rüzgârlar yönlerine göre sayılmıştır. Bu

yolla sorun yaratma potansiyeli olan rüzgârların hangi aylarda hangi yönlerden ve ne sıklıkla estiği belirlenmiştir. Rüzgâr kıranların tam koruma mesafeleri Woodruff and Zingg (1952) tarafından verilen eşitlik kullanılarak hesaplanmış, 15 m yükseklikteki rüzgâr hızı 10 m ye Hapel (1990) tarafından verilen eşitlik kullanılarak dönüştürülmüştür

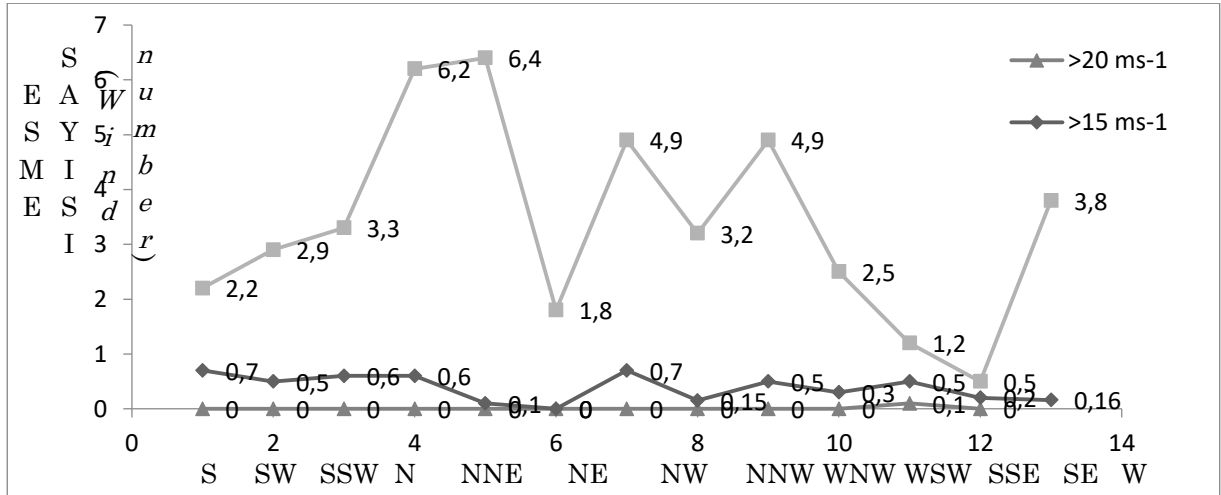
BULGULAR VE TARTIŞMA

Konya ve Karaman’da Mart-Ekim döneminde eşik hızı aşan rüzgârların aylara göre esme sıklığı Nisan, Mart, Haziran, Temmuz, Mayıs, Ağustos, Eylül ve Ekim azalan sırasıyla görülmektedir. Konya’da eşik hızı aşan rüzgârların yönlerine göre yılda esme sayısı Şekil 2 de verilmiştir.

Bölgede son yıllarda Konya- Ankara, Konya- Aksaray ve Konya Ereğli arasında görülen kum fırtınaları Nisan ve Eylülde yoğunlaşmaktadır. 18 nisan 2012 de Konya-Ankara ve Konya-Ereğli, 29 eylül 2020 de Konya-Ereğli, 15 eylül 2016, 28 ekim 2017 ve 4 eylül 2020 de Konya-Aksaray arasında ulaşımın kesilmesine, trafik kazaları nedeniyle ölüm ve yaralanmalara yol açan kum fırtınaları ulusal medyaya konu olmuş örneklerdir.

Konya’da ölçülen Maksimum Rüzgâr hızı (ms⁻¹) ve yönü ile aylara göre >20 ms⁻¹ hızlı esen rüzgârların hız ve yönleri (DMİGM 1980-2012) Çizelge 1 ve 2 de verilmiştir.

Konya’da da hem sayı hem de şiddet olarak rüzgârlar Mart ve Nisan aylarında daha etkilidir. Yaz döneminde ise sayı ve şiddeti azalmaktadır. Nisandan Eylülü kadar >20 m s⁻¹ hızda rüzgâr ölçülmemiştir. Konya’da 10 m de >15 m s⁻¹ hızda esen rüzgârların yönlerine göre aylık esme sayıları Şekil 3 te verilmiştir.



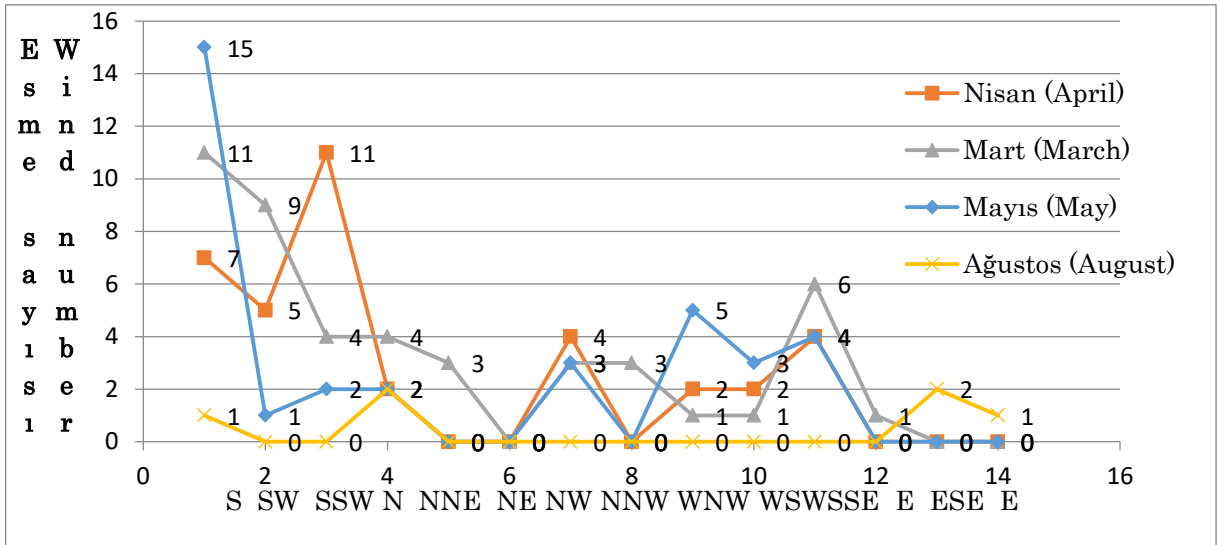
Şekil 2. Konya’da eşik hızı aşan rüzgârların yönlerine göre yılda esme sayısı

Çizelge 1. Konya’da 10 m de ölçülen Maksimum Rüzgâr hızı (ms⁻¹) ve yönü

	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Rüzgâr hızı	27.9	27.2	22.2	20.6	21.9	19.0	22.3	22.0
Yönü	SSW	SSW	SW	S	N	WNW	WSW	SSW

Çizelge 2. Konya'da DMİGM (1980-2012) aylara göre $>20 \text{ ms}^{-1}$ hızlı esen rüzgârların hız ve yönleri

Aylar		
Nisan	Eylül	Ekim
1965, 27.2 ms^{-1} SSW	1964, 22.4 ms^{-1} WSW	1962, 20.9 ms^{-1} SE
1969, 23.2 ms^{-1} SSW	1985, 20.5 ms^{-1} NW	1991, 23.2 ms^{-1} SE
1972, 22.1 ms^{-1} S		
1977, 21.2 ms^{-1} SSW		
1979, 20.7 ms^{-1} S		
1982, 21.0 ms^{-1} SW		
1985, 22.2 ms^{-1} SSW		
1989, 20.0 ms^{-1} S		
2001, 20.4 ms^{-1} SSW		
2005, 20.6 ms^{-1} SSW		
2006, 20.6 ms^{-1} SW		
2012, 20.2 ms^{-1} WSW		



Şekil 3. Konya'da aylara ve yönlerine göre (> 15 ms⁻¹) rüzgârların toplam sayıları

Marttan Ekime kadar Konya'da $> 15 \text{ ms}^{-1}$ şiddette 47 SW, 4 NE, 43 S, 42 NW ve 46 diğer yönlü olmak üzere toplam 182 esme ölçülmüştür. Ölçülen en yüksek rüzgâr 18.04.2012 de Cihanbeyli istasyonunda $116,6 \text{ kmh}^{-1}$ ($32,5 \text{ ms}^{-1}$) hızla SSE

den kaydedilmiş, aynı gün Konya'da $20,2 \text{ ms}^{-1}$ hızla WSW, Karapınar'da $25,5 \text{ ms}^{-1}$ hızla SE den esmiştir. $15-20 \text{ ms}^{-1}$ aralığında esen rüzgârların ay ve yönüne göre esme sayıları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Konya'da $15-20 \text{ ms}^{-1}$ aralığında esen rüzgârların ay ve yönüne göre esme sayıları

Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
11 (S)	11 (SSW)	15 (S)	-	-	2 (N)	4 (NW)	2 (SSW) 1
9 SW)	7 (S)	5 (WNW)			2 ESE) 1	2 (SSW)	(N, S,
6 SSE),	5 (SW)	4 (SSE)			(E) v 1	2 (WNW)	NNW,SE)
4 SSW),	4 (NW)	3 (NW)			(S)	1(NNW,	
4 (N),	4 (SSE)	8 diğer				WSW,	
3 (NNE)	8 diğer					SW, SSE)	
11 diğer							
Σ 48	Σ 39	Σ 35			Σ 6	Σ 11	Σ 6

Nisandaki (>15 ms⁻¹) 39 esmenin 16 sı SW ve SSW 7 si S yönlüken, Eylülde ağırlıklı olarak NW ve SW yönlüdür. Konya’da öncelikle önlem alınması gereken rüzgârlar SW, NE yönlü olsa da NW yönlü rüzgârlar da göz ardı edilmemelidir.

Karaman’da (1960-2012) eşik hızı aşan rüzgârlar 753 defa SW, 695 NE, 593 NW, 525 SE, 225 S, 202N, W (86) ve 17 defa E den esmiştir. Toplam rüzgarların %46,8 i SW ve NE yönlü, %36.1 i NW ve SE yönlüdür. >20 ms⁻¹ rüzgârlarda toplam 24 esmeden; 16 sı SW, 1 i NE, 2 si SE ve 5 i S yönlüdür. Karaman’da 15-20 ms⁻¹ aralığındaki hızla esen rüzgârların ay ve yönüne göre esme sayıları Çizelge 4’te verilmiştir.

Karaman Yollarbaşında Rüzgarların %70,8 i SW ve NE yönlü (bloklara dik), %8.3 ü SE yönlü (bloklara paralel konumda), %20.9 u S yönlü (bloklara 65-70° açıyla) esmiştir. 15-20 ms⁻¹ arasında ve >20 ms⁻¹ hızla esen rüzgârlar sırasıyla Martta 45+8, Nisanda 43+9, Mayısta 21+1, Temmuzda 19+0, Ekimde 18+1, Haziranda 17+0, Eylülde 16+1 defa görülmüştür. Bu rüzgârlar, Mart Ekim arasında SW den 101+16, S den 22+3, NW den 23+1, NE den 15+1 defa esmiştir. 15-20 ms⁻¹ arasındaki hızda 192 esmenin 116 sı, >20 ms⁻¹ hızla 24 esmenin 17 si Mart ve Nisanda, SW ve NE yönündendir. Eylüldeki 17, Ekimdeki 19 esmenin sırasıyla 8+1 i ve 15+1 i SW ve NE yönlüdür. Bu bölgede birincil etkin rüzgârların SW, NE yönlü olduğu görülmektedir.

Çumra’da üst toprağın ölçülen nem düzeyleri Çizelge 5’te verilmiştir.

Konya’da uzun dönem aylık toplam yağış (mm) ve ortalama sıcaklıklar (°C) Mart, Nisan, Mayıs, Eylül ve Ekimde sırasıyla 28.7 mm ve 5.5 C⁰, 31.9 mm ve 11 C⁰, 43.3 mm ve 15.8 C⁰,

13.2 mm ve 18.7 C⁰, 29.9 mm ve 12.C⁰ dir. Çizelge 5 te görüldüğü gibi toprak yüzeyinin nem düzeyi Mart sonundan Nisan ortasına ve Hazirandan Eylül sonuna kadar en düşük düzeylerde dir. Sebze dikiminin don nedeniyle 10 Mayıstan sonraya bırakılması, sonbaharda ekilen bitkilerin Mart ve Nisanda toprak yüzeyini koruyacak düzeye gelememeleri gibi sebeplerle toprak yüzeyi de bu aralıkta nispeten daha korumasız, rüzgârlar ise (22.2 - 27.9 ms⁻¹) oldukça serttir. Haziran, Temmuz, Ağustosta ise ekili alanlarda bitkiler erozyonu azaltacak düzeyde gelişmiştir ve bu aylarda 15 ms⁻¹ den hızlı esen rüzgârlar yok denecek kadar az, 20 ms⁻¹ den hızlı esen rüzgâr ise hiç yoktur. Sıcak ve kurak bir dönemin ardından Eylül ve Ekimde çoğu ürünün hasadı ile yüzeyin örtüsüz ve kuru kalması erozyona yatkınlık oluşturabilir. Bu nedenlerle bölgede Nisan, Eylül ve Ekimde tüm koşulların erozyona uygun olduğu söylenebilir.

Konya’da nisanda SW, SSW, NE yönlü rüzgârlar ağırlıklı olsa da eylülde NW yönlü rüzgârlarda %63 lük bir esme oranına sahiptir. KOS 6. Kısımda SW ve NE dışında NW yönlü rüzgârlar özellikle Eylülde etkilidir. KOS 6. Kısım ile Karaman Yollarbaşı ve Gödet sulaması toplulaştırma projelerinde blokların hâkim rüzgâra konumları Çizelge 6, KOS 6. Kısım blok planı Şekil 4, Karaman Yollarbaşı ve Gödet blok planları Şekil 5’te verilmiştir.

KOS 6. Kısımda SW, SSW, WSW, NE ve NNE yönlü rüzgarlara karşı blokların %24.2 si dik-dike yakın, % 21.2 si paralel, %32.3 ü 20-60°, %22.2 si 0-45° açıyla konumlanmıştır. NW ve WNW den esen rüzgârlara karşı blokların %21.2 si maksimum korumaya uygunken, %24.2 si hiç koruyamaz konumdadır.

Çizelge 4. Karaman’da 15-20 ms⁻¹ aralığında esen rüzgârların ay ve yönüne göre esme sayıları

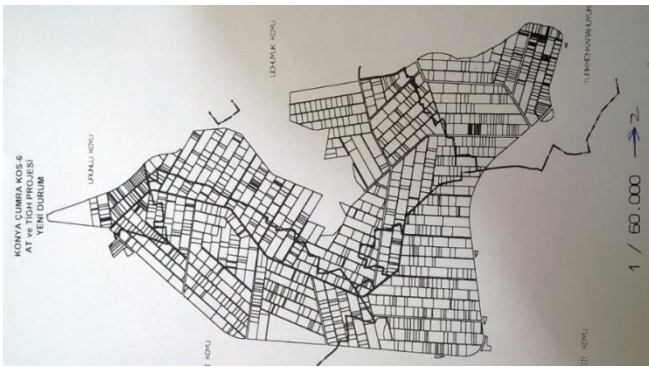
Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
SW 28)	SW (29)	S (3)	SW (7)	NW (6)	NW (5)	SW (6)	SW (13)
S (8)	S (8)	SW (11)	N (5)	NE (5)	N (3)	W (4)	S (2)
SE (5)	NE (3)	NW (4)	NW (3)	N (4)	SW (2)	NW (2)	NE (2)
N (2)	SE (1)	NE (2)	W (2)	SW (2)	SE (1)	NE (2)	W (1)
NW (2)	N (1)	N (1)		W (2)	NE (1)	N (1)	
	NW (1)				W (1)	S (1)	
Σ 45	Σ43	Σ 21	Σ 17	Σ 19	Σ13	Σ16	Σ18

Çizelge 5. Çumra MYO deneme tarlasında üst toprağın nem düzeyleri

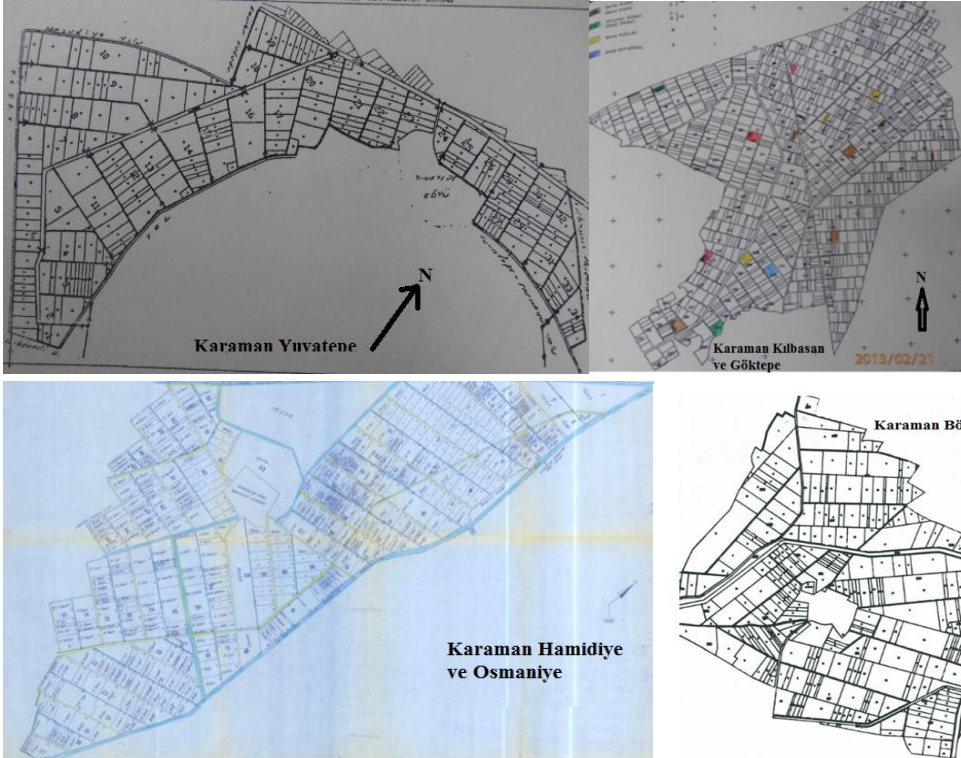
Tarih	% Nem		Tarih	% Nem		Tarih	% Nem		Tarih	% Nem	
	2014	2015		2014	2015		2014	2015		2014	2015
4 Mart	24	29	13 Mayıs	28	19	20 Temmuz	11	7	8 Ekim	26	26
10 Mart	11	13	18 Mayıs	22	21	30 Temmuz	11	7	15 Ekim	16	11
23 Mart	26	32	1 Haziran	11	14	4 Ağustos	5	5	22 Ekim	10	10
31 Mart	8	9	11 Haziran	9	15	9 Ağustos	14	21	5 Kasım	11	11
6 Nisan	7	9	18 Haziran	8	8	18 Ağustos	8	8	12 Kasım	24	11
14 Nisan	21	31	29 Haziran	11	13	2 Eylül	8	8	18 Kasım	22	12
22 Nisan	13	21	7 Temmuz	10	7	14 Eylül	8	14	25 Kasım	26	10
29 Nisan	11	30	15Temmuz	7	9	22 Eylül	21	8			

Çizelge 6. Konya KOS 6. Kısım, Karaman Gödet ve Karaman Yollarbaşı toplulaştırmalarında blokların sorun yaratan hâkim rüzgâra göre konumları

Proje adı	Kurum	Blokların hâkim Rüzgârla konumu (SW, SSW, NE)
KOS 6. Kısım (KOS 6. section) (Çumra Ürünlü, Taşağıl, Üçhüyük, Türkmençamili, Türkmenkarahüyük, Σ99 blok)	KHGM	21 blok KD, GB (NE, SW) paralel 32 blok D, B (E,W) 20-60° 24 blok KB -GD (NW, SE-) 60-90° 22 blok diğer 0-45°
Karaman Gödet Sulaması (Bölük yazı, Osmaniye, Kılbasan, Hamidiye, Yuvatepe, Göktepe Σ 270 blok)	"	115 blok KB, GD (NW,SE) 60-90° 18 blok K, G (N,E) 20-60° 101 blok D, B (E,W) 20-60° 36 blok KD, GB (NE,SW) paralel
Toplam		Σ369 bloktan 139 blok 60-90° (%37,7), 119 blok 20-60° (%40.9), 57 blok (%15.4) paralel, 22 blok 0-45° (%6)
Karaman Yollarbaşı	TRGM	45 blok KB, GD 90° (%88,2) 6 blok KD, GB- paralel (%10,8)



Şekil 4. KOS 6. Kısım toplulaştırma projelerinde yeni blok ve parsel planı



Şekil 5. Karaman Gödet sulaması Yuvatepe, Kılbasan ve Göktepe, Bölük yazı, Hamidiye ve Osmaniye köyleri yeni blok ve parsel planı

Konya Karapınar'da birincil ve ikincil hakim rüzgârlar sırasıyla Kuzey - Kuzeydoğu ve Güney-Güneybatı yönünden esse de erozyondan asıl sorumlu rüzgârlar Güney - Güneybatıdan eserler (Kayalık, 2007). Konya'da da Kayalık (2007) deki verilere benzer şekilde iki farklı yönden etkili esme görülmektedir. Bu nedenle burada tam koruma için bariyerler çift yönlü düzenlenmelidir. Rüzgâr erozyonu dikkate alınmadan toplulaştırma yapılan Gödet sulaması toplulaştırmasında Karaman'da hâkim konumdaki SW, SSW, WSW, NE, NNE yönlü rüzgarlara blokların %42.6 sı dik-dike yakın, %44.1 i 20-60° açılı, %13.3 ü paralel konumdadır. Burada bir bariyer tesisi gerekmesi halinde önemli bir kısmında yeterli bir koruma sağlayamayacaktır. Karaman Yollarbaşı Arazi Topluulaştırma, ağaçlandırma ve çiftçi eğitim projesi rüzgâr erozyonuna karşı bariyer tesisini kapsayan ilk projedir. Bu projede toplulaştırma ile blokların %88,2 sinin yönleri sorun yaratan hâkim rüzgâra dik planlanmıştır. Ağaçlandırma projesinde yeni blokların kenarlarında 2 sıra halinde 1 m aralıkla 30.000,0 ağacın çapraz olarak dikilmesi planlanmış ancak uygulamada ağaçlar için arazi tahsis edilmediğinden tek sıra halinde sadece 12.328,0 ağaç dikilebilmiştir (Çelebi ve ark. 2015). Karaman Yollarbaşı Kasabası Arazi Topluulaştırması blok planı Şekil 6 da verilmiştir.

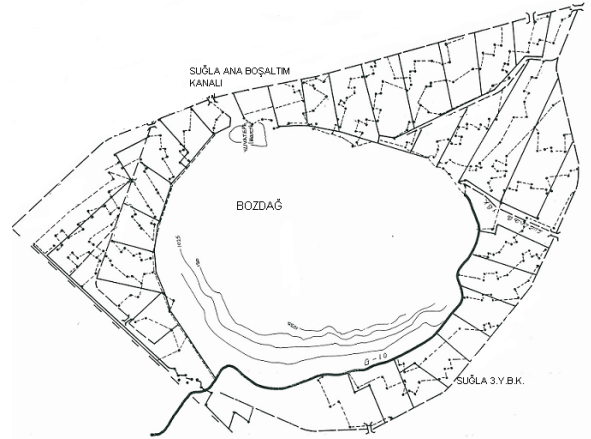


Şekil 6. Karaman Yollarbaşı Topluulaştırması yeni blok ve parselasyon planı

Bariyerlerin tam koruma mesafeleri bariyerle 90°, 45° ve 22.5° açı koşulunda ve 37 km h⁻¹ hızla esen rüzgârlar için sırasıyla bariyer yüksekliğinin (H) 17, 12 ve 3.8 katı iken 58 km h⁻¹ hızla esen rüzgârlar için 10.8, 7.7 ve 2.3 katı, 77 km h⁻¹ hızla esen rüzgârlar için 8.2, 5.8 ve 1.8 katıdır. Bu nedenlerle yüksek boylu ve rüzgâra dik konumda bariyer tesisi planlanması, emniyetle korunabilir blok genişliğinin artırılmasına olanak sağlayarak yol, yüzey tahliye ve sulama hattı ihtiyacını ve bunlar için alan gereksinimini azaltacaktır. Sonuçlar, Pieri ve ark. (2007), Scepita (2011), Hartvigsen (2014), Geçaité and Jankava (2017), Karásek (2018) de vurgulanan toplulaştırmalarda erozyona karşı uygun koruyucu önlemler olarak arazinin üretkenlik ve çevresel potansiyeli korunmalı önerisini desteklemekte, toplulaştırmanın kırsal kalkınma, erozyon kontrolü ve su yönetimi için etkin bir araç olarak önemini ve önceliğini ortaya koymaktadır. Sorunlar toplulaştırmamız tam olarak çözülememekte, maliyet artmakta, çevrenin koşul ve ihtiyaçlarını dikkate almayan toplulaştırmalar ise gelecekte yenilenme ihtiyacı yaratmaktadır. Blok genişliğinin, bariyer

yüksekliği ve bariyerin rüzgârla yaptığı açığa bağlı olarak koruyabileceği maksimum mesafeyi geçmeyecek şekilde planlanması, Woch (2005), Spaan ve ark. (2006), Jun ve ark. (2015) de belirtildiği gibi toplulaştırma sonucu (geniş parseller nedeniyle) gelişebilecek erozyon olasılığını önlemek bakımından önemlidir.

Karaman Gödet'te toplulaştırmadan önceki ve sonraki kanalet şebekesi Şekil 7 de verilmiştir. Topluulaştırma ile bloklar, hem yola hem kanala sınır olacak şekilde planlanmış, yol şarapolleri yüzey tahliyesi olarak mümkün olan en kısa yoldan ana boşaltım kanalına bağlanmıştır.



Şekil 7. Gödette toplulaştırmadan önceki (----) ve sonraki (-) kanalet şebekeleri

Şekil 7 de görüldüğü gibi yollar ve tahliye görevi yapacak şarapoller Bozdağın etrafında tam olarak eğime dik konumlanmasa da planlanan sistem yüzey sularını Suğla ana boşaltım kanalına en kısa mesafede emniyetle ulaştıracak şekilde düzenlendiğinden erozyon yapabilecek bir su akışı oluşması önlenmiştir.

SONUÇ

Karaman Yollarbaşı'nda toplulaştırma ile sorun yaratan hâkim rüzgâra dik, seri halde ve birbirine paralel blokları oluşturularak bariyer tesisine uygun bir yapı hazırlanmıştır. Ancak, ağaçlar için alan ayrılmadığından, blok sınırları ve yol şarapolleri boyunca tek sıra ağaçlandırma yapılabilmştir. Tek sıradan oluşan bariyerler etkili olsalar da ağaçlardan bazılarının kurumasıyla oluşacak boşluklar problem yaratabilir. Topluulaştırmalarda bariyer teşkilinde kullanılacak ağaçlar için alan ayrılması ve bir süre bakımının da yapılması yararlı olacaktır.

KOS 6. Kısım ve Karaman Gödet' de rüzgâr erozyonu tehdidi dikkate alınmadığından bu alanlarda bariyer oluşturmak gerektiğinde yeniden arazi toplulaştırmasına ihtiyaç olacaktır. Gelecekte beklenen küresel iklim değişikliklerinin sonuçları dikkate alındığında, Türkiye'nin güney ve orta bölgelerinde yağışlarda azalma, düzensizleşme ve sıcaklıklarda artış nedeniyle çölleşme eğilimi sık sık gündeme gelmektedir. Gelecekte rüzgâr erozyonunu önlemenin önemi dikkate alındığında KOS 6. kısım ve Karaman Gödet toplulaştırma projelerinin çevresel ihtiyaçları karşılamadığı, toplulaştırmanın yarattığı olanakların etkin kullanılmadığı söylenebilir.

Toplulaştırmalarda bloklar, olası rüzgâr erozyonu alanlarında hâkim rüzgâra dik konumda ve bariyerin maksimum koruma genişliğini aşmayacak şekilde, su kaynaklı erozyon sahalarında eğime dik konumda ve yüzey akışla erozyona yol açmayacak genişlikte planlanmalı, yol şarampolleri aynı zamanda yüzey tahliyesi de sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Taşkina maruz alanlarda dere yatağının yeniden düzenlenmesi ise ancak toplulaştırma eşliğinde planlanırsa sorunsuz, kolay ve ekonomik olarak uygulanabilmektedir. Arazi toplulaştırmasının kırsal kalkınma, erozyon kontrolü ve su yönetiminin etkin bir aracı olarak kullanılmasının önemli ve öncelikli bir konu olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Abel N, Baxter J, Campbell A, Cleugh H, Fargher J, Lambeck R, Prinsley R, Prosser M, Reid R, Revell G, Schmidt C, Stirzaker R, Thorburn P (1997) Design Principles for Farm Forestry a Guide to Assist Farmers to Decide Where to Place Trees and Farm Plantations on Farms. Barton A.C.T. Rural Industries Research and Development Corporation.
- Amiri F (2010) Estimate of Erosion and Sedimentation in Semi-arid Basin Using Empirical Models of Erosion Potential Within a Geographic Information System. *Air. Soil and Water Research* 3: 37-44.
- Anonim (1986) Yeşeren Çöl Karapınar. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Genel yayın no:7 Ankara.
- Anonim (2020) DMİGM Türkiye İklim Sınıflandırması. (Alınma tarihi 10.12.2020) <https://mgm.gov.tr/FILES/genel/sss/iklimsiniflandirmalariturkiye.pdf>
- Çanga MR (1987) Türkiye Topraklarında Rüzgâr Erozyonu ve Kontrol Yöntemleri. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği İstanbul Şubesi Yayını 10: 62-71.
- Çelebi M (1989) Karaman Ovasında Toplulaştırma Alanlarındaki Parselasyonun Parsel Boyutları ve Kültür Teknik Hizmetlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma, Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Çelebi M, Sağlam C, Duran A (2015) The Potential Contribution of Land Consolidation to Prevent Wind Erosion in Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin* 24(2): 429-437.
- Chepil WS (1956) Influence of Moisture on Erodibility of Soil by Wind Soil Science. *Society of America Journal* 20(2): 288-292.
- Chepil WS (1959) Wind Erodibility of Farm Fields. *Journal of Soil & Water Conservation* 14: 214-219.
- Geçaité D, Jankava A (2017) Environmental Impact of Land Consolidation. *Baltic Surveying International Scientific Journal* 6(1): 39-45
- Fécan F, Marticorena B, Bergametti G (1999) Parameterization of the Increase of The Aeolian Erosion Threshold Wind Friction Velocity Due to Soil Moisture for Arid and Semi-Arid Areas. *Annales Geophysicae* 17(1):149-157.
- Hapel KH (1990) Festigkeitsanalyse Dynamisch Beanspruchter Offshore-konstruktionen, (Strength Analysis of Offshore Structures Under Dynamic Loading) Vieweg+Teubner Verlag, Braunschweig.
- Hartvigsen M (2014) Land Consolidation and Land Banking in Denmark - Tradition, Multi-Purpose and Perspectives. *Danish Journal of Geoinformatics and Land Management* 47: 51-74.
- Ishizuka M, Mikami, M, Yamada M, Zeng F, Gao W (2005) An Observational Study of Soil Moisture Effects on Wind Erosion at a Gobi Site in the Taklimakan Desert. *J. Geophys. Res.* 110, D18S03. doi:10.1029/2004JD004709.
- Jun W, Shenchun Y, Yiqiang G, Junran L. Guoqing S (2015) The Effects of Land Consolidation on The Ecological Connectivity Based on Ecosystem Service Value: A Case Study of Da'an Land Consolidation Project In Jilin Province. *Journal of Geographical Sciences* 25(5): 603-616.
- Kadlec V, Žížala D, Novotný I, Heřmanovská D, Kapička J, Tipl M (2014) Land Consolidations as an Effective Instrument in Soil Conservation. *Ekológia (Bratislava)* 33(2): 188-200.
- Karasek P, Konecna J, Pochop M, Kucera J, Podhrazska J (2018). Priority Areas for Initiating Land Consolidations Related to Erosion and Water Retention in the Landscape, Czech Republic. *Journal of Ecological Engineering* 19(4): 16-28
- Kayalık P (2007). Türkiye'de Rüzgâr Erozyonu Olgusu, Karapınar (Konya) Örneğindeki Çalışmaların İrdelenmesi ve Öneriler. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Pieri L, Bittelli M, WU J Q, Dun S, Flanagan DC, Pisa PR, Ventura F, Salvatorelli F (2007) Using the Water Erosion Prediction Project (WEPP) Model to Simulate Field-Observed Runoff and Erosion in the Apennines Mountain Range Italy. *Journal of Hydrology* 336: 84-97.
- Presley DA, Tatarko J (2009) Principles of Wind Erosion and its Control, K-State Research and Extension Publication. MF-2860.
- Selah A, Fryrear DW (1995) Threshold Wind Velocities of Wet Soils as Affected by Wind Blown Sand. *Soil Science* 160 (4): 304-309
- Scepita O (2011) Building Erosion Control Measures in Land Consolidation Project, *Slovak Journal of Civil Engineering*, 19(2): 32-36.
- Sert A, Ceylan AR, Yeşiloğlu İB (2011) Doğa koruma Amaçlı Arazi Toplulaştırma Projesi "DSİ Antalya Aksu Deresi Arazi Toplulaştırma Örneği. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 18-22 Nisan, Ankara.
- Spaan WP, Winteraeken HJ, Riksen MJPM (2006) Dutch Policy and Practices on Erosion Control: Then and Now. *Archives of Agronomy and Soil Science* 52(2): 233-241.

- Thurrow TL, Blackburn WH, Taylor CA (1988) Infiltration and Interrill Erosion Responses to Selected Livestock Grazing Strategies, Edwards Plateau, Texas, J. Range Management 41(4): 296-302.
- Turnbull L, Wainwright J, Brazier RE (2008) A Conceptual Framework for Understanding Semi-Arid Land Degradation: Ecohydrological Interaction Across Multiple-Sapace and Time Scales. Ecohydrology 1(1): 23-34.
- Woch F (2005) Kształtowanie Środowiska Rolniczego na Obszarach Urzeźbionych w Polsce, na tle Wzorców Unijnych, Acta Agrophysica 5(2):471-480.
- Woodruff NP, Zingg AW (1952) Wind-tunnel Studies Of Fundamental Problems Related To Windbreaks. United States. Soil Conservation

Ruta graveolens L. Uçucu Yağının *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) Larva ve Erginleri Üzerine Fumigant Etkisi

Fulya KAYA APAK^{*1} , Hayrettin İlker ÖZDEMİR¹ 

¹ Adnan menderes Üniversitesi, Koçarlı Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Laboratuvar Teknolojisi Programı, Koçarlı, Aydın

Öz: Bu çalışma, sedef otu (*Ruta graveolens* L.) bitkisinin çiçek ve yapraklarından elde edilen uçucu yağın Khapra böceği [*Trogoderma granarium* (Coleoptera: Dermestidae)] larva ve erginlerine karşı fumigant etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Stok kültürlerin yetiştirilmesi ve denemeler 35±2 °C sıcaklık ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık fotoperiyot koşullarında 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 tekrar olacak şekilde yürütülmüştür. Çalışmalarda 10 ml'lik cam tüplerin içerisine 10'ar adet buğday ve 10'ar adet *T. granarium* erginleri ve larvaları ayrı ayrı bırakılarak 10 mm çapındaki kurutma kağıtlarına *R. graveolens* uçucu yağının 5 konsantrasyonu (1.5, 3.5, 6.5, 9.2 ve 12.0 µl/ml) 10 µl olacak şekilde uygulanmış ve kurutma kağıtlarının iğnelerle monte edildiği kapaklar kapatılarak 24, 48 ve 72 saat sonundaki canlı ve ölü birey sayıları dikkate alınarak değerlendirmeler yapılmıştır. *T. granarium* larva ve erginlerine karşı fumigant etki testlerinden elde edilen sonuçlara göre; toksisitenin bitki uçucu yağının uygulama doz ve uygulama süresine bağlı olarak değiştiği ve zararlının larvaları üzerinde 72 saat sonunda %100'e varan etki göstermesi yanında ergin bireylerde ise en fazla etkinin 3.5 µl/ml'lik konsantrasyonda %28.57 olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sedef otu, Khapra böceği, alternatif mücadele, depo, zararlı

Fumigant Effect of *Ruta graveolens* L. essential oil against larvae and adult of *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae)

Abstract: This study was conducted to determine the fumigant effects of the essential oil from *Ruta graveolens* L. flowers and leaves against Khapra beetle [*Trogoderma granarium* (Coleoptera: Dermestidae)] larvae and adults. Cultivation of stock cultures and experiments were carried out under 35±2 °C temperature and 16 hours light 8 hours dark photoperiod conditions in 3 replicates with in each repetition. In the studies, 10 pieces of wheat and 10 pieces of *T. granarium* larvae or adults were put in 10 ml glass tubes. Different 5 concentrations (1.5, 3.5, 6.5, 9.2 and 12.0 µl/ml) of *R. graveolens* essential oil were used 10 µl for each tube. Results evaluated by considering the number of live and dead individuals at the end of 24, 48 and 72 hours. According to the results obtained from fumigant effect tests against *T. granarium* larvae and adults; it has been determined that the toxicity varies depending on the application dose and the application time of the plant essential oil and it has an effect of 100% on the larvae of the pest at the end of the 72 hour, and the maximum effect in adult individuals is 28.57% at a concentration of 3.5 µl/ml.

Keywords: Rue, Khapra beetle, alternative control, store, pest

GİRİŞ

Hububat ve tahıllar insan beslenmesi açısından önemli bir besin grubunu oluşturmaktadırlar. Kurubaklagiller ve tam tahıl tanelerinde sağlık üzerinde olumlu etkileri olan karotenoidler, flavonoidler, izoflavonlar, bazı kükürtlü bileşikler gibi yüzlerce doğal olarak bulunan maddeler bulunmaktadır. Günlük enerji ihtiyacının büyük bir kısmı, %60-90'ı karbonhidratlardan oluşan tahıl grubu ürünler ile sağlanmakta olup, kurubaklagiller de içerdiği protein nedeniyle beslenmede önemli bir yere sahip olmakla birlikte bitkisel protein ihtiyacının da %18.5'ini karşılamaktadırlar (Tamer, 1996). Depolanarak saklanarak yıl içinde uzun vadede tüketiminin sağlanabilmesi tahıllara ve hubabata verilen önemi daha da artırmaktadır (Karabudak, 2012). Fakat bu durum depoda buldukları süre boyunca kurubaklagiller ve tahılları fungus, bakteri, böcek ve kemirgen gibi zararlı etmenlerin saldırılarına uğratmaktadır. Özellikle böcekler tarafından ileri derecede zarar görerek önemli kalite ve kantite kayıplarına uğrarlar (Shaaya ve ark., 1991). Khapra böceği [*Trogoderma*

granarium Everts (Coleoptera: Dermestidae)] de dünyanın en önemli depolanmış ürün zararlılarından biri olması yanında (Durrant, 1921), dünya çapında önemli bir karantina zararlısıdır (Lowe ve ark., 2000; Eliopoulos, 2013). *T. granarium*'un ilk kez 1894 yılında Hindistan'da depolanmış ürünler üzerinde bulunduğu bildirilmiştir (Pasek, 2004). Tarımsal ürünlerdeki ihracat kısıtlamalarını ve zararlıyı önlemek için birçok ülke tarafından çok sıkı tedbirler alınmaktadır (Eliopoulos, 2013; Khaliq ve ark., 2018). Bu kısıtlama, Avrupa, Afrika, Avustralya ve özellikle *T. granarium*'un bildirildiği Çin, Afganistan, Tayvan, Irak, Kıbrıs, İran, İsrail, Kore, Hindistan, Lübnan, Myanmar, Pakistan, Bangladeş, Suudi Arabistan, Sri Lanka, Türkiye, Suriye ve Yemen gibi Asya ülkelerinden sevk edilen ürünler için geçerlidir (Khaliq ve ark., 2018). Mücadele yapılmadığı zamanlarda %73 oranında zarar yaptığı bilinen

***Sorumlu Yazar:** fulya.apak@adu.edu.tr

Geliş Tarihi: 6 Mart 2021

Kabul Tarihi: 22 Eylül 2021

T. granarium (Rahman ve ark., 1945) tahıl depolarında, gıda depolarında, tohum işleme tesislerinde, yem üretim tesislerinde, süt tozu fabrikalarında ve ambalaj malzemeleri depolarında (kullanılmış çuvalar, torbalar, kasalar) zarara neden olabilmektedir (Dwivedi ve Shekhawat, 2004). Erginlerin besin almada 14-22 gün yaşayabilmesi yanında larvalarının 4-5 yıl beslenmeden yaşayabilmesi ve *T. granarium* larvalarının buldukları ambarda yarık ve çatlaklar içerisinde barınabilmesi zararlının mücadelesini zorlaştıran bazı önemli yaşayış özellikleri arasındadır. Ayrıca doğrudan sağlam tanede zarar yapabilmesi nedeniyle de varlıkları birinci derecedeki zararlılara bağlı olan türler için de besin sağlayarak, üründe bu türlerin de zarar yapmasına neden olmaktadır (Anonim, 2008).

Geleneksel pestisitlere karşı direnç geliştirmesi (Khaliq ve ark., 2018) ve mücadelesinde yaygın olarak metil bromidin kullanıldığı zararlıya karşı, ozon tabakasını inceltmesinden dolayı metil bromidin yasaklanmasıyla birlikte zararlıyla mücadelede yeni yöntemlerin bulunması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu yöntemlerden biri olan bitkisel pestisitler, modern ekolojik teknolojilerde zararlıların kontrolü için bir alternatif olup, çevre ve insan sağlığı için de tehdit oluşturmamaktadırlar (Isman, 2006). Yapılan birçok çalışmada uçucu yağ ve bitki ekstraktlarının zararlılara karşı beslenmeyi engelleyici (Kaethner, 1992; Alkan ve ark., 2015), büyüme ve gelişmelerini engelleyici (Nasseh ve ark., 1993; Alkan ve ark., 2015), üreme güçlerini azaltıcı (Sathyaseelan ve ark., 2008; Çetin ve Elma, 2017), uzaklaştırıcı (Ignatowicz, 1998; Karaca ve Gökçe, 2014; Akyazı ve ark., 2015) etkileri yanında davranışlarını bozması ve hatta toksik etkileri olduğu bilinmektedir (Kubo, 2006; Koul ve ark., 2008; Pandir ve Baş, 2016; Erol ve ark., 2018; Kesdek ve ark., 2020). Bunun yanında çevreye dost, daha az toksik ve kolay parçalanabilir olmaları da tercih nedenlerindedir (Behal, 1998).

Sedefotu bitkisi 60-100 cm boyolanabilen, çalı görünümünde, oldukça sık çatallaşan, gövde ve dalları yuvarlak, yeşil renkli bir bitkidir. Toprak üstü bölümleri uçucu yağ, alkoloitler, tanen, reçine, rutin adı verilen glikozit ve pektin içermektedir (Yayıntaş, 2018).

Yapılan bu çalışmada *Ruta graveolens* bitkisinin çiçek ve yapraklarından elde edilen uçucu yağın *T. granarium* larva ve ergin dönemleri üzerine fumigant etkisi araştırılmıştır. Sedef otu uçucu yağının zararlıya karşı mücadelede fumigant olarak kullanılabilme potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

***Trogoderma granarium*'un Yetiştirilmesi**

Çalışmada kullanılan *T. granarium* larva ve erginleri, içerisinde ikişer kilogram buğday bulunan, kapak kısımları tülden yapılmış 9 litrelik kültür kavanozları içerisinde

zararlının en kısa sürede (18 gün) gelişimini tamamlayabildiği sıcaklık olan 35±2°C'de (Hadaway, 1956) 16 saat aydınlık 8 saat karanlık fotoperiyot koşullarında yetiştirilmiştir. Aynı yaşta bireyler elde etmek için, içerisine iki kg buğday daneleri konulmuş kavanozlar içerisine aktarılan 100 adet *T. granarium* ergin dişi ve erkekleri inkübatörde muhafaza edilerek 72 saat sonunda ergin bireyler kavanozlardan alınmış, yumurta bırakılmış buğday daneleri larva çıkışlarının gerçekleşmesi için inkübatörde bekletilmiştir.

Bitki Materyali Temini

Çalışmada kullanılan sedef otu *R. graveolens* bitkisi Adana ili Ceyhan-Gündoğan Mahallesi Güllüce Dağı 120 m yükseklikten 10.08.2020 tarihinde toplanmıştır. Laboratuvara getirilen *R. graveolens* bitkileri ön temizlik işleminden geçirildikten sonra, direk güneş ışığına maruz kalmayan odalarda kurutma kağıtları üzerine serilerek 1 hafta boyunca oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra denemelerde kullanılmak üzere sedef otunun çiçekleri ve yaprakları birlikte değirmende öğütülerek cam kavanozlara alınmış ve çalışmada kullanılincaya kadar saklama odalarında muhafaza edilmiştir.

Uçucu Yağın Hazırlanması

Ruta graveolens bitkisinden elde edilen kuru örneklerden 50'şer gram tartılıp 500 ml'lik şilifli balonlar içerisine aktarılmış ve üzerlerine 500 ml su (1/10) ilave edilerek Neo-Clevenger cihazına yerleştirilmiştir. Uçucu yağların distilasyon işlemi 1 saat süreyle gerçekleştirilmiştir. Elde edilen uçucu yağlar, denemede kullanılincaya kadar ağız teflon kapaklı 10 ml'lik cam tüpler içerisinde buzdolabında +4°C'de saklanmıştır.

Fumigant etki çalışmaları

Denemede sıkıştırılmalı kapaklı ve 10 ml hacimli cam tüpler kullanılmıştır. Bir numaralı Whatman filtre kağıdından 10 mm'lik diskler kesilerek toplu iğne yardımıyla cam tüplerin kapaklarına sabitlenmiştir. Sedef otu bitkisinden elde edilen uçucu yağ, metil alkol (Sigma-Aldrich, %99.9) ile hacimce 1.5, 3.5, 6.5, 9.2 ve 12.0 µl/ml'lik uçucu yağ ve metil alkol karışımı olacak şekilde seyreltildikten sonra 10 µl bu dozları içeren uçucu yağlar kurutma kağıtlarına emdirilmiştir. Bu uçucu yağın farklı konsantrasyonlarını karşılaştırmak için, aynı yöntemle sadece metil alkolün kullanıldığı kontrol grubu da oluşturulmuştur. Çözücünün ortamdan uzaklaşması için kurutma kağıdı diskleri 3 dakika süreyle bekletildikten sonra bir toplu iğne yardımıyla lastik kapaklara sabitlenmişlerdir. Cam tüpler içerisine 10'ar adet *T. granarium* larvaları onların beslenmesi için yıkanıp kurutulmuş 10'ar adet buğday danesi konularak muamele edilmiş kurutma kağıtlarının sabitlendiği lastik kapaklar kapatılmıştır. Böcekler gelişimini en kısa sürede (18 gün) tamamlayabildiği sıcaklık olan 35±2°C'de (Hadaway, 1956)

16 saat aydınlık 8 saat karanlık fotoperiyot koşullarında inkübatörde bekletilmiştir. Yirmi dört saat sonunda stereobinoküler mikroskop ile ilk ölü-canlı sayımları yapılmış olup 48 ve 72 saat sonundaki canlı ve ölü birey sayıları da dikkate alınarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Deneme aynı şekilde kurularak *T. granarium* erkek ve dişi karışık olarak erginleri üzerinde de denenmiştir.

İstatistiksel Analizler

Uçucu yağ konsantrasyonlarının fumigant etki denemelerinde, uygulama sonrası 24, 48 ve 72 saat sonra canlı bireyler üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Abbott (1925)'un formülüne göre yüzde etki değerleri hesaplandıktan sonra elde edilen verilere SPSS Statistics (versiyon 25) paket programı yardımıyla tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) gerçekleştirildikten sonra Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

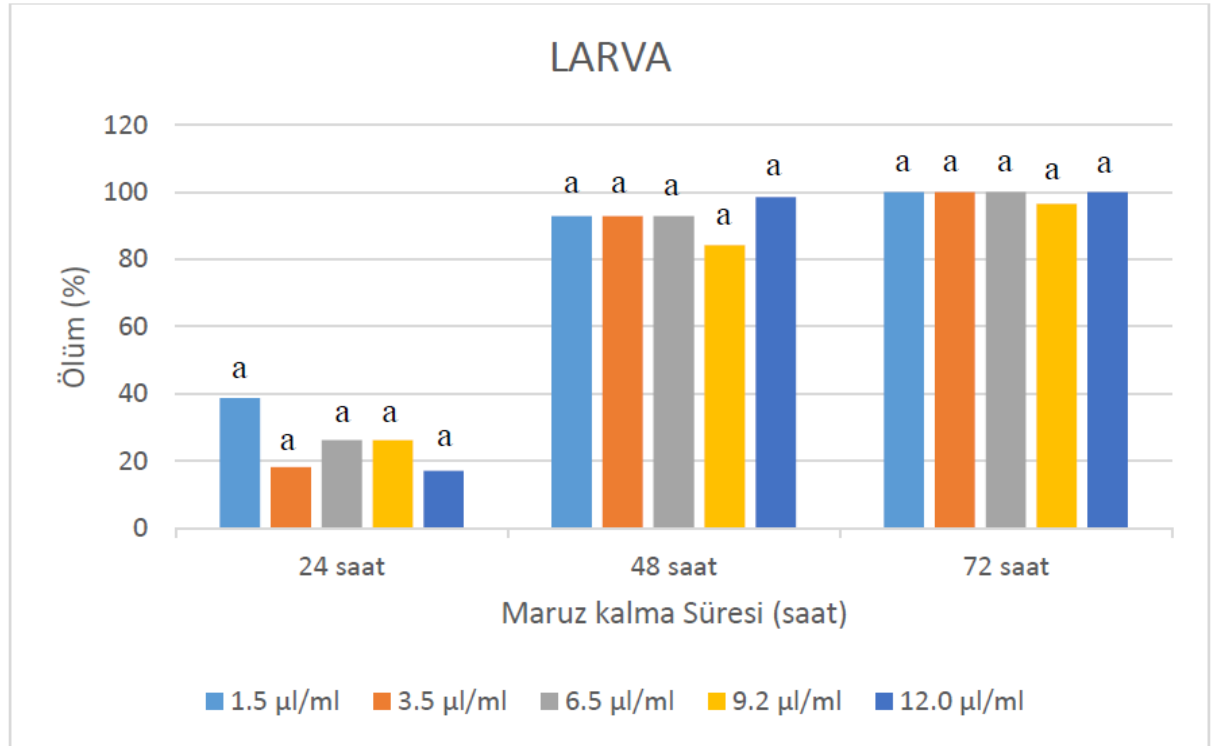
Trogoderma granarium larva ve erginlerine karşı fumigant etki testlerinden elde edilen sonuçlara göre; etkinin bitki uçucu yağının uygulama doz ve uygulama süresine bağlı olarak değiştiği görülmüştür (Şekil 1, Şekil 2).

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre sedef otu uçucu yağının farklı konsantrasyonlarının *T. granarium* larva ve erginlerine 24, 48 ve 72 saat sonrasındaki yüzde ölüm oranlarına bakıldığında larvalarda 48 saat sonrasında %80'in

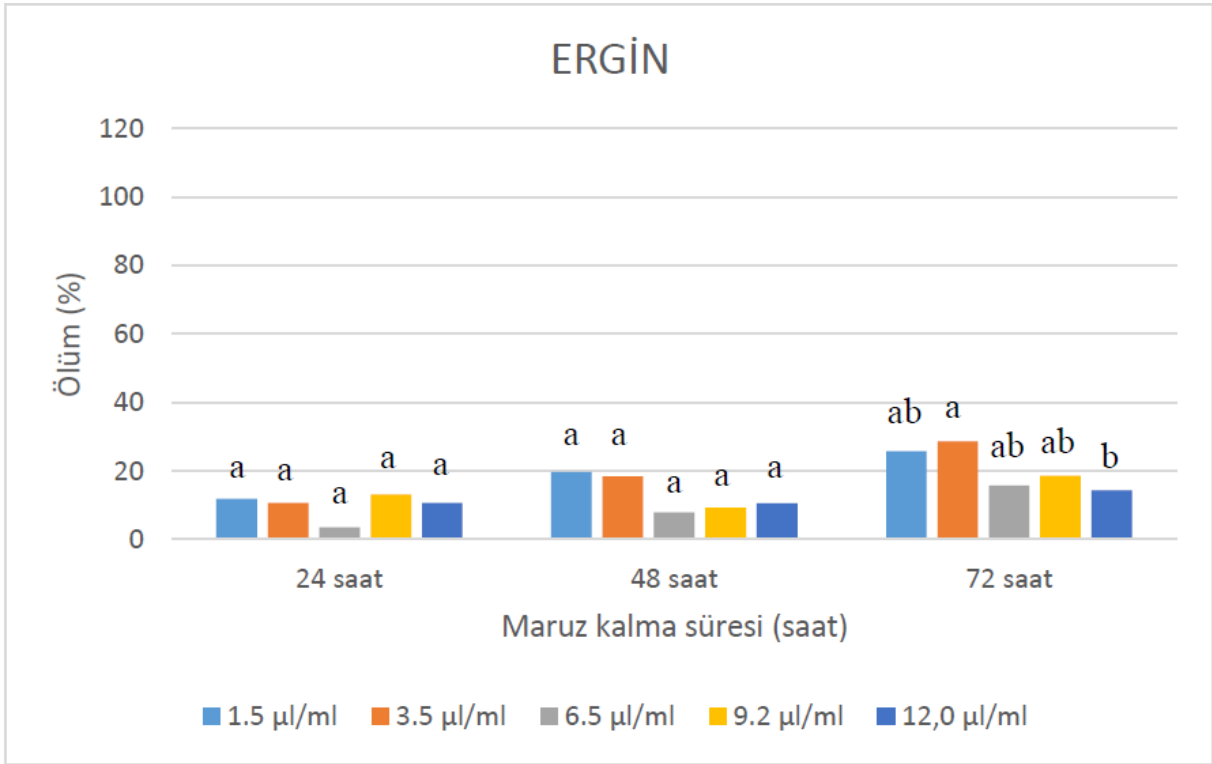
üzerinde etki görülürken; ergin bireylerde 72 saat sonunda dahi etkinin %30'lara bile ulaşmadığı görülmüştür.

Sedef otu uçucu yağının *T. granarium* larvalarına uygulanmasından bir gün sonra canlı bireyler üzerinden yapılan değerlendirmelere göre en yüksek etki oranı %38.64 ile 1.5 µl/ml'lik dozda elde edilmiştir. Bu dozu istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı 6.5 µl/ml, 9.2 µl/ml (%26.14 etki), 3.5 µl/ml (%18.18 etki), 12.0 µl/ml (%17.05 etki) dozları takip etmiştir. Denemenin 48 saat sonraki sayım sonuçlarına bakıldığında ise en yüksek ölüm oranının %98.57 ile 12.0 µl/ml'lik dozda gerçekleştiği belirlenmiştir. İstatistiki olarak aynı grupta yer aldığı diğer konsantrasyonlarda ise 9.2 µl/ml'lik doz dışında (%84.29 etki) ölüm değeri %92.85 olarak belirlenmiştir. Denemenin kurulmasından 72 saat sonra ise 9.2 µl/ml'lik doz dışında (%96.56 etki) tüm uygulamalarda %100' lük bir etki görülmüştür.

Sedef otu uçucu yağının *T. granarium* erginlerine uygulanmasından sonraki canlı bireyler üzerinden yapılan değerlendirmelere bakıldığında 24 saat sonra en yüksek ölüm oranı %15.47 etki ile 9.2 µl/ml'lik konsantrasyonda gerçekleşmiştir. Bu konsantrasyonu istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı 1.5 µl/ml'lik (%11.90 etki), 3.5 µl/ml, 12.0 µl/ml (%10.71 etki), 6.5 µl/ml (%4.76 etki) konsantrasyonları takip etmiştir. Denemenin 48. saat sayım



Şekil 1. *Ruta graveolens* uçucu yağının farklı konsantrasyonlarının *Trogoderma granarium* larvalarına 24., 48. ve 72. saatlerdeki yüzde etki değerleri. [Her gün için ayrı ayrı olmak üzere, aynı harfleri taşıyan sütunların temsil ettiği ortalamalar arasındaki fark önemsizdir. (Tukey'sHSD, p>0,05; n=6, her bir konsantrasyon için toplam 90 birey kullanılmıştır)]



Şekil 2. *Ruta graveolens* uçucu yağının farklı konsantrasyonlarının *Trogoderma granarium* erginlerine 24., 48. ve 72. saatlerdeki yüzde etki değerleri. [Her gün için ayrı ayrı olmak üzere, aynı harfleri taşıyan sütunların temsil ettiği ortalamalar arasındaki fark önemsizdir. (Tukey'sHSD, $p>0,05$ 24. ve 48. saat, $p<0.05$ 72. saat; $n=6$, her bir konsantrasyon için toplam 90 birey kullanılmıştır)]

sonuçlarına bakıldığında ise en yüksek ölüm oranı 1.5 µl/ml (%25.00 etki) ve 3.5 µl/ml (%22.25 etki)'lik konsantrasyonlardan elde edilmiştir. İstatistiki olarak aynı grupta yer alan diğer tüm konsantrasyonlarda da ölüm değeri %10-20 arasında kalmıştır. Denemenin 72. saati sonunda ise en fazla etki %28.57 etki ile 3.5 µl/ml'lik konsantrasyondan elde edilmiştir. İstatistiki olarak aynı grupta yer alan 1.5 µl/ml, 9.2 µl/ml ve 6.5 µl/ml konsantrasyonları sırasıyla %25.71, %21.43 ve %18.58 etki göstermişlerdir. Uygulamadan 72 saat sonra en az ölüm oranı %18.58 oranıyla 6.5 µl/ml'lik konsantrasyondan elde edilmiştir.

Zararının tek bir depolama sezonunda tahıllarda ortalama %6 ila %33 arasında değişen kayba neden olması yanında; bu zararın %73'lere kadar ulaşabilmesi (Rahman ve ark., 1945), bunun yanında tohumlarda canlılık kaybına da neden olması (Prasad ve ark., 1977) zararlıyla mücadelenin önemini göstermektedir. *T. granarium* larvalarının depolarda bulunan yarık ve çatlaklarda gizlenme yeteneğine sahip olmaları yanında diyapozda da girebilmeleri zararlıyla mücadeleyi zorlaştırmaktadır. Ayrıca mücadelede kullanılan insektisitlerin kalıcılığının az olması başarıyı azaltan nedenler arasındadır (Obretenchev ve ark., 2007). *T. granarium*'la mücadelede kullanılan malathion (Aheer ve

ark., 1991; Farooq ve ark., 2000; El-Laḳwa ve ark., 2006), pirimiphos-metil (Ahmad ve Mahmood, 1992), endosulfan ve carbaryl (Khosla ve ark., 2005) gibi etkili maddelerin zararlıyla mücadelede her zaman etkili olmadığı da bilinmektedir.

Bu nedenlerle zararlıyla mücadelede etkili yeni yöntemlerin gerekliliği ortaya çıkmış ve *T. granarium*'a karşı bitki ekstraktı ve uçucu yağlarının kullanımı ile ilgili çalışmalar da artmıştır. *T. granarium*'a karşı çok sayıda bitki türünün repellent etkileri değerlendirilmiştir (Arivudainambi ve Singh, 2003; Tayoub ve ark., 2012). Karakteristik olarak, neem (*Azadirachta indica* A. Juss) tohumu uçucu yağının fumigant etkili bir yöntem gibi görüldüğü bildirilmiştir (Arivudainambi ve Singh, 2003). Umut verici sonuçlara rağmen, bitkisel yağlar ve tozlar, üretimi, kalite standardizasyonu, formülasyonu ve ticarileştirilmesiyle ilgili belirli sınırlamalar nedeniyle çoğunlukla deneysel olarak kalmıştır.

Depolanmış ürün zararlısı *Tribolium castaneum*'a (ergin ve larva) karşı *Ruta chalepensis* uçucu yağının insektisidal etkisinin erginlere karşı ($LC_{50}=176.075$ µl/l hava ve $LC_{90}=291.9$ µl/l hava) larvalardan ($LC_{50}=415.348$ µl/l hava ve $LC_{90}=685.907$ µl/l) daha etkili olduğu bildirilmiştir. *R. chalepensis* uçucu yağının 200 µl/l hava dozunda

uygulamadan 24 saat sonra larvalar ve yetişkinler için sırasıyla %14 ve %60 ölüme neden olduğu kaydedilmiştir (Majdoub ve ark., 2014).

Ruta graveolens çiçeklerinden ve yapraklarından ekstrakte edilen uçucu yağdan elde edilen izolatların, depolanan gıda zararlıları *Sitophilus zeamais*, *Sitophilus oryzae* ve *Lasioderma serricornis*'nin erginlerine karşı fumigant ve kontak etkilerinin araştırıldığı çalışmada fumigant toksisite çalışmalarında *R. graveolens* uçucu yağının LD₅₀ değerleri, *S. zeamais* ve *S. oryzae*'ye karşı sırasıyla 0.480 ve 0.527 mg/cm³ olarak belirlenmiştir. Kontakt toksisite çalışmalarında *R. graveolens* uçucu yağının LD₅₀ değerleri, *S. zeamais* ve *S. oryzae*'ye karşı sırasıyla 0.592 ve 0.618 mg/cm² olarak belirlenmiştir. *L. serricornis*'ye fumigant (0.560 mg/cm³) ve kontak toksisite (0.840 mg/cm²), etkileri ise diğer zararlılara oranla daha az olmuştur (Jeon ve ark., 2015).

Perera ve Karunaratne (2016) *Ruta graveolens* yapraklarından izole ettikleri uçucu yağın, pirinç biti *Sitophilus oryzae*'ye karşı repellent ve toksik etkilerini araştırdıkları çalışmada 50, 100, 150 ve 200 µl/10 ml aseton konsantrasyonlarında hazırlanan uçucu yağ, zararlıyla bulaşık olmayan beyaz çığ pirinçlere muamele ederek bir haftalık erginlere karşı besin olarak vererek test etmişlerdir. Uçucu yağın doz artışı ile orantılı olarak böcekler için repellent etkisinin de arttığını saptadıkları çalışmada 30 dakika sonra en yüksek dozda (200 µl) %100 ergin kaçırıcı etkinin gözlemlendiğini bildirmişlerdir. En düşük dozda (50 µl) ise %89 oranında repellent etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. *R. graveolens* uçucu yağının kontak ve fumigasyon etkilerine bakıldığında, test edilen yağın en yüksek dozları (150 ve 200 µl), hiçbir ölüm oranı vermeyen kontrole kıyasla, bir saat içinde bitlerin %100'ünü ve yarım saat içinde %90'ın üzerinde ölüme neden olduğunu bildirmişlerdir.

R. graveolens L. bitkisinin yapraklarından elde edilen uçucu yağın *Tetranychus urticae*'nin yumurtalarına ve ergin dişilerine karşı fumigant etkisinin araştırıldığı çalışmada, yumurtaya etkisini belirlemek için 7 günlük fumigasyondan sonra, LC₅₀ değerlerine bakılmış ve bir günlük yumurtaların üç günlük yumurtalara göre daha duyarlı olduğu belirlenmiştir (sırasıyla 0.008 ve 0.011 µl/ml hava). Ayrıca, ergin dişi ölüm oranı, LC₅₀ ve LC₉₀ için sırasıyla 0.018 ve 0.0724 µl/ml hava olarak belirlenmiştir. Sonuçlar, kontrole göre (6561) ortalama bırakılan yumurta/dişi/gün sayısında (3182) önemli bir azalmanın olduğunu da göstermiştir (Kalmosh ve ark., 2019).

Dört narenciye türünün (*Citrus paradisi*, *Citrus sinensis*, *Citrus aurantium* ve *Citrus reticulata*) uçucu yağlarının *T. granarium*'un iki farklı suşu (Faisalabad ve Vehari) üzerindeki etkisinin değerlendirildiği çalışmada, %8'lik konsantrasyonda *C. aurantium* uçucu yağının ölüm yüzdesi (%27.30) bakımından diğer turunçgil türlerine göre daha

etkili bulunmuştur [*C. reticulata* (%26.65), *C. sinensis* (%22.36) ve *C. paradisi* (%20.00)]. Ayrıca Faisalabad suşunun Vehari suşundan daha duyarlı olduğunun belirlendiği çalışmada narenciye esansiyel yağlarının *T. granarium*'a karşı insektisidal, büyümeyi ve beslenmeyi engelleyici etkilere sahip olduğu da bildirilmiştir (Sagheer ve ark., 2013).

T. granarium larvalarına karşı karanfil, kafur, kakule, rezene, soğan ve kimyon uçucu yağlarının kovucu etkilerinin incelendiği çalışmada karanfil uçucu yağının en fazla repellent etkiye sahip olduğu, rezene ve soğan bitkisinden elde edilen uçucu yağların ise daha az (%-30) repellent etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Karanfil uçucu yağının *T. granarium* larvalarına karşı toksik etkisinin konsantrasyonlar ve maruz kalma süresi ile orantılı bir şekilde arttığı bildirilmiştir. Uygulamadan 48 saat sonra 4µ/ml konsantrasyonda, en yüksek larva ölüm oranı (%91.7) meydana gelirken; larvaların 48 saat maruz kaldıktan sonra 0.1, 1, 2, 3 ve 4µ/ml konsantrasyonda sırasıyla ölüm oranları %5.6, %16.7, %50, %61.1 ve %91.7 olarak belirlenmiştir (Gharsan, 2015).

T. granarium yumurta, larva, pupa ve erginlerinin ölüm oranını belirlemek için *Mentha spicata* ve *Citrullus colocynthis*'in uçucu yağ oranlarının etkilerine bakılan bir çalışmada, *C. colocynthis*'e kıyasla *M. spicata* uçucu yağının dozunun artırılması, *T. granarium* yumurta, larva ve pupa ölüm oranlarının artmasında daha yüksek etkiye neden olmuştur. Erginlerde en yüksek ölüm oranı (%94) 50 µL *M. spicata* uygulamasından elde edilmiştir. *C. colocynthis* uçucu yağının en yüksek konsantrasyonları (40 ve 50 µL) bile *T. granarium* yetişkinlerinde en düşük ölüm oranına neden olmuştur (Al-Ameri ve ark., 2020).

Satureja intermedia'dan izole edilen uçucu yağın *Trogoderma granarium* Everts, *Rhyzopertha dominica* (Fabricius), *Tribolium castaneum* (Herbst) ve *Oryzaephilus surinamensis* (L.) zararlılarına karşı fumigant etkisine bakılan çalışmada, uçucu yağ konsantrasyonları ve maruz kalma süreleriyle orantılı şekilde artış gösteren fumigant etkisinin olduğu bildirilmiştir. *O. surinamensis* erişkinlerinin *S. intermedia* uçucu yağının 4.71 µL/L dozuna 24 saat maruz kalması sonucunda %25.00 ölüm meydana gelirken, sırasıyla 24 ve 72 saat sonra 14.71 µL/L'de %80.00 ve %100 oranlarında ölüm meydana gelmiştir. Uçucu yağın, 72 saat sonra 58.82 µL/L dozunda test edilen tüm depolanmış ürün zararlılarına karşı en az %90 ölüm oranına neden olduğu bildirilmiştir (Ebadollahi ve Setzer 2020).

T. granarium'a bitki ekstraktlarının etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda ise *Cassia fistula* bitki ekstraktının %88.66 oranında larvalarda ölümcül etkiye neden olduğu (Dwivedi ve Bajaj, 2000); *Rhazya stricta*, *Azadirachta indica* ve *Heliotropium bacciferum* bitki ekstraktlarının 1000 ppm dozunda larvalarda sırasıyla %90.00, 86.70 ve 80.00

oranlarında etkili oldukları (El-Nadi ve ark., 2001); *Annona* larvalarında %55.58 oranında beslenme engelleyici etkiye neden olduğu (Rao ve ark., 2005); *Hyptis suaveolens* bitkisinin tohum ekstraktının *T. granarium* ergin bireyleri üzerinde %24.98 oranında, bitki yaprak ekstraktı ve öğütülmüş tohum tozunun ise %19.40 oranında ölüm meydana getirmesi yanında; sırasıyla %25.70, 35.70 ve 32.80 oranlarında yumurta bırakmayı engellediği (Musa ve ark., 2009) bildirilmiştir.

SONUÇ

Sonuç olarak denemede kullanılan sedef otu uçucu yağının *T. granarium* larvalarına karşı 72. saatten sonra %80 üzerinde etkili olması yanında, 72 saat sonra ise tek bir konsantrasyon dışında %100 etkili olduğu belirlenmiştir. Zararlıların larva döneminin, depolanan tahıllarda ve diğer gıda maddelerinde ağır ekonomik kayıplara neden olan en yıkıcı dönemi olarak kabul edildiği bilinmektedir (Khalique ve ark., 2018).

Uzun süre depolarda muhafaza edilmesi nedeniyle zararlılarla bulaşma ihtimali de çok olan hububat ve bakliyat ürünlerinde sedef otu uçucu yağının kullanılabilme potansiyelinin tam olarak ortaya konulabilmesi için depolarda da çalışmaların yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abbott WS (1925) A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.
- Aheer G, Ulfat M, Ali A (1991) Grain Protectants Performance Against Insect Pests of Stored Grain. *Journal of Agricultural Research Pakistan*, 29(3): 399-403.
- Ahmad M, Mahmood T (1992) Mechanical Filling and Protection of Wheat in Hexagonal Bins With Reldan (Chlorpyrifos-methyl) and Actellic (Primiphos-methyl). *Pakistan Journal of Zoology*, 24: 95-99.
- Akyazı R, Soysal M, Hassan E (2015) Toxic and repellents of *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) extracts against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Turkish Journal of Entomology*, 39(4): 367-380.
- Al-Ameri DT, Hamza AK, Hassan BH, Alhasan AS (2020) Effect of Essential Oil of Colocynthis, *Citrullus colocynthis* and Spearmint, *Mentha spicata* Against the Khapra Beetle, *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae), IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 553: 1-6.
- Alkan M, Gökçe A, Kara K (2015) Antifeedant Activity and Growth Inhibition Effects of Some Plant Extracts Against Larvae of Colorado Potato Beetle [*Leptinotarsa decemlineata* Say (Col: Chrysomelidae)] Under Laboratory Conditions. *Turkish Journal of Entomology*, 39(4): 345-353.

- squamosa* bitki ekstraktının 7 günlük *T. granarium* Anonim (2008) Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 1. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Arivudainambi NM, Singh RP (2003) Fumigant Toxicity of Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) Seed Oil Volatiles Against Khapra Beetle, *Trogoderma granarium*. *Annals of Plant Protection Sciences*, 11(2): 207-211.
- Behal SR (1998) Effect of Some Plant Oils on the Olfactory Responses of the Larvae of Rice Moth *Corcyra cephalonica* Stainton. *Annals of Plant Protection Sciences*, 6(2): 146-150.
- Çetin H, Elma FN (2017) Bazı Bitki Ekstraktlarının Börülce Tohum Böceği [*Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Chrysomelidae)] Erginlerine Etkileri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(4): 404-411.
- Durrant JH (1921) Insects Associated With Grain etc. Royal Society Reports of the Grain Pests (War) Committee, 9:33-52.
- Dwivedi SC, Bajaj L (2000) Repellent Action of Seven Plant Extracts Against *T. granarium*. (Coleoptera: Dermestidae). *Uttar Pradesh Journal of Zoology*, 20(1): 97-99.
- Dwivedi SC, Shekhawat NB (2004) Repellent Effect of Some Indigenous Plant Extracts Against *Trogoderma granarium* (Everts). *Asian Journal of Experimental Sciences*, 18(1-2): 47-51.
- Ebadollahi A, Setzer WN (2020) Evaluation of the Toxicity of Satureja intermedia C. A. Mey Essential Oil to Storage and Greenhouse Insect Pests and a Predator Ladybird. *Foods*, 9(6): 712-724.
- Eliopoulos PA (2013) New Approaches for Tackling the Khapra Beetle. *CAB Reviews*, 8(12): 1-13.
- El-Laqa FA, Azab MM, El-Qadhi HA (2006) Efficiency of Certain Insecticides Under Modified Atmospheres Against Some Stored Product Insects. *Annals of Agricultural Science*, 44(1): 321-332.
- El-Nadi AH, Elhag EA, Zaitoon AA, Aldeghairi M (2001) Toxicity of Three Plants Extracts to *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 4(12): 1503-1505.
- Erol AB, Birgücü AK, Hassan E, Karaca İ (2018) Effects of Mustard Oil on *Aphis gossypii* Glover and *Macrosiphum rosae* (L.) (Hemiptera: Aphididae). *Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 14-17 Kasım 2018, Muğla, 66-73.
- Farooq A, Gogi MD, Mansoor H (2000) Relative Efficacy of Different Grain Protectants Against Various Strains of *Trogoderma granarium* Everts. *Pakistan Entomology*, 22(1-2): 55-57.
- Gharsan FN (2015) Evaluation of Some Plant Oils Against Larvae of Khapra Beetle (*Trogoderma granarium* E.) (Coleoptera: Dermestidae). *International Journal of Life Sciences Research*, 3(4): 109-114.
- Hadaway AB (1956) The Biology of the Dermestid Beetles, *Trogoderma granarium* Everts and *Trogoderma*

- versicolor* (Creutz). Bulletin of Entomology Research, 40: 781-796.
- Ignatowicz S (1998) Powdered Herbs of the Daisy Family (*Compositae*) as Repellents or Attractants for the Grain Weevil, *Sitophilus granarius* (L.) and the Rice Weevil, *S. oryzae* (L.). Annals of Warsaw Agricultural University SGGW, Horticulture (Landscape Architecture), 19: 15-28.
- Isman MB (2006) Botanical Insecticides, Deterrents and Repellents in Modern Agriculture and an Increasingly Regulated World. Annual Review of Entomology, 51: 45-66.
- Jeon JH, Lee SG, Lee HS (2015) Isolation of Insecticidal Constituent from *Ruta graveolens* and Structure-Activity Relationship Studies Against Stored-Food Pests (Coleoptera). Journal of Food Protection, 78(8): 1536-1540.
- Kaethner M (1992) Fitness Reduction and Mortality Effects of Neen-Based Pesticides on the Colorado Potato Beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say (Col: Chrysomelidae). Journal of Applied Entomology, 113: 456-465.
- Kalmosh FS, Shafiey SN, Kawas HM (2019) Fumigant Toxicity of Rue Essential Oil, *Ruta graveolens* L. on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Academic Journal of Life Sciences, 5(8): 48-54.
- Karabudak E (2012) Vejetaryen Beslenmesi. Reklam Kurdu Ajansı, Ankara.
- Karaca İÇ, Gökçe A (2014) Toxic and behavioural effects of plant extracts to greenhouse whitefly [*Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Hemiptera: Aleyrodidae)]. Turkish Journal of Entomology, 38(4): 459-466.
- Koul O, Walia S, Dhaliwal GS (2008) Essential Oils as Green Pesticides: Potential and Constraints. Biopesticides International 4(1): 63-84.
- Kesdek M, Kordali Ş, Bozhüyük AU, Güdek M (2020) Larvicidal Effect of *Achillea biebersteinii* Afan. (Asteraceae) Essential Oil Against Larvae of Pine Processionary Moth, *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 44(5): 1-10.
- Khalique U, Farooq MU, Ahmed MF, Niaz U (2018) Khapra Beetle: A Review of Recent Control Methods. Current Investigations in Agriculture and Current Research, 5(5): 666-671.
- Khosla R, Chhillar B, Kashyap R (2005) Efficacy of Insecticidal Dusts on Natural Infestation of *Trogoderma granarium* (Everts) on Wheat Seeds. Annals of Biology, 21(1): 69-72.
- Koul O, Walia S, Dhaliwal GS (2008) Essential Oils as Green Pesticides: Potential and Constraints. Biopesticides International, 4(1): 63-84.
- Kubo I (2006) New Concept to Search for Alternate Insect Control Agents From Plants. In: Rai M, Carpinella M (eds.), Naturally Occurring Bioactive Compounds 3, Elsevier, Amsterdam, 61-80.
- Lowe S, Browne M, Boudjelas S, De-Poorter M (2000) 100 of the World's Worst Invasive Alien Species: A Selection from the Global Invasive Species Database. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a Specialist Group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN).
- Majdoub O, Dhen N, Souguir S, Haouas D, Baouandi M, Laarif A, Chaieb I (2014) Chemical Composition of *Ruta chalepensis* Essential Oils and Their Insecticidal Activity Against *Tribolium castaneum*. Tunisian Journal of Plant Protection, 9(1): 83-90.
- Musa AK, Dike MC, Onu I (2009) Evaluation of Nitta (*Hyptis suaveolens* Poit) Seed and Leaf Extracts and Seed Powder for the Control of *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) in Stored Groundnut. American-Eurasian Journal of Agronomy, 2(3): 176-179.
- Nasseh O, Wilps H, Rembold H, Krall S (1993) Biologically Active Compounds in *Melia volkensii*: Larval Growth Inhibitor and Phase Modulator Against the Desert Locust *Schistocerca gregaria* (Forsk.) (Orth., Cyrtacanthacrinae). Journal of Stored Products Research, 42: 86-96.
- Obretenchev A, Stancheva E, Obretenchev D (2007) Persistence of Some Organophosphorus Insecticides Applied on Different Surfaces and Packages to the Adult Insect of *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae). Plant Science, 44(5): 410-415.
- Pandir D, Baş H (2016) Compositional Analysis and Toxicity of Four Plant Essential Oils to Different Stages of Mediterranean Flour Moth, *Ephesia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). Turkish Journal of Entomology, 40(2): 185-195.
- Pasek JE (2004) Pest Risk Assessment: Khapra Beetle. USDA APHIS, Center for Plant Health Science and Technology Raleigh Plant Protection Center, Raleigh, NC. The center for Environmental and Regulatory Information Systems, Purdue University, USA.
- Perera AGWU, Karunaratne MMS (2016) Efficacy Of Essential Oil Of *Ruta graveolens* Leaves Against *Sitophilus oryzae* (Linnaeus) as a Biorational Pesticide In Post-Harvest Pest Management. International Journal of Science, Environment and Technology, 5(1): 160-166.
- Prasad H, Bhatia P, Sethi G (1977) Estimation of Feding Losses by *Trogoderma granarium* Everts in Wheat. Indian Journal of Entomology, 39(4): 377-378.
- Rahman KA, Sohi G, Sapra A (1945) Studies on Stored Grain Pests in the Punjab. VI. Biology of *Trogoderma granarium* Everts. Indian Journal of Agricultural Science, 15(2): 85-92.
- Rao NS, Sharma K, Sharma RK (2005) Anti-feedant and Growth Inhibitory Effects of Seed Extracts of Custard Apple, *Annona squamosa* against Khapra beetle, *Trogoderma granarium*. Journal of Agricultural Technology, 1(1): 43-54.
- Sagheer M, Hasan M, Ali Z, Yasir M, Ali Q, Ali K, Majid A, Khan FZA (2013) Evaluation of Essential Oils of Different Citrus Species Against *Trogoderma granarium* (Everts) (Coleoptera: Dermestidae)

- Collected from Vehari and Faisalabad Districts of Punjab, Pakistan. Pakistan Entomologist, 35(1): 37-41.
- Sathyaseelan V, Baskaran V, Mohan S (2008) Efficacy of Some Indigenous Pesticidal Plants Against Pulse Beetle, *Callosobruchus chinensis* (L.) on Green Gramineae. Journal of Entomology, 5(2): 128-132.
- Shaaya E, Ravid U, Paster N, Juven B, Zisman U, Pissarev V (1991) Fumigant Toxicity of Essential Oils Against Four Major Stored Product Insects. Journal of Chemical Ecology, 17(3): 499-504.
- Tamer A (1996) *Acanthoscelides obtectus* (Say) ve *Callosobruchus maculatus* F.'un Gelişme Süresi Üzerine Sıcaklığın ve Besinin Etkilerinin Araştırılması. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildiri Özetleri, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 200-205.
- Tayoub G, Abu-Alnaser A, Ghanem I (2012) Fumigant Activity of Leaf Essential Oil from *Myrtus communis* L. Against the Khapra Beetle. International Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 2(1): 207-213.
- Yayıntaş ÖT (2018) Azerbaycan'ın Monograflara Giren Şifalı Bitkileri. Journal of Awareness, 3: 455-470.

Kırsal Kesimde Tasarruf Eğilimini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Örneği

Seray SÖNMEZ¹ , Mehmet Metin ARTUKOĞLU^{*1} ¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Bornova-İzmir

Öz: Yatırımların ana kaynağı olan tasarruflar her ekonomi için önem taşır. Kırsal alanda tasarruflar; özellikle üretim miktarı ve kalite açısından önemli olan ileri üretim teknolojilerinden daha çok yararlanmada önemli bir faktördür. Genellikle kendi içinden kaynak yaratma gücü sınırlı olan kırsal kesimde tasarruf eğilimlerinin ortaya konulması bu araştırmanın ana amacıdır. Araştırmanın verileri İzmir'in Kemalpaşa, Tire ve Kınık ilçelerindeki 126 tarım işletmelerinden anket yoluyla elde edilecek olan orijinal nitelikli verilerden oluşmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre üreticilerin %52.4'ü tasarruflarının olduğunu belirtirken, %47.6'sı tasarruflarının olmadığını belirtmiştir. İşletmelerde gelir düzeyine bağlı olarak tasarruf yapma oranlarının da arttığı görülmektedir tasarruf yapamayan hanelerin %50.0'si yeterli geliri olmadığı için, %25.0'i hayat pahalılığı, ekonomik kriz vs. nedenlerden dolayı, %23.3'ü ise borçlarından dolayı tasarruf yapamamaktadır. Kırsal kesimde tasarruf düzeyinin artırılması her şeyden önce tarımsal ürün fiyatları ile girdi maliyetleri arasındaki farkın artırılmasından geçmektedir. Kırsal alana yapılan her türlü desteğin artırılması da tasarruf düzeyin yükseltilmesinde önemli rol oynayacaktır.

Anahtar kelimeler: Tasarruf, yatırım, kırsal kesim, tarımsal gelir, maliyetler**A Research on the factors affecting propensity to save in rural areas: Case of Izmir****Abstract:** Savings, which are the main source of investments are important for every economy.

Savings in rural areas; It is an important factor in making use of advanced manufacturing technologies, which are especially important in terms of production quantity and quality. The main purpose of this study is to reveal the propensity to save in rural areas, which generally have limited fund raising power. The data of the research consists of original qualified data to be obtained through a survey from 126 agricultural farms in Kemalpaşa, Tire and Kınık districts of İzmir. According to the research results, 52.4% of the producers stated that they have savings, while 47.6% stated that they do not. It is seen that the rate of saving increases depending on the level of income in the agricultural enterprises. Since 50.0% of the households who cannot save do not have sufficient income, 25.0% of the households are affected by cost of living, economic crisis, etc. due to some reasons, 23.3% of them cannot save due to their debts. Increasing the level of savings in rural areas is primarily through increasing the difference between agricultural product prices and input costs. Increasing all kinds of support to rural areas will also play an important role in increasing the level of savings.

Keywords: saving, investment, rural area, rural income, costs**GİRİŞ**

Tasarruflar, hem ekonomik büyüme ve kalkınmanın sağlanmasında hem de toplumun refahının yükseltilmesinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde tasarruf oranlarının düşüklüğü bu ülkelerin tasarruf açığı sorunuyla karşı karşıya kalmalarına neden olmaktadır (Barış, 2016). Yüksek ve sürdürülebilir büyümenin sağlanması ile dış kaynaklara olan bağımlılığın azaltılmasında yurt içi tasarrufların artırılması oldukça önemli bir yer oluşturmaktadır (T.C Kalkınma Bakanlığı, 2017).

Toplam tasarruflar, özel tasarruf ile kamu tasarrufunun toplamıdır ve gayrisafi yurtiçi hasılaya bölünerek ölçülür. Gayri safi tasarruf tutarı, gayri safi yatırımları finanse etmek için gerekli düzeyi ifade etmektedir. Türkiye düşük tasarruf problemi yaşayan ülkelerden biridir. Türkiye'de toplam gayrisafi tasarrufun GSYH'ye oranı 2018 yılında toplam ekonomi için %27 olarak açıklanmıştır. Bu oran mali olmayan şirketler için %12.5, hane halkı ve hane halkına hizmet eden kar amacı gütmeyen kuruluşlar için %9.2, mali şirketler için %3.7 ve genel devlet için %1.6 olmuştur (TÜİK,2021). Konumuz açısından önemli olan ve Hane halkı

Bütçe Anketlerine göre hesaplanan hane halkı tasarruf oranları ise 2003 yılında % 17.7 iken, 2016 yılında % 8.5'e gerilemiştir (Erdem, Betül Pektaş, 2020).

Tarım sektörü; artan nüfusun besin ihtiyaçlarının karşılanması, tarım dışı kesimlere hammadde sağlanması ve ekonomik kalkınmanın finansmanına yardımda bulunmak gibi ciddi görevler üstlenmektedir. Ayrıca bir ülkenin gelişmesinde tarımda büyümenin; yani iktisâdi anlamıyla zenginleşmenin sağlanması önemlidir. Gelişmekte olan ülkelerde tarımın katkısı olmaksızın ekonomik ve sosyal kalkınmadan bahsetmek çok güçtür (Terin ve ark., 2013). Tarımda istenilen kalkınmanın sağlanabilmesi sektöre yapılacak toplam sermaye yatırımlara bağlıdır. Yatırımlar için gerekli finansman ise tasarruflardan sağlanmaktadır. Bu sebeple, kırsal kesimin tasarruf düzeyi ülke ekonomisi için oldukça önemlidir.

***Sorumlu Yazar:** metin.artukoğlu@ege.edu.tr. Bu çalışma yüksek lisans tez ürünüdür.

Geliş Tarihi: 29 Mart 2021

Kabul Tarihi: 7 Haziran 2021

Hane halkı tasarruflarına yönelik birçok çalışma bulunmaktadır (Bozkuş ve Üçdoğruk, 2008 Şengür ve Taban,2016; Le Blanc ve ark.,2015; Finlay ve Price,2015; Bebczuk ve ark.,2015). Bu çalışmalarda öne çıkan en önemli bulgu; tasarrufu ve geliri arasında doğru orantı olduğudur. Hane halkının tasarruf davranışlarını etkileyen faktörlere yönelik birçok çalışma bulunsada da (Çolak ve Öztürkler,2012; Cilasun ve Kırdar,2009; Yükseler ve Türkkan,2007; Kraay, 2000; Pan, 2016) Türkiye’de kırsal kesimin tasarrufları üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesiyle ilgili çalışmalara rastlanmamaktadır. Bu araştırmanın temel amacı kırsal kesimde tasarruf düzeyini İzmir ili örnek olayı ile ortaya koyarak, tasarruf eğilimini etkileyen faktörleri belirlemek ve tasarruf düzeyini arttırıcı bazı önerileri ortaya koymaktır. Bu nedenle araştırma konusunun literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu araştırmanın materyalini oluşturan veriler başlıca iki kısımdan oluşacaktır. Birincil veriler, İzmir’in Kemalpaşa, Tire ve Kınık ilçelerindeki tarım işletmelerinden anket yoluyla elde edilecek olan orijinal nitelikli verilerden oluşacaktır. İkincil veriler ise, konuyla ilgili olarak yurt içi ve yurt dışında daha önce hazırlanmış araştırmalar, makaleler, tezler, raporlar ve kitaplardan oluşacaktır. Ayrıca konu ile ilgili kurumların yayınladığı istatistik verilerden yararlanılacaktır.

Yöntem

Araştırma alanı olarak seçilen İzmir ili Türkiye’nin önemli tarımsal üretim alanlarına sahiptir. 2018 yılı verilerine göre, İzmir Türkiye’nin bitkisel üretim değerinin %5.1’ini, hayvansal üretim değerinin %4.1’ini tarımsal üretim değerinin ise %4.9’ünü oluşturmaktadır (İzmir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2018; TÜİK, 2018).

Araştırma amacına uygun olarak ilçe seçiminde merkez ilçeler kapsam dışında bırakılarak, İzmir’in 30 ilçesi içerisinde, ilçelerin tarımsal üretim değeri ve sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyleri dikkate alınarak, en yüksek, orta ve en düşük üretim değerine sahip 3 ilçe belirlenmiştir (DPT, 2004; İzmir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2018). Merkez ilçelerin yanı sıra Çeşme, Karaburun, Foça gibi tarımsal gelirin düşük, turizmin ön planda olduğu ilçeler,

Çizelge 1. Araştırma kapsamında ilçelerin tarımsal üretim değerleri ve üretici sayılarının İzmir ili içindeki payları

İlçeler	Toplam Tarımsal Üretim Değeri (TL)	TÜD İçindeki Pay (%)	Üretici Sayısı	Üretici Sayısı Oranı (%)
Kemalpaşa	3,871,686,082 TL	20.4	2350	4.6
Tire	1,258,450,272 TL	6.6	5240	10.3
Kınık	231,045,425 TL	1.2	1747	3.4
İzmir Toplam	18,936,591,462 TL	100	51005	100

Kaynak: Tarım ve Orman İl Müdürlüğü Kayıtları, 2018

kırsalda yaşayanların turizme yönelmesi nedeni ile, araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. Tarımsal üretim değeri içinde %20.4 payla en yüksek üretim değerine sahip ilçe olarak Kemalpaşa ilçesi, %1.2 payla en düşük üretim değerine sahip olan ilçelerden Kınık ilçesi ile sıralamada %6,6 payla ortalarda yer alan ilçeler içerisinde Tire ilçesi belirlenmiştir (Çizelge 1).

Ana kitleyi saptamak amacıyla bu ilçelerdeki üretici sayıları İzmir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ÇKS kayıtlarından temin edilmiştir. Görüşülecek üretici sayısı, oransal örnek hacmi formülüne göre belirlenmiştir (Newbold, 1995).

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_{\hat{p}_x}^2 + p(1-p)}$$

n: Örnek hacim

N: Toplam üretici sayısı (51005)

p: Örneğe girecek üreticilerin oranı (Maksimum örnek hacmine ulaşmak için p=0.50 alınmıştır.)

$\sigma_{\hat{p}_x}^2$: Oranın varyansı (%95 güven aralığı ve %9 hata payı)

Buna göre % 95 güven aralığı ve % 9 hata payı toplam 119 üretici hesaplanmakla birlikte, örnek hacminin daha iyi dağılımını sağlamak amacıyla 126 üretici ile görüşülmesi kararlaştırılmıştır. Anket çalışmasının yapılacağı mahalleler ilgili ilçelerin Tarım ve Orman Müdürlüklerinde çalışan uzmanlarla görüşü alınarak, her ilçeden tarımsal üretim değerine göre yine yüksek, orta ve düşük üretim değerine göre 3 mahalle olmak üzere toplamda 9 mahalle olarak seçilmiştir. Görüşülecek üreticiler ilgili mahalle muhtarlarının da görüşü alınarak yine yüksek, orta ve düşük üretim değerine sahip üreticiler şeklinde tespit edilecek üreticiler ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

Alan çalışması ile 126 işletmeden elde edilen verilerin analizine başlanmadan önce işletmeler yıllık tarımsal gelir büyüklüklerine göre düşük, orta ve yüksek gelirli olmak üzere 3 gelir grubuna göre gruplandırılmıştır. Bu sınıflamada hareket noktası, saha gözlemleri yanında, her yıl yoksulluk çalışmalarında kullanılan açlık ve yoksulluk sınırı olmuştur. BİSAM Açlık ve Yoksulluk Sınırı Aralık 2019 Dönem Raporu'na göre 4 kişilik hanenin aylık açlık sınırı 2178 TL, aylık yoksulluk sınırı ise 7532 TL olarak saptanmıştır (Bisam, 2020). Aynı şekilde TÜRK-İŞ Açlık ve Yoksulluk

araştırmasında da 4 kişilik hanenin aylık açlık sınırı 2103 TL, aylık yoksulluk sınırı ise 6850 TL olarak saptanmıştır (TÜRK-İŞ, 2019). Bu verilerden de yararlanarak, aylık açlık ve yoksulluk sınırının ortalaması $(2178+7532+ 2103+ 6850=18 663/4=4665.75)$ alınarak düşük gelirli grubun yıllık tarımsal geliri $(4665.75 \times 12=55989)$ bulunmuş, bu rakamın saha gözlemleri de dikkate alınarak 50.000 TL olarak alınması uygun görülmüştür (Çizelge2).

Araştırmada katılımcıların demografik özelliklerini (yaş, cinsiyet, eğitim durumu, medeni durumu, hane halkının büyüklüğü, hanenin yıllık geliri) ortaya koymak amacıyla tanımlayıcı istatistiklere yer verilecektir (Kalaycı, 2008). Araştırmada üreticilerin tasarruf eğilimlerini etkileyen faktörlere yönelik olarak 5'li likert ölçekli sorularla belirlenmiştir.

BULGULAR

Üreticilere İlişkin Bilgiler

Araştırma alanında üreticilerin 122'si erkek, 4'ü kadın üreticidir. Üreticilerin ortalama yaşı 50 civarında olup, yaş aralığı 17 ila 83 arasındadır. Eğitim yılı bakımından ortalama eğitim yılının 7.28 yıl olduğu ve üç işletme grubunda da ortalama eğitim süresinin yaklaşık aynı düzeyde olduğu görülmektedir. Üreticilerin medeni durumuna bakıldığında, %86.5'i evli, %8.7'si bekar ve %4.8'inin boşanmış olduğu gözlenmektedir.

Ortalama hane halkı büyüklüğü yaklaşık 4 kişidir.

Üreticilerin tarımsal üretim deneyiminin 5 ila 70 yıl arasında olduğu ve ortalama deneyimin 33.1 yıl olduğu görülmektedir. Üreticilerin %78.6'sı Ziraat Odasına üye iken, %21.4'ü Ziraat Odasına üye olmadığını belirtmiştir. Üreticilerin %91.3'lük bir oranda sosyal güvenceleri bulunmakla birlikte, %8,7 gibi az bir oranın sosyal güvencesinin olmadığı görülmektedir. İşletme gruplarına göre, 2.ve 3.gruplarda yer alan üreticilerin tamamının sosyal güvencesi bulunmakta, ancak 1.grupta yer alan üreticilerin %20,8'inin sosyal güvencesinin olmadığı görülmektedir.

İşletmelere İlişkin Bilgiler

İncelenen işletmelerde yer alan üreticilerden 1.grupta yer alan iki üreticinin son yıllarda artan girdi masrafları nedeni ile şu anda tarımsal üretim faaliyetinde bulunmadığı ve gelirini tarım işletmelerinde ücretli çalışarak ve arazisini kiraya vererek elde ettiğini ifade etmesi nedeni ile bu bölümde 124 işletmeden elde edilen veriler incelenmiştir. Üretim verisi elde edilen 124 işletmeden %64.6'sı gibi büyük bir oranı sadece bitkisel üretim faaliyetinde bulunmaktadır. Sadece hayvansal üretim faaliyetlerine yer veren işletme sayısı %5,6 gibi oldukça düşük bir oranda kalmakta iken, her iki üretim faaliyetlerine yer veren işletme sayısının oranı ise %29,8'dir. Gruplar açısından incelendiğinde ise, sadece bitkisel üretim faaliyetlerine yer veren işletme sayısı her üç grup içinde yüksek oranlarda olduğu, her iki üretim faaliyetine yer veren işletme sayısının ise 3.grup işletmelerde daha yüksek oranlarda bulunduğu görülmektedir (Çizelge 3).

İşletmelerde işgücü kullanımı incelendiğinde, %42.8'inin tamamen aile işgücüne dayalı bir üretim gerçekleştirdiği, %28.2'inin büyük ölçüde ücretli işgücüne dayalı üretim yaptığı ve %26.6'sının da büyük ölçüde aile işgücüne dayalı üretim yaptığı görülmektedir. Tamamen ücretli işgücü kullanımının %2.4 ile çok düşük bir oranda kaldığı gözlenmektedir (Çizelge 4). Yörede yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde de tarımsal üretimde aile işgücünün yoğun kullanıldığı görülmektedir (Engindeniz ve ark. 2017; Kınıklı ve Yercan, 2017; Yercan ve Kınıklı, 2018). Gelir grupları açısından ise, gelir düzeyinin artması ile işletmede ücretli işgücü kullanımının da arttığı görülmektedir.

İşgücü kullanan işletmelerin ise %93.0 gibi çok yüksek bir oranın mevsimlik işçi çalıştırmayı tercih ettiği, daimi işgücü kullanımının ise pek tercih edilmediği görülmektedir. Üreticilerin, %87.3'ü işletmelerinde ücretli çalışan kimsenin olmadığını belirtirken, %12.7'si eşinin veya kendisinin işletme dışında tarımda ücretli, mevsimlik tarım işçisi olarak çalıştıklarını belirtmiştir.

Çizelge 2. Üreticilerin ilçelere göre dağılımı

Gelir Grupları	Gelir Büyüklüğü (TL/İşl.)	Görüülen Üretici Sayısı			
		Kınık	Tire	Kemalpaşa	Toplam
1.Grup (Düşük)	0-50.000	15	16	22	53
2.Grup (Orta)	50.000-150.000	12	12	10	34
3.Grup (Yüksek)	150.000+	15	14	10	39
Toplam		42	42	42	126

Çizelge 3. İşletmelerin tarımsal üretim faaliyetlerine ilişkin bilgiler

İşletme Grupları	Bitkisel Üretim		Hayvansal Üretim		Her ikisi	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1. Grup	38	74.5	5	9.8	8	15.7
2. Grup	20	58.8	1	3.0	13	38.2
3. Grup	22	56.4	1	2.6	16	41.0
Genel	80	64.6	7	5.6	37	29.8

Çizelge 4. İşletmelerde işgücü kullanımına ilişkin bilgiler

İşletme Grupları	Tamamen aile işgücüne dayalı		Büyük ölçüde aile işgücüne dayalı		Büyük ölçüde ücretli işgücüne dayalı		Tamamen ücretli işgücüne dayalı	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1. Grup	27	53.0	12	23.5	12	23.5	-	-
2. Grup	14	41.2	10	29.4	9	26.5	1	2.9
3. Grup	12	30.8	11	28.2	14	35.9	2	5.1
Genel	53	42.8	33	26.6	35	28.2	3	2.4

Araştırma kapsamındaki işletmelerde ortalama arazi genişliği 68.6 dekar olup Türkiye ortalamasına (70 Da) yakın bulunmuştur. Arazi genişliği 50 dekara kadar olan işletmeler toplam üreticilerin %54.2'sini oluştururken, 100 dekardan fazla arazi genişliğine sahip işletmeler toplam işletmeci sayısının %17.0'sini oluşturmaktadır.

Yüksek gelirli kesimin bulunduğu 3.grup işletmelerde ortalama arazi genişliği 137.7 dekar ile ortalamanın oldukça üstünde iken, düşük gelirli 1.grupta 23.0 dekar ve orta gelirli 2. grupta 54.1 dekar ortalama arazi genişliği bulunmaktadır (Çizelge 5).

İşletmelerde Tarımsal Üretim Değerine İlişkin Bilgiler

Genel olarak işletme başına toplam tarımsal üretim değeri 398,509.3 TL/İşl. olarak bulunmuştur. Gelir grupları arasında toplam tarımsal üretim değerinde çok önemli farklar olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6). Düşük gelirli grup ile yüksek gelirli grup işletmeler arasında toplam tarımsal üretim değerinin 6 kat olduğu dikkat çekmektedir. Orta gelirli kesimin bulunduğu 2. grup işletmelerle yüksek gelirli

işletmeler arasındaki farkın ise yaklaşık 3 kat olduğu görülmektedir.

Toplam tarımsal üretim değerinin %53.2'sini bitkisel üretim, %46.8'ini ise hayvansal üretim oluşturmaktadır. Toplam tarımsal üretim değeri içinde bitkisel ve hayvansal üretim değerinin neredeyse eşit oranlarda pay aldığı görülmektedir. 1. grup işletmelerde hayvansal üretim değerinin toplam tarımsal üretim değeri içinde payının daha fazla olduğu, 3. grup işletmelerde ise bitkisel üretimin toplam tarımsal üretim değeri içinde payının %59.7 oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6).

İşletmelerde Tarımsal Üretim Masraflarına İlişkin Bilgiler

Genel olarak işletme başına toplam üretim masrafları 243,860.7 TL/İşl. olarak bulunmuştur. Toplam üretim masrafları içinde bitkisel ve hayvansal üretim masraflarının eşit ağırlıkta olduğu dikkat çekmektedir (Çizelge 7). İşletmelerde bitkisel üretim değerinin %56.3'ünü bitkisel üretim masrafları oluştururken, hayvansal üretim masraflarının hayvansal üretim değeri içindeki payı %66.7'dir (Çizelge 8).

Çizelge 5. İşletme arazilerin mülkiyet durumu

	1. Grup	%	2. Grup	%	3. Grup	%	Genel	%
Mülk Arazi	19.2	83.5	35.6	65.8	103.8	75.4	51.0	74.3
Kiralanan Arazi	3.8	16.5	18.5	34.2	33.9	24.6	17.6	25.7
Toplam İşlenen Arazi	23.0	100.0	54.1	100.0	137.7	100.0	68.6	100.0

Çizelge 6. İşletmelerde tarımsal üretim değeri

	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Genel
Bitkisel Üretim Değeri (TL/İşl)	51,706.8	150,994.3	458,800.5	211,929.5
Bitkisel Üretim Değerinin Toplam Üretim Değeri İçindeki Payı (%)	40.5	53.3	59.7	53.2
Hayvansal Üretim Değeri (TL/İşl)	76,067.5	132,100.3	309,499.5	186,597.8
Hayvansal Üretim Değerinin Toplam Üretim Değeri İçindeki Payı (%)	59.5	46.7	40.3	46.8
Toplam Üretim Değeri (TL/İşl)	127,774.3	283,094.6	768,300.0	398,509.3

Çizelge 7. İşletmelerde tarımsal üretim masrafları

	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Genel
Bitkisel Üretim Masrafları (TL/İşl)	30,616.3	84,407.6	257,072.3	119,338.0
Bitkisel Üretim Masraflarının Toplam Üretim Masrafları İçindeki Payı (%)	35.7	46.9	55.0	49.0
Hayvansal Üretim Masrafları (TL/İşl)	55,153.8	95,393.0	201,558.8	124,522.7
Hayvansal Üretim Masraflarının Toplam Üretim Masrafları İçindeki Payı (%)	64.3	53.1	45.0	51.0
Toplam Üretim Masrafları (TL/İşl)	85,770.1	179,800.6	458,631.1	243,860.7

Çizelge 8. İşletmelerde tarımsal üretim masraflarının üretim değeri içindeki payı (%)

	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Genel
Bitkisel Üretim Maliyetlerinin Bitkisel Üretim Değeri İçindeki Payı	59.2	56.0	56.0	56.3
Hayvansal Üretim Maliyetlerinin Hayvansal Üretim Değeri İçindeki Payı	72.5	72.2	65.1	66.7
Toplam Üretim Maliyetlerinin Toplam Üretim Değeri İçindeki Payı	67.1	63.5	59.7	61.2

Hane Halkının Tasarruflarına İlişkin Bulgular

Kırsal kesimde kalkınmanın ve tarımda ekonomik gelişmenin sağlanması tarımsal yatırımlarla olmaktadır. Yatırımların finansmanını oluşturan tasarruflar ise, üreticinin yatırımlarını artırması yönünde oldukça önemlidir.

Üreticilere son 5 yılda hiç tasarrufunuz oldu mu diye sorulmuş, üreticilerin %52.4'ü tasarruflarının olduğunu belirtirken, %47.6'sı tasarruflarının olmadığını belirtmiştir. İşletmelerde gelir düzeyine bağlı olarak tasarruf yapma oranlarının da arttığı görülmektedir (Çizelge 9).

Hiç tasarruf yapamayan hanelerin %50,0'si yeterli geliri olmadığı için, %25.0'i hayat pahalılığı, ekonomik kriz vs. nedenlerden dolayı, %23.3'ü ise borçlarından dolayı tasarruf yapamamaktadır (Çizelge 10).

Tasarrufta bulunan işletmelerin yıllık ortalama tasarruf miktarları incelendiğinde, 1. grup işletmelerde yıllık ortalama 6,000.0 TL/İşl., 2. grup işletmelerde 24,473.7 TL/İşl., 3. grup işletmelerde ise, 73,108.1 TL/İşl. olduğu belirlenmiştir (Çizelge 11).

Eldeki veriler ile basit bir değerlendirme yapıldığında Brüt Üretim Değeri ile Üretim Masrafları farkı olan Mutlak karın 1. grupta %14.3'ü, 2. grupta % 23.7 si ve 3. grupta %23.6 'sı oranında tasarruf yapılmıştır. Bu oram TÜİK verileriyle 2018 yılı hane halkı tasarrufunun harcanabilir gelire oranı olarak tanımlanan tasarruf oranının (%13.9) üzerindedir (TÜİK,2021) Tasarruf yapan üreticilerin tasarruflarını en çok işletmeleri için traktör, alet-ekipman alımında (%23.6) değerlendirdikleri görülmektedir. Tarla/arazi satın almak (%22.6) ve gayrimenkul yatırımı yapmak (%20.7) üreticilerin tasarruflarını değerlendirmede kullandıkları diğer önemli araçlardandır (Çizelge 12). Tarımsal geliri yüksek olan 3. gruptaki üreticilerin tasarruflarını işletmelerini büyüklüğünü artırmak için tarla/arazi satın alarak değerlendirdikleri görülmektedir. Tarımsal gelirin düşük olduğu 1.gruptaki üreticilerin ise tarla/arazi satın alma oranının %7.7 gibi oldukça düşük olduğu, bu gruptaki üreticilerin işletmelerini büyütmek yerine var olan işletmeleri için traktör vs. alet

Çizelge 9. Hane halkının tasarrufta bulunma durumu

İşletme Grupları	Tasarrufum oldu		Tasarrufum olmadı	
	Sayı	%	Sayı	%
1. Grup	10	18.9	43	81.1
2. Grup	19	55.9	15	44.1
3. Grup	37	94.9	2	5.1
Genel	66	52.4	60	47.6

Çizelge 10. Hane halkının tasarruf yapamama nedenleri

	1. Grup		2. Grup		3. Grup		Genel	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yeterli gelirim olmadığı için tasarruf yapamıyorum	26	60.5	4	26.7	-	-	30	50.0
Borçlarımdan dolayı tasarruf yapamıyorum	9	20.9	4	26.7	1	50.0	15	23.3
Hayat pahalılığı, ekonomik kriz vs. nedenlerden dolayı tasarruf yapamıyorum	8	18.6	6	40.0	1	50.0	14	25.0
Diğer	-	-	1	6.7	-	-	1	1.7

Çizelge 11. Hane halkının tasarruf miktarı (TL/Yıl) (Cari Fiyatlarla)

İşletme Grupları	Ortalama Yıllık Tasarruf Miktarı (TL/Yıl)
1. Grup	6,000.0
2. Grup	24,473.7
3. Grup	73,108.1
Genel	31,756.5

makine alımında tasarruflarını değerlendirdikleri görülmektedir. Orta gelirli kesimin bulunduğu 2. gruptaki işletmelerde ise en çok tasarruflarını gayrimenkule yatırımı yaptıkları görülmektedir (Çizelge 12).

Üreticilerin tasarruf eğilimlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik olarak 5'li likert ölçekli sorulardan faydalanılmıştır (Çizelge 13).

Çizelge 12. Üreticilerin tasarruflarını değerlendirme şekli

	1. Grup		2. Grup		3. Grup		Genel	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Tarla/arazi satın alma	1	7.7	5	17.9	18	27.7	24	22.6
Gayrimenkul yatırımı	3	23.1	8	28.5	11	17.0	22	20.7
Altın/döviz	2	15.4	1	3.6	1	1.5	4	3.8
Banka mevduatı	1	7.7	2	7.1	8	12.3	11	10.4
Traktör vs. alet makine alımı	4	30.7	7	25.0	14	21.5	25	23.6
Diğer	2	15.4	5	17.9	13	20.0	20	18.9
	13*	100	28*	100	65*	100	106*	100

*İşletmecilerin tasarruflarını değerlendirmede birden fazla seçeneği işaretlediği için işletmeci sayısı fazla gösterilmiştir.

Çizelge 13. Üreticilerin tasarruf eğilimlerini etkileyen faktörler

	Verilen Cevaplar										Ort.	Sıra
	1.		2.		3.		4.		5.			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
1.	4	3.2	7	5.6	4	3.2	9	7.1	102	80.9	4.6	3.
2.	3	2.4	2	1.6	1	0.8	7	5.6	113	89.6	4.8	1.
3.	5	4.0	5	4.0	3	2.4	9	7.1	104	82.5	4.6	3.
4.	5	4.0	4	3.2	4	3.2	11	8.7	102	80.9	4.6	3.
5.	9	7.1	6	4.8	2	1.6	15	11.9	94	74.6	4.4	5.
6.	16	12.7	26	20.6	10	8.0	17	13.5	57	45.2	3.6	6.
7.	40	31.7	20	15.9	5	4.0	18	14.3	43	34.1	3.0	8.
8.	20	15.9	29	23.0	24	19.0	20	15.9	33	26.2	3.1	7.
9.	1	0.8	3	2.4	7	5.6	38	30.2	77	61.0	4.5	4.
10.	-	-	4	3.2	2	1.6	23	18.3	97	76.9	4.7	2.
11.	84	66.7	31	24.6	8	6.3	-	-	3	2.4	1.5	9.
12.	-	-	2	1.6	4	3.2	42	33.3	78	61.9	4.5	4.

1.Kesinlikle katılmıyorum. 2.Katılmıyorum. 3.Ne katılıyorum ne katılmıyorum. 4.Katılıyorum. 5. Kesinlikle katılıyorum

Değişkenler

1. Gelirimdeki artış tasarruflarımı artırır.
2. Tarımsal girdi fiyatlarının artması tasarruflarımı önemli ölçüde azaltır.
3. Tarımsal ürünlerin satış fiyatlarının düşük olması tasarruflarımı önemli ölçüde azaltır.
4. Tarımsal ürünlerin satış fiyatlarının istikrarsız olması tasarruflarımı önemli ölçüde etkiler.
5. Tarımsal ürünlerin satış fiyatlarının alıcılar tarafından belirlenmesi tasarruflarımı önemli ölçüde etkiler.
6. Tarımsal ürünlerin pazarlanmasında zorluklarla karşılaşılması tasarruflarımı önemli ölçüde etkiler.
7. Tarımsal üretimde işçilik masraflarının yüksek olması tasarruflarımı önemli ölçüde azaltır.
8. Tarımsal desteklerin yeterli olmaması tasarruflarımı önemli ölçüde etkiler.
9. Ülkede yaşanan ekonomik belirsizliklere karşı tasarruf yapmanın gerekli olduğunu düşünürüm
10. Enflasyonun artması tasarruf yapmamı engeller.
11. Faiz oranlarının arttığı dönemlerde gelirimden tasarruflara ayırdığım pay artar.
12. Tasarruf kararı alırken gelecekle ilgili beklentilerimi göz önünde bulundururum.

Sorulara verilen cevaplar incelendiğinde üreticilerin tasarruflarını etkileyen en önemli faktörün 4.8 likert ortalaması ile tarımsal girdi fiyatlarındaki artış olduğu, bunu 4.7 likert ortalaması ile enflasyonun oranlarının artmasının izlediği görülmektedir (Çizelge 13). Çizelge genel olarak değerlendirildiğinde, tarımsal girdi fiyatlarında gerçekleşen artışın tarımsal ürün fiyatlarında gerçekleşen artıştan daha yüksek oranlarda gerçekleşmesi çiftçinin gelirinde azalmaya ve buna bağlı olarak tasarrufların olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır sonucuna varılabilir.

SONUÇ

Kırsal alanda tasarruf yapılması önündeki en önemli etkenler; gelirin düşüklüğü, girdi fiyatlarının yüksekliği yanında, ürün fiyatlarının istikrarsızlığı, tarımsal desteklerin yetersizliği gibi birçok faktöre bağlanmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre; üreticilerin %52.4'ü tasarruflarının olduğunu belirtirken, %47.6'sı tasarruflarının olmadığını belirtmiştir. İşletmelerde gelir düzeyine bağlı olarak tasarruf yapma oranlarının da arttığı görülmektedir. Kırsal kesimde tasarruf düzeyinin artırılması her şeyden önce tarımsal

ürün fiyatları ile girdi maliyetleri arasındaki farkın artırılmasından geçmektedir. Araştırmada, tasarruf yapamayan üreticilerin %50,0'si yeterli geliri olmadığı için, %25.0'ı hayat pahalılığı, ekonomik kriz vs. nedenlerden dolayı, %23.3'ü ise borçlarından dolayı tasarruf yapmadıklarını ifade etmişlerdir. Üreticilerin tasarruflarını etkileyen en önemli faktörler, 4.8 likert ortalaması ile tarımsal girdi fiyatlarındaki artış ve 4.7 likert ortalaması ile enflasyonun oranının yüksek olmasıdır. Kırsal alana yapılan her türlü desteğin artırılması da tasarruf düzeyin yükseltilmesinde önemli rol oynayacaktır. Öte yandan hane gelirinin etkili ve verimli biçimde kullanılabilmesi amacıyla her eğitim kademesinde bilinçli tüketim ve tasarruf konusunda bilgilendirme eğitimi yapılması yanında, doğru planlamalarla borçlanma ve yatırım yoluna gidebilmeleri için ekonomistlerden kitle iletişim araçları ya da çeşitli seminerlerle kırsal kesimin bilinçlendirmesi sağlanabilir (İçer, 2019).

KAYNAKLAR

- Barış S (2016) Yurtiçi Tasarrufları Belirleyen Faktörler ve Türkiye için Bir Değerlendirme (1990-2016). *Journal of International Management. Educational and Economics Perspectives*. 4: 39-57.
- Bebczuk R. Gasparini L. Garbero N. Amendolaggin J (2015) Understanding the determinants of household saving: Micro evidence for Latin America No. 0189. CEDLAS. Universidad Nacional de La Plata.
- Bisam (2020) Birleşik Metal-İş Sınıf Araştırmaları Merkezi. Açlık ve Yoksulluk Sınırı Araştırması.
- Bozkuş S. Üçdoğru Ş (2008) Hanehalkı Tasarruf Tercihleri: Türkiye Örneği. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*. 45(518):85.
- Cilasun SM. Kırdar MG (2009) Türkiye'de hanehalklarının gelir, tüketim ve tasarruf davranışlarının yatay kesitlerle bir analizi. *İktisat İşletme ve Finans*. 24(280): 9-46.
- Çolak ÖF. Öztürkler H (2012) Tasarrufun belirleyicileri: küresel tasarruf eğiliminde değişim ve Türkiye'de hanehalkı tasarruf eğiliminin analizi. *Bankacılar Dergisi*. 2012(82): 3-44.
- DTP (2004) İlçelerin Sosyo-ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması. www3.kalkinma.gov.tr > DocObjects > Download > ilce. (Erişim tarihi: 09.04.2019).
- Engindeniz S. Kınıklı F. Burhan M. Çelik C. Öztürk G (2017) İzmir'de Kooperatif Ortağı Olan Konvansiyonel Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Organik Süt Üretme Eğilimleri. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi* 52(Özel Sayı): 668-686.
- Erdem, Betül Pektaş (2020) Türkiye'de Hanehalkı Tasarrufunun Belirleyicileri, TCMB Ekonomi Notları, Sayı 2020-15.
- Finlay R. Price F (2015) Household saving in Australia. *The BE Journal of Macroeconomics*. 15: 677-704.
- İçer NY (2019) Türkiye'de Mikro Tasarruf Eğilimleri: Çorum Hane Halkı Tasarruf Eğilimi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Hitit Üniversitesi. Çorum.
- İzmir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü (2018) 2018 Yılı İlçe Bilgi Kartları.
- Kalaycı Ş (2008) SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikler. Asil Yayın Dağıtım. 3.Baskı. Ankara.
- Kınıklı F. Yercan M (2017) Evaluating Member Satisfaction in Agricultural Cooperatives: A Case of Dairy Cooperatives in Izmir Province. *Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences. University of Sarajevo*. Vol. LXII. No. 67/2: 557-567.
- Kraay A (2000) Household saving in China. *The World Bank Economic Review*. 14(3): 545-570.
- Le Blanc J. Porpiglia A. Teppa F. Zhu J. Ziegelmeyer M (2015) Household saving behaviour and credit constraints in the Euro area. *European Central Bank Working Paper Series*.
- Newbold P (1995). *Statistics for Business and Economics*. Prentice-Hall International. New Jersey.
- Pan Y (2016) Understanding the rural and urban household saving rise in China. *Regional Science and Urban Economics*. 56: 46-59.
- Şengür M. Taban S (2016) Türkiye'de hane halkı tasarruflarının gelir dışındaki belirleyicileri. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*. 3(1):29-53.
- TÜİK (2018) Türkiye İstatistik Kurumu. Bölgesel İstatistikler <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/tabloOlustur.do>. (Erişim tarihi: 25.09.2019).
- TÜİK (2021) Sektör hesapları, www.gov.tr. (Erişim tarihi: 01.03.2021).
- TÜRK-İŞ (2019) Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu. Türk-İş Haber Bülteni. Kasım 2019.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı (2017) Onuncu Kalkınma Planı Yurtiçi Tasarruflar T. C. Kalkınma Bakanlığı Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara.
- T.C Merkez Bankası (2017) GSYİH-harcama yöntemiyle-cari fiyatlarla. https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/#collapse_21. (Erişim tarihi: 05.11.2017).
- Terin M. Aksoy A. Güler İO (2013) Tarımsal büyümeye etki eden ekonomik faktörlerin belirlenmesi üzerine bir çalışma. *İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 3(3):41-50.

Bektaşi Üzümü (*Ribes uva-crispa* L.) ve Dağ Frenk Üzümünün (*Ribes alpinum* L.) Bazı Biyokimyasal İçerik ve Biyolojik Aktiviteleri Yönünden Karşılaştırılması

Nurcan ERBİL^{*1}, **Zehra Tuğba MURATHAN²**, **Mehmet ARSLAN³**, **Ahmet İLÇİM⁴**

¹ Ardahan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Ardahan

² Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Battalgazi/Malatya

³ Ardahan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Ardahan

⁴ Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Hatay

Öz: *Ribes* L. cinsine ait bitkiler çoğu zaman doğal olarak yetişen, son zamanlarda da kültürü yapılan çalı formundaki bitkilerdir. Bu cinse ait olan beктаşi üzümü ve frenk üzümünün sağlık açısından çeşitli faydalara sahip olduğu bilinmekte olup, bu faydalarından dolayı son yıllarda insanoğlunun dikkatini cezbetmiş durumdadır. Bu çalışmada Beşikdüzü/Trabzon'dan toplanmış olan beктаşi üzümü (*Ribes uva-crispa* L.) ve dağ frenk üzümünün (*Ribes alpinum* L.) toplam askorbik asit, toplam fenolik ve toplam flavonoid içerikleri ile antioksidan, antibakteriyel ve mutajen aktiviteleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar neticesinde, beктаşi üzümü ve dağ frenk üzümünün sahip olduğu toplam fenolik, flavonoid ve askorbik asit değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Antioksidan aktivite değerlerinin ise dağ frenk üzümünde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Antibakteriyel aktivite sonuçları incelendiğinde de benzer bir şekilde dağ frenk üzümü ekstraktının test bakterilerine karşı daha yüksek aktivite sergilediği tespit edilmiştir. Ayrıca; beктаşi üzümü ve dağ frenk üzümü ekstraktlarının hiçbirinde *Salmonella typhimurium* TA 98 ve TA 100'e karşı herhangi bir mutajen aktiviteye rastlanmamıştır.

Anahtar kelimeler: Bektaşi Üzümü (*Ribes uva-crispa* L.), Dağ Frenk Üzümü (*Ribes alpinum* L.), Antioksidan aktivite, Antibakteriyel aktivite, Mutajen aktivite

Comparison of Some Biochemical Content and Biological Activities of Gooseberry (*Ribes uva-crispa* L.) and Alpine Currant (*Ribes alpinum* L.)

Abstract: Plants belonging to the *Ribes* genus are bush-shaped plants that grow naturally and are also cultivated in recent times. It is known that currant has various health benefits and has attracted the attention of people in recent years. In this study, total ascorbic acid, total phenolic, and total flavonoid contents and antioxidant, antibacterial, and mutagenic activities of gooseberry (*Ribes uva-crispa* L.) and alpine currant (*Ribes alpinum* L.) collected from Beşikdüzü/Trabzon were investigated. According to the results, there was no statistically significant difference among total phenolic, flavonoid and ascorbic acid values of gooseberry and alpine currant ($p>0.05$). Additionally, antioxidant activity values were higher in alpine currant. When the antibacterial activity results were examined, it was found that alpine currant extracts exhibited higher activity against test bacteria. Moreover, no mutagenic activity against *Salmonella typhimurium* TA 98 and TA 100 was found in any of gooseberry and alpine currant extracts.

Keywords: Gooseberry (*Ribes uva-crispa* L.), Alpine Currant (*Ribes alpinum* L.), Antioxidant activity, Antibacterial activity, Mutagen activity

GİRİŞ

Ribes türleri Türkiye'de "frenk üzümü, beктаşi üzümü veya çeçem" olarak bilinmekte olup (Güner ve ark., 2012), Türkiye florasında doğal olarak yetişen yedi *Ribes* türü bulunmaktadır. Bunlar *Ribes uva-crispa* L., *Ribes alpinum* L., *Ribes petraeum* Wulfen (*Ribes biebersteinii* Berl. ex. DC.), *Ribes nigrum* L., *Ribes orientale* Desf., *Ribes multiflorum* Kit. Ex Romer & Schultes, *Ribes anatolica* Behçet'dir. Bunlardan *Ribes anatolica* Behçet türü endemik bir türdür. Bunların yanısıra *Ribes rubrum*'un kültürü yapılmaktadır (Chamberlain, 1972; 1988; Behçet, 2001). Yenilebilir meyvelerinden dolayı, beктаşi üzümü olarak bilinen *Ribes uva-crispa* L.'nin da son zamanlarda Türkiye'de kültürü yapılmaktadır (Kendir ve ark., 2019). Frenk üzümü ve beктаşi üzümü gibi meyveler genellikle ormanlık alanlarda doğal olarak yetişen veya süs bitkisi olarak yetiştirilen bitkilerdir. Ancak, bu meyvelerin insan sağlığı üzerine

olumlu etkilerinin bilimsel olarak da desteklenmesinden dolayı son zamanlarda kültürü yapılmaya başlanmıştır (Okatan, 2018).

Frenk üzümü botanik olarak gerçek üzümler grubunda yer almakta olup, çalimsı gövde yapısına sahip olan bir bitkidir (Bauer ve ark., 1962; Ağaoğlu, 1986). Ilıman Avrupa ülkeleri, Asya, Avustralya ve Kuzey Amerika'da yaygın bir şekilde yetişmektedir (Okatan ve ark., 2017). Frenk üzümü meyveleri dondurulmaya uygun olup; reçel, marmelat, turta, dondurma, şekerleme, aromalı maden suları ve likör yapımı gibi farklı kullanım alanlarına sahiptir (Brennan, 1996). A, B ve C vitaminleri açısından oldukça zengin olduğu ve aynı zamanda idrar söktürücü, hazmı

***Sorumlu Yazar:** nurcanerbil@ardahan.edu.tr

Geliş Tarihi: 5 Nisan 2021

Kabul Tarihi: 23 Haziran 2021

kolaylaştırıcı, iştah açıcı, böbreklerdeki taşları düşürmede ve romatizma hastalığının giderilmesinde yardımcı olduğu bildirilmiştir (Pecko, 1993). Ayrıca, beктаşı üzümü yapraklarının da böbrekteki taşları düşürmede, dizanteri ve yaraların iyileşmesinde faydalı olabileceği rapor edilmiştir (Lim, 2012).

Bektaşı ve frenk üzümleri sahip olduğu sağlık destekleyici özelliklerinden dolayı son yıllarda bilim dünyasının ilgisini daha da çekmiş olup, bu meyvenin farklı özelliklerini araştıran çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada ise ülkemizde doğal olarak yetişen beктаşı üzümü ve dağ frenk üzümünün bazı biyokimyasal içerikleri ile potansiyel antibakteriyel, antioksidan ve mutajen aktivitelerinin araştırılması ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Literatürde beктаşı üzümü ve dağ frenk üzümünün özellikle mutajen aktiviteleri ile ilgili çalışmaların oldukça sınırlı olması önem arz etmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Meyve Materyali

Çalışmada kullanılan beктаşı üzümü (*Ribes uva-crispa* L.) ve dağ frenk üzümüne (*Ribes alpinum* L.) ait olgun meyve örnekleri 2018 sezonunda Trabzon ili Beşikdüzü ilçesi Şahmelik Mahallesi Köçekli mevkiinde doğal yetişme ortamından toplanmıştır. Numuneler her bir örnek için, aynı türe ait üç farklı ağaçtan ve ağaçların farklı yönlerinden alınmıştır. Örnekler soğutucu çanta içerisinde laboratuvara getirilmiş ve ekstraksiyon yapıncaya kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir. Ayrıca, örneklerin sistematik teşhisi Flora of Turkey and The East Aegean Islands'a göre yapılmıştır (Davis, 1984).

Ekstraksiyon

Yaprak ve saplarından ayıklanan 2'şer gr beктаşı ve dağ frenk üzümü meyvelerinin üzerine 20 ml metanol eklenmiş ve homojenize edildikten sonra (Wise-Tis® homogenizer, HG 15 A), çalkalamalı etüvde (SI-300, Lab Companion, South Korea) 4 °C'de 24 saat bekletilmiştir. Elde edilen karışım 5000 rpm'de 10 dk santrifüj edilmiş (SL 16R, Thermo Scientific, Germany) ve toplanan süpernatant toplam fenolik madde, toplam flavonoid madde ve antioksidan kapasite analizlerinde kullanılmıştır. Toplam askorbik asit tayini için ise çözücü olarak okzalik asit kullanılmış olup, aynı ekstarskiyon yöntemi uygulanmıştır.

Antibakteriyel ve mutajen aktivite testlerinde kullanılan ekstraktlar için ise yaprak ve saplarından ayıklanan beктаşı ve dağ frenk üzümü meyve numunelerinden 40'ar gr tartılmış ve üzerine ilave edilen 200 ml saf su ile homojenize edilmiştir (Wise-Tis® homogenizer, HG 15 A). Elde edilen karışım 72 saat, 190 rpm'de ve oda sıcaklığında ekstrakte edilmiştir (SI-300, Lab Companion, South Korea). 72 saat sonunda 5000 rpm'de 10 dk santrifüj edilmiştir (SL 16R, Thermo Scientific, Germany). Toplanan süpernatantlar

rotary evaporatör (RE100-Pro, SciLogex, Rocky Hill, CT) aracılığıyla konsantre edilmiştir (Erbil ve ark., 2018). Konsantre edilen ekstraktlar 0.22 µm mikrofiltreden geçirildikten sonra, kullanıncaya kadar -20 °C'de bekletilmiştir.

Toplam Fenolik Madde Tayini

Toplam fenolik madde tayini Spanos ve Wrolstad (1992) tarafından önerilen metoda göre Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılarak çalışılmıştır. 200 µl ekstrakt, 1000 µl folin-ciocalteu ve 800 µl (%7.5) Na₂CO₃ karışımı oda sıcaklığında 2 saat inkübe edilmiş ve absorbansı 750 nm dalga boyunda belirlenmiştir. Bektaşı ve dağ frenk üzümüne ait toplam fenolik madde içeriği, gallik asit standardı kullanılarak ve mg GAE (gallik asit eşdeğeri) 100 g⁻¹ ekstrakt olarak hesaplanmıştır. Analizler üç tekrarlı olarak yapılmıştır.

Toplam Flavonoid Madde Tayini

Bektaşı ve dağ frenk üzümüne ait toplam flavonoid madde tayini Quettier ve ark. (2000) tarafından önerilen metoda göre belirlenmiştir. 1 ml ekstrakt ve 1 ml % 2'lik AlCl₃ karışımı oda sıcaklığında 1 saat inkübe edilmiştir. Örneklerin absorbansı spektrofotometrik olarak, 415 nm'de ölçülmüş ve quersetin kullanılarak hazırlanmış olan kalibrasyon eğrisi kullanılarak mg QE (quersetin eşdeğeri) 100 g⁻¹ ekstrakt cinsinden hesaplanmıştır. Analizler üç tekrarlı olarak yapılmıştır.

Toplam Askorbik Asit Tayini

Toplam askorbik asit tayini spektrofotometrik olarak belirlenmiş olup, AOAC (1990) tarafından önerilen metoda göre çalışılmıştır. 100 µl ekstrakt, 400 µl % 0.4'lük okzalik asit ve 4.5 ml 2,6-diklorofenolindofenol çözeltisi ile karışımının absorbansı 520 nm'de belirlenmiştir. Spektrofotometrik ölçümler 520 nm'de yapılmıştır (S1205, Unico Science, Dayton, NJ, USA). Bektaşı ve dağ frenk üzümüne ait toplam askorbik asit miktarı kalibrasyon grafiği ile mg AE (askorbik asit eşdeğeri) 100 g⁻¹ ekstrakt olarak hesaplanmıştır. Analizler üç tekrarlı olarak yapılmıştır.

DPPH (2,2-difenil-1-pikril-hidrazil-hidrat) Yöntemi ile Antioksidan Aktivite Tayini

Ekstraktların DPPH süpürme aktivitesi Bakhshi ve Arakawa (2006) tarafından önerilen metoda göre çalışılmıştır. 4 ml DPPH çözümü (0.1 M) ile 1 ml ekstrakt birleştirilmiş, 30 dk karanlık bir ortamda, çalkalayıcıda inkübe edilmiştir. Örneklerin absorbansları spektrofotometrede 515 nm dalga boyunda ölçülmüştür (S1205, Unico Science, Dayton, NJ, USA). "%DPPH inhibisyonu=(A_{kontrol}-A_{örnek})/A_{kontrol}×100" formülüyle hesaplanmıştır. Analizler üç tekrarlı olarak yapılmıştır.

ABTS (2,2-Azino-bis-3-etilbenzotiazolin-6-sulfonik asit) Yöntemi ile Antioksidan Aktivite Tayini

ABTS yöntemi Re ve ark. (1999) tarafından önerilen metoda göre yapılmıştır. 7 mM ABTS ile 2.45 mM potasyum

persülfattan 1:1 oranında stok solüsyon hazırlanmış, 16 saat karanlık bir ortamda bekletilmiştir. Stok solüsyonun absorpsansı 734 nm dalga boyunda 0.7 ± 0.05 olana kadar metanolla seyreltilmiştir. 150 µl ekstrakt, 2.85 ml seyreltilmiş ABTS solüsyonuyla birleştirilmiş ve 6 dk oda sıcaklığında bekletildikten sonra karışımın absorpsans değeri spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda ölçülmüştür. (S1205, Unico Science, Dayton, NJ, USA). Kör olarak metanol çözeltisi kullanılmış olup, “%ABTS inhibisyonu = $(A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}) / A_{\text{kontrol}} \times 100$ ” formülüyle hesaplanmıştır. Analizler üç tekrarlı olarak yapılmıştır.

FRAP (Demir iyonu indirgeyici antioksidan gücü) Yöntemi ile Antioksidan Aktivite Tayini

FRAP yöntemi Benzie ve Strain (1996) tarafından önerilen metoda göre çalışılmıştır. 25 ml sodyum asetat tamponu (300 mM, pH3.6), 2.5 ml TPZT çözeltisi (10 mM in 40 mM HCl) ve 2.5 ml FeCl₃.6H₂O (20 mM) çözeltisinin karışımıyla FRAP çözeltisi hazırlanmıştır. Hazırlanan çözelti 37 °C’de su banyosunda ılıtılmıştır. Daha sonra 100 µl ekstrakt ve 3 ml FRAP çözeltisi ile karıştırılmıştır. Karışımın absorpsansı 4 dk sonra spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda belirlenmiştir. (S1205, Unico Science, Dayton, NJ, USA). Kör olarak metanol çözeltisi kullanılmış olup, standart eğri FeSO₄ solüsyonu kullanılarak hazırlanmıştır (100-1000 µl). Sonuçlar µmol Fe (II) g⁻¹ ekstrakt cinsinden hesaplanmıştır. Analizler üç tekrarlı olarak yapılmıştır.

Antibakteriyel Aktivite Tayini

Bektaşi ve dağ frenk üzümünden elde edilen sulu ekstraktların antibakteriyel aktiviteleri agar kuyu difüzyon metodu ile test edilmiştir (Rauha ve ark., 2000). Test bakterisi olarak *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 33495, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Bacillus licheniformis* ATCC 14580 ve *Escherichia coli* ATCC 8739 (American Type Culture Collection, USA) kullanılmıştır. Test bakterileri Nutrient Agar (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) besiyerinde 37 °C’de 16 saat inkübas bırakılarak aktive edilmiştir. İnkübasyon sonrasında aktive olan bakteri örnekleri McFarland 0.5 bulanıklık standardına göre ayarlanmıştır. Antibakteriyel aktivite analizi esnasında besiyeri olarak Mueller Hinton Agar (Merck KGaA, Darmstadt, Germany), pozitif kontrol olarak ise ampisilin (Amp) kullanılmıştır. Kuyucuklar steril mantar delici ile açılmış (10 mm) ve kuyucuklara ekstraktların her birinden 150 µl eklenmiştir. Petri plakları 37 °C’de 48 saat

inkübasyona bırakılmıştır. Analizler üç tekrarlı olarak yapılmış olup, zon çapları dijital kumpas ile ölçülmüştür.

Mutajen Aktivite Tayini

Bektaşi ve dağ frenk üzümünden elde edilen sulu ekstraktların mutajenik aktivitesinin tespitine yönelik analizler, Maron ve Ames (1983) tarafından geliştirilen plak inkorporasyon yöntemine göre yapılmıştır. Mutajen aktivite analizleri *Salmonella typhimurium* TA 98 ve *Salmonella typhimurium* TA 100 suşları üzerinde çalışılmıştır. Plaklar 37°C’de 48-72 saat inkübe edilmiş, bu süre sonunda plaklardaki his+ revertant bakteri kolonileri sayılmıştır. Analizler S9 mix yokluğunda, pozitif kontrol eşliğinde ve üç tekrarlı olarak yapılmıştır.

İstatistik Analizler

İstatistiksel analizler için SPSS 25 paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar t testi ile belirlenmiştir. Mutajenite analizleri için Dunnett testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler 0.05 anlamlılık seviyesine göre yorumlanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bektaşi ve dağ frenk üzümünün bazı biyokimyasal özellikleri analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 1’de sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, Bektaşi üzümü ve dağ frenk üzümünün toplam askorbik asit, toplam fenolik madde ve toplam flavanoid madde içeriklerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0.05$). FRAP, DPPH ve ABTS değerleri ise dağ frenk üzümünde, bektaşi üzümüne oranla daha yüksek ve istatistiksel açıdan anlamlı olarak tespit edilmiştir ($p < 0.05$).

Konuyla ilgili olarak Okatan (2020) tarafından yapılan bir çalışmada bektaşi üzümünün toplam fenolik madde içeriğinin 1223.71 mg GAE 100g⁻¹ FW, askorbik asit içeriğinin ise 157.91 mg 100g⁻¹ FW olduğu bildirilmiştir. Bir diğer çalışmada *Ribes nigrum*, *Ribes aureum*, *Ribes petraeum* ve *Ribes uva-crispa*’nın bazı biyokimyasal içerikleri ve aktiviteleri çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar neticesinde çalışılan *Ribes* türleri içerisinde en yüksek fenolik bileşik ve antosiyanin değerlerine *Ribes aureum*’un sahip olduğu belirlenmiştir (Bendokas ve ark., 2018).

Orsavová ve ark. (2019) tarafından yapılan bir çalışmada kırmızı frenk üzümünün toplam fenolik madde miktarının 8.66 g kg⁻¹ GAE, toplam flavonoid madde miktarının 8.13 g kg⁻¹ RE, askorbik asit miktarının ise 6.20 g kg⁻¹ olduğu

Çizelge 1. Bektaşi üzümü ve dağ frenk üzümü örneklerinin bazı biyoaktif bileşen ve antioksidan kapasite değerleri (n=3)

	Toplam Askorbik Asit (mg 100g ⁻¹)	Toplam Fenolik Madde (mg 100g ⁻¹)	Toplam Flavanoid Madde (mg 100g ⁻¹)	FRAP (µmol g ⁻¹)	DPPH (%) (w/w)	ABTS (%) (w/w)
Dağ Frenk Üzümü	544.8±8.8 ^a	175.1±12.2 ^a	22.2±1.3 ^a	587.8±20.9 ^a	68.8±1 ^a	68.2±4.4 ^a
Bektaşi Üzümü	549±24.3 ^a	164.5±13.2 ^a	20.2±0.7 ^a	550.8±12.8 ^b	52.7±3.9 ^b	54.7±0.7 ^b

Her sütunda farklı harfle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.05$)

bildirilmiştir. Bir diğer çalışmada ise frenk üzümünün (*Ribes sativum*) üç çeşidi çalışılmış olup, bunlara ait askorbik asit değerleri 35.6-40 mg 100g⁻¹ FW, toplam fenolik bileşik değerleri ise 657-1193 mg 100g⁻¹ DW arasında belirlenmiştir. Bu çeşitlere ait FRAP değerlerinin ise 40.7-63.3 µmol g⁻¹ DW olduğu bildirilmiştir (Pantelidis ve ark., 2007). Siyah frenk üzümünün (*Ribes nigrum* L.) dört farklı çeşidinin (Tenah, Triton, Ben Sarek ve Ometa) çalışıldığı bir çalışmada Ometa çeşidinin en iyi antioksidan aktiviteyi sergilediği bildirilmiştir (Miladinović ve ark., 2014). Çalışmalardan elde edilen sonuçlar arasında bazı farklılıklar oluşabilmektedir. Çünkü, bitkilerin sahip oldukları içerikler yetiştikleri toprağın yapısına, yetiştikleri iklim şartlarına, bitkinin hasat zamanına, bitkinin güneş ışığından yararlanma süresi ve miktarına, hasat sonrasındaki depolanma ve saklanma koşullarına, kültürel uygulamalara vb. durumlara göre değişiklik gösterebilmektedir (Heimler ve ark., 2006). Çalışmalar arasındaki bu farklar, meyvelerin yetiştiği iklim koşulları ve coğrafik koşullar, toprak içeriği, meyvenin olgunluğu, ekstraksiyon yöntemi ve kullanılan analiz metodu gibi birçok faktöre göre değişiklik gösterebilmektedir.

Bektaşı üzümü ve dağ frenk üzümünden elde edilen sulu ekstraktların antibakteriyel aktivitelerinin tespiti için agar kuyu difüzyon metodu kullanılmış olup, sonuçlar Çizelge 2’de sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar neticesinde test bakterileri üzerine hem bektaşı üzümü ve hem de dağ frenk üzümünde antibakteriyel etki tespit edilmiştir. Dağ frenk üzümü ve bektaşı üzümü sulu ekstraktlarına karşı en yüksek hassasiyet *Bacillus cereus* ATCC 11778 (sırasıyla 23.03 mm ve 21.49 mm) ve *Bacillus licheniformis* ATCC 14580’te (sırasıyla 21.07 mm ve 19.59 mm) tespit edilmiştir. Buna karşın dağ frenk üzümünde 15.29 mm, bektaşı üzümünde ise 12.43 mm inhibisyon zonu ile en düşük hassasiyetin *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048’te olduğu gözlenmektedir. Konuyla alakalı benzer çalışmalar incelendiğinde, Bendokas ve ark. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada *Ribes uva-crispa*’nın Lūšiai ve Čiornyj negus çeşitlerinin arasında bulunduğu farklı *Ribes* türlerinin antimikrobiyal etkisi araştırılmıştır. Genel olarak Lūšiai çeşidinin Čiornyj negus çeşidine göre daha yüksek antimikrobiyal etki sergilediği bildirilmiştir. Bir diğer

Çizelge 2. Bektaşı üzümü ve dağ frenk üzümü ekstraktlarının antibakteriyel aktivitesi

Bakteri	Dağ Frenk Üzümü (mm)	Bektaşı Üzümü (mm)	Ampisilin (mm)
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	23.03* ± 0.17**	21.49 ± 0.79	11.30 ± 0.28
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 33495	15.48 ± 0.90	12.98 ± 0.43	-
<i>Enterobacter aerogenes</i> ATCC 13048	15.29 ± 0.32	12.43 ± 0.29	-
<i>Bacillus licheniformis</i> ATCC 14580	21.07 ± 0.005	19.59 ± 0.20	23.09 ± 1.03
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	17.89 ± 1.04	14.37 ± 0.78	20.83 ± 0.55

*Ortalama değer, ** Standart sapma

çalışmada frenk üzümünün (*Ribes aureum*) de aralarında bulunduğu bazı meyvelerin antimikrobiyal etki potansiyelleri araştırılmıştır. Analizler sonucunda, Gram (-) bakteriler üzerinde en düşük antimikrobiyal aktiviteye sahip olan meyvelerden birinin frenk üzümü olduğu saptanmıştır (Puupponen-Pimiä ve ark., 2001). Diğer bir çalışma da ise Cavanagh ve ark. (2003) frenk üzümü, ahududu, yaban mersini ve kızılıçık meyvelerinin gıda raf ömrünün arttırılması ve su kaynaklarının mikroorganizmalardan arındırılması amacıyla kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca; *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli*’nin frenk üzümü (*Ribes aureum*) ve mürver (*Sambucus nigra*)’den elde edilen meyve suları ve bunların konsantrelerine karşı duyarlı olduğu bildirilmiştir (Werlein ve ark., 2005). Paunović ve ark. (2017) tarafından yapılan bir diğer çalışmada da siyah frenk üzümünden (*Ribes nigrum* L.) elde edilen ekstraktın test mikroorganizmaları üzerinde antimikrobiyal aktivite sergilediği bildirilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen antibakteriyel aktivite sonuçları ile önceki çalışmalardan elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında bir uyum gözlenmekte olup, bu durum bektaşı üzümü ve dağ frenk üzümünün antibakteriyel aktiviteye sahip olduğunu desteklemektedir.

Bitkilerin sahip oldukları çeşitli biyolojik aktivitelerden dolayı, bitkisel ürünlere karşı olan ilgi son yıllarda oldukça artmıştır. Ancak; bitki hücreleri değişen miktarlarda ve farklı fitokimyasalları bünyelerinde barındırmaktadırlar ve bunların belli bir dozun üzerinde tüketimi insan için toksik veya mutajenik aktivite yaratabilmektedir (Wan-Ibrahim ve ark., 2010). Bu çalışmada da bektaşı üzümü ve dağ frenk üzümünün mutajenik aktiviteye sahip olup olmadığı *Salmonella typhimurium* TA 98 ve TA 100’e karşı test edilmiş olup, elde edilen sonuçlar Çizelge 3 ve 4’te verilmiştir. Çalışmalar esnasında ekstraktlara ait dört farklı konsantrasyon kullanılmıştır (10, 20, 40 ve 80 µl plak⁻¹). Elde edilen sonuçlar neticesinde bektaşı üzümü ve dağ frenk üzümü sulu ekstraktının denenen hiçbir dozunda *Salmonella typhimurium* TA 98 ve TA 100 üzerinde mutajenik aktiviteye rastlanmamıştır (p>0.05). *Ribes nigrum*’un da içerisinde olduğu 10 farklı meyve ekstresinin kolon HT29 kanser hücreleri ve göğüs MCF-7 kanser

Çizelge 3. Bektaşi üzümü ve dağ frenk üzümünün *Salmonella typhimurium* TA 98 üzerine mutajenik aktivitesi

Ekstrakt	Örnek Miktarı ($\mu\text{l plak}^{-1}$)	Geriyeye Dönen Koloni Sayısı
		Ortalama \pm SD**
Bektaşi Üzümü	Kontrol	23.00 \pm 6.43
	Pozitif kontrol (4-NPD)*	1754 \pm 588
	10 $\mu\text{l plak}^{-1}$	14.00 \pm 3.61
	20 $\mu\text{l plak}^{-1}$	11.67 \pm 2.96
	40 $\mu\text{l plak}^{-1}$	24.00 \pm 2.65
	80 $\mu\text{l plak}^{-1}$	32.33 \pm 9.28
Dağ Frenk Üzümü	Kontrol	23.00 \pm 6.43
	Pozitif kontrol (4-NPD)	1754 \pm 588
	10 $\mu\text{l plak}^{-1}$	22.67 \pm 3.33
	20 $\mu\text{l plak}^{-1}$	18.00 \pm 1.15
	40 $\mu\text{l plak}^{-1}$	19.33 \pm 4.37
	80 $\mu\text{l plak}^{-1}$	19.00 \pm 1.73

*4-NPD: 4-nitro-o-phenylenediamine; **Sd: Standart sapma; p>0.05

Çizelge 4. Bektaşi üzümü ve dağ frenk üzümünün *Salmonella typhimurium* TA 100 üzerine mutajenik aktivitesi

Ekstrakt	Örnek Miktarı ($\mu\text{l plak}^{-1}$)	Geriyeye Dönen Koloni Sayısı
		Ortalama \pm SD**
Bektaşi Üzümü	Kontrol	98.0 \pm 11.2
	Pozitif kontrol (SA)*	5677 \pm 1138
	10 $\mu\text{l plak}^{-1}$	86.67 \pm 6.44
	20 $\mu\text{l plak}^{-1}$	94.7 \pm 13.9
	40 $\mu\text{l plak}^{-1}$	107.0 \pm 12.7
	80 $\mu\text{l plak}^{-1}$	99.0 \pm 13.6
Dağ Frenk Üzümü	Kontrol	98.0 \pm 11.2
	Pozitif kontrol (SA)	5677 \pm 1138
	10 $\mu\text{l plak}^{-1}$	93.7 \pm 25.8
	20 $\mu\text{l plak}^{-1}$	62.67 \pm 8.17
	40 $\mu\text{l plak}^{-1}$	60.67 \pm 9.13
	80 $\mu\text{l plak}^{-1}$	64 \pm 3

*SA: Sodyum azit; **Sd: Standart sapma; p>0.05.

hücrelerinin çoğalmasına etkisi üzerine yapılan bir çalışmada, ekstraktların kanser hücrelerinin çoğalmasını konsantrasyona bağlı olarak azaltıcı yönde etki ettiği bildirilmiştir (Olsson ve ark., 2004). Duman ve ark. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada ise *Ribes uva-crispa* ve *Ribes multiflorum* türlerine ait yapraklardan elde edilen metanolik ve meyvelerden elde edilen sulu ekstraktlarının hiçbirinin vero hücreler üzerinde sitotoksik etki göstermediği bildirilmiştir. *Ribes rubrum* (Frenk üzümü) ve *Solanum nigrum* (Köpek üzümü) özütleri, insan retina pigment epitel hücreleri (ARPE-19) ve insan serviks adenokarsinoma hücreleri (HeLa) olmak üzere her iki hücre hattında da doza bağımlı sitotoksik aktivite göstermişlerdir (Ekşi ve ark. 2019). Sun ve ark. (2021) tarafından yayınlanan bir başka derleme makalede ise *Ribes* türlerinin etkili bir antikanser ve immünomodülatör ajan olabileceği bildirilmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmadan elde edilen veriler incelendiğinde bektaşi üzümü ve dağ frenk üzümünün belirli oranlarda toplam fenolik, toplam flavonoid ve askorbik asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiş olup, değişen oranlarda antibakteriyel ve antioksidan aktivite de tespit edilmiştir. Ayrıca; bektaşi üzümü ve dağ frenk üzümü ekstraktlarının denenen dozlarının *Salmonella typhimurium* TA 98 ve TA 100 üzerinde mutajen etki göstermediği gözlenmiştir. Mutajen etkinin gözlenmemesi insan sağlığı açısından oldukça olumlu bir durumdur. Sonuç olarak, bu çalışmadan elde edilen verilere dayanarak bektaşi üzümü (*Ribes uva-crispa* L.) ve dağ frenk üzümünün (*Ribes alpinum* L.) sahip olduğu içerikler ve aktiviteler yönünden insan sağlığı açısından faydalı olduğu kanaatine varılabilmektedir. Ayrıca; antibiyotik dirençliliğinin giderek arttığı günümüz dünyasında, örneklerin sahip olduğu antibakteriyel aktivite ayrıca önem taşımaktadır.

TEŞEKKÜR

Çalışmada kullanılan meyve örneklerinin toplanması esnasında desteklerini esirgemeyen Muradiye ANGIN AKTAŞ ve Emrullah AKTAŞ'a teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

Ağaoğlu YS (1986) Üzümsü Meyveler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 984. 377s. Ankara.

AOAC (1990) Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. pp.1058-1059. Arlington VA.

Bakhshi D, Arakawa O (2006) Effects of UV-b Irradiation on Phenolic Compound Accumulation and Antioxidant Activity in 'Jonathan' Apple Influenced by Bagging, Temperature and Maturation. Journal of Food, Agriculture & Environment 4(1): 75-79.

Bauer R, Gruber F, Keep E, Knight RL, Nilson F (1962) Beerenobst. Ribes L. Sub-genera: Ribesia, Coreosma und Grossularia. In: Kappert H, Rudolf W (eds.), Handbuch der Pflanzenzüchtung, Berlin, Paul Parey Verlag, 439-509.

Behçet L (2001) A New Species of *Ribes* L. (Grossulariaceae) from East Anatolia, Turkey. Turkish Journal of Botany 25: 103-105.

Bendokas V, Šarkinas A, Jasinauskienė D, Anisimovienė N, Morkūnaitė-Haimi S, Stanys V, Šikšnianas T (2018) Antimicrobial Activities of Berries Extracts of Four *Ribes* Species, Their Phenolic Content and Anthocyanin Composition. Folia Horticulturae 30(2): 249-257.

Benzie IFF, Strain JJ (1996) The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAB) as a Measure of Antioxidant Power: The FRAB Assay. Analytical Biochemistry 239: 70-76.

Brennan RM (1996) Currants and Gooseberries. In: Janick J, Moore JN (eds.), Fruit Breeding Vol. II: Vine and Small Fruits Crops, New York, John Wiley and Sons Inc., 191-295.

Cavanagh HMA, Hipwell M, Wilkinson JM (2003) Antibacterial Activity of Berry Fruits Used for Culinary Purposes. Journal of Medicinal Food 6: 57-61.

Chamberlain DF (1972) Grossulariaceae. In: Davis PH (ed.), Flora of Turkey and The East Aegean Islands, vol. 4, Edinburgh University Press, Edinburgh, 261.

Chamberlain DF (1988) Grossulariaceae. In: Davis PH, Mill RR, Tan K (eds.), Flora of Turkey and The East Aegean Islands, vol. 10, Edinburgh University Press, Edinburgh, 145 (Supplement 1).

Davis PH (1984) Flora of Turkey and east Aegean islands. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Duman R, Dogan HH, Dinc M, Tuncer P (2018) Cytotoxic and Antiviral Activity of *Ribes uva-crispa* Linn. and *Ribes multiflorum* Kit. Ex Romer and Schultes Extracts. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 9(5): 1779-1787.

Ekşi S, Aktura ŞS, Ejder N, Şahin K (2019) Rize ve Çevresinde Yetişen Yaban Meyvelerinden Elde Edilen Özütlarin

Anti-Proliferatif Etkilerinin Araştırılması. Ahi Evran Medical Journal 3(3): 104-111.

Erbil N, Murathan ZT, Arslan M, Ilcim A, Sayin B (2018) Antimicrobial, Antioxidant, and Antimutagenic Activities of Five Turkish Pear Cultivars. Erwerbs-Obstbau 60: 203-209.

Heimler D, Vignolini P, Dini MG, Vincieri FF, Pomani A (2006) Antiradical Activity and Polyphenol Composition of Local Brassicaceae Edible Varieties. Food Chemistry 99: 464-469.

Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç MT (2012) Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.

Kendir G, Süntar I, Çeribaşı, AO, Köroğlu A (2019) Activity Evaluation on *Ribes* Species, Traditionally Used to Speed up Healing of Wounds: With Special Focus on *Ribes nigrum*. Journal of Ethnopharmacology 237: 141-148.

Lim TK (2012) Edible Medicinal and Non-medicinal Plants. Volume 4, Springer.

Maron D, Ames B (1983) Revised Methods for the *Salmonella* Mutagenicity Test. Mutation Research 113: 173-215.

Miladinović B, Kostić M, Šavikin K, Đorđević B, Mihajilov-Krstev T, Živanović S, Kitić D (2014) Chemical Profile and Antioxidative and Antimicrobial Activity of Juices and Extracts of 4 Black Currants Varieties (*Ribes nigrum* L.). Journal of Food Science 79(3): 301-309.

Okatan V, Gündoğdu M, Güçlü SF, Çelikay Özyayın A, Çolak AM, Korkmaz N, Polat M, Çelik F, Aşkın MA (2017) Phenolic Profiles of Currant (*Ribes* spp.) Cultivars. YYÜ Tar Bil Derg 27(2): 195-199.

Okatan V (2018) Phenolic Compounds and Phytochemicals in Fruit of Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Genotypes from The Aegean Region in Turkey. Folia Horticulturae 30(1): 93-101.

Okatan V (2020) Antioxidant Properties and Phenolic Profile of The Most Widely Appreciated Cultivated Berry Species: A Comparative Study. Folia Horticulturae 32(1): 1-7.

Olsson ME, Gustavsson KE, Andersson S, Nilsson A, Duan RD (2004) Inhibition of cancer cell proliferation in vitro by fruit and berry extracts and correlations with antioxidant levels. Journal of Agricultural and Food Chemistry 52(24): 7264-7271.

Orsavova J, Hlaváčová I, Miček J, Snopek L, Mišurcová L (2019) Contribution of Phenolic Compounds, Ascorbic Acid and Vitamin E to Antioxidant Activity of Currant (*Ribes* L.) and Gooseberry (*Ribes uva-crispa* L.) Fruits. Food Chemistry 284: 323-33.

Pantelidis GE, Vasilakakis M, Manganaris GA, Diamantidis Gr (2007) Antioxidant Capacity, Phenol, Anthocyanin and Ascorbic Acid Contents in Raspberries,

- Blackberries, Red Currants, Gooseberries and Cornelian Cherries. *Food Chemistry* 102: 777-783.
- Extract Obtained by Different Soil Management System. *Scientia Horticulturae* 222: 69-75.
- Pecko L, Takac J, Cvopa J, Smolarz K, Zmarlicki K (1993) Nutrient Contents in Fresh and Processed Currant Fruits. *Strict International Symposium on Rubus and Ribes. Acta Horticulturae* 352: 205-208.
- Puupponen-Pimiä R, Nohynek L, Meier C, Kähkönen M, Heinonen M, Hopia A (2001) Antimicrobial Properties of Phenolic Compounds from Berries. *Journal of Applied Microbiology* 90: 494-507.
- Quettier-Deleu C, Gressier B, Vasseur J, Dine T, Brunet C, Luyckx M, Cazin M, Cazin JC, Bailleul F, Trotin F (2000) Phenolic Compounds and Antioxidant Activities of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) Hulls and Flour. *Journal of Ethnopharmacology* 72(1-2): 35-40.
- Rauha JP, Remes S, Heinonen M, Hopia A, Kahkonen M, Kujala T, Pihlaja K, Vuorela P (2000) Antimicrobial Effects of Finnish Plant Extracts Containing Flavonoids and Other Phenolic Compounds. *International Journal of Food Microbiology* 56: 3-12.
- Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C (1999) Antioxidant Activity Applying An
- Paunović SM, Mašković P, Nikolić M, Miletić R (2017) Bioactive Compounds and Antimicrobial Activity of Black Currant (*Ribes nigrum* L.) Berries and Leaves Improved ABTS Radical Cation Decolorization Assay. *Free Radical Biology and Medicine* 26 (9/10): 1231-1237.
- Spanos GA, Wrolstad RE (1992) Phenolic of Apple, Pear and White Grape Juices and Their Changes with Processing and Storage. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 40 (9): 1478-1487.
- Sun Q, Wang N, Xu W, Zhou H (2021) Genus *Ribes* Linn. (Grossulariaceae): A Comprehensive Review of Traditional Uses, Phytochemistry, Pharmacology and Clinical Applications. *Journal of Ethnopharmacology* 276: 114166.
- Wan-Ibrahim WI, Sidik K, Kuppusamy UR (2010) A High Antioxidant Level in Edible Plants is Associated with Genotoxic Properties. *Food Chemistry* 122 (4): 1139-1144.
- Werlein HD, Küttemeyer C, Schatton G, Hubbermann EM, Schwarz K (2005) Influence of Elderberry and Blackcurrant Concentrates on The Growth of Microorganisms. *Food Control* 16: 729-733.

Eskişehir Koşullarında Bazı Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Verim ve Verim Ögelerine Etkisi

Engin TAKIL¹, Nihal KAYAN¹

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 26480, Eskişehir, Türkiye

Öz: Bu araştırma 2017 ve 2019 yılları bitki yetiştirme döneminde iki yıl süre ile Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohut'ta verim ve verim ögeleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada Azkan nohut çeşidi ile linuron (çıkış öncesi), aclonifen (çıkış sonrası) ve imazethapyr (çıkış öncesi) herbisitleri materyal olarak kullanılmış ve 9 farklı uygulama [otlu (kontrol); el çapası; linuron; aclonifen; imazethapyr; linuron + aclonifen; linuron + imazethapyr; aclonifen + imazethapyr; linuron + aclonifen + imazethapyr] denenmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmamızda incelenen verim ve verim ögeleri bakımından linuron+acnolifen uygulaması en iyi sonucu vermiştir. Yabancı ot ağırlığı, yabancı ot sayısı ve yabancı ot türü bakımından ise linuron+ acnolifen+ imazethapyr en iyi sonuçları vermiştir. Eskişehir yöresi için herbisit uygulama zorunluluğu olduğu zamanlarda linuron + aclonifen ya da daha ekonomik olacağından sadece linuron tavsiye edilebilir.

Keywords: *Cicer arietinum* L., herbisit, verim

The Effects of Some Weed Control Methods on Yield and Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Eskişehir Conditions

Abstract: This research was conducted at Applying Research Area, Faculty of Agriculture, University of Eskişehir Osmangazi in 2017 and 2019. The purpose of this study was to identify the effects of different weed control methods on yield and yield components in chickpea. Azkan chickpea variety and linuron (pre-emergence), aclonifen (post-emergence) and imazethapyr (pre-emergence) herbicides were used as research materials. 9 different applications (weedy check; hand weeding; linuron; aclonifen; imazethapyr; linuron + aclonifen; linuron + imazethapyr; aclonifen + imazethapyr; linuron + aclonifen + imazethapyr) were tried in the research. The field experiment was arranged randomized complete block design with four replications. In terms of yield and yield components examined in our research, linuron+acnolifen application gave the best results. Linuron + acnolifen + imazethapyr gave the best results in terms of weed weight, number of weed and weed type. When there is an obligation to apply herbicides for Eskişehir region, linuron + aclonifen or only linuron can be recommended as it will be more economical.

Anahtar kelimeler: *Cicer arietinum* L., herbicides, yield

GİRİŞ

Ülkemizde üretimi yapılan yemeklik tane baklagil grubu bitkiler içinde en fazla yetiştirilen türlerden biri olan nohut; bölgemizde erken ilkbaharda ekilmektedir. Nohut bitkisi, ülkemizin mutfak kültürünün ve son yıllar hariç tutulursa tarımsal ürün ihracatının en önemli ürünlerinden biridir. Nohut kuraklığa dayanıklılığı, azot fiksasyon metabolizması ve köklerinin bol organik madde bırakması nedeniyle ekim nöbetine uygun olan, sürdürülebilir tarımda önemli bir yeri olan bitkilerden biridir (Kahraman, 2017). Dünya nohut üretiminin yaklaşık % 95'i gelişmekte olan ülkelerde olup, Hindistan 11 milyon hektar ekim alanı ve 11 milyon ton üretim ile birinci sırada gelmektedir. Avustralya, Pakistan, Rusya ve Türkiye önemli nohut üreticisi ülkelerdir (FAOSTAT, 2018).

Dünya nüfusunun her geçen gün hızla artmasının yanı sıra üretim alanlarının artmaması ve hatta ülkemizde olduğu gibi birçok yerleşim yerlerinde ekilebilir alanların azalması, ileriki yıllarda gıda temini konusunda sıkıntılara neden olacaktır. Bu nedenle sürdürülebilir tarım uygulamalarının faaliyete geçmesi oldukça önemlidir. Tarımsal ürünlerin verim ve kalitesini artırmak için modern tarım tekniklerinin

ve girdilerinin uygun bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu anlamda bitki koruma ürünleri içerisinde yer alan herbisit kullanımı da bu girdilerden biridir ve modern tarımın tamamlayıcı bir bileşenidir (Mengüç, 2018).

Yabancı otlar nohutta üretimi ve hasadı kısıtlayan problemlerin başında gelmektedir. Yabancı otlar nohut bitkisi ile rekabete girerek verim kayıplarına neden oldukları gibi, hasat-harman makinelerinin de çalışmasını engelleyerek makineli hasadı güçleştirmekte, içine karıştığı ürünü kirleterek kalitesini düşürmektedir (Şanlı ve ark., 2009; Üstüner, 2016; Üstüner ve ark., 2020). Yabancı otlar tüm kültür bitkileri için zararlı olmakla beraber, nohut ve mercimekte zararları daha fazla görülmektedir. Nedenleri ise bu baklagil bitkilerinin ilk gelişim dönemlerinin zayıf olması ve kurak alanların bitkileri olmalarıdır. Zayıf gelişen bitkileri yabancı otlar hızla bastırmakta ve ciddi verim kayıpları yaşatmaktadır. Ayrıca bu yabancı otlar toprakta kısıtlı olan nemi hızla tüketmektedirler. Ülkemizde nohudun sıraya ekimi yaygın olmaması nedeniyle yabancı ot ile

*Sorumlu Yazar: etakil@ogu.edu.tr

Geliş Tarihi: 08 Nisan 2021

Kabul Tarihi: 19 Ekim 2021

mücadele genellikle çapa ya da el ile yolma şeklinde yapılmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda nohutta kimyasal mücadele yöntemleri ile yabancı otların yaklaşık % 80-83 oranında kontrol altına alındığı ve % 50 tane verimi artışı sağlandığı belirtilmektedir (Tanrıöver, 2008). Ülkemizde kimyasal ot öldürücülerin yeterince bilinmemesi, uygun dozların ayarlanamaması ve bunların pahalı olması nedeniyle nohutta herbisit kullanımı fazla yaygın değildir (Tanrıöver, 2008). Bu çalışmada ise farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta verim ve verim ögeleri üzerine etkileri araştırılmış, kimyasal mücadele ile el ile mücadelenin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma yerinin özellikleri

Bu araştırma 2017 ve 2019 yılları bitki yetiştirme döneminde iki yıl süre ile Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür. 2018 yılında iklim şartlarından ötürü yeterli çıkış alınamadığı için deneme iptal edilmiştir. Eskişehir, Orta Anadolu Bölgesinin Batı Geçit kuşağında yer alıp denizden yüksekliği 798 metredir. Denemenin kurulduğu bölge 30° 28'Doğu boylamı ile 39° 45' Kuzey enlemlerinde bulunmaktadır.

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Yıl	Derinlik (cm)	Bünye	pH	Kireç (%CaCO ₃)	Tuzluluk (%)	Organik Madde (%)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
2017	0-30	Killi-tınlı	7.58	2.09	0.073	1.41	108.9	1944.6
2019	0-30	Killi-tınlı	7.78	5.60	0.020	0.93	23.4	2729.8

Çizelge 2. Araştırma yerine ilişkin iklim verileri

Aylar	Uzun yıllar			Deneme yılı (2017)			Deneme yılı (2019)		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)
Mart	9.3	33.4	81.6	7.6	16.2	68.7	6.3	13.4	64.5
Nisan	13.1	35.0	67.8	9.6	62.0	66.9	9.5	26.7	69.3
Mayıs	16.5	44.8	86.1	14.4	50.8	73.0	16.5	42.2	65.1
Haziran	20.4	30.6	83.3	19.1	44.8	73.4	20.9	45.7	67.9
Temmuz	23.3	14.0	75.8	23.1	13.4	59.5	21.3	33.5	62.3
Ağustos	22.9	7.8	74.1	22.0	31.4	67.3	22.3	2.4	61.0
Toplam		165.6			218.6			163.90	
Ortalama	17.58		78.11	15.96		68.13	16.13		65.01

Materyal

Araştırmada Azkan nohut çeşidi ile linuron [çıkış öncesi (Afolon, 450gr/lt, 200ml/da)], aclonifen [çıkış sonrası (Challenge, 600gr/l, 125ml/da)] ve imazethapyr [çıkış öncesi (Pursuit, 100gr/l, 20 gr/da)] herbisitleri materyal olarak kullanılmış ve 9 farklı uygulama [otlu (kontrol); el çapası; linuron; aclonifen; imazethapyr; linuron + aclonifen; linuron

Toprak analizi

Deneme alanından toprak analizi için örnekler alınmış ve T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde analizleri yapılmıştır (Anonim, 2019). Toprak analizi sonuçlarına göre; araştırma alanı toprakları her iki yılda da killi-tınlı bünyeye sahip, tuzsuz ve potasyum seviyesi yüksektir. Toprak, birinci yıl nötr iken ikinci yıl hafif alkalidir. Organik madde miktarı birinci yılda az ikinci yılda ise çok az olarak bulunmuştur. İlk yıl kireç yönünden zengin iken ikinci yıl orta kireçlidir. Fosfor düzeyi ilk yıl orta derecede iken ikinci yıl çok azdır (Çizelge 1).

Araştırma yerinin iklim özellikleri

Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden temin edilen uzun yıllar ve araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü 2017 yılı bitki büyüme döneminde yağışın uzun yıllar ortalamasına göre yüksek olduğu, ikinci yılda ise bölgenin uzun yıllar ortalamasına yakın bir yağış alındığı görülmektedir. Araştırmanın birinci ve ikinci yılında ortalama sıcaklık birbirine yakın olarak seyretmiş ancak uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur. Birinci yılda ortalama nispi nem uzun yıllara ait değerlere yakın bulunurken, ikinci yılda nispi nemin düşük olduğu kaydedilmiştir.

+ imazethapyr; aclonifen + imazethapyr; linuron + aclonifen + imazethapyr] yukarıda belirtilen dozda denenmiştir.

Yöntem

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim; 30 cm sıra arası, 6 cm sıra üzeri, 5 cm ekim derinliğinde, 1.8 m genişliğinde ve 4 m uzunluğundaki parsellere 6 sıra olacak şekilde yapılmıştır.

Ekim sırasında tüm parsellere 2.5 kg saf N/da ve 6.5 kg saf P₂O₅/da hesabı ile dekara 14 kg 18-46 DAP (Diamonyum Fosfat) gübresi ekimle birlikte verilmiştir. Çıkış öncesi herbisitler ekimi takip eden haftada, çıkış sonrası herbisit ise nohutun erken gelişme döneminde, yabancı otların 3-4 yapraklı olduğu dönemde uygulanmıştır. El ile çapalanması gerekli alanlarda gerektiğince çapalama yapılmıştır. Birinci yıl 16 Ağustos 2017 tarihinde, ikinci yıl 18 Ağustos 2019 tarihinde bitkiler hasat edilmiştir.

Hasat olgunluğu döneminde her parselden tesadüfi olarak 5 bitki seçilerek bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, ana dal çapı, bitkide biyolojik verim, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide tane verimi belirlenmiştir. Her parselin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılarak geri kalan kısım elle hasat edilerek tarlada kurutulmuş ve tartılarak biyolojik verim ve harmanlamadan sonra dekara tane verimi tespit edilmiştir.

Biyolojik verimin tane verimine oranlanması ile % olarak hasat indeksi hesaplanmıştır. Tane verimi için harmanlanmış olan tanelerden 4 tekrarlamalı olarak yüzer tohum sayılarak tartılmış ve yüz tane ağırlığı belirlenmiştir. Yabancı ot ağırlığı ve yabancı ot sayısı belirlemek amacıyla her parselden iki kere 0.25 m²'lik alan içerisinde kalan otlar alınmış ve daha sonra ortalaması alınan rakamlar m²'ye çevrilmiştir. Yabancı ot türünü tespit etmek için her parseldeki yabancı otlar incelenmiş ve parselde kaç farklı yabancı ot türünün olduğu belirlenmiştir.

İstatistik Analiz

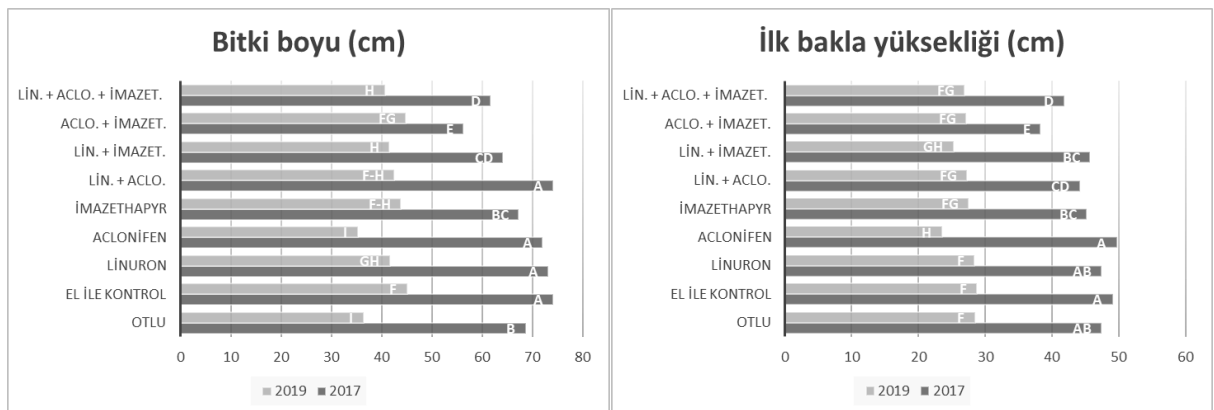
Çalışmada elde edilen verilerin varyansları homojen olduğu için yıllara göre birleştirilmiş istatistiksel analizleri "MSTATC" bilgisayar programında yapılmış, önemlilik gösteren özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında "AÖF" testi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırma farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta verim ve verim öğelerini incelemek amacıyla iki yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme alanında bulunan yabancı otlar ise sirken (*Chenopodium album* L.), kaba tüylü solmaz çiçek (*Amaranthus retroflexus*), karakavuk (*Chondrilla*

juncea), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve boynuzlu yoğurt otu (*Galium tricornutum*) olarak tespit edilmiştir.

Bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği bakımından yıllar, yabancı ot kontrol yöntemleri ve yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonu istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 3). Bitki boyu için linuron + aclonifen uygulaması ilk yıl yüksek değerler gösterirken, ikinci yıl düşük değerler göstermiştir. İlk bakla yüksekliği için ise aclonifen uygulaması ilk yıl yüksek değerler gösterirken ikinci yıl düşük değerler göstermiştir. Bu farklı tepkiler yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonlarının önemli çıkmasına neden olmuş olabilir (Şekil 1). Bitki boyu ilk yıl 67.96 cm iken ikinci yıl 41.31 cm'ye düşmüştür. İlk bakla yüksekliği ise ilk yıl 45.45 cm iken ikinci yıl 27.02 cm'ye düşmüştür. Bunda ilk yıl toplam yağışın, özellikle nisan mayıs ayları yağışlarının daha yüksek olması etkili olmuştur (Çizelge 2). Kuru tarım alanlarının bitkisi olan nohut için nisan ve mayıs ayı yağışları etkili yağışlar olarak nitelendirilmekte ve bitki gelişimine ve verimine katkısı çok fazla olmaktadır (Ceylan, 1988). Ayrıca herbisit uygulamaları sırasındaki iklim koşulları etkili olabilmektedir. Nitekim, imazethapyr ve linuron uygulamasından sonra az bir yağış ve aclonifen uygulamasından sonra ise 6-8 saat güneşli havalarda ilaçların etkinliğini arttırmaktadır (Şanlı ve ark., 2009). Araştırmamızda en yüksek bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği el çapası yapılan alanlarda belirlenmiştir. Bitki boyu için bunu sırası ile linuron + aclonifen uygulaması ile sadece linuron uygulaması takip etmiş en düşük bitki boyu ise aclonifen + imazethapyr uygulamasında gözlenmiştir. İlk bakla yüksekliğinde ise el çapası yapılan parselleri kontrol ve linuron uygulanan parseller takip etmiştir. En düşük ilk bakla yüksekliği değerleri ise bitki boyunda olduğu gibi aclonifen + imazethapyr uygulanan parsellerde belirlenmiştir. El çapası uygulanan parsellerde yabancı otların tamamı kontrol altına alınmıştır. Ayrıca toprağın kabartılması ile bitki kök gelişimi için uygun bir ortam hazırlanmıştır. Buna karşılık herbisitlerin fitotoksik etkileri olabilmekte ve bitki gelişiminde gerilemeye neden olabilmektedirler (Şanlı ve ark., 2009). Nitekim araştırmamızda en düşük bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği



Şekil 1. Nohutta bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).

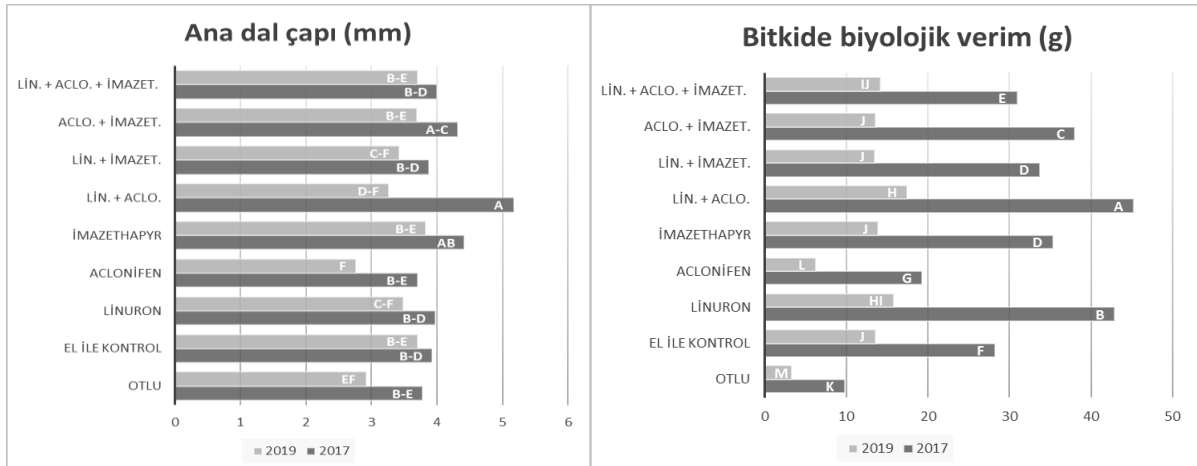
aclonifen + imazethapyr uygulamasında bulunmuş, bunu linuron + aclonifen + imazethapyr uygulaması takip etmiştir. Bitki boyu bakımından olumlu etkisi olan herbisit ise linuron olmuştur. Demir ve ark. (2005) nohutta en yüksek bitki boyunu linuron uyguladıkları parsellerden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Elkoca ve ark. (2003) ve Üstüner ve ark. (2020) yapmış oldukları çalışmalarında en yüksek bitki boyunu el çapası uygulanan parsellerden elde ettiklerini bildirmektedirler.

Ana dal sayısı ve ana dal çapı bakımından yıllar ve yabancı ot kontrol yöntemleri arasındaki farklılıklar % 1 düzeyinde önemli iken, yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonunu sadece ana dal çapı için istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli, ana dal sayısı için ise önemsizdir (Çizelge 3). Ana dal çapı bakımından linuron + aclonifen uygulaması ilk yıl yüksek değerler gösterirken, aynı uygulama ikinci yıl

düşük değerler göstermiştir. Bu farklı tepkiler yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Şekil 2). Ana dal sayısı ilk yıl 2.27 adet iken ikinci yıl ise 1.96 adettir. İlk yıl 4.13 mm olan ana dal çapı ise ikinci yıl 3.42 mm'ye gerilemiştir. Toplam yağış ve etkili yağışların ilk yıl yüksek olması, sonuçların böyle çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 2). En yüksek ana dal sayısı 2.35 adet ile sadece linuron uygulaması ve linuron ve aclonifen'in beraber uygulanmasından elde edilmiştir. En düşük değer ise kontrol parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 3). Yabancı ot kontrolü yapılmayan kontrol parsellerinde nohut ana dal sayısı düşük olmaktadır. Ana dal çapı en yüksek linuron + aclonifen uygulamasında belirlenmiş, bunu imazethapyr ve aclonifen + imazethapyr uygulamaları takip etmiştir. En düşük değer ise sadece aclonifen uygulanan parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta incelenen bazı özelliklere etkisi

Yabancı Ot Kontrol Yöntemleri	Bitki boyu (cm)	İlk bakla Yüksekliği (cm)	Ana dal sayısı (adet)	Ana dal çapı (mm)	Bitkide biyolojik verim (g)	Bitkide bakla sayısı (adet)
2017	67.96 A	45.45 A	2.27 A	4.13 A	31.50 A	24.59 A
2019	41.31 B	27.02 B	1.96 B	3.42 B	12.40 B	20.92 B
Ortalama	54.63	36.23	2.11	3.77	21.95	22.75
Otlı (kontrol)	52.60 EFG	37.95 AB	1.85 C	3.35 BC	6.56 H	6.72 G
El çapası	59.60 A	38.94 A	2.01 BC	3.81 AB	20.87 F	22.87 E
Linuron	57.35 BC	37.91 AB	2.35 A	3.73 ABC	29.36 B	29.45 B
Aclonifen	53.62 DE	36.64 BC	2.04 BC	3.23 C	12.77 G	13.52 F
İmazethapyr	55.55 CD	36.36 BC	2.21 AB	4.13 A	24.61 D	26.25 C
Lin. + Aclo.	58.35 AB	35.74 CD	2.35 A	4.22 A	31.34 A	31.60 A
Lin. + İmazet.	52.86 EF	35.49 CD	2.00 BC	3.64 ABC	23.60 DE	24.31 D
Aclo. + İmaz.	50.59 G	32.70 E	2.06 BC	4.01 A	25.82 C	26.45 C
Lin + Aclo. + İmaz.	51.17 FG	34.37 DE	2.16 AB	3.85 AB	22.57 E	23.65 D
Ortalama	54.63	36.23	2.11	3.77	21.95	22.75
Yıllar	**	**	**	**	**	**
Yab. ot kont. Yönt.	**	**	**	**	**	**
Yıl x Yab. ot. kont.	**	**	öd	**	**	**



Şekil 2. Nohutta ana dal çapı ve bitkide biyolojik verim bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).

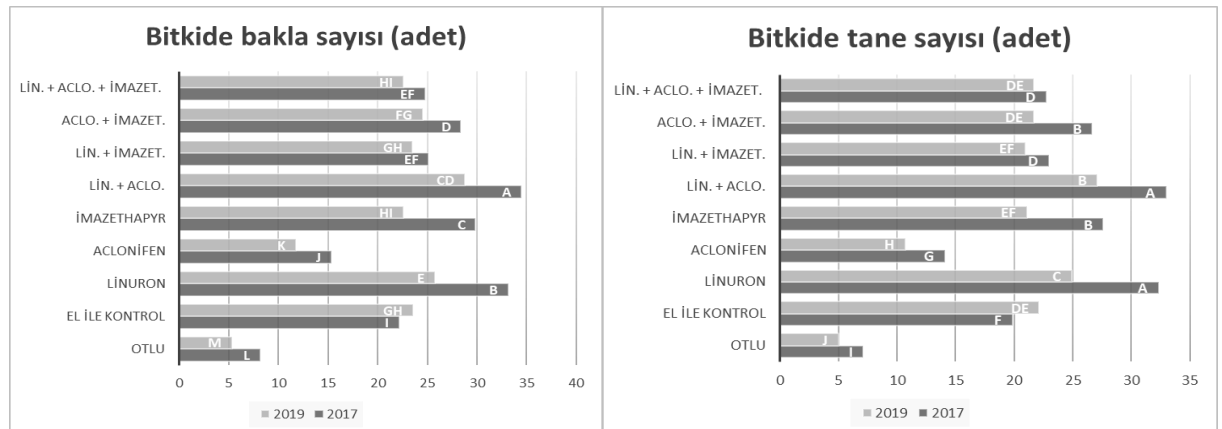
Bitkide biyolojik verim, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide tane verimi; yıllar, yabancı ot kontrol yöntemleri ve yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonu bakımından istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 3,4). Bitkide biyolojik verim ve bitkide tane verimi bakımından linuron + aclonifen uygulaması ilk yıl yüksek değerler gösterirken, aynı uygulama ikinci yıl düşük değerler göstermiştir. Bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı bakımından ise ikinci yıl tüm uygulamalar birinci yıla oranla daha düşük değerler gösterirken, el çapası ile kontrol edilen parsellerde birinci yıl ikinci yıldan daha yüksek değerler göstermiştir. Bu farklı tepkiler, yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Şekil 2, 3, 4.). Ele alınan tüm verim ögeleri birinci yıl daha yüksektir. İlk yıl toplam yağış ve nisan- mayıs yağışlarının yüksek olması verim ögelerini olumlu yönde etkilemiş ve daha yüksek çıkmalarına neden olmuştur (Çizelge 2). Araştırmamızda ele alınan verim

öğeleri en yüksek linuron ve aclonifen'in birlikte uygulamalarından elde edilmiştir. Bunu sadece linuron uygulaması takip etmiş en düşük değerler ise kontrol parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 3,4). Özellikle linuron uygulaması önemli verim ögelerini olumlu yönde etkilerken, kontrol parsellerinde yabancı otların varlığı verim ögelerinde önemi oranda azalmaya neden olmuştur. Linuron+aclonifen+imazethapyr uygulamasından ise beklenildiği şekilde yüksek verim ögeleri elde edilememiştir. Üçlü kombinasyonda düşük değerlerin elde edilmesine herbisitlerin fitotoksik etkilerinin ortaya çıkmış olması neden olmuş olabilir (Şanlı ve ark., 2009).

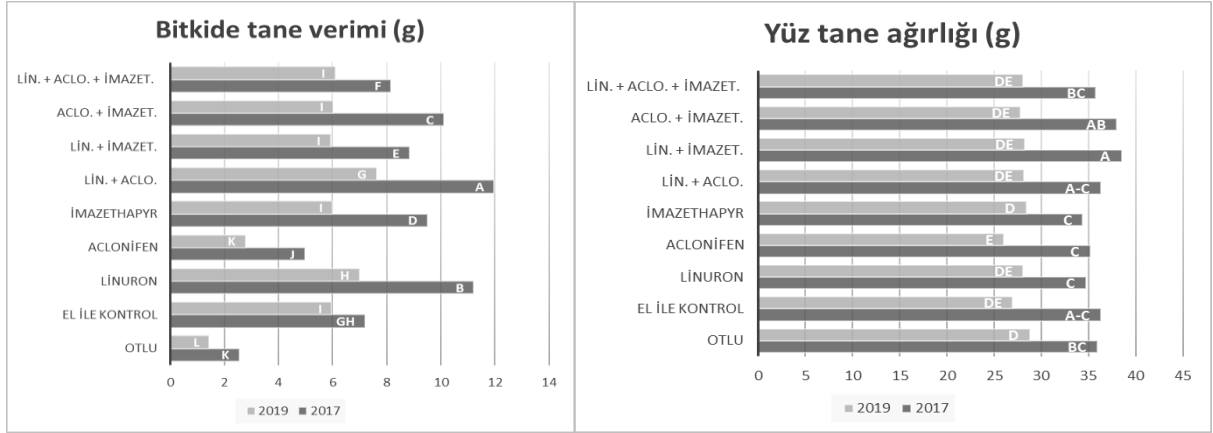
Elkoca ve ark. (2003) ve Elkoca ve ark. (2004) mercimekte yapmış oldukları çalışmalarında en yüksek bitkide bakla sayısını herbisit uygulanan alanlardan, en düşük değeri ise otlu parsellerden elde ettiklerini bildirmektedirler. Yüz tane ağırlığı bakımından; yıllar, yabancı ot kontrol yöntemleri ve yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonu istatistiki

Çizelge 4. Farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta incelenen bazı özelliklere etkisi

Yabancı Ot Kontrol Yöntemleri	Bitkide tane sayısı (adet)	Bitkide tane verimi (g)	Yüz tane ağırlığı (g)	Hasat indeksi (%)	Yabancı ot ağırlığı (g/m ²)	Yabancı ot sayısı (adet/m ²)
2017	22.94 A	8.28 A	36.12 A	38.13 B	552.08 A	112.86
2019	19.47 B	5.42 B	27.84 B	43.77 A	414.07 B	86.77
Ortalama	21.20	6.85	31.98	40.95	483.07	99.81
Otlu (kontrol)	6.05 G	1.99 H	32.35 ABC	40.64	2009.00 A	419.00 A
El çapası	20.98 E	6.58 F	31.63 BCD	41.63	686.62 B	72.75 CD
Linuron	28.63 B	9.11 B	31.40 CD	41.29	367.87 C	70.75 CD
Aclonifen	12.41 F	3.88 G	30.63 D	41.76	734.25 B	164.50 B
İmazethapyr	24.36 C	7.74 D	31.42 CD	40.21	116.18 E	26.50 D
Lin. + Aclo.	30.05 A	9.80 A	32.21 ABC	40.72	229.37 D	124.87 BC
Lin. + İmazet.	21.96 D	7.37 E	33.37 A	40.99	58.48 E	10.37 D
Aclo. + İmaz.	24.16 C	8.07 C	32.89 AB	40.93	98.45 E	9.25 D
Lin + Aclo. + İmaz.	22.22 D	7.12 E	31.94 BCD	40.40	47.50 E	4.87 D
Ortalama	21.20	6.85	31.98	40.95	483.07	99.81
Yıllar	**	**	**	**	**	öd
Yab. ot kont.	**	**	**	öd	**	**
Yönt.						
Yıl x Yab. ot. kont.	**	**	**	öd	**	öd



Şekil 3. Nohutta bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).



Şekil 4. Nohutta bitkide tane verimi ve yüz tane ağırlığı bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksiyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).

anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 4). Tüm uygulamalarda yüz tane ağırlığı ilk yıl yüksek değerler gösterirken, ikinci yıl daha düşük değerler göstermiştir. Bu farklı tepkiler yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir (Şekil 4). Yüz tane ağırlığı ilk yıl toplam yağışın ve nisan-mayıs ayı yağışlarının yüksek olmasına bağlı olarak daha yüksektir (Çizelge 2). En yüksek yüz tane ağırlığı linuron + imazethapyr uygulanan parsellerde görülürken, en düşük değerlere aclonifen uygulanan parsellerde rastlanmıştır. Şanlı ve ark. (2009) nohutta yaptıkları çalışmada herbisitler arasında bin tane ağırlığı bakımından en iyi sonucu imazethapyr uygulamasından elde ettiklerini bildirmektedirler.

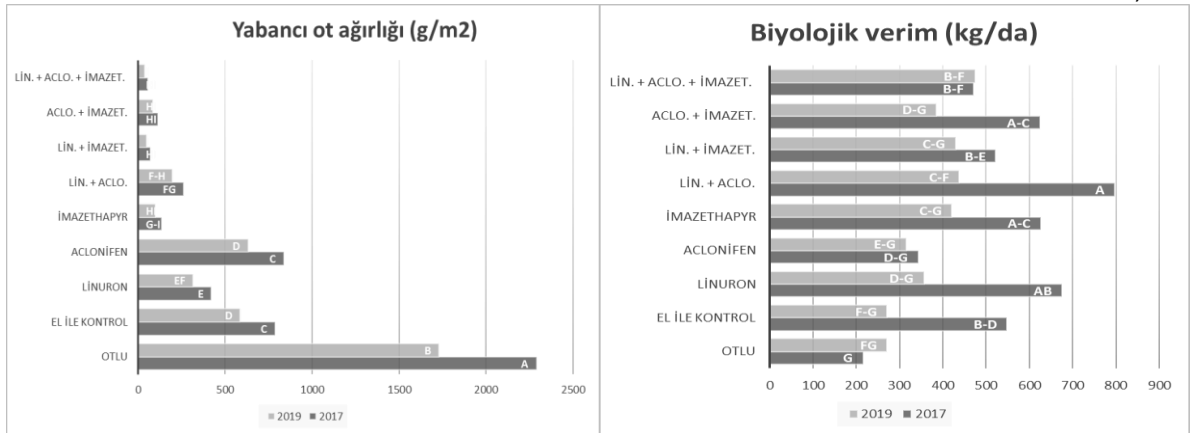
Hasat indeksi bakımından sadece yıllar arasındaki farklılıklar % 1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 4). İkinci yıl hasat indeksi daha yüksek olmuştur. İlk yıl toplam yağışın yüksek olmasına bağlı olarak bitkiler vejetatif bakımdan daha fazla gelişmiş, buda hasat indeksinin ilk yıl düşük olmasına neden olmuştur (Çizelge 2). Herbisit uygulamaları ise hasat

indeksini etkilememiş tüm uygulamalarda birbirine yakın değerler belirlenmiştir. Yabancı ot ağırlığı bakımından yıllar arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemlidir. Yabancı ot kontrol yöntemleri arasındaki farklılıklar ise yabancı ot ağırlığı ve yabancı ot sayısı bakımından önemli bulunmuştur. Yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonu ise sadece yabancı ot ağırlığı bakımından önemli çıkmıştır (Çizelge 4). Kontrol parselleri her iki yılda da yüksek yabancı ot ağırlığına sahip iken, herbisit uygulanan parseller düşük yabancı ot ağırlığına sahip olmuşlardır. Bu farklı tepkiler; yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir (Şekil 5). Yabancı ot ağırlığı ve sayısı ilk yıl ikinci yıla oranla daha yüksektir.

Bilindiği üzere yabancı otlar yağış çok olduğu zaman hızla büyümekte ve kültür bitkilerini baskı altına almaktadır. İlk yıl yağışların fazla olması yabancı otların hızla gelişmesine neden olmuş ve söz konusu özelliklere ait değerler daha yüksek gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Beklenildiği üzere

Çizelge 5. Farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta incelenen bazı özelliklere etkisi

Yabancı Ot Kontrol Yöntemleri	Yabancı ot türü (adet/m ²)	Biyolojik verim (kg/da)	Tane verimi (kg/da)
2017	2.61 A	536.05 A	203.12 A
2019	1.94 B	373.36 B	165.42 B
Ortalama	2.27	454.70	184.27
Otlu (kontrol)	2.87 A	243.62 D	99.90 D
El çapası	3.00 A	408.87 BC	166.40 BC
Linuron	2.75 AB	515.62 AB	206.68 AB
Aclonifen	3.25 A	329.37 CD	136.90 CD
İmazethapyr	2.12 BC	523.62 AB	212.50 AB
Lin. + Aclo.	2.12 BC	617.50 A	246.22 A
Lin. + İmazet.	1.50 CD	475.75 B	194.10 ABC
Aclo. + İmaz.	1.50 CD	504.87 AB	201.12 AB
Lin + Aclo. + İmaz.	1.37 D	473.12 B	194.60 ABC
Ortalama	2.27	454.70	184.27
Yıllar	**	**	**
Yab. ot kont. Yönt.	**	**	**
Yıl x Yab. ot. kont.	öd	**	**



Şekil 5. Nohutta yabancı ot ağırlığı ve biyolojik verim bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksiyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).

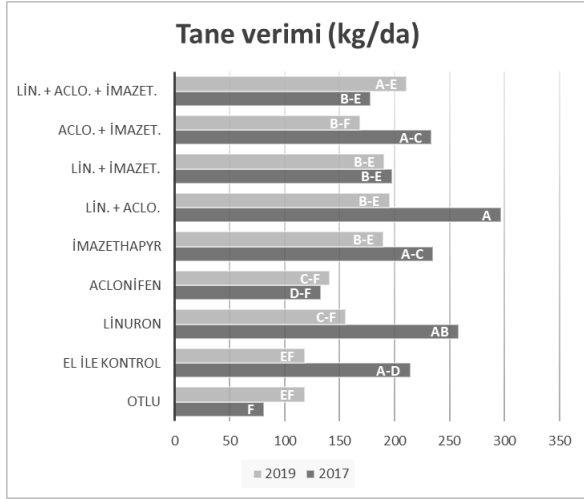
yabancı ot sayısı ve ağırlığı en yüksek kontrol parsellerinde belirlenmiştir. Kontrol parsellerini aclonifen uygulanan parseller takip etmiş, en düşük yabancı ot ağırlığı ve yabancı ot sayısına ise linuron + aclonifen + imazethapyr uygulanan parsellerde ulaşılmıştır. Araştırmamızda aclonifen uygulaması yabancı otları çok iyi kontrol altına almaz iken, uygulanan herbisitlerin üçlü kombinasyonu en iyi şekilde yabancı otları kontrol altına almıştır ve yabancı ot yoğunluğu hayli azalmıştır. Kantar ve ark. (1999) ve Aslam ve ark. (2007) nohutta; Elkoca ve ark. (2004) mercimekte yapmış oldukları çalışmalarında en fazla yabancı ot yoğunluğunu ise otlu parsellerden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Yabancı ot türü bakımından, yıllar ve yabancı ot kontrol yöntemleri istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 5). Araştırmamızda yabancı ot türü bakımından ilk yıl metrekarede daha fazla yabancı ot türü tespit edilmiştir. İlk yıl yağışların fazla olması böyle bir sonucun elde edilmesine neden olmuş olabilir (Çizelge 2). En yüksek yabancı ot türü ise aclonifen uygulanan parsellerdedir ve kontrol parselleri ile el çapası yapılan parseller ile aynı istatistiki grup içerisinde yer almaktadır. Aclonifen uygulaması yabancı ot çeşitliliğini azaltmamış, metrekarede 3.25 adet farklı yabancı ot türü belirlenmiştir. Kontrol parsellerinde yabancı ot çeşitliliğinin fazla olması beklenen bir sonuçtur. Çapalama yapılmasına rağmen daha sonra yabancı otlar hızla gelişmiş ve ölçüm alınan zamanda el çapası parsellerinde de yüksek oranda yabancı ot türü saptanmıştır. Diğer herbisitlerin uygulanması ise yabancı ot türünü azaltmıştır. Herbisitler belli yabancı otlar üzerinde etkili olabilmekte ve ilk gelişim devrelerinde uygulandığından çok erken zamanlarda yabancı otları kontrol altına alabilmektedirler. Araştırmamızda kullandığımız herbisitler, otların erken zamanda yok olmasına neden olmuş ve yabancı ot türünün azalması sonucuna ulaşılmıştır. En düşük yabancı ot türü linuron + aclonifen + imazethapyr uygulanan parsellerde saptanmıştır. Araştırmamızda kullanılan herbisitlerin üçlü

kombinasyonu yabancı ot türü bakımından en iyi sonucu vermiştir.

Biyolojik verim bakımından yıllar, yabancı ot kontrol yöntemleri ve yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonu istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 5). Tüm uygulamalarda biyolojik verim ilk yıl ikinci yıla oranla yüksek değerler gösterirken, kontrol parsellerinde ilk yıl daha düşük ikinci yıl ise daha yüksek değerler görülmüştür. Bu farklı tepkiler yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir (Şekil 5). Biyolojik verim ilk yıl 536.05 kg/da iken ikinci yıl 373.36 kg/da'dır. İlk yıl toplam yağış ve nisan- mayıs yağışlarının yüksek olması biyolojik verimi olumlu yönde etkilemiş ve daha yüksek çıkmalarına neden olmuştur (Çizelge 2). Araştırmamızda biyolojik verim en yüksek linuron ve aclonifen'in birlikte uygulamalarından elde edilmiştir. Bunu linuron + imazethapyr ve linuron + aclonifen + imazethapyr uygulanan parseller takip etmiş en düşük değerler ise kontrol parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Biyolojik verim bakımından ikili ve üçlü kombinasyonlar en iyi sonuçları vermiştir. Kontrol parsellerinden düşük biyolojik verim elde edilmesi beklenen bir sonuçtur. Yabancı otlarla yaşanan rekabet biyolojik verimi düşürmüştür. Kantar ve ark. (1999) nohutta en yüksek biyolojik verimi uyguladıkları üçlü kimyasal kombinasyonundan, en düşük değerleri ise otlu parsellerden elde ettiklerini bildirmekte idiler.

Tane verimi bakımından yıllar, yabancı ot kontrol yöntemleri ve yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonu istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 5). Tane verimi bakımından bazı uygulamalar ilk yıl yüksek değerler gösterirken, bazıları ilk yıl daha düşük değerler göstermişlerdir. Bu farklı tepkiler yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir (Şekil 6). Tane verimi ilk yıl 203.12 kg/da iken ikinci yıl 165.42 kg/da'dır. İlk yıl toplam yağış ve nisan- mayıs yağışlarının yüksek olması tane verimini olumlu yönde etkilemiş ve daha yüksek çıkmalarına neden olmuştur (Çizelge 2).



Şekil 6. Nohutta tane verimi bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksiyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).

Ayrıca herbisit uygulamasından sonra ilk yıl iklim şartlarının daha olumlu gitmesi de bu sonuçların elde edilmesinde etkili olmuş olabilir. Araştırmamızda tane verimi en yüksek linuron ve aclonifen'in birlikte uygulamalarından elde edilmiştir. Bunu sadece linuron uygulaması takip etmiş en düşük değerler ise kontrol parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Özellikle linuron uygulaması tane verimini olumlu yönde etkilerken, kontrol parsellerinde yabancı otların varlığı rekabete neden olmuş ve verimde düşüslere sebep olmuştur. Linuron + aclonifen + imazethapyr uygulamasından ise beklenildiği şekilde yüksek tane verimi elde edilememiştir. Üçlü kombinasyonda düşük değerlerin elde edilmesine herbisitlerin fitotoksik etkilerinin ortaya çıkmış olması neden olmuş olabilir (Şanlı ve ark., 2009). Thakar ve ark. (2000) ve Tanrıöver (2008) nohutta en yüksek dekara tane veriminin linuron uygulamasından alındığını tespit etmişlerdir. Hassan ve Khan (2007), nohutta en yüksek birim alan tane verimini herbisit uygulanan parsellerden elde ederken, en düşük değeri otlu bıraktıkları parsellerden elde ettiklerini bildirmektedirler.

SONUÇ

Farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta verim ve verim ögelerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmamızda hasat indeksi hariç incelenen tüm özelliklerde birinci yıl ikinci yıla oranla daha yüksek değerler göstermiştir. Bunda hem toplam yağışın hem de kuru tarım alanları için oldukça önemli olan nisan-mayıs ayı yağışlarının yüksek olması ve ilk yıl herbisit uygulamasından sonraki iklim şartlarının daha uygun olması, böyle bir sonucun elde edilmesine neden olmuş olabilir. Araştırmamızda linuron + aclonifen uygulaması verim ve verim ögeleri bakımından en iyi sonucu vermiştir. Bu uygulamayı sadece linuron uygulanan parseller takip etmiştir. Çiftçiler geniş alanlarda masrafları

artırdığı için el çapası ile yabancı ot kontrol yöntemini tercih etmemekte, daha çok herbisit kullanmaya yönelmektedir. Ancak herbisitlerin çevreye ve insan sağlığına olan olumsuz etkilerini de göz ardı etmek mümkün değildir. Eskişehir yöresi için herbisit uygulama zorunluluğu olduğu zamanlarda linuron + aclonifen ya da daha ekonomik olacağından sadece linuron tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

- Anonim (2019) T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak Analiz Raporu, Eskişehir.
- Aslam M, Ahmad HK, Ahmad E, Khan MA, Sagoo AG (2007) Effect of Sowing Methods and Weed Control Techniques on Yield and Yield Components of Chickpea. Pakistan Journal of Weed Science Research, 13: 49-61.
- Ceylan (1988) Tarla Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:491.
- Demir A, Tepe I, Erman M (2005) Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Farklı Mücadele Yöntemlerinin Yabancı Otlanmaya, Verime, Bazı Verim Unsurlarına ve Nodülasyona Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15: 71-75.
- Elkoca E, Kantar F, Zengin H (2003) Mercimek (*Lens culinaris* L. cv. Malazgirt-89)'te Kimyasal ve Kültürel Yabancı Ot Mücadelesinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır Bildirileri, Cilt: 2. s. 180-185.
- Elkoca E, Kantar F, Zengin H (2004) Effects of Chemical and Agronomical Weed Control Treatments on Weed Density, Yield and Yield Parameters of Lentil (*Lens culinaris* L. Cv. Erzurum-89). Asian Journal of Plant Science, 3: 187-192.
- FAOSTAT (2018) <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 01.07.2020)
- Hassan G, Khan I (2007) Postemergence Herbicidal Control of *Asphodelus tenuifolius* in Desi Chickpea, *Cicer arietinum* L. at Lakki Marwat. Pakistan. Pakistan Journal of Weed Science Research, 13: 33-38.
- Kahraman A (2017) Effect of Humic Acid Applications on the Yield Components in Chickpea. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 (1): 218-222.
- Kantar F, Elkoca E, Zengin H (1999) Chemical and Agronomical Weed Control in Chickpea (*Cicer arietinum* L. cv. Azziye-94). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23: 631-635.
- Mengüç Ç (2018) Herbisit Toksisitesi ve Yabancı Otlara Karşı Alternatif Mücadele Stratejileri. Turkish Journal of Weed Science, 21(1): 61-73
- Şanlı A, Kaya M, Kara B (2009) Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Yabancı Ot Mücadele Zamanları ile Herbisit

- Uygulamalarının Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkileri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 24(1):13-20
- Tanrıöver M (2008) Isparta Koşullarında Nohutta Yabancı Ot Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Konya.
- Thakar S, Brar LS, Walia US (2000) Comparative Efficiency of Herbicides for Weed Control in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Crop Research, 19(1): 1-5.
- Üstüner T (2016) Determination of weed density, frequency and general coverage areas in chickpea fields in Kahramanmaraş. Turkish Journal of Weed Science, 19(2):38-48
- Üstüner T, Girgel U, Cokkizgin A (2020) Phenological and Physiological Effects of Different Broomrape (*Orobanchе* spp.) on Chickpea Cultivars (*Cicer arietinum* L.) in Vitro and in Vivo Conditions. Fresenius Environmental Bulletin, 29(8):6597-6601
- Van Der Maesen LJG (1987) Origin, History and Taxonomy of Chickpea. The Chickpea. M.C. Saxena and K.B. Singh (Eds.) CAB International, Wallingford, UK, pp. 11-34.

SABRİBEY Maltlık Arpa Çeşidinin İslah Hikayesi

Soner YÜKSEL^{*1}, Taner AKAR², İsmail SAYİM³, Namuk ERGÜN³, SinanAYDOĞAN³, Turgay ŞENAL³, Safure GÜLER³, Savaş BELEN¹, Ali Cevat SÖNMEZ¹¹ Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü / Eskişehir² Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü / Antalya³ Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü / Ankara

Öz: Arpanın geniş alanlarda yetiştirildiği Orta Anadolu Bölgesi için maltlık kalitesi yüksek yeni çeşitlerin üretim alanlarına hızla girmesi ülke tarımına katma değer katacaktır. Arpa çeşit geliştirme çalışmaları kapsamında yapılan bir melezlemede CWB117-5-9-5/ST5819 hattı ile Kalaycı-97 çeşidinin iyi özelliklerinin bir çeşitte toplanması amaçlanmıştır. Anılan melez 1999 yılında F1 generasyonu, 2000-2003 yılları arasında açılan kademe materyali ve 2004 yılında gözlem bahçesi olarak denemeye alınmıştır. 2005 yılında ön verim ve 2006 yılında verim denemesine seçilmiştir. 2007 ve 2008 yılların da verim denemesi kademesinde yer alarak Eskişehir Karabayır lokasyonunda denenmiş ve ilk yıl 675 kg/da verim ile ilk sırada ikinci yıl ise 638 kg/da verim ile dördüncü sırada yer almıştır. Kışlık, iki sıralı ve yatmaya dayanıklı olan Sabribey çeşidi, verim ve kalite değerleri dikkate alınarak 2019 yılında maltlık arpa çeşidi olarak tescil edilmiştir. Sabribey arpa çeşidinin önemli özelliklerinden hektolitre ağırlığı 64.3-74.1 kg/hl, bin tane ağırlığı 30.8-31.9 g, tanede nişasta %60.9-64.9, tanede protein %9.4-13.9, 2.5+2.8 mm elek üstü %45.2-88.4, elek altı %2.4-5.0, irilik sınıfı 3-8, kavuz oranı %9.5-10.2, friabilite değeri %51.9-85.4, ince ekstrakt %75.2-78.9, hartong sayısı %35.7-37.0, kolbach sayısı %57.6-102 arasında değişmektedir.

Anahtar kelimeler: Tescil, sertifikasyon, melezleme, generasyon

Breeding Story of Malting Barley Variety Sabribey

Abstract: For the Central Anatolia Region, where barley is grown in large areas, the rapid introduction of new varieties with high malting quality into the production areas will add added value to the country's agriculture. In a crossing made within the scope of barley cultivar development studies, it was aimed to collect the good characteristics of CWB117-5-9-5/ST5819 line and Kalaycı-97 cultivar in one cultivar. The aforementioned hybrid was put into trial as F1 generation in 1999, segregated material between 2000-2003 and observation nursery in 2004. It was selected for pre-yield trial in 2005 and yield trial in 2006. It was tested in Eskişehir Karabayır location by taking part in the yield trial stage in 2007 and 2008. The material ranked first with a yield of 675 kg/da in 2017 and fourth place with a yield of 638 kg/da in 2008. The Sabribey variety, which is wintertype, two-row and resistant to lodging, was registered as malting barley variety in 2019, taking into account its yield and quality values. The important features of Sabribey barley variety are 64.3-74.1 kg/hl hectoliter weight, 30.8-31.9 g per thousand grain weight, grain starch 60.9-64.9%, grain protein 9.4-13.9%, 2.5+2.8 mm sieve 45.2-88.4%, under sieve 2.4-5.0%, size class 3-8, husk ratio 9.5-10.2%, friability value 51.9-85.4%, fine extract 75.2-78.9%, Hartong number 35.7-37.0%, kolbach number 57.6-102%.

Keywords: Registration, certification, hybridization, generation

GİRİŞ

Arpa (*Hordeum vulgare* L.), ilk kültüre alınan bitkilerden birisidir Smith ve Nesbitt (1995). Mezopotamya ve Mısır'da yapılan arkeolojik çalışmalarda daha fazla arpa kalıntılarının tespit edilmesi insan beslenmesi açısından arpanın buğdaydan daha fazla kullanılmış olabileceğini göstermektedir (Ceccarelli ve ark., 2007). İlk zamanlar insan beslenmesinde kullanılan arpa, zaman geçtikçe buğday ve çeltik gibi bitkilerin öne çıkmasıyla hayvan yemi olarak tüketimi artmıştır (Baik ve Ullrich., 2008). İlerleyen zaman içerisinde arpa içerisinde bulunan yüksek protein, besinsel lifler (β-glukan ve arabinoksilan gibi) nişasta ve selüloz miktarı gıda sektörünün dikkatini çekmiştir (Köten ve ark., 2013). 2013 yılında Türkiye'de yapılan bir çalışmada yaklaşık %30 civarında kavuzsuz arpa unu içeren ekmekek üretimi gerçekleştirilmiştir (Sayim ve ark., 2018).

2019 yılında dünya genelinde 141.2 milyon ton arpa üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2020a). Türkiye'de ise 2.86 milyon

hektar alanda 7.6 milyon ton arpa üretimi yapılmış ve ortalama verim 2.93 ton ha⁻¹ olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2020b). Bu üretim miktarının sadece 400 bin tonu maltlık, 6.6 milyon tonu ise yemlik arpa oluşturmuştur (Anonim, 2020a). Türkiye'de maltlık yönde ıslah edilmiş arpa çeşitlerinin az olması nedeniyle, malt fabrikaları mevcut çeşitlerden üretim ihtiyaçlarını (kalite analizi yaparak) karşılamaktadırlar. Malt sanayinin hızla gelişmesi, maltlık arpa ile ilgili çalışmalara hız kazandırmıştır (Candan, 2009). Yüksek verim potansiyeli olan ve malt sanayinin aradığı kalite kriterlerini taşıyan yeni arpa çeşitlerinin ıslahı, çiftçilere arpa tarımında daha yüksek gelir elde etme imkanı

***Sorumlu Yazar:** soner.yuksel@tarimorman.gov.tr Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (Proje No: 105G083).

Geliş Tarihi: 30 Nisan 2021

Kabul Tarihi: 09 Aralık 2021

verecektir (Sönmez ve ark, 2020). Eskişehir ilinde yetiştiriciliği yapılan kültür bitkileri içerisinde arpa ekonomik öneme sahiptir. Türkiye sıralamasında buğdayda 14. sırada, arpada 6. sırada yer almaktadır (Anonim 2020). Tane verimi ülke genelinde 293 kg/da iken, Eskişehir’de ülke ortalamasının altında (231 kg/da) gerçekleşmektedir. Bu sebeple, araştırma çalışmalarında bölge şartlarına uygun ve verim potansiyeli yüksek yeni arpa çeşitlerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Hayvan beslenmesinde arpa samanı büyük önem arz etmektedir. Tahıllar arasında arpanın tuza toleransının yüksek olması (Munns ve ark., 2006) bu tip topraklarda üreticilerin arpa bitkisini tercih etmelerine sebep olmaktadır. Buğday bitkisine göre daha erkencilik özelliği gösteren arpanın sulı tarım yapılan sahalarda, birinci ürün olarak yetiştiriciliği artmaktadır (Öztürk ve ark., 2007).

Yıllık yağış toplamı ve aylara göre dağılımı oldukça düzensiz olan Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde az miktarda yağış alınan yıllarda verim yönü ile stabil olan, yeterli yağış gerçekleşen dönemlerde ya da sulama imkânı olan alanlarda yatmaya dayanıklı ve verim potansiyeli yüksek olan çeşitlere gereksinim artmaktadır. Bu amaçla Orta Anadolu ve Batı Geçit Bölgesi iklim ve toprak şartlarına uygun, kışlık, yatmaya dayanıklı, orta erkenci, maltlık kalitesi yüksek ve verimli yeni çeşitlerin geliştirilerek arpa üretim miktarının artırılması ıslah programlarının başlıca amacını oluşturmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde yürütülen arpa ıslah programında, 236 hat ve çeşitten oluşan arpa melez bahçesi iki ayrı zamanlı olarak ekilerek ıslah amacına uygun (yüksek verimli, kaliteli, hastalıklara, kurağa ve soğuğa dayanıklı) genotipleri elde etmek için çeşit veya hatlar aralarında melezlenmektedir. Bu çerçevede 1998 yılında yapılan melezlemede, ana olarak CWB117-5-9-5/ST5819 hattı ve baba olarak Kalaycı-97 çeşidi kullanılarak yeni bir çeşit geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu ebeveynlerin orijin ve özellikleri Çizelge 1’de belirtilmiştir.

İslah programında modifiye edilmiş (değiştirilmiş) bulk metodu (Şehirali ve Özgen., 2007) uygulanmaktadır. Açılan generasyonların sonunda tek başak sıraları uygulanmakta olup buradan seçilen ıslah materyalinin önce gözlem bahçesinde sonraki yıllarda da verim denemelerinde seleksiyonları yapılmaktadır. Verim denemeleri Eskişehir merkez lokasyonunda kurulmakta ve üstün özellik gösteren materyal tescil ettirilmiştir. Araştırma, 2007 ve 2008 yıllarında, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü merkez arazisinde yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü alanın denizden yüksekliği 780 m olup, 30° 31” kuzey enlemleri 39° 46” doğu boylamında yer almaktadır.

Çizelge 1. Melezlemede kullanılan ebeveynlerin orijin ve özellikleri

Orijin	Özellikler
CWB117-5-9-5	İngiltere orijinli, orta erkenci, kışa dayanıklı, yatmaya hassas, 85 cm. ortalama boy uzunluğuna sahip, iki sıralı hat.
ST5819	Enstitü stok materyalinde bulunan, arpa hastalıklarına ve kışa dayanıklı, راستیغا hassas, erkenci, altı sıralı hat.
Kalaycı-97	Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından melezleme yöntemi ile ıslah edilen, Erginel90//364TH/Tokak157/37 ebeveynlerinden oluşan ve 1997 yılında tescil ettirilen, uzun boylu, beyaz taneli, kışa dayanıklı, kardeşlenme kapasitesi ve malt kalitesi iyi, bölge şartlarında ortalama 300 kg/da verime sahip, tarla şartlarında paslara yaprak leke ve çizgi hastalıklarına dayanıklı, bor toksisitesine, çinko eksikliğine ve Toprak Kaynaklı Mozaik Virüsü’ne orta dayanıklı, halen enstitü üretim programında sertifikalı tohumluk üretimi devam etmektedir.

Eskişehir ili her ne kadar batı geçit bölgesinde yer alsada il genelinde karasal iklim hakimdir. Uzun yıllar yağış ortalamasına göre yıllık yağış miktarı 326.8 mm’dir. Denemenin yürütüldüğü 2007 ve 2008 yetiştirme dönemlerine ve uzun yıllara ait aylık sıcaklık ve yağış değerleri Çizelge 2’de verilmiştir (Anonim, 2008). İklim verileri incelendiğinde iki yıl arasında yaklaşık 45 mm’lik bir yağış farkı gerçekleştiği görülmektedir. İlk yıl mayıs ayındaki yetersiz yağışın başaklanma döneminde olması her iki yıl arasında iklimsel açıdan farklılıkların oluşmasına neden olmuştur. Denemenin ilk yılında (2006-2007) alınan yağış miktarı (248.2 mm) uzun yıllar ortalamasının (326.8 mm) yaklaşık 80 mm gerisinde, denemenin ikinci yılında (2007-2008) alınan yağış (293.3 mm) miktarı da uzun yıllar ortalamasının 33.5 mm gerisinde kalmıştır. Bu durum Eskişehir ilinde aylar ve yıllar itibarı ile gerçekleşen yağış miktarında dalgalanmalar olduğu ve uzun yıllar ile kıyaslandığında ciddi miktarda azalma meydana geldiğini göstermektedir.

Ekim öncesinde deneme alanının 3 farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinin analizleri, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak-Su Araştırmaları Laboratuvarlarında yapılmış ve bu analizlere ait sonuçlar Çizelge 3’de verilmiştir. Denemenin birinci yıl kurulduğu alandan alınan numunelerde yapılan analizlere göre toprak bünyesi killi, kireç ve organik madde içeriği bakımından orta, yarıyıllı fosfor bakımından zayıf ve yarıyıllı potasyum bakımından ise zengin özelliğe sahiptir.

Çizelge 2. Denemenin yürütüldüğü yıllar ve uzun yıllara ait meteorolojik veriler (Anonim, 2008)

Aylar	2006-2007		2007-2008			Uzun Yıllar		
	Yağış (mm)	Ort. Nem (%)	Ort. Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Ort. Nem (%)	Ort. Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Ort. Sıcaklık (°C)
Ekim	16.1	78.1	14.2	65.0	65.6	9.80	25.0	11.4
Kasım	14.5	92.3	7.30	15.0	73.5	6.70	30.3	5.70
Aralık	73.2	95.1	2.20	1.50	76.0	1.70	45.7	1.40
Ocak	18.5	93.6	1.70	21.0	81.0	3.60	38.3	-1.30
Şubat	25.4	88.0	5.60	5.00	62.3	5.50	32.3	0.20
Mart	30.6	59.8	7.60	19.1	69.0	7.90	33.1	4.60
Nisan	26.8	63.2	11.5	51.4	63.7	13.0	35.1	9.20
Mayıs	5.80	51.5	18.6	31.2	63.3	16.3	43.3	14.1
Haziran	36.5	53.6	20.2	63.7	64.1	19.8	29.1	18.6
Temmuz	0.80	52.8	21.6	20.4	57.8	23.7	13.8	21.9
Toplam	248.2			293.3			326.8	
Ortalama			11.05			10.80		8.58

Çizelge 3. Deneme alanı topraklarının analiz sonuçları

	Derinlik (cm)	pH	Toplam Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Yarayışlı P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	Yarayışlı K ₂ O (kg da ⁻¹)
	1.YIL	0-30	8.1	0.30	7.49	1.7	5.31
30-60		8.0	0.28	8.91	1.0	1.67	77.3
60-90		8.1	0.25	9.62	0.9	0.95	63.4
	Derinlik (cm)	pH	Toplam Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Yarayışlı P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	Yarayışlı K ₂ O (kg da ⁻¹)
	2.YIL	0-30	7.4	0.131	8.1	1.7	4.7
30-60		7.5	0.089	9.0	0.9	2.2	75.2
60-90		7.6	0.048	10.52	0.4	2.5	55.4

Bu çalışmada arpa ıslah projesi kapsamında bulunan 22 adet ileri kademe materyal ile 14 adet tescilli arpa çeşidi kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan arpa hat ve çeşitlerinin isimleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Denemede kullanılan hatların ve standart çeşitlerin isimleri

Genotip No	Hat/Çeşit İsmi	Genotip No	Hat/Çeşit İsmi
1	MABVD-16	19	KABVD14
2	MABVD-17	20	KAVD-14
3	ADAY-2	21	KAVD-17
4	ALTINOVA-2	22	KABVD-23
5	OBVD-KA 12	23	ABVD3-6
6	AYDANHANIM	24	ÇATALHÜYÜK
7	OBVDA-KA16	25	ABVD-10
8	AÖVD-2 (17)	26	AÖVD-3
9	BVD-2	27	AÖVD-10
10	BVD-11	28	BOLAYIR
11	SABRİBEY	29	BURGAZ
12	ZEYNELAĞA	30	ANADOLU-98
13	BVD-17	31	EFES-2
14	BVD-21	32	EFES-4
15	KAVD-3	33	EFES-10
16	KAVD-5	34	EFES-15
17	KAVD-6	35	EFES-26
18	ÇUMRA	36	SLADORAN

Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş, her iki yılda tarla denemeleri nadas sonrası planlanarak ekimleri gerçekleştirilmiştir. Dekara 6 kg saf N (3 kg ekimle ve 3 kg sapa kalkma döneminde) ve ekimde 7.6 kg saf P₂O₅ (Çekiç ve ark., 2008) verilmiştir. Denemede 450 tohum/m² tohum sıklığı kullanılmıştır. Tohum ekimi, deneme mibzeri ile sıra arası 20 cm (6 sıra) ve 5 m uzunluğundaki parsellere yapılmıştır. Denemeler, 2006-2007 yetiştirme sezonunda 06 Ekim 2006 tarihinde ve 2007-2008 yetiştirme sezonunda 18 Ekim 2007 tarihinde kurulmuştur.

Bu araştırmanın ıslah çalışmalarında yapılan tüm fiziksel, protein ile malt ve mayşe analizleri ve değerlendirilmesi; Anonymous, 1960; Anonymous, 1986; Çelik ve Köksel., 1995; Ewertson, 1977; McCleary ve Codd., 1991; Sparrow, 1970; Türker, 1977; Uluöz, 1965; Williams ve ark., 1986; Yazicioğlu ve ark., 1976 ve Atlı ve ark., 1992'ye göre yapılırken tarla çalışmalarında alınan gözlemler ve değerlendirmeler ise Çölkesen ve ark., 1999; Akkaya ve Aktan., 1990 ve Tosun, 1993'e göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Sabribey çeşidi, 2007 ve 2008 yıllarında Eskişehir lokasyonunda yürütülen verim denemeleri sonuçlarına göre ilk yıl 675 kg/da verim ile ilk sırada yer alırken, deneme

ortalamasından %37 daha fazla verime ulaşmıştır. İkinci yıl 638 kg/da verim ile deneme ortalamasından %14 daha fazla verim değeri göstermiş ve verim sıralamasında dördüncü sırada yer almıştır. Her iki yılın deneme ortalaması 529 kg/da olarak gerçekleşirken Sabribey çeşidi 656 kg/da verim ile ilk sırada yer almıştır (Çizelge 5). Denemede en yüksek hektolitreye ağırlığı (HA), 25 numaralı hattın (69.1 kg/hl) elde edilirken, Sabribey çeşidi 64.3 kg/hl değeri ile deneme ortalaması olan 65.7 kg/hl'ye yakın bir değer göstermiştir (Çizelge 6). Bin tane ağırlığı (BTA) bakımından 31.9 g değerine sahip Sabribey çeşidi, deneme ortalamasından (35.8 g) daha düşük BTA'ya sahip olmuştur. Nişasta

oranında (NO) ise sadece %1.90'lık bir varyasyon meydana gelmiş ve genotiplerin ortalaması %60.5 olarak gerçekleşmiştir. Sabribey çeşidi %60.9 ile ortalama NO yakalamıştır.

Denemenin yürütüldüğü ilk yıl (2006-2007), uzun yıllar yağış ortalamasının (326.8 mm) oldukça altında gerçekleşen (248.2 mm) yağış nedeniyle (Çizelge 1) yüksek malt kalitesi için arzulanan protein oranının (PO <%12) üzerinde (%14.0) bir PO saptanmıştır (Çizelge 6). Sabribey çeşidinin PO %13.9 ile deneme ortalamasına benzer sonuç gösterirken 5 numaralı hattın PO %18.3 ile en yüksek PO'na ulaşmıştır.

Çizelge 5. İncelenen arpa genotiplerinin 2007 ve 2008 yıllarına ait verim değerleri (kg/da)

Çeşit/Hat No	Çeşit/Hat	2007 Yılı	2008 Yılı	Ortalama
1	MABVD-16	495 ^{d-i}	578 ^{a-g}	536
2	MABVD-17	546 ^{a-f}	541 ^{efg}	538
3	ADAY-2	493 ^{d-i}	569 ^{a-g}	531
4	ALTINOVA-2	583 ^{a-d}	574 ^{a-g}	578
5	OBVD-KA 12	496 ^{d-i}	591 ^{a-f}	543
6	AYDANHANIM	497 ^{d-i}	523 ^{fgh}	510
7	OBVDA-KA16	381 ^{i-j}	547 ^{d-g}	464
8	AÖVD-2 (17)	429 ^{f-j}	570 ^{a-g}	499
9	BVD-2	658 ^{ab}	637 ^{a-d}	647
10	BVD-11	640 ^{abc}	621 ^{a-e}	630
11	SABRİBEY	675^a	638^{a-d}	656
12	ZEYNELAĞA	515 ^{c-h}	511 ^{fgh}	513
13	BVD-17	483 ^{d-i}	639 ^{a-b-c}	561
14	BVD-21	673 ^a	641 ^{a-b}	657
15	KAVD-3	450 ^{e-i}	622 ^{a-e}	536
16	KAVD-5	493 ^{d-i}	593 ^{a-f}	543
17	KAVD-6	470 ^{d-i}	654 ^a	562
18	ÇUMRA	457 ^{d-i}	539 ^{efg}	498
19	KABVD14	453 ^{d-i}	593 ^{a-g}	523
20	KAVD-14	525 ^{c-g}	583 ^{a-g}	554
21	KAVD-17	489 ^{d-i}	549 ^{c-g}	519
22	KABVD-23	490 ^{d-i}	596 ^{a-f}	543
23	ABVD3-6	304 ⁱ	322 ⁱ	313
24	ÇATALHÜYÜK	388 ^{hij}	582 ^{a-g}	485
25	ABVD-10	521 ^{c-g}	580 ^{a-g}	550
26	AÖVD-3	377 ^{i-j}	444 ^{h-i}	410
27	AÖVD-10	479 ^{d-i}	440 ^{h-i}	459
28	BOLAYIR	515 ^{c-h}	567 ^{a-g}	541
29	BURGAZ	381 ^{i-j}	499 ^{g-h}	440
30	ANADOLU-98	460 ^{d-i}	550 ^{b-g}	505
31	EFES-2	413 ^{g-j}	555 ^{b-g}	484
32	EFES-4	575 ^{ae}	594 ^{a-f}	584
33	EFES-10	490 ^{d-i}	562 ^{a-g}	526
34	EFES-15	554 ^{a-f}	587 ^{a-g}	570
35	EFES-26	533 ^{b-g}	571 ^{a-g}	552
36	SLADORAN	425 ^{f-j}	543 ^{efg}	484
Ortalama		494	564	529
Varyasyon Katsayısı (%)		16.2	9.00	
Asgari Önemli Fark (0,05)		129	110	

Çizelge 6. İncelenen arpa genotiplerinin 2007 yılına ait teknolojik analiz değerleri

Çeşit/ Hat No	Çeşit/Hat	Hektolitre Ağ. (kg/hl)	1000 Tane Ağ. (g)	Nişasta (%)	Tanede Protein (%)	2,5 mm Elek Üstü (%)	Elek Altı (%)	İrilik Sınıfı
1	MABVD-16	68.0	36.6	59.2	16.1	63.7	3.00	6
2	MABVD-17	66.9	33.2	59.7	15.3	44.8	8.30	10
3	ADAY-2	63.7	36.0	60.2	14.9	48.9	7.90	10
4	ALTINOVA-2	65.5	36.0	59.4	15.2	47.2	7.30	9
5	OBVD-KA-12	60.0	34.0	56.9	18.3	26.0	16.1	15
6	AYDANHANIM	65.7	36.8	60.3	14.5	56.2	2.20	6
7	OBVD-KA-16	68.1	37.0	60.4	15.0	53.4	3.40	7
8	AÖVD(2)-17	64.7	33.5	59.9	14.4	32.0	13.5	13
9	BVD-2	58.5	31.0	58.9	15.5	26.2	16.4	15
10	BVD-11	66.8	33.2	60.6	14.2	41.0	8.00	10
11	SABRİBEY	64.3	31.9	60.9	13.9	45.2	5.00	8
12	ZEYNELAĞA	67.7	39.5	60.6	14.4	81.7	1.10	3
13	BVD-17	66.5	35.8	59.6	15.4	41.8	7.80	10
14	BVD-21	65.4	36.5	60.8	13.3	53.9	3.42	7
15	KAVD-3	63.1	34.9	60.1	14.0	30.6	17.2	14
16	KAVD-5	65.9	34.7	59.9	14.5	44.5	8.51	10
17	KAVD-6	65.0	28.7	60.0	13.5	35.8	15.2	14
18	ÇUMRA	65.3	37.1	61.1	12.7	65.9	3.40	6
19	KABVD-14	65.1	32.8	58.9	16.4	27.5	14.6	14
20	KAVD-14	64.1	34.5	60.7	12.9	34.5	15.5	14
21	KAVD-17	64.0	33.7	59.8	14.8	47.4	9.00	10
22	KABVD-23	67.8	33.3	61.7	13.4	42.5	8.61	10
23	ABVD3-6	66.9	30.6	62.0	11.9	30.4	12.6	12
24	ÇATALHÖYÜK	65.5	37.1	62.2	10.2	48.3	5.81	9
25	ABVD-10	69.1	41.0	61.7	13.2	60.9	3.80	6
26	AÖVD-3	67.3	43.2	59.8	14.9	92.9	0.21	2
27	AÖVD-10	67.4	39.1	59.8	14.7	78.0	1.20	4
28	BOLAYIR	66.9	40.5	61.2	12.9	72.1	2.30	4
29	BURGAZ	68.9	40.1	60.3	13.8	83.6	0.41	3
30	ANADOLU-98	66.7	37.2	62.5	11.1	48.2	5.40	9
31	EFES-2	66.3	33.9	60.5	15.0	47.9	7.50	10
32	EFES-4	63.8	35.7	61.0	13.6	41.0	11.3	11
33	EFES-10	66.1	38.2	61.1	13.5	56.6	5.80	8
34	EFES-15	64.4	38.8	61.0	13.6	64.6	6.81	7
35	EFES-26	65.9	35.9	63.0	10.8	58.8	4.20	7
36	SLADORAN	67.7	37.6	61.3	12.5	82.5	0.70	3
Ortalama		65.7	35.8	60.5	14.0	51.6	7.32	8.80
Varyasyon katsayısı (%)		3.30	8.70	1.90	11.3	34.0	69.3	41.7

Çizelge 7. İncelenen arpa genotiplerinin 2007 yılına ait teknolojik analiz değerleri (Devamı)

Çeşit/ Hat No	Çeşit/Hat	Çimlenme Kabiliyeti (%)	Kavuz Oranı (%)	Friabilite Değeri (%)	İnce Ekstrakt (%)	Ekstrakt Farkı (%)	Hartong Sayısı (%)	Kolbach Sayısı (%)
1	MABVD-16	98	8.4	51.9	72.2	6.5	**	48.7
2	MABVD-17	92	8.8	40.4	73.9	6.5	45.4	57.4
3	ADAY-2	82	8.3	39.2	72.2	0.5	41.1	44.3
4	ALTINOVA-2	93	10.4	25.1	71.4	0.7	**	**
5	OBVD-KA-12	100	8.6	24.8	70.2	2.4	**	**
6	AYDANHANIM	98	9.2	47.7	73.8	0.5	**	58.1
7	OBVD-KA-16	96	8.2	47.9	76.4	3.1	45.6	60.4
8	AÖVD(2)-17	97	9.3	38.5	74.4	2.6	**	57.1
9	BVD-2	94	9.3	53.2	77.0	0.5	39.2	75.8
10	BVD-11	100	9.3	53.8	76.1	0.3	**	63.6
11	SABRİBEY	99	10.2	51.9	75.2	1.2	35.7	57.6
12	ZEYNELAĞA	98	10.2	42.5	72.2	0.7	42.5	40.7
13	BVD-17	100	8.1	43.2	72.2	1.0	**	59.2
14	BVD-21	98	10.1	63.6	75.3	1.3	42.6	48.7
15	KAVD-3	100	8.5	45.0	75.3	3.3	40.3	50.2
16	KAVD-5	97	8.9	68.9	77.2	2.3	**	77.1
17	KAVD-6	93	9.0	25.4	74.6	2.7	**	**
18	ÇUMRA	94	10.2	56.0	80.2	1.3	41.8	59.5
19	KABVD-14	92	9.7	42.4	74.2	1.9	42.6	49.1
20	KAVD-14	98	9.3	57.4	75.5	0.5	43.1	73.0
21	KAVD-17	99	9.4	45.1	74.4	1.4	44.0	56.9
22	KABVD-23	100	12.5	46.7	78.2	0.3	38.3	78.2
23	ABVD3-6	92	9.8	49.6	76.0	3.3	40.1	68.5
24	ÇATALHÖYÜK	97	10.0	38.0	75.8	2.3	**	**
25	ABVD-10	98	8.2	45.4	72.1	0.3	44.4	44.3
26	AÖVD-3	98	8.5	40.8	75.6	3.5	**	57.0
27	AÖVD-10	98	10.3	42.8	75.9	1.4	49.5	51.2
28	BOLAYIR	100	8.7	45.2	75.8	2.5	51.2	48.6
29	BURGAZ	90	8.0	69.5	79.4	0.8	52.0	73.0
30	ANADOLU-98	96	9.5	63.3	79.5	2.2	**	97.8
31	EFES-2	84	8.2	41.8	73.7	1.2	**	58.6
32	EFES-4	93	9.7	54.9	75.4	0.7	38.8	64.6
33	EFES-10	97	9.3	53.1	73.0	3.5	42.2	81.3
34	EFES-15	99	8.8	37.9	74.2	3.2	**	**
35	EFES-26	100	8.8	66.3	76.5	1.0	41.2	53.7
36	SLADORAN	87	10.5	50.6	76.4	0.2	41.1	55.7
Ortalama		95.8	9.3	47.5	75.0	1.9	42.8	60.9
Varyasyon katsayısı (%)		4.7	9.9	23.2	3.1	82.7	9.6	21.3

En yüksek elek üstü (EÜ) değeri 26 numaralı hatta (%92.9) ölçülmüştür. Lokasyonun EÜ değeri ortalaması %51.6 kaydedilmesine rağmen, bu değer malt kalitesi açısından düşük bir değerdir. Bunun yanında elek altı (EA) %69.3 irilik sınıfında %41.7'lik bir varyasyon meydana gelmiştir. En iyi irilik sınıfı 2 değeri ile 26 nolu hatta meydana gelirken

Sabribey çeşidi 8 değeri ile deneme ortalamasından (8.80) daha iyi bir değer göstermiştir. Sabribey çeşidinde çimlenme oranı (ÇO) %99 olarak gerçekleşirken denemedeki dane örneklerinde ÇO %84 ile %100 arasında değişmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 8. İncelenen arpa genotiplerinin 2008 yılına ait teknolojik analiz değerleri

Çeşit/ Hat No	Çeşit/Hat	Hlt Ağ (kg/hl)	1000 Tane Ağ. (g)	Niştasta (%)	Tanede Protein (%)	2,5 mm Elek Üstü (%)	Elek Altı (%)	İrilik Sınıfı
1	MABVD-16	75.1	36.9	62.9	12.2	89.5	1.2	3
2	MABVD-17	74.8	43.8	63.2	11.7	83.1	3.0	4
3	ADAY-2	73.8	39.0	63.8	11.5	75.5	2.1	4
4	ALTINOVA-2	75.2	41.1	63.6	10.7	80.6	3.0	5
5	OBVD-KA-12	75.2	39.0	64.3	9.40	84.5	2.3	3
6	AYDANHANIM	76.0	40.3	65.1	8.80	93.3	1.5	2
7	OBVD-KA-16	73.5	43.7	62.8	11.5	75.9	3.9	5
8	AÖVD(2)-17	72.6	36.7	63.0	11.4	65.8	8.1	8
9	BVD-2	70.3	38.7	63.6	10.7	32.0	17.9	15
10	BVD-11	75.1	40.6	65.3	10.1	76.6	2.7	5
11	SABRİBEY	74.1	30.8	64.9	9.40	88.4	2.4	3
12	ZEYNELAĞA	73.3	40.1	63.3	9.60	91.5	1.2	2
13	BVD-17	73.6	42.2	62.5	11.9	78.0	3.3	5
14	BVD-21	70.1	35.5	62.6	12.2	48.8	6.3	9
15	KAVD-3	72.1	38.5	62.3	12.2	65.6	7.1	7
16	KAVD-5	74.5	40.3	63.0	11.3	62.9	6.5	7
17	KAVD-6	74.4	42.4	64.5	10.6	83.9	2.5	3
18	ÇUMRA	74.4	40.3	65.1	9.50	90.6	2.1	2
19	KABVD-14	71.4	41.4	61.9	12.4	79.0	3.0	5
20	KAVD-14	73.1	37.3	62.9	11.9	68.4	5.5	7
21	KAVD-17	73.7	37.8	62.8	11.9	68.6	6.2	7
22	KABVD-23	75.4	42.5	64.0	10.8	87.7	1.6	3
23	ABVD3-6	72.4	27.1	63.0	11.8	25.2	27.8	16
24	ÇATALHÖYÜK	74.8	43.4	62.6	9.90	90.4	1.3	2
25	ABVD-10	73.2	42.5	62.2	12.7	90.4	1.1	2
26	AÖVD-3	74.6	47.0	61.6	13.3	97.4	0.6	2
27	AÖVD-10	73.2	41.8	59.7	14.5	91.9	1.1	2
28	BOLAYIR	75.1	35.5	63.0	12.3	88.7	1.6	2
29	BURGAZ	75.4	41.2	62.8	11.9	96.6	0.8	2
30	ANADOLU-98	75.8	44.2	65.4	9.00	92.9	0.9	2
31	EFES-2	72.8	35.9	62.5	12.1	67.6	7.6	7
32	EFES-4	72.3	38.6	63.2	11.6	74.4	4.7	5
33	EFES-10	75.0	39.2	64.7	10.4	84.7	2.9	4
34	EFES-15	74.4	41.3	65.6	9.90	93.1	1.4	2
35	EFES-26	74.6	41.2	65.9	9.40	90.4	1.6	2
36	SLADORAN	73.1	38.6	63.9	10.6	94.6	0.8	2
Ortalama		73.8	39.6	63.4	11.1	79.1	4.1	4.6
Varyasyon katsayısı (%)		2.00	9.40	2.00	11.7	21.2	127	73.4

Çizelge 9. İncelenen arpa genotiplerinin 2008 yılına ait teknolojik analiz değerleri (Devamı)

Çeşit/ Hat No	Çeşit/Hat	Çimlenme Kabiliyeti (%)	Kavuz Oranı (%)	Friabilite Değeri (%)	İnce Ekstrakt (%)	Ekstrakt Farkı (%)	Hartong Sayısı (%)	Kolbach Sayısı (%)
1	MABVD-16	99	8.00	55.7	79.0	1.42	39.3	47.0
2	MABVD-17	99	8.20	61.4	79.8	3.45	38.8	50.9
3	ADAY-2	98	8.60	56.9	77.8	1.42	38.2	57.0
4	ALTINOVA-2	97	9.30	65.8	79.2	1.94	39.7	65.3
5	OBVD-KA-12	97	8.00	64.2	81.6	2.76	30.8	76.1
6	AYDANHANIM	99	8.50	82.3	83.1	3.47	39.6	99.2
7	OBVD-KA-16	99	8.50	54.4	81.8	2.80	35.0	66.8
8	AÖVD(2)-17	98	7.50	49.4	78.5	1.93	32.6	65.8
9	BVD-2	99	9.00	74.5	80.0	2.06	34.2	73.9
10	BVD-11	99	8.30	73.9	81.4	2.27	41.8	76.4
11	SABRİBEY	98	9.50	85.4	78.9	0.91	37.0	102
12	ZEYNELAĞA	99	9.30	87.1	80.0	1.03	40.6	87.6
13	BVD-17	100	9.90	67.7	78.1	1.02	33.0	66.5
14	BVD-21	100	7.80	69.6	77.9	2.73	**	51.9
15	KAVD-3	97	7.70	45.6	77.5	1.01	31.5	73.8
16	KAVD-5	100	7.50	67.1	81.2	3.49	39.7	72.2
17	KAVD-6	97	9.00	59.0	79.3	4.66	36.1	70.8
18	ÇUMRA	99	8.50	70.1	79.8	1.23	33.6	61.5
19	KABVD-14	99	7.80	53.6	77.4	1.72	42.1	53.2
20	KAVD-14	100	7.90	57.1	77.4	2.93	37.1	56.3
21	KAVD-17	100	7.60	53.3	78.6	0.71	**	69.3
22	KABVD-23	99	8.40	59.6	80.0	1.33	37.0	77.7
23	ABVD3-6	99	8.10	61.8	78.7	3.24	34.2	49.2
24	ÇATALHÖYÜK	98	7.80	58.6	81.0	1.03	29.2	78.0
25	ABVD-10	100	8.10	51.0	76.5	2.24	36.2	56.5
26	AÖVD-3	100	9.00	50.1	75.2	1.72	40.8	55.6
27	AÖVD-10	99	8.30	63.6	77.2	3.15	52.9	70.4
28	BOLAYIR	99	8.50	91.3	81.5	1.03	46.7	64.1
29	BURGAZ	98	8.80	82.9	80.6	1.03	48.2	89.2
30	ANADOLU-98	99	8.50	62.6	80.8	1.23	30.1	74.6
31	EFES-2	100	8.50	71.0	79.9	0.82	35.5	61.0
32	EFES-4	99	8.40	70.5	80.1	0.72	36.2	62.8
33	EFES-10	99	9.60	67.0	79.0	0.92	38.2	85.5
34	EFES-15	98	8.00	79.4	81.7	0.82	44.1	59.3
35	EFES-26	98	8.10	85.0	81.5	0.72	**	80.3
36	SLADORAN	100	8.90	85.8	80.5	0.52	46.2	93.7
Ortalama		98.8	8.40	67.0	79.6	1.80	38.0	70.7
Varyasyon katsayısı (%)		1.00	7.20	18.5	2.20	58.2	14.6	18.9

En yüksek friabilite değeri %69.5 ile Burgaz çeşidinden elde edilirken Sabribey çeşidi %51.9 ile deneme ortalamasından (%47.5) %4.4 daha yüksek değer göstermiştir. En yüksek ekstrakt verimine Çumra çeşidinde (%80.2) en düşük orana da 4 nolu hatta rastlanmış (%71.4) Sabribey çeşidi %75.2 ile deneme ortalamasını çok az bir değerle geçmiştir. Genotiplerinin çoğunun malt ekstrakt düzeyi dünyaca kabul gören %76-82 bandına daha yakın olarak meydana gelmiştir.

2008 yılında yürütülen denemede en yüksek HA 76.0 kg/hl ile Aydanhanım çeşidinde belirlenirken ortalama 73.8 kg/hl olarak gerçekleşmiş Sabribey çeşidi 74.1 kg/hl değeri ile deneme ortalamasının üzerinde yer almıştır (Çizelge 8). BTA değerleri bakımından deneme ortalaması 39.6 g iken 26 nolu hat 47.0 g ile ilk sırada yer almış, çeşidimiz 30.8 g ile oldukça düşük bir değer göstermiştir. NO değerleri incelendiğinde en yüksek değer %65.9 ile Efes-26 çeşidinden elde edilmiş, Sabribey çeşidi %64.9 ile deneme ortalamasını geçmiştir. PO değerleri bakımından en yüksek 27 nolu hatta (%14.5) en düşük ise Aydanhanım çeşidinde rastlanmıştır. 2008 yılında yürütülen denemede genel olarak yüksek malt kalitesi için arzulanan bir PO saptanmıştır. Yüksek malt kalitesine ulaşmada çevrenin etkisi ikinci yılda açıkça ortaya çıkmıştır. Çalışmada 2,5 mm EÜ ortalaması %79.1, EA %2.4 ve irilik sınıfı ortalaması 4.6 olarak gerçekleşirken Sabribey çeşidi sırasıyla %88.4, %2.4 ve 3 değerleri ile ortalamalardan daha yüksek sonuçlar vermiştir.

ÇO bakımından çevre ortalaması %98.8 olarak gerçekleşmiş, genel olarak tüm çeşit ve hatlarda arzu edilen ÇO yaklaşmıştır (Çizelge 9). KO bakımından varyasyon %7.2 olup 8 ve 16 nolu hatlar en düşük KO'na sahip olmuşlardır. Sabribey çeşidi %9.50 KO değeri ile deneme ortalamasının (%8.40) üzerinde bir değer göstermiştir. Yapılan friabilite analizleri sonucu genotipler arasında %18.5'lik bir varyasyona rastlanmıştır. Genotiplerin friabilite değerleri %91.3 (Bolayır) ve 45.6 (Hat 15) arasında değişmiş, Sabribey çeşidinde %85.4 değeri elde edilmiştir. En yüksek ince ekstrakt verimine Aydanhanım çeşidinde (%83.17), en düşük orana da 20 nolu hatta rastlanmıştır (%76.54). Ortalama ince ekstrakt verimi %79.6 olurken Sabribey çeşidinden %78.9 değeri ile ortalamaya yakın bir değer elde edilmiştir.

Ekstrakt farkı özelliği bakımından en düşük değer %0.71 ile 21 nolu hat en yüksek %4.66 ile 17 nolu hatta bulunurken Sabribey çeşidinde %0.91 değeri elde edilmiştir (Çizelge 9). Bu denemede hartong sayısında %38 ve kolbach sayısında %70.7 ortalama elde edilmiştir. Sabribey çeşidi hartong sayısı bakımından deneme ortalamasında kolbach sayısı bakımından ise deneme ortalamasından daha yüksek değer göstermiştir. Enzim aktivitelerinin bir göstergesi olan Hartong sayısı bakımından 8 hat dışında tüm genotipler kabul edilebilir düzeydedir.

Her iki yılda elde edilen verim ve kalite analiz sonuçlarına göre 11 numaralı hattın (Sabribey çeşidi) tescil denemelerine alınması için 2016 yılında Ankara Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğüne Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil başvurusu yapılmış çeşit adayı 2017 ve 2018 yıllarında tescil denemelerine alınmış ve 2019 yılında tescil komitesi tarafından oy birliği ile "Sabribey" ismi ile maltlık olarak tescil edilmiştir.

Kısa ve soğuga dayanıklı olan Sabribey çeşidi hastalıklara dayanıklılık yönünden de iyi sonuçlar göstermiştir. Orta Anadolu ve Geçit Bölgesi Kuruda Arpa Tarımsal Değerleri Ölçme Denemelerinde bölgenin önemli hastalıklarından biri olan Arpa Çizgi Yaprak Lekesi (*Pyrenophora graminea*) hastalığına orta dayanıklı olarak belirlenmiştir. Ayrıca Toprak Kaynaklı Buğday Mozaik Virüsü (*Soil Borne Wheat Mosaic Furovirus-SBWMV*) hastalığına orta derecede dayanıklılık göstermektedir.

SONUÇ

Arpanın geniş alanlarda yetiştirildiği Orta Anadolu Bölgesi için maltlık kalitesi üstün olan yeni çeşitlerin üretim alanlarına hızla girmesi önem taşımaktadır. Böylece bu bölgelerde, çevre şartlarından daha az etkilenen, daha verimli ve üstün malt kalitesindeki yeni çeşitler sayesinde hem ülkemizin maltlık arpa ihtiyacı karşılanacak hem de birim alandan daha fazla verim dolayısı ile milli ekonomiye daha fazla katkı sağlanacaktır. Islah çalışmalarının en temel özelliği sürekli olmasıdır. Sabribey gibi yeni arpa çeşitleri üretime kazandırıldığında çalışma bitirilmemekte aksine daha verimli, maltlık kalitesi daha iyi, olumsuz koşullar ile hastalık ve zararlılara daha dayanıklı çeşit geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmanın verilerine dayalı olarak yapılacak melezlemeler ve o materyalde yapılacak seleksiyonlarla daha yüksek malt ekstraktına sahip genotiplerin seçilme potansiyeli oldukça yüksek gözükmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim (2008) Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İklim Kayıtları, Eskişehir.
- Anonim (2020) <http://www.eskisehirtarim.gov.tr>. (Erişim tarihi: 10/02/2020)
- Anonim (2020a) http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububatsektorraporu_2019.pdf (Erişim Tarihi: 16/02/2021).
- Anonim (2020b) http://www.tuik.gov.tr/Ust_Menu.do?metod=temelist (Erişim Tarihi: 15/01/2021).
- Anonymous (1960) International Association of Cereal Chem. ICC Standart No: 105
- Anonymous (1986) Brauwelt Brevier 1986, 8500 Nümburg, p, 114-142
- Akkaya A, Aktan Ş (1990) Erzurum Yöresinde Yetiştirilebilecek Yazlık Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi

- Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi, 21:9-27
- Atlı A, Ozan A.N, Özkara R (1992) Arpada Yapılan Basit Analizlerle Malt Kalitesinin Tahmin Edilmesi Üzerine Araştırmalar. Arpa-Malt Semineri 25-27 Mayıs 1992, Konya.
- Baik BK, Ullrich SE (2008) Barley for Food: Characteristics, Improvement, and Renewed Interest. Journal of Cereal Science, 48: 233-242.
- Ceccarelli S, Grando S, Capettini F Baum M (2007) Barley Breeding for Sustainable Production. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), p 17 Aleppo, Syria.
- Candan B (2009) Arpa, Malt ve Birada β -Glukan İçeriği ve Bira Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
- Çekiç C, Savaşlı E, Dayıoğlu R, Önder O, Karaduman Y, Avcıoğlu R (2008) Ekmeklik Buğdayda (Triticum aestivum L.) Ekim Zamanı ve Sıklığı İle Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 201-209.
- Çelik S, Köksel H (1995) Arpa β -glukanlarının Fizikokimyasal Özellikleri, Teknolojik ve Besinsel Önemleri, Poster Bildiri, III. Arpa-Malt Semineri, Konya, 357.
- Çölkesen M, Cesurer L, Yürürdurmaz C, Demirbağ V, Çiçek A, Başgül A, Engin A (1999) Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım 1999, Cilt I, Genel ve Tahıllar, Adana, 234-239.
- Ewertson, G (1977) Protein Content and Grain Quality Relation in: Barley Ph. D. Thesis. Agricultural College of Sweden, Uppsala.
- Köten M, Ünsal S, Atlı A (2013) Arpanın İnsan Gıdası Olarak Değerlendirilmesi. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1, 51-55.
- McCleary B.V, Codd R (1991) J. Of Science of Food and Agriculture. 55: 303-331.
- Munns R, James RA, Läuchli A (2006) Approaches to Increasing the Salt Tolerance of Wheat and Other Cereals. Journal of Experimental Botany, Vol. 57, No: 5, pp. 1025-1043
- Nasr HG, Shands HL, Forsberg RA 1973. Correlation Between Kernals Pulmpness, Lodging and Other Agronomic Characteristic in Six-Rowed Barley Crosses. Crop Sci. 13 (4): 399-401.
- Öztürk İ, Avcı R, Kahraman T (2007) Trakya Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Arpa (Hordeum vulgare L) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları ile Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (1): 59-68.
- Sayım İ, Ergun N, Aydoğan S (2018) Kavuzsuz Arpa <http://www.ankarahalkekmek.com.tr/Dosyalar/62805911779.pdf>. (Erişim Tarihi: 20/11/2018).
- Smith BD, Nesbitt M (1995) The Emergence of Agriculture (p. 231). New York: Scient. American Library.
- Sönmez AC, Olgun M, Yüksel S, Belen S, Yıldırım Y, Çakmak M, Karaduman Y, Akın A, Önder O (2020) Arpa (Hordeum vulgare L.) Islah Materyalinin Bazı Maltlık Kalite Özellikleri İle Bu Özellikler Arası İlişkilerin Belirlenmesi. Black Sea Journal of Agriculture 3(2): 155-161.
- Sparrow D.H.B (1970) Some Genetical Aspects of Malting Quality in Barley Genetics II, 559-574. Pullman, Washington.
- Şehirli S, Özgen M (2007) Bitki Islahı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No: 1553, Ders Kitabı: 506, Ankara, s:90-91
- Tosun H (1993) 8 Adet Tescilli Arpa Çeşitlerinin Genotip x Çevre İnteraksiyonları. (Doktora tezi) Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü (Yayımlanmamış).
- Türker İ (1977) Malt-Bira Kimyası ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 660. Ankara.
- Uluöz M (1965) Buğday, Un ve Ekmek Analizleri. E.Ü.Z.F. Yayınları. No:57 E.Ü. Matbaası. İzmir.
- Williams P, El-Haramein F.J, Nakkoul H, Rihawi S (1986) Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines, ICARDA.
- Yazıcıoğlu T, Geçkiner G, Kılıç O (1976) Biralık Güdümlü Arpa Projesi. Proje No: TOAG/125 TÜBİTAK, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, Gebze.

Geçirimli Betonun İnfiltrasyon Performansının Ölçülmesi: Peynircioğlu Deresi Parkı, Mavişehir, İzmir

Merve ÖZEREN ALKAN^{1*}, Gülşah KAÇMAZ², Şerif HEPCAN¹, Çiğdem COŞKUN HEPCAN¹

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İzmir

² Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Burdur

Öz: Geçirimli beton uygulaması kentlerde sürdürülebilir yağış suyu tesislerinden birisidir. Bu araştırmanın amacı, İzmir ili Mavişehir ilçesinde yer alan Peynircioğlu deresi kıyısındaki bisiklet ve yaya yolunda zemin kaplama malzemesi olarak kullanılan geçirimli beton uygulamasının geçirimsizlik performansının basit ve güvenilir bir infiltrasyon testi ile ölçülmesidir. Bu çalışmada geçirimli beton yüzeylerin infiltrasyon hızının ölçülmesinde Amerikan Test ve Malzeme Kurumu (American Society for Testing and Materials-ASTM International)'nun C1701/C1701M-09 koduyla yayınladığı Yerinde Geçirgen Beton İnfiltrasyon Hızı için Standart Test Yöntemi kullanılmıştır. Test altı farklı noktada uygulanmıştır. Sahada yapılan testlere göre araştırma alanındaki geçirimli beton yüzeylerin infiltrasyon hızları 524-3194 mm/sa arasında değişmektedir. En hızlı infiltrasyon 3 numaralı test noktasında, en yavaş infiltrasyon ise 5 numaralı test noktasında gerçekleşmiştir. Sonuç olarak; 2 ve 3 numaralı test noktalarında ölçülen değerler Amerikan Beton Enstitüsü'nün belirttiği alt sınıra oldukça yakın olmakla beraber, ölçülen hiçbir değer enstitüye göre kabul edilebilir değerler aralığı içinde değildir.

Anahtar kelimeler: Geçirimli beton, infiltrasyon hızı, ASTM C1701/C1701M-09, İzmir

Measuring Infiltration Performance of Pervious Concrete: Peynircioğlu Stream Park, Mavişehir, İzmir

Abstract: Pervious concrete application is one of the sustainable stormwater facilities in cities. The purpose of this paper is to measure the permeability performance of the pervious concrete application on the bicycle and pedestrian paths of Peynircioğlu Stream Park in Mavişehir (İzmir), with a simple yet reliable infiltration test. In this study, in measuring the infiltration rate of pervious concrete surfaces, the Standard Test Method for Infiltration Rate of in Place Pervious Concrete (C1701/C1701M-09) report by the American Society for Testing and Materials (ASTM International) was used. The test was applied at six different locations. According to the tests carried out in the field, the infiltration speed of the pervious concrete surfaces in the research area varies between 524-3194 mm/h. The fastest infiltration occurred at the 3rd test point and the slowest at the 5th test point. As a result; although the values measured at test points 2 and 3 are quite close to the lower limit specified by the American Concrete Institute (ACI), none of the measured values are within the range of acceptable values according to the institute.

Keywords: Pervious concrete, infiltration rate, ASTM C1701/C1701M-09, İzmir

GİRİŞ

Artan kentleşme ile birlikte kentlerimiz giderek daha çok yapı ve hava-su geçirmeyen yüzeylerle kaplanmaktadır. Hava ve su geçirgenliği olmayan bu yüzeyler nedeniyle yağmur suyu büyük ölçüde yüzey akışa geçerek yer altına yeterince süzülmemektedir. Buna ek olarak toprağın hava ile ısı alışverişi yapması zorlaşmaktadır. Bu nedenle büyük kentlerde yüzey sıcaklığı ve nem dengesi ayarlanamamakta, bu da kentlerde ısı adası olgusunun oluşmasına sebep olmaktadır (Yang ve Jiang, 2003). Geçirimli yüzeylerin ve dolayısıyla geçirimsizliğin artırılması, sağlayacağı çok yönlü yararlar nedeniyle kentsel peyzajlarda iklim değişikliğine uyum çalışmalarını destekleyen önemli uygulamalar arasında yer almaktadır. Geçirimli beton uygulaması, kentlerin yeşil altyapı sistemlerini güçlendiren sürdürülebilir yağış suyu yönetimi uygulamalarından birisidir.

Geçirimli (porozlu) beton temelde geleneksel betona göre daha açık gözenek yapısı sayesinde üzerine gelen suyu daha hızlı bir şekilde altındaki yüzeye aktarabilme özelliğine sahip bir beton türüdür (Çelikten ve Canbaz, 2020). Böylece geleneksel betona göre daha fazla bir hava ve su

geçirgenliği sağlamaktadır (Anonim, 2018). Teknik olarak geçirimli beton, ince agregaların karışımdan çıkartılarak çoğunlukla iri agregaların kullanılmasıyla üretilir. Bu sayede bünyesinde %15-35 civarında boşluk bulunur (Bentz, 2008; Anonim, 2010; Topçu ve ark., 2019).

Peynircioğlu deresi parkı, Avrupa Birliği tarafından desteklenen UFUK (HORIZON) 2020 programı kapsamında sürmekte olan Doğa Temelli Çözümler "URBAN GreenUP" Projesi'nin (Anonim, 2020a) uygulama alanlarından bir tanesidir. Proje kapsamında Peynircioğlu deresi kıyısında geçirimli beton uygulamasını da içeren doğa temelli bazı çözümler hayata geçirilmiştir.

Bu araştırmanın konusunu, Peynircioğlu deresi parkının bisiklet ve yaya yolunda zemin kaplama malzemesi olarak

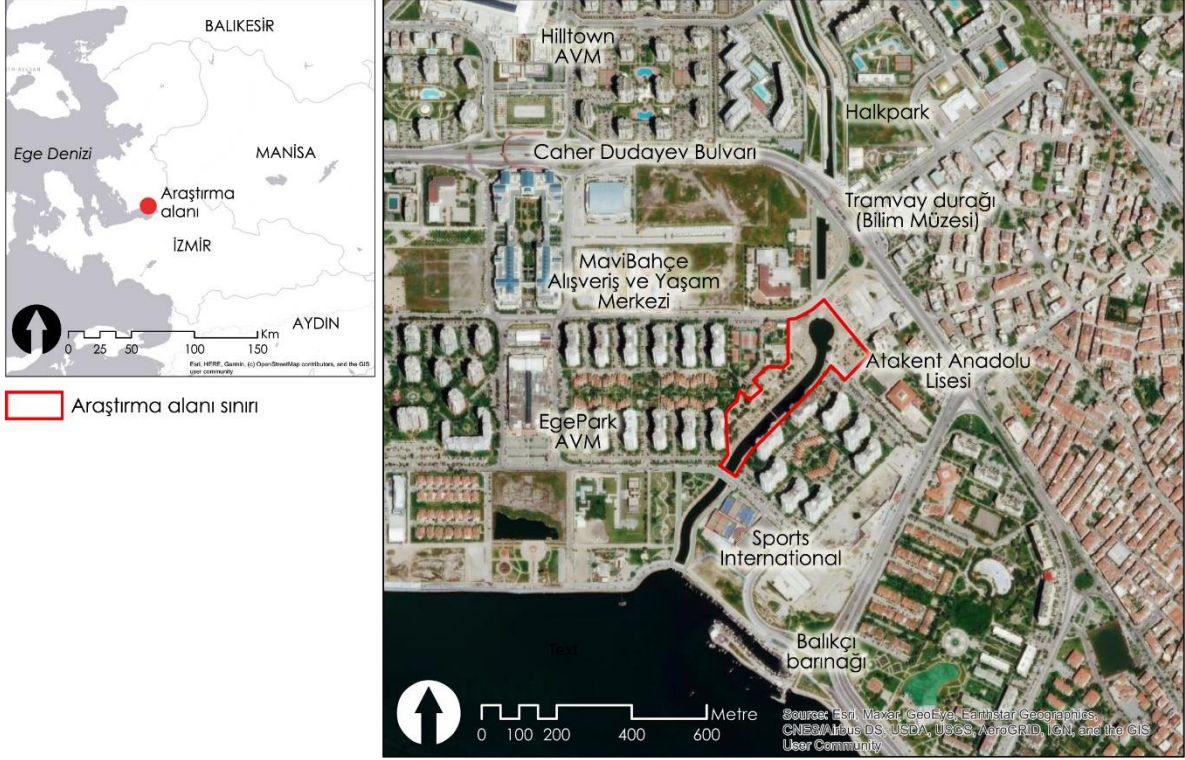
***Sorumlu Yazar:** merve.ozeren@ege.edu.tr Bu araştırma, 730426 numaralı hibe sözleşmesi kapsamında Avrupa Birliği'nin UFUK 2020 programından fon alan URBAN GreenUP Projesi kapsamında hazırlanmıştır (Proje No 730426).

Geliş Tarihi: 8 Mayıs 2021

Kabul Tarihi: 10 Ağustos 2021

kullanılan geçirimli betonun geçirimlilik performansının basit ve güvenilir bir infiltrasyon testi ile yerinde ölçülmesi ve bu bağlamda bulguların tartışılması oluşturmaktadır. Geçirimli beton yüzeylerin geçirimlilik düzeyinin ölçülmesinde Amerikan Test ve Malzeme Kurumu

(American Society for Testing and Materials-ASTM International)'nun C1701/C1701M-09 koduyla 2009 yılında yayınladığı Yerinde Geçirgen Beton İnfiltrasyon Hızı için Standart Test Yöntemi kullanılmıştır (Anonim, 2009).



Şekil 1. Araştırma alanının konumu (ESRI, 2021)

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma alanı

Bu araştırma, İzmir ili Karşıyaka ilçesi Mavişehir mahallesinde bulunan Peynircioğlu deresi parkında yürütülmüştür (Şekil 1). Çalışma alanının yüzölçümü 38 dekadır. Akdeniz ikliminin hâkim olduğu kentte Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün uzun yıllar içinde (1938-2019) kaydettiği istatistikî değerlere göre ortalama sıcaklık 17.8 °C olup Temmuz ayı ortalama en yüksek (33.1 °C) sıcaklığa sahipken, Ocak ayı en düşük (5.7 °C) sıcaklığa sahiptir. Kentte ortalama yağışlı gün sayısı 78.1'dir Kentin

yıllık toplam yağış miktarı ortalaması 711.1 mm'dir. Ortalama yağışlı günler ise en çok Aralık, en az Temmuz aylarında olmaktadır. Aralık ayı için aylık toplam yağış miktarı ortalaması 144.3 mm iken, bu değer Temmuz ayında 4.1 mm'dir (Anonim, 2020b).

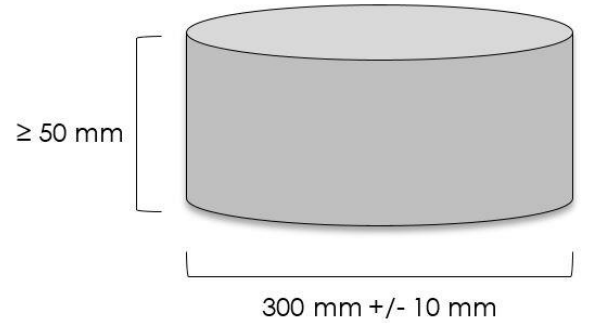
Peynircioğlu deresi kıyısı ve çevresindeki park URBAN GreenUP projesi kapsamında doğa temelli çözümlerin uygulandığı bir pilot alandır. 2020 yılı Ekim ayında kullanıma açılan parkta (Şekil 2) yürüyüş ve bisiklet yollarında geçirimli beton kullanılmıştır. Parkta toplam 6200 m² geçirimli beton yüzeyi bulunmaktadır.



Şekil 2. Uygulama öncesi ve sonrasında araştırma alanından fotoğraflar (a) URBAN GreenUP projesi kapsamına alınmadan önce Peynircioğlu deresi kıyısı-Haziran 2019, (b) URBAN GreenUP projesi kapsamında doğa temelli çözümler sahada uygulandıktan sonra Peynircioğlu deresi kıyısı-Şubat 2021 (Orijinal, 2021)

Materyal

Araştırmada kullanılan materyaller, testin gerçekleştirilmesi için gerekli olan alet ve malzemelerdir. Test sürecinde birer adet 20 L'lik plastik bir kap, 0.10 sn hassasiyetli süreölçer, tesisat macunu, infiltrasyon halkası ile musluk suyu kullanılmıştır. Su infiltrasyon hızının belirlenmesinde kullanılan aletlerin standartları, ASTM tarafından belirlenmiştir. Buna göre infiltrasyon halkasının (Şekil 3) her iki ucunun açık silindirik, alt kenarının düz, yeterince sert ve su geçirmez olması gerekmektedir. Malzeme olarak çelik, alüminyum, sert plastik ve PVC'den üretilmiş olmalıdır. Ölçümde yararlanmak üzere halkanın iç yüzeyine alt kenarından 10 ve 15 mm yükseklikte iki işaret çizgisi çizilir (Anonim, 2009).



Şekil 3. İnfiltrasyon halkası ölçüleri (Anonim, 2009)

Yöntem

Araştırmada geçirimli beton yüzeylerin geçirimlilik performansının ölçülmesinde Amerikan Test ve Malzeme Kurumu (American Society for Testing and Materials-ASTM International)'nun C1701/C1701M-09 koduyla 2009 yılında yayınladığı Yerde Geçirgen Beton İnfiltrasyon Hızı için Standart Test Yöntemi kullanılmıştır. Bu test yöntemi, geçirgen betonun sahadaki su infiltrasyon hızının belirlenmesinde kullanılır (Anonim, 2009).

Yöntem, düşük bir maliyetle infiltrasyon hızı ölçmenin güvenilir, doğru ve tutarlı bir yolu olarak kabul edildiği için tercih edilmiştir. İnfiltrasyon hızını ölçebilecek güvenilir ve tekrarlanabilir bir teste ihtiyaç duyulması nedeniyle bu yöntem geliştirilmiştir.

Özetle test yöntemi, düşük maliyetli olması, karmaşık olmaması, geçirgen beton tabakasına zarar vermemesi ve kolayca elde edilebilen malzemelerle yapılması bakımından yaygın olarak kullanılmaktadır (Brown ve Sparkman, 2012).

İşlem sırası

Yerde Geçirgen Beton İnfiltrasyon Hızı için Standart Test Yönetimi'ne göre su infiltrasyon hızının belirlenmesi 3 aşamalı bir işlem dizisi ile mümkündür (Anonim, 2009);

1. aşama, infiltrasyon halkasının kuruludur. Bu aşamada ilk olarak testin uygulanacağı yüzey süpürülerek varsa üzerindeki çöp, döküntü vb.'lerinden temizlenir. Ardından halkanın alt kenarına tesisat macunu sürülür ve halka, test edilen geçirgen beton zemine yerleştirilir. Su geçirmezlik sağlamak için tesisat macununun zemine ve halkanın alt kenarına yayılması sağlanır.

2. aşama, ön ıslatma işlemidir. Bu aşamada önceden hazırlanan 3.60 kg (\pm 0.05 kg) musluk suyu, infiltrasyon halkasının iç yüzüne önceden işaretlenen iki çizgi arasındaki seviyede kalacak hızda, infiltrasyon halkası içine dökülür. Su, geçirgen beton yüzeye çarptığı anda süreölçer çalıştırılır. Geçirgen yüzeyde su kalmadığında süreölçer durdurulur ve geçen süre kaydedilir.

3. aşama, infiltrasyon hızının tespit edildiği aşamadır. Ön ıslatma işleminin tamamlanmasından sonra 2 dakika içinde bu aşamaya geçilmelidir. Ön ıslatma aşamasında geçen süre 30 saniyeden azsa, toplam 18.00 kg (\pm 0.05 kg), geçen süre 30 saniyeden fazla veya bu süreye eşitse, toplam 3.60 kg (\pm 0.05 kg) musluk suyu hazır bulundurulur. Suyun ağırlığı kaydedilir. Ardından su, infiltrasyon halkasının iç yüzüne önceden işaretlenen iki çizgi arasında kalacak hızda ve ölçülen su miktarının tamamı kullanılıncaya kadar infiltrasyon halkası içine dökülür. Su, geçirgen beton yüzeye çarptığı anda süreölçer çalıştırılır. Geçirgen yüzeyde su kalmadığında süreölçer durdurulur ve geçen süre kaydedilir.

Testin gerçekleştirileceği konumların belirlenmesi

Test konumlarının belirlenmesinde aşağıdaki kriterler geçerlidir (Anonim, 2009):

- Yüzölçümü 2500 m²'den küçük alanlar için üç test noktası belirlenir.
- Yüzölçümü 2500 m²'den büyük alanlar için her ilave 1000 m² için bir test noktası daha eklenir.
- Testler arasında en az 24 saat geçmedikçe, test konumları arasında en az 1 m mesafe olmalıdır.
- Geçirgen beton yüzey üzerinde durgun su var olması durumunda ve testten 24 saat önce yağış düşmesi durumunda test gerçekleştirilmez.

İnfiltrasyon hızının hesaplanması

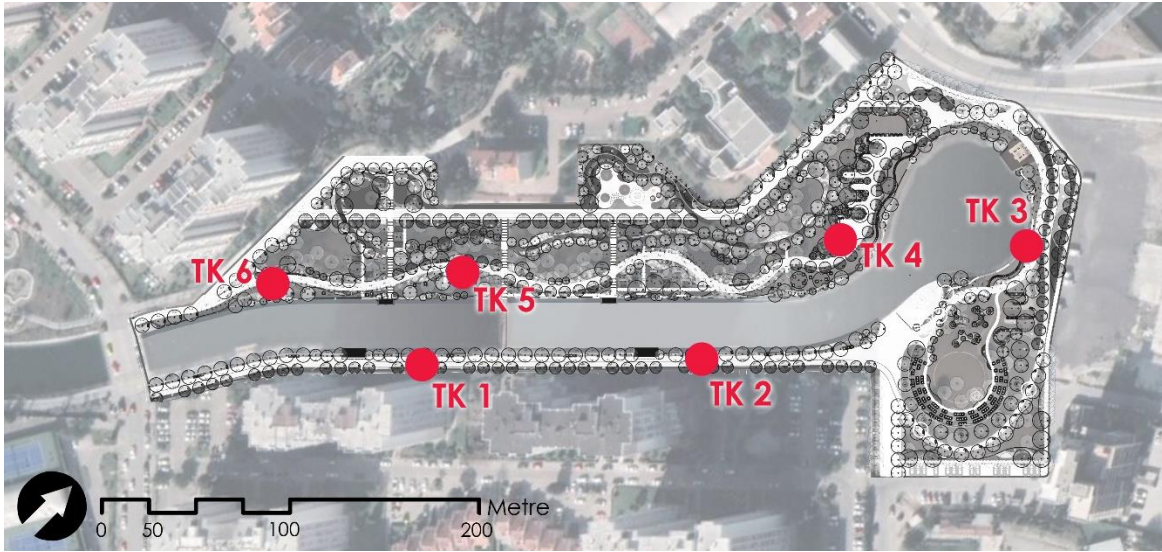
Yerde Geçirgen Beton İnfiltrasyon Hızı için Standart Test Yönetimi ile infiltrasyon hızı (*I*) hesaplanırken aşağıda yer alan formül kullanılmaktadır (Anonim, 2009):

$$I = \frac{KM}{D^2 \times t}$$

Buna göre *I*, infiltrasyon hızını (mm/sa); *M*, infiltre olan suyun kütlesini (kg); *D*, infiltrasyon halkasının iç çeperinin çevresini (mm); *t*, su miktarının geçirgen beton yüzeye infiltre olması için gereken süreyi (sn) ; *K* ise 4,583,666,000'lik sabit bir değeri ifade etmektedir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Peynircioğlu deresi kıyısında geçirimli beton yüzeyde altı noktada infiltrasyon testi gerçekleştirilmiştir. Test konumlarının sayısının belirlenmesinde yukarıda da açıklandığı nedenle geçirimli beton yüzeyin yüzölçümü etkili olmuştur. Test konumlarının yer seçiminde, test konumlarının alanda homojen olarak dağılım göstermesine ve test konumları arası mesafenin 1 m'den fazla olmasına dikkat edilmiştir (Şekil 4). Testlerin gerçekleştirildiği alanlarda eğim %1'dir. Testin gerçekleştirildiği anın (15/04/2021 tarihi saat 10:30) 24 saat öncesinde çalışma alanına yağış düşmemiştir. Test öncesi, test konumlarındaki geçirimli beton yüzey üzerindeki çöp, toz, toprak kalıntıları uzaklaştırılarak, temizlenmiştir. İnfiltrasyon testinde iç yüzey çevresi 300 mm olan bir infiltrasyon halkası ile her bir test noktasında testin yürütülmesi için 3.60 kg su kullanılmıştır (Şekil 5.) Araştırma alanında gerçekleştirilen geçirimli beton infiltrasyon testinin bulguları Çizelge 1'de yer almaktadır. Sahada yapılan testlere göre araştırma alanındaki geçirimli beton yüzeylerin infiltrasyon hızları 524-3194 mm/sa arasında değişmektedir. En hızlı infiltrasyon 3 numaralı test noktasında, en yavaş infiltrasyon ise 5 numaralı test noktasında gerçekleşmiştir (Çizelge 1). Araştırma alanında ortalama infiltrasyon hızı 1847 mm/sa'tir.



Şekil 4. Test konumlarının araştırma alanındaki dağılımı (ESRI, 2021)



Şekil 5. Peynircioğlu Deresi kıyısı geçirimli beton infiltrasyon testi aşamalarından fotoğraflar (a) infiltrasyon halkası kurulumu aşaması, (b) Ön ıslatma aşaması, (c) İnfiltrasyon hızı ölçüm aşaması (Orijinal, 2021)

Çizelge 1. Peynircioğlu Deresi parkı geçirimli beton infiltrasyon testi bulguları

Test Tarihi:	15/04/2021	İnfiltrasyon Halkası İç Çeperi Çevresi (D):	300 mm
Betonun Yaşı:	7 ay	İnfiltrasyon Halkası İç Çeperi Çevresi (D):	300 mm
	Ön ıslatma süreci boyunca geçen zaman (sn)	Testi süreci boyunca geçen zaman (t) (sn)	İnfiltrasyon hızı (I) (mm/sa)
Test Noktası 1	58.46	73.88	2481
Test Noktası 2	42.65	57.42	3193
Test Noktası 3	42.34	57.39	3194
Test Noktası 4	99.38	159.83	1147
Test Noktası 5	200.01	349.81	524
Test Noktası 6	211.89	337	544
Ortalama			1847

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, Peynircioğlu deresi parkında zemin kaplama malzemesi olarak geçirimli beton kullanılan yüzeylerin geçirimlilik performansı; Amerikan Test ve Malzeme Kurumu (American Society for Testing and Materials-ASTM International)'nın Yerinde Geçirgen Beton İnfiltrasyon Hızı için Standart Test Yöntemi vasıtasıyla ölçülmüştür.

Geçirimli betonların infiltrasyon hızı sıcaklık koşulları, yağış rejimi, kullanılan malzeme boyutu ve karışım oranı gibi ölçütlere bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte (Grubesa ve ark., 2018; Topçu ve ark., 2019; Çelikten ve Canbaz, 2020) ilgili literatür incelendiğinde geçirimli beton infiltrasyon hızlarıyla ilgili farklı kabul edilebilir değer aralıkları bulunmaktadır. Amerikan Beton Enstitüsü'ne göre geçirimli beton yüzeylerde drenaj hızı 4877-43790 mm/sa aralığındadır (Anonim, 2010). Leming ve ark. (2007)'a göre ortalama özelliklere sahip bir geçirimli beton malzemenin infiltrasyon hızı 8600 mm/sa, Obla'ya (2010) göre ise 8534 mm/sa'tir.

İncelenen literatürün işaret ettiği infiltrasyon hızı değerleri, araştırma alanında ölçülen değerlerin üstündedir çünkü araştırma alanındaki test noktalarının infiltrasyon hızı değerleri 524-3194 mm/sa arasında değişmektedir. Test noktası 2 ve 3'te ölçülen değerler Amerika Beton Enstitüsü'nün belirttiği alt sınıra epey yakın olmakla beraber, araştırma alanında yapılan ölçümlere göre Peynircioğlu deresi kıyısında uygulanmış olan geçirimli beton malzemenin infiltrasyon hızı yukarıda belirtilen standartlara göre düşüktür.

Ayrıca testin uygulandığı noktalarda infiltrasyon hızı değerleri arasında önemli farklar olduğu görülmektedir. Testin her bir test noktasında aynı gün, aynı iklimsel koşullar içinde, aynı test düzeneği ile gerçekleştirildiği dikkate alınarak değerler arası farkın, kullanılan geçirimli beton malzemenin araştırma alanının her yerinde homojen yapıda olmadığı sonucunu doğurabilir. İdeal olarak geçirimli betonun değişik noktalarında yapılan ölçüm sonuçlarının çok farklı sonuçlar vermemesi gerekir. Ancak çalışma alanının tümünde aynı beton karışımının, aynı teknikte uygulandığı göz önüne alındığında, bölgesel tıkanık sorunlarının gerçekleşmiş olabileceği düşünülmektedir. Tıkanıklık sorunu, geçirimli beton malzemenin kaplama malzemesi olarak kullanıldığı alanlarda en sık karşılaşılan sorundur. Sahada yaptıkları infiltrasyon hızı testlerinde Gupta (2014) ve Bean ve ark. (2007) geniş bir aralıkta dağılım gösteren sonuçlar elde etmiş ve bunun sebebi olarak bölgesel tıkanıklıkları göstererek geçirimli beton malzemenin bakımının yüksek infiltrasyon performansı için önemini vurgulamışlardır. Werner ve ark. (2017), yerinde geçirgen betonlarda infiltrasyon hızı testi gerçekleştirilirken birbirini takip eden iki test yapılmasını önermektedir.

Çalışmalarında ilk testin yüzeydeki ince tanelerin, geçirimli betonun gözenek yapısına doğru hareket etmesine neden olarak tıkanmaya yol açabileceğini belirtmişlerdir. Geçirimli beton malzemenin gerçek performansı hakkında doğru bilgi edinilebilmesi için ikinci bir testi gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırma kapsamında Peynircioğlu kıyısında geçirimli beton malzemenin infiltrasyon performansı test edilirken uygulamanın tamamlanmasından 7 ay sonra her bir test noktası için yalnızca bir kez ölçüm yapılmıştır.

Ülkemizde geçerli olan geçirimli beton standartları incelendiğinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Türkiye Hazır Beton Birliği işbirliğiyle hazırlanan Geçirimli Beton Uygulama Kılavuzu'nda geçirimli betonlarda kabul edilebilir infiltrasyon hızı aralığı ile ilgili bilgi bulunmadığı görülmüştür (Anonim, 2018). Muhtemelen bu konu ülkemizde çok yeni olduğundan ve belirli standartlar henüz tam olarak oturmadığından kabul edilebilir bir infiltrasyon hız aralığı belirtilmemiştir. Ülkemizde sahada yapılan bu tür çalışmalar ileride bir takım standartların oluşmasına katkı da sağlayacaktır. Ayrıca infiltrasyon hızlarını tam olarak irdeleyebilmek ve karşılaştırabilmek için malzeme boyut ve karışımları ile beton kalınlığı gibi değişkenlerin kontrol altında tutularak dış mekânda değişik iklim koşullarında deneme ve testlerin yapılması ve ülkemiz için kabul edilebilir standartların üretilmesi gereklidir.

Sonuç olarak, geçirimli beton uygulaması, kentlerdeki yapıyı yüzeylere gelen yağış suyunun oluşturduğu yüzey akışın engellenmesi ve suyun yeraltına infiltre olmasının sağlanmasını kolaylaştıran yaklaşımlarından biridir. Özellikle kentsel yeşil alanlarda yaya ve bisiklet yollarında kullanımı bu alanları iklim etkilerine karşı dayanıklı kılar. Bu uygulamaların bütüncül bir yaklaşımla diğer sürdürülebilir yağış suyu yönetimi tesisleriyle birlikte, kent genelinde yaygınlaştırılması gerekir.

Geçirimli betonların sızdırma hızlarının en üst düzeyde olması durumunda etkinlikleri artar. Bu nedenle yapılan uygulamaların bu araştırmada olduğu gibi test edilmesi eşik değerlerin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, 730426 numaralı hibe sözleşmesi kapsamında Avrupa Birliği'nin UFUK 2020 programından fon alan URBAN GreenUp Projesi kapsamında hazırlanmıştır (*URBAN GreenUP has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730426*). Yazarlar, araştırma bulgularının değerlendirilmesinde yönlendirici olan Ege Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Şerafettin AŞIK'a teşekkürlerini sunarlar.

KAYNAKLAR

- Anonim (2009) C1701/C1701M-09 Standard test method for infiltration rate of in place pervious concrete, ASTM, West Conshohocken, PA, <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C1701C1701M-09.htm>. (Erişim tarihi: 09/07/2020)
- Anonim (2010) ACI 522R-10 Report on Pervious Concrete, American Concrete Institute, <https://www.concrete.org/Portals/0/Files/PDF/Previous/522R-10web.pdf>. (Erişim tarihi: 26/04/2021)
- Anonim (2018) Geçirimli Beton Uygulama Kılavuzu. Türkiye Hazır Beton Birliği, https://www.thbb.org/media/281170/gecirimli_beton_uygulama_k%C4%B1lavuzu_147.pdf. (Erişim tarihi: 26/04/2021)
- Anonim (2020a) İzmir'de Urban GreenUp. URBAN GreenUP, <https://www.urbangreenup.eu/izmir/urban-greenup-in-izmir.kl>. (Erişim tarihi: 08/04/2021)
- Anonim (2020b) Resmi İstatistikler-İzmir İli Mevsim Normalleri (1938-2019). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IZMIR>. (Erişim tarihi: 26/04/2021)
- Bean EZ, Hunt WF, Bidelsbach DA (2007) Field Survey of Permeable Pavement Surface Infiltration Rates. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering* 133: 249-255.
- Bentz DP (2008) Virtual Pervious Concrete: Microstructure, Porosity Percolation, and Permeability Predictions, *ACI Materials Journal* 105(3): 297-301.
- Brown HJ, Sparkman A (2012) Development, Implementation, and Use of ASTM C1701 Field Infiltration of in Place Pervious Concrete. In: Brown H, Offenber M (eds.), *STP1551 Pervious Concrete*, ASTM International, West Conshohocken, PA, 69-79.
- Çelikten S, Canbaz M (2020) Agregatane Boyutunun ve Bağlayıcı Türünün Geçirimli Beton Özelliklerine Etkisi. *Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi B- Teorik Bilimler* 8(2): 171-181.
- ESRI (2021) World Imagery [Basemap] Information date: 12 December 2009. <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=10df2279f9684e4a9f6a7f08febac2a9>. (Erişim tarihi: 06/03/2021)
- Grubesa IN, Barisic I, Ducman V, Korat L (2018) Draining Capability of Single-Sized Pervious Concrete. *Construction and Building Materials* 169: 252-260.
- Gupta R (2014) Monitoring in situ Performance of Pervious Concrete in British Columbia—A Pilot Study. *Case Studies in Construction Materials* 1(2014): 1-9.
- Leming ML, Malcom HR, Tennis PD (2007) Hydrologic Design of Pervious Concrete. Portland Cement Association, Maryland, USA.
- Obla KH (2010) Pervious Concrete-An Overview. *The Indian Concrete Journal* August 2010: 9-18.
- Topçu ÖB, Felekoğlu B, Çaylak B (2019) Agregatane Kökeni, Agregatane/Çimento Oranı ve İnce Malzemeli Agregatane Kullanımının Geçirimli Betonun Fiziksel ve Mekanik Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Çalışma. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 12(1): 225-234.
- Werner B, Haselbach L (2017) Temperature and Testing Impacts on Surface Infiltration Rates of Pervious Concrete, *Journal of Cold Regions Engineering* 31(2): 04017002.
- Yang J, Jiang G (2003) Experimental Study on Properties of Pervious Concrete Pavement Materials. *Cement and Concrete Research* 33(3): 381-386.

Müziğin Peyzaj Algısı Üzerindeki Etkisi

Saliha TAŞÇIOĞLU^{*1}, **Nur Yasemin BAŞKAN GÜNAL**²

¹ Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, 79000, Kilis

² Rize Türk Telekom Güzel Sanatlar Lisesi, 53000, Rize

Öz: Peyzaj mimarlığı mesleki disiplini içerisinde sanatın farklı dalları yer almaktadır. Görsel ve işitsel sanatlar mesleğin tasarım odaklı çalışmaları açısından, oldukça ilham verici olarak nitelendirilebilir. Uzun yıllar içerisinde etkileşim sonucu oluşan bu sanat dallarının, doğal çevreyi ve yapay peyzaj öğelerini etkilediği aşikardır. Sosyal bir varlık olan insan ise, çevresiyle uyum içerisinde gelişim göstermektedir. İnsanlar ve kamusal açık alanlar arasındaki ilişki, etkileşim ve algı durumu peyzaj tasarım çalışmalarına da konu olmaktadır. Yaşadıkları çevre dışında insanların aldıkları eğitim de algılarının farklılaşması ve gelişmesine sebep olabilmektedir. Çalışma peyzaj algısının, görsel ve işitsel sorgulamalara dayalı olarak değerlendirilebilmesini amaçlamaktadır. Bu ilişkinin derecesini belirlemek amaçlı, müzik eğitimi alan Güzel Sanatlar Lisesi öğrencilerine görsel ve işitsel sorular içeren anket sorgulaması yapılmıştır. Bu bağlamda, Rize ilinde bulunan 56 katılımcıdan, 8 farklı müzik türüne ait örneği, 8 farklı görüntü örneği ile eşleştirmeleri istenmiş ve çalışma birebir yürütülmüştür. Görsel ve işitsel algıya ilişkin bulgular analiz edilerek oransal olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler, insanların görsel seçimlerinde işitsel algılarının etkili olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda çevresel tercihlerin ve düşüncelerin şekillendirilmesinde ses-görüntü uyumunun rolü, sesin görüntü etkisiyle sağladığı bilginin içeriğine göre şekillendiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Peyzaj tasarım, Görsel algı, İşitsel algı, Peyzaj algısı, Müzik

Effect of music on landscape perception

Abstract: There are different branches of art within the professional discipline of landscape architecture. Visual and audio arts can be described as very inspiring in terms of the design-oriented works of the profession. It is clear that these branches of art, which have been formed as a result of interaction over many years, affect the natural environment and artificial landscape elements. Being a social being, human develops in harmony with his environment. The relationship, interaction and perception between people and public open spaces are also subject to landscape design studies. Apart from the environment in which they live, the education people receive can also cause their perceptions to differ and develop. The study aims to evaluate the landscape perception based on visual and auditory inquiries. In order to determine the degree of this relationship, a questionnaire containing visual and audio questions was conducted with the students of Fine Arts High School, who received music education. In this context, 56 participants in the province of Rize were asked to match 8 different music genres with 8 different image samples, and the study was conducted face-to-face.. Findings regarding visual and auditory perception were analyzed and calculated proportionally. The data obtained as a result of the study show that auditory perception is effective in visual choices of people. In this context, the role of sound-image harmony in shaping environmental preferences and thoughts was determined to be shaped according to the content of the information provided by the image effect

Keywords: Landscape design, Visual perception, Auditory perception, Landscape perception, Music

GİRİŞ

Günümüzde toplum, bulunduğu çevrenin kültürel, mimari, geleneksel davranışları çerçevesinde gelişim göstermektedir. Hiç kuşkusuz insan ve yaşadığı çevre arasında sıkı bir etkileşim bulunmaktadır. Bu etkileşim gerek doğal, gerekse yapay peyzaj öğelerini içermektedir. Bu çevre dışında, insanların aldıkları eğitim de algılarının farklılaşması ve gelişmesine sebep olabilmektedir. Bu bağlamda kültürel ve sosyal ilişkiler incelendiğinde örf, adet, müzik gibi etmenlerin de etkili olduğu görülmektedir. Durum müzik açısından ele alındığında tüm sanat dalları içinde, insan ruhu üzerinde en derin etki yaratan sanatın, müzik olduğu kabul edilmektedir. Müzik toplumla etkileşime giren önde gelen sanatlarda ilk sıradadır. Ayrıca müzik bir milletin gelişmişlik düzeyini belirlemede önemli bir göstergedir (Akgül Barış ve Akgül 2007).

Peyzaj mimarlığı ise kentsel ve kırsal peyzajların her türlü planlama ve tasarım işlerinden sorumlu bir planlama, bilim dalı olarak ifade edilmektedir (Korkut ve ark. 2010). Bu bakımdan değerlendirildiğinde belirli bir estetik görüş gerektirmektedir. Bunun yanı sıra, doğal ve kültürel çevreyi tanıma ve algılaya yeteneği de, görsel anlamda büyük önem taşımaktadır.

Mimarlık ve müzik ilişkisinden ilk olarak Friedrich Wilhelm Joseph Von Schelling "The Philosophy of Art" kitabında bahsetmektedir. Mimarlığın donmuş müzik gibi olduğunu ifade ederken, mimarın mekan dizisi ve müziğin melodik dizisinin arsında benzerlik olduğunu belirtmiştir (Scruton

***Sorumlu Yazar:** slhascioğlu@gmail.com

Geliş Tarihi: 9 Mayıs 2021

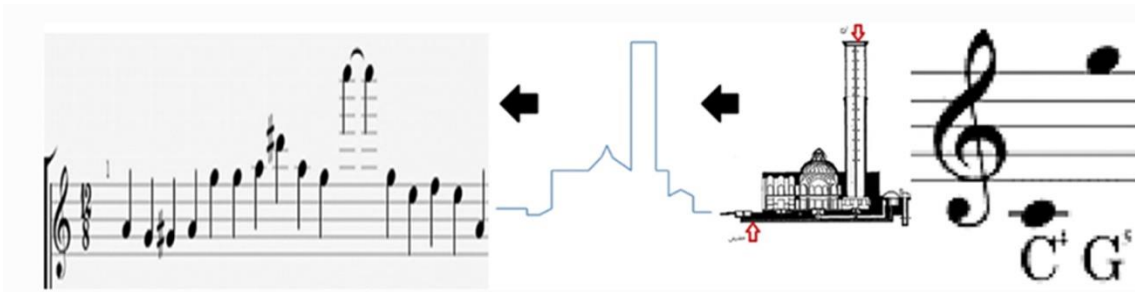
Kabul Tarihi: 11 Temmuz 2021

1979; Li,2017). Çağlar boyu insanların görsel ve işitsel sanatları bir bütün olarak algılamasının en önemli nedeni, sanatın uygulandığı mekânın, algısal bir bütünlük içinde görülmesi, yani algıdaki mekân bütünlüğüdür. Bir dinleti veya gösteriyi izlemeye gittiğimizde sanatçının kıyafetinden başlayarak, enstrüman, dekor ve sahne tasarımına kadar bütün detayları izlediğimiz düşünülürse, işitsel algımızın görsel algımızdan bağımsız olduğunu söylemek yanlış olacaktır (Aslan ve ark. 2014). Başka bir açıdan mimari ve müziğin önemli bir ortak noktası da her ikisinin gerçek veya hayali mekan yaratmak için geometriden faydalanmasıdır. Bu durum her iki alanda da matematiğin temel alınmasından kaynaklıdır (Shajari Agdam,2018). Şekil 1' de görüldüğü gibi, müzik kadar mimarinin de yüksek ve alçak noktaları vardır (Tokhmechian and Gharehbaglou, 2018). Çevresel imgeler, gözlemci ve çevresi arasında işleyen iki yönlü bir süreçtir. Gözlemci kendi amaç ve yakınlığı doğrultusunda gördüklerini seçerek düzenlemekte ve anlamlandırmaktadır(Lynch,1960). Bireyler çevrelerini duyu ile algılamakta, anlamakta ve ona duygusal tepkiler verirken; aynı zamanda bir filtre olarak kültür, algılama, biliş ve değerlendirme sürecinin içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle, görüntüleri veya bilişsel şemaları paylaşan belirli bir grup insan, ideallerin ve çevrenin düzenlenme biçimini etkilemektedir (Rapoport, 1977). İşitsel olarak değerlendirdiğimizde ise sesler; mekânın boyutlarına, kullanılan malzemenin niteliğine göre değişmekte ve mekâna ait bir iç sesler olduğu görüşünü desteklemektedir. Bu şekilde akılda kalan o iç sesler aracılığıyla, mekânlar ile iletişim kurulmaktadır. Başka bir deyişle algı mekanizması duyu organları aracılığıyla uyarılırken, mekan, bu bileşenlerin birbirleriyle zihinde kurulan ilişkilerin anlamlı bütünlüğü ile algılanmaktadır (Gezer, 2012). Kısacası kişinin geçmiş deneyimleri ve aşinalık durumunun peyzaj algısı ve tercihleri üzerinde etkileri bulunmaktadır (Kaplan ve Kaplan, 1989). Çok boyutlu etkileşimler, uyarılar arasındaki mekansal ilişkilere, farklı duyu haritaların kaydına ve uyarıcı merkezlere ve baskılayıcı çevrelere sahip alıcı alanların varlığına bağlıdır (Meredith and Stein, 1986). Li (2017) müzik aracılığıyla peyzaj mimari tasarımını anlama

yaklaşımını araştırmış, müzik ve mekansal anlam arasında duygusal-görsel bağlantı olduğunu belirlemiştir. Tokhmechian and Gharehbaglou (2018) geleneksel İran mimarisinde müzik ve mimari ile matematik arasındaki benzerlikleri incelendiğinde müzikle geleneksel İran mimarisi arasında derin, kavramsal ve temel bir bağlantı olduğunu ifade etmektedir. Boltz ve ark. (2009) film müziklerinin görsel bilgilerin duygusal etkisini, yorumunu ve hatırlanmasını etkileyebileceğini ortaya koymuştur. Çağlayan ve ark. (2014) Görsel algıyı etkileyen faktörler arasında uyarının anlamı, kişinin uyarı ile ilgili önceden bilgisi, kültürel farklılıklar, zihinsel süreçlerin yarattığı düzen farklılıkları gibi faktörlerin bulunduğunu belirtmektedir. Dupont ve ark. (2015) çalışmasında peyzaja ilgili uzmanlığın görsel algı ile ilgisini belirlemeye çalışmış, peyzajın görünür özelliklerini planlama ve tasarım çalışmalarında değerlendirmeyi önermiştir.

Aslan ve ark.(2014) Görsel ve işitsel sanatların peyzaj mimarlığı ile ilişkisini incelerken seslerin özellikle park ve çocuk oyun alanları, sahil rekreasyon alanları, rekreasyon alanları ve hastane bahçeleri gibi alanlarda tercih edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Carles ve ark. (1999) çalışması ile görüntülerin seslerin etkilerini değiştirdiğini, seslerin en yüksek oranda derecelendirildiği sahnelerin bitki örtüsü veya bol su içeren sahneler olduğu belirlemiştir. Doğal seslerin, yerleşik ortamların kalitesini bir ölçüde artırabileceği, bir manzaradaki ses ve görüntü arasındaki herhangi bir uyumsuzluğun, değeri oldukça açık bir şekilde azaltacağını gösterir.

Bu çalışma, peyzaj algısının, görsel ve işitsel sorgulamaları içeren ankete dayalı olarak değerlendirilebilmesi amacını taşımaktadır. Çevre ve algıya dayalı müzik ilişkisini irdeleyen çalışma, bireyin önce görsel mekânla ilgili çağrışım yapan müziği belirlemesi, ardından ise müziğin etkisiyle görsel mekân ile ilgili oluşan olumlu veya olumsuz algılarının tespit edilebilmesini hedeflemektedir. Çalışma bu anlamda işitsel olarak algılanan müzik ile görsel olarak algılanan peyzaj örneklerinin, hem ayrı hem de birlikte değerlendirilmesi açısından önemlidir. Görsel ve işitsel algıların insanların değerlendirme süreçleri üzerindeki etkisi düşünüldüğünde,



Şekil 1. Müzik ve mimaride yüksek ve alçak noktalar arasındaki benzerlikler (Tokhmechian and Gharehbaglou, 2018)

başta peyzaj tasarım çalışmaları olmak üzere, pek çok çalışmada göz önünde bulundurulmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın aşamalarını şu şekilde ifade etmemiz mümkündür:

- Anket formunun oluşturulması ve uygulanması

Anket formları tesadüfi olarak seçilen müzik eğitimi almış olan toplam 56 katılımcıya uygulanmıştır.

Anket formu iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde kullanıcı profiline yönelik sorular (Yaş, Cinsiyet vb.) yer almakta iken, ikinci bölümde katılımcıların mekânlara ait tespitleri yer almaktadır.

İkinci bölümün ilk aşamasında, kentsel, kırsal, kıyı ve tarihi çevre olmak üzere 4 ana başlık oluşturulmuştur (Şekil 2). Her bir başlıktan ikişer tane örnek belirlenmiş, bu seçimler yapılırken belirlenen mekânsal karakteristikler ve algısal değişkenler doğrultusunda seçimler yapılmıştır. Olumlu ve olumsuz olmak üzere 2 temel başlıkta toplanan değişkenler ile ilgili görsel örneklerin seçiminde Kaplan ve Hepcan (2004), Müderrisoğlu ve Eroğlu (2006), Acar ve ark. (2006) çalışmaları ve 5 adet uzman görüşünden faydalanılmıştır.

Bu aşama Görsel-İşitsel Algı etkileşim sürecini içermekte, olup dinledikleri müzik ile gördükleri görüntüyü eşleştirmelerini sağlamaya yöneliktir. Dinletilen müzik örneklerinin söz içermeyen sadece enstrümantal bölümlerinden seçilmesine ve aşırı değişkenlik içermemesine dikkat edilerek, bir standart belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla farklı türdeki müzik örneklerinin, 5 adet uzman görüşü doğrultusunda 1 dk süreyle dinletilmiştir. Dinletilen müzik örnekleri belirlenirken uzman görüşü doğrultusunda farklı türler olmasına önem verilmiştir. **Bu müzik örnekleri;**

1. Chopin - Spring Waltz

2. The Texas Chainsaw Massacre Theme Song

3. Hicaz Mandıra - Composer: SULTAN Abdulaziz *1830

4. 34 | FON MÜZİK

5. Mehter Dünyanın En Eski Askeri Badosu - Hücum Marşı ve Gülbang

6. Haydn - "Kaiser" Quartet in C Major

7. Sarı Zeybek

8. Rap Fon Müziği (Hip-Hop) olarak belirlenmiştir.

İkinci aşamada ise kullanıcı deneyimi, bilgi birikimi ve kültürel geçmişin katkısı ile oluşan bilişsel süreç ile peyzaj görüntülerinin ifade şekli belirlenmeye çalışılmıştır. Katılımcıların duygu durum ölçütlerinin belirlenmesinde Kayalar ve Sazak(2018) 'den yararlanılmıştır (Çizelge 1). Bu amaçla katılımcılardan 4 adet müziği 8 peyzaj görüntüsü doğrultusunda olumlu ve olumsuz olmak üzere duygu durumları açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Böylece kullanıcıların görsel algıları üzerinde müziğin etkisinin olup olmadığı belirlenmeye, verilen cevapların nedenleri

tartışılmaya çalışılmıştır. Üçüncü bölümde ise belirlenen görüntüler ve müzikler birbirinden bağımsız olacak şekilde değerlendirilmiştir. Kullanıcılardan her bir müziği ve görüntüyü değerlendirmeleri ve analiz etmeleri istenmiştir. Bu aşama 8 adet müzik ve 8 adet görüntünün her biri ile ilgili kullanıcı algısını ölçmeye yönelik olup diğer aşamaların aksine görsel ve işitsel algıyı ayrı ayrı ele almaktadır. Algısal değişkenlerin belirlenmesinde Kaplan ve Hepcan (2004), Müderrisoğlu ve Eroğlu (2006), Acar ve ark. (2006)dan yararlanılmıştır. Birbirine zıt seçilen 4 adet sıfat çift ile değerlendirme yapılmıştır. Bunlar rahatlatıcı-tedirgin edici, hareketli-durgun, heyecan verici-sıkıcı, etkileyici- etkileyici değil olarak belirlenmiş ve bu doğrultuda seçilen 8 adet görüntü örneği kullanıcılara sunulmuştur (Çizelge 2).

Görsel örnekleme aşamasında, görüntülerin ve müziklerin uzman görüşleri doğrultusunda mümkün olduğunca farklı çeşitte ancak algısal değişkenlerle uyumlu olmasına özen gösterilmiştir. Bu görüntülerin seçiminde kullanıcılara görsel peyzaj tercihlerini etkileyebileceği düşünüldüğünden farklı çeşitte kullanım tipleri, dikkat çekici bitkisel materyal, peyzaj unsurları gibi önemli farklılıklar göstermemelerine dikkat edilmiştir. Belirlenen müzik örnekleri ve görüntülerin birlikte ve ayrı değerlendirilmesi peyzaj algılarını karşılaştırma açısından da önemlidir. Fotoğraflarda daha iyi algılanması açısından insan görüntüsü olmamasına özen gösterilmiştir. Fotoğraflar kullanıcılara projektör ile yansıtılarak gösterilmiştir.

Anketler "kullanıcı grubu" olarak adlandırılan ve Rize Güzel Sanatlar Lisesi öğrencilerinden rastgele seçilen 56 katılımcıya uygulanarak, fotoğraflara ilişkin beğeni düzeyleri saptanmıştır. Çalışma uzaktan eğitim uygulanan okulda müzik eğitimi alan 78 kişiden 56'sına ulaşılmasına imkan vermiştir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen sınav tarihleri içerisinde 05.04.2021-19.04.2021 tarihleri arasında birebir yürütülmüştür. Çalışma için Kilis 7 Aralık Üniversitesi Etik Kurul Biriminden 2021-11 karar numaralı, Milli Eğitim Bakanlığı'nın E-57774812-619-23311308 sayılı izni ve öğrencilerin ailelerinden onay formu çerçevesinde uygulama gerçekleştirilmiştir.

- Elde edilen verilerin sayısal analizi

Kullanıcı araştırmasında anket yöntemiyle elde edilen veriler sayısal olarak değerlendirilmiş ve oransal bulgular elde edilmiştir. Anketlerin değerlendirilmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır.

Yöntemin son aşamasında ise kullanıcı grubu tarafından en çok beğenilen ve tercih edilen görüntülere ilişkin değerlendirmeler ilişkilendirilmiştir.

Çalışma katılımcıların, peyzaj algısını ölçmek, bu algının mekânsal karakteristikler ve algısal değişkenlerle ilgisini belirlemek ve müziğin görsel algı üzerinde etkisini saptamak olarak da özetlenebilir.



Şekil 2. Belirlenen görsel peyzaj örnekleri

Çizelge 1. Müzik örneği doğrultusunda görüntülerin değerlendirilmesi

	1. Görüntü		2. Görüntü	
	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu
Müzik Örneği	Korku	Sevinç	Olumsuz	Olumlu
	Sıkıntı	Ferahlık/Rahatlama	Korku	Sevinç
	Huzursuzluk	Etkileyici	Sıkıntı	Ferahlık/Rahatlama
	Cesaret Kırıcı	Cesaret	Huzursuzluk	Etkileyici
	Hüzün	Mutluluk	Cesaret Kırıcı	Cesaret
	Nötr		Nötr	
	Herhangi bir şey hissetmedim		Herhangi bir şey hissetmedim	

Çizelge 2. Müzik ve görüntü örneklerinin algısal değişkenleri

	Olumsuz	Olumlu
Görüntü/ Müzik Örneği	Durgun	Hareketli
	Etkileyici Değil	Etkileyici
	Tedirgin Edici	Rahatlatıcı
	Sıkıcı	Heyecan Verici

BULGULAR VE TARTIŞMA

Katılımcıların %61'ini kadın, %39'unu ise erkek katılımcılar oluşturmaktadır. Lise öğrencisi olan katılımcıların 14-18 yaş aralığında olduğu saptanmıştır.

2. bölümün ilk aşamasında Resim-müzik eşleştirmesinde en çok %69.64 (n=39) 2. Müzik-6.Görüntü eşleştirmesi yapıldığı

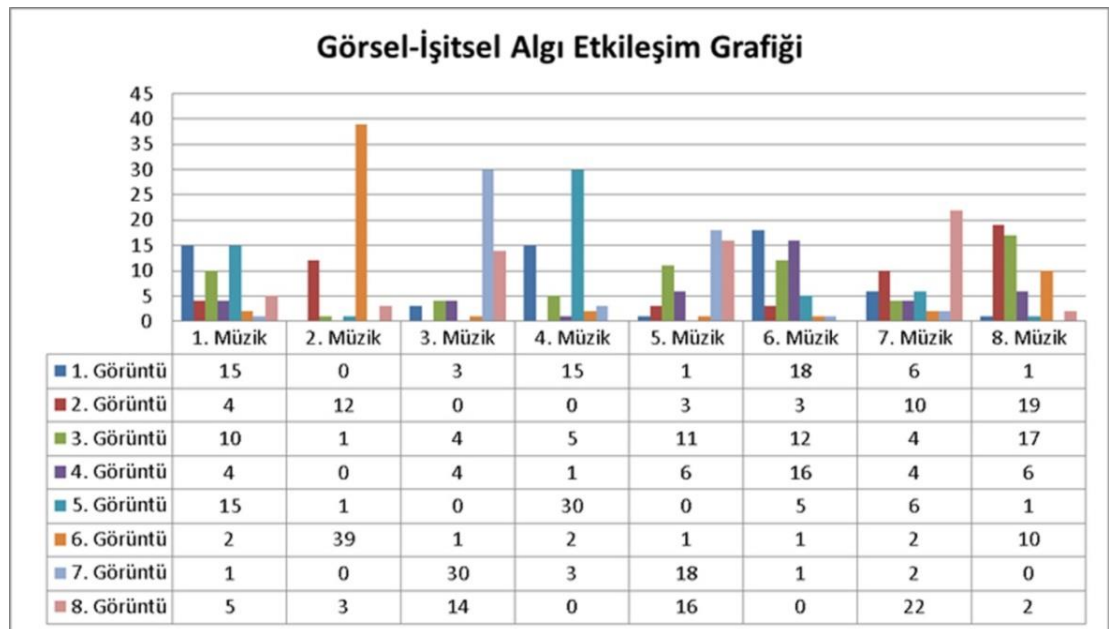
belirlenmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda en çok eşleştirmeye tabii tutulan görüntünün 3. Görüntü (n=64), en az eşleştirilenin ise 4. Görüntü (n=41) olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). 1. Müzik en çok 1. ve 5. Görüntü ile, 2. Müzik en çok 6. Görüntü ile eşleştirilmiştir. 2. Müzik 1. 4.

ve 7. Görüntülerle hiç eşleştirilmemiştir. 3. Müzik en çok 7. Görüntü ile eşleştirilirken 2. ve 5. Görüntü ile hiç eşleştirilmemiştir. 4. Müzik en çok 5. Görüntü ile eşleştirilirken 2. ve 8. Görüntü ile hiç eşleştirilmemiştir. 5. Müzik en çok 7. Görüntü ile eşleştirilmiş 5. Görüntü ile ise hiç eşleştirilmemiştir. 6. Müzik en çok 1. Görüntü ile eşleştirilmiştir. 7. Müzik en çok 8. Görüntü ile 8. Müzik ise en çok 2. Görüntü ile eşleştirilmiştir. En çok yapılan eşleştirmeler Şekil 4'de görülmektedir. 2. aşamada aynı müziğin farklı iki görüntü üzerindeki etkisini belirlemek amaçlı katılımcılara sunulan 8 görüntü ve 4 müzik sonucunda elde verilen bulgular Şekil 5'de görülmektedir. Dinletilen müziklerin etkisiyle görsel seçim yapan katılımcıların 30'u (%53.57) 1. Müzik örneğinin 1. görüntü üzerinde Ferahlama/Rahatlama, 11 tanesi (%19.64) ise Etkileyici hissi uyandırdığını belirtmiştir. 1. müziğin 2. Görüntü ile değerlendirilmesinde ise katılımcıların 12'si Huzursuzluk hissederken 8'i ise Hüznü hissetmiştir (Şekil 6). Genel itibarıyla iki farklı görüntü ile değerlendirildiğinde 1. Müziğin 1. Görüntü için olumlu 2. Görüntü için ise olumsuz etki yaratmıştır.

4. müziğe bağlı değerlendirilen 3. ve 4. Görüntü değerlendirildiğinde ise katılımcılardan 13'ü 3. Görüntü için Etkileyici, 8 kişide 3. Görüntü için Sıkıntı yanıtını vermiştir. 11 kişi 4. Görüntü için ferahlık/rahatlama cevabını verirken, 15'i ise 4. Görüntü için bir şey hissetmediğini belirtmiştir. 4. Müzik 3.ve 4. Görüntü için olumlu etki yaratmıştır (Şekil 7). 5. müzik eşliğinde sunulan 5. Görüntü için 13 kişi bir şey hissetmediğini, 9 kişi ise Etkileyici cevabı vermiştir. Aynı müzikle değerlendirilen 6. Görüntü için ise 11 kişi için Huzursuzluk, 8 kişi ise Cesaret hissettiğini belirtmiştir. 5.

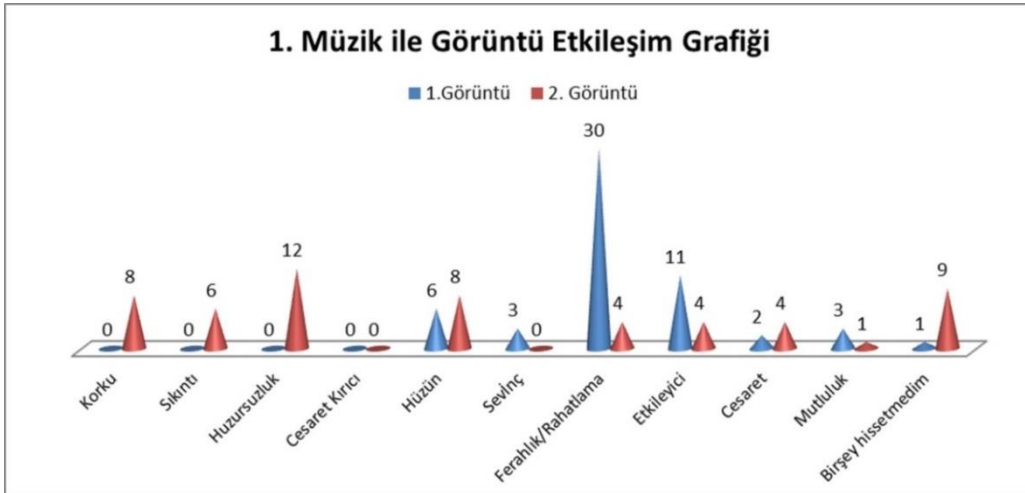
Müzik 5. Görüntü için olumlu 6. Görüntü için olumsuz bir etki yaratmıştır (Şekil 8). 8. Müzikte ise katılımcılardan 20'si 7. Görüntü için bir şey hissetmediğini, 17 kişi ise Etkileyici olduğunu ifade etmiştir. Katılımcıların 11'i ise 8. Görüntü için Etkileyici yanıtını verirken 8'i bir şey hissetmediğini, 7'si de hüznü hissettiğini belirtmiştir. 8. Müzik 7. ve 8. Görüntü için olumlu etki yaratmıştır (Şekil 9).

Katılımcılardan 29 tanesi 1. Görüntüyü Rahatlatıcı, 19 tanesi ise Etkileyici olarak ifade etmiştir. Genel düşünce olumlu bir algı yarattığı yönündedir. 2. Görüntü ise 32 kişi tarafından Tedirgin Edici olarak, 6 kişi tarafından ise Durgun olarak ifade edilmiş ve genel düşünce olumsuz olarak belirlenmiştir. 3. Görüntü 19 kişi tarafından Hareketli, 10 kişi tarafından da Sıkıcı olarak nitelendirilmiştir. 4. Görüntü ise 14 kişi tarafından Sıkıcı bulunurken 14 kişi tarafından Rahatlatıcı olarak ifade edilmiştir. Tamamen zıt olan iki görüş çalışma açısından ilginçtir. 5. Görüntüyü 30 kişi Rahatlatıcı, 20 kişi ise Etkileyici olarak tanımlamış ve genel izlenim olumlu bir algının olduğudur. 6. Görüntü 37 kişi tarafından Tedirgin Edici olarak tanımlanmış olup bu en büyük değer olarak karşımıza çıkmaktadır. 7. Görüntü 11 kişi tarafından Rahatlatıcı, 8 kişi tarafından da Durgun olarak tanımlanmıştır. 8. Görüntü ise 16 kişi tarafından Etkileyici Değil olarak ifade edilmiştir (Şekil 10). Genel bir değerlendirmeye incelecek olursak 1. Görüntü %94.64 oranında olumlu, 2. Görüntü %80.35 oranında olumsuz, 3. Görüntü %66.07 oranında olumlu, 4. Görüntü %57.14 olumsuz 5. Görüntü %94.64 oranında olumlu, 6. Görüntü %78.57 olumsuz 7. Görüntü %41.07 olumlu 8. Görüntü %23.21 olumsuz olarak algılanmıştır.

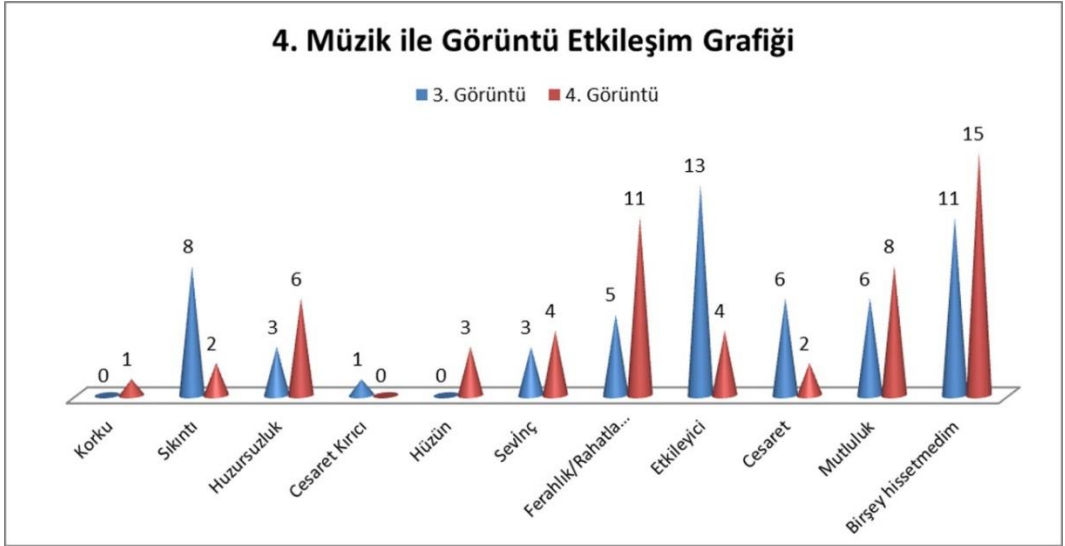




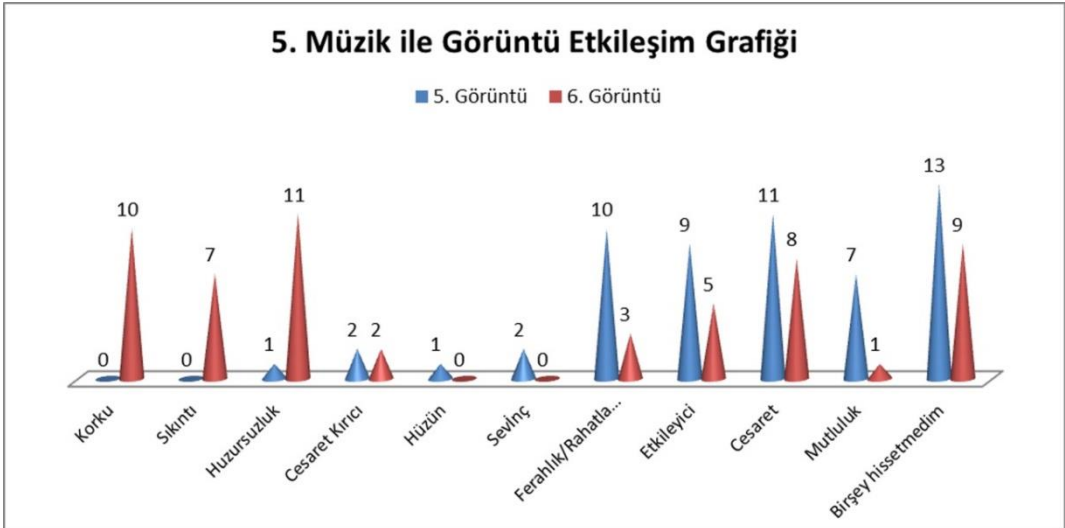
Şekil 3. Görsel-İşitsel algı etkileşim grafiği



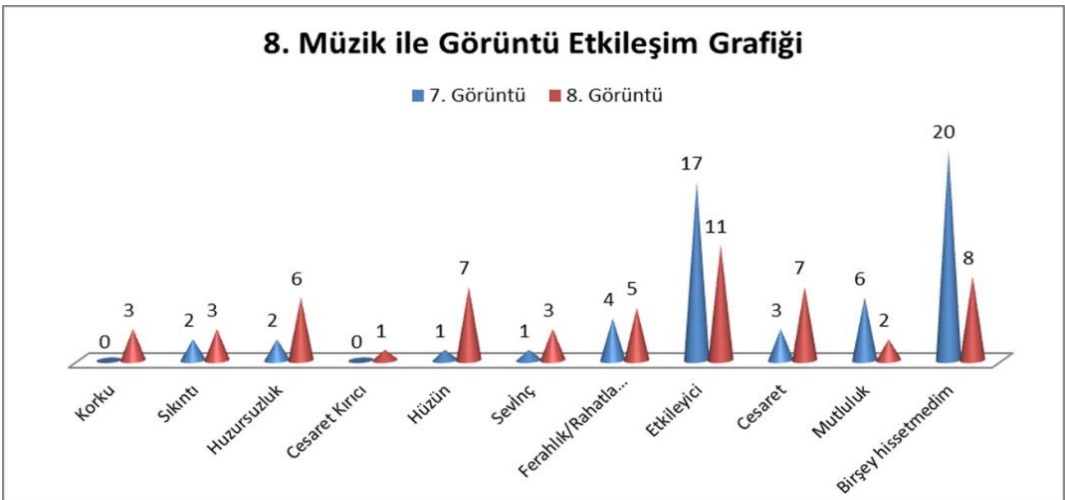
Şekil 6. 1. Müzik ile görüntü etkileşimi



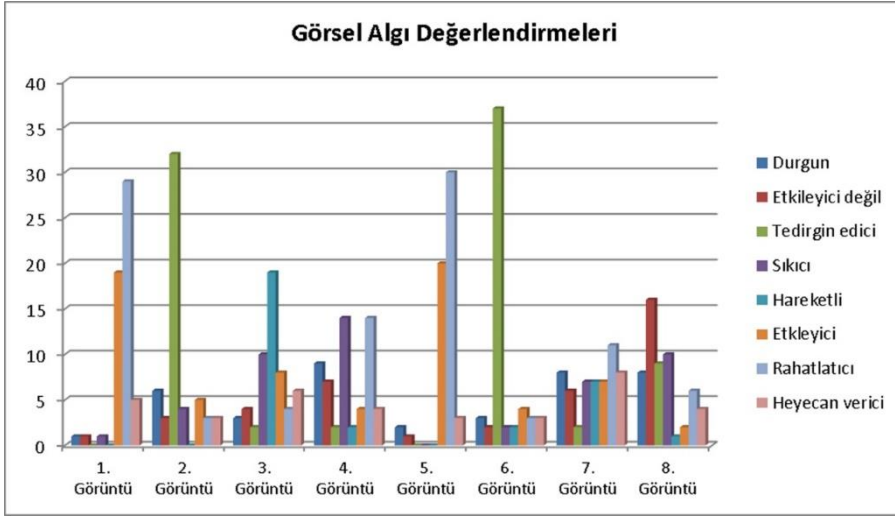
Şekil 7. 4. Müzik ile görüntü etkileşimi



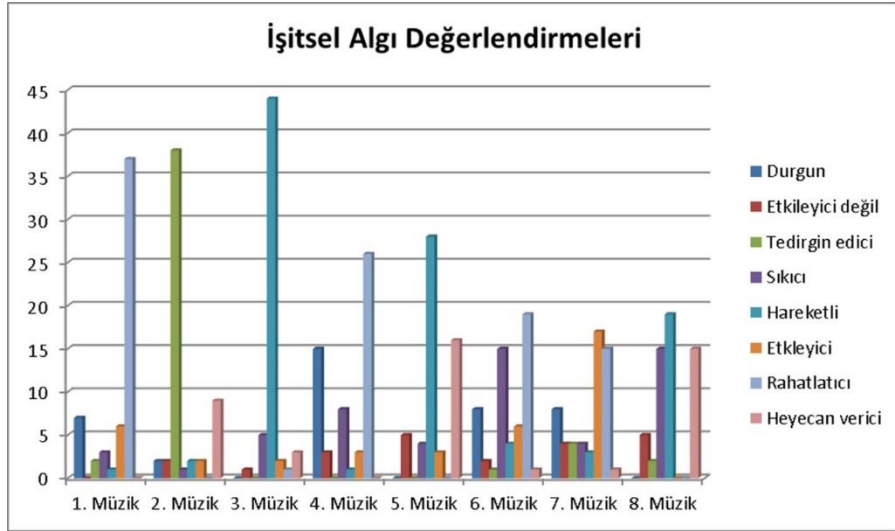
Şekil 8. 5. Müzik ile görüntü etkileşimi



Şekil 9. 8. Müzik ile görüntü etkileşimi



Şekil 10. Görsel algı değerlendirmeleri



Şekil 11. İşitsel algı değerlendirmeleri

İşitsel algı sonucuna göre 3. Müzik 44 kişi tarafından Hareketli olarak ifade edilmiş olup bu sayı en yüksek değer olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunu 2. Müzik (38 kişi) Tedirgin edici ve 1. Müzik Rahatlatıcı (37 kişi) takip etmektedir (Şekil 11). Değerlendirme sonucunda 1. Müzik 37 kişi tarafından Rahatlatıcı, 7 kişi tarafından da Durgun olarak ifade edilmiştir. 2. Müzik 38 kişi tarafından Tedirgin Edici, 9 kişi tarafından Heyecan Verici, 3. Müzik 44 kişi tarafından Hareketli 5 kişi tarafından ise Sıkıcı olarak tanımlanmıştır. 4. Müzik 26 kişi tarafından Rahatlatıcı, 15 kişi tarafından Durgun, 5. Müzik için 28 kişi Hareketli, 16 kişi ise Heyecan verici olarak tanımlama yapmıştır. 6. Müzik için 19 kişi Rahatlatıcı 15 kişi Sıkıcı yanıtı vermiş, 7. Müzik için 17 kişi Etkileyici, 15 kişi ise Rahatlatıcı cevabı vermiştir. Son olarak 8. Müzik 19 kişi tarafından Hareketli olarak tanımlanırken 15 kişi Sıkıcı olarak tanımlamıştır. Genel bir değerlendirmeyle inceleyecek olursak 1. Müzik %78.57

oranında olumlu, 2 Müzik %76.78 olumsuz, 3. Müzik %89.28 olumlu, 4. Müzik %53.57 olumlu, 5. Müzik %83.92 olumlu, 6. Müzik %53.57 olumlu 7. Müzik %64.28 olumlu, 8. Müzik %60.71 olumsuz olarak algılanmıştır.

SONUÇ

Çalışma müzik eğitimi alan katılımcıların kendilerine yöneltilen görsel ve işitsel veriler doğrultusunda bilişsel yaklaşımlarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çevre ve algıya dayalı müzik ilişkisini irdeleyen çalışma, bireyin önce görsel mekânla ilgili çağrışım yapan müziği belirlemesi, ardından ise müziğin etkisiyle görsel mekân ile ilgili oluşan olumlu veya olumsuz algılarının tespit edebilmesi çerçevesinde kurgulanmıştır. Bu bağlamda, Rize ilinde bulunan 56 katılımcıdan, 8 farklı müzik türüne ait örneği, 8 farklı görüntü örneği ile eşleştirmeleri istenmiştir. Sonraki aşamada ise Görsel ve işitsel örnekler ayrı değerlendirilerek farklılıklar olup olmadığı tespit edilmiştir.

İlk aşamada, birlikte değerlendirilen müzik ve görüntü eşleştirmesinde, en çok 6. Görüntü ile 2. Müzik eşleştirilmiştir. Sonraki aşamada birbirinden bağımsız olarak değerlendirildiğinde hem 2. görüntü hem de 6. Müzik katılımcıların çoğu tarafından Tedirgin Edici olarak tanımlanmıştır. Bu anlamda sonucun uyumlu olduğu söylenebilir.

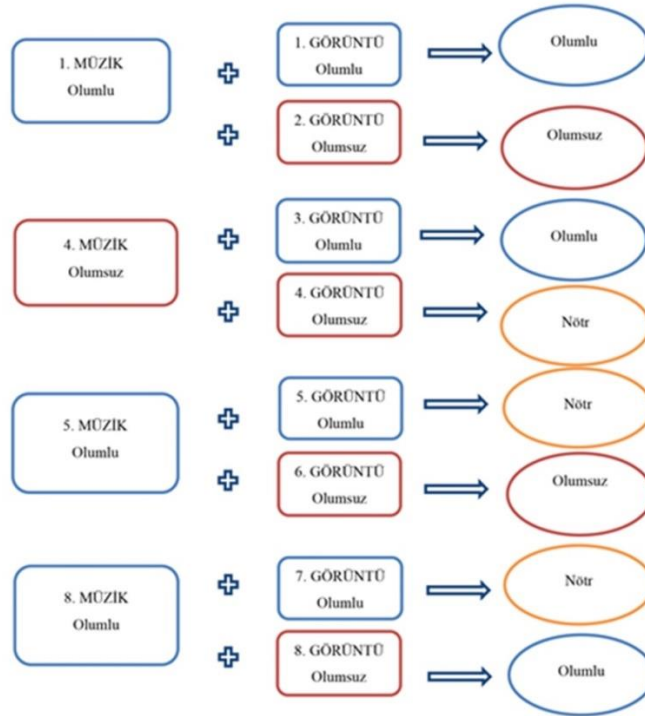
2. Aşamada ise Müziğin görüntü örnekleri üzerinden değerlendirilmesini içermektedir. 1. Müzik pozitif bir algıya sahip olup, yine pozitif algıya sahip 1. Görüntü ile değerlendirildiğinde olumlu bir sonuç vermiştir. Olumsuz algıya sahip 2. Görüntü ile değerlendirildiğinde ise olumsuz bir etki yaratmıştır. Bu durum Görsel materyalin etkisinin daha baskın olduğu şeklinde yorumlanabilir. Durum 4. 5. ve 8. Müzik açısından incelendiğinde sonuçların çeşitlilik içerdiği görülebilmektedir (Şekil 12).

Ayrı değerlendirildiğinde her ikisinin de olumlu algı yarattığını bildiğimiz görsel ve işitsel örneklerin bir arada değerlendirildiğinde nötr bir etkiye sahip olması ilginçtir. Bu durum işitsel materyalin etkisinin daha baskın olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ancak bu sonuç 1. Müzik değerlendirmesinde ortaya çıkan, görsel materyalin baskın olma durumu ile ters düşmektedir. Belirlenen müzik örneğinin işitsel algısı pozitif iken, görüntü örneğinin negatif olması durumunda, birlikte değerlendirilen verilerin sonucu değişkenlik gösterebilir şeklinde değerlendirilebilir.

Algı çevreden gelen görsel veya işitsel etkiler ile belleğin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan duyumsamalar bütünü olarak ifade edilebilir. Çevreden gelen her bir uyarı insanlar üzerinde farklı hissiyat ve algı oluşturabilir. Bu durum kişinin

karakteri, çevresi ve yaşam tecrübesi ile şekillenebilir. Gibson insan duyarlarının uyarıldıkları zaman çalıştığını, bu uyarıların kaynağının da bireyin çevresi olduğunu ifade etmektedir (Gür,1996). Ayrıca algıda mekansal bütünlük, kültür endüstrisi için de önemli bir ilke haline gelmiştir. Günümüzde üretilen reklamların, müzik videolarının ve filmlerin tek amacı izleyiciye görsel-işitsel bir şölen yaşatmak haline gelmiştir (Aslan ve ark. 2014). İnsanlar, gördükleriyle ilgili görsel olan bilgilerin özellikle farkındadır. Bu, insanların bilgiyi yalnızca görsel terimlerle yorumladıkları anlamına gelmez; daha ziyade, görsel uyarılar ilişkili bilgileri çağrıştırmada etkilidir. Dergi reklamları, okuyucunun sunulan görsel materyalden farklı olarak sahnenin diğer yönlerini tanımak için hayal gücüne (ve önceki deneyimine) dayanır. Dolayısıyla görsel malzeme, sunulan bilgilerle daha önce ilişkilendirilmiş olan diğer türdeki bilgileri uyandırmada özellikle etkilidir (Kaplan ve Kaplan, 1989).

Çalışma sonucunda elde edilen veriler, insanların görsel seçimlerinde işitsel algılarının etkili olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda çevresel tercihlerin ve düşüncelerin şekillendirilmesinde ses-görüntü uyumunun rolü, sesin görüntü etkisiyle sağladığı bilginin içeriğine göre şekillendiği şeklinde yorumlanabilir. Birbirinden bağımsız ve birlikte değerlendirildiğinde farklı sonuçlar içeren görsel ve işitsel veriler daha kapsamlı çalışmalarla incelenebilir. Müzik eğitimi alan ve 14-18 yaş arası değişen katılımcılara sahip çalışmanın, farklı yaş grupları ve farklı sanat eğitimi alan katılımcılar üzerinde uygulanarak geliştirilmesi ve karşılaştırma yapılması önerilebilir.



Şekil 12. Müzik ve Görüntü örneklerinin değerlendirme sonucu

KAYNAKLAR

- Acar C, Kurdoglu, B C, Kurdoglu O, Acar H (2006). Public preferences for visual quality and management in the Kackar Mountains National Park (Turkey). *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 13(6), 499-512.
- Aslan, F, Mustan Dönmez B, Yılmaz B (2014). Görsel ve işitsel sanatların doğa ile olan köprüsü: Peyzaj Mimarlığı. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 4(9), 99-106.
- Akgül Barış D, Akgül E (2007). Tarihsel Bir Perspektifte Türk Müzik ve Peyzaj Sanatında Kültürel Paralellikler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 707-718.
- Carles J L, Barrio I L, De Lucio J V (1999). Sound influence on landscape values. *Landscape and urban planning*, 43(4), 191-200.
- Boltz M G, Ebendorf B, Field B (2009). Audiovisual interactions: The impact of visual information on music perception and memory. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 27(1), 43-59.
- Çağlayan S, Korkmaz M, Öktem G (2014). Sanatta Görsel Algının Literatür Açısından Değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, Şubat 3:(1), 160-173.
- Dupont L, Antrop M, Van Eetvelde, V (2015). Does landscape related expertise influence the visual perception of landscape photographs? Implications for participatory landscape planning and management. *Landscape and Urban Planning*, 141, 68-77.

- Gezer H (2012). Mekânı Kavrama Sürecinde Algılama Bileşenleri. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (21), 1-10.
- Gür Öymen Ş (1996). Mekân Örgütlenmesi. *Gür Yayıncılık, Trabzon*, s.257.
- Kaplan R, Kaplan S (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge university press.
- Kaplan A., Hepcan Ç C (2004). Ege Üniversitesi Kampüsü 'Sevgi Yolu'nun Görsel (Etki) Değerlendirme Çalışması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(1), 159-167.
- Kayalar D D, Sazak N (2018). Theta, Alpha, Smr Beyin Dalgalarının Müzik Türleriyle Olan Etkileşimi: Bir Nexus-10 EEG Çalışması. *Çevrimiçi Müzik Bilimleri Dergisi*, 3(1), 149-165. Doi: <http://dx.doi.org/10.31811/ojomus.435201>
- Korkut A B, Şişman E E, Özyavuz M (2010). *Peyzaj Mimarlığı*. Verda Yayıncılık, Kayseri.
- Li Y (2017). Landscape as Music: A New Approach to the Study the Spiritual Beauty in Landscape Design. *Tokhmechian A. ve Gharehbaglou M., 2018 Music, Architecture and Mathematics in Traditional Iranian Architecture. Nexus Netw J* (20):353-371.
- Lynch K (1960). *The Image of the City*. The Mit Press, Cambridge, Massachusetts.
- Meredith M A, Stein B E (1986). Spatial factors determine the activity of multisensory neurons in cat superior colliculus. *Brain research*, 365(2), 350-354.

Müderrişoğlu H, Eroğlu E (2006). Bazı İbrelİ Ağağların Kar Yüku Altında Görsel Algılanmasındaki Farklılıklar. Türkiye Ormancılık Dergisi, 7(1), 136-146.

Rapoport A (1977). Human Aspects of Urban Form, Pergamon Press, Oxford, UK

Shajari Aghdam Y (2018). Resim ve Müzik İlişkinde Dođaçlama ve Renk. Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Sanatta Yeterlilik Tezi.

Scruton R (1979). The Aesthetics of Architecture, Methuen.

Tokhmechian, A., & Gharehbaglou, M. (2018). Music, Architecture and Mathematics in Traditional Iranian Architecture. Nexus Network Journal, 20(2), 353-371.

Effect of Industrial Refining Process on Fatty Acid, Sterol, Volatile Compound Profile and 3-MCPD Ester Content of Canola and Corn Oils

Aslı YILDIRIM VARDİN¹, **Aslı YORULMAZ*¹**

¹ *Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Engineering, Food Engineering Department, 09100, Aydın/ Turkey*

Abstract: The study reports the changes in fatty acid and sterol composition; as well as volatile and 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) ester content of two commercial vegetable oils at different steps of refining process. Canola and corn oils were collected from neutralization, bleaching, winterization and deodorization stages of a chemical refining plant and oil samples were evaluated for fatty acid, sterol, volatile compounds and 3-MCPD ester contents. Fatty acid and sterol profiles were determined using IUPAC and AOCS Official Methods respectively and 3-MCPD ester content was determined using DGF C VI 18 (10) Official Method. Results have shown that total sterol contents decreased throughout the process by 15.22% and 42.57% for canola and corn oils, respectively. Total volatiles of canola oil decreased gradually during refining, however corn oil had significant increases at bleaching step. 3-MCPD ester contents were between 0.19-0.26 mg kg⁻¹ for corn and 0.20-0.48 mg kg⁻¹ for canola oils. Deodorization was found to be the most influential refining stage for formation of 3-MCPD esters.

Keywords: 3-MCPD ester, fatty acid, refining, sterol, volatile compounds

Endüstriyel Rafinasyon İşleminin Kanola ve Mısır Yağlarının Yağ Asidi, Sterol, Uçucu Bileşen Profili ve 3-MCPD Ester İçeriğine Etkisi

Öz: Çalışma, farklı rafinasyon aşamalarındaki ticari bitkisel yağların 3-monokloropropan-1,2-diol (3-MCPD) ester miktarı ve uçucu bileşen miktarının yanısıra yağ asidi ve sterol bileşimlerinde meydana gelen değişiklikleri rapor etmektedir. Kanola ve mısır yağları, kimyasal rafinasyon gerçekleştiren bir işletmenin nötralizasyon, ağartma, vinterizasyon ve deodorizasyon aşamalarından temin edilmiş ve yağ asidi, sterol, uçucu bileşenler ve 3-MCPD ester içerikleri yönünden değerlendirilmiştir. Yağ asidi ve sterol profilleri sırasıyla IUPAC ve AOCS Resmi Metotları kullanılarak, 3-MCPD ester miktarı ise DGF C VI 18 (10) Resmi Metodu kullanılarak belirlenmiştir. Çalışma sonuçları sterollerin toplam miktarlarının işlem boyunca kanola ve mısır yağları için sırasıyla %15.22 ve %42.57 düzeylerinde azaldığını göstermiştir. Kanola yağının toplam uçucu madde miktarı rafinasyon sırasında kademeli olarak azalmıştır, ancak mısır yağında ağartma aşamasında önemli derecede artış olmuştur. 3-MCPD ester miktarı mısır yağı için 0.19-0.26 mg kg⁻¹, kanola yağı için ise 0.20-0.48 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Deodorizasyonun 3-MCPD ester oluşumu için en önemli basamak olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: 3-MCPD ester, rafinasyon, sterol, uçucu bileşenler, yağ asidi

INTRODUCTION

Crude vegetable oils contain some impurities such as free fatty acids, phosphatides, waxes, oxidation products, color pigments and odorants which impair organoleptic properties and stability. Therefore most edible oils are refined before consumption. There are several stages in refining process, namely, degumming, neutralization, bleaching and deodorization and each step affects the composition of the oil. There are a number of reports evaluating the effect of refining process on various constituents of different types of oils. Cottonseed oil has been evaluated for the change in tocopherol, sterol content and fatty acid composition (El-Mallah et al., 2011); sunflower oil for tocopherol content (Naz et al., 2011; Tasan and Demirci, 2005; Alpaslan et al., 2001), *trans* fatty acids (Tasan and Demirci, 2003), polycyclic aromatic hydrocarbons (Teixeira et al., 2007); soybean oil for phospholipid, chlorophyll and tocopherol content (Jung et al., 1989), sterol (Johansson and Hoffmann, 1979), steradien, steryl ester, polymeric glycerides (Ferrari et al., 1996), conjugated dien content (Bachari-Saleh et al., 2013); coconut oil for fatty acid composition (Petrauskaitė et al.,

2000); tea seed oil for fatty acid composition, sterol, α -tocopherol, vitamin D₃ and squalene content (Wei et al., 2015); safflower oil for sterol and tocopherol content (Ortega-García et al., 2006); rice bran oil for oryzanol content (Krishna et al., 2001) fatty acid, diglyceride, tocopherol and tocotrienol content (Hoed et al., 2006); wheat germ oil for tocopherol and fatty acids (Wang and Johnson, 2001); olive oil for wax, fatty alcohol (Tubaileh et al., 2002), phenolic compound distribution (Garcia et al., 2006); hazelnut oil for fatty acids, tocopherol and sterols (Karabulut et al., 2005); canola oil for fatty acids, polar compounds (Farhoosh et al., 2009); rapeseed oil for 4-vinylsyringol and phenolics (Kraljić et al., 2015); Moringa oleifera seed oil for density, viscosity, saponification value, fatty acids and oxidation indices (Sánchez-Machado et al., 2015); peanut, sunflower, maize, palm nut and lampante olive oils for phytosterol oxidation products (Bortolomeazzi et al., 2003). Although substantial effort has been paid to

* **Corresponding Author:** asliyorulmaz@adu.edu.tr

The submitted date: May 25, 2021

The accepted date: August 24, 2021

determine the effect of refining on some minor compounds of various vegetable oils, there is no information on the influence of refining steps on volatile components of vegetable oils. Hence, the first aim of the work was to investigate the change in volatile components together with fatty acids and individual sterols.

3-Monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) is a process contaminant which may be formed at excessive temperatures in the presence of chloride. It can be found either in free or ester forms in different foods. There are various factors promoting the formation of 3-MCPD esters during oil refining (Matthäus et al., 2011; Pudel et al., 2011) and therefore each one of the refining stage may have incompatible effect on the formation of ester-linked 3-MCPD. Hence the refining process was attributed as target operation for mitigation strategies (Craft et al., 2012). Different vegetable oils have different capabilities to form 3-MCPD esters (Pudel et al., 2011). Additionally there's scarce information in literature about the impact of different processing conditions on the formation of 3-MCPD esters. Because the first step of characterization and reduction of 3-MCPD esters lies in the knowledge of their detection during different processes, in the current study, individual steps of oil refining are evaluated for their potency to form ester bound 3-MCPD in order to bring more clearance into the further characterization and mitigation studies.

MATERIAL AND METHODS

Oil Samples

Canola and corn oil samples were kindly supplied from an industrial refining plant.

Refining Procedures

Canola and corn oils were obtained from processing lines of refineries. Both types of oils were processed in the same way, in four different steps: degumming-neutralizing, bleaching, winterization and deodorization. Chemical refining was performed as follows: In the first step, the crude oil was heated up to 80°C. Phosphoric acid (85%) was added at 0.05% level as degumming agent and the mixture was stirred for 5-10 minutes. Afterwards, oil was mixed with 15-16% Be' NaOH for 15-20 minutes. The soapstock was separated from the oil by centrifuging and the oil was washed with 2% water and centrifuged again. The neutralized oil was then dried with vacuum driers to remove the remaining water present in the oil. In bleaching step, neutralized oil was heated to 100-110°C and 0.4-0.8% of bleaching earth was added. The mixture was heated for 30-45 min and filtered. The filtration was accomplished at 100-120°C under 70 mbar vacuum to remove bleaching earth and adsorbed constituents from the oil. In the next step, winterization was achieved by cooling the oil to 7-

10°C and then filtering to discard the waxes and saturated fraction. Finally, the oil was deodorized at 155-245°C under 2.5-4 mbar vacuum to eliminate the volatile compounds. The representative samples of 250 mL were stored at -18°C in nitrogen atmosphere until analysis.

Analyses

Fatty acid composition

The fatty acid methyl esters were prepared according to International Union of Pure and Applied Chemistry (1987). A gas chromatograph GC 2010 (Shimadzu, Kyoto, Japan) equipped with a flame ionization detector (T = 240°C), split/splitless injector (T = 290°C) and DB-23 fused silica capillary column (60 m x 0.25mm i.d. and 0.25 µm film thickness) (J&W Scientific) was employed to analyze individual fatty acids. Oven temperature was 195°C. Nitrogen was used as carrier gas with a flow rate of 1 mL/min and the split ratio was 80:1.

Sterol composition

Sterol contents of oil samples were determined according to AOCS Official Method Ch 6-91 (2003). Sterol derivatives were analyzed using a gas chromatography instrument (Shimadzu, Kyoto, Japan) equipped with a split/splitless injector (T = 280°C), flame ionization detector (T = 290°C) and HP-5 fused silica capillary column (30 m, 0.25 mm i.d. and 0.25 mm film thickness) (Chrom Tech., Apple Walley, MN, USA) was employed for chromatographic elution. 5 α -cholestan-3 β -ol was used as internal standard. Nitrogen was the carrier gas with a flow rate of 0.8 mL/min and the split ratio was 50:1.

Volatile compound analysis

Static headspace gas chromatography-mass spectrometry (SHSGC-MS) was employed to determine the volatile profile of oils. The headspace of oils were analyzed by Agilent 7697A model (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) headspace sampler. The headspace was connected to a 7820A model (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) gas chromatograph and associated with a mass selective detector of Agilent 5975 model (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA). A 10 mL of sample was placed in a 20 mL vial which is sealed with poly(tetrafluoroethylene) (PTFE)/silicone septum. The extraction conditions were as follows: Oven temperature, 120°C; loop temperature, 130°C; transfer line temperature, 140°C; vial equilibration time, 120 min. The chromatographic elution was carried out using HP-5MS column (30 m, 0.25 mm i.d. and 0.25 mm film thickness) (Chrom Tech., Apple Walley, MN, USA) with the following temperature program: 40°C, held for 5 min; 2°C/min up to 110°C, held for 1 min; 5°C/min up to 150°C, held for 1 min; 10°C/min up to 250°C, held for 20 min. The carrier gas was helium with a flow rate of 1 mL/min. The

injection port, MS source and MS quadrupole temperatures were set at 160°C, 230°C and 150°C respectively. The library of Wiley was used to identify the volatile compounds.

Analysis of 3-MCPD esters

The 3-MCPD ester contents were determined according to the DGF Standard Method C-VI 18 (10) (2009). The chromatographic separation was achieved using a capillary column (Restek Rxi-5 MS column, 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm) and the injector was run in splitless mode. Carrier gas was helium with a flow rate of 1.18 mL/min. The oven temperature programme was set as follows: 80°C raised to 155°C with a heating rate of 5°C/min and then it was raised to 300°C with 60°C/min and held for 5 minutes. Temperature of ion source and interface in mass spectrometer was 200 and 280°C, respectively. Quantification of the results was carried out by monitoring characteristic ions at m/z 150 for 3-MCPD-d5 and m/z 147 for 3-MCPD.

Statistical analysis

Statistical analysis was carried out using SPSS 15 statistical software (SPSS Inc., Chicago, USA). Data were evaluated by one-way ANOVA procedure using the Duncan's multiple range test to see if there are any significant differences between refining steps. A *p* value of less than 0.05 was considered significant. All of the trials and analyses were duplicated.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 shows the change in fatty acid composition of oils during refining. Main fatty acid was oleic acid (65.21-65.91%) for canola oil, whereas linoleic acid was found to be predominant for corn oil (56.44-57.74%). Besides, myristic (C14:0), pentadecanoic acid (C15:0), pentadecenoic acid (C15:1), palmitic (C16:0), palmitoleic (C16:1), linolenic (C18:3), arachidic (C20:0), myristic (C14:0), heptadecanoic (C17:0), heptadecenoic (C17:1), stearic (C18:0) and gadoleic (C20:1) acids were determined. The fatty acid composition of oils mainly covered the widely acknowledged limits for

each type of oil determined in previous works (Karabulut et al., 2005; Mariod et al., 2006).

The change in sterol contents of oils during refining was given in Table 2. β-sitosterol, Δ-5-avenasterol, campesterol, brassicasterol, 24-methylene-cholesterol, campestanol, stigmasterol, Δ-7-campesterol, clerosterol, sitostanol, Δ-5-24-stigmastadienol, Δ-7-stigmastenol and Δ-7-avenasterol were identified in samples. Individual sterol contents and composition were mainly comparable to previous works determined for corn (Verleyen et al., 2002) and canola (Hamama et al., 2003) oils. Total sterols content of canola oil decreased from 8295.43 mg/kg to 7032.23 mg/kg as a result of refining process. A similar reduction (from 8912.02 mg/kg to 6752.06) because of refining was also observed in corn oil. The reduction ratio in total sterol was 15.22% and 42.57% in the same order. Neutralization step led to increases in both individual (campesterol, stigmasterol, beta-sitosterol, delta-5,24-stigmastadienol, delta-7-stigmastenol, delta-7-avenasterol) and total sterols contents of corn oil. In literature it was reported that during neutralization, large parts of the phytosterols (9-21%) are transferred by liquid-liquid partitioning to the soapstock (Gutfinger and Letan, 1974; Karaali, 1985). However in the study of Drira et al. (2018) it was stated that Δ-7-stigmastenol content of olive pomace oil increased during neutralization stage in accordance with the results of the current study. The major sterol was β-sitosterol and had a similar trend with total sterols. β-sitosterol comprised 51.56% of canola and 64.57% of corn oils on average. Campesterol was the other outstanding phytosterol covering about 35.89% of canola and 17.19% of corn oils. Canola oil was distinguished with its high brassicasterol content (8.92-10.16%). Stigmasterol contents of corn oil were higher with an average value of 5.77%. Total sterol content and individual sterol ratios were generally within the limits established for vegetable oils, set by Turkish Food Codex (2012) except for Δ-5-avenasterol which was found to be slightly lower than the threshold limit.

Table 1. Fatty acid composition of canola and oils throughout refining (%)

	C14:0	C15:0	C15:1	C16:0	C16:1	C17:0	C17:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1
Canola oil													
Crude	0.05 ^B	0.02 ^A	0.01 ^A	4.60 ^B	0.20 ^B	0.04 ^A	0.06 ^A	1.53 ^{AB}	65.21 ^A	20.04 ^{AB}	0.09 ^B	7.46 ^B	0.50 ^{AB}
Neutralized	0.04 ^A	0.03 ^A	0.02 ^B	4.23 ^A	0.19 ^{AB}	0.04 ^A	0.05 ^A	1.58 ^C	65.91 ^B	19.97 ^A	0.05 ^{AB}	7.26 ^B	0.55 ^B
Bleached	0.04 ^{AB}	0.02 ^A	0.01 ^{AB}	4.42 ^B	0.18 ^A	0.04 ^A	0.06 ^A	1.51 ^A	65.52 ^{AB}	20.22 ^{BC}	0.05 ^{AB}	7.32 ^B	0.48 ^A
Winterized	0.05 ^{AB}	0.01 ^A	0.02 ^B	4.46 ^B	0.19 ^A	0.04 ^A	0.05 ^A	1.56 ^{BC}	65.32 ^A	20.32 ^C	0.02 ^A	7.31 ^B	0.49 ^{AB}
Deodorized	0.05 ^{AB}	0.02 ^A	0.01 ^{AB}	4.53 ^B	0.19 ^{AB}	0.04 ^A	0.05 ^A	1.55 ^{ABC}	65.33 ^A	20.36 ^C	0.39 ^C	6.70 ^A	0.50 ^{AB}
Corn oil													
Crude	0.03 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a	11.11 ^b	0.09 ^a	0.06 ^{ab}	0.03 ^a	1.89 ^a	28.77 ^{bc}	56.61 ^{bc}	0.07 ^a	0.89 ^a	0.36 ^a
Neutralized	0.03 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a	11.31 ^b	0.11 ^b	0.07 ^b	0.02 ^a	1.98 ^a	27.58 ^a	57.41 ^c	0.09 ^a	0.91 ^a	0.34 ^a
Bleached	0.03 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a	11.07 ^b	0.10 ^{ab}	0.07 ^{ab}	0.03 ^a	1.96 ^a	28.30 ^b	57.00 ^{bc}	0.07 ^a	0.89 ^a	0.36 ^a
Winterized	0.03 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a	10.88 ^{ab}	0.12 ^b	0.07 ^{ab}	0.02 ^a	1.95 ^a	28.91 ^c	56.44 ^a	0.13 ^a	0.90 ^a	0.37 ^a
Deodorized	0.03 ^a	0.01 ^a	0.01 ^a	10.44 ^a	0.10 ^{ab}	0.06 ^a	0.03 ^a	1.97 ^a	30.92 ^c	57.74 ^b	0.11 ^a	0.81 ^a	0.43 ^b

Different superscript letters in the same column indicate significant differences (*p*<0.05) between different steps of refining for canola (A-C) and corn (a-c) oils.

Table 2. Sterol contents of canola and corn oils during refining (mg kg⁻¹)

	Brassica-sterol	24-methylene-cholesterol	Campe-sterol	Campe-stanol	Stigma-sterol	Δ-7-Campe-sterol	Clero-sterol	β-sitosterol
Canola oil								
Crude	842.74 ^C	2.32 ^A	3043.54 ^B	7.60 ^A	27.14 ^A	9.05 ^A	30.20 ^C	4123.66 ^{AB}
Neutralized	796.98 ^{BC}	1.33 ^A	2921.60 ^B	6.32 ^A	24.34 ^A	12.48 ^A	35.23 ^C	4065.82 ^{AB}
Bleached	726.82 ^B	4.09 ^A	2842.41 ^B	4.96 ^A	33.90 ^A	18.15 ^A	19.25 ^B	4217.21 ^B
Winterized	722.89 ^B	1.19 ^A	2801.03 ^B	1.00 ^A	21.46 ^A	17.94 ^A	1.81 ^A	4241.63 ^B
Deodorized	637.35 ^A	3.99 ^A	2538.36 ^A	1.97 ^A	24.30 ^A	12.08 ^A	16.18 ^B	3629.79 ^A
Corn oil								
Crude	7.27 ^C	6.02 ^C	1651.77 ^b	114.60 ^e	434.71 ^a	9.43 ^b	35.48 ^a	5090.18 ^b
Neutralized	1.36 ^a	-	2389.88 ^d	67.41 ^b	597.97 ^b	0.19 ^a	22.05 ^a	8302.79 ^e
Bleached	2.63 ^b	11.44 ^e	1715.68 ^b	73.69 ^c	446.36 ^a	2.41 ^a	31.70 ^a	5565.41 ^c
Winterized	9.27 ^d	5.89 ^b	1879.25 ^c	82.10 ^a	508.13 ^a	1.79 ^a	25.68 ^a	5520.82 ^d
Deodorized	17.32 ^e	7.46 ^d	1498.39 ^a	82.78 ^d	472.23 ^a	3.37 ^a	22.40 ^a	4281.63 ^a
	Sitostanol	Δ-5-avena-sterol	Δ-5,24 stigma-stadienol	Δ-7-stigma-sterol	Δ-7-avena-sterol	Total Sterols		
Canola oil								
Crude	15.97 ^A	135.24 ^A	27.80 ^A	20.11 ^A	10.01 ^A	8295.43 ^B		
Neutralized	3.69 ^A	122.67 ^A	21.55 ^A	19.87 ^A	11.80 ^A	8023.75 ^B		
Bleached	65.85 ^A	58.62 ^A	39.98 ^B	19.28 ^A	6.31 ^A	8056.89 ^B		
Winterized	5.47 ^A	109.63 ^A	45.65 ^B	16.17 ^A	6.57 ^A	7991.32 ^B		
Deodorized	2.39 ^A	102.44 ^A	39.47 ^B	16.61 ^A	7.25 ^A	7032.23 ^A		
Corn oil								
Crude	275.91 ^d	135.68 ^b	27.19 ^a	45.63 ^a	46.17 ^d	8912.02 ^c		
Neutralized	124.37 ^a	95.64 ^a	41.51 ^a	56.34 ^c	58.78 ^e	11758.34 ^d		
Bleached	177.06 ^b	101.82 ^a	47.18 ^c	44.81 ^a	37.57 ^c	8257.82 ^b		
Winterized	176.14 ^c	75.73 ^b	48.12 ^d	52.25 ^b	44.31 ^c	8429.49 ^c		
Deodorized	153.94 ^c	83.94 ^a	45.23 ^c	45.33 ^e	38.03 ^e	6752.06 ^a		

Different superscript letters in the same column indicate significant differences ($p < 0.05$) between different steps of refining for canola (A-C) and corn (a-e) oils.

Volatile compounds of oil samples were analyzed by gas chromatography coupled with mass spectrometry using static headspace extraction technique. Total peak areas of volatile compounds at different stages of refining for oils were given in Figure 1.

Canola oil was found to be poorer for volatile compounds, when compared to corn oil. Total volatile loss during refining was 86.81% and 84.50% for canola and corn oils respectively. Total volatiles decreased gradually for canola oil, however an increase was observed at bleaching step of corn oil. The increase in volatile components might be due to the decomposition of hydroperoxides into lower-molecular-weight compounds during bleaching step as was earlier indicated by Qizhi et al. (2008). Some selected volatiles determined comparatively in higher amounts for corn and canola oils was given in Table 3. Similar to total volatile content, individual volatiles had increments at bleaching step, and decreased after then in the case of corn oil. Pyrazine, 2,5-dimethyl-; furan-2-methyl; and 2-octyne were conspicuous peaks for corn oil; and nonanal was found to be in significant amounts for canola. After winterization stage there was a considerable loss of

volatiles. It is well-known that the volatile loss during deodorization is due to the stripping effect of steam which lead to the removal of volatiles (Hoed et al., 2006). The same trend was observed within the current study.

The changes in the content of 3-MCPD esters of corn and canola oils during different steps of refining was shown in Figure 2. The content of 3-MCPD esters varied between 0.19 and 0.26 mg kg⁻¹ for corn oil in accordance with previous results (Kuhlmann, 2011). The maximum concentration of ester bound 3-MCPD was detected during

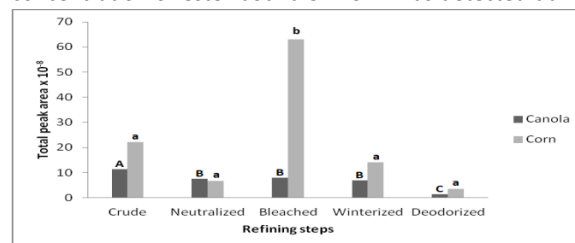


Figure 1. Change in total volatile contents of canola and corn oils during refining

Different superscript letters indicate significant differences ($p < 0.05$) between different steps of refining for canola (A-C) and corn (a-e) oils.

Table 3. Selected volatile compounds of corn and canola oils during refining (GC-MS-MS peak area $\times 10^{-6}$)

Selected volatiles	Crude	Neutralized	Bleached	Winterized	Deodorized
Heptanal	-	-	12.72	8.48	5.92
Trans-2-heptenal	-	-	-	-	22.68
Trans-2-trans-4-heptadienal	0.82	7.63	-	11.93	5.72
Octanal	7.92	3.71	-	10.54	4.35
Nonanal	12.79	10.80	28.98	25.05	16.52
Corn oil					
2-furanmethanol	57.39	30.68	-	-	-
Pyrazine, 2,5-dimethyl-	918.22	28.09	-	-	-
Furan-2-methyl	130.29	48.86	134.61	45.91	-
1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde, 5-methyl-7-	4.63	0.91	-	-	-
Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 2-methylene-	-	-	51.16	-	-
2-Phenyl-2-butenal	13.98	11.70	-	-	-
2-Octyne	-	-	199.40	10.64	-
5-Methyl-2-phenyl-2-hexenal	2.75	2.83	4.81	1.62	-

deodorization step in accordance with the former works in literature (Pudel et al., 2011; Matthäus et al., 2011) which underline that deodorization was the most effective stage inducing the formation of 3-MCPD esters for different oils. The concentration of 3-MCPD esters were generally higher in corn oils when compared to canola oils except the last step of refining, namely deodorization. In literature, it was highlighted that different oils from various origins have different capabilities to form 3-MCPD esters. Matthäus et al. (2011) reported that rapeseed oil showed amounts of 3-MCPD esters and related compounds below 1 mg/kg after heat treatment, while corn oil contained much higher amounts of the esters in accordance with the presented results. The precursors for the formation of 3-MCPD esters were defined as monoacylglycerols (MAGs), diacylglycerols (DAGs) and phospholipids (Hamlet et al., 2004a; Hamlet et al., 2004b). Moreover Calta et al. (2004) and Velíšek et al. (2003) reported that the formation of free 3-MCPD strongly

depends on temperature and the amount of lipids, salt, water and glycerol. In addition to triglycerides (TAGs) fats and oils comprise of different amounts of free fatty acids, MAGs and DAGs depending on the origin of the raw material. All of these compositional parameters were attributed as a possible source of the formation of 3-MCPD esters (Matthäus et al., 2011). The unrefined canola oil contained 0.20 mg kg⁻¹ 3-MCPD esters and the concentration increased to 0.48 mg kg⁻¹ after deodorization. The results were in accordance with former works (Kuhlmann, 2011).

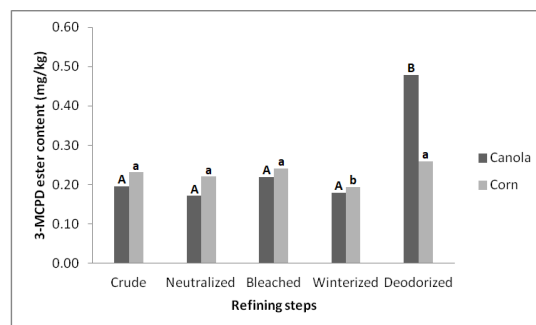


Figure 2. Changes in 3-MCPD ester contents of corn and canola oils during refining

Different superscript letters indicate significant differences ($p < 0.05$) between different steps of refining for canola (A-C) and corn (a-e) oils.

CONCLUSION

The results of the study clearly showed that individual refining stages were directly influential on the composition of canola and corn oils. Total sterol content of canola and corn oils were between 8295.43-7032.23 mg kg⁻¹ and 11758.34-6752.06 mg kg⁻¹ respectively. The reduction ratio in total sterol was 15.22% and 42.57% in the same order. Canola oil was found to be poorer for volatile compounds, when compared to corn oil. Total volatile loss during refining was 86.81% and 84.50% for canola and corn oils respectively. Total volatiles of canola oil decreased gradually during refining, however corn oil had significant increases at bleaching step. The maximum amount of 3-MCPD esters was detected during deodorization step in accordance with a number of previous studies. The concentration of 3-MCPD esters were generally higher in corn oils when compared to canola oils except deodorization stage.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors are indebted to Mesut Uyanık and Mucahit Kıvrak for their valuable contribution.

REFERENCES

- Alpaslan M, Tepe S, Simsek O (2001) Effect of Refining Processes on the Total and individual Tocopherol Content in Sunflower Oil. *International Journal of Food Science and Technology* 36: 737-739.

- AOCS (2003) Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society AOCS Press, Champaign.
- Bachari-Saleh Z, Ezzatpanah H, Aminafshar M, Safafar H (2013) The Effect of Refining Process on the Conjugated Dienes in Soybean Oil. *Journal of Agricultural Science and Technology* 15: 1185-1193.
- Bortolomeazzi R, Cordaro F, Pizzale L, Conte LS (2003) Presence of Phytosterol Oxides in Crude Vegetable Oils and Their Fate During Refining. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51: 2394-2401.
- Calta P, Velišek J, Doležal M, Hasnup S, Crews C, Réblová Z (2004) Formation of 3-Chloropropane-1,2-Diol in Systems Simulating Processed Foods. *European Food Research and Technology* 218: 501-506.
- Craft BD, Nagy K, Sandoz L, Destailhats F (2012) Factors Impacting the Formation of Monochloropropanediol (MCPD) Fatty Acid Diesters During Palm (*Elaeis guineensis*) Oil Production. *Food Additives and Contaminants: Part A* 29: 354-361.
- DGF (2009) German Standard Methods for the Analysis of Fats and other Lipids: C-VI 18 (10) A & B, Ester-Bound 3-Chloropropane-1,2-Diol (3-MCPD Esters) and Glycidol (Glycidyl Esters): Determination in Fats and Oils by GC-MS, WVG. 2009.
- Drira M, Jabeur H, Marrakchi F, Bouaziz M (2018) Delta-7-stigmastenol: Quantification and Isomeric Formation During Chemical Refining of Olive Pomace Oil and Optimization of the Neutralization Step. *European Food Research and Technology* 244: 2231-2241.
- El-Mallah MH, El-Shami SM, Hassanien MMM, Abdel-Razek AG (2011) Effect of Chemical Refining Steps on the Minor and Major Components of Cottonseed Oil. *Agriculture and Biology Journal of North America* 2: 341-349.
- Farhoosh R, Einafshar S, Sharayei P (2009) The Effect of Commercial Refining Steps on the Rancidity Measures of Soybean and Canola Oils. *Food Chemistry* 115: 933-938.
- Ferrari RA, Schulte E, Esteves W, Bruhl L, Mukherjee KD (1996) Minor Constituents of Vegetable Oils during Industrial Processing. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 73: 587-592.
- Garcia A, Ruiz-Méndez MV, Romero C, Brenes M (2006) Effect of Refining on the Phenolic Composition of Crude Olive Oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 83: 159-164.
- Gutfinger T, Letan A (1974) Studies of Unsaponifiables in Several Vegetable Oils. *Lipids* 9: 658-663.
- Hamama AA, Bhardwaj HL, Starnier DE (2003) Genotype and Growing Location Effects on Phytosterols in Canola Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 80: 1121-1126.
- Hamlet CG, Sadd PA, Gray DA (2004a) Generation of Monochloropropanediols (MCPDs) in Model Dough Systems. 1. Leavened Doughs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52: 2059-2066.
- Hamlet CG, Sadd PA, Gray DA (2004b) Generation of Monochloropropanediols (MCPDs) in Model Dough Systems. 2. Unleavened Doughs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52: 2067-2072.
- Hoed VV, Depaemelaere G, Ayala JV, Santiwattana P, Verhé R, Greyt WD (2006) Influence of Chemical Refining on the Major and Minor Components of Rice Bran Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 83: 315-321.
- IUPAC (1987) Standard Methods for Analysis of Oils, Fats and Derivates, International Union of Pure and Applied Chemistry, 7th ed. IUPAC Method 2.301, Blackwell Scientific Publications.
- Johansson A, Hoffmann I (1979) The Effect of Processing on the Content and Composition of Free Sterols And Sterol Esters in Soybean Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 56: 886-889.
- Jung MY, Yoon SH, Min DB (1989) Effect of Processing Steps on the Contents of Minor Compounds and of Soybean Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 66: 118-120.
- Karaali, A (1985) The Effects of Refining on the Chemical Composition of Turkish Sunflower Seed Oil. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 87: 112-117.
- Karabulut I, Topcu A, Yorulmaz A, Tekin A, Ozay DS (2005) Effects of the Industrial Refining Process on Some Properties of Hazelnut Oil. *European Journal of Lipid Science and Technology* 107: 476-480.
- Kraljić K, Škevin D, Barišić L, Kovačević M, Obranović M, Jurčević I (2015) Changes in 4-Vinylsringol and Other Phenolics During Rapeseed Oil Refining. *Food Chemistry* 187: 236-242.
- Krishna AG, Khatoon GS, Shiela PM, Sarmandal CV, Indira TN, Mishra A (2001) Effect of Refining of Crude Rice Bran Oil on the Retention of Oryzanol in the Refined Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 78: 127-131.
- Kuhlmann J (2011) Determination of Bound 2, 3-Epoxy-1-Propanol (Glycidol) and Bound Monochloropropanediol (MCPD) in Refined Oils. *European Journal of Lipid Science and Technology* 113: 335-344.
- Qizhi L, Yonghui H, Haiyan Z, Bedgood Jr DR, Prenzler PD, Robards K (2008) The Quality and Volatile-Profile Changes of Camellia Oil (Camellia Oleifera Abel) Following Bleaching. *European Journal of Lipid Science and Technology* 110: 768-775.
- Mariod A, Matthäus B, Eichner K, Hussein IH (2006) Effects of Processing on the Quality and Stability of Three Unconventional Sudanese Oils. *European Journal of Lipid Science and Technology* 108: 298-308.
- Matthäus B, Pudel F, Fehling P, Vosmann K, Freudenstein A (2011) Strategies for the Reduction of 3-MCPD Esters and Related Compounds in Vegetable Oils. *European Journal of Lipid Science and Technology* 113: 380-386.

- Naz S, Sherazi STH, Talpur FN (2011) Changes of Total Oil Processing. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 88: 127–132.
- Ortega-García J, Gámez-Meza N, Noriega-Rodríguez JA, Dennis-Quiñonez O, García-Galindo HS, Angulo-Guerrero JO, Medina-Juárez, LA (2006) Refining of High Oleic Safflower Oil: Effect on the Sterols and Tocopherols Content. *European Food Research and Technology* 223: 775–779.
- Petrauskaitė V, Greyt WFD, Kellens MJ (2000) Physical Refining of Coconut Oil: Effect of Crude Oil Quality and Deodorization Conditions on Neutral Oil Loss. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 77: 581–586.
- Pudel F, Benecke P, Fehling P, Freudenstein A, Matthäus B, Schwaf A (2011) On the Necessity of Edible Oil Refining and Possible Sources of 3-MCPD and Glycidyl Esters. *European Journal of Lipid Science and Technology* 113: 368-373.
- Sánchez-Machado DI, López-Cervantes J, Núñez-Gastélum JA, Mora-López GS, López-Hernández J, Paseiro-Losada P (2015) Effect of the Refining Process on Moringa Oleifera Seed Oil Quality. *Food Chemistry* 187: 53–57.
- Tasan M, Demirci, M (2003) *Trans* FA in Sunflower Oil at Different Steps of Refining. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 80: 825– 828.
- Tasan M, Demirci M (2005) Total and Individual Tocopherol Contents of Sunflower Oil at Different Steps of Refining. *European Food Research and Technology* 220: 251–254.
- Teixeira VH, Casal S, Oliveira MBPP (2007) PAHs Content in Sunflower, Soybean and Virgin Olive Oils: Evaluation Tocopherol and Tocopherol Species during Sunflower in Commercial Samples and During Refining Process. *Food Chemistry* 104: 106–112.
- Tubaileh RM, Garrido-Fernández A, Ruiz-Mendez MV, León-Camacho M, Graciani-Constante E (2002) Effects of Physical Refining on Content of Waxes and Fatty Alcohols of Refined Olive Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 79: 101–104.
- Turkish Food Codex (2012) Communiqué on Edible Vegetable Oils Called by Plant Names. *The Official Gazette of Republic of Turkey*, Number 28262, 12 April 2012.
- Velíšek J, Calta P, Crews C, Hasnip S, Doležal M. (2003). 3-Chloropropane-1, 2-Diol in Models Simulating Processed Foods: Precursors and Agents Causing Its Decomposition. *Czech Journal of Food Sciences* 21: 153.
- Verleyen T, Sosinska U, Ioannidou S, Verhe R, Dewettinck K, Huyghebaert A, Greyt WD (2002) Influence of the Vegetable Oil Refining Process on Free and Esterified Sterols. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 79: 947–953.
- Wang T, Johnson LA (2001) Refining High-Free Fatty Acid Wheat Germ Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 78: 71–76.
- Wei J, Chen L, Qiu X, Hu W, Sun H, Chen X, Bai Y, Gu X, Wang C, Chen H, Hu R, Zhang H, Shen G. (2015). Optimizing Refining Temperatures to Reduce the Loss of Essential Fatty Acids and Bioactive Compounds in Tea Seed Oil. *Food and Bioproducts Processing* 94: 136-146.

Koruma Statüsüne Sahip Kentsel Periferik Peyzajın, Peyzaj Değeri ve Ekoturizm Potansiyeli Açısından Analizi

Esra ÖZHANCI *¹ 

¹ Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Nevşehir

Öz: Doğal ve kültürel miras kavramı; yapısal mirası, somut olmayan kültürel değerleri ve peyzaj karakteri ve fizyonomisini içeren geniş bir çerçeveyi ifade eder. Özgün peyzaj karakteri zemininde gelişen ve yükselen bu alanlar, insan yaşayış biçimlerinin gelecek nesillere aktarılabilmesi, dünya kültürleri ve doğası için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada; kentsel periferi alanında bulunan, kaya oyma-ev kombinasyonu mimari yapısı ve özgün karakteri ile sit alanı statüsüne sahip Nar Kasabası (Nevşehir) doğal, kültürel ve fiziksel koşulları ile ele alınmış, peyzaj ve ekoturizm potansiyelinin belirlenmesi amacıyla analiz ve değerlendirmelerde bulunulmuştur. Bölgenin çok sayıda medeniyete ev sahipliği yapmış olması dolayısıyla yer altında ve mağara çevrelerinde kurgulanan yaşamsal faaliyet alanlarının öne çıkan değerler olması, kasabanın simgesel imajına uygun üst yapı ve donatı elemanlarının önemi, gününbirlik konaklamalar için de imkânlar oluşturulmasının avantaj sağlayacağı ve turistik mekân deneyiminde vadi boyu alanlarında da hayata geçirilmesi gibi tespitler ışığında önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Doğal ve kültürel miras, koruma, kentsel sürdürülebilirlik, Nar, Kapadokya.

Analysis of Urban Peripheral Landscape with Conservation Status in Terms of Landscape Value and Ecotourism Potential

Abstract: The concept of natural and cultural heritage refers to a broad framework that includes structural heritage, intangible cultural values, and landscape character and physiognomy. These areas, which develop and rise on the basis of the original landscape character, are of great importance for the world cultures and nature, as well as the ability to transfer human life styles to future generations. In this study; Nar Town (Nevşehir), which is located in the urban periphery and has the status of a protected area with its rock carvings-house combination architectural structure and unique character, has been handled with its natural, cultural and physical conditions, and analyzes and evaluations have been made to determine the landscape and ecotourism potential of the region. Various determinations and suggestions were made on these issues; since the region has hosted many civilizations, the vital activity areas constructed underground and around caves are prominent values, the importance of superstructure and equipment elements suitable for the symbolic image of the town, and the importance of providing the touristic experience in the valley-length areas.

Keywords: Natural and cultural heritage, conservation, urban sustainability, Nar, Cappadocia.

GİRİŞ

Bir yerleşimin kendine has peyzaj karakteri ve kimliği, toplumun geçmişten bugüne getirdiği kültürü ve yerleşimin fiziki özelliklerinin şekillendirdiği etkileşimlerin sonucunda ortaya çıkmaktadır. Her yerleşim aynı kültürü ve sosyal dokuyu paylaşan toplumların karakterize ettiği arazi parçasıdır. Toplumsal yapının değişimi, yeni karar süreçleri ile yapı çevrelerini de dönüştürmektedir. Son yüzyılda bu değişim dünya genelinde daha belirgin bir biçimde hissedilmiş, sanayi ve teknolojide meydana gelen ilerlemeler, toplumların tüm dinamiklerini etkilemiştir. Bireyler yaşadıkları en küçük coğrafi birimler içinde ortak davranış ve uygulama metotları geliştirmekte, suyu, toprağı, bitkiyi, hayvanı ve diğer kültürel bileşenleri bu düzlemde yaşam kurgusuna almakta ve işlemektedir. Bu karakteristik özelliklerin ekonomik, sosyolojik ve ekolojik bir çerçevede değerlendirilip, doğal alanların çok yönlü değerler olarak ele alınması ekoturizm çalışmaları kapsamında yer almaktadır. Kavram olarak ekoturizm ilk defa 1978'de Kenton Miller tarafından kullanılmıştır (Rahemtulla ve Wellstead, 2001). Kurdoğlu vd. (2006)'ne göre ekoturizm; çevreye zarar vermeden, ondan yararlanma yöntemlerinin geliştirilmesi ve tüm yerli halkların kültürlerini yok etmeden, onların

turizm faaliyetlerinden yararlanmalarının sağlanması, doğal alanlarda yapılan ve çevreyi koruyup yerel halkın refah seviyesini yükseltmeyi öngören bir turizm sektörüdür.

Ekoturizmin hedefleri arasında; mümkün olduğunca az iz bırakmak ve mevcut durumu geliştirmek için katkılar sunmak, farkındalık yaratmak ve yerel inisiyatifli harekete geçirmek, ziyaretçiler ve yerel halk için olumlu tecrübeler sağlamak, koruma faaliyetleri için kaynak temin etmek, yerel halkın ekonomik kalkınmasına yardımcı olmak, somut olmayan kültürel mirası yaşatmak gibi ilkeler öngörülmektedir (Anonim 2021a). Ekoturizm sürdürülebilir turizm özelliğine sahiptir (Weaver 1999).

Kentsel çevreler ise ekoturizm faaliyetleri açısından kırsal çevreler kadar etkin faaliyet alanları değildir. Genellikle kentler kültür ve tarih turizmi için kaynak olabilmekte, kırsal alanlar kadar ekoturizm çeşitliliği sunamamaktadırlar. Günümüzde nüfusun yaklaşık %50'si şehirlerde yaşamaktadır. Bu nedenle, şehirler sosyal ve ekonomik gelişme merkezi olmaları dolayısıyla, sürdürülebilir kalkınma için motor unsurlardır (Zinatizadeh ve ark., 2017).

***Sorumlu Yazar:** ozhanci@nevsehir.edu.tr

Geliş Tarihi: 18 Haziran 2021

Kabul Tarihi: 21 Ekim 2021

Tarihi kentler ise bir taraftan doğadaki canlı organizmalar gibi yaşamın değişen koşullarına uyum sağlayarak kentsel ihtiyaçlarını karşılarken, diğer taraftan değerlerini korumayı içeren zorlu bir kentsel gelişme sürecinden geçmektedir. Kentsel ve ekonomik büyüme, çevresel koruma ve sosyal gelişme konularını dengeleme uğraşı içindedir (Costanza ve ark., 1997).

Ayrıca tarihi kentler, tüm dünya toplumları açısından önem taşıyan mirasın taşınması açısından aracı rolünü üstlenirler. UNESCO'nun tanımına göre miras; bugün yaşadığımız ve gelecek kuşaklara aktaracağımız, geçmişten devraldığımız değerlerdir. Kültürel ve doğal mirasımızın her ikisi de vazgeçilmez hayat ve ilham kaynağıdır (UNESCO, 2017). İngiltere, Almanya, Fransa, İtalya, İspanya ve Portekiz gibi ülkelerdeki tarihi antik dönemlere kadar uzanan yerleşmelerde, hem mimarlık mirasının ve kent kültürünün korunması hem de sürdürülebilir kentin yaratılması amacıyla, özgün kültürel geçmiş dikkate alınmakta ve koruma yaklaşımları geliştirilmektedir. Uluslararası düzeyde öneme sahip kentlerin, aynı zamanda sürdürülebilir kentlere dönüştürülmesi için, tarihi kentsel peyzajın korunması ve yeniden canlandırılması stratejileri uygulanmaktadır (Xingkuan and Shan, 2011).

Nitekim tarihi kentsel karakteri ile kentsel sit alanı statüsüne sahip alanların kentsel dönüşüm çalışmaları içerisinde de özel bir yerde tutulması gerekliliği görülmektedir. Ataöv ve Osmay (2007)'a göre; 1980 ve sonrası dönemde bireysel ya da otorite kaynaklı kentsel dönüşüm uygulamaları, müdahale biçimine göre üç kategoride toplanabilir: Kentsel yenileme, iyileştirme ve üçüncüsü ise tarihi değeri olan bir alanın Korunması (conservation) ve Soylulaştırılması (gentrification) dir. Ayrıca Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Kanun Tasarısı (1 Mart 2005) sit alanları ile sınırlı tutularak '5366 sayılı Yıpranan Kent Dokularının Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun' yürürlüğe koyulmuştur. Genel gerekçesi ve amaç maddesi; "....yıpranan ve özelliğini kaybetmeye yüz tutmuş; kültür ve tabiat varlıklarını koruma kurullarınca sit alanı olarak tescil ve ilan edilen bölgeler ile bu bölgelere ait koruma alanlarının, bölgenin gelişimine uygun olarak yeniden inşa ve restore edilerek, bu bölgelerde konut, ticaret, kültür, turizm ve sosyal donatı alanları oluşturulması, tabii afet risklerine karşı tedbirler alınması, tarihi ve kültürel taşınmaz varlıkların yenilenerek korunması ve yaşatılarak kullanılmalıdır" (Özeren ve ark., 2020).

Kentsel çevrelere bütünlük miraslar ise, hem koruma statüleri açısından hem de kentsel sosyo-ekonomik rolleri açısından farklı özel değerler barındırmaktadır. Bu peyzajlarda koruma, geliştirme ve diğer tüm aktivitelerin koordinasyonu ile ekolojik, ekonomik, sosyal, görsel ve mekansal kalitenin sürdürülebilirliği sağlanmalıdır. Kültürel

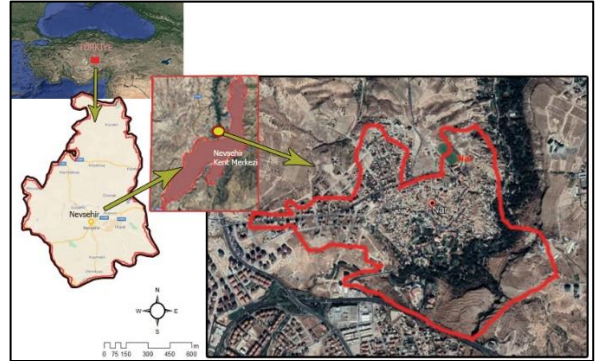
ve tarihsel değerleri ile Türkiye'nin ve dünyanın ilgisini toplayan Nevşehir ve çevresi, sahip olduğu değerleri ile ender rastlanabilecek bir bölgedir. Güney ve doğuda, bir taraftan Erciyes Dağı (3,916 m) ve diğer ucunda Hasan dağ (3,253 m) bulunan sönmüş volkanlar aralığı ile sınırlandırılmıştır. Nar Kasabası ise Nevşehir merkez ilçeye bağlı 8 beldeden biri olup, kent merkezine en yakın konumda olanıdır. Bu kentle bütünleşmiş doku, yöreye özgü eşsiz değerleri ile dikkati çekmektedir.

Yüzyıllardır kentleşmenin yol açtığı değişimler, sosyo-kültürel yapının ve peyzaj karakterinin ana belirleyicisi olmuştur. Bu durum özgün değerlerin dönüşümüne ve farklı anlamlandırılmalarına yol açmıştır. Bu değişimleri ortaya koyabilmek, yerleşmelerin özgün sosyo-kültürel, fiziksel ve mekansal yapısını çözümlenmeyi gerektirmektedir. Bu çalışmanın amacı; Nar Kasabası(Nevşehir) örneğinde, yöreye özgü kaya oyma- ev kombinasyonuna sahip mimari yapısı ve dikkati çeken doğal-kültürel karakteri ile kent merkezi periferisinde, kentsel gelişme yönünde bulunan bir yerleşimin, doğal, kültürel ve fiziksel koşulların ortaya konması, peyzaj ve ekoturizm potansiyelinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmanın materyalini; Nevşehir Merkeze bağlı belediyelerden biri olan ve ilçe belediyeleri dışında, ilin nüfusu yüksek belediyeleri arasında yer alan Nar Beldesi oluşturmaktadır. Nevşehir kent merkezine 1.87 km uzaklıktaki, şehrin hemen kuzeyindeki kasaba, önceleri kent dışında konulanmış iken günümüzde kentin bu yönde gelişimi ile içerilerde kalmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Nar Kasabasının konumu (Google Earth 2021'den düzenlenerek)

Yöntem

Çalışmada; geniş bir yelpazede doğal, kültürel ve sosyo-ekonomik verilerin analiz edilmesi amacıyla, arazi çalışmaları ve veri toplama faaliyetleri gerçekleştirilmiş, ayrıca yöre ile ilgili yayınlar ve konu ile ilgili literatür taranmıştır.

Ayrıca uydu görüntüleri ile Arc-GIS 10.2 Paket Programı Spatial Analysis modülü kullanılarak yükselti analizi, alan kullanım analizi, baki analizi haritaları oluşturulmuştur (Arc GIS, 2008).

Çalışma alanının yüz ölçümü küçüklüğü nedeniyle verilerin daha okunabilir analiz edilebilmesi için 12.5x12.5 yüksek çözünürlüğünde Alos-palsar (SAR) uydusuna ait DEM verisinden yararlanılmıştır. Alos-palsar uydusu her 100 dakikada bir veya bir günde 14 defa dünya çevresinde dönmektedir. ALOS, her 46 günde (tekrarlayan devir ile) bir kendi rotasında dönmektedir ve iç yörüngesi ekvatorun yaklaşık olarak 59.7 km uzaklıktadır. Alanın arazi sınıflandırması CORINE alt yapısından yararlanılarak düzey 3 de gerçekleştirilmiştir.

Nar Kasabası ve yakın çevresinin, peyzaj değeri ve ekoturizm potansiyelinin belirlenmesi amacıyla güçlü ve zayıf yönlerin belirlenmesi, karşı karşıya olunan tehditler ve fırsatların net görülmesini sağlayarak strateji geliştirmede yön gösterici olması için SWOT Analizi oluşturulmuştur. Peyzaj yapısı ve ekoturizm potansiyeli açısından değerlendirme ve analizler yapılmış, önerilerde bulunulmuştur.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Doğal Veri Analizi

Nevşehir ili, İç Anadolu Bölgesi'nde 38° 12' ve 39° 20' kuzey enlemleri ile 34° 11' ve 35° 06' doğu boylamları arasında, Erciyes, Hasan Dağı ve Melendiz Dağı arasındaki volkanik bölgede yer almaktadır. Bu ve diğer çok sayıda volkanların püskürmeleri Üst Miyosen'de başlayıp, Holosen'e kadar sürmüştür. Yanardağlardan çıkan lavlar, farklı sertlikte tüf tabakasını oluşturmuştur. İlde vadi tabanlarında düzlükler yer alır, ilin geneline engebeli bir yapı hâkimdir (Anonim, 2021b).

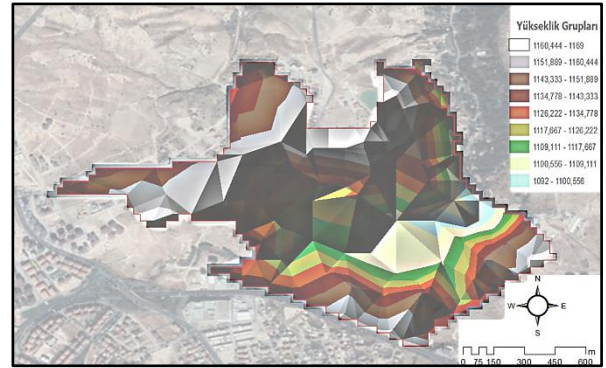
Nevşehir il alanının büyük bir bölümünde kırmızı kahverengi topraklar görülmektedir. Bu toprakların yayıldığı alanda doğal bitki örtüsü çayır otlarıdır. Büyük bölümü, 1960 ve 1970'lerde tarıma ve bağ-bahçeciliğe açılmıştır. İlin çeşitli kesimlerinde rastlanan asitli kayalar, dış püskürükler ve granitler üzerinde kireçsiz kahverengi topraklar oluşmuştur. Nevşehir'de podzolik topraklar, organik topraklar, çorak topraklar ve kahverengi orman topraklarına rastlansa da bu gruplar, çok küçük alanlar kaplamaktadır. İlde ayrıca çıplak kayalıklar, ırmak taşkın yatakları ve kıyı kumulları vardır. Toprakların %81.2'si tarıma elverişlidir (Anonim, 2021c).

Yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı geçen tipik karasal iklim özelliklerini taşıyan Nevşehir ilinde, 2019 yılı sıcaklık ortalaması 12°C, yağış ortalaması 41.8 kg/m², ortalama nispi nem %58.4'dür (Anonim, 2021b).

İl genelinde bozkır bitkileri görülürken, orman alanları ise ilin yüzölçümünün yaklaşık %3'ünü oluşturmaktadır (Anonim, 2021b). TÜBİVES (2020)'e göre Nevşehir yöresinde 227 adet bitki taksonu tespit edilmiştir. Bunlar

içerisinde tek ve çok yıllık otsu ve çalı formundaki 72 endemik tür yer almaktadır (Çizelge 1). Nar Vadisi içerisinde ise *Eleagnus sp.*, *Salix sp.*, *Populus sp.* ve *Prunus sp.* gibi bitkiler yoğun biçimde bulunmaktadır.

Genel kuzey-güney doğrultusunda arazi uzanışına sahip Nevşehir ili, 1100-1350 m arasındaki volkanik bir plato üzerine kurulmuştur. Nar kasabasının güneyinde Nevşehir kentinin kuzeyinde Karaağaç deresinin oluşturduğu bir vadi mevcuttur. Asıl yerleşim ve gelişim alanı kasabanın kuzeyi ve batısına doğru yamaçlarda bulunmaktadır. Kasabanın kurulduğu yamacın en yüksek kesimi ile vadi tabanı arasında 1092-1169 m rakımları arasında, 77 metrelik bir yükseklik farkı mevcuttur. Bu yükseklik farkı güneyde ve güneydoğuda kent yönünde de aynı düzeydedir (Şekil 2). Sahip olduğu konum, doğal ve kültürel bileşenleriyle bu gizli vadi, yarı kurak iklime sahip Nevşehir kentinde özgün bir peyzaj karakteri sergilemektedir (Şekil 3).



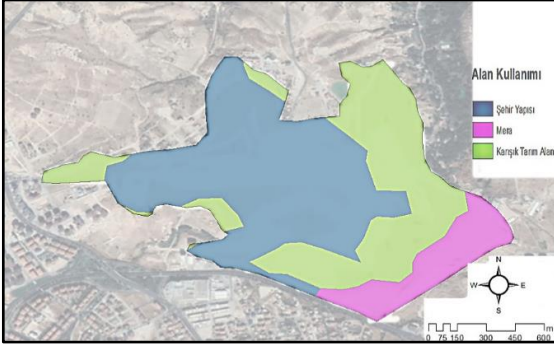
Şekil 2. Yükselti Analizi



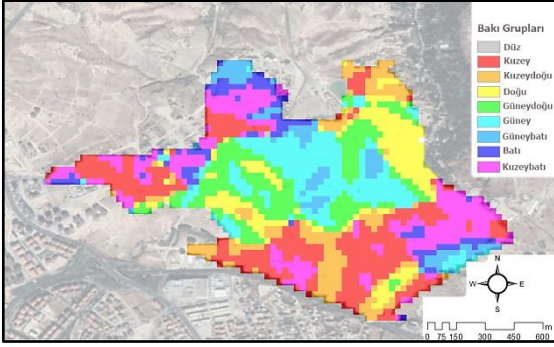
Şekil 3. Kasabanın kent içinde sergilediği güçlü peyzaj karakteri (Orijinal, 2021)

Kasabanın alan kullanım deseni şehir yapısı, mera ve karışık tarımsal alanlardan oluşmaktadır (Şekil 4). Ayrıca araştırma alanına ait baki analizi Şekil 5'de verilmiştir.

Sönmüş volkan kayalıkları Kapadokya genelinde hakim doğal miras yapısıdır. Bu yapı kasabanın da kimliğini belirleyen temel doğal karakteristik durumundadır.



Şekil 4. Alan Kullanım Analizi



Şekil 5. Bakı Analizi



Şekil 6. Kasaba şehir yapısı içinde, yeni yapılarla da entegre olmuş sönmüş volkan kayalıklarının yayılış alanı (a) Orijinal 2021, b) Google Earth'den düzenlenerek)

Kasabanın batı yamaçlarına yayılış gösteren kayalıklar kaya oyma evler ile yapı birliktelikleri şeklinde ve doğal kaya şekiller olarak farklı görüntüler sergilemektedir (Şekil 6). Nar Kasabasının güneyinde 50 m yüksekliğe ve yaklaşık 35 m yayılış uzunluğuna sahip, sayısı yer yer değişen yaklaşık 30 basamaklı tarihi teraslar yer almaktadır. Tarihi bilinmeyen bu teraslar vadiye ve yerleşime hakim önemli bir seyir potansiyeline sahiptir (Şekil 7).

Kültürel Veri Analizi

“Güzel Atlar Ülkesi” anlamına gelen Kapadokya Bölgesinin merkezinde yer alan Nevşehir ilinin tarihi M.Ö. 7000 yıllarına kadar uzanır. Bölgede sırası ile Hititler, Frigler, Asurlar, Persler, Romalılar, Selçuklular ve Osmanlılar hüküm sürmüşlerdir. Kapadokya M.S. 3. yüzyıldan sonra Hristiyanlığın önemli merkezlerinden biri olmuştur. 11. ve 12. yüzyıllarda Selçuklu egemenliğine girmiştir. Malazgirt Zaferinden (1071) sonra bölgede Türk köyleri kurulmaya başlanmış, şehre ‘Muşkara’ ismi verilmiştir (Anonim, 2021b). Nevşehir’de, 192’si arkeolojik sit, 18’i kentsel sit, 45’i doğal sit, 9’u karma sit olmak üzere toplam 264 sit ve 1960 taşınmaz kültür varlığı mevcuttur (Anonim, 2021b). Nevşehir ili sınırlarında yer alan Göreme ve Kapadokya UNESCO Dünya Miras Listesinde yer almaktadır.



Şekil 7. Kasabaya hakim konumda antik teras bahçeleri (a) Orijinal 2021, b) Google Earth'den düzenlenerek)

Çizelge 1. Nevşehir ilinde tespit edilmiş endemik bitki türleri (TÜBİVES, 2020)

Bitki Türü	Bitki Türü
<i>Acantholimon kotschy</i> subsp. laxispicatum	<i>Linaria iconia</i> BOISS. ET HELDR.
<i>Acantholimon saxifragiforme</i>	<i>Linum hirsutum</i> subsp. anatolicum var. anatolicum
<i>Achillea aleppica</i> subsp. Zederbaueri	<i>Lycium anatolicum</i> A. BAYTOP ET R. MILL
<i>Alkanna cappadocica</i> BOISS. ET BAL.	<i>Malabaila pastinacifolia</i> BOISS. ET BAL.
<i>Alkanna pseudotinctoria</i> HAUSSKN. EX HUB.-MOR.	<i>Marrubium parviflorum</i> subsp. oligodon
<i>Allium cappadocicum</i> BOISS.	<i>Minuartia corymbulosa</i> var. Corymbulosa
<i>Allium nevsehirense</i> KOYUNCU ET KOLLMANN	<i>Nonea stenosolen</i> BOISS. ET BAL.
<i>Amblyopyrum muticum</i> var. loliaceum	<i>Onobrychis argyrea</i> BOISS. subsp. argyrea BOISS.
<i>Anthemis fumariifolia</i> BOISS.	<i>Onobrychis ornata</i> (WILLD.) DESV.
<i>Anthemis wiedemanniana</i> FISH. ET MEY.	<i>Onobrychis podperae</i> SIRJ.
<i>Asperula stricta</i> subsp. latibracteata	<i>Onopordum anatolicum</i> (BOISS.) EIG
<i>Astragalus elatus</i> BOISS. ET BAL.	<i>Onosma ambigens</i> LACAITA
<i>Astragalus hirsutus</i> VAHL	<i>Onosma bornmuelleri</i> HAUSSKN.
<i>Astragalus karamasicus</i> BOISS. ET BAL.	<i>Onosma isauricum</i> BOISS. ET HELDR.
<i>Astragalus pelliger</i> FENZL	<i>Onosma lycaonicum</i> HUB.-MOR.
<i>Astragalus podperae</i> SIRJ.	<i>Paracaryum ancyritanum</i> BOISS.
<i>Astragalus simonii</i> HUB.-MOR.	<i>Paracaryum calycinum</i> BOISS. ET BAL.
<i>Astragalus stenosemius</i> BOISS. ET NOE	<i>Paracaryum longipes</i> BOISS.
<i>Astragalus strigillosus</i> BUNGE	<i>Paronychia condenseta</i> CHAUDHRI
<i>Bupleurum heldeichii</i> BOISS. ET BAL.	<i>Peucedanum palmbioides</i> BOISS.
<i>Camelina stiefelhagenii</i> BORNM.	<i>Phlomis armeniaca</i> WILLD.
<i>Campanula stricta</i> var. Alidagensis	<i>Pilosella hoppeana</i> subsp. Isaurica
<i>Centaurea kotschy</i> var. Kotschyi	<i>Rhamnus petiolaris</i> BOISS.
<i>Centaurea urvillei</i> subsp. Stepposa	<i>Salvia blepharochlaena</i> HEDGE ET HUB.-MOR.
<i>Crocus danfordiae</i> MAW	<i>Salvia hypargeia</i> FISCH. ET MEY.
<i>Dactylorhiza osmanica</i> var. osmanica	<i>Salvia recognita</i> FISCH. ET MEY.
<i>Galium cilicicum</i> BOISS.	<i>Salvia yosgadensis</i> FREYN VE BORNM.
<i>Galium incanum</i> subsp. psedocornigerum	<i>Saponaria prostrata</i> subsp. Prostrata
<i>Geropogon hybridus</i> (L.) SCHULTZ BIP.	<i>Scorzonera eriophora</i> DC.
<i>Haplophyllum telephioides</i> BOISS.	<i>Scrophularia libanotica</i> subsp. libanotica var. cappadocica
<i>Hedysarum cappadocicum</i> BOISS.	<i>Scrophularia libanotica</i> subsp. libanotica var. nevsehirensis
<i>Hedysarum nitidum</i> WILLD.	<i>Scutellaria orientalis</i> subsp. r pectinata
<i>Hedysarum pestalozzae</i> BOISS.	<i>Scutellaria orientalis</i> subsp. santolinoides
<i>Helichrysum arenarium</i> subsp. Aucheri	<i>Silene muradica</i> SCHISCHK.
<i>Iris galatica</i> SIEHE	<i>Stachys cretica</i> subsp. anatolica
<i>Linaria genistifolia</i> subsp. Polyclada	<i>Stachys annua</i> subsp. cilicia

Nevşehir'e ilk çağda adını veren Nyssa antik kentinin Nar kasabası olduğu düşünülmektedir (İşçen, 2010). Nar kasabası tarihinin Ortadoğu'dan kaçan ilk Hristiyanlara kadar uzandığı görülmektedir. Roma, Bizans, Danişment, Selçuklu ve Osmanlı hakimiyeti altında yaşamış olan kasaba için Nar ismine ise kayıtlarda ilk defa 100 yıl hakimiyeti süren Selçuklu Devleti'nin 1157 yılında Kapadokya'yı tamamen fethettiği dönemde rastlanmaktadır. Selçuklu

Devleti, fetihten sonra Göre, Nar, Muşkara gibi yeni köy yerleşmeleri kurmuştur (Anonim, 2021d). Nar Kasabasının adının kökenine ilişkin ilk yaklaşım Yunanca "sulak yer" anlamına gelen Nero, Nora, Neroassos kelimeleri, ikincisi ise Arapçada "ateş ve cehennem" anlamına gelen Ennar kelimesine dayandığıdır. Çevre köyler içinde yalnızca Nar'ın sulak olması Yunanca kökenin doğru olduğunu desteklemektedir. Ayrıca Nar Kasabası 11.yy.'dan sonra

Türklerin egemenliğinde, daha çok Hristiyanların ve Türklerin de yaşadığı bir köydür. 1584 yılı Tapu-Tahrir Defteri'nde, vergi veren kayıtlı 49 kişinin 34'ünün Hristiyan isimli olması da Hristiyan nüfusun fazla oluşunu destekleyici bir veridir (Anonim, 2021d).

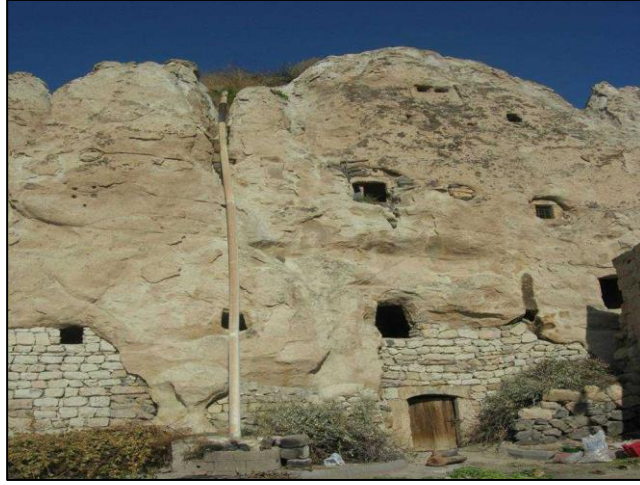
Kültürel turizm, toprak üzerinde/altında bulunan ve geçmiş dönemlerden beri süregelen birikimi içeren her türlü maddi kalıntı ile geleneklerin, zarar görmeyecek biçimde toplumun yararlanabileceği değere dönüştürülmesidir (Emekli, 2005). Nar kasabasının içinde bulunduğu Kapadokya bölgesi maddi kalıntılar ve gelenekleri ile önemli bir kültürel turizm alanıdır. Sönmüş volkan kayalıklarından oyulmuş yapılaşma tipine sahip Kapadokya bölgesinin, kayaya oyulmuş hücreleri, kiliseleri, mağara köyleri ve yeraltı kentlerinin yoğunluğu yöreyi dünyanın en çarpıcı ve en büyük mağara konut komplekslerinden biri haline getirmiştir. Özellikle jeolojik oluşumlar ve mağara-ev yapılaşması temel koruma ve cazibe unsurlarıdır. Bu mağara-ev oluşumlar kent içi ve periferisinde de yer almaktadır. Periferik oluşumlar Nar kasabası ve Göre kasabasında göze çarpmaktadır.

Son yıllarda Kapadokya'nın korunmasına yönelik kurumsal değişiklikler gerçekleşmiştir. 23/5/2019 tarihli ve 7174 sayılı Kapadokya Alanı Hakkında Kanun çıkarılmıştır. Kanunda; Kapadokya Alanının tarihi ve kültürel değerleri ile jeolojik/jeomorfolojik dokusunun ve doğal kaynak değerlerinin korunması, yaşatılması, geliştirilmesi, tanıtılması, gelecek kuşaklara aktarılması, planlanması, yönetilmesi ve denetlenmesine ilişkin hususlara yer verilmiştir. Ardından Kapadokya Alan Başkanlığı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi (1/6/2019-30791) ile aynı amaç ve kapsamda Kapadokya Alan Başkanlığı kurulmuştur. Nitekim günümüzde Nar Kasabası kentsel sit alanı olarak Kapadokya Alan Başkanlığı yetki alanı içerisinde yer almaktadır. Ayrıca Nevşehir ili genelinde 93 adet, merkezinde ise 16 arkeolojik sit bulunmakta, bunlardan Ören Kilisesi ve Akça Kilise ise kasabada yer almaktadır (Anonim, 2020a). Nar'ın yerleşim alanında belli noktalarda çeşme, çamaşırhane ve kuyuların olduğu antik yer altı su kanalı da bulunmaktadır. Nar halkı suyu yerüstünde de yeraltında da fonksiyonel olarak kullanmışlardır. Nar kasabasında bulunan Osmanlı camileri, Nar Kasabası Ulu Câmii ve Hasan Efendi Câmisidir.

Ekoturizm, hem doğal özellikler hem de kültürel özelliklerden de faydalanmayı içermektedir. Var olan kaynaklar üzerinde yoğunlaşan ekoturizmde, günlük yaşamın alışkanlıklarının aktiviteye taşınması esas alınmaktadır (Polat ve Önder, 2006). Bu bakış açısıyla yörenin çok sayıda kaynak değerinden söz etmek mümkündür. Bu açıdan iyi bir örnek kasabada bulunan bezirhanedir (Şekil 8). Bezirhanelerde bezir ya da beziryağı üretimi Anadolu'nun birçok yerinde rastlanan eski bir endüstridir. Bezir çırısı denen aydınlatma araçları, yeraltı köy/kentlerinde ışık kaynağıydı. Ayrıca hayvanların tedavi ve beslenmesinde, boya ve sabun sanayisinde de kullanılmaktaydı. XIX. yüzyıl sonrası salnamelere göre Nar'a

yakın bir yerleşim olan Mucur'da 15 adet, 1888 Konya salnamesine göre Ürgüp'te 20, Nar'da ise bu bezirhaneleri işleten kişilerden öğrenildiğine göre 10-12 bezirhane veya yağhane bulunmaktaydı. Sayılarının çokluğu endüstriyel ve ticarete yönelik bir üretim yapıldığına işaret etmektedir (Kaya, 2007).

Yakın zamanda, 2021 yılında Nar Belediyesi ile Ahiler Kalkınma Ajansı arasında Nar Tarihi Bezirhanenin turizme kazandırılması amacıyla yüksek bütçeli bir proje sözleşmesi imzalanmıştır. Projenin kapsamı; turizm değerlerinin etkin bir şekilde tanıtılması ve turizm sektöründeki insan kaynağının geliştirilmesi, maliyetlerinin azaltılması, ürün kalitesinin ve çeşitliliğin artırılması sektör verimliliğinin yükseltilmesi, bölgede kadınlara yönelik istihdam sağlanması gibi öngörülerini içermektedir (Anonim, 2021e). Şüphesiz bahsi geçen öngörüler ve benzeri başarılı teşebbüs örnekleri, bundan sonra ortaya konacak çalışmalar için ilham kaynağı niteliğini taşıyacak, kültürel peyzajların korunması konusundaki toplumsal bilincin artmasına da katkı sağlayacaktır. Tarihi ve jeolojik özelliklere sahip Nar yerleşim alanının, uzak vistalardan sunduğu zengin görsel deneyimin yanında, kendine has mimari ve sokak perspektiflerine sahip olduğu görülebilmektedir. Bu özgün peyzajın estetik unsurları, zaman zaman doğal unsurlarla zaman zaman da yapay kültürel unsurlarla uyumlu birliktelikler olarak göze çarpmaktadır (Şekil 9). Doğal kaya unsurlarla şekillenmiş tarihi mimari, kültür ve yerleşim özellikleri birlikteliğini yansıtan, insanın yaşadığı yeri benimseyiş şeklini çok iyi örnekleyen ender bir yapıdır. Yerleşimin sahip olduğu güçlü topoğrafik yapı ve özgün mimari zemin, sokak görünüşleri ve vistalarını da güçlendirmektedir. Her köşe başı, yön ve bileşen olarak şaşırtıcı izlenimlere imkân sağlamaktadır (Şekil 10). Günümüzde kasabanın yerleşim alanlarında kaya oyma-ev kombinasyonu yapılaşma dokusu yer yer yoğun çarpık yapılaşma baskısı altındadır. Beton ve taş yapılar, ilkesiz renk baskısı ve elektrik iletim hatları gibi uygun olmayan görüntüler öne çıkabilmektedir (Şekil 11). Kentin farklı yerlerinden kasabaya girişler yapılmakla birlikte(kasabanın kuzey-doğu ve güneyinden), asıl kasaba girişleri güney yakadan D300 karayolunda bulunan 4 ayrı sapaktan yapılmaktadır. Ana kasaba giriş kapısı modern yerleşim ve konut alanlarının olduğu bölümde yer almaktadır. Bu girişlerin gerisinde bir de kent merkezinde, Naryolu Sokak olarak adlandırılan güzergahtan D300 ü alt geçitle geçen yol ile kasabaya girilmektedir (Şekil 12). Kasaba çevresinde, kuzey-kuzeybatı yayında kırsal alanlar bulunmaktadır. Yayın simetrisinde doğu-güney-batı yayında kentsel alan ve silüetler yer almaktadır. Bu uzun hat, kentsel gelişme alanlarından ve buna bağlı alan kullanımlarından oluşmaktadır (Şekil 13). Kasaba vadi ve yamaçlardan oluştuğu için, yerleşim içerisinde geniş ya da dar çeşitli bakı noktaları da bu kullanım ve çerçeveyi fon olarak almaktadır (Şekil 14).



Şekil 8. Tarihi Nar Bezirhanesi (Anonim, 2020b)



Şekil 9. Peyzaji oluşturan unsurlar karakteri farklı biçimlerde yansıtmaktadır (Orijinal, 2021)



Şekil 10. Sokak görünüşleri (Orijinal, 2021)



Şekil 11. Negatif insan yapımı elemanların baskısı altındaki kent dokusu (Orijinal, 2021)



Şekil 12. Kasabada mevcut ulaşım ağı (Google Earth 2021'den değiştirilerek)



Şekil 13. Nar Kasabası çevresinde yer alan kentsel yapı alanları (Orijinal, 2021)



Şekil 14. Nar Kasabası içinden çevre kentsel yapıların görünümü (Orijinal, 2021)

Sosyo Ekonomik Analizler

Birleşmiş Milletler 2018 yılı istatistiklerine (UN, 2018) göre; dünyada 1950-2050 tarih aralığında son 70 yıllık süreçte, kentsel nüfus artışı oranı dünya genelinde düşüş eğilimi göstermiştir. Yüksek geliri ülkelerde bu oran hem düşük düzeyler izlemiş, hem de her beş yıl küçülen bir seyir izlemiştir. Gelir düzeyi düştükçe kentsel nüfus artışı da yüksek seyirler göstermektedir. Türkiye de ise kentsel nüfus artış oranı, 90'lardan sonra düşüşler şeklinde ortaya çıkmaya başlamış, günümüzde oldukça düşük seviyelere gelirken, sonraki 30 yılda daha da düşük oranlar göstermesi beklenmektedir (UN, 2018).

Birleşmiş Milletler 2018 yılı istatistiklerine (UN, 2018) göre; dünya geneli, bölge ve ülke bazında kentsel nüfusun oranı %32.2 (Düşük gelirli ülkeler) ile %83.4 (Birleşik Krallık) arasında değişen bir grafik ortaya koymuştur. Bu oran Türkiye'de ise %75.1 düzeyindedir.

Türkiye İstatistik Kurumu 2020 yılı nüfus verilerine göre; Nevşehir ili nüfusunun 197,126'lık bölümü il ve ilçe merkezlerinde, 107,836'sı belde ve köylerde yaşamaktadır. Buna göre nüfusun %65'i kentsel alanlarda, %35'i kırsal alanlarda yaşamaktadır (Çizelge 2) (TÜİK, 2021a).

Nevşehir'de yıllık nüfus artış hızı 2018-2019 döneminde %1.55 iken, 2019-2020 döneminde %0.64 olmuştur. Yani yıllık artış yüzdesi iki katından daha fazla düşmüştür. Bu durum Türkiye'de ülke bazında ise %13.9 ve %5.5 şeklinde daha yüksek bir seyirle ortaya çıkmış ancak düşüş eğilimi burada belirlemiştir (Çizelge 2) (TÜİK, 2021a).

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre, Nevşehir ilinin 2019 yılı Gayrisafi Yurtiçi Hasıla verilerinin tarım, sanayi, imalat ve hizmet bazlı dağılımı Çizelge 3'de yer almaktadır (TÜİK, 2021b). Buna göre hizmetler sektörü %46 oran ile en Çizelge 2. Nevşehir il/ilçe merkezi, belde/köy nüfusu ve yıllık nüfus artış hızı

Toplam		İl ve ilçe merkezleri		Belde ve köyler		Yıllık nüfus artış hızı (%)	
2019	2020	2019	2020	2019	2020	2018-2019	2019-2020
303,010	304,962	194,058	197,126	108,952	107,836	1.55	0.64

Çizelge 3. Nevşehir ilinin 2019 yılı Gayrisafi Yurtiçi Hasıla verilerinin tarım, sanayi, imalat ve hizmet bazlı dağılımı (TÜİK, 2021b)

Sektör	Gsyh/tl	Oran(%)
Tarım, ormancılık ve balıkçılık	2,154,875	36
Sanayi	1,074,532	18
Hizmetler	2,741,153	46



Şekil 15.Vadi tabanında yer alan bahçe ve evler (Orijinal, 2021)

büyük yeri tutmaktadır. En çok kabul gören sınıflandırmaya (Hizmet Ticareti Genel Anlaşması-GATS kapsamında, Dünya Ticaret Örgütü) göre bu hizmetler; mesleki hizmetler, haberleşme hizmetleri, müteahhitlik ve ilgili mühendislik hizmetleri, dağıtım hizmetleri, eğitim hizmetleri, çevre hizmetleri, mali hizmetler, sağlıkla ilgili ve sosyal hizmetler, turizm ve seyahat ile ilgili hizmetler, eğlence, kültür ve spor hizmetleri, ulaştırma hizmetleri ve başka yere dahil edilmemiş diğer hizmetlerdir (Özsağır ve Akın, 2012).

Nevşehir Merkez ilçeye bağlı 8 belde; Çat, Göre, Göreme, Kavak, Kaymaklı, Uçhisar, Sulusaray ve Nar beldeleridir (Anonim, 2021b). Bu beldelerden biri olan Nar beldesi, merkeze en yakın ve iç içe beldedir. TÜİK 2020 yılı verilerine göre Nar kasabası, 4,657 kişi nüfusu ile ilin nüfusu en yüksek beldesidir. Kasaba ayrıca Güzelyurt, 15 Temmuz, Cevher Dudayev ve Bahçelievler ve Emek mahalleleri gibi kentin nüfus yoğunluğu yüksek mahallelerinin kısıynda yer almaktadır.

Kasabanın güneyinde yer alan vadi bireysel bahçe ve konut alanları vadi boyunca yayılış göstermektedir. Ekim-dikim alanları ve örtü altı yetiştiriciliği yapılan seralarında yer aldığı bu alan kullanımları vadiye hakim tipi temsil etmektedir. Bu tarz peyzaj gelişimi her geçen gün daha da artmakta, bir kısım kentli halk yazlık-kışık yaşam biçimini bu şekilde sağlamaktadır (Şekil 15).

SWOT Analizi

Çizelge 4'de Nar Kasabası ve yakın çevresinin peyzaj ve ekoturizm potansiyeli açısından uygulanan SWOT Analizi yer almaktadır. Bu analizde 9'ar adet güçlü yön, zayıf yön ve fırsat ile 7 adet tehdit belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Peyzaj ve ekoturizm potansiyeli açısından SWOT Analizi

POZİTİF	NEGATİF
<p style="text-align: center;">Güçlü Yönler</p> <ol style="list-style-type: none"> Sahip olunan mağara ev yapılaşması ile ülkesel ve evrensel ölçekte özgünlük Coğrafi ve jeolojik karakteristiklerin kazandırdığı çeşitlilik, topoğrafik yapısı nedeniyle kazandığı görsel nitelik ve zenginlikler Tarih boyu farklı medeniyetlerin şekillendirdiği, köklü ve zengin toplumsal yapı Arsa spekülasyonları açısından kentsel dokuyu koruyan tampon/ara bölge olması Kent merkezine kısa mesafe ve dolayısıyla kentsel olanaklara erişilebilirlik kolaylığı Doğal peyzaj bileşenlerinin, yarı kurak Nevşehir kentine sunduğu iklimsel ve görsel katkı Sakin ve huzurlu sokak ve mahalle yapısı Kentsel dokunun önemli bir parçası olarak sağladığı aktif (doğal, kültürel, mekânsal) ve pasif katkılar (kentliyi algısal ve bilişsel yönden yükseltme) Bitişik kentsel desenin büyük bölümünün sosyal yapı ve kentsel yapılaşma açısından olumlu özelliklere sahip olması 	<p style="text-align: center;">Zayıf yönler</p> <ol style="list-style-type: none"> Çarpık ve plansız yapılaşma Kent merkezi genelinde arsa kısıtları ve azlığının yağmacı yansımaları Kent merkezinde son yıllarda hızlanan yapılaşma çalışmaları Kullanıcılara yönelik altyapı ve hizmet kalitesinin yetersiz olması Kırsal kimliğin iç ve çevre peyzajla baskılandığı çelişkili ortam Kırsal turistik potansiyeli taşıyabilecek sektörün ve altyapının zayıflığı Yerel halkta turizm bilinci ve farkındalığının yetersizliği Yörenin turizm destinasyon tanıtım çalışmalarında yer almaması Finansal kısıtlar
<p style="text-align: center;">Fırsatlar</p> <ol style="list-style-type: none"> Uluslararası bir cazibe merkezi olan Kapadokya'nın parçası olması Özgün yapısıyla fırsatlara açık turizm potansiyeli Aktif ve önemli bir turizm merkezi yakınında ve bir diğerinin güzergahında olması (Kapadokya'nın ortasında ve Antalya yolu üzerinde) Nevşehir kentinin az sayıda rekreasyonel alana sahip olması, kentlinin rekreasyonel tercihi açısından yakınlığı yanı sıra geliştirilebilir fırsatlara sahip olma Çok sayıda güçlü ve farklı düzeylerde vista noktalarının varlığı dolayısıyla oluşacak bakı noktaları Turizm faaliyetlerinin yöre ve paydaşlara sağlayacağı ekonomik katkı Kentsel ekosistem üzerinde mevcut ve olası pozitif etkiler Yerelde özgün geleneksel toplumsal yapı Kapadokya'nın manzara yolu güzergahları açısından çok değerli bir noktada katkı sağlaması 	<p style="text-align: center;">Tehditler</p> <ol style="list-style-type: none"> Mevcut çevresel yapılaşma şekliyle, geri dönüşü mümkün olmayacak doğal ve kültürel kayıplar Vadi üzerinde son yıllarda artan bağıcılık-bağ evi yapılaşma kültürünün kontrolden çıkabilmesi ve arsa ticareti faaliyetlerinin yoğunlaşması ile olası zararlar Yasal denetimlerin zorluğu ve yetersizliği Erozyonun varlığı, peyzaj onarımın yapılmaması Kent genelinde yetersiz su kaynakları ve yer altı suyunda yaşanan kayıpların artması Kırsal ya da kentsel tipli yeni kullanımların sürdürülebilir biçimde yapılmamasından kaynaklanacak çevresel kayıplar Salt turizm odaklı kalkınma anlayışlarının getireceği olası sosyal deformasyon

SONUÇ

Son yıllarda doğaya dönük, çevre koruma ve enerji tasarrufu açısından nitelikli eko ev ve yapı fikirleri ortaya atılmakta, bu yönde merak ve olanaklara sahip insanlar bu sıra dışı evleri inşa etmektedirler. Dünyanın çeşitli yerlerinde tesis edilen bu yapılar, kimi zaman doğal malzemenin kullanıldığı yapılar olarak temelden inşa edilirken, kimi zaman ise mevcut bir doğal mağara çatısı altında kurgulanmaktadır. Aslında bu tip eğilimlerin altında yatan insani güdü, kişinin kendi kontrolünde tesisi ettiği doğal ve sağlıklı yaşam koşulları içerisinde yaşama isteğidir. Kapadokya Bölgesi dünyada bu yapılaşma tipinin kendiliğinden geliştiği, doğal kültürel unsurlarla şekillenmiş

eşsiz bir hazinedir. Bölgede günümüzde hala yeni yeraltı şehirleri, antik yapılar keşfedilmeye devam etmektedir. Ancak bu peyzaj değerleri, salt turizm destinasyonlarında yerli ve yabancı turistlerin ziyaretleri için bir varış noktası olarak sunulmasının ötesinde kendi öz dinamikleri ve buldukları yerleşimlere etki ve katkılarıyla da analiz edilmelidirler. Şüphesiz bu etki ve katkılar, sosyal, kültürel, ekonomik, fiziksel vb. çok sayıda başlık altında ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda Nar Kasabası yerleşim alanı örneğinde, elde edilen veri ve analiz sonuçları değerlendirilecek olursa;

- Bölgenin çok sayıda medeniyete zemin olmuş, köklü geçmişi önemli bir kültürel veri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu gelişim, değişen ve

dönüşen insan yapısı, her dönem eklenen ve güçlenen yeni bir yaşamsal katkı ile bölgeye zenginlik kazandırmış, dinamik tutmuştur.

- Her şeyden önce yerli halkın yaşadıkları değerli coğrafya ve mirasa vakıf olmaları sağlanmalı, değerlerin korunması ve sağlıklı ve sürdürülebilir olarak kullanılması açısından bilinçlendirilmeleri sağlanmalıdır. Eğitim ve bilgilendirme çalışmaları ile konunun her yönü anlatılmalı, faaliyetler içerisindeki değerli rolleri ve sosyoekonomik geri dönüşümleri bilinir hale getirilmelidir.
- Yer altında ve mağara çevrelerinde kurgulanan yaşamsal faaliyet alanları, yerleşimin temel karakteristiğidir. Bu yapı tüm bileşenleri ile korunmalı, yalnızca bezirhane değil, doğru ve örnek projelerle peyzaj çerçevesinin tamamı koruma altına alınmalıdır.
- Mevcut ve faaliyete geçmesi olası tüm turistik işletme ve düzenlemelerin yetkinlikleri ve uygulamaları, Alan Başkanlığı tarafından işe başlamadan önce ve sonraki süreç boyunca kontrol edilmelidir.
- Kasaba içinde mevcut enerji nakil hatları yer altına taşınmalı, kasaba imajına uygun olmayan tüm donatı ve elemanlar, mimari dokuyu destekler biçimde yenilenmelidir.
- Kasabayı çepçevre içine alan Nevşehir kent dokusu, yapılaşma biçimi ve alanı açısından denetlenerek, kasaba üzerindeki görsel etkisine olumlu yön kazandırılmalıdır.
- Kapadokya'nın Ürgüp, Göreme ve Uçhisar gibi noktalarda sahip olduğu uluslararası turizm gücünün, Nar ve çevresinde elde edilmesinin zorluğu açık bir gerçektir. Ancak durumun gerçekçi hedeflerle analiz edilmesi, kendi ölçeği ve konumunda önemli bir turizm potansiyeli ve kentli halk için rekreasyonel alan değeri olarak görülmesi önemli bir kazanım olacaktır.
- Yalnızca uzun süreli ziyaretçiler için değil gününbirlik konaklamalar içinde imkanlar oluşturulmalıdır. Kapadokya'nın manzara yolu güzergahı içinde, D300'ün bu kesiminin odağında Nar manzarasının yer alması önemli bir avantaj olarak değerlendirilmelidir. Bu bağlamda öncesi ve sonrası yolla ilişkili alanlar yolun doğası ile bütünleştirilmelidir.
- Turistik açıdan kaya oyma dokunun hakim olduğu mekanların deneyimi dışında, vadinin zenginlikleri de deneyim alanları olarak değerlendirilmeli ve projeler geliştirilmelidir.
- Ayrıca kent halkı içinde alternatif rekreasyon alanları oluşturulmalı, önemli bir ihtiyaç ve beklentiye ortam sağlanmalıdır.
- Yörede tarımsal yetiştiricilik amaçlı hobi bahçeciliği olanakları oluşturularak, kent halkı için kırsal alan ve koşulların deneyimi açısından olanak

sağlanırken, kasaba arazilerinin el değiştirmeden halka açılması ve ekonomik girdi sağlanabilmesi mümkün olacaktır.

- Çeşitli turların yönlendirildiği faaliyetlerle, kasaba içerisinde doğa yürüyüşü, bisiklet, fotoğrafçılık, kamp, konaklama ve gözlem rotaları üzerinden geziler düzenlenmesi kasabanın sosyo-ekonomik olarak dinamizmini artıracaktır.
- Kentin bu yönde hızlı bir şekilde yapılaşması, kontrol altına alınmalıdır. Sürekli oluşturulan konut alanları hem kentsel baskıyı artırırken hem de dışadönük panoramayı ve vistaları küçültmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim (2020a) Kültür ve Turizm Bakanlığı Sitesi. <https://korumakurullari.ktb.gov.tr>, Erişim:12.11.2020
- Anonim (2020b) Türkiye Kültür Portalı. <https://kulturportali.gov.tr/turkiye/nevsehir/kulturenvanteri/bezrhane>.Erişim:12.4.2021
- Anonim (2021a). Eko Vizyon Bakacak- Gölyaka- Abant Yeşil üçgeni için Eko-turizme dayalı kalkınma stratejisi. Doğu Marmara Kalkınma Ajansı. https://www.kentselstrateji.com/wpcontent/uploads/V-19_Duzce-Yesil-Ucgen.pdf Erişim Tarihi:5.10.2021
- Anonim (2021b) T.C. Nevşehir Valiliği. İl Brifingi, http://www.nevsehir.gov.tr/kurumlar/nevsehir.gov.tr/Dosyalar/2020_-Brifingi.pdf Erişim:9.4.2021
- Anonim (2021c) T.C. Nevşehir Valiliği. <http://www.nevsehir.gov.tr/kurumlar/nevsehir.gov.tr/ilimizrehber/2018yeni/cografi.pdf>. Erişim:9.2.2021
- Anonim (2021d) Nar Belediyesi İnternet Sitesi. https://www.nar.bel.tr/tr/content/tarihce_203 Erişim:12.4.2021
- Anonim (2021e) Fibhaber Gazetesi. <https://www.fibhaber.com> Erişim:12.4.2021
- Arc GIS (2008) Network Analysis-Modeling Network Systems. Environmental Systems Research Institute Inc (ESRI), USA. What is Arc GIS. Environmental Systems Research Institute Inc (ESRI), Redlands.
- Ataöv A, Osmay S (2007) Türkiye'de Kentsel Dönüşüme Yöntemsel Bir Yaklaşım. METU Journal of Faculty of Architecture, 24(2): 57-82
- Costanza R, D'Arge R, De Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B (1997) The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. Nature, Vol. 387, No.15, p.253-260.
- Emekli G, (2005). Türkiye'de Kültürel Turizm. İkinci Uluslararası Turizm, Çevre ve Kültür Sempozyumu, İzmir.
- İşçen Y, (2010) Nevşehir. Kapadokya Kültür ve Tanıtım Dergisi. <http://www.cappadociaexplorer.com/detay.php?id=51&cid=56>
- Kaya M, (2007) Nar Bezirhanesi. Kapadokya Kültür ve Tanıtım Dergisi.

- <http://www.cappadociaexplorer.com/detay.php?id=75&cid=44>
- Kurdoğlu O, Cırık Ö, Lise Y, Çağlayan E, Akkurt M, Kandemir S, Welch G (2006) Ayder Ekoturizm Planı. Doğa Derneği, Ankara.
- Özeren E.B, Yazgan E.Ö, Akalın A (2020) Olađanüstü Evrensel Değer Bağlamında Özgünlük ve Bütünlük: Safranbolu, Eski Çarşı. Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi, Sayı: 20.
- Özsağır A, Akın A (2012) Hizmetler sektörü içinde hizmet ticaretinin yeri ve karşılaştırmalı bir analizi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:11 Sayı:41, 311-331.
- Polat A P, Önder S (2006) Karapınar İlçesi ve Yakın Çevresi Peyzaj Özelliklerinin Ekoturizm Kullanımları Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (40), 53-64.
- Rahemtulla Y.G, Wellstead A.M (2001) Ecotourism: Understanding Competing Expert and Academic Definitions. Infor. Report NorX-380 Canada.
- TÜİK (2021a) Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. İllere göre il/ilçe merkezi, belde/köy nüfusu ve yıllık nüfus artış hızı Çizelgesi. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2020-37210>
- TÜİK (2021b) Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. İl bazında gayrisafi yurt içi hasıla, iktisadi faaliyet kollarına (A10) göre. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Il-Bazinda-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-2019-33663>
- UN (2018) United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, World Urbanization Prospects: The 2018 Revision, Online Edition. <https://population.un.org/wup/Download/>
- UNESCO (2017) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <http://whc.unesco.org/en/about/>. 5.10.2017
- Vlami V, Kokkoris I.P, Zogaris S, Cartalis C, Kehayias G, Dimopoulos P (2017) Cultural landscapes and attributes of “culturalness” in protected areas: An exploratory assessment in Greece. Science of the Total Environment 595, 229–243.
- Xingkuan W, Shan H, (2011) Exploratory Post-evaluation of the Current Situation of Sustainable Urban Development. International Conference on Green Buildings and Sustainable Cities, Procedia Engineering, Vol. 21, 1169 – 1172.
- Weaver, D.B.,1999. Magnitude of Ecotourism in Costa Rica and Kenya. Annals of Tourism Research, Vol:26 No:4 pp:792-816.
- Zinatizadeh S, Azmi A, Monavari S.M, Sobhanardakani S, (2017) Evaluation and prediction of sustainability of urban areas: A case study for Kermanshah city, Iran. Cities, 66, 1–9.

Yarı Kurak İklim Koşulları İçin İslah Amaçlı Yetiştirilen Bazı Kırmızı Mercimek Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi

Ayşe Gülgün ÖKTEM¹

¹ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 63100, Şanlıurfa

Öz: Araştırma, yarı kurak iklim koşullarında ıslah amaçlı yetiştirilen bazı kırmızı mercimek (*Lens culinaris* Medik.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma Şanlıurfa koşullarında 2016-17 ve 2017-18 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Bu çalışmada 10 kırmızı mercimek hattı (F4 ve F5 kademesinde) ile 2 standart çeşit (Çağıl ve Çiftçi) materyal olarak kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çeşitler ve hatlar arasında çiçeklenme süresi, ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bin tane ağırlığı, tane verimi, protein oranı bakımından istatistikî farklılıklar saptanmıştır. İki yılın ortalamasına göre, en yüksek tane verimi 1 no'lu hattan (214.40 kg/da) elde edilirken, en düşük verim 8 nolu hattan (154.95 kg/da) elde edilmiştir. Hat 1, hat 2, hat 3, hat 4, hat 6, hat 8, hat 9 ve hat 10 çiçeklenme süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı, ilk bakla yüksekliği, tanede ham protein oranı ve tane verimi bakımından daha üstün bulunmuş ve verim denemeleri için seçilmişlerdir.

Anahtar kelimeler: *Lens culinaris* Medik., Şanlıurfa, tane verimi

Determination of Yield and Yield Components of Some Red Lentil Lines and Varieties Grown for Breeding Purposes to Semi-Arid Climatic Conditions

Abstract: The research was aimed to determination of yield and yield components of some red lentil (*Lens culinaris* Medik.) lines and varieties grown for breeding purposes to semi-arid climatic conditions. Study was conducted in 2016-17 and 2017-18 growing seasons under Şanlıurfa conditions. In the study 10 red lentil lines (F4 and F5 stages) and 2 standard varieties (Çağıl and Çiftçi) were used as a crop material. Experiment was set up to randomized complete block design with 4 replicates. Statistical differences were determined among lines and varieties in terms of flowering time, first pod height, plant height, thousand grain weight, grain yield and protein rate. According to average of two years the highest grain yield was obtained from line 1 (214.40 kg/da), whereas the lowest grain yield was at line 8 (154.95 kg/da). Line 1, line 2, line 3, line 4, line 6, line 8, line 9 and line 10 were better than others in flowering period, plant height, first pod height, thousand kernel weigh, crude protein ratio in grain and grain yield values and were selected for yield trials.

Anahtar kelimeler: *Lens culinaris* Medik., Şanlıurfa, grain yield

GİRİŞ

Mercimek, içerdiği yüksek protein oranının (%23) yanı sıra, kalsiyum, demir, A vitamini içeriği ile insan beslenmesinde; sap ve samanının besin değerinin yüksek oluşu nedeniyle de hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Özdemir, 2002). Mercimek proteininin içeriğinde bulunan methionine, threonine ve lycine aminoasit miktarları sığır etindeki değerlere yakındır. Mercimekte bu aminoasitler sırasıyla her yüz gr proteinde 1.4, 3.5 ve 7.3 gramdır (Aydoğan, 2001) Hayvansal kaynaklı proteinin yeterince alınmadığı durumlarda, mercimek takviye edici gıda olarak kullanılabilir. Bunun yanı sıra diğer baklagil bitkilerinde olduğu gibi, köklerinde bulunan rhizobium bakterileri (*Rhizobium leguminosarum*) sayesinde havanın serbest azotunu bağlayarak, toprağın organik madde içeriğini arttırmaktadır.

Mercimeğin birim alandan elde edilen veriminin artırılması özellikle nadasa bırakılan alanların azaltılması açısından önemlidir. Kuru tarım alanlarında ekim nöbetinde yer alan mercimek, tarlayı buğdaya göre daha erken terk etme, toprağı organik maddece zenginleştirme ve kendisinden sonraki bitkiye elverişli bir toprak bırakma gibi özellikleri nedeniyle vazgeçilmez bitkilerden birisidir. Kışlık ön bitki

olarak ekildiğinde, kendisinden sonra ekilen buğdayda en yüksek tane verimine ulaşıldığı bildirilmektedir (Aydoğan ve ark., 2005). Ancak, yağışın fazla olduğu dönemlerde hassas çeşitlerde aşırı boylanma sonucu yatma, hasadının zorluğu gibi olumsuzluklardan dolayı, yetiştiricilikte sorunlar yaşanmaktadır.

Mercimek, baklagil bitkileri içerisinde kuraklığa, aşırı soğuk ve sıcak hava şartlarına en toleranslı olan türdür. Ülkemizde mercimek ekimi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kışlık olarak, iç ve geçit bölgelerimizde hem kışlık hem de yazlık olarak yapılmaktadır. Kırmızı mercimek ülkemizde ve özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde önemli bir tarım ürünü olup, Türkiye'de 2,098,215 da alanda ekilmekte olup, 328,418 ton üretim elde edilmektedir ve 157 kg/da ortalama verim alınmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde en fazla ekim alanına sahip olan il ise Şanlıurfa olup, 806,000 da alanda ekilmekte, 104,010 ton üretim sağlanmakta ve yaklaşık 129 kg/da tane verimi elde edilmektedir (Anonim, 2020).

***Sorumlu Yazar:** gulgunoktem@harran.edu.tr

Geliş Tarihi: 20 Haziran 2021

Kabul Tarihi: 11 Ağustos 2021

Şanlıurfa için önemli bir yere sahip olan kırmızı mercimek verimi, Türkiye ortalamasının altındadır. Ekonomik olarak yüksek verimli, yatmaya dayanıklı, makinalı hasada uygun, erkenci, kurağa dayanıklı kırmızı mercimek çeşitlerinin geliştirilmesi bölge için önem arz etmektedir. Ancak yapılan ıslah çalışmalarının başarısı ise, istenilen amaca uygun genotip veya genotiplerin seçilmesi ile mümkündür. Mercimek bitkisinde çeşitli araştırmacılar tarafından yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Öktem (2016), Şanlıurfa şartlarında değişik mercimek çeşitleri ile yaptığı araştırmada Şakar, Tigris ve Evirgen çeşitlerinden en yüksek tane verimi aldığını belirtmiştir. Biçer ve Şakar (2007), Diyarbakır şartlarında 12 hat ve 6 standart çeşit ile yürüttükleri çalışmada bazı mercimek hatlarının standart çeşitlerden daha erkenci ve iri taneli olduklarını vurgulamıştır. Sözen ve Karadavut (2017), Kırşehir ilinde yürüttükleri bir çalışmada yeşil mercimek ıslahında bitki bakla sayısı, ilk bakla yüksekliği ve tane verimi değerlerinin seleksiyon kriteri olarak göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Çölkesen ve ark. (2014), 12 adet kırmızı mercimek genotipi ile yaptıkları çalışmada; FLIP 2007-106L (368 kg/da), FLIP

2005-58L (310 kg/da) ve FLIP 2005-20L (298 kg/da) genotiplerinin en yüksek tane verimini verdiğini belirtmişlerdir.

Bu araştırma ile Şanlıurfa gibi yarı kurak iklim koşulları için, yüksek verimli, yatmaya dayanıklı, erkenci, makinalı hasada uygun, mercimek genotiplerinin seçilmesi ve yeni kırmızı mercimek çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Şanlıurfa koşullarında 2016-2017 ve 2017-2018 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Ekimden önce 0-20 cm'den toprak örneği alınarak analize tabi tutulmuş, bazı kimyasal özelliklerinin yanı sıra toprağın azot, fosfor, potasyum içeriği de belirlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait, iklim verileri Çizelge 1'de, toprak özellikleri ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü dönemlerde en fazla toplam yağış miktarı 2018 yılının Ocak ayında, en düşük yağış toplamı ise 2018 yılının Mart ayında gerçekleşmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, deneme alanının pH değeri nötr, organik madde içeriği düşüktür. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, deneme alanının pH değeri nötr, organik madde içeriği düşüktür.

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü Şanlıurfa ili'ne ait bazı iklim verileri

Yıl	Parametreler	1	2	3	4	5	10	11	12
2016	Mak. Sic. (°C)	13.7	25.5	24.5	32.7	35	33.9	24.4	13.7
	Min. Sic. (°C)	-6.2	2.1	2.7	7.4	18.9	12.3	3.0	-2.2
	Ort. Sıcaklık(°C)	4.7	11.6	13.6	20.6	23.2	22.1	12.6	5.4
	Ort. Nispi nem(%)	70.3	61.8	50.3	36.1	38.3	35.9	42.9	70.1
	Top. Yağış (mm)	95.6	17.1	13	27.1	12.3	17.6	17.8	24.7
2017	Mak. Sic. (°C)	15.5	21.5	24.9	30.4	37.0	30.9	24.5	21.7
	Min. Sic. (°C)	-5.4	-5.0	4.2	5.8	12.3	11.3	2.5	2.3
	Ort. Sıcaklık(°C)	5.4	7.7	12.7	16.6	22.9	20.5	13.4	10.3
	Ort. Nispi nem(%)	61.9	45.3	57.1	50.2	39.0	36.9	56.0	56.9
	Top. Yağış (mm)	9.0	1.8	55.2	79.2	7.2	17.1	17.4	9.5
2018	Mak. Sic. (°C)	17.8	18.9	26.8	32.1	36.3	34.2		
	Min. Sic. (°C)	2.0	4.1	6.1	9.3	12.2	9.3		
	Ort. Sıcaklık(°C)	8.1	10.4	15.5	19.9	23.0	21.6		
	Ort. Nispi nem(%)	67.0	68.2	52.9	38.4	50.1	45.6		
	Top. Yağış (mm)	118.8	87.4	13.3	35.8	64.5	39.4		

Aylar; 1 Ocak, 2 Şubat, 3 Mart, 4 Nisan, 5 Mayıs, 10 Ekim, 11 Kasım, 12 Aralık, Kaynak: Anonim, 2018

Çizelge 2. Deneme yeri topraklarının 0-20 cm derinlikteki bazı kimyasal özellikleri

Yıllar	Toprak Derinliği (cm)	Toplam Tuz (%)	pH	Kireç (%)	Yarayışlı K (K ₂ O) (kg da ⁻¹)	Yarayışlı P (P ₂ O ₅) (kg da ⁻¹)	Organik Madde (%)
2016-2017	0-20	67	7.56	29.4	198.4	2.78	2.12
2017-2018	0-20	70	7.42	26.2	201.8	2.54	1.48

Denemede materyal olarak ICARDA'dan (The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas) temin edilmiş olan 10 adet kırmızı mercimek hattı (F4 ve F5 kademesinde) ile 2 adet kırmızı mercimek (Çağıl ve Çiftçi) çeşidi standart olarak kullanılmıştır.

Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulan araştırmada, parsel boyutları 4 sıra X 5 m X 0.2 m olacak şekilde planlanmıştır. Deneme alanı ön bitki hasadından sonra pulluk ile (18-20 cm derinlik) işlenmiş, ikinci sürüm ise sonbaharda yaklaşık 10-12 cm derinlikte goble disk ile yapılmış, ardından tapan yardımı ile

düzlenmiştir. Ekim, el ile yapılmış olup, 350 adet/m² tohum kullanılmıştır. Ekim öncesi yapılan toprak analiz sonuçlarına göre verilecek gübre miktarı saf olarak 6 kg/da N ve 6 kg/da P₂O₅'e tamamlanmıştır (Öktem, 2016).

Denemede gerekli olan azotlu ve fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte verilmiştir. Denemeler ilk yıl 28.11.2016 tarihinde, ikinci yıl ise 01.12.2017 tarihinde ekilmiştir. Yabancı otlara karşı mekanik mücadele de yapılmıştır. Hasatta parsel kenarlarında yer alan 1'er sıra ile parsel başı ve sonundan 0.5 m kenar tesiri olarak bırakılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen bitkilerin hasadı elle yapılmış, daha sonra harmanlanarak parsel verimleri elde edilmiştir. Hasat parsellerin olgunlaşma durumuna göre her iki yılda da Mayıs ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Bitki boyu, ilk bakla yüksekliği değerleri her bir parselden rastgele seçilen 10 bitki üzerinden değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen kırmızı mercimek çeşitlerinin çiçeklenme süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane verimine ait 2016-2017, 2017-2018 ve birleşik varyans analiz tablosu

2016-2017 Yetiştirme Sezonu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçeklenme Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Tekerrür	3	2.4097	15.032	1.659	0.4007	1681.823	3.809117
Çeşitler/hatlar	11	118.1118**	43.696**	50.795**	84.3411**	3116.1936*	85.251950**
Hata	33	0.4249	4.8356	6.0426	0.1242	994.46	21.39643
Genel	47						
CV		0.50	6.39	13.47	8.04	16.99	3.98
2017-2018 Yetiştirme Sezonu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçeklenme Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Tekerrür	3	1.472	21.007	55.1005	1.2039	407.309	1.27864
Çeşitler/hatlar	11	105.364**	45.337**	97.136*	91.811**	1012.072**	133.29149**
Hata	33	0.6389	9.0014	81.8139	0.5946	102.319	9.01166
Genel	47						
CV		6.23	9.83	52.11	1.82	6.39	1.89
Birleşik Varyans Analiz Tablosu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçek. Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Yıl	1	137.760**	368.558**	18.9038	52.9551**	17876.163**	10.38850**
Tekerrür	3	2.455	23.606	33.307	0.471	1742.997	4.16254
Çeşitler/hatlar	10	312.306**	71.903**	101.010*	175.053**	2462.364**	202.8019**
Yıl x Çeşit	11	2.147*	17.1300	5.102	12.089	1665.862	15.74147*
Hata	69	0.571	7.1583	43.0380	0.3931	37232.21	31.33331
Genel	94						
CV		0.60	8.24	36.85	1.43	13.51	2.47

* 0.05 seviyesinde önemli. **: 0.01 seviyesinde önemli

Çiçeklenme Gün Sayısı (Gün)

Yapılan varyans analiz sonucuna göre her iki deneme yılında da, çiçeklenme gün sayısı bakımından çeşit ve hatlar arasında 0.01 önem seviyesinde istatistiksel farklılık saptanmıştır. Her iki yılın birleşik analizinde ise yıl, çeşit/hatlar 0.01 seviyesinde ve yıl x çeşit arasında 0.05 önem seviyesinde istatistiksel farklılık bulunmuştur (Çizelge 3). İlk deneme yılında, en uzun çiçeklenme gün süresini 7 nolu hat (134.50 gün), ikinci deneme yılında en uzun

çiçeklenme gün sayısı ise parseldeki bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği tarih olarak belirlenmiştir. Bitkilerin çıkış tarihi ile çiçeklenme gün sayısı arasındaki süre, gün olarak tespit edilmiştir. Tanedeki protein oranı Kjeldahl metodu ile bulunmuştur (Kılınçer ve Demir, 2019).

Çalışmada elde edilen veriler kullanılarak Jump istatistik programında varyans analizi yapılmıştır, ortalamalar ise Duncan çoklu karşılaştırma testine tabii tutulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan çeşit ve hatların, çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bin tane ağırlığı, tane verimi ve protein oranına ait varyans analiz tablosu Çizelge 3'te verilmiştir.

Araştırmada kullanılan çeşit ve hatların, çiçeklenme süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane verimine ait 2016-2017, 2017-2018 ve birleşik varyans analiz tablosu

Çizelge 3. Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen kırmızı mercimek çeşitlerinin çiçeklenme süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane verimine ait 2016-2017, 2017-2018 ve birleşik varyans analiz tablosu

2016-2017 Yetiştirme Sezonu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçeklenme Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Tekerrür	3	2.4097	15.032	1.659	0.4007	1681.823	3.809117
Çeşitler/hatlar	11	118.1118**	43.696**	50.795**	84.3411**	3116.1936*	85.251950**
Hata	33	0.4249	4.8356	6.0426	0.1242	994.46	21.39643
Genel	47						
CV		0.50	6.39	13.47	8.04	16.99	3.98
2017-2018 Yetiştirme Sezonu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçeklenme Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Tekerrür	3	1.472	21.007	55.1005	1.2039	407.309	1.27864
Çeşitler/hatlar	11	105.364**	45.337**	97.136*	91.811**	1012.072**	133.29149**
Hata	33	0.6389	9.0014	81.8139	0.5946	102.319	9.01166
Genel	47						
CV		6.23	9.83	52.11	1.82	6.39	1.89
Birleşik Varyans Analiz Tablosu							
Kareler Ortalaması							
Varyasyon Kaynakları	SD	Çiçek. Süresi (gün)	Bitki Boyu (cm)	Bakla Yüksek. (cm)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)
Yıl	1	137.760**	368.558**	18.9038	52.9551**	17876.163**	10.38850**
Tekerrür	3	2.455	23.606	33.307	0.471	1742.997	4.16254
Çeşitler/hatlar	10	312.306**	71.903**	101.010*	175.053**	2462.364**	202.8019**
Yıl x Çeşit	11	2.147*	17.1300	5.102	12.089	1665.862	15.74147*
Hata	69	0.571	7.1583	43.0380	0.3931	37232.21	31.33331
Genel	94						
CV		0.60	8.24	36.85	1.43	13.51	2.47

* 0.05 seviyesinde önemli. **: 0.01 seviyesinde önemli

Çiçeklenme Gün Sayısı (Gün)

Yapılan varyans analiz sonucuna göre her iki deneme yılında da, çiçeklenme gün sayısı bakımından çeşit ve hatlar arasında 0.01 önem seviyesinde istatistiksel farklılık saptanmıştır. Her iki yılın birleşik analizinde ise yıl, çeşit/hatlar 0.01 seviyesinde ve yıl x çeşit arasında 0.05 önem seviyesinde istatistiksel farklılık bulunmuştur (Çizelge 3). İlk deneme yılında, en uzun çiçeklenme gün süresini 7 nolu hat (134.50 gün), ikinci deneme yılında en uzun

çiçeklenme süresi 8 nolu hat (132.75 gün) vermiştir. En kısa çiçeklenme gün süresi her iki deneme yılında da Çağıl (115.50 gün) çeşidinden elde edilmiştir. Birinci ve ikinci yılın ortalamasına göre, en düşük çiçeklenme gün süresi Çağıl standart çeşidinden (116.00 gün) elde edilirken, en uzun çiçeklenme gün süresi ise 6 nolu hattın (133.25 gün) elde edilmiştir. Araştırma bulgularımızı destekler nitelikte, Çokkızgın (2007), Kahramanmaraş yöresinde yapmış olduğu

çalışmada mercimekte çiçeklenme süresini ilk yıl 134.1 gün olarak bulurken, ikinci deneme yılında 164 gün olarak bulmuştur. Biçer ve Şakar (2007) Diyarbakır ekolojik şartlarında kırmızı mercimek çeşit ve hatları ile yaptığı çalışmada çiçeklenme gün sürelerini 133.8 ile 144.5 gün olarak belirlemiştir. Ancak, Erman, (2005) çiçeklenme sürelerinin 158-168 gün arasında, Koç ve Akdeniz (2019), 158 ile 163 gün arasında değiştiğini bildirerek, bulgularımızdan daha yüksek değerler saptamıştır. Çiçeklenme süresi, genotip özelliğine bağlı olmakla birlikte, iklim ve yetiştirme faktörlerinden de etkilenmektedir. Yağış miktarının az olduğu yıllarda bitkiler çiçeklenme dönemine daha erken girebilmektedirler. Araştırmanın ikinci yılında özellikle Mart ve Nisan aylarında bitki gelişimi için önemli olan yağış miktarı düşük olduğundan, bazı hatlar bu iklim koşullarından daha fazla etkilenmiştir. Dolayısıyla ikinci yıl daha erken çiçeklenme dönemine girmişlerdir. Bununla birlikte çiçeklenme süresi çeşit ya da hatların erkenciliğini belirlemede bir kriter olarak göz önünde bulundurulabilir. İki yılın ortalamasına göre Hat 1 ve Hat 2'nin diğer hatlara göre daha erkenci olabileceği düşünülebilir.

İlk Bakla Yüksekliği (cm)

İlk bakla yüksekliği için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre her iki deneme yılında da hatlar/çeşitler arasında 0.01

Çizelge 4. Şanlıurfa koşullarında 2016-2017 ve 2017-2018 yetiştirme sezonlarında yetiştirilen kırmızı mercimek çeşit/hatların çiçeklenme gün sayısı ve ilk bakla yüksekliğine ait değerler

Çeşit/Hat	%50 Çiçeklenme (gün)			İlk Bakla Yüksekliği (cm)		
	2016-2017	2017-2018	ORT.	2016-2017	2017-2018	ORT.
Hat1	130.75 e	126.75 f	128.75 f	14.25e	10.83 b	12.54 e
Hat 2	131.00 e	128.25 e	129.88 e	15.28 de	13.50 b	14.39 de
Hat 3	132.75 cd	130.50 cd	131.63 c	15.60 de	14.25 ab	14.93 cde
Hat 4	133.50 bc	130.25 cd	131.88 c	18.08 cd	17.75 ab	17.91 a-e
Hat 5	134.00 ab	130.75 bc	132.38 bc	16.25 de	14.78 ab	15.51 cde
Hat 6	134.00 ab	132.50 a	133.25 a	20.68 bc	17.80 ab	19.24 a-d
Hat 7	134.50 a	131.75 ab	133.13 ab	14.63 de	16.50 ab	15.56 cde
Hat 8	133.50 bc	132.75 a	133.13 ab	15.13 de	27.25 a	21.19 abc
Hat 9	133.00 cd	130.50 cd	131.75 c	20.90 bc	16.63 ab	18.76 a-e
Hat 10	132.25 d	129.50 de	130.88 d	20.88 bc	12.50 b	16.69 b-e
Çağıl	116.00 g	115.50 h	115.75 h	22.48 ab	22.80 ab	22.64 ab
Çiftçi	124.00 f	121.00 g	122.50 g	24.83 a	23.73 ab	24.28 a
Çeşit LSD	0.94	1.150	0.75	3.536	13.01	6.56
YIL ORT.	130.771A	128.375 B		18.25	17.36	
Yıllar LSD		0.31			Ö.D.	

*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu bakımından yapılan birleşik varyans analiz sonucuna göre hatlar/çeşitler ve yıllar arasında 0.01 önem seviyesinde istatistiki olarak farklılık tespit edilmiştir. İlk yıl en yüksek bitki boyu değerini Çiftçi (40.38 cm) çeşidi verirken, en düşük bitki boyu değerini 2 no'lu hat (28.18 cm) vermiştir. İkinci deneme yılında ise en yüksek bitki boyu değeri Çiftçi (34.60 cm) çeşidi ve 3 nolu hattın (33.80 cm), en düşük bitki boyu değeri ise 8 nolu hattın (23.63 cm) bulunmuştur (Çizelge 5).

önem seviyesinde istatistiki olarak farklılık tespit edilmiştir. İlk deneme yılında en yüksek bakla yüksekliği değeri Çiftçi (24.82 cm) standart çeşidinden, ikinci yılda ise 8 nolu hattın (27.25 cm) elde edilmiştir. Her iki yılın ortalama sonuçlarına göre en yüksek değeri Çiftçi (24.28 cm) verirken, en düşük değeri 1 nolu hat (12.54cm) vermiştir (Çizelge 4).

Çölkesen ark. (2014), Kahramanmaraş koşullarında yaptıkları çalışmada ilk bakla yüksekliği bakımından büyük bir varyasyonun olduğunu açıklamışlardır. Öktem ve Öktem (2018) ilk bakla yüksekliği değerinin 18.4 ile 14.5 cm, Biçer ve Şakar (2007) ise 10.83 cm ile 14.50 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bulguları ile benzer değerler göstermiştir.

İlk bakla yüksekliği değeri makinalı hasada uygunluk bakımından önem taşımaktadır. Aydoğan ve ark. (2002), makinalı hasada uygunluk bakımından, ilk bakla yüksekliği değerinin en az 12 cm olması gerektiğini açıklamışlardır. Ancak, ilk bakla yüksekliği ekolojik koşulların yanında, çeşitlerin genetik yapısına da bağlı bir özelliktir (Öktem, 2018; Alıcı, 1997; Koç, 2004).

Yapılan çalışmada araştırmacıların tespitleri doğrultusunda ve iki yılın ortalamasına göre 4,5,6,7,8,9 ve 10 no'lu hatların makinalı hasada uygun olabileceği söylenebilir.

Bildirici ve Çiftçi (2001), Van bölgesinde mercimek ile yaptıkları çalışmada bitki boyunun 22.2-25.8 cm arasında, Biçer ve Şakar (2011), Güneydoğu Anadolu kökenli 19 mercimek hat ve iki kontrol çeşidinde yürüttükleri çalışmada bitki boyunun 33.2 cm ile 40.17cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bulgularına yakın değerler göstermektedir.

ICARDA kökenli hatların bitki boyu değerinin yerel çeşitlerden daha düşük olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Öktem ve Öktem, 2018; Biçer ve Şakar, 2007; L'azaro ve ark. 2001). Ayrıca, uzun boylu çeşitlerde yağışa

bağlı olarak yatma eğiliminin fazla olabileceği söylenebilir. Yapılan bu çalışmada, standart çeşitlerin bitki boylarının, hatlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Hanlan ve ark. (2006), bitki boyu uzun olan mercimeklerin daha çok yattığını, buna karşın, düşük biyomasa sahip olan bitkilerde ise yatmanın daha az olduğunu belirtmişlerdir. Sell, (1993) bitki boyunun, verimli topraklarda ve uygun nem seviyesinde en yüksek değerine ulaştığını bildirmiştir.

Mercimek ıslah çalışmalarının amaçlarından birisi, makine ile hasat edilebilen, dik gelişme yapısına sahip, ancak yatmaya dayanıklı, uzun boylu çeşitlerin geliştirilmesidir. Uzun boylu çeşitlerin geliştirilmesi ile makinalı hasatta kayıplar azalacaktır (Aydoğan ve ark., 2002). Seleksiyonda da bu kriterlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Nitekim araştırmada, araştırmacıların tespitlerine dayanarak, 2, 4 ve 9 no'lu hatların dik geliştikleri, yağışlı yıllarda bitki boyunun uzadığı fakat yatmaya dayanıklı oldukları gözlenmiştir.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı bakımından yapılan birleşik varyans analiz sonucuna göre yıl ve çeşit/hatlar 0.01 önem seviyesinde istatistiksel farklılık bulunmuştur. Bin tane ağırlığı değeri ilk deneme yılında en yüksek 7 nolu hattın (50.55 g) elde edilirken, ikinci deneme yılında 10 nolu hattın (49.33 g)

elde edilmiştir. İki yılın deneme ortalamasına göre ise en yüksek bin tane ağırlığı değeri 10 nolu hattın (49.94), en düşük değer ise Çiftçi çeşidinden (37.36 g) alınmıştır (Çizelge 5).

Erman ve ark. (2005), Siirt yöresinde 16 mercimek çeşidi ile yapmış oldukları çalışmada bin tane ağırlığı değerlerinin 26.3 ile 65.5 g arasında, Biçer ve Şakar (2007), ise 47.55 ile 29.83 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların sonuçlarına kısmen benzerlik göstermektedir. Bin tane ağırlığı büyük ölçüde genotipe bağlı bir özellik olmakla birlikte, iklim ve yetiştirme koşullarından etkilenmektedir (Öktem ve Öktem, 2018; Bozdemir ve Önder, 2009). İlk deneme yılındaki yağışlar daha fazla ve düzenli olduğundan bin tane ağırlığı değerleri daha yüksek elde edilmiştir. Biçer ve Şakar (2007) ICARDA'dan temin edilen materyallerin yerel çeşitlerden daha iri taneli yapıya sahip olduklarını açıklamışlardır. Ayrıca, Aydoğan ve ark. (2004), tane iriliğinin çeşide ait bir karakter olmasına rağmen, çevrenin bu karakter üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu açıklamaları destekler nitelikte, araştırmada kullanılan hatların bin tane ağırlıkları, standart çeşitlerin bin tane ağırlıklarından daha yüksek bulunmuştur. Hatlar arasında da genotiplere bağlı olarak farklılık gözlenmiştir.

Çizelge 5. Şanlıurfa koşullarında 2016-2017 ve 2017-2018 yetiştirme sezonlarında yetiştirilen kırmızı mercimek çeşit/hatların bitki boyu (cm) ve bin tane ağırlığı (g) ait değerler

Çeşit/Hat	Bitki Boyu (cm)			Bin Tane Ağırlığı (g)		
	2016-2017	2017-2018	ORT.	2016-2017	2017-2018	ORT.
Hat1	35.48 bcd	29.25 bcd	32.36 def	45.45 d	43.78 c	44.61 e
Hat 2	28.18 g	27.25 de	27.71 h	47.28 c	46.85 b	47.06 c
Hat 3	35.78 bcd	33.80 a	34.79 bcd	38.70 h	37.55 f	38.13 ı
Hat 4	32.70 def	30.75 a-d	31.73 efg	41.73 e	40.53 d	41.13 f
Hat 5	30.28 fg	27.55 de	28.91 h	45.95 d	44.78 c	45.36 d
Hat 6	36.25 bc	34.35 a	35.30 abc	48.10 b	46.90 b	47.50 c
Hat 7	34.65 cde	32.25 abc	33.45 b-e	50.13 a	48.25 a	49.19 b
Hat 8	35.23 bcd	23.63 e	29.43 gh	41.60 e	39.18 e	40.39 g
Hat 9	34.30 cde	31.25 a-d	32.78 c-f	39.95 f	38.10 ef	39.03 h
Hat 10	32.03 ef	28.50 cd	30.26 fgh	50.55 a	49.33 a	49.94 a
Çağıl	38.00 ab	33.03 ab	35.51 ab	39.25 g	36.20 g	37.73 ij
Çiftçi	40.38 a	34.60 a	37.49 a	37.65 ı	37.08 fg	37.36 j
Çeşit LSD	3.164	4.316	2.669	0.507	1.109	0.625
YIL ORT.	34.44 A	30.52 B		43.86 A	42.38 B	
Yıllar LSD	1.090			0.255		

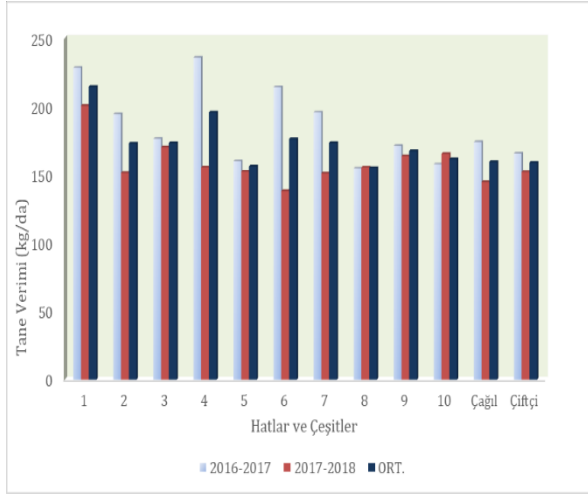
*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılık yoktur.

Tane Verimi (kg/da)

Tane verimi bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre birinci deneme yılında çeşitler /hatlar arasında 0.05, ikinci deneme yılında ise 0.01 önem seviyesinde istatistiksel farklılık bulunmuştur. Yapılan birleşik varyans analizinde yıl, çeşitler/hatlar arasında 0.01 önem seviyesinde istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur. Her iki deneme yılında en yüksek tane verimi 1 nolu hattın (228.30 ve 200.50 kg/da) elde edilirken, en düşük tane verimi ilk yıl 8 nolu hattın (154.58 kg/da), ikinci yıl ise 6 nolu hattın (138.13 kg/da) elde edilmiştir. Her iki deneme yılının ortalamasına göre en yüksek tane verimini 1 nolu hat (214.40 kg/da) verirken, en

düşük değeri ise 8 nolu hat (154.95 kg/da) vermiştir (Çizelge 6). İlk deneme yılındaki tane verimi değerleri ikinci yıldaki tane verimi değerlerinden daha yüksek bulunmuştur (Şekil 1.). Mercimek yetiştiriciliğinde iklim faktörleri tane verimi üzerinde önemli etki yapmaktadır. Özellikle bakla bağlama dönemindeki düzenli ve yeterli yağışlar bakla dolumuna, dolayısıyla tane verimine olumlu etkide bulunmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü 2016-17 deneme yılında Mart ve Nisan aylarındaki toplam yağış miktarı 2017-2018 deneme yılındaki yağışlardan daha fazla olmuştur. Bu nedenle 2017-18 deneme yılında tane verimi değerleri önceki yıla göre daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Ancak, denemede kullanılan hat ve çeşitlerin genotipik özellikleri de tane

verimine etki etmektedir. Bazı hat ve çeşitler, kuraklık gibi olumsuz iklim koşullarından daha fazla etkilenmektedir.



Şekil 1. Çeşit ve hatların 2016/17 ve 2017/18 deneme yıllarına ait verim ve ortalama verim değerleri

Çizelge 6. Şanlıurfa koşullarında 2016-2017 ve 2017-2018 yetiştirme sezonlarında yetiştirilen kırmızı mercimek çeşit/hatların tane verimi (kg/da) ve protein oranına (%) ait değerler

Çeşit/Hat	Tane Verimi (kg/da)			Protein Oranı (%)		
	2016-2017	2017-2018	ORT.	2016-2017	2017-2018	ORT.
Hat1	228.30 a	200.50 a	214.40 a	26.90 cd	27.44 cd	27.17 de
Hat 2	194.37 abc	151.38 cde	172.87 bc	25.76 de	25.73 g	25.74 fg
Hat 3	176.36 bc	170.10 b	173.23 bc	26.61 cd	28.16 c	27.39 cde
Hat 4	235.75 a	155.40 cd	195.58 ab	26.96 cd	26.69 ef	26.82 e
Hat 5	159.85 c	152.35 cde	156.10 c	25.75 de	26.35 fg	26.05 f
Hat 6	214.13 ab	138.13 e	176.13 bc	28.88 b	30.60 a	29.74 b
Hat 7	195.62 abc	150.98 cde	173.30 bc	24.91 e	25.67 g	25.29 g
Hat 8	154.58 c	155.33 cd	154.95 c	26.86 cd	28.99 b	27.92 c
Hat 9	171.16 bc	163.60 bc	167.38 c	30.06 a	31.04 a	30.55 a
Hat 10	157.62 c	165.28 bc	161.45 c	26.61 cd	27.34 de	26.98 de
Çağıl	173.98 bc	144.65 de	159.31 c	27.33 c	26.88 def	27.11 de
Çiftçi	165.53 c	152.08 cde	158.80 c	27.72 c	27.34 de	27.53 cd
Çeşit LSD	45.37	14.55	2.17	1.16	0.75	0.67
YIL ORT.	185.60 A	158.31 B	171.96	27.03 B	27.69 A	28.36
Yıllar LSD	9.46			0.27		

*Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında 0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli farklılık yoktur.

Tane Protein Oranı (%)

Yapılan varyans analiz sonucunda, her iki deneme yılında tanede ham protein oranı çeşit/hatlar 0.01 önem seviyesinde istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Birleşik varyans analiz sonucuna göre ise çeşit/hatlar ile yıllar 0.01 önem seviyesinde farklı bulunurken, yıl x çeşit etkisi ise 0.05 önem seviyesinde istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 3). İki yılın deneme ortalamasına göre en yüksek tanedeki protein oranı 9 no'lu hattın (%30.55) elde edilmiş, en düşük oranı ise 7 no'lu hat (%25.29) vermiştir (Çizelge 6). Togay ve Engin (2000), Van ekolojik koşullarında yapmış oldukları çalışmada tanedeki protein oranlarının %20.02-22.52 arasında değiştiğini, ekim zamanının protein oranına etki etmediğini ancak, çeşitlerin protein oranlarının farklılık gösterdiğini açıklamışlardır.

Her iki yılın ortalamasına göre 1,2, 3, 4 6 ve 7 nolu hatlar standart çeşitlerin önünde yer almışlardır. Fakat Hat 1 ve Hat 3 her iki yılda da, tane verimi bakımından diğer hat ve çeşitlere göre daha stabil değerler vermişlerdir. Çokkızgın ve ark. (2005), Kahramanmaraş koşullarında 11 mercimek çeşidi ile yaptıkları çalışmada tane veriminin 198.9 -140.0 kg/da ile arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Öktem (2016), Şanlıurfa koşullarında yaptığı çalışmada en yüksek verim değerinin 160 kg/da, en düşük verimin ise 120 kg/da olduğunu açıklamıştır. Doğan ve Doğan (2020), Mardin'de 25 kırmızı mercimek hat ve çeşitten oluşan çalışmalarında, tane veriminin 144.5 ile 216.4 kg/da arasında, Küçükay ve ark. (2019), Isparta koşullarında 11 çeşit ile yaptıkları çalışmada 66.0-195.8 kg/da arasında bulmuşlardır. Bulgularımız araştırmacıların bulguları ile kısmen benzerlik göstermektedir. Ancak, Hakkoymaz (2018), Konya şartlarında 105.08-162.14 kg/da arasında, Bildirici ve Çiftçi (2001), Van koşullarında 135.3 – 85 kg/da arasında tane verimi aldıklarını bildirmiş, çalışmamızdan daha düşük sonuçlar elde etmişlerdir.

Bulgularımız araştırmacıların sonuçlarından daha yüksek değerler verirken, Küçükay ve ark. (2019), Isparta koşullarında %27.68 ile 32.27 arasında Hakkoymaz (2018), Konya koşullarında % 26.12-26.93 bularak, bulgularımıza benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Mercimeğin protein içeriği, kullanılan çeşide, yetiştirme şartlarına, iklime göre farklılık göstermektedir. Protein oranının yüksek olması beslenme değerini de arttırmaktadır. İkinci deneme yılında, yağışların özellikle bakla dolumu döneminde daha az olması protein oranının daha yüksek olmasına neden olmuştur (Öktem, 2008). Ayrıca tanedeki protein oranı çeşit ve hatlara göre de farklılıklar göstermiştir. En yüksek protein oranına sahip hat 6 ve 9 nolu hatlar olarak göze çarpmaktadır.

SONUÇ

Çiçeklenme süresi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve 1000 tane ağırlığı değerleri, tane verimini doğrudan etkileyen özelliklerdir. Bu yüzden, seleksiyonda öncelikle bu kriterler dikkate alınmalıdır. Araştırmada çiçeklenme süresi (%50), ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bin tane ağırlığı, tane verimi ve tanede protein oranı değerleri hatlar ve çeşitler arasında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İki yılın deneme ortalamasına göre; çiçeklenme süresi 115 ile 133.25 gün arasında, bitki boyu 37.49 - 27.71 cm arasında, ilk bakla yüksekliği 24.28-12.54 cm arasında bulunmuştur. Ayrıca, bin tane ağırlığı 49.94-37.36 g arasında, tane verimi 214.40-156.10 kg/da arasında, tanede protein oranı %30.55-26.86 arasında değişiklik göstermiştir. Çiçeklenme gün sayısına göre Hat 1 ve Hat 2'nin erkencilik bakımından

KAYNAKLAR

- Alıcı S (1997) Harran Ovası Koşullarında Farklı Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) Çeşitlerinin Morfolojik ve Tarımsal Karakterlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Anonim (2018) Şanlıurfa Meteoroloji Müdürlüğü Verileri, Şanlıurfa.
- Anonim (2020) Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 23.05.2021).
- Aydoğan A (2001) Ülkemizde Mercimek Üretimi. Tarım ve Köyisleri Bakanlığı. Tıgem Dergisi, 80:30-39.
- Aydoğan A, Karagül V, Bozdemir Ç (2002) Orta Anadolu Bölgesi Kışlık Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Islah Çalışmaları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 11(1):2.
- Aydoğan, A., Karagül V., Bozdemir Ç. (2005). Kışlık Kırmızı Mercimek Çeşitlerinin Orta Anadolu Koşullarına Adaptasyonu. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa, 820-825.
- Biçer T, Şakar D (2007) Bazı Kırmızı Mercimek Hat ve Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(3): 292-296.
- Biçer BT, Şakar D (2011) Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Hatlarının Verim ve Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(3):21-27.
- Bildirici N, Çiftçi V (2001) Van Ekolojik Koşullarında Yüksek Verimli Kışlık Mercimek Çeşitlerinin ve Tane Verimi ile Verim Öğeleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1): 67-72.
- Bozdemir Ç, Önder M (2007) Yazlık Yeşil Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genotiplerinin Ankara Ekolojik Koşullarında Verim ve Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23 (49):1309-0550.

seçilebileceği, bitki boyu ve bakla yüksekliğine göre 4,5,6,8 ve 9 no'lu hatların, standart çeşitlerden daha kısa ancak, diğer hatlardan daha uzun boylu veya daha fazla bakla yüksekliğine sahip oldukları, ayrıca yatmaya dayanıklı oldukları gözlenmiştir. Bu hatların makinalı hasada uygun olabilecekleri düşünülmektedir. Ayrıca, bin tane ağırlığı bakımından Hat 10, tane verimi bakımından 1, 2, 3, 4, 6 ve 7 nolu hatların, protein oranı bakımından ise 6 ve 9 no'lu hatların daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 ve 10 nolu hatlar, bitki boyu, çiçeklenme süresi, ilk bakla yüksekliği, bin tane ağırlığı, protein oranı gibi özellikler dikkate alınarak ümit var olarak görülmüş, bir sonraki kademeye seçilerek verim denemelerine alınmışlardır.

- Çokkızgın A (2007) Güney ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nden Toplanan Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Yerel Genotiplerinin Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Çokkızgın A, Çölkesen M, Kayhan K, Aygan M (2005) Kahramanmaraş Koşullarında Değişik Kışlık Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2): 285-290.
- Çölkesen M, İdikut L, Zulkadir G, Çokkızgın A, Girgel Ü, Boylu ÖA (2014) Determination of Yield and Yield Components of Various Winter (*Lens culinaris* Medic.) Lentil Genotypes in Kahramanmaraş Conditions. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, Special Issue(1): 1247-1253.
- Doğan S, Doğan Y (2020) Mardin Koşullarında Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genotiplerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 8(9): 23-30.
- Erman M, Demirhan H, Tunçtürk M (2005) Siirt Ekolojik Koşullarında Kışlık Olarak Yetiştirilebilen Bazı Mercimek Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, 2005, Antalya, Cilt I, 237-240.
- Hakkoymaz O (2018) Konya Ekolojik Şartlarında Farklı Zamanlarda Ekilen Kışlık Mercimek Çeşitlerinin Verim ve Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Hanlan TG, Ball RA, Vandenberg A (2006) Canopy Growth and Biomass Partitioning to Yield in Short-Season Lentil. Canadian Journal of Plant Sci. 86(1):109-119.
- Kılınçer FN, Demir MK (2019) Çimlendirilmiş Bazı Tahıl ve Baklagillerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda 44(3): 419-429.

- Koç M (2004) Diyarbakır Koşullarında Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Çeşit ve Hatlarında Verim ve Verimle İlgili Özelliklerin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Koç A, Akdeniz H (2019) Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genotiplerinin, Beyazkule Ceylanpınar Sulu Koşullarında Verim ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 2(2):15-20.
- Küçükay AB, Şener A, Kaya M (2019) Determination of Yield and Yield Components of Red Lentil Varieties in Isparta Conditions. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(sp2): 97-102.
- L'azaro A, Ruiz M, Martin I (2001) Relationships Between Agro/Morphological Characters and Climatic Parameters in Spanish Landraces of Lentil (*Lens culinaris*). Nutrition Abstracts and Reviews (Series A), 58:320-343.
- Öktem AG (2016) Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) Genotiplerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(1): 27-34.
- Öktem A (2008). Effect of water shortage on yield, and protein and mineral compositions of drip-irrigated sweet corn in sustainable agricultural systems. Agricultural Water Management, 95(9):1003-1010.
- Öktem AG, Öktem A (2018) Kurağa Dayanıklı Kırmızı Mercimek (*Lens culinaris* Medik) Genotiplerinin Verim ve bazı morfolojik özelliklerinin Belirlenmesi. İvpe Yayınları. Karadağ.
- Özdemir S (2002) Yemeklik Baklagiller, Hasad Yayıncılık Ltd. Şti, İstanbul.
- Sell R (1993) Lentil, Agronomic Information. www.ag.ndsu.edu/pubs/alt-ag/lentil. (Erişim Tarihi:27.02.2021).
- Sözen Ö, Karadavut U (2017) Bazı Yeşil Mercimek Genotiplerinde Dane Verimi ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(1):104-110.
- Toğay Y, Engin M (2000) Van Koşullarında Ekim Zamanlarının Mercimek (*Lens culinaris* Medic.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi. 6(3):32-36.

Bazı Yağ Bitkilerinin Yağ Oranları ve Yağ Asit Kompozisyonlarının Karşılaştırılması

Merve GÖRE*¹, Orhan KURT²¹ Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümü, İzmir-Türkiye² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun-Türkiye

Öz: Bu araştırma; yağ bitkisi olarak değerlendirilen aspir (*Carthamus tinctorius* L.), keten (*Linum usitatissimum* L.) ve ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz.] bitkisinin yağ oranı ve yağ asitleri kompozisyonundaki değişim sınırlarını tespit etmek amacıyla Samsun ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Araştırma sonucu; yağ oranındaki varyasyonun aspir, keten ve ketencikte sırasıyla %6.86, %4.30 ve %3.07 olduğu belirlenmiştir. Doymuş yağ asitlerinden palmitik ve stearik asitteki varyasyonun aspir, keten ve ketencikte sırasıyla %2.01, %1.20, %0.97 ve %0.82, %0.40 ve %0.05 olduğu saptanmıştır. Doymamış yağ asitlerinden oleik, linoleik ve linolenik asitteki varyasyonun aspir, keten ve ketencikte sırasıyla %1.69, %4.00, %1.14; %5.50, %20.10, %1.98 ve %3.45, %20.70, %2.53 olduğu tespit edilmiştir. Doymamış yağ asitlerinden aspir ve ketencik bitkisinde bulunan eikosenoik asitteki varyasyonun sırasıyla %0.20 ve %1.34 olduğu, sadece ketencikte bulunan erusik doymamış yağ asidindeki varyasyonun ise %0.22 olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak diğer türlere göre doymuş yağ asidi kompozisyonu bakımından daha sınırlı ve doymamış yağ asidi kompozisyonu bakımından daha geniş varyasyona sahip olan keten bitkisinin, bu genetik alt yapısı ile istenilen düzeyde yağ kompozisyonuna sahip yeni çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla ıslah programlarında kullanılması daha avantajlı olabilir. Ayrıca doymamış yağ asitleri kompozisyonu bakımından her üç bitki türünün de biyodizel kaynağı olarak kullanılabilmesi, aspirin Omega-6 kaynağı (%80.93), ketenin Omega-3 kaynağı (%49.50) ve ketenciğin potansiyel bir enerji bitkisi olarak değerlendirilmesinin yanında içerdiği yüksek eikosenoik asit oranı (%16.51) sebebiyle tıbbi amaçla da kullanılabilmesi kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Aspir, Keten, Ketencik, Yağ oranı, Yağ Asidi Kompozisyonu**Comparison of Oil Contents and Fatty Acid Compositions of Some Oil Plants**

Abstract: This research was carried out in Samsun ecological conditions to determine the limits of change in oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.), flax (*Linum usitatissimum* L.) and camelina [*Camelina sativa* (L.) Crantz.] plants, which are considered as oil plants. As a result of the research, it was determined that the variation in oil content was 6.86%, 4.30% and 3.07% in safflower, flax and camelina, respectively. The variation in palmitic and stearic acids, which are among the saturated fatty acids, was determined as 2.01%, 1.2%, 0.97% and 0.82%, 0.40% and 0.05% in safflower, flax and camelina, respectively. The variation in unsaturated fatty acids oleic, linoleic and linolenic acid was found to be 1.69%, 4.00%, 1.14%; 5.50%, 20.10%, 1.98% and 3.45%, 20.70%, 2.53% in safflower, flax and camelina, respectively. The variation in eicosenoic acid found in safflower and camelina, one of the unsaturated fatty acids, was determined as 0.20% and 1.34%, respectively, and the variation in erucic unsaturated fatty acid found only in camelina was figured out as 0.22%. As a result, it may be more advantageous to use the flax plant, which has a more limited saturated fatty acid composition and a wider variation in unsaturated fatty acid composition than other species, in breeding programs to develop new varieties with desired oil composition due to this genetic background. In addition, in terms of their unsaturated fatty acid compositions, it was determined that all three plant species could be an alternative source of biodiesel. The findings also show that safflower is a source of Omega-6 (80.93%), linseed is a source of Omega-3 (49.50%) and camelina is a potential alternative energy plant as well as a plant species that can be evaluated for medicinal purposes due to its high eicosenoic acid content (16.51%).

Keywords: Safflower, Flaxseed, False flax, Oil content, Fatty Acid Composition**GİRİŞ**

Dünya nüfusunun hızlı artışıyla birlikte petrolden elde edilen enerjinin kullanımı her geçen gün artmakta ve bunun sonucunda da atmosferdeki kirlilik yükselmektedir. Mevcut durumun devam etmesi halinde enerji talebinin, çok yakında, üretim kapasitesini aşacağı ön görülmektedir (Lucon, 2007). Çevreyle ilgili endişelerin artmasıyla birlikte petrolden elde edilen yakıtların yerine ikame edebilecek yenilenebilir enerji kaynak arayışı içerisine girilmiştir. Bu kapsamda bitkisel kökenli yenilenebilir enerji kaynakları, ülkelerin ekonomilerine katkı sağlama ve çevre kirliliğini azaltma amacıyla kullanılacak önemli bir kaynak olarak

görülmektedirler. Biyodizel, başta kolza ve aspir olmak üzere keten ve ketencik gibi yenilenebilir bitkisel kaynaklardan üretilen, gelecek vadede ümit verici bir dizel yakıt türüdür (Cardone ve ark., 2003). Dolayısıyla bitkisel ürünlere olan talebin artışı neticesinde yemeklik yağ sanayisinin gelişmesine hizmet edecek ayçiçeği ve kolza gibi bitkilerin yetiştiriciliğinin yanında enerji alanında kullanılacak aspir, keten ve ketencik gibi bitkilerin de ekim alanının ve üretim miktarlarının artırılmasına ihtiyaç vardır.

***Sorumlu Yazar:** merve.gore@ege.edu.tr**Geliş Tarihi:** 27 Temmuz 2021**Kabul Tarihi:** 4 Ekim 2021

Artan dünya nüfusu ve bitkisel ürünlere ihtiyaçla birlikte, dünya yağlı tohumlar yetiştiriciliği üretim miktarı 2010 yılında 399.001 milyon tondan 2020 yılında 571.297 milyon tona yükselirken, Türkiye’de aynı zaman periyodundaki üretim 2.3 milyon tondan 3.6 milyon tona yükselmiştir (FAOSTAT, 2021). Son on yılda yağlı tohum üretiminde gerçekleşen bu artış, enerji sektöründe de bitkisel kaynakların kullanımının da ortaya çıkmasıyla ihtiyacı karşılamamaktadır. Türkiye’de yağlı tohum ve türevleri üretimi ihtiyacı karşılayamamakta ve dış ülkelerden önemli miktarda alım yapılmaktadır (Killı ve Beycioğlu, 2019).

Dünya çapında yağ bitkisi elde edilen birçok bitki türü olmasına rağmen günümüzde yağlı tohumlar üretimi çok az bitki türüne odaklanılmıştır. Soya fasulyesi, kolza, ayçiçeği ve pamuk yetiştirilen başlıca yağ bitkileri olmakla birlikte son yıllarda alternatif yağ bitkisi olarak üzerinde durulan en önemli bitkiler ise aspir, keten ve ketenciktir. Bu bitkiler marjinal alanların değerlendirilmesinde kullanılabilme özelliğine sahip olmalarının yanı sıra, ekstrem koşullara, özellikle kuraklığa dayanım göstermeleri, gübre ve su ihtiyacı bakımından kanaatkâr olmaları ve birçok kullanım alanına sahip olmaları nedenleriyle son dönemlerde ön plana çıkmaktadır (Kurt ve ark., 2015; Göre ve Kurt, 2018; Öner ve Şeker, 2020). Soya fasulyesinin depolama ve biyogüvenlik sorunu (Gölükcü ve ark., 2019); ayçiçeğinin yüksek su isteği (Yılmaz ve Kınay, 2015); kolzanın yüksek azotlu gübre isteği ve böcek öldürücülerle kontrol edilmesi gereken çeşitli zararlılara karşı hassas olması (Şahbaz ve ark., 2012) gibi sorunların varlığı, ekstrem koşullara daha dayanıklı olan alternatif yağ bitkilerinin kullanılması ve çeşitlenmesine katkıda bulunabilir ve beklenen iklim değişikliklerini takiben tarım sistemi için seçenekler sunabilir.

Aspir, keten ve ketencik yağ asitleri, yağ asidinin türü ve miktarına bağlı olarak gıda, enerji, kozmetik gibi çeşitli amaçlar için değerlendirilmektedir. Aspir bitkisi, içeriğindeki oleik ve linoleik orana göre sınıflandırılmakta olup, oleik asit oranı yüksek olanlar gıda amaçlı değerlendirilirken, linoleik asit oranı yüksek olanlar enerji ve kozmetik alanında kullanılmaktadır. Keten bitkisi ıslah edilen yeni tiplerin (linola grubu) yemeklik olarak kullanılması yanında geleneksel tiplerin yüksek linolenik asit ve Omega-3 içeriği sayesinde sanayide ve gıda sektöründe gıda takviyesi olarak tercih edilmektedir. Ketencik bitkisi ise yüksek çoklu

doymamış yağ asitleri ve yüksek yanma noktası sayesinde üzerinde durulan en önemli enerji bitkisi olarak son yıllarda rağbet görmektedir.

Aspir, keten ve ketencik bitkilerinin yağ oranları ve yağ asitlerinin kompozisyonları üzerinde ayrı ayrı olmak üzere bugüne kadar birçok araştırma yapılmıştır. Ancak bu bitkileri ihtiva ettikleri yağ oranları ve bu yağın yağ asitleri kompozisyonlarının değişim sınırlarını belirlemek amacıyla bugüne kadar kapsamlı bir araştırma ve değerlendirme yapılmamıştır. Dolayısıyla bu araştırma; benzer koşullar altında yetiştirilen aspir, keten ve ketencik bitki türlerinin yağ oranları ve yağ asidi kompozisyonlarındaki değişim sınırlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bitki Materyali

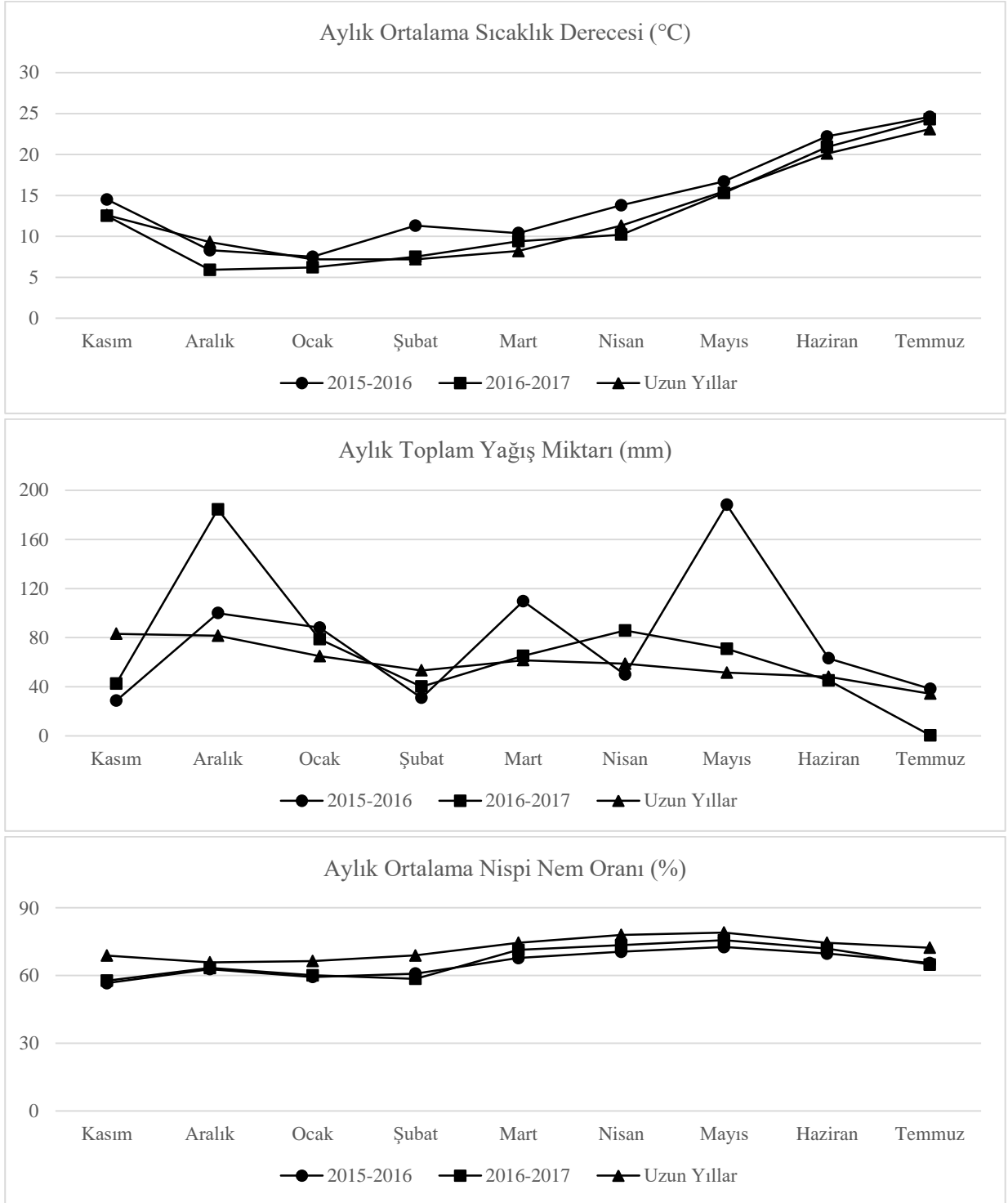
Bu çalışmada; aspir (*Carthamus tinctorius* L.), keten (*Linum usitatissimum* L.) ve ketencik (*Camelina sativa* L.) bitki türlerine ait dörder genotip bitki materyali olarak kullanılmıştır. Aspir ve ketencik materyallerini, Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı’ndan temin edilen ve Samsun Ekolojik koşullarında uzun yıllar adaptasyon çalışmasına alınıp, seçilen genotipi oluşturmuştur. Keten genotipleri ise ıslah programından elde edilen ve F6 aşamasına ulaşan durulmuş hatlardan oluşmuştur (Çizelge 1).

Deneme Alanına İlişkin Bilgiler

Araştırmanın tarla çalışması, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Deneme alanında 2016–2017 ve 2017–2018 kışlık yetiştirme sezonlarında yürütülmüştür. Deneme alanına ait toprak yapısı; organik madde bakımından düşük, hafif alkali, kireçli ve hafif tuzlu, killi bünyeye sahiptir. Deneme alanına ait iklim verileri; yetiştirme sezonları ve uzun yılların ortalaması olarak Çizelge 1’de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü ilk yetiştirme sezonunda ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarı, uzun yıllar ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarından daha yüksek olmasına karşın, ortalama nispi nem oranı uzun yılların ortalamasından daha düşüktür. İkinci yetiştirme sezonundaki aylık ortalama sıcaklık verileri ile uzun yıllar ortalama sıcaklık verileri birbirine yakındır. Aynı periyotta aylık toplam yağış ve ortalama nispi nem oranları özellikle tane bağlama ve olgunlaşma periyodunu kapsayan Haziran ve Temmuz aylarında uzun yılların ortalamasının altında seyretmiştir (Şekil 1).

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan bitki türlerine ait genotiplere ilişkin veriler

<i>Carthamus tinctorius</i> L.	<i>Linum usitatissimum</i> L.	<i>Camelina sativa</i> L.
PI 253531	Windermere x Antares (WxA)	PI 650142
PI 306602	Antares x Windermere (AxW)	PI 650153
PI 405999	Windermere x Nareum (WxN)	PI 304269
PI 369847	Windermere x Muresh (WxM)	PI 633192



Şekil 1. 2015-2016, 2016-2017 yetiştirme sezonları ve uzun yılların ortalaması olarak aylık ortalama sıcaklık (°C), aylık toplam yağış miktarı (mm) ve nispi nem (%) miktarının aylara göre dağılımı (Anonim, 2018)

Yöntem

Ekimden önce toprak işlenerek parseller hazırlanmıştır ve her parselde 3 metre uzunluğunda 5 sıra olacak şekilde keten ve ketencikte sıra arası 20 cm ve sıra üzeri birkaç cm, aspirde ise sıra arası 40 cm ve sıra üzeri 10 cm olacak şekilde, elle ekim yapılmıştır. Ekim, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre dört tekrürlü olarak 2016–2017 kış sezonunda 25 Kasım 2016 tarihinde ve 2017–2018 kış sezonunda ise 29 Kasım 2017 tarihinde yapılmıştır. Deneme boyunca gerekli bakım işlemleri, her bitkinin yetiştiriciliğinde tavsiye edildiği şekilde yapılmıştır. Hasat; her bitki ve genotip için ayrı ayrı olmak üzere parsellerdeki bitkilerin fizyolojik olgunluğa eriştikleri periyotta yapılmıştır. Hasat edilen ürünün harmanlanması sonrasında her bir parselden temsili olarak alınan tohumlar kullanılarak yağ oranı ve yağ asitleri kompozisyonları belirlenmiştir. Yağ oranını belirlemek amacıyla Ankom XT15 yarı otomatik Soxhlet cihazı (AOAC, 1991) ve yağ asitlerinin oranını belirlemek için de Gaz Kromatografi (GC) cihazı (Kurt ve ark., 2017) kullanılmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen verilerin homojenlik testi ve varyans analizi SPSS 21.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Varyans analizi sonucu, önemlilik durumuna bağlı olarak ortalamalar arasındaki farklılıkların gruplandırılmaları, Duncan çoklu karşılaştırma testine (Gomez and Gomes, 1985) göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

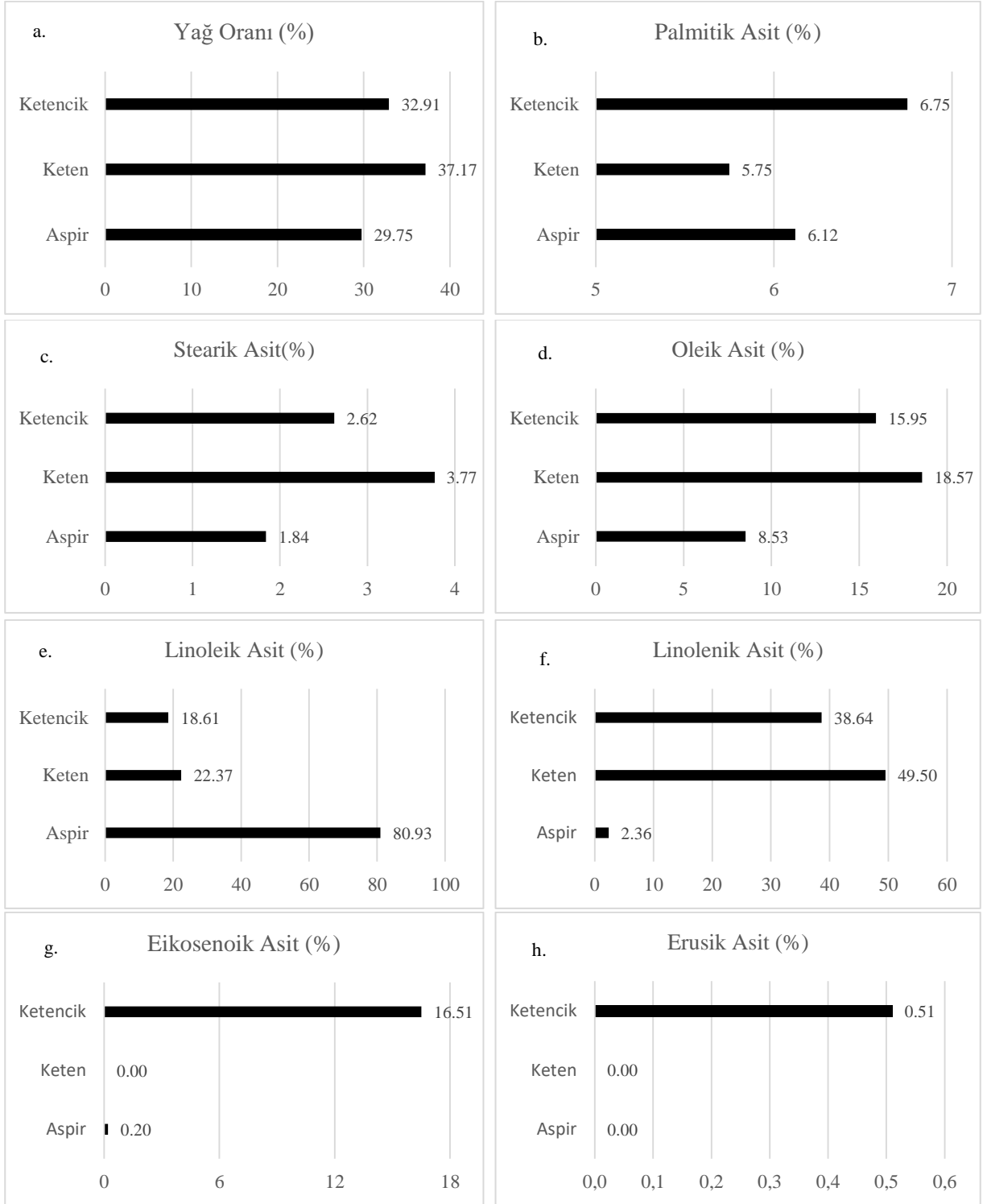
Yağ Oranı

Araştırmada incelenen bitki türleri ve genotipleri arasında yapılan istatistik analiz sonucunda aspir, keten ve ketencik türlerine ait genotipler arasındaki farklılığın önemli ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Aspir genotipleri arasında yağ oranı %25.98 ile %32.84 arasında değişmiş olup, en yüksek aspir yağ oranı PI405999 (%32.84) genotipinden elde edilmiştir. Keten hatları arasında yağ oranının %35.30 ile %39.50 arasında değişmiş olup, en yüksek yağ oranının AxW melez hattından (%39.50) elde edilmiştir. Ketencik genotipleri arasındaki yağ oranı ise %31.18 ile %34.25 arasında değişmiş olup, en yüksek yağ oranı %34.25 ile PI304269 ve PI633192 genotiplerinden elde edilmiştir. İncelenen bitki türleri arasında en yüksek yağ oranı ise ketenden (%37.17) elde edilmiştir (Şekil 2a).

İncelenen bitkilerin en düşük ve en yüksek yağ oranlarındaki varyasyon değerlendirildiğinde; varyasyon oranının aspir bitkisinde %6.86, ketende bitkisinde %4.20 ve ketencik bitkisinde %3.07 olduğu belirlenmiştir. Bu değerlendirmeye göre ketencik bitkisindeki varyasyonun diğer bitki türlerine göre daha az değişim gösterdiği söylenebilir. Yağ bitkisi olarak değerlendirilen bitkilerin verimliliği, yağ oranıyla ölçülmekte olup, yağ oranı; lokasyon, çevresel faktörler ve kültürel uygulamaların etkilemesinin yanında genetik farklılıkların etkisi altında da değişim göstermektedir (Kurt ve ark., 2015). Nitekim, aspir genotiplerinin yağ oranı

Çizelge 2. Araştırmada incelenen bitki genotiplerine ait ortalamalar ve DUNCAN çoklu karşılaştırma testine göre grupları

Bitki Türleri ve Genotipler	Yağ Oranı (%)	Yağ Asitleri Kompozisyonu (%)								
		Palmitik Asit	Stearik Asit	Doymuş Yağ Asitleri Toplamı	Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Eikosenoik Asit	Erusik Asit	Doymamış Yağ Asitleri Toplamı
PI253531	28.05b	6.43b	1.74ab	8.17	7.47b	83.90a	0.37c	0.04b	0.0	91.78
PI 306602	32.13a	7.19c	1.99b	9.18	9.16a	78.40d	3.13ab	0.13ab	0.0	90.82
PI405999	32.84a	5.18a	1.42a	6.60	8.70ab	80.37c	3.82a	0.58a	0.0	93.47
PI369847	25.98c	5.70ab	2.24b	7.94	8.81ab	81.08b	2.14b	0.05b	0.0	92.08
Ortalama	29.75	6.12	1.84	7.97	8.53	80.93	2.36	0.20	0.0	92.03
(WxA)	36.7bc	5.90b	3.70NS	9.60	21.40a	25.60b	43.30c	0.0	0.0	90.30
(AxW)	39.5a	5.90b	3.80NS	9.70	17.80b	15.20c	57.40b	0.0	0.0	90.40
(WxN)	37.2b	6.20b	3.60NS	9.80	17.40b	34.40a	38.30d	0.0	0.0	90.10
(WxM)	35.3c	5.00a	4.00NS	9.00	17.70b	14.30d	59.00a	0.0	0.0	91.00
Ortalama	37.17	5.75	3.77	9.52	18.57	22.37	49.50	0.0	0.0	90.45
PI650142	31.18b	6.38a	2.60NS	8.98	15.99ab	18.50b	40.13a	15.65b	0.51b	90.78
PI650153	31.96b	7.35b	2.65NS	10.00	15.65b	18.44b	37.84c	16.64a	0.55b	89.12
PI304269	34.25a	6.95b	2.63NS	9.58	15.52b	19.75a	37.60c	16.99a	0.60b	90.46
PI633192	34.25a	6.34a	2.63NS	8.97	16.66a	17.77c	38.99b	16.79a	0.38a	90.59
Ortalama	32.91	6.75	2.62	9.38	15.95	18.61	38.64	16.51	0.51	90.23
CV (%)	2.42	0.46	0.54		2.90	9.21	10.81	8.05	0.14	



Şekil 2. Bitki türlerine ait yağ oranı ve yağ asit kompozisyonlarının karşılaştırılması

bakımından çok geniş bir varyasyona sahip olduğu ve yağ oranının %23.39-40.87 arasında değişim gösterdiği rapor edilmiştir (Şenel, 2019). Büyüme dönemindeki düzenli yağış, sıcaklık, nisbi nem ve gün uzunluğu dağılımının yağ oranı üzerinde büyük bir etkisi olduğu bildirilmiştir (Nykter ve ark., 2006). Nitekim, Dybing and Zimmerman (1966), keten yağ içeriğinin 15°C sıcaklıkta %38 olarak belirlenmesine karşın 30°C sıcaklıkta %30 olduğunu rapor etmiştir. Bu araştırmanın yürütüldüğü iklim koşulları dikkate alındığında ketenin tane doldurma dönemine denk gelen mayıs ayında 15-20 °C arasında ortalama sıcaklığa yüksek nisbi neme sahip olmasının yüksek oranda yağ oranı elde edilmesine sebep olduğu söylenebilir. Ketencik üzerinde yapılan araştırma sonucunda da yağ oranının lokasyon farklılığından önemli derecede etkilendiği rapor edilmiştir (Guy ve ark., 2014). Örneğin, Kuzey Amerika'da ketencik yağ oranı %36.00-43.00 (Gesch, 2014) olarak belirlenirken, Batı Amerika'da %27.00-29.00 (Obeng ve ark., 2019) arasında olarak belirlenmiştir.

Doymuş Yağ Asitleri

Araştırmada ele alınan bitki türlerinde doymuş yağ asidi olarak palmitik ve stearik asit incelenmiştir. Palmitik ve stearik asit oranı bakımından incelenen aspir genotipleri arasında farklılığın istatistiki açıdan önemli ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Aspir bitkisinde palmitik asit oranının %5.18 ile %7.29 arasında, stearik asit oranının ise %1.42 ile %2.24 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Her iki yağ asidi birlikte değerlendirildiğinde toplam doymuş yağ asidi kompozisyonunun %6.60 ile %9.53 arasında değişim gösterdiği, en düşük palmitik asit, stearik asit ve toplam doymuş yağ asidi oranı PI405999 genotipinden (sırasıyla %5.18, %1.42 ve %6.60) elde edilmiştir (Şekil 2b ve 2c). Keten melez hatları doymuş yağ asitleri kompozisyonu açısından değerlendirildiğinde palmitik asit oranı bakımından melez hatlar arasında istatistiki olarak önemli farklılık ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Keten hatlarında palmitik asit oranı %5.00 ile %6.20 arasında, stearik asit oranı ise %3.60 ile %4.00 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Keten bitkisinde toplam doymuş yağ asidi kompozisyonu %9.00 ile 9.80 arasında değişmiş olup, en düşük palmitik asit ve toplam doymuş yağ asidi oranı WxM melez hattından (sırasıyla %5.00 ve %9.00) ve en düşük stearik asit oranı %3.60 ile WxN melez hattından elde edilmiştir (Şekil 2b ve 2c). Ketencik tohumları doymuş yağ asitleri kompozisyonu açısından değerlendirildiğinde palmitik asit oranı bakımından genotipler arasında istatistiki açıdan önemli farklılık ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. Ketencik genotiplerinde palmitik asit oranının %6.34 ile %7.35 arasında, stearik asit oranının %2.60 ile %2.65 ve toplam doymuş yağ asidi oranının %8.98 ile %10.00 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 2). En düşük palmitik asit ve toplam doymuş yağ asidi oranı PI650142

genotipinden (sırasıyla %6.34 ve %8.97) elde edilirken, en düşük stearik asit oranı %2.60 ile PI650142 genotipinden elde edilmiştir (Şekil 2b ve 2c).

Çevresel faktörler, genotipik özellikler ve kültürel uygulamalar, tohumdaki palmitik veya stearik asit oranının ve buna bağlı olarak toplam doymuş yağ asidi kompozisyonunun değişmesine neden olur (Hasrianda, 2016). Bitki türleri içerisinde ve bitki türleri arasında meydana gelen varyasyonun sınırları ise yağ asitlerini etkileyen faktörlerin etki derecesini belirler. Nitekim, aspir, keten ve ketencik bitki türlerinin toplam doymuş yağ asitleri oranındaki varyasyon sırasıyla %2.58, %0.80 ve %1.03 olarak belirlenmiştir. Araştırmada incelenen bitkilerin doymuş yağ asidi kompozisyonlarındaki varyasyon değerlendirildiğinde; varyasyonun aspirde %2.18, ketende %0.80 ve ketencikte %1.03 oranında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Aspir, keten ve ketencik yağının kalitesi, enerji ve besleyici özellikleri, diğer katı ve sıvı yağlar gibi, kimyasal özellikleriyle, özellikle yağ asidi bileşimiyle yakından ilgilidir. Doymuş ve doymamış yağ asitleri arasındaki oran, sağlıklı beslenme açısından çok önemlidir. Yağın kararlılığını arttırmak için doymuş yağ asitlerinin oranının yüksek olması arzu edilmesine karşın, sağlıklı beslenme açısından doymuş yağ asitleri oranının yüksek seviyede olması arzu edilmez (Zambiasi ve ark., 2007). İncelenen bitki türleri arasında ortalama en düşük toplam doymuş yağ asidi oranı aspir bitkisinde (%7.97) belirlenmiş olması, yemeklik olarak da mutfaklarda değerlendirilen aspir yağının uygunluğunu kanıtlar niteliktedir. Ayrıca, önceki araştırmalar sonucu aspir bitkisinin doymuş yağ asitlerinin %8.19-8.81 (Oruç, 2014), %9.20-10.90 (Moumen ve ark., 2015) ve %6.14-10.99 (Keyvanoğlu, 2015) olarak bildirilen sonuçlar, genetik yapıları farklı olmakla birlikte bu araştırmadan elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Doymuş yağ asitlerinden biri olan palmitik asit, kolesterol miktarını yükseltmesi nedeniyle kolesterol düşürücü diyetlerde palmitik asit bakımından zengin yağ yerine stearik asit bakımından zengin yağ kullanımı tavsiye edilmektedir (Grundy, 1994). Bu araştırmada incelenen bitki türleri arasında palmitik asit oranı en düşük (%5.75) ve stearik asit oranı en yüksek (%3.77) olarak belirlenen keten, insan sağlığı yönünden kullanımı açısından uygunluğunu doymuş yağ asitleri bakımından da kanıtlamaktadır. Genetik farklılığın yağ asitleri üzerinde geniş varyasyon oluşturduğu bilinmekte olup, keten üzerinde yapılan önceki araştırmalar sonucunda da doymuş yağ asitleri toplamının %10.7 ile %12.6 (Akçalı, 1999) ve %11.1 ile %13.00 (Endes, 2010) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu araştırmada kullanılan durulmuş melez hatları önceki araştırmacılar tarafından bildirilen sonuçlardan daha düşük doymuş yağ asidi kompozisyonu (%9.52) göstermesinden dolayı bu durulmuş

melez hatların çeşit tescil edilerek tarıma kazandırılması gerektiği ve yetiştiricilikte tercih edilebileceği söylenebilir. Ayrıca, ketencik yağı bileşiminin, iklim faktörleri gibi kontrol edilemeyen etmenlerden büyük ölçüde etkilendiği ve özellikle tane doldurma döneminde meydana gelen ekstrem koşulların doymuş yağ asidi kompozisyonu üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir (Vollmann ve ark., 2007). İlave olarak, ketencikte doymuş yağ asitleri kompozisyonu açısından genotip etkisinin önemli farklılıklar oluşturduğu ve palmitik asidin %6.28-7.35, stearik asidin %2.43-2.77 ve toplam doymuş yağ asidi oranının %8.71-10.12 arasında değiştiği bildirilmiştir (Göre ve Kurt, 2018). Başka bir araştırmada, palmitik asit oranının %4.23-6.08, stearik asit oranının %2.27-3.51 ve toplam doymuş yağ asidi oranının %6.50-9.59 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Raziei ve ark., 2018). Bildirilen sonuçlar ile bu araştırmada elde edilen bulgular aynı paralelliktedir.

Doymamış Yağ Asitleri

Araştırmada doymamış yağ asidi kompozisyonu bakımından oleik, linoleik, linolenik eikosenoik ve erusik asit oranları incelenmiştir. Ele alınan tüm bitki türleri açısından oleik linoleik ve linolenik asit içeriğinin genotipler üzerinde önemli ($p < 0.05$) istatistiki farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Oleik asit oranının aspir, keten ve ketencik bitkilerinde sırasıyla %7.47-9.16, %17.40-21.40 ve %15.52-16.66 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 2d). Bitki türlerinin oleik asit içeriği bakımından gösterdiği varyasyon incelendiğinde; varyasyonun aspirde %1.69, ketende %4.00 ve ketencikte %1.14 oranında değişim gösterdiği, en düşük varyasyonun ketencik bitkisinde olduğu belirlenmiştir. En yüksek oleik asit oranı aspir bitkisinde PI306602 genotipinden, keten bitkisinde WxA melez hattından ve ketencik bitkisinde PI633192 genotipinden elde edilmiştir.

Linoleik asit oranının aspir, keten ve ketencik bitkilerinde sırasıyla %78.40-83.90, %14.30-34.40 ve %17.77-19.75 aralığında değiştiği belirlenmiş olup, en yüksek linoleik asit oranı PI253531 aspir genotipinden, WxN keten melez hattından ve PI650142 ketencik genotipinden elde edilmiştir (Şekil 2e). Bitki türlerinin linoleik asit oranı bakımından varyasyonu değerlendirildiğinde; varyasyonun aspirde %5.50, ketende %20.10 ve ketencikte %1.98 oranında olduğu belirlenmiş olup, en düşük varyasyon ketencikten elde edilmesinin yanı sıra genotiplere bağlı olarak en geniş linoleik asit varyasyonunun ketenden elde edildiği tespit edilmiştir. Linolenik asit oranının ise aspir, keten ve ketencik bitki türlerinde sırasıyla %0.37-3.82, %38.30-59.00 ve %37.60-40.13 aralığında değiştiği belirlenmiş olup, en yüksek linoleik asit oranı PI405999 aspir genotipinden, WxM keten melez hattından ve PI650142 ketencik genotipinden elde edilmiştir (Şekil 2f). Bitki türlerinin linolenik asit oranı bakımından gösterdiği varyasyon değerlendirildiğinde; varyasyonun aspirde %3.45,

ketende %20.7 ve ketencikte %2.53 oranında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Linolenik asit oranı bakımından en düşük varyasyon ketencik bitkisinde olduğu saptanırken, en geniş varyasyona sahip olan bitkinin keten olduğu belirlenmiştir. Araştırmada eikosenoik asit oranının aspir ve ketencik genotipleri üzerinde önemli ($p < 0.05$) istatistiki farklar gösterdiği belirlenmiştir. Keten bitkisinin yağında eikosenoik asit kompozisyonuna sahip olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 2). Eikosenoik asit oranının aspir ve ketencik bitkilerinde sırasıyla %0.04-0.58 ve %15.65-16.99 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek eikosenoik asit oranı PI405999 aspir genotipinden ve PI304269 ketencik genotipinden elde edilmiştir (Şekil 2g). Eikosenoik asit oranı bakımından aspir bitkisindeki varyasyonun %0.54 ve ketencik bitkisindeki varyasyonun %1.34 olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada incelenen bitkiler arasında yağ asidi kompozisyonunda erusik asit bulunan ketencik bitkisinde erusik asit bakımından genotipler arasında istatistiki anlamda önemli ($p < 0.05$) farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2 ve Şekil 2h). İncelenen ketencik genotiplerinde erusik asit oranının %0.38 ile %0.60 arasında değiştiği, erusik asit oranı bakımından varyasyon oranının %0.22 olduğu ve en düşük erusik asit oranının PI633192 genotipinden elde edilmiştir.

Yağ bitkilerinde doymamış yağ asitlerinin en önemlileri genellikle oleik, linoleik ve linolenik asittir ancak ketencikte bu yağ asitlerine ek olarak eikosenoik ve erusik yağ asit oranı da önem arz etmektedir. Doymamış yağ asitleri içeriğinin genetik, çevre ve iklim koşullardan etkilendiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Baydar ve Kara, 2010; Göre ve Kurt, 2018). Doymamış yağ asitleri birçok endüstri alanında çok yönlü değerlendirilmekte olup, kullanım amacına göre arzu edilen yağ asit oranları farklılık göstermektedir. Örneğin, yemeklik kalitesi yüksek olan bir yağ için yüksek oranda oleik asit (Omega-9) ve linoleik asit (Omega-6) oranı arzu edilmesinin yanında sıfır veya sıfıra yakın oranda da erusik asit olması istenmektedir (Göre, 2021). Ayrıca, Omega-6 ve Omega-3, insan vücudu tarafından sentezlenemedikleri için mutlak suretle besin yoluyla alınmaları gerekmektedir (Saini and Keum, 2018). Aspir, bu tanımlı karşılayabilen bir bitkidir ve önceki araştırmacılar tarafından da aspir oleik asit oranının %10.46-79.70 (Keyvanoğlu, 2015) ve %9.50-11.29 (Moumen ve ark., 2015) linoleik asit oranının %58.80-64.12 (Oruç, 2014) ve %11.10-80.52 (Keyvanoğlu, 2015) arasında değiştiği bildirilmiştir. Rapor edilen bu sonuçlarda da gerek oleik asit oranı gerekse linoleik asit oranı bakımından oldukça geniş bir varyasyonun olduğu göze çarpmaktadır.

Bu araştırmada da elde edilen sonuçlar, bu yağ asitleri bakımından geniş bir varyasyonun olduğu teyit edilmiştir. Aspir bitkisinde oleik ve linoleik asit içeriğini kullanılan genotipe göre büyük ölçüde varyasyon gösterdiği ve

kullanım alanına göre oleik veya linoleik tipi aspir genotiplerinin tercih edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Kobuk ve ark., 2019).

Linolenik asit (Omega-3) oksidasyona karşı son derece hassas olması ve yağın raf ömrünü azaltması nedeniyle yemeklik yağ olarak değerlendirilen bitkilerde düşük olması arzu edilir. Ancak Omega-3 tüketimi, birçok fizyolojik nedenden dolayı insan vücudu için gereklidir ve bu ihtiyacı karşılayan en önemli bitkisel kaynak ketendir (Silska and Walkowiak, 2019). Keten bitkisinde yemeklik yağ olarak değerlendirmeye yönelik bir yetiştiricilik söz konusu olduğunda Omega-3 yönünden zayıf olan genotiplerin tercih edilmesi gerektiği rapor edilmiştir (Göre ve ark., 2017). İncelenen melez keten hatlarının linolenik asit oranı bakımından geniş varyasyon (%20.7) göstermesi, uygun genotiplerin kullanılması durumunda hem yüksek Omega-3 kaynağı olarak yardımcı gıda olarak tüketilmeye olanak sağlanması hem de yemeklik olarak kullanım için düşük Omega-3 elde edilmesinde bir materyal olarak ketenin kullanılabilirliğini göstermektedir. Daha önce yapılan araştırmalarda da ketende linolenik asit oranının %46.9-58.5 (Endes, 2010) ve %32.7-59.0 (Göre ve ark., 2017) arasında değiştiğinin tespit edilmiş olması da bu düşüncüyü desteklemektedir.

Bazı hastalıkların teşhisinde marker olarak kullanılan eikosenoik asitin ilaç hammaddesi açısından bitkilerde yüksek oranda olması arzu edilir. Önemli bir eikosenoik asit kaynağı olarak görülen ketencik bitkisinde eikosenoik asit oranının %13.14-16.66 (Raziei ve ark., 2018), %15.57-17.06 (Ermiş, 2019) ve %12.81-14.50 (Righini ve ark., 2019) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Gerek insan gerekse hayvan besleme açısından zehir etkisi yapan erusik asidin özellikle yemeklik yağ kalitesi bakımından yağda bulunması arzu edilmez. Ancak bu yağ asidi özellikle endüstride geniş kullanım alanı olan bir yağ asididir. Ketencik bitkisinin yağındaki erusik asit oranının sınırları %0.18-5.3 (Sampath, 2009), %0.95-2.31 (Raziei ve ark., 2018) ve %2.96-3.22 (Ermiş, 2019) arasında değiştiği rapor edilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen erusik asit oranı (%0.51), Sampath (2009) tarafından bildirilen erusik asit oranı varyasyonu içerisinde yer almasına rağmen bu araştırma sonucundaki erusik asit oranı değişimi daha sınırlı bir varyasyon göstermiştir. Bu durum, yağ asit kompozisyonu üzerinde genetik ve çevresel faktörlerin büyük etki ortaya koyduğunu kanıtlar niteliktedir.

SONUÇ

Bu araştırma, beslenme, gıda takviyesi ve enerji üretimi gibi çok farklı alanlarda değerlendirilen aspir, keten ve ketencik bitkisinin yağ oranı ve yağ asitleri kompozisyonundaki varyasyonun sınırlarını belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Araştırma sonucu, yağ oranı bakımından keten türünün diğer türlerden daha yüksek yağ oranına sahip olduğu

belirlenmiştir. Aspir, keten ve ketencik yağ oranlarında meydana gelen varyasyonun sırasıyla %6.86, %4.30 ve %3.07 oranında olduğu belirlenmiştir. Diğer bitki türlerine göre aspirde meydana gelen yüksek varyasyonun yağ oranını artırmaya yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında bir potansiyel oluşturabileceği düşünülmektedir.

Elde edilen veriler, toplam doymuş yağ asidi bakımından aspir türlerinin daha düşük sonuç verdiği dolayısıyla yemeklik yağ kalitesi standartlarına daha uygun olduğu, keten ve ketencik toplam doymuş yağ asit oranlarının ise birbirine benzerlik göstererek aspiden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Doymuş yağ asidi kompozisyonun varyasyonu bakımından en yüksek değişim aspir türünden (%2.18) elde edilirken en düşük varyasyon keten türünden (%0.80) elde edilmiştir. Doymamış yağ asitleri kompozisyonundaki varyasyon açısından aspir, keten ve ketencikte oleik asit oranındaki varyasyonun sırasıyla %1.69, %4.00 ve %1.14; linoleik asit oranındaki varyasyonun sırasıyla %5.50, %20.10 ve %1.98; linolenik asit oranındaki varyasyonun sırasıyla %3.45, %20.7 ve %2.53 oranında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Diğer türlere göre doymuş yağ asidi kompozisyonu bakımından daha sınırlı ve doymamış yağ asidi kompozisyonu bakımından ise daha geniş varyasyon gösteren keten, bu genetik alt yapısı ile istenilen düzeyde yağ kompozisyonuna sahip yeni çeşitlerin geliştirileceği ıslah programlarında avantaj sağlayabilecektir. Aspir ve ketencikte bulunan eikosenoik asit oranı varyasyonunun sırasıyla %0.54 ve %1.34 oranında değişim gösterdiği belirlenirken, incelenen türler içerisinde sadece ketencikte bulunan erusik asit oranındaki varyasyonun sınırlı sayılabilecek düzeyde (%0.22) değişim gösterdiği belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doymamış yağ asitleri kompozisyonlarına göre değerlendirildiğinde; üç bitki türünün de biyodizel kaynağı olabileceği tespit edilmiş olup, aspirin Omega-6 kaynağı, ketenin Omega-3 kaynağı ve ketencikğin potansiyel bir enerji bitkisi olarak değerlendirilebilmesinin yanında içerdiği yüksek eikosenoik asit oranı ile tıbbi amaçla da değerlendirilebileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akçalı R (1999) Bazı Keten Genotiplerinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Anonim (2018) Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İklim Verileri Raporu, Samsun.
- AOAC (1991) Official Methods of Analysis. 15th Edition, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Baydar H, Kara N (2010). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in Büyüme ve Gelişme Dönemlerinde Vejetatif ve Genaratif Organlarda Kuru Madde Birikimi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 14(2): 148-155.

- Cardone M, Mazzoncini M, Menini S, Rocco V, Senatore A, Seggiani M, Vitolo S (2003). *Brassica carinata* As an Alternative Oil Crop for the Production of Biodiesel in Italy: Agronomic Evaluation, Fuel Production by Transesterification and Characterization. *Biomass Bioenergy*, 25: 623-636.
- Dybing CD, Zimmerman DC (1966) Fatty Acid Accumulation in Maturing Flaxseeds As Influenced by Environment. *Plant Physiology*, 41: 1465-1470.
- Endes Z (2010) Konya Şartlarında Bazı Yağlık Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşit ve Populasyonlarında Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Ermiş H (2019) Ankara Ekolojik Koşullarında Farklı Sıra Arası Mesafeleri ve Ekim Normlarının Ketencik'te (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Tohum Verimi ve Bazı Özelliklere Etkisi. Doktora Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- FAOSTAT, 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nation Databases.
- Gesch RW (2014) Influence of Genotype and Sowing Date on Camelina Growth and Yield in the North Central U.S. *Industrial Crops and Products*, 54: 209-215.
- Gomez KA, Gomez AA (1984) *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2nd ed. John Wiley & Sons, New York.
- Gölkücü M, Tokgöz H, Kocatürk M (2019) Bazı Soya (*Glycine max*) Çeşit ve Hatlarının Yağ İçeriği ile Yağ Asitleri Bileşimlerinin Araştırılması. *Akademik Ziraat Dergisi* 8(2): 283-290.
- Göre M, Kurt O (2018) Samsun Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz] Genotiplerinin Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55(2): 179-186.
- Göre M (2021) Yazlık ve Kışık Olarak Yetiştirilen Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz.] Bitkisinin Büyüme Parametreleri ile Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine Ekim Zamanlarının Etkileri. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Göre M, Kurt O, Özyılmaz T (2017) Melezleme Yoluyla Elde Edilmiş Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) Genotiplerinin Ham Yağ Oranları ve Yağ Asidi Kompozisyonlarının Belirlenmesi. *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 2017(Özel Sayı): 34-41.
- Grundy SM (1994) Influence of Stearic Acid on Cholesterol Metabolism Relative to Other Long-Chain Fatty Acids. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 60(6): 986-990.
- Guy SO, Wysockib DJ, Schillinger WF, Chastain TG, Karow RS, Garland-Campbell K, Burkea IC (2014) Camelina: Adaptation and Performance of Genotypes. *Field Crops Research*, 155: 224-232.
- Hasrianda EF (2016) Optimization of Oil Content and Specific Fatty Acids Traits of Crambe and Camelina As Industrial Oil Crops. Master Thesis, Wageningen University, Wageningen.
- Keyvanoğlu H (2015) Ankara Ekolojik Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Genotiplerinin Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Kılı F, Beycioğlu T (2019) Türkiye'de ve Dünyada Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretim Durumu Türkiye Yağlı Tohum Üretimine İlişkin Önemli Sorunlar. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 2019(Özel Sayı): 17-33.
- Kobuk M, Ekinci K, Erbaş S (2019) Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Genotiplerinin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22 (1): 89-96.
- Kurt O, Uysal H, Demir A, Göre M (2015) Samsun Ekolojik Koşullarında Geliştirilen Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) Hatlarının Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(2): 136-140.
- Kurt O, Çelik N, Göre M, Hacıkamiloğlu MS, Özyılmaz T, Şenel AA (2017) Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Ham Yağ Oranları ve Yağ Asidi Kompozisyonunun Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 20: (Özel Sayı): 206-210.
- Lucon JGO (2007) Renewable Energy: A Sustainable Future, *Revista USP*, 72: 6-15.
- Moumen AB, Mansouri F, Richard G, Abid M, Fauconnier ML, Sindic M, Amrani AE, Caid HS (2015) Biochemical Characterisation of the Seed Oils of Four Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Varieties Grown in North-Eastern of Morocco. *International Journal of Food Science and Technology*, 50: 804-810.
- Nykter M, Kymäläinen HR, Gates F (2006) Quality Characteristics of Edible Linseed Oil. *Agricultural and Food Science*, 15(4): 402-413.
- Obeng E, Obour AK, Nelson NO, Moreno JA, Ciampitti IA, Wang D, Durrett TP (2019) Seed Yield and Oil Quality As Affected by Camelina Cultivar and Planting Date. *Journal of Crop Improvement*, 33(2): 202-222.
- Oruç H (2014) Seçilmiş Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarından Tokat Şartlarında Ümitvar Çeşit Adaylarının Belirlenmesi. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Öner EK, Şeker T (2020) Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Kuru Koşullarda Verim ve Verim Performanslarının Belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(2): 296 - 301.
- Raziei Z, Kahrizi D, Ahmadvandi HR (2018) Effects of Climate on Fatty Acid Profile in *Camelina sativa*. *Cellular and Molecular Biology*, 64(5): 91-96.
- Righini D, Zanetti F, Martínez-Force E, Mandrioli M, Toschi TG, Monti A (2019) Shifting Sowing of Camelina from Spring to Autumn Enhances the Oil Quality for Bio-Based Applications in Response to Temperature and Seed Carbon Stock. *Industrial Crops and Products* 137: 66-73.
- Saini R, Keum Y (2018) Omega-3 and Omega-6 Poly Unsaturated Fatty Acids: Dietary Sources, Metabolism and Significance. *Life Sciences*, 203: 255-267.

- Sampath A (2009) Chemical Characterization of Camelina Seed Oil. The degree of Master of Science, New Brunswick, New Jersey.
- Silka G, Walkowiak M (2019) Comparative Analysis of Fatty Acid Composition in 84 Accessions of Flax (*Linum usitatissimum* L.). Journal of Pre-Clinical and Clinical Research, 13(3): 118-129.
- Şahbaz A, Levent Ü, Soylu S (2012) Enerji Üretiminde Kullanılan Bitkilerde Ekonomik Kayba Neden Olan Zararlılar. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 8(3): 287-295.
- Şenel AA (2019) Dünya Aspir Gen Koleksiyonunda Yer Alan Bazı Aspir Hatlarının Samsun Ekolojik Koşullarında Verim ve Verim Unsurları ile Bazı Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Vollmann J, Moritz T, Karg C, Baumgartner S, Wagenristl H (2007) Agronomic Evaluation of Camelina Genotypes Selected for Seed Quality Characteristics. Industrial Crops and Product, 26: 270-277.
- Yılmaz G, Kınay A (2015) Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Tokat-Kazova Şartlarında Verim ve Verim Özelliklerinin İncelenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30: 281-286.
- Zambiasi RC, Przybylski R, Zambiasi MW, Mendonca CB (2007) Fatty Acid Composition of Vegetable Oils and Fats. B.CEPPA, Curitiba, 25(1): 111 - 120.

Bazı Ceviz Çeşitlerinin Isparta Ekolojisinde Biyokimyasal ve Mineral Madde İçerikleri

Bilal YALÇIN¹, **Adnan Nurhan YILDIRIM^{2*}**, **Fatma YILDIRIM²**, **Civan ÇELİK³**¹ Meyvecilik Araştırma Enstitüsü (MAREM) Eğirdir, Isparta, Türkiye² Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye,³ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Isparta, Türkiye

Öz: Araştırmada, Eğirdir/Isparta ekolojisinde yetiştiriciliği yapılan yerli ve yabancı bazı ceviz çeşitlerinin biyokimyasal bileşenleri ile mineral madde içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada çeşitler arasında toplam yağ, toplam protein, toplam antioksidan, toplam flavonoid ve toplam fenolik bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Araştırmada toplam yağ içeriği % 54.75 (Pedro)-% 66.23 (Franquette), toplam protein içeriği % 13.85 (Şebin)-% 18.30 (Şen 2), toplam antioksidan içeriği 99.40 mg/GAE/100gr Kuru meyve (Şen 2)-210.09 mg/GAE/100gr Kuru meyve (Pedro), toplam flavonoid içeriği 280.89 mg/g (Şen 2)-391.10 mg/g (Franquette), toplam fenolik madde miktarlarının 480.10 mg GAE/g (Pedro)-167.95 mg GAE/g (Şen 2) arasında değişiklik göstermiştir. Araştırmada çeşitler arasında mineral madde içerikleri bakımından istatistiksel olarak $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Araştırmada çeşitlerin N içerikleri %2.29-%2.76, P içerikleri 0.37 (Chandler)-0.46 (Şen 2, Fernor), K içerikleri 0.38 (Franquette)-0.51 (Pedro), Ca içerikleri 0.09 (Franquette)-0.15 (Kaman 1), Mg içerikleri 0.16 (Şebin, Franquette)-0.20 (Pedro), Fe içerikleri 32.57 (Fernette)-43.70 (Şen 2), Cu içerikleri 15.27 (Chandler)-23.78 (Bilecik), Zn içerikleri 26.60 (Chandler)-41.11 (Kaman 1), B içerikleri 9.31 (Şebin)-15.89 (Franquette), Mn içerikleri ise 27.53 (Şen 2)-42.27 (Pedro) ve Ag içerikleri 0.37 (Maraş 18)-1.39 (Fernor) arasında değişiklik göstermiştir

Anahtar kelimeler: *Juglans regia* L., Toplam yağ, Toplam antioksidan, Toplam fenolik, Mineral madde

Biochemical and Mineral Contents of Some Walnut Cultivars in Isparta Ecology

Abstract: It was aimed to determine the biochemical components and mineral content of some domestic and foreign walnut varieties grown in Eğirdir/Isparta ecology in the study. Statistically significant differences at $p \leq 0.05$ were found among the cultivars in terms of total fat, total protein, total antioxidant, total flavonoid and total phenolics. In the study, total fat content was 54.75% (Pedro)-66.23% (Franquette), total protein content was 13.85% (Sebin)-18.30% (Şen 2), total antioxidant content was 99.40 mg/GAE/100gr dried fruit (Şen 2)-210.09 mg /GAE/100gr dried fruit (Pedro), total flavonoid content 280.89 mg/g (Sen 2)-391.10 mg/g (Franquette), total phenolic content 480.10 mg GAE/g (Pedro)-167.95 mg GAE/g (Sen 2) varied between them. In the study, statistically significant differences were found between the cultivars in terms of mineral substance contents at $p \leq 0.05$ level. In the research, the N contents of the cultivars were 2.29%-2.76%, P contents 0.37 (Chandler)-0.46 (Sen 2, Fernor), K contents 0.38 (Franquette)-0.51 (Pedro), Ca contents 0.09 (Franquette)-0.15 (Kaman 1), Mg contents 0.16 (Sebin, Franquette)-0.20 (Pedro), Fe contents 32.57 (Fernette)-43.70 (Sen 2), Cu contents 15.27 (Chandler)-23.78 (Bilecik), Zn contents 26.60 (Chandler)-41.11 (Kaman 1), B contents varied between 9.31 (Sebin)-15.89 (Franquette), Mn contents varied between 27.53 (Sen 2)-42.27 (Pedro) and Ag contents varied between 0.37 (Maraş 18)-1.39 (Fernor).

Keywords: *Juglans regia* L., Total oil, Total antioxidant, Total phenolic, Mineral content**GİRİŞ**

Dünya ceviz üretimi son yıllarda büyük bir hızla artış göstermektedir. Dünya'da toplam 1,306,000 ha alanda 4,498,000 ton ceviz üretimi gerçekleştirilmektedir. Çin 2,521,504 ton ile Dünya'da en fazla ceviz üretimi yapan ülke konumunda olup, bunu 592,390 ton ile ABD, 321,074 ton ile İran ve 225,000 ton ile Türkiye takip etmektedir (FAO, 2021). Türkiye bu üretim değeri ile Dünya ceviz üretiminin %5'ni karşılamaktadır. Dünya ceviz üretimi yapılan alanda son beş yılda %5.87, ceviz üretiminde %12.10 düzeyinde bir artış gerçekleşirken, Türkiye'de ise ceviz üretimi yapılan alanda %73.42, ceviz üretiminde ise %18.42 düzeyinde bir artış gerçekleşmiştir. Türkiye'de hem ceviz üretimi yapılan alanda hem de ceviz üretiminde Dünya ortalamasının üstünde olacak şekilde artışlar gerçekleşmekte olup, bu durum ise ceviz üretimine verilen önemi ortaya

koymaktadır. Türkiye, *Juglans regia* L.'nin doğal yayılış alanı içerisinde olması, farklı ceviz çeşitlerinin soğuklama gereksinimlerinin 400-1800 saat arasında olması, ceviz yetiştiriciliği yapılan bölgelerin farklı yükseltilerde olması, ceviz yetiştiriciliğine devlet desteğinin olması gibi faktörler Türkiye'de ceviz üretiminin artışına katkı sağlamaktadır (Akça, 2001). Bu artışa cevizin polifenoller, mineraller, vitaminler yönüyle zengin besin değerine sahip olması, çoklu doymamış yağ asitleri sayesinde çeşitli kalp ve damar hastalıklarına karşı koruyucu etkiye sahip olması, içerdiği liflerle sindirim sistemine yardımcı olması, bünyesindeki yağın obezite riskini artırmaması gibi faktörler de ayrıca

***Sorumlu Yazar:** adnanyildirim@isparta.edu.tr**Geliş Tarihi:** 10.09.2021**Kabul Tarihi:** 02.12.2021

katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte cevizin Akdeniz iklimine sahip ülkelerde yaşayan insanların diyetinde önemli bir yere sahip olması ve kabuklu meyvesinin uzun süre depolanabilmesi de ceviz yetiştiriciliğine olan talebin gün geçtikçe artmasına neden olmaktadır (Amaral ve ark., 2003). Cevizde de diğer meyve türlerinde olduğu gibi Dünya’da tarımı yapılan çok farklı biyolojik ve agronomik özelliklere sahip çeşitleri bulunmaktadır. Cevizde verim ve kaliteyi artırmak amacıyla iklim ve toprak şartlarında adapte olabilen çeşitler ile yetiştiricilik yapılması önemli avantajlar sunmaktadır. Önceki yapılan çalışmalarda yabancı ceviz çeşitlerinin yerli çeşitlere göre daha geç yapraklandığı dolayısı ile ilkbahar geç donlarından daha az zarar gördüğü, yerli çeşitlerin daha geç verime yatması ve verim değerlerinin daha düşük olması, yerli çeşitlerin meyve kalitelerinin daha düşük olması gibi nedenlerle Türkiye’de yeni kurulan bahçelerin daha çok verimlilik özellikleri öne çıkan Chandler, Fernor, Pedro, Serr, Payne, Howard gibi ceviz çeşitlerine yöneliminin artmasına neden olmaktadır (Akça, 2016; Akça ve ark., 2018; Ertürk ve ark., 2017; Çoban, 2020). Ancak bu çeşitlerde vejetasyon süresi kısa olan bölgelerde sonbahar erken donlarından zarar görmesinden dolayı verim ve kalite sorunlarının hatta ağaç ölümlerinin ortaya çıkması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda ceviz ıslah programlarında ilkbahar geç donları ile sonbahar erken donlarına maruz kalan alanlarda ceviz yetiştiriciliğine imkan sağlayacak olan geç yapraklanan daha kısa vejetasyon süresine ve meyve gelişim periyoduna sahip çeşitler üzerine yoğunlaşıldığı görülmektedir (Leslie ve Mcgranahan, 2013). Tozlanma özelliği ve çeşitlerin farklı ekolojik koşullarda yetiştiriciliğinin yapılmasından dolayı meyvelerin biyokimyasal özellikleri (toplam yağ, yağ asitleri bileşenleri, fenolik bileşikler, mineral içerikler) çeşitlere göre değişkenlik göstermektedir.

Bu araştırma ile Eğirdir/Isparta ekolojik koşullarında yetiştiriciliği yapılan bazı yerli ve yabancı ceviz çeşitlerinin biyokimyasal özellikleri mineral madde içerikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Özellikle kalite kriterlerini oluşturan biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi ile yerli ve yabancı çeşitler karşılaştırılmış olup literatüre katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada bitkisel materyal olarak; ülkemizde seleksiyon ıslahı sonucu elde edilmiş çeşitler olan Bilecik, Şebin, Maraş-12, Maraş-18, Kaman-1, Şen-2 ile yurtdışında seleksiyon ve melezleme ıslahı ile geliştirilen Chandler (Pedro X 56-224), Pedro ConwayMayette X Payne), Franquette (Seleksiyon), Fernette (Franquette X Lara), Fernor (Franquette X Lara) ve Sunland (Lompac X Pl-159568) çeşitlerine ait ağaçlar kullanılmıştır. Bahçe 2007 yılında, 7m x 7m sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde olacak şekilde Eğirdir Meyvecilik

Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nde tesis edilmiştir. Ayrıca kurulan bahçe içerisinde denemenin homojenliğini bozacak herhangi bir olumsuz özellik bulunmamaktadır. Çalışmada kullanılacak bitkisel materyallere ait belirli özellikler Çizelge 1’ de belirtilmiştir.

Çizelge 1. Ceviz çeşitlerine ait özellikler

Çeşit	Tür Adı	Orijini
Bilecik	<i>Juglansregia</i> L.	Seleksiyon/Türkiye
Şebin	<i>Juglansregia</i> L.	Seleksiyon/Türkiye
Kaman-1	<i>Juglansregia</i> L.	Seleksiyon/Türkiye
Maraş-12	<i>Juglansregia</i> L.	Seleksiyon/Türkiye
Maraş-18	<i>Juglansregia</i> L.	Seleksiyon/Türkiye
Şen-2	<i>Juglansregia</i> L.	Seleksiyon/Türkiye
Chandler	<i>Juglansregia</i> L.	Pedro X 56-224/ABD
Pedro	<i>Juglansregia</i> L.	ConwayMayette X Payne/ABD
Fernette	<i>Juglansregia</i> L.	Franquette X Lara/Fransa
Franquette	<i>Juglansregia</i> L.	Seleksiyon/Fransa
Fernor	<i>Juglansregia</i> L.	Franquette X Lara/Fransa

Araştırma, üç tekerrürlü ve her tekerrürde bir ağaç olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmıştır. Meyve örnekleri bu ağaçların meyvelerinden alınmıştır.

Biyokimyasal analizler

Meyvelerdeki toplam yağ miktarının belirlenmesi (%): Her tekerrürden yaklaşık 10 gr alınmış olan iç ceviz sıvı azot içerisinde bir havan ile toz hale getirilene kadar öğütülmüştür. Sonrasında yağ ekstraksiyonu çözücü olarak hekzan ile Sokselet cihazı kullanılarak ekstrakte edilmiştir. 6 saat sonra çözücü vakum altında buharlaştırılmış, ağırlığı tartılacak ve yağ miktarı % olarak belirlenmiştir (Muradoğlu ve ark., 2011).

Meyvelerdeki protein oranının belirlenmesi (%): Meyvelerdeki protein miktarı toplam azot tayini ile belirlenmiştir. Kjeldahl metoduna göre, 0.01 gr’a duyarlılıklı hassas terazide 0.25 gr tartılmış örnekler Kjeldahl tüpüne konulmuş daha sonra tüplere %2.5’ luk 6 ml salisilik sülfürik asit, 1 adet kjeldahl tableti ve 3 ml H₂O₂ ilave edilmiştir. Tüpler azot yakma cihazına yerleştirilmiş, 380°C’ye kadar yakılmış ve yakma işlemi bittikten sonra tüpler soğutulmaya bırakılmıştır. Tüpler soğuduktan sonra içerisine 50 ml saf su ilave edilmiş ve tüpler tekrar soğumaya bırakılmıştır. Daha sonra tüplere 40 ml 10N NaOH ilave edilmiştir. 250 ml’lik erlene 25 ml borik asit ve 4’er damla indikatör ilave edilip, Kjeldahl tüpü ve erlenlerden biri distilasyon cihazına yerleştirilmiştir. Distilasyon işlemi bitince örneklere 0.1N HCl ile titre edilmiş ve renk başlangıçtaki yeşil renginden

kırmızı renge dönene kadar titrasyon işlemine devam edilmiştir. Titrasyon sonucu kullanılan asit miktarı aşağıdaki formülde yerine konulmuş % azot miktarı saptanmıştır (Kaçar ve İnal, 2008).

$$\%N = \left[\frac{(T - B) \times N \times 1.4}{S} \right] \times 100$$

T: Titrasyonda harcanan asit miktarı

B: Şahit titrasyonda harcanan asit miktarı

N: Kullanılan H₂SO₄ normalitesi

S: Alınan örnek miktarı (gr)

Protein, elde edilen % azot miktarıyla protein çevirme katsayısı çarpılarak (% Protein= % Azot x 6.25) elde edilmiştir (James, 1995).

Meyvelerdeki Mineral Madde Miktarının Belirlenmesi: N (Azot) analizi için kjeldahl yaş yakma metodu, P (Fosfor), K (Potasyum), Fe (Demir), Zn (Çinko), Mg (Magnezyum), Mn (Mangan), Cu (Bakır) ve Ca (Kalsiyum) analizleri için kuru yakma metodu uygulanmış ve okuma ICP (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophometer) cihazı ile gerçekleştirilmiştir (Kaçar ve İnal, 2008).

Meyvelerdeki Toplam Fenolik Madde Miktarının Belirlenmesi

Toplam fenolik madde içeriklerinin belirlenmesinde Singleton ve Rossi (1965)' nin belirlediği ve Velioğlu ve ark. (1998) tarafından modifiye edilen Folin-Ciocalteu metodu kullanılmıştır. Bu metotta kurutulmuş bitkisel materyalden 100 mg alınacak örnekler %1' lik hidroklorik içeren % 80' lik metanol ile (5 ml) bir çalkalayıcı üzerinde oda sıcaklığında 2 saat süre ile ekstrakte edilmiştir. Karışım daha sonra 10 dakika boyunca 3000 x g santrifüj edilmiştir. Üst faz toplam fenoliklerin belirlenmesinde kullanılmıştır. Ekstraksiyonun 100 mikrolitresi 0,75 ml Folin-Ciocalteu belirteci ile karıştırılmış ve 5 dakika boyunca 22°C' de bekletilmiştir. Daha sonra 0,75 ml sodyum bikarbonat (60g/L) çözeltisi karışıma ilave edilmiştir. 22°C' de 90 dakika bekletilmiş ve 725 nm dalga boyunda spektrofotometrede ölçümler yapılmıştır. Sonuçlar gallik asit eş değeri olarak, kuru ağırlık cinsinden mg/g şeklinde hesaplanmıştır.

Meyvelerdeki Toplam Flavonoid Miktarının Belirlenmesi

100 mg meyve örneği %80 su içeren 10 ml metanol ile ekstrakte edilmiştir. Karışım 10 dakika boyunca 2000 x rpm' de santrifüjlenip üst faz analiz için kullanılmıştır. Flavonoid miktarının belirlenmesi Zhishen ve ark. (1999)' a göre yapılmıştır. 0.5 ml sıvı faz 4.5 ml saf su içeren 10 ml hacimli deney tüpüne aktarılmıştır. %5' lik sodyum nitritin 0.3 ml' si 5 dakika sonra çözeltiliye ilave edilmiş ve daha sonra %10' luk alimünyum kloritinin 0.6 ml' si çözeltiliye eklenmiştir. 6 dakika sonra 1M' luk sodyum hidroksidin 2 ml' si karışıma eklenmiştir. Son olarak ise karışıma 2.1 ml saf su ilave edilmiştir. Absorbans değeri 510 nm' de kaydedilmiş ve flavonoid içeriği kuru ağırlığın 100 gramındaki rutin eşdeğeri olarak ifade edilmiştir.

Meyvelerdeki Toplam Antioksidan Aktivitenin Tayini

Toplam antioksidan aktivite tayini Prieto ve ark. (1999)' nun fosfo molibden metoduna göre belirlenmiştir. Meyve ekstraktının 0.1 ml sıvı fazı ayrıç solüsyonunun (0.6 mM sülfürik asit, 28 mM sodyum fosfat ve 4 mM amonyum molibden) 1 ml'si ile karıştırılmıştır. Karışımın absorbans değeri 695 nm dalga boyunda ölçülüp ve standart kurve askorbik asit solüsyonu ile yapılmıştır. Örneklerin antioksidan aktivitesi kuru ağırlığın gram başına askorbik asidin miligram eşdeğeri olarak ifade edilmiştir.

Sonuçların Değerlendirilmesi ve İstatistiksel Analizler

Araştırma kapsamında elde edilen veriler MİNİTAB paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli çıkan ortalamalar arasındaki farklılık TUKEY çoklu karşılaştırma testine (p ≤0.05) göre belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada ceviz çeşitlerinin bazı biyokimyasal içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmada çeşitler arasında toplam yağ, toplam protein, toplam antioksidan, toplam flavonoid ve toplam fenolik bakımından istatistiksel olarak p ≤ 0.05 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Araştırmada en yüksek toplam yağ içeriği % 66.23 ile Franguette çeşidinde saptanmıştır. Bunu sırasıyla % 65.13 ile Fernor, % 63.85 ile Maraş 12 ve % 63.36 ile Maraş 18 çeşitleri izlemiştir. En düşük toplam yağ içeriği % 54.75 ile Pedro çeşidinde elde edilmiştir. Ceviz çeşitleri toplam protein içerikleri bakımından değerlendirildiğinde en yüksek toplam protein içeriği % 18.30 ile Şen 2 çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırasıyla % 17.99 ile Kaman 1, % 17.31 ile Fernor ve % 16.57 ile Bilecik çeşitleri izlemiştir. En düşük toplam protein içeriği ise % 13.85 ile Şebın çeşidinde saptanmıştır. Araştırmada ceviz çeşitlerinin toplam antioksidan değerleri 99.40 mg/GAE/100gr Kuru meyve (Şen 2) 210.09 mg/GAE/100gr Kuru meyve (Pedro) arasında değişiklik göstermiştir. Ceviz çeşitlerinin toplam flavonoid içerikleri değerlendirildiğinde en yüksek toplam flavonoid içeriği 391.10 mg/g ile Franquette çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırası ile 384.10 mg/g ile Pedro, 378.48 mg/g ile Sunland ve 353.90 mg/g ile Kaman 1 çeşitleri izlemiştir. En düşük toplam flavonoid miktarı ise 280.89 mg/g ile Şen 2 çeşidinde saptanmıştır. Araştırmada ceviz çeşitlerinin toplam fenolik madde miktarlarının 480.10 mg GAE/g (Pedro)-167.95 mg GAE/g (Şen 2) arasında değiştiği saptanmıştır. Meyvelerde biyokimyasal içerikler üzerine genetik yapının yanı sıra ağacın yaşı, kültürel uygulamalar, hastalık ve zararlılar, ekolojik koşullar ve bitki üzerindeki meyve sayısının da etkili olduğu bildirilmiştir (Bayazit ve ark., 2020). Nitekim Bakkalbaşı ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada çeşitlerin toplam yağ içeriklerinin yıllara göre değişiklik gösterdiğini, çeşitlerin yağ içeriklerinin ise % 61.47 (Yalova 1) ile %72.56 (Yalova 4), protein içeriklerinin ise % 12.48 (Bilecik) ile %16.90 (Yalova 1) arasında değiştiğini

bildirmişlerdir. Çelik ve ark. (2011) Denizli bölgesinden selekte ettikleri genotiplerin toplam yağ oranlarının %62.02 (D 2 nolu genotip) ile %71.56 (D 3 nolu genotip), toplam protein içeriklerinin %11.31 (D 1 nolu genotip) ile %17.69 (D 9 nolu genotip) arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Pereira ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada, çalışmamıza benzer şekilde toplam yağ içeriklerini %68.83 (Marbot) ile %72.14 (Franquette), ham protein içeriklerinin %14.38 (Lara) ile %18.03 (Marbot), çalışmamızdan düşük olacak şekilde toplam fenolik içeriklerinin 58.78 mg/GAE/100gr Kuru meyve (Lara) ile 95.06 mg/GAE/100gr Kuru meyve (Mayette) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte cevizde antioksidan aktivitesinin çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini, antioksidan aktivitesinin cevizlerde özellikle tokaferollerin antioksidan etkiden sorumlu ana bileşenler olduğunu bildirmişlerdir. Karadeniz ve Çorumlu (2014) çalışmamıza benzer şekilde genotiplerin toplam yağ içeriklerini %57.78 (İskilip 4) ile %67.82 (İskilip 1), çalışmamızdan yüksek olacak şekilde ise genotiplerin toplam protein içeriklerinin %14.11 (Atif Hoca 2) ile %20.72 (Şen 19-2) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Başer ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada çalışmamıza benzer şekilde genotiplerin toplam yağ içeriklerinin %58.64 (VGH-49) ile %69.34 (VGH-25), çalışmamızdan yüksek olacak şekilde genotiplerin ham protein içeriklerinin %12.55 (VGH-49) ile %21.34 (VGH-68) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Gülsoy ve ark. (2016) çalışmamıza benzer şekilde genotiplerin toplam yağ içeriklerini %50.03 (76-IĞD-59) ile %64.98 (76-IĞD-4), çalışmamızdan yüksek olacak şekilde ise genotiplerin ham protein içeriklerini %10.23 (76-IĞD-65) ile %21.03 (76-IĞD-4,) toplam fenolik madde miktarlarını 7.16

(Bilecik)-13.95 (Yalova 3) mg GAE/g, toplam flavonoid miktarlarını quercetin eşdeğeri 0.73-1.11 mg (QE)/g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra cevizin antioksidan içeriğinin çok yüksek olduğunu, cevizde bulunan antioksidan maddelerin daha çok ceviz içinde ve meyve zarında yoğunlaştığını bildirmişlerdir. Ayrıca ceviz meyvesinin oksidatif stresten kaynaklı zararları ortadan kaldıran fenolik maddelerce de zengin olduğunu ve meyvenin fenolik içeriği üzerine genetik faktörlerin yanı sıra ekolojinin de etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Karlıdağ ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada farklı ceviz çeşitleri ile bazı ceviz genotipleri üzerine yaptıkları çalışmada toplam yağ, toplam protein gibi kalite özelliklerinin ekolojiden etkilendiğini, çeşitlerin ve genotiplerin özellikle sıcaklık ve kuraklık gibi stres faktörlerine karşı tepkilerinin belirlenmesinin daha kaliteli üretim için gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Muradoğlu ve Balta (2010) Bitlis yöresinde yaptıkları çalışmada genotiplerin toplam yağ içeriklerinin %51.5-%62.8, protein içeriklerinin %15.5-%23.3 arasında değiştiğini, bu değerler üzerine genetik özelliklerin ve ekolojinin de etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Trandafir ve ark. (2016) 6 tanesi kırmızı meyve zarı rengine ve 6 tanesi açık sarı meyve zarı rengine sahip ceviz genotiplerinde toplam fenolik ve toplam flavonoid madde miktarlarını belirlemişler ve bu değerlerin açık sarı meyve zarı rengine sahip meyvelerde daha yüksek değerlere sahip olduğunu ifade etmişlerdir (kırmızı meyve rengine sahip meyvelerde toplam fenolik madde miktarı 1,709,52 mg GAE 100 g⁻¹ DW, toplam flavonoid madde miktarı 115.62 mg QE 100 g⁻¹ DW; açık sarı meyve zarı rengine sahip meyvelerde

Çizelge 1. Bazı ceviz çeşitlerinin biyokimyasal içerikleri

Çeşitler	Toplam Yağ (%)	Toplam Protein (%)	Toplam Antioksidan (mg/GAE/100gr Kuru meyve)	Toplam Flavanoid (mg/g)	Toplam Fenolik (mgGAE/g)
Bilecik	59.92cde±0.26	16.57cd±0.19	116.69fg±7.24	302.29de±12.56	232.78ef±15.82
Kaman 1	60.99bcde±1.18	17.99ab±0.52	157.50bcde±17.4	353.90abcd±29.10	293.33cde±14.26
Maraş 12	63.85abc±0.29	14.33f±0.32	182.07abc±10.17	318.50cde±37.90	370.31b±17.25
Maraş 18	63.36abcd±1.23	14.56f±0.08	155.01cde±6.91	300.41de±9.78	276.70de±39.40
Şebin	61.99abcde±0.49	13.85f±0.33	135.26ef±5.08	313.80de±25.60	255.80e±20.00
Şen 2	57.33ef±0.45	18.30a±0.33	99.40g±0.97	280.89e±13.69	167.95f±8.86
Chandler	59.68cde±2.66	14.26f±0.49	177.25bc±9.12	349.79abcd±14.74	337.00bcd±28.10
Fernette	59.01def±2.94	14.39f±0.08	145.06def±7.52	327.10bcde±15.81	283.22cde±11.85
Fernor	65.13ab±0.19	17.31bc±0.44	167.08bcd±15.49	337.21abcde±7.94	345.70bcd±28.80
Franquette	66.23a±0.61	15.56e±0.25	185.64ab±1.84	391.10a±32.90	394.00b±30.00
Pedro	54.75f±3.14	16.31de±0.21	210.09a±6.74	384.10ab±19.70	480.10a±44.60
Sunland	61.12bcde±1.01	16.32de±0.05	178.59bc±14.32	378.48abc±7.97	356.45bc±14.36

toplam fenolik madde miktarı 1,861,11 mg GAE 100 g⁻¹ DW, toplam flavonoid madde miktarı 119.80 mg QE 100 g⁻¹ DW). Bununla birlikte cevizdeki meyve zarının toplam fenolik madde içeriğinin çekirdekten 12.7 kat daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar fenolik maddelerin birikimi ve biyosentezleri üzerine genotip, ekolojik koşullar ve ekstraksiyon metodlarının etkili olabileceğini ifade etmişlerdir. Tosun ve ark. (2011) cevizin fenolik bileşiklerinin ağırlıklı olarak tanenlerden oluştuğunu, tanenlerin meyvede buruk tattan ve kabuk renginden sorumlu olduğunu ve toplam fenolik madde içeriklerinin çeşitlere göre değişmekle birlikte 1071-2370 mg GAE/100 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tapia ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada çeşitlere göre değişmekle birlikte toplam yağ içeriklerinin %58.3 (Hartley)-%65.2 (Chandler), ham protein içeriklerinin %15.1 (Howard)-%17.4 (Serr) arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte benzer çeşitlerin biyokimyasal içeriklerinin farklı bölgelerde farklı sonuçlar ortaya koyabileceğini bunun da hasat zamanı, genotip ya da çeşit özelliği, lokasyon, olgunlaşma aşamalarındaki stres faktörleri, depolama ve kültürel uygulamaların etkili olabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar

cevizlerin toplam fenolik içeriğinin yalnızca cevizin rengine, tadına ve aroma özelliklerine katkılarından dolayı değil, aynı zamanda sağlığa yararlarından dolayı ceviz kalitesinin değerlendirilmesinde önemli bir kriter olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Araştırmada ceviz çeşitlerinin bazı mineral madde içerikleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Araştırmada çeşitler arasında mineral madde içerikleri bakımından istatistiksel olarak p< 0.05 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Araştırmada çeşitlerin N içerikleri %2.29-%2.76, P içerikleri 0.37 (Chandler)-0.46 (Şen 2, Fernor), K içerikleri 0.38 (Franquette)-0.51 (Pedro), Ca içerikleri 0.09 (Franquette)-0.15 (Kaman 1), Mg içerikleri 0.16 (Şebın, Franquette)-0.20 (Pedro), Fe içerikleri 32.57 (Fernette)-43.70 (Şen 2), Cu içerikleri 15.27 (Chandler)-23.78 (Bilecik), Zn içerikleri 26.60 (Chandler)-41.11 (Kaman 1), B içerikleri 9.31 (Şebın)-15.89 (Franquette), Mn içerikleri ise 27.53 (Şen 2)-42.27 (Pedro) ve Ag içerikleri 0.37 (Maraş 18)-1.39 (Fernor) arasında değişmiştir. Araştırma sonuçlarımız antioksidan olarak önemli görevler üstlenen mineral maddeler bakımından zengin olduğunu

Çizelge 2. Bazı ceviz çeşitlerinin mineral madde içerikleri

Çeşitler	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe mg/kg
Bilecik	2,33	0.44ab±0.01	0.47abcd±0.01	0.13ab±0.01	0.18ab±0.01	42.53a±3.97
Kaman 1	2,61	0.40bcd±0.01	0.42cde±0.01	0.15a±0.01	0.17b±0.01	37.45abc±0.74
Maraş 12	2,61	0.39cd±0.01	0.44bcde±0.02	0.12bcd±0.01	0.19ab±0.01	34.62bc±0.24
Maraş 18	2,30	0.40bcd±0.01	0.46abcd±0.01	0.12bcd±0.01	0.17b±0.01	39.40abc±3.20
Şebın	2,30	0.40bcd±0.02	0.40de±0.02	0.10de±0.01	0.16b±0.01	41.09ab±1.22
Şen 2	2,29	0.46a±0.01	0.49ab±0.04	0.13bcd±0.01	0.18ab±0.01	43.70a±2.01
Chandler	2,65	0.37d±0.01	0.42bcde±0.01	0.13bc±0.01	0.17b±0.01	33.73c±1.83
Fernette	2,48	0.41abcd±0.01	0.44bcde±0.03	0.11cde±0.01	0.18ab±0.01	32.57c±0.89
Fernor	2,76	0.46a±0.01	0.42cde±0.01	0.11cde±0.01	0.18ab±0.01	34.59bc±1.38
Franquette	2,33	0.41abcd±0.01	0.38e±0.01	0.09e±0.01	0.16b±0.01	33.03c±1.41
Pedro	2,61	0.43abc±0.01	0.51a±0.01	0.13bc±0.01	0.20a±0.01	33.73c±1.37
Sunland	2,61	0.39cd±0.04	0.48abc±0.06	0.13ab±0.02	0.17b±0.01	39.12abc±5.37

Çeşitler	Cu mg/kg	Zn mg/kg	B mg/kg	Mn mg/kg	Ag mg/kg
Bilecik	23.78a±0.49	32.30c±1.05	11.48def±0.36	41.29ab±1.56	1.25ab±0.03
Kaman 1	18.94bc±0.57	41.11a±0.48	9.80fg±0.57	41.73ab±0.94	0.62ef±0.04
Maraş 12	19.80bc±0.41	33.74bc±0.90	13.73bc±0.17	33.86cd±0.63	0.71ef±0.08
Maraş 18	20.68b±0.29	32.95bc±0.43	10.82efg±0.17	31.59de±1.02	0.37g±0.05
Şebın	20.79b±0.45	31.03cd±1.35	9.31g±0.21	34.61cd±1.00	0.54fg±0.02
Şen 2	21.16ab±0.32	39.84a±1.75	14.46ab±1.02	27.53e±0.75	0.81de±0.07
Chandler	15.27d±0.40	26.60d±0.81	11.98cde±0.16	32.52de±0.35	0.59efg±0.15
Fernette	19.29bc±0.33	31.39c±0.96	14.84ab±0.57	36.67bcd±0.51	1.10bc±0.04
Fernor	20.36b±1.04	30.38cd±1.64	13.32bcd±0.35	31.64de±1.72	1.39a±0.08
Franquette	18.75bc±0.47	32.15c±0.76	15.89a±0.69	32.32de±0.61	1.02cd±0.08
Pedro	17.31cd±0.31	33.23bc±0.49	14.24ab±0.26	42.27a±4.38	0.99cd±0.12
Sunland	19.40bc±3.05	37.15ab±4.36	13.75bc±1.81	37.93abc±3.31	1.06bc±0.08

göstermektedir. Ceviz iyi bir potasyum (K), fosfor (P), magnezyum (Mg), kükürt (S), bakır (Cu), çinko (Zn), manganez (Mn) ve demir (Fe) için iyi bir kaynak olarak kabul edilmektedir. Cevizin besin içeriğine olan ilgi büyük oranda mikro element içeriğinden kaynaklanmaktadır. Çünkü mikro elementler bir çok önemli enzimin yapısal ve fonksiyonel bileşenleri olup farklı metabolik süreçlerde katalizör ve antioksidan olarak görev yapmaktadırlar (Trandafir ve ark., 2016). Muradoğlu ve Balta (2010) Bitlis bölgesinde yaptıkları çalışmada cevizin mineral madde içeriklerini çalışmamıza benzer şekilde ümit var genotiplerin makro element içeriklerinin % 2.48-%3.73 N, 332.44-516.03 mg/100g P, 460.71-857.94 mg/100g K, 98.08-369.71 mg/100g Ca, 212.00-481.00 mg/100g Mg, mikro element içeriklerinin ise 1.93-3.55 mg/100g Zn, 0.35-1.43 mg/100g Cu, 0.95-3.68 mg/100g Mn ve 1.04-3.82 mg/100g Fe arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Başer ve ark.(2016) Van bölgesinde yaptıkları çalışmada ümitvar bazı ceviz genotiplerinin mineral madde içeriklerini çalışmamızdan düşük olacak şekilde N içeriğini %1.79-2.90, P içeriğini 212.3-462.5 mg/100 g, K içeriğini 294.7-682.7 mg/100g, Mg içeriğini 197.5-485.9 mg/100 g ve Ca içeriğini 98.4-310.5 mg/100g arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Polat ve ark. (2015) Bitlis bölgesinde yaptıkları seleksiyon çalışmasında, çalışmamızdan yüksek olacak şekilde ümitvar genotiplerin K içeriğinin 408.37-569.48 mg/100g, Ca içeriğinin 194.79-267.85 mg/100g, Mg içeriğinin 241-426 mg/100g, Cu içeriğinin 0.72-1.43 mg/100g ve Zn içeriğinin 1.93-3.47 mg/100g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Özrenk ve ark. (2005) Erzincan bölgesinde ümitvar ceviz genotiplerinin çalışmamızdan yüksek olacak şekilde azot içeriklerinin %2.05-3.33, fosfor içeriklerinin 199.9-272.3 mg/100g, potasyum içeriklerinin 266.8- 639.7 mg/100g, kalsiyum içeriklerinin 185.3-902.4 mg/100g ve magnezyum içeriklerinin 178.7-577.1 mg/100g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ortaya çıkan bu farklılıklar üzerine hasat yılı, ekolojik koşullar, genetik özellikler, anaç ve kültürel uygulamalar gibi faktörlerin etkisi olabileceği önceki çalışmalarla da bildirilmiştir (Parcerisa ve ark., 1995; Pereira ve ark., 2008).

SONUÇ

Sert kabuklu meyveler, ülkemiz için önemli meyve türleri arasındadır. Ülkemizin farklı bölgelerinde uzun yıllardır ceviz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Günümüzde tüketicilerin beslenme alışkanlıklarının değişmesi ve daha fazla bilinçlenmesi ile sağlık açısından önem arz eden ve besin içeriği yüksek ürünlere talep giderek artmaktadır. Bünyesinde barındırdığı zengin biyokimyasal ve mineral madde içerikleri cevizi öne çıkaran özellikler arasında yer almaktadır. Bundan dolayı sağlık, gıda, farmakoloji vb. alanlarda önemi yüksek olan ceviz ile ilgili araştırmaların

yapılması bu bağlamda önem arz etmektedir. Dolayısıyla araştırmamızda, on iki farklı ceviz çeşidinde biyokimyasal ve mineral madde analizleri yapılmış ve sonuçlar ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak cevizin, fenolik, flavonoid, antioksidan ve mineral madde bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmamızın, benzer konularda ileride yapılabilecek çalışmalar için literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akça Y (2016) Ceviz yetiştiriciliği. Anıt Matbaa, Ankara.
- Akça Y, Özyurt İK, Kaplan E (2018) Comparison of Some Local and Foreign Walnut Cultivars. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 35: 290-296.
- AkçaY (2001) Ceviz Yetiştiriciliği. Arı Ofset Matbaası, Tokat.
- Amaral JS, Casal S, Pereira JA, Seabra RM, Oliveira BPP (2003) Determination of Sterol and Fatty Acid Compositions, Oxidative Stability, and Nutritional Value of Six Walnut (*Juglansregia* L.) Cultivars Grown in Portugal. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51(26): 7698-7702.
- Bakkalbaşı E, Yılmaz ÖM, Artık N (2010) Türkiye’de Yetiştirilen Yerli Bazı Ceviz Çeşitlerinin Fiziksel Özellikleri ve Kimyasal Bileşenleri. Akademik Gıda 8(1): 6-54.
- Başer S, Kazankaya A, Doğan A, Yaviç A, Çelik F (2016) Van Gölü Havzasında Soğuklara Dayanıklı Ceviz (*Juglansregia* L.) Genotiplerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 26(4) : 632-641.
- Bayazit S, Çalışkan O, Kılıç D (2020) Yükseltinin Chandler Ceviz Çeşidinde Meyve Kalite Özelliklerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi 9(2) : 124-132.
- Çelik F, Çimrin KM, Kazankaya A (2011) Tavas (Denizli) Yöresinden Selekte Edilen Ceviz (*Juglansregia* L.) Genotiplerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 21 (1):42-48.
- Çoban İ (2020) Chandler, Kaman-1 ve Midland Ceviz (*Juglansregia*) Çeşitlerinin Fenolojik, Pomolojik Ve Biyokimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Ertürk Ü, Mert C, Utku Ö. Kaya O (2017) Bursa Koşullarında Yetiştirilen Yerli ve Yabancı Ceviz Çeşitlerinin Meyve Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Bahçe 46 (Özel Sayı 2):47-52.
- FAO (2021) <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. (Erişim tarihi: 09/09/2021).
- Gülsoy E, Tunçay K, Pehlivan M, Şimşek M (2016) Iğdır İlinden Seçilen Ceviz (*Juglansregia* L.) Genotiplerinin Bazı Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 31(3) : 309-314.
- James CS (1995) Analytical Chemistry of Foods. Chapman & Hall, New York, USA, 88-89.

- Kaçar B, İnal A (2008) Bitki Analizleri. Nobel Yayın No: 1241. Fen Bilimleri 63(1).
- Karadeniz T, Çorumlu MS (2014) İskilip Ceviz Genotipleri. Bahçe, 43(1-2) : 9-17.
- Karlıdağ H, Karaat FE, Kutsal İK, Altun OT, Tuncay K (2019) Physical and Chemical Fruit Quality Properties of Some Walnut Cultivars and Promising Local Selections Grown under Plain Conditions in Malatya. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 29(4) : 731-737.
- Leslie CA, McGranahan GH (2013) The California Walnut Improvement Program: Scion Breeding and Rootstock Development. In VII International Walnut Symposium 1050 : 81-88.
- Muradoğlu, F, Balta, F (2010). Ahlat (Bitlis) Yöresinden Selekte Edilen Cevizlerin (*Juglans regia* L.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 20(1): 41-45.
- Muradoğlu F, Gündoğdu M, Kalan C (2011) Bingöl Yöresi Ceviz Genotiplerinin Bazı Kimyasal ve Mineral İçeriklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 16: 17-21.
- Özrenk K, Gülerüz M, Kazankaya A, Balta MF, Yarılgaç, T (2005) Erzincan Yöresinden Selekte Edilmiş Ceviz (*Juglansregia* L.) Seleksiyonlarının Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Bahçe 34(1) : 171-176.
- Parcerisa J, Rafecas M, Castellote AI, Codony R, Farrà n A, Garcia, J (1995) Influence of Variety and Geographical origin on The Lipid Fraction of Hazelnuts (*Corylusavellana*L.) from Spain: (III) Oil Stability, Tocopherol Content and Some Mineral Contents (Mn, Fe, Cu). Food Chemistry 53: 71–74.
- Pereira JA, Oliveira I, Sousa A, Ferreira IC, Bento A, Estevinho L (2008) Bioactive Properties and Chemical Composition of Six Walnut (*Juglansregia* L.) Cultivars. Food and Chemical Toxicology, 46(6) : 2103-2111.
- Polat M, Okatan V, Güçlü SF (2015) Determination of Some Physical and Chemical Properties of Walnut (*Juglansregia* L.) Genotypes Grown in the Central District of Bitlis/Turkey. ScientificPapers Series B Horticulture 59 : 81-86
- Prieto P, Pineda M, Aguilar M (1999) Spectrophotometric Quantitation of Antioxidant Capacity through The Formation of A Phospho molybdenum Complex: Specific Application to The Determination of Vitamin E. Analytical Biochemistry 269(2) : 337-341.
- Singleton VL, Rossi JA (1965) Colorimetry of Total Phenolics with Phospho molybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. American Journal of Enology and Viticulture 16(3) : 144-158.
- Tapia MI, Sánchez-Morgado JR, García-Parra J, Ramírez R, Hernández T, González-Gómez D (2013) Comparative Study of The Nutritional and Bioactive Compounds Content of Four Walnut (*Juglansregia* L.) Cultivars. Journal of Food Composition and Analysis 31: 232-237.
- Tosun M, Celik F, Ercisli SO, Yilmaz S (2011) Bioactive Contents of Commercial Cultivars and Local Genotypes of Walnut (*Juglansregia* L.). In International Conference on Environmental and Agriculture Engineering (IPCBE) 15 : 110-140.
- Trandafir I, Cosmulescu S, Botu M, Nour V (2016) Antioxidant Activity, and Phenolic and Mineral Contents of The Walnut Kernel (*Juglansregia*L.) as A Function of The Pellicle Color. Fruits 71(3) : 177-184.
- Velioğlu YS, Mazza G, Gao L, Oomah BD (1998) Antioxidant Activity and Total Phenolics in Selected Fruits, Vegetables, and Grain Products. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46(10) : 4113-4117.
- Zhishen J, Mengcheng T, Jianming W (1999) The Determination of Flavonoid Contents in Mulberry and Their Scavenging Effects on Superoxide Radicals. Food Chemistry 64(4) : 555-559.

Taze ve Örgü Peynirlerinde Doğal Yolla Meydana Gelen Benzoik Asit Miktarının Belirlenmesi

Ecem AKAN¹, **Oktay YERLİKAYA²**, **Leyla GÜÇER³**, **Şaban MERİÇ³**, **Pınar ÇAKIR TOPDEMİR³**, **Özer KINIK²**

¹ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, 09970, Koçarlı, Aydın, Türkiye

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

³ T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, İzmir İl Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

Öz: Aromatik karboksilik asit ailesinin en basit üyesi olan benzoik asit, birçok önemli organik bileşiğin sentezinde öncü maddedir. Her ne kadar gıdalarda mikroorganizma kaynaklı bozulmaları önlemek amacıyla kullanıldığı düşünülse de yapılan araştırmalar benzoik asidin çeşitli peynir tiplerinde farklı konsantrasyonlarda bulunabildiğini göstermektedir. Bu çalışmada yöresel peynir çeşitlerimizden taze ve örgü peynirlerinin depolama süresince hippurik ve benzoik asit miktarları tespit edilerek tespit edilen miktarların peynirin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri ile ilişkilendirilmesine çalışılmıştır. Peynirlerin üretiminde kullanılan çiğ sütlerde hippurik asit ve benzoik asit tespit edilmiştir. Depolama süresince peynirlerin benzoik asit miktarları 4,73-11,42 mg/kg aralığında değişiklik göstermiştir. Depolama süresi sonunda depolamanın başlangıcına göre örgü peynirde benzoik asit miktarı önemli düzeyde azalırken, Taze peynirde artmıştır ($p<0,05$). Benzoik asit miktarı yüksek olan taze peynirlerde *Lactococcus* spp. ve *Enterococcus* spp. sayılarının daha yüksek, *Lactobacillus* spp. ve maya-küf sayılarının daha düşük olduğu görülmüştür. Sonuç olarak çiğ sütte, taze ve örgü peynirlerinde doğal yolla benzoik asitin oluştuğu ve düzeylerinin yaklaşık 12 mg/kg'a ulaştığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Benzoik asit, hippurik asit, taze peynir, örgü peyniri, yöresel peynirler

Determination of Naturally Occuring Benzoic Acid in Fresh and Braided (Orgu) Cheese

Abstract: Benzoic acid, the simplest member of the aromatic carboxylic acid family, is a precursor in the synthesis of many important organic compounds. Although it is thought to be used to prevent microorganism-induced spoilage in foods, researches have shown that benzoic acid can be found in different concentrations in various cheese types. In this study, hippuric and benzoic acid amounts of fresh and braided cheeses of our local cheese varieties were determined during storage. In addition, it was tried to associate the hippuric and benzoic acid amounts with some physicochemical and microbiological properties of cheeses. Hippuric acid and benzoic acid were detected in the raw milk used in the production of cheeses. During the storage period, the amount of benzoic acid in the cheeses varied in the range of 4.73-11.42 mg/kg. At the end of the storage period compared to the beginning of storage, the amount of benzoic acid decreased significantly in braided cheese, while it increased in fresh cheese ($p<0.05$). In fresh cheeses with high benzoic acid content, *Lactococcus* spp. and *Enterococcus* spp. higher numbers of *Lactobacillus* spp. and yeast-mold counts were lower. As a result, it was determined that benzoic acid was formed naturally in raw milk, fresh and braided cheeses and its levels reached approximately 12 mg/kg.

Keywords: Benzoic Acid, hippuric acid, fresh cheese, Braided cheese, local cheeses

GİRİŞ

Benzoik, sorbik, propiyonik asit gibi antimikrobİYallerin bir kısmı gıdalarda doğal olarak bulunabildiği gibi bir kısmı da fermantasyon sırasında meydana gelebilmektedir (Yun ve ark., 2019; Garmiene ve ark., 2011; Horníčková, 2014; Urbienė ve Leskauskite, 2006). Benzoik, sorbik ve propiyonik asit, süt ve süt ürünlerinde düşük miktarlarda bulunmakta ve bu maddeler antibakteriyel özellikleri nedeniyle de büyük önem arz etmektedir. Bu antimikrobiyal özellikteki maddeler maya, küf ve bakterilere karşı inhibe edici etki göstermektedir (Park ve ark, 2016). Benzoik asit antimikrobiyal olarak ABD Gıda ve İlaç İdaresi'ne göre güvenli olarak sınıflandırılmaktadır. Buna karşın benzoik asitin astım, ürtiker, metabolik asidozis ve istemsiz kasılma gibi olumsuz etkileri bulunduğu bildirilmekte ve özellikle de anılan belirtiler duyarlı bireylerde çok düşük konsantrasyonlarda bile ortaya

çıkabilmektedir (Park ve ark., 2016; Qi ve ark., 2009; Shahmohammadi ve ark., 2016).

Benzoik asit, sütün doğal bir bileşeni olan hippurik asitten fermantasyon sonucunda meydana gelmektedir. Oluşan benzoik asit düzeyinin çiğ sütün mikrobiyal kalitesi ile de ilişkisi bulunmaktadır. Özellikle laktik asit bakterileri sütte doğal olarak bulunan hippurik asidi benzoik aside dönüştürmekte ve böylece benzoik asit süt ve süt

***Sorumlu Yazar:** oktay.yerlikaya@ege.edu.tr

Bu çalışma T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü ve Ege Üniversitesi Süt Teknolojisi Bölümü ile ortaklaşa yürütülmüştür.

(Proje numarası: TAGEM/HSGYAD/14/A05/P01/57)

Geliş Tarihi: 27 Eylül 2021

Kabul Tarihi: 28 Aralık 2021

ürünlerinin doğal bir bileşeni olarak meydana gelebilmektedir. Fermente ürünlerde benzoik asit oluşumunda öngörülen ikinci bir metabolik yol ise olgunlaşma ya da depolama sırasında β -fenil-propiyonik (hidrosinamik) asit ve sinamik asit ara ürünlerinin oluşturduğu fenilalaninin bozunma reaksiyonudur (Leuthardt, 1977). Muhtemel üçüncü bir yol da laktik asit bakterilerinin belirli suşları tarafından üretilen benzaldehidin oto-oksidasyonu şeklinde gerçekleşebilmektedir. Kısaca hippurik asidin dönüşümüne ek olarak bahsedilen bu iki yol (fenilalaninin degradasyonu ve benzaldehidin oto-oksidasyonu) fermente süt ürünleri ve peynirlerde benzoik asidin oluşumuna neden olabilmektedir. Peynirde benzoik asit oluşumu ile ilgili diğer muhtemel bir mekanizma ise başta Gruyère peyniri olmak üzere diğer peynir çeşitlerinde de bulunabilen fenollü aminoasitlerin anaerobik metabolizması şeklinde açıklanmaktadır (Londry ve Fedorak, 1992). Peynirlerdeki benzoik asit düzeylerinde pıhtı oluşumu ve peynir çeşidinin etkili olduğu belirtilen bir çalışmada ticari doğal peynirlerde benzoik asit miktarı 0-4,2 mg/kg, proses peynirlerinde ise 0-20,8 mg/kg aralığında olduğu saptanmıştır (Lim ve ark., 2013).

Sütün doğal yapısında iz miktarda benzoik asit bulunmakla birlikte yoğurt, meyveli yoğurt, bifidobakteri ve laktobasil türleri ile fermente edilmiş süt ürünleri, kefir, kıym gibi fermente ürünler ortalama 20 mg/kg civarı benzoik asit içerebilmektedir (Sieber ve ark., 1995). *Lactococcus lactis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas fluorescens* gibi bakteri türleri de benzoik asit üretme yeteneğindedir (Sieber ve ark., 1995; Yun ve ark., 2017). Benzoik asit, Quark, Cottage, bazı taze sert ve yarı sert peynirlerde de doğal yol ile meydana gelebilmektedir. Yüzey olgunlaşması yoluyla üretilen peynirlerde fermente süt ürünlerine göre önemli düzeylerde düşük benzoik asit oluşmasına karşın uzun süreli olgunlaştırılan veya starter kültür kullanılan peynir çeşitlerinde daha yüksek oranlarda benzoik asit oluşabilmektedir (Sieber ve ark., 1995, Gücer ve ark., 2016; Chandan ve ark., 1977; Overstrom ve ark., 1972).

Avrupa Birliği yönetmeliklerine göre benzoik asidin günlük alınmasına izin verilen miktarı (ADI değeri) 5 mg/kg ya da 350 mg/70 kg vücut ağırlığı olarak belirlenmiştir (Shahmohammadi ve ark., 2016, Olmo ve ark., 2017). Nitekim bu amaç doğrultusunda gıda katkı maddelerinin güvenle kullanımı farklı ülkelerde özel yönetmeliklerle güvence altına alınmıştır. Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de benzoik asit ve tuzlarının yoğurt, peynir, domates salçası ve sosları, meyve suları, çikolatalar, dehidre çorbalar ve cipslerde kullanımı yasaklanmıştır. Bu nedenle yapılan bu çalışmada ülkemizde en çok bilinen ve piyasada değişik adlar ile pazarlanan taze ve örgü peynirlerinin

üretim ve depolanmaları sırasında doğal yolla meydana gelen benzoik asit miktarının tespiti ve benzoik asit oluşumu üzerine etki eden bazı faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmamızda İzmir ve çevresinde faaliyet gösteren üç farklı işletmeden (Gürsüt Mam. San. ve Tic. Ltd. Şti., Balkan Süt. Ür. San. Tic. Ltd. Şti., Yaliloğlu Tar. Ür. San. Tic. Ltd.Şti.) tedarik edilen taze peynir ve örgü peynirleri kullanılmıştır. Her peynir çeşidi 2 farklı işletmeden olacak şekilde üretilmiştir.

Metot

Taze peynir üretimi

İşletmeye gelen çiğ süt 55-60 °C ‘ye kadar ısıtılmış ve krema seperatöründen geçirilerek yağın bir bölümü ayrılmıştır. Daha sonra 87-90°C’de 15-20 dakika pastörize edilen süt mayalama sıcaklığına (47-50 °C) kadar soğutulmuş ve mayalama işlemi için Bulgar usulü peynir teknelerine alınmıştır. Peynir teknelerine alınan süte kalsiyum klorür ilavesi yapılarak peynir mayası ilave edilmiştir. Mayalanan sütler pıhtı oluşumu için 45 dakika kadar bekletilerek pıhtı kırma işlemi gerçekleşmiş ve pıhtı cendere bezi içinde 10-15 dk olgunlaşmaya bırakılmıştır. Daha sonra peynir altı suyu ortamdaki uzaklaştırılarak oluşan telemeler bezler içine alınarak şekil verilmiş ve 15-20 dk süre ile baskıya alınmıştır. Baskılama işleminden sonra oluşan peynirler bezleri ile birlikte 15 bome derecelik salamurada 12-15 saat süre ile soğuk hava depolarında bekletilmiştir. Bekleme süresinden sonra peynirler plastik kovalar içerisinde soğuk hava deposunda +4 °C’de depolanmıştır.

Örgü Peyniri Üretimi

Örgü Peyniri üretiminde kullanılan sütler ölçüm tankına alınıp ön süzülme işlemi için boru filtreden sonra klarifikatörden geçirilerek temizlenmiş ve soğutma tankına alınmıştır. Sonraki aşamada süt 65 °C’de 10 dk pastörize edilmiş ve mayalama sıcaklığına (36 °C) kadar soğutulmuştur. Süt kapalı boru sistemiyle proses tankına alınarak süte starter kültür ilavesi (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* / *Streptococcus thermophilus*) yapılmış ve sütte bir ön aktivasyon ortamı yaratılmıştır. İnoküle süt 36 °C’ de 30 dakika süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Bunu izleyen aşamada proses tankına alınan sütlere %0,02 oranında kalsiyum klorür ilavesi yapılmıştır. Proses tankına alınan süt iyice karıştırıldıktan sonra 45-60 dakikada pıhtı kırma gelececek şekilde %0,01-0,015 oranında peynir mayası ilave edilmiştir. Pıhtı kırıldıktan sonra teleme ve peynir altı suyuna 35-40 °C arasında ısı verilerek peynir altı suyu ile teleme birbirinden ayrılmıştır. Peynir altı suyundan ayrılan teleme, 1- 2 saat teknede bekletilmiş ve telemenin içindeki peynir altı suyu tamamen ayrılmıştır. Teleme istenen pH

(5.40-5.50) seviyesine geldiğinde peynir kıyma makinesinden geçirilen teleme %5 tuz konsantrasyonuna göre hazırlanmış ve pastörize edilip 75 °C ye soğutulmuş haşlama suyu kullanılarak sulu haşlama makinesinde haşlama işlemi yapılmıştır. Bu aşamada çekilerek örgü şekli verilen örgü peyniri %10'luk pastörize edilmiş salamuralar içinde, 12 saat bekletilmiştir. Kurutma işlemi tamamlanan şeklini almış peynirler gramajlarına uygun olarak polipropilen ambalajlarda paketlenmiştir. Ambalajlanan peynirler +4 C°'de soğuk hava koşullarında depolanmıştır.

Peynirlerde Yapılan Analizler

Fizikokimyasal Analizler

Kuru madde: Peynir örneklerinde kuru madde oranları, 3-5 g örneğin 105±2 °C'de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulması ile gravimetrik olarak belirlenmiştir (AOAC, 1997).

Yağ: Peynirlerin yağ oranları, 0-40 taksimatlı özel peynir bütirometreleri ile Gerber yöntemine göre belirlenmiştir (AOAC, 1997).

Tuz : Tuz oranları Mohr titrasyon yöntemine göre, hazırlanan örneğin ayarlı 0,1 N AgNO₃ ile titrasyonu sonucu belirlenmiştir (AOAC, 1997). Sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.

Toplam azot ve protein: Peynirlerdeki toplam azot ve protein miktarları İzmir İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'nde bulunan tam otomatik nitrojen ve protein ölçüm cihazı Leco FP-528 (USA) kullanılarak belirlenmiştir. Analiz edilecek peynir örneği alüminyum içerisine tartılarak cihaz haznesine yerleştirilmiş ve yakma işlemini tamamladıktan saptanan azot miktarları 6,38 katsayısı ile çarpılarak protein oranı belirlenmiştir (Renner, 1993).

Serbest yağ asitleri (SYA) Değeri: Serbest yağ asidi miktarını gösteren asit değeri Renner (1993)'e göre belirlenmiştir. 8-10 g arasında yağ elde edilecek şekilde tartılan peynir örnekleri bir beher içerisine konmuş, üzerine kselgur eklenmiştir. Havan tokmağı yardımıyla yağ globül membranının parçalanması sağlanarak karışımın yağ oranı artırılmıştır. Daha sonra saf dietil eter yardımıyla üç kez yıkanarak yağ ekstraksiyonu sağlanmış, ekstrat kaba filtre kağıdından süzülerek eter-yag karışımı elde edilmiş ve rotari evaporatörde 45 °C'de eter uzaklaştırılarak saf yağ alınmıştır. Yağ 45 °C'lik su banyosunda eter kokusu tamamen yok olana kadar bekletilmiştir. Tartılan 4 g yağ örneği üzerine 40 mL alkol-eter karışımı (1:1) ilave edilerek, alkolde hazırlanmış 0,1 N KOH ile %1'lik fenolfitalein yardımı ile titre edilmiştir (Renner, 1993). Sonuçlar mg KOH/g yağ olarak verilmiştir.

pH ve Titrasyon asitliği:

Peynirlerde pH ölçümünde rendelenmiş peynir örnekleri iyice sıkıştırılmış, peynir probu kalibre edildikten sonra doğrudan daldırılarak yapılmıştır. pH ölçümünde Hanna 211

AKAN E, YERLİKAYA O, GÜÇER L, MERİÇ Ş, ÇAKIR TOPDEMİR P, KINIK Ö dijital pH-metre kullanılmıştır (Hannon ve ark., 2003). Titrasyon asitliği belirlenirken, peynir örneğinden 10 g alınıp, havanda ezilip üzerine 10 mL saf su ilave edilerek homojenize edilmiştir. Elde edilen homojen karışımın asitliği, ayarlı 0,1 N NaOH ile titre edilerek sonuç %laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (AOAC, 1997).

Benzoik Asit Tayini

Numuneler tartıldıktan sonra, saf suyla çözülüp 3 paralel olarak analizler gerçekleştirilmiştir. Benzoik asit analizlerinde Prodollet ve Bruelhart (1993)'ün belirttiği yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde göre örnekten belli bir miktar alınıp, suda çözülmüş, 10 dakika süreyle ultrasonik banyoda tutulup 25 °C' de su banyosunda bekletilmiştir. Sonra 5' er mL Carrez I (36 g potasyum hekza siyona ferrat-II trihidrat suda çözülür, saf suyla litreye tamamlanır) ve Carrez II (72 g çinko sülfat heptahidrat saf suyla litreye tamamlanır) eklenip iyice karıştırılmış ve 100 mL'ye saf suyla tamamlanmıştır. Karışım 0,45 µm'lik fittreden geçirilerek vialer alınıp HPLC' ye enjekte edilmiştir.

Standart Stok Çözelti : 1 g benzoik asit tartılarak ultra saf suyla 1 litreye tamamlanmıştır.

Standart Çalışma Çözeltileri : Stok çözeltiliden ultra saf su ile seyreltilerek, uygun konsantrasyonlarda çalışma çözeltileri hazırlanmıştır.

Kromatografik Şartlar:

Mobil Faz : 1,70 g KH₂PO₄ tartılıp, ultra saf su ile çözülmüştür. 100 mL asetoneitril eklenerek ultra saf su ile litreye tamamlanmıştır. Ultrasonik banyoda degaz edilmiş ve %5'lik orto-fosforik asit ile pH= 4,0± 0,3 'e ayarlanıp, 0,45 µm'lik membran filtreden süzümüştür.

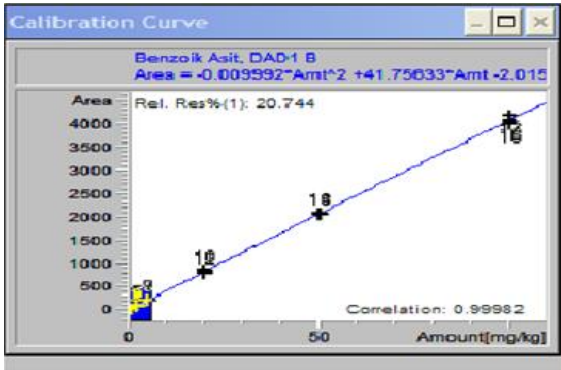
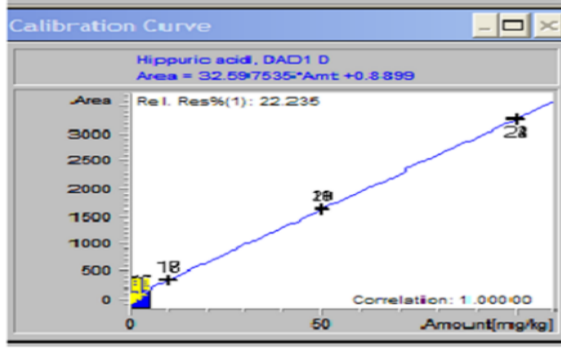
- Likit Kromatografisi: HPLC
- Dedektör: DAD
- Kolon: µ-Bondapak- C18, 10 µm, 3,9*300mm RP (Eğer koruyucu ön kolon kullanıldığında Guard-Pak µ-Bondapak- C18,10 µm precolumn)
- Dalga boyu: SA 262 nm BA 230 nm
- Akış Hızı: 2 mL/dk
- Enjeksiyon Hacmi: 20 µL
- Kolon Sıcaklığı : 40 °C

Geri Kazanım

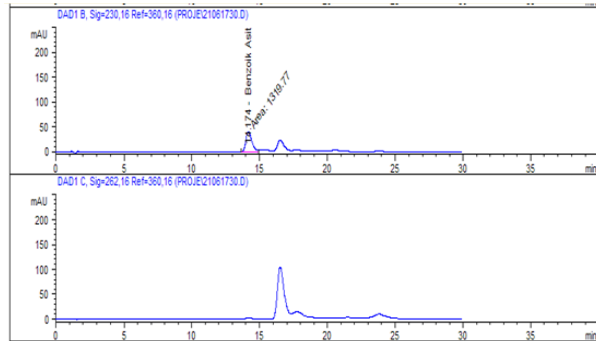
Benzoik asit geri alma çalışmasında benzoik asit içermeyen peynir örneği olmadığından öncelikle numunede benzoik asit miktar analizi yapılmış ardından son konsantrasyon 5 mg/kg, 30 mg/kg ve 45 mg/kg olacak şekilde standart benzoik asit çözeltisi ilave edilmişve standart analiz metodu rutinde uygulandığı şekilde uygulanmıştır (AOAC, 1993). Elde edilen sonuçlar Çizelge 1 ve Şekil 1'de verilmiştir. Benzoik asit kromatogram görüntüsü ise Şekil 2'de görülmektedir.

Çizelge 1. Benzoik asit geri kazanım oranları

Konsantrasyon (mg/kg)	Kör değer	Benzoik asit (mg/kg)	Kör hariç mg/kg	%geri alma oranı
5	1,46	6,48	5,02	100,40
30	1,46	33,45	31,99	106,63
45	1,46	47,48	46,02	102,27



Şekil 1. Hippurik asit ve benzoik asit kalibrasyon eğrileri



Şekil 2. Benzoik asit kromatogram görüntüsü

Mikrobiyolojik Analizler

Dilüsyon Sıvılarının ve Besiyerlerinin Hazırlanması

Aseptik koşullarda 10 gram peynir örneği, steril stomacker poşetine tartılıp üzerine 90 mL steril ringer solüsyonu ilave edilmiştir. Karışım iki dakika süreyle homojenize edilmiş ve dilüsyon serileri hazırlanmıştır (Gardiner ve ark., 1999).

Süt Asidi Bakterilerinin Sayımı

Peynir örneklerindeki laktobasillerin sayımında MRS agar (Merck KGaA Darmstadt, Germany) kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan paralel inokülasyonu gerçekleştirilen petri kapları 37 °C'de 72 saat anaerobik ortamda inkübasyona bırakılmış ve süre sonunda gelişen koloniler sayılmıştır (Bracquart, 1981). Peynir üretiminde kullanılan laktokokların sayımında M17 Agar (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) kullanılmış ve 37°C'de 48 saat inkübasyon sonrasında sayım gerçekleştirilmiştir (Terzaghi ve Sandine, 1975).

Enterococcus spp. Sayımı

Peynir örneklerindeki *Enterococcus* ssp. sayımı Kanamycin esculin azide agar besiyeri (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 37 °C'de 2 günlük inkübasyon sonunda sayım yapılmıştır (Gardiner, 1999).

Maya-Küf Sayımı

Peynir örneklerinde maya-küf sayımı Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygun dilüsyonlardan ekimi yapılan petri kutuları aerobik olarak 25 °C'de 5 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

İstatistiksel analiz

Peynirlerin fizikokimyasal ve mikrobiyal özelliklerinin doğal olarak oluşan benzoik asit oluşumu üzerindeki etkisini belirlemek için One-Way-ANOVA varyans analizi uygulanmıştır. Bu amaçla SPSS versiyon 22.00 (SPSS Inc. Chicago, Illinois) istatistiksel analiz paket programı kullanılmıştır. Varyans analizi sonucunda elde edilen önemli veriler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmamıza konu olan taze peynir ve örgü peynirlerinin genel bazı fizikokimyasal özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Yukarıda genel özelliklerin verildiği çizelgeden de görülebileceği üzere peynirlerin genel bileşimi Peynir Tebliğine uyum göstermektedir.

Çizelge 2. Taze ve Örgü peynirlerinin genel fizikokimyasal özellikleri (n=2)

Peynir çeşidi	Kuru madde (%)	Yağ (%)	Tuz (%)	Protein (%)	SYA değeri (mg KOH/g yağ)
Taze Peynir	45,62±1	21,25±	3,38±	18,05±	1,64±0,14
Örgü Peyniri	20	1,06	0,65	1,10	
Örgü Peyniri	55,89±1	24,00±	3,51±	19,08±	1,32±0,14
Peyniri	82	1,41	0,15	1,18	

Piyasada çok farklı tanımlamalarla satılan taze peynirlerde kuru madde %37,87-42,57; yağ %16,38-21,25, protein %10,81-15,79, tuz ise %5,37-6,54 aralığında değişmektedir. Serbest yağ asitleri değeri ise taze peynirlerde 1,64, örgü peynirlerinde ise 1,32 mg KOH/g yağ olarak bulunmuştur.

Sonuçlara bakıldığında taze peynir örneklerinde kurumadde, yağ, tuz ve protein içeriklerinin daha yüksek, serbest yağ asitleri değerinin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan farklı çalışmalarda örgü peynirlerinde kuru madde %43,30-63, yağ oranı 13,6- 48,3, tuz oranı %2,45-10,49, protein oranı ise %21-%26,56 aralığında değiştiği belirtilmektedir (Türkoğlu ve ark., 2003; Çelik ve ark., 2007; Karagözlü ve ark., 2016; Kesenkaş ve ark., 2016; Kurt ve ark., 2019). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar farklı araştırmacıların saptadıkları değerlere uyum göstermektedir.

pH ve %laktik asit cinsinden asitliklere bakıldığında taze peynir örneklerinin pH değerinin daha düşük, asitliğinin ise daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Depolama süresince peynirlerin pH değerlerinde azalma, titrasyon asitliklerinde ise düzenli bir artış belirlenmiştir. Tespit edilen bu değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Depolama süresi sonunda Taze ve örgü peynirlerin pH ve asitlik değerleri birbirine yakın seviyelerde seyretmiştir.

Taze peynir ve örgü peynirlerinin üretim aşamaları ve soğukta depolanmaları/olgunlaştırılmaları süresince meydana gelen benzoik asit miktarının değişimi ise Çizelge 4 ve Şekil 3' de verilmiştir.

Peynirlerin üretiminde kullanılan çiğ sütlerde benzoik asit miktarları $5,46\pm 2,52$ ile $11,91\pm 5,22$ mg/L arasında değişmiştir. Yapılan çalışmalarda genelde çiğ sütlerde benzoik asit tespit edilmediği belirtilmektedir (Urbiene ve Leskauskaitė. 2006; Heshmati ve ark., 2017). Buna rağmen çalışmamızda çiğ sütlerde benzoik asit tespit edilmiştir. Bu duruma çiğ sütün asitliğinin ve özellikle de mikrobiyotasında yer alan bakteri türlerinin özellikle de koliform ve psikrofil bakterilerin neden olduğu düşünülmektedir. Örgü peynirinde depolamanın 1. gününde $10,78\pm 4,79$ mg/kg olan benzoik asit düzeyi depolama sürecinde artma ve azalma eğilimi göstermiş ve 30. günde $7,35\pm 3,44$ mg/kg olarak saptanmıştır. Benzoik asidin oluşum mekanizmaları arasında hippurik asitten dönüşüm olduğundan hippurik asit miktarı azalırken, benzoik asit miktarı artış göstermektedir. Örgü peynirinde diğer peynir türlerine göre hayli düşük olarak saptanan benzoik asit düzeyinin peynirin üretimde kullanılan kültür florasında *Lactococcus* ve *Streptococcus* türü bakterilerin yer almasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu bakteri türleri *Lactobacillus* türlerine göre daha düşük düzeyde benzoik asit üretmektedir. Ayrıca peynirlerde saptanan düşük düzeyde benzoik asitin peynir üretimi sırasında süte uygulanan yüksek ısı işlem ve proseste uygulanan haşlama işlemi nedeniyle sağlanan mikrobiyal stabilitenin de neden olduğu düşünülmektedir.

Taze peynirlerde ise benzoik asit miktarı depolamanın 1. gününde $6,72\pm 3,78$ mg/kg olarak tespit edilmiş ve peynirlerin depolama süresi boyunca hemen hemen

değişmeyen benzoik asit miktarı depolamanın 90. gününde $11,42\pm 4,33$ mg/kg olarak belirlenmiştir. Depolama süresince taze peynir örneklerinde tespit edilen benzoik asit miktarındaki değişimin önemli olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Depolama süresince örgü peynir örneklerinde tespit edilen benzoik asit miktarındaki değişimin depolamanın 1. günün hariç istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Çeşitli çalışmalarda ticari starter kültür (*Lactobacillus* ssp., *Lactococcus* ssp. ve *Streptococcus* ssp.'lerinin değişik oranlarda yer aldığı) kullanılarak üretilen peynirlerde benzoik asit miktarlarının $2,38-14,55$ mg/kg aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Garmiene ve ark.. 2010; Han ve ark.. 2016; Park ve ark.. 2016). Bu sonuçlar elde ettiğimiz sonuçlarla paraleldir. Buna karşın Feta peynirinde fermantasyon aşamasında $12,15$ mg/kg olan benzoik asit düzeyi depolamanın 30. gününde $41,80$ mg/kg düzeyine ulaşmış ve depolama sırasında da önemli düzeylerde değişmemiştir (Heshmati ve ark.. 2017). Diğer taraftan taze kaşar peyniri gibi pıhtısı haşlanan bir peynir çeşidi olan örgü peynirine benzer peynir çeşitlerinden olan Gouda. Appenzeller ve Caciocavallo peynirlerinde benzoik asit miktarı yaklaşık $2-5$ mg/kg olarak belirtilmektedir (Park et al., 2016). Overström ve ark. (1972) ise Gouda peynirinde benzoik asit miktarının yüzeyde $11-18$ ppm, tüm kütlede ise $7-11$ ppm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Elde ettiğimiz sonuçlar bu sınırlar içerisinde bulunmasına karşın genel olarak gerek örgü gerekse taze peynirde doğal yolla oluşan benzoik asitin çiğ süt. peynir üretim yöntemleri ve kullanılan ticari kültürlerin mikrobiyal ekolojisindeki farklar ile depolama süreci ve koşullarından önemli ölçülerde etkilendiğini göstermektedir (Han ve ark., 2016; Park ve ark., 2016; Lammorino ve ark., 2011; Souza ve ark., 2003).

Peynir örneklerinin asitlik düzeyleri ve mikrobiyolojik özellikleri Çizelge 5'de verilmiştir. İlgili çizelgeden görülebileceği üzere laktik asit bakterileri ve *Enterococcus* sayıları tüm peynir çeşitlerinde üretim ve depolama süresince değişken seyir izlemiş ve peynir tipine, peynir üretim yöntemine ve olgunlaşma süreçlerine bağlı olarak değişim göstermiştir. Deneme peynirlerinin pH değerleri depolama süresince düzenli azalma eğilimi gösterirken titrasyon asitliği değerleri (%laktik asit) düzenli artma eğilimi göstermiştir ($p<0,05$). Öte yandan peynir tiplerinin hepsinde üretim ve olgunlaşma periyodu boyunca oldukça yüksek sayıda maya-küf sayıları ile karşılaşmıştır. Peynirlerde karşılaşılan yüksek düzeyde maya-küflerin peynirlerin üretim ve depolanmaları sırasında oluşan kontaminasyonlardan ya da tuzdan kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Bunun yanında peynirlerde tespit edilen benzoik asit miktarının maya/küf gelişimini önleyecek düzeyde olmadığı da görülmektedir. İlgili çizelge incelendiğinde özellikle peynirlerde *Lactococcus*.

Lactobacillus ve *Enterococcus* sayıları depolama boyunca düzensiz artış ve azalışlar göstermiş ve yüksek mikrobiyal aktiviteye karşın oluşan benzoik asit miktarı arasında bir ilişki belirlenmemiştir. Ancak fermentasyon sırasında Laktobasillerin meydana getirdikleri benzoik asit miktarının daha yüksek olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından saptanmıştır (Amipour ve ark., 2015; Lim ve ark., 2013; Hasani ve ark., 2016; Yu ve ark., 2016).

Süt ve süt ürünlerinde benzoik asit hippürik asidin benzoik aside dönüşümü yolu ile meydana gelmekte ve bu dönüşümde laktik asit bakterilerinin (LAB) büyük önemi bulunmaktadır. Öte yandan sütte doğal olarak bulunan hippürik asitin miktarı süttün elde edildiği hayvanın türüne göre değişmektedir. Örneğin koyun sütleri (43,3±12,3 mg/kg) keçi sütlerine (15,5±8,3 mg/kg) kıyasla daha fazla hippürik asit içermekte dolayısı ile de koyun sütlerinden üretilen süt ürünlerinde benzoik asit düzeyleri önemli derecelerde farklılık göstermektedir. Diğer taraftan *Escherichia coli* ve *Pseudomonas fluorescens* gibi bakterilerde sütte benzoik asit üretebilme kabiliyetindedir. Özellikle endüstriyel yol olarak adlandırılan peynir üretim teknolojisinde kullanılan peynir kültürlerine bağlı olarak farklı benzoik asit düzeyleriyle karşılaşılmaktadır. Termofil LAB içeren kültürleri mezofil LAB karışık kültürlerinden daha yüksek düzeyde benzoik asit yeteneğindedirler. Sonuç olarak LAB. süt ürünleri. Peynir, değişik kaynaklı içecekler, et ve sebzelerin doğal florasında bulunan ve üretimde önemli rolleri bulunan bakterilerdir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de çok farklı peynir tipleri farklı üretim teknikleri ile üretilmekte, dolayısı ile peynirler farklı düzeylerde benzoik asit içermektedir. Örneğin yüzeysel olgunlaşan peynirlerde peynirin dış yüzeyinde biriken benzoik asit miktarının, sütte mevcut hippürik asidin dönüşümü ile oluşan benzoik asit miktarından daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Bu da benzoik asidin fenil alanin degradasyonu ve benzaldehitin otooksidasyonu gibi yollarla oluşabileceğinin göstergesi olarak kabul edilebilir. Yapılan çalışmaların birinde İran da piyasadan toplanan Ultra filtre. Feta peyniri ve laktik peynir örneklerinde ortalama benzoik asit miktarı sırasıyla 50,6±17,4 (27,6-91,2); 34,6±12,3 (16,7-84,1); 17,3±3,7 (11,9-25,6) mg/kg düzeyinde bulunmuştur (Heshmati ve ark., 2017). Türkiye de ise peynirlerde benzoik asit düzeylerinin 2,3-160 µg/g arasında değiştiği belirtilmektedir (Guçer ve ark., 2016; Yıldız ve ark., 2012). İtalya'da yapılan bir çalışmada değişik peynir çeşitlerinde benzoik asidin doğal olarak meydana gelebildiği ancak oluşan düzeyin 40 mg/kg'ın altında olduğu vurgulanmıştır. Öte yandan uzun süre olgunlaştırılan ve özellikle de sert peynir tiplerinde hayli yüksek düzeyde benzoik asit oluşmaktadır. Örneğin Garmiene ve ark. (2011) sert ve yarı sert peynirlerde olgunlaşma süresince oluşan benzoik asidin

48 ay sonra 152 mg/kg'a ulaştığını vurgularken; İsviçre tipi sert peynirlerde oluşan benzoik asit miktarı daha geniş sınırlarda hatta 341 mg/kg gibi uç değerlerde. Camambert ve Proses peynirlerinde ise benzoik asit miktarı 0,18-0,2 ve 0,18-20,8 mg/kg gibi düşük düzeylerde bulunmuştur. Park ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada ihraç ve ithal edilen peynir örneklerinden taze peynirlerde benzoik asit miktarını 2-5 mg/kg, sert peynirlerde 8,73-18,78 mg/kg düzeylerinde değiştiğini ve peynirlerin içerdiği LAB'nin cinsinin ve sayılarının oluşan benzoik asit miktarı üzerindeki etkisinin önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışmamızda üretilen peynirlerde LAB ve *Enterococcus* spp. sayılarında olgunlaşma süresince düzensiz artış ve azalışlar saptanmasına karşın genelde yüksek değerler göstermiş sadece pıhtısı haşlanan geleneksel bir peynir çeşidi olan örgü peynirinde nispeten daha düşük değerler ile karşılaşılmıştır. Konu ile ilgili olarak çalışan Heshmati ve ark. (2017) LAB sayılarının Feta peynirinde fermentasyon ve olgunlaşmanın 30 günü boyunca arttığını izleyen aşamada değişmeden kaldığını belirtmişlerdir. Buna karşın Kamleh ve ark. (2012) Hellim peynirinde başlangıçta 0,9 Log CFU/g olan LAB sayısının 3,38, 3,64 ve 3,43 Log CFU/g düzeyine 25°C'de 20 gün, 15°C'de 54 gün, 5°C'de 170 günde ulaştığını gözlemlemişlerdir. Diğer tarafta 6 Serrena tipi peynirden 431-484 LAB izolatu elde edilmiş bu florada en yaygın türün *Lactobacillus* spp. olduğu saptanmıştır (Souza ve ark., 2003). Peynirlerde olgunlaşmanın ilerleyen dönemlerinde tuz ve asitlik artışına bağlı olarak *Lactococcus* ve *Leuconostoc* türleri gibi florayı oluşturan bakteriler inhibe olmaktadır. Yukarıda değinilen çalışmalarda elde edilen sonuçlar çalışmamızda elde edilen değerlerle karşılaştırıldığında sonuçların genellikle benzerlikler gösterdiği söylenebilir. Yoğurt, meyveli yoğurt, bifidobakteri türleri ile fermente edilmiş süt ürünleri, kefir, kıyma gibi fermente ürünlerde ortalama değer olarak 20 mg/kg civarı benzoik asit içerebilmektedir. Süttün doğal yapısında ise iz miktarda benzoik asit bulunmakta ve yapılan çalışmalar süttün doğal yapısında bulunan hippurik asitin doğal yol ile benzoik aside dönüştürülebileceğini ortaya koymuştur. Öte yandan dönüşüm oranının süttün doğal yapısında bulunan hippurik asit miktarına bağlı olduğu ve özellikle akşam sütlerinde daha fazla hippurik asit bulunduğu dolayısı ile Stoichiometrik değişimin daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca *Lactococcus lactis*, *Escherichia coli* ve *Pseudomonas fluorescens*'in sütte benzoik asit sentez edebileceği belirtilmektedir. Benzoik asit Quark, Cottage, sert ve yarı sert peynirlerde doğal yol ile meydana gelebilmektedir. Ancak benzoik asitin bulunma oranları ile bulunma sıklıkları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 3. Taze ve Örgü peynirlerinin genel pH ve titrasyon asitliği özelliklerinde depolama süresince meydana gelen değişimler (n=2)

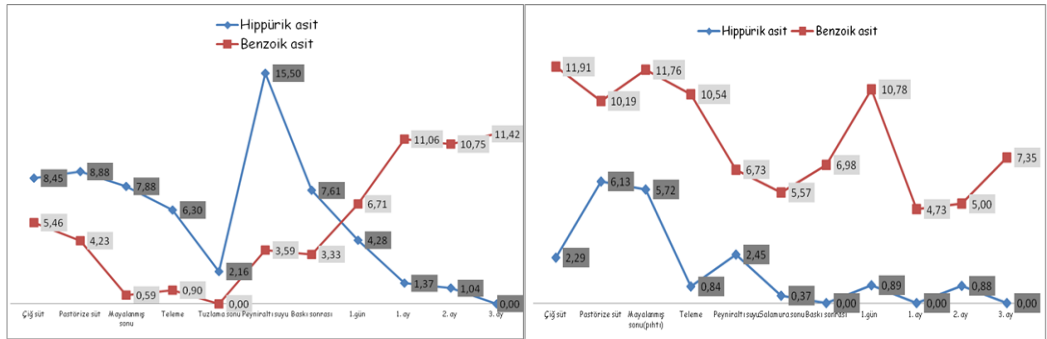
Peynir çeşidi	Depolama günleri	pH	Titrasyon asitliği (%Laktik asit)
Taze Peynir	1	5,60±0,96 ^a	0,31±0,16 ^d
	30	5,41±0,81 ^b	0,44±0,11 ^c
	60	5,31±0,93 ^c	0,52±0,19 ^b
	90	5,54±0,26 ^a	0,75±0,16 ^a
Örgü Peyniri	1	5,67±1,34 ^a	0,58±0,10 ^c
	30	5,58±1,37 ^b	0,65±0,05 ^c
	60	5,52±1,30 ^{bc}	0,73±0,02 ^{bc}
	90	5,43±1,23 ^c	0,81±0,08 ^a

^{a,b,c,d}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden istatistiksel olarak farklıdır (p<0,05)

Çizelge 4. Taze ve örgü peynirlerinin üretimi ve depolanması sırasında hippurik ve benzoik asit değişimi (mg/kg)

	Taze Peynir		Örgü Peyniri	
	Hippurik asit mg/kg	Benzoik asit mg/kg	Hippurik asit mg/kg	Benzoik asit mg/kg
Çiğ süt	8,45 ± 4,66 ^a	5,46±2,52 ^a	2,29 ± 2,66 ^a	11,91 ± 5,22 ^a
Pastörize süt	8,88 ± 4,89 ^a	4,23±1,33 ^a	6,13 ± 4,11 ^b	10,19 ± 5,08 ^a
1.gün	4,28 ± 2,33 ^b	6,72±3,78 ^{ab}	TE (<0,5)	10,78 ± 4,79 ^a
30. gün	1,37 ± 0,44 ^c	11,06±4,33 ^c	0,88 ± 0,29 ^c	4,73±1,35 ^b
60. gün	1,04 ± 0,25 ^c	10,75±5,28 ^c	TE	5,00±2,56 ^b
90. gün	TE (<0,5)	11,42±4,33 ^c	TE	7,35±3,44 ^c

^{a,b,c}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden istatistiksel olarak farklıdır (p<0,05) TE: Tespit edilemedi



Şekil 3. Taze ve örgü peynirin 3 aylık depolama süresi boyunca hippurik asit - benzoik asit değişimi

Çizelge 5. Taze ve örgü peynirlerinin üretimi ve depolanması sırasında mikrobiyolojik özelliklerin değişimi (Log CFU/g)

Depolama Günleri	<i>Lactococcus</i> spp.	<i>Lactobacillus</i> spp.	Taze peynir	
			<i>Enterococcus</i> spp.	Maya-Küf
1. gün	6,85 ± 0,28 ^c	6,54 ± 0,03 ^c	5,75 ± 0,83 ^b	2,03 ± 0,04 ^c
30. gün	7,55 ± 0,27 ^b	7,86 ± 0,00 ^a	5,95 ± 0,31 ^a	2,60 ± 0,00 ^b
60. gün	8,24 ± 0,16 ^a	7,22 ± 0,04 ^b	5,50 ± 0,17 ^c	3,01 ± 0,01 ^{ab}
90. gün	7,62 ± 0,88 ^b	5,26 ± 0,01 ^d	4,87 ± 0,45 ^d	3,11 ± 0,00 ^a
Örgü Peyniri				
1.gün	7,61 ± 1,28 ^{ab}	6,17 ± 0,45 ^d	3,98 ± 0,56 ^a	3,34 ± 0,05 ^b
30. gün	7,46 ± 0,73 ^b	8,24 ± 0,03 ^a	3,43 ± 0,11 ^b	3,28 ± 0,16 ^{bc}
60. gün	7,87 ± 1,18 ^a	7,18 ± 1,66 ^c	2,93 ± 0,53 ^d	3,42 ± 0,50 ^a
90. gün	6,51 ± 0,44 ^c	7,77 ± 1,81 ^b	3,15 ± 0,69 ^c	3,35 ± 0,11 ^{ab}

^{a,b,c,d}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden istatistiksel olarak farklıdır (p<0,05)

SONUÇ

Süt ürünleri arasında peynir çeşitlerinin büyük önemi bulunmaktadır. Çok sayıda çeşidi bulunan peynirlerimizin üretimi sırasında uygulanan teknoloji, peynirin geleneksel ya da endüstriyel yol ile üretim tekniği, üretimde starter kültür kullanım oranı ya da tipi (özellikle endüstriyel üretimde), mayalama sıcaklığı ve süresi, tipi, üretim mevsimi ve mevsime göre değişen mikrobiyal flora, anılan florada süt asidi bakterilerinin sayısı, ön olgunlaştırma süresi ve sıcaklığı, olgunlaşma süresi ve sıcaklığı gibi çok sayıda değişken peynir kitlesinde doğal yolla biriken benzoik asit miktarını etkilemektedir. Bu nedenle süt ve süt ürünlerinde özellikle de fermente süt ürünleri, peynir çeşitleri ile fermente süt ürünü ve peynir çeşitlerinin kullanıldığı ürünlerde en az 40 mg/kg düzeyinde benzoik asit bulunmasına izin verilmesi üreticilerin mağduriyetlerinin önlenmesinde oldukça önemli rol oynayacaktır.

TEŞEKKÜR

Projeye destek veren T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne (Proje numarası: TAGEM/HSGYAD/14/A05/P01/57) teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Amirpour M, Arman A, Yolmeh A, Akbari Azam M, Moradi Khatoonabadi Z (2015) Sodium benzoate and potassium sorbate preservatives in food stuffs in Iran. Food Additives and Contaminants: Part B. 8: 142-148.

AOAC (1997) Official Methods of Analysis (16th ed.) Association of Official Analytical Chemists Washington DC.

Bernardo GD, Gaudio S, Galderisi U, Cascino A, Cipollaro M (2007) Milk, dried milk, yoghurt and other fermented milks; determination of benzoic acid content. Standard 139. International dairy Federation. Brussels.

Ceylan HG, Demir T, Kurt Ş (2019) Geleneksel olarak üretilen Adıyaman peynirlerinin bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Adıyaman Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Arazi Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi (ADYÜTAYAM) 7(1): 1-13.

Çelik Ş, Türkoğlu H (2007) Ripening of traditional Örgü cheese manufactured with raw or pasteurized milk: composition and biochemical properties. International Journal of Dairy Technology 60(4): 253-258.

Chandan RC, Gordon JF, Morrison A (1977) Natural benzoate content of dairy products. Milchwissenschaft 32(9): 534-537.

Gardiner GE, Stanton C, Lynch PB, Collins JK, Fitzgerald G, Ross RP (1999) Influence of a probiotic adjunct culture of *Enterococcus faecium* on the quality of Cheddar cheese. Journal of Agriculture and Food Chemistry 47: 4907-4916.

Garmiene G, Salomskiene J, Jasutienė I, Macioniene I, Miliauskienė I (2010) Production of benzoic acid by

lactic acid bacteria from *Lactobacillus.Lactococcus* and *Streptococcus* genera in milk. Milchwissenschaft 65: 295-298.

Garmiene G, Salomskiene J, Jasutienė I, Macioniene I, Miliauskienė I (2011) Changing benzoic acid content in cheese during its manufacture. Milchwissenschaft 66: 378-81.

Gripon JC, Desmazeaud MJ, Le Bars D, Bergere JL (1975) Etude du rôle des micro-organismes et des enzymes au cours de la maturation des fromages. Le Lait 548: 502-516.

Gucer L, Kinik O, Yerlikaya O, Meric S, Aydın E, Kılınçer M, Kurtulus G, Gur Yaglı H (2016) Determination of benzoic acid content of dairy products consumed in Turkey. Journal of Food Safety and Food Quality 67(4): 93-112.

Han N, Park SY, Kim SY, Yoo MY, Paik HD, Lim SD (2016) Short communication: Change of naturally occurring benzoic acid during skim milk fermentation by commercial cheese starters. Journal of Dairy Science 99: 8633- 8637.

Hannon JK, Wilkinson MG, Delahunty CM, Wallace CM, Morrissey PA, Beresford TP (2003) Use of autolytic starter systems to accelerate the ripening of Cheddar Cheese. International Dairy Journal 13(11): 313-323.

Hasani S, Khodadadi I, Heshmati A (2016) Viability of *Lactobacillus acidophilus* in rice bran-enriched stirred yoghurt and the physicochemical and sensory characteristics of product during refrigerated storage. International Journal of Food Science and Technology 51: 2485-2492.

Heshmati A, Portaghi J, Momtaz JK, Khodadadi I (2017) Evaluation of naturally occurring benzoic acid level in Feta and Cream cheese during fermentation, production, processing and storage in refrigerator. Carpathian Journal of Food Science and Technology 9(2): 143-151.

Horníčková Š, Dragounová H, Hejtmánková K, Michlová T, Hejtmánková A (2015) Production of Benzoic Acid in Fermented Goat's and Sheep's Milk. Scientia Agriculturae Bohemica 45: 247-253.

Iammarino M, Di Taranto A, Palermo C, Muscarella M (2011) Survey of benzoic acid in cheeses: contribution to the estimation of an admissible maximum limit. Food Additives and Contaminants: Part B 4: 231-237.

Kamleh R, Toufeili I, Ajib R, Kanso B, Haddad J (2012) Estimation of the shelflife of Halloumi cheese using survival analysis. Czech Journal of Food Sciences 30: 512-519.

Karagözlü C, Yerlikaya O, Akpınar A, Ünal G, Ergönül B, Ender G, Uysal HR (2016) Cholesterol Levels and Some Nutritional Parameters of Traditional Cheeses in Turkey. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 53 (2), 161-168

Kesenkaş H, Dinkçi N, Kınık Ö (2012) Farklı işletmelerde üretilen köy peynirlerinin özellikleri. E.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi 49(2): 167-173.

- Leuthardt F (1977) *Intermediarstoffwechsel*. W. De Gruyter. Berlin. Germany. pp. 505-657.
- Lim SD, Park MS, Kim KS, Yoo MY (2013) Evaluation of benzoic acid level of fermented dairy products during fermentation. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources* 33: 640-5.
- Londry KL, Fedorak PM (1992) Benzoic acid intermediates in the anaerobic biodegradations of phenols. *Canadian Journal of Microbiology* 38: 1-11.
- Olmo AD, Calzada J, Nunez M (2017) Benzoic acid and its derivatives as naturally occurring compounds in foods and as additives: Uses, exposure, and controversy. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 57(4): 3084-3103.
- Overström H, Reigo J, Borgstrom S (1972) Preliminary study concerning formation of benzoic acid in cheese. *Milchwissenschaft* 27(11): 705-707.
- Park SY, Han N, Kim SY, Yoo MY, Paik HD, Lim SD (2016) Evaluation of natural food preservatives in domestic and imported cheese. *Korean Journal of Food Science and Animal Resources* 36: 531–537.
- Prodoliet J, Bruehlhart M (1993) Determination of aspartame and its major decomposition products in food. *Journal of AOAC International* 76: 268.
- Renner E (1993) *Practical handouts to the milk*. Justus Liebig Universität. Gießen. Germany. 76 (Almanca).
- Reuter G, Klein G (2003) Culture media for enterococci and group D-streptococci. In: Corry JEL, Curtis GDW, Baird RM (eds) *Handbook of culture media for food microbiology*. Elsevier. Amsterdam. pp 111–125.
- Shahmohammadi M, Javadi M, Nassiri-Asl M (2016) An Overview on the Effects of Sodium Benzoate as a Preservative in Food Products. *Biotechnology and Health Sciences* 3(3): e35084.
- AKAN E, YERLIKAYA O, GÜÇER L, MERİÇ Ş, ÇAKIR TOPDEMİR P, KINIK Ö Sieber R, Bütikofer U, Bosset JO (1995) Benzoic acid as a natural compound in cultured dairy products and cheese *International Dairy Journal* 5(3): 227-246.
- Souza CFVD, Dalla Rosa T, Ayub M (2003) Changes in the microbiological and physicochemical characteristics of Serrano cheese during manufacture and ripening. *Brazilian Journal of Microbiology* 34: 260-6.
- Terzaghi BE, Sandine WE (1975) Improved medium for lactic streptococci and their bacteriophages. *Applied Microbiology* 29: 807–813.
- Türkoğlu H, Ceylan ZG, Dayısoylu KS (2003) The microbiological and chemical quality of Orgu Cheese produced in Turkey. *Pakistan Journal of Nutrition* 2(2): 92-94.
- Urbienė S, Leskauskaitė D (2006) Formation of some organic acids during fermentation of milk. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences* 56(3): 277-281.
- Qi P, Hong H, Liang X, Liu D (2009) Assessment of benzoic acid levels in milk in China. *Food Control* 20: 414-418.
- Yildiz A, Erdogan S, Saydut A, Hamamci C (2012) High-Performance Liquid Chromatography analysis and assessment of benzoic acid in yogurt, ayran, and cheese in Turkey. *Food Analytical Methods* 5:591–595.
- Yun SS, Sang JK, Lee J, Son JS, Lee MY, Lee G, Lim HS, Kim MK (2019) Naturally occurring benzoic, sorbic and propionic acid in vegetables. *Journal of Food Additives and Contaminants Part: B* 12: 167-174.
- Yu HS, Lee NK, Lin Jeon HL, Eom SJ, Yoo MY, Lim SD, Paik HD (2016) Benzoic Acid Production with Respect to Starter Culture and Incubation Temperature during Yogurt Fermentation using Response Surface Methodology. *Korean Journal of Food Science and Animal Resources* 36(3): 427~434.

Locked-down!: Parental perception of children's changing access and use of urban green spaces and playgrounds after COVID 19 outbreak

Melih BOZKURT *1 

¹ *İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İstanbul, Türkiye*

Abstract: Slightly more than a year ago, our lives have completely changed with a newly discovered virus. This new strain of Coronavirus family has rapidly infected many people in china. The virus, now commonly called COVID-19, has also transferred to almost every part of our world with international flights, causing a global pandemic. This new situation has changed many children's daily lives. During the first months of COVID-19 pandemics, almost 99.5% of all children in the world lived with movement restrictions and 60% lived under full or partial lockdowns. In Turkey, children locked down for over 2 months with no outside permission. This study aimed to understand effect of lockdown process on children's daily lives, physical activity patterns, and visits urban green spaces and playgrounds. The emerging findings illustrate that children's daily habits have changed during the lockdown. Many children showed symptoms of boredom, loneliness, lack of communication, anxiety and even depression. Children invested more time in watching TV. Slightly more than half of the children spent only around an hour for physical activity every day, and a third of children have spent no time on any physical activity. Percentage of children visiting urban green spaces and playgrounds declined rapidly. On average, children payed 27 minutes shorter visits to urban green spaces than they visited before COVID-19.

Keywords: Covid-19, lockdown, children's access, urban green spaces, outdoor play

Sokağa Çıkmak Yasak!: COVID 19 salgını sonrasında çocukların kentsel yeşil alanlara ve oyun alanlarına erişiminin ve kullanımının değişen durumuna ilişkin ebeveyn algısı

Öz: Bir yıldan biraz daha uzun bir süre önce, yeni keşfedilen bir virüsle hayatımız tamamen değişti. Coronavirüs ailesinin bu yeni türü, Çin'de hızla birçok insana bulaştı. Artık yaygın olarak COVID-19 olarak adlandırılan virüs, uluslararası uçuşlarla da dünyamızın neredeyse her yerine bulaşarak küresel bir pandemiye neden oldu. Bu yeni durum birçok çocuğun günlük hayatını değiştirdi. COVID-19 pandemisinin ilk aylarında, dünyadaki tüm çocukların yaklaşık %99,5'i hareket kısıtlamaları ve %60'ı tam veya kısmi karantina altında yaşadı. Türkiye'de ise çocuklar 2 aydan fazla bir süre dışarı çıkış izinleri olmadan yaşadılar. Bu çalışma, karantina sürecinin çocukların günlük yaşamlarına, fiziksel aktivite örüntülerine, kentsel yeşil alanlara ve oyun alanlarına yapılan ziyaretlere etkisini anlamayı amaçlamıştır. Ortaya çıkan bulgular, karantina sırasında çocukların günlük alışkanlıklarının değiştiğini gösteriyor. Birçok çocuk can sıkıntısı, yalnızlık, iletişim eksikliği, kaygı ve hatta depresyon belirtileri gösterdi. Çocuklar televizyon izlemeye daha fazla zaman ayırdılar. Çocukların yarısından biraz fazlası her gün fiziksel aktivite için sadece yaklaşık bir saat harcarken, üçte biri herhangi bir fiziksel aktivite için hiç zaman ayırmadılar. Kentsel yeşil alanları ve oyun alanlarını ziyaret eden çocukların yüzdesi hızla azaldı. Ortalama olarak, çocuklar kentsel yeşil alanlara COVID-19'dan önce ziyaret ettiklerinden 27 dakika daha kısa ziyaretlerde bulundular.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, karantina, çocukların erişimi, kentsel yeşil alanlar, açık hava oyunları

INTRODUCTION

Pandemics can be life-changing experience for human kind and seriously affect their activities. COVID-19 is an new strain of the coronavirus family that has caused the global pandemic of respiratory distress syndrome in 2003 (WHO, 2020b). Since the beginning of pandemics, it has already affected 214 countries. As of October 1st, 2021, almost 235 million cases reported worldwide and 4.8 million people died because of COVID-19 related health issues (Worldometer, 2021).The first public message on COVID-19 released on 31st of December 2019 by The Wuhan Municipal Health Commission, although the outbreak had started earlier in December (WHO, 2020b). On 30th of January 2020, World Health Organization (WHO) declared public health emergency of international concern (WHO, 2020a). The Turkish government started preparations about COVID-19 outbreak when the virus first spread in China. On 10th of January, 2 months earlier than the first COVID-19

case reported in Turkey, the Scientific Committee was set up by the Ministry of Health. On the 3rd of February, all China flights landing and departing from Turkey were cancelled, which was followed by Iran, Italy, South Korea and Iraq flights in February. First COVID-19 case in Turkey reported on 11th of March and the next day all schools and nurseries were suspended for a week and universities were also suspended for three weeks. Limited lockdown, specifically covering people over 65, was declared on 21st of March 2020. On the 3rd of April, Turkish government extended lockdown limits to cover children and young people up to 20 years old. This meant that all nursery, primary, secondary and high school students and some university students were included to complete

*Corresponding Author: bozkurtmel@itu.edu.tr

The submitted date: October 9, 2021

The accepted date: November 22, 2021

lockdown 24 hours and 7 days a week for unforeseen future.

On the 13th of May, children age 0 to 13 could go out for the first time after 41 days of lockdown. Two days later young people age 14 to 20 could also go out for only 4 hours a week. These measures were effective until mid-June 2020. During this period, urban green spaces (UGS) and playgrounds were also banned. Even after weekly allowance was granted, children and young people could not go to parks and UGS until the open space ban was retrieved. Police officers regularly patrolled large parks and green spaces, to keep children out. Children, especially in large cities, had not interacted with green spaces and playgrounds for several months. However, the availability and having access to UGS in their neighbourhoods are very critical for children. There are numerous studies investigated the relationship between green space and play (Ward, 1977; Moore, 1986; Chawla, 2002). UGS in the neighbourhoods increase inhabitants' life standards, providing them opportunities to engage with exercise and sports. A growing body of knowledge also shows that access to green is related with children's physical wellbeing, social engagement, increased social cohesion and social sustainability (Edwards *et al.*, 2010; Francis *et al.*, 2012; de Vries *et al.*, 2013; Washington *et al.*, 2019). A lack of exposure to green spaces in urban environments can cause physical health (Cleland *et al.*, 2008, 2010; Potestio *et al.*, 2009) and mental health issues (Francis *et al.*, 2012; Nutsford *et al.*, 2013).

During the first months of COVID-19 pandemics, almost 99.5% of all children in the world lived with to movement restrictions and 60% lived under full or partial lockdowns (UNICEF, 2020). The recent study related with the effects of COVID-19 on the adults' use and perception of UGS has identified that visits to UGS have reduced and this has caused motivational and behaviour changes (Ugolini *et al.*, 2020). Another study reported children's physical activity levels have dropped and their screen time has increased during social isolation process (Brito *et al.*, 2020). There appears to have been no attention given to children's wellbeing outside of effects on education, although there is a good deal of research evidence on importance of green spaces and play in child development. Although COVID-19 poses very low risk to children (Carroll *et al.*, 2020; Košir *et al.*, 2020), they are the most vulnerable urban population because of the side effects of mitigation measures (Kyriazis *et al.*, 2020). The long term indoor experience might have a big impact on children's physical and mental health, social development and their interaction skills. Evidence from Scotland shows that children faced with boredom, loneliness, range of worries during lock down (Children's

Parliament, 2020a, 2020b). Survey in the UK identified that COVID-19 increased the symptoms of mental illnesses on the vast majority of children with previous mental health issues (Young Minds, 2020). Besides being at home for over 2 months might have increased children's tendency to stay home and interact with indoor related activities. Studies show that children with more indoor tendencies spent less time outdoors (Veitch *et al.*, 2006). Many children might have concerns to use green spaces and playgrounds since government revoked the lockdown in Mid-June. Children's access to green spaces is already limited because of parental worries (Valentine, 1996; Valentine, G. and McKendrick, 1997; Veitch *et al.*, 2006). To protect their children from COVID-19, parents might further limit their children's access and use of UGS and playgrounds. It is important to enlighten the effects of COVID-19 crisis on children's access and use of UGS. However, majority of papers published on the emergence of the issue are thinking papers. There is limited researched base evidence on effect of Covid-19 on children, their use of urban environment and their physical activity. Therefore, this paper aims to understand what was the parental perception on children's worries in lockdowns in the first few month of COVID-19 outbreak and how COVID-19 lockdown influenced children's daily lives and their interaction with UGS during and after lockdown.

MATERIALS AND METHODS

Research method

This paper investigates children's and parental attitude towards green spaces after COVID-19 and the future of children's access to green spaces in urban areas. Therefore, children and their parents were prime subjects of this research. During study design and data collection, children could not go out because of mitigation measures, and many parents could work from home to look after their children. Therefore, meeting with children or parents was very unlikely. Besides, undertaking research in person was a health concern. Face-to-face interviews or questionnaires would increase personal contact, and methods such as postal questionnaires would have increased circulation of the virus. Therefore, many traditional research methods were far too risky for both subjects and researchers.

Nowadays use of online surveys has some major advantages over traditional surveys. First, internet surveys are effortless, time and cost-effective with free data collection interfaces and basic analysis tools (Wu, Sun and Tan, 2013; Bhoi, 2015) ; second, it allows collection of a large sample which would only be achieved by large organizations (COUPER, 2000); third, online surveys provide a diverse pool of participants (Hewson, Vogel and Laurent,

2016); forth, it removes interviewer bias (Van Selm and Jankowski, 2006) because there would be no direct contact between researcher and participant, and participants may feel freer to express their opinions. The latter is likely to increase the validity of the research. **Data collection and Sampling**

This research relayed on the parental opinions because children might not have enough experience with computers to undertake questionnaires, younger children might not read or write and they might not provide reliable information on the internet platform. Targeting parents, who are concerned about their children's health during lockdown, and their children's future after COVID-19 pandemics, has achieved large numbers of return within a few days. An online platform, Google forms®, was used to host surveys. This research adopted non-probability sampling techniques for this survey. First, adopting traditional probability sampling techniques would be inappropriate because there is no systematic way of choosing participants randomly from any source such as parents' list. Second, there is no attempt to do statistical sampling the online population. Oppositely, this research aimed to access as much participants as possible to gain insight about children's lives during COVID-19 lockdown and how this is going to affect their future. Therefore, this research adopted non-probability snowball sampling technique. The questionnaires were shared with a few parents and a couple of children day care organizations, which would pass the questionnaire link to parents. We asked parents to forward the questionnaire to other parents they know. Doing this, we have increased variety of parents in the sample and included parent that we could not have included in traditional methods. The Survey started on 26th of May 2020 and continued until no new participant involved over 10 days. At this point snowballing stopped, and we have reached a possible number of participants. The survey ended at the end of June.

RESULTS AND DISCUSSION

Two hundred and thirty-seven parents took part in surveys. According to the result, 15.6% of whom were fathers and 84.4% of them were mothers. Having a large percentage of mother's response is not surprising because traditionally looking after children is the mother's responsibility. During the snowballing, possibly mothers may have sent the participation link to fellow mothers. Parents mentioned that 47.3% ($n=112$) of children were males and 53.7% ($n=125$) of them were female. Age of the children varied between 3 and 15, but over 60% of children were aged between 3 and 6 (Table 1).

COVID-19 pandemic is an uncertain situation because of the obscurity of the future. The percentage of worried/extremely worried parents was 43.4%, which was followed by partially worried (40.9%), hardly worried

(13.5%), not worried (1.3%) parents (Table 2). When qualitative data investigated the three pillars of parental worry identified as contamination of disease, uncertainty of situation, and economic concerns. Similar concerns were shared among parents elsewhere (Gassman-Pines *et al.* 2020). The parents also mentioned that they are worried about having no one to look after children during lock down when they are at work, children's behaviour changes, getting ill, death, concerned about children's physical and mental health, children's social development and interaction, and children's future to some extent.

Table 1. Descriptive of the study population

	N (237)	Percentage (%)
Father	37	15.6
Mother	200	84.4
Boys	112	47.3
Girls	125	53.7
Child Age		
3	43	18.1
4	50	21.1
5	26	11.0
6	26	11.0
7	13	5.5
8	11	4.6
9	13	5.5
10	19	8.0
11	13	5.5
12	13	5.5
13	3	1.3
14	2	0.8
15	5	2.1

Overall, 63.8% of parents were worried/extremely worried about children's lack of social interaction, and 63.3% of them were worried/extremely worried about children's social development during the lockdown. Parents were less worried about children's mental health compared to other categories. Slightly over 18% of parents were extremely worried, and 30% of parents were worried about their children's mental health in this process. Parents' these concerns are not in vain. Almost two years after first corona case identified in China, we are still uncertain about when COVID-19 infection will end. As of today, large percentage of population vaccinated in Turkey and many developed countries, no new lockdowns were expected but we still live under mitigation measures and many people avoid public spaces.

Survey also investigated what parents thought how their children feel about COVID-19 situation. According to parents, children were more concerned about other people's health than their own. Only 21.1% of the children were worried/extremely worried about their health, and 29.6% were worried/extremely worried about other people's health. Results showed that children were not

Table 2. Parents feeling about COVID-19 situation and what they think how their children feel about and cope with situation

	Not Worried		Hardly Worried		Partially Worried		Worried		Extremely Worried	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
How do parents feel about COVID-19 situation	3	1.3	32	13.5	97	40.9	62	26.2	43	18.1
How Parents feel about their children's situation during COVID-19 lockdown										
Physical health	10	4.2	33	13.9	63	26.6	77	32.5	54	22.8
Mental health	18	7.6	46	19.4	59	24.9	71	30.0	43	18.1
Social development	6	2.5	25	10.5	56	23.6	74	31.2	76	32.1
Social interaction	9	3.8	26	11.0	50	21.1	79	33.3	73	30.8
Children's future	11	4.6	19	8.0	47	19.8	74	31.2	86	36.3
What parents think how their children feel about themselves during COVID-19 lockdown										
Their health	35	14.8	80	33.8	72	30.4	30	12.7	20	8.4
Other people's health	26	11.0	55	23.2	86	36.3	49	20.7	21	8.9
Social interaction	30	12.7	54	22.8	79	33.3	53	22.4	21	8.9
Future	41	17.3	78	32.9	64	27.0	27	11.4	27	11.4

concerned about their future after COVID-19 (22.8%) as much as their parents (67.5%). The survey asked parents how children spent their time during the lockdown. Children spent the majority of their time playing, watching TV, and playing computer or console games (Table 3).

On average, children spent 2.19 hours per day for playing on their own, followed by watching TV (1.62 hours/day) and family play/games (1.61 hours/day). Children spent less than an hour for physical activity (0.98 hours/day) and reading (0.85 hours/day). Slightly more than half of the children spent only around an hour for physical activity during 24-hour period. Moreover, 30.8 % of children have

spent no time on any physical activity. This indicates that most children had a very sedentary life during the lockdown. A decreasing level of physical activity isn't a new trend on children's research (Guthold *et al.*, 2020). However, with COVID-19 because of movement limitations decline in physical activity has accelerated, which might have led physical activity levels dropped to dangerous levels. Recent study also underlined the fact that children have become less active and more dependent to screen time during the social isolation, which confirms our findings (Brito *et al.*, 2020).

Table 3. How children spent their time during lockdown and issues they face

	None		1 Hours		2 Hours		3 Hours		4 Hours		5 Hours		Mean Hours
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Reading	72	30.4	141	59.5	16	6.8	6	2.5	0	0.0	2	0.8	0.85
Studying	67	28.3	100	42.2	32	13.5	18	7.6	12	5.1	8	3.4	1.29
Playing themselves	7	3.0	74	31.2	76	32.1	44	18.6	19	8.0	17	7.2	2.19
Family Play /Games	17	7.2	127	53.6	53	22.4	23	9.7	6	2.5	11	4.6	1.61
Computer / Console Games	66	27.8	70	29.5	60	25.3	23	9.7	10	4.2	8	3.4	1.43
Watching TV	36	15.2	75	31.6	82	34.6	34	14.3	6	2.5	4	1.7	1.62
Social Interaction through social media	55	23.2	105	44.3	48	20.3	18	7.6	5	2.1	6	2.5	1.29
Physical Exercise	73	30.8	123	51.9	25	10.5	9	3.8	3	1.3	4	1.7	0.98
Issues children face during lockdown													
	Boredom		loneliness		Lack of Communication		Anxiety		Depression				
N (237)	220		141		121		84		56				
Percentage (%)	92.8		59.5		51.1		35.4		23.6				

This study identified that the vast majority of parents (87.7%) also agreed that children felt lack of physical activity during lockdown. This temporary change in children's life might affect their daily physical activity routines and use of outdoor spaces. There are several reasons indicating the change. First, children's first total lockdown continued over 2 months and second intermittent lockdown for over 9 months, although COVID-19 seems to pose very low risk to children and there are research evidence on importance of green spaces and play in child development (Carroll *et al.*, 2020; Košir *et al.*, 2020). Children were forced to spend their times indoors, and they were likely to develop new habits to adopt this lifestyle. The rise on screen time is one indicator of indoor habits (Brito *et al.*, 2020). Second, schools and universities continue online teaching; therefore children spent most of their day in front of screen (TV, computer or tablet) to attend their classes. This situation keeps children indoors, limits their physical activity, and possibly increases their addiction to screen. Third, future of the pandemics is still uncertain, which makes parents and children more cautious about use of public spaces. Because of situation children are likely to continue their social isolation and indoor life for unforeseen future, which is likely to increase their sedentary life style because studies showed that children with more indoor tendencies spent less time outdoors (Veitch *et al.*, 2006). Children should go out and engage with fast physical activity at least 1 hour a day as WHO recommended (WHO, 2015).

According to parents the vast majority of children showed the symptoms of boredom (92.8%). Children also faced loneliness (60%), lack of communication (51.1%), anxiety (35.4%) and depression (23.6%). Besides, only 13.9% of these symptoms existed before COVID-19 outbreak. The vast majority of parents (87.7%) mentioned their children feel the lack of physical activity. Similar results have been identified elsewhere (Children's Parliament, 2020a, 2020b). The number of children with anxiety and depression has also increased during the first lockdown period, when this study was undertaken. In the United Kingdom, COVID-19 pandemic increased the symptoms of mental illnesses on the vast majority of children with previous mental health issues (Young Minds, 2020). Furthermore, psychological distress of parents will likely to affect children's psychological wellbeing (Gassman-Pines *et al.* 2020). Children's complaints and mental health related issues might have gradually increased during the second lockdown. Parents also feared a change in their children's habits after lockdown (Table 4). Parents believed that behaviour patterns developed during lockdown would cause permanent behaviour changes (63.3%) and will have a negative impact on children's access and use of urban open spaces and playgrounds (54.9%). This means that new

behavioural habits might significantly influence children's behaviour patterns after lockdown and cause more physically inactive lifestyle.

Table 4. Children's interaction with urban green spaces and playgrounds before and after lockdown

Behaviour patterns developed at home during lock down will cause permanent behaviour change on children			
Yes		No	
n	%	n	%
150	63.3	87	36.7
Behaviour patterns developed at home during lock down will have negative impact on children's access and use of urban green spaces and playgrounds			
Yes		No	
n	%	n	%
130	54.9	107	45.1
Have you ever take your children to green spaces and play grounds before Covid 19 outbreak			
Yes		No	
n	%	n	%
232	97.9	5	2.1
Did you take your children to urban green spaces when they are allowed for the first time after total lock down.			
Yes		No	
n	%	n	%
160	67.5	77	32.5
Did you take your children to play grounds when they are allowed for the first time after total lock down.			
Yes		No	
n	%	n	%
83	35.0	154	65.0

To understand children's use of UGS and playgrounds before COVID-19 outbreak, parents were asked whether they took their children to green spaces or playgrounds before lockdown. Data suggested that 97.9% of the parents took their children to UGS and playgrounds before lockdown. However, 67.5% of the parents took their children to green spaces and only 35% of them took children to playgrounds when children were allowed in parks and green spaces for the first time after lockdown. This is an exceptionally large decrease in the percentage of children visiting green spaces and playgrounds, where seems to be quite unpopular after COVID-19 outbreak.

The survey also identified the regularity of children's visits to green spaces and playgrounds declined dramatically after COVID-19 outbreak. The percentage of children visiting green spaces more than once a week was 71.7% before lockdown and it was drop to 28.7% afterwards (Table 5). The percentage of weekly or less regular visits to green spaces increased. The percentages of the regularity of children visiting playgrounds declined even more dramatically. 51.9% of children visited playgrounds over

Table 5. Regularity of children's visits to urban open spaces and play grounds, and time spent green spaces and play grounds before COVID -19 and after first lockdown period in minutes

	Regularity of Children's Visits to Green Spaces and Play Grounds							
	Green Spaces				Playgrounds			
	Before COVID 19		After Lockdown		Before COVID 19		After Lockdown	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Several times a week	170	71.7	68	28.7	123	51.9	40	16.9
Once a week	55	23.2	93	39.2	56	23.6	39	16.5
Once fortnightly	6	2.5	21	8.9	22	9.3	15	6.3
Once a month	2	0.8	16	6.8	20	8.4	227	11.4
Less than a month	1	0.4	21	8.9	6	2.5	33	13.9
Never	3	1.3	68	7.6	123	4.2	83	35.0
Time Spent in Urban Green Spaces or Playgrounds (Minutes)								
	Mean				Std. Deviation			
Before covid 19 outbreak	68.70				66.86			
After covid 19 normalization	41.23				42.113			
Change on time spent open spaces or play grounds	-27.47				57.138			

one occasion weekly before lockdown, and only 16.9% seemed to visit playgrounds more than once a week after lockdown. According to results fortnightly and more regular visits to playgrounds significantly declined after COVID-19 and monthly or less regular visits to playgrounds increased. The percentage of the parents who indicated that they have never taken their children to the playground increased from 4.2% to 35% after lockdown.

Dramatic reduction on use of UGS and playgrounds is not solely related with children's adaptation to indoor life, but it is also related with parental worries. In the past number of studies showed that parental worries are one of the most common reason keeping children away from UGS (Valentine, 1996; Valentine, G. and McKendrick, 1997; Veitch *et al.*, 2006). The interpretation of the effects of COVID-19 is constantly changing, and the risk to children is still highly unknown. This uncertainty makes parents worried about their children as was highlighted above. The vast majority of parents were afraid of their children getting infected or transmitting the diseases to family, as a result children's access to UGS and playgrounds have rapidly declined during pandemics. This research also investigated duration of visits to green spaces and playgrounds both before and after COVID-19 lockdown. Time spent in UGS and playgrounds calculated in minutes per visit. According to results, the average visit was around 68 minutes before the COVID-19 outbreak and it has dropped to 41 minutes after the outbreak (Table 5). On average, children spent 27 minutes less than they used to spend on UGS and playgrounds after lockdown. This is almost a third less than daily recommended level of physical activity on open spaces (WHO, 2015). Although use of Parks and UGS reduced dramatically, these are the only safe places for children's interaction with their friends, involving into

physical activity for our children. Simple and relatively inexpensive strategies can be developed to ensure the usability of UGS and give children chance to minimize physical and physiological effects of COVID-19. First, more investment to public hygiene might provide a solution to better site management and reduce parental worries. In the short term, placement of public disinfectants to the important spots such as playgrounds, outdoor gyms, outdoor sports courts, and where people regularly sit, can create reassurance on the public. Replacing necessary materials such as handrails and playground equipment, with self-cleansing or antibacterial materials, will reduce transmission of COVID-19 and similar infectious diseases in the future (Vasilev, 2019). Using information technologies data can be obtained from individuals to identify potential risks. Parents and children would be informed in advance in terms of use of those specific public green spaces.

More public investment made in increasing UGS, indirectly help to increase resilience to infectious diseases, contributing better public health, and having excessive benefits in terms of urban sustainability such as cooling atmosphere through evapotranspiration, reducing heat island effect, cleaning air and rain water filtration and retention in the soil. Investment in more public green spaces should also reduce density and pressure on current UGS. Low density on public parks and open spaces will encourage children and parents to use those places. However, in order to contribute to our future, these investments should be made with social justice, sustainable development, and climate change policies in mind (Pinheiro and Luís, 2020). Every child should have equal access to UGS and playgrounds. Investment in green and natural play will also likely to reduce parental worries because natural

materials are more resilient to contamination and transmitting diseases compared to metal and plastic playground equipment. This will enable parents to allow children to play outdoors with a peace of mind. Natural play areas would be better for children because they boost the physical activities for children, help to enhance problem-solving skills, support mental development, gain experiences and knowledge from nature. Natural play areas are also more sustainable option because of the long term usability and low cost management requirements.

CONCLUSION

Since the beginning of the COVID-19 pandemics, the number of publication on the issue raises daily bases; However, only 1% of those studies are related to build environment (Pinheiro and Luís, 2020). This study was motivated by the social isolation of children that was imposed during the COVID-19 pandemic in 2020. This study begs the question of how children as users of public green space and playgrounds have experienced the social and physical constraints that emerged during temporary death of public space. Findings from online survey identified what makes children and parents worried about COVID-19 outbreak, and highlighted some changes in behaviour and attitude related to the physical activity habits and visitation of UGS.

This study contributes to the knowledge on understanding children's and parental worries during first 6 months of COVID-19 outbreak, and how lockdown influenced children's daily activities and their interaction with UGS. This article is one of the first evidence based research papers published on children's use of UGS and playgrounds during children's total lockdown and shortly after mitigation measures were loosened. However, there are limitations of the study. First, this study is relying on parental opinions. Second, this study covers the first 6 months of pandemics. Therefore, when it is safe to recruit children, the study should be repeated to get their first hand opinions and understand how children coped with intermittent lockdowns, how their physical activity behaviour is affected, and how children's interaction with parks and playgrounds changed during COVID-19 pandemics.

REFERENCES

- Brito LMS, Boguszewski MC da S, Souza MTR de, Martins F, Mota J, Leite N. (2020) Indoor physical activities, eating and sleeping habits among school adolescents during COVID-19 pandemic. *Rev Bras Atividade Física Saúde*.25:1-6. doi:10.12820/rbaf.25e0117
- Carroll WD, Strenger V, Eber E, Porcaro F, Cutrera R, Fitzgerald DA, Balfour-Lynn IM (2020) European and United Kingdom COVID-19 Pandemic Experience: The Same But Different, *Paediatric Respiratory Reviews* 35: 50–56. doi: 10.1016/j.prrv.2020.06.012.
- Chawla L (2002) *Growing Up In and Urbanizing World*. London: UNESCO/Earthscan.
- Children's Parliament (2020a) *A Report On Findings From The How Are You Doing? Survey Using Data From April, May, and June 2020*. Edinburgh.
- Children's Parliament (2020b) *Lockdown Lowdown - What Young People In Scotland Are Thinking About COVID-19*. Edinburgh.
- Cleland V, Crawford D, Baur LA, Hume C, Timperio A, Salmon J (2008) A Prospective Examination of Children's Time Spent Outdoors, Objectively Measured Physical Activity and Overweight, *International Journal Of Obesity* 32: 1685–1693.
- Cleland, V, Timperio A, Salmon J, Hume C, Baur LA, Crawford D (2010) Predictors of Time Spent Outdoors Among Children: 5-Year Longitudinal Findings, *Journal of Epidemiology And Community Health*, 64(5): 400–406.
- Couper MP (2000) Web Surveys: A Review of Issues and Approaches, *Public Opinion Quarterly*, 64(4): 464–494. doi: 10.1086/318641.
- Edwards KL, Cade JE, Ransley JK, Clark GP (2010) A cross-sectional study examining the pattern of childhood obesity in Leeds: affluence is not protective. *Arch Dis Child*.95:94-99.
- Francis J, Giles-Corti B, Wood L, Knuiman M (2012) Creating Sense of Community: The Role of Public Space, *Journal of Environmental Psychology*, 32(4): 401–409.
- Francis J, Wood L, Knuiman M, Giles-Corti B (2012) Quality or Quantity? Exploring the Relationship Between Public Open Space Attributes and Mental Health In Perth, Western Australia, *Social Science & Medicine*, 74(10): 1570–1577.
- Gassman-Pines A, Ananat EO, Fitz-Henley J (2020) COVID-19 and Parent-Child Psychological Well-Being', *Pediatrics*, 146(4). doi: 10.1542/peds.2020-007294.
- Guthold R, Steven GA, Riley LM, Bull FC (2020) Global Trends in Insufficient Physical Activity Among Adolescents: A Pooled Analysis of 298 Population-Based Surveys with 1.6 Million Participants, *The Lancet Child and Adolescent Health*, 4(1): 23–35. doi: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2.
- Hewson C, Vogel C, Laurent D (2016) *Internet Research Methods*. London: SAGE.
- Košir U, Loades M, Wild J, Wiedemann M, Krajnc A, Roškar S, Bowes L (2020) The impact of COVID-19 on the cancer care of adolescents and young adults and their well-being: Results from an online survey conducted in the early stages of the pandemic. *Cancer*. 126(19):1-9. doi:10.1002/cncr.33098.
- Kyriazis A, Mews G, Belpaire E, Aerts J, Malik SA. (2020) Physical distancing, children and urban health. *Cities*

- & *Health*.2020;00(00):1-6. doi:10.1080/23748834.2020.1809787
- Moore RC (1986) *Childhood Domain: Play and Place in Child Development*. London: Croom Helm.
- Nutsford D, Pearson AL, Kingham S (2013) An Ecological Study Investigating the Association Between Access to Urban Green Space and Mental Health, *Public Health*, 127(11): 1005–1011.
- Pinheiro MD and Luís NC (2020) COVID-19 Could Leverage a Sustainable Built Environment, *Sustainability*, 12(14). doi: 10.3390/su12145863.
- Potestio ML, Patel AB, Powell CD, McNeil DA, Jacobson RD, McLaren L. (2009) Is there an association between spatial access to parks/green space and childhood overweight/obesity in Calgary, Canada? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 6(77).
- Van Selm M and Jankowski NW (2006) Conducting Online Surveys, *Quality and Quantity*, 40(3): 435–456. doi: 10.1007/s11135-005-8081-8.
- Ugolini F, Massetti L, Calaza-Martínez P, Cariñanos P, Dobbs C, Ostoic S, Krajter M, Marin A, Pearlmutter D, Saaroni H, Šaulienė I, Simoneti M, Verlič A, Vuletić D, Sanesi G (2020) Effects of the COVID-19 pandemic on the use and perceptions of urban green space: An international exploratory study. *Urban Forestry & Urban Greening*. 56(October). doi:10.1016/j.ufug.2020.126888
- UNICEF (2020) Don't Let Children Be The Hidden Victims of COVID-19 Pandemic. (Erişim Adresi: <https://www.unicef.org/turkey/en/press-releases/dont-let-children-be-hidden-victims-covid-19-pandemic>, Erişim Tarihi: 15/06/2020).
- Valentine G and McKendrick J (1997) Children's Outdoor Play: Exploring Parental Concerns About Children's Safety and The Changing Nature of Childhood, *Geoforum*, 28(2): 219–235.
- Valentine G (1996) Angels and Devils: Moral Landscapes of Childhood, *Environment and Planning D: Society and Space*, 14(5): 581–599. doi: 10.1068/d140581.
- Vasilev K (2019) Nanoengineered Antibacterial Coatings and Materials: A Perspective, *Coatings*, 9(10): 654. doi: 10.3390/coatings9100654.
- Veitch J, Bagley S, Ball K, Salmon J. (2006) Where do children usually play? A qualitative study of parents' perceptions of influences on children's active free-play. *Health Place*. 12(4):383-393. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2005.02.009>doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2005.02.009>.
- de Vries S, van Dillen SME, Groenewegen PP, Spreeuwenberg P. (2013) Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social Science & Medicine*. 94:26-33.
- Ward C (1977) *The Child in the City*. London: Architectural Press.
- Washington TL, Cushing DF, Mackenzie J, Buys L, Trost S. (2019) Fostering social sustainability through intergenerational engagement in Australian neighborhood parks. *Sustainability*. 11(16):1-16. doi:10.3390/su11164435
- WHO (2015) *World Health Organization: Physical Activity and Young People*. WHO, Geneva.
- WHO (2020a) *Public Health Emergency of International Concern (PHEIC)*, Who.
- WHO (2020b) *Q&As on COVID-19 and Related Health Topics*. (Erişim Adresi: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub>, Erişim Tarihi: 25/08/2020).
- Worldometer (2021) *Countries Where COVID-19 Has Spread*. (Erişim Adresi: <https://www.worldometers.info/coronavirus/countries-where-coronavirus-has-spread/> Erişim Tarihi: 15/10/2020).
- Wu J, Sun H, and Tan Y (2013) Social Media Research: A Review, *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 22(3): 257–282. doi: 10.1007/s11518-013-5225-6.
- Young Minds (2020) *Coronavirus Having Major Impact on Young People With Mental Health Needs – New Survey*. (Erişim Adresi:<https://youngminds.org.uk/about-us/media-centre/press-releases/coronavirus-having-major-impact-on-young-people-with-mental-health-needs-new-survey/>Erişim Tarihi: 15/08/2021).

Siyah İncir Sineği'nin (*Silba adipata* McAlpine, Diptera: Lonchaeidae) Aydın İlinde İncir Bahçelerinde Bulunma Oranı, Popülasyon Değişimi ve Bazı Biyolojik Özellikleri

Eşref TUTMUŞ¹ , Tülin AKŞİT² 

¹ Tarım ve Orman Bakanlığı, İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü AYDIN-TÜRKİYE

² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü, AYDIN-TÜRKİYE

Öz: *Silba adipata* McAlpine 1956'nın (Diptera: Lonchaeidae) incir bahçelerinde bulunma oranı, popülasyon değişimi ve bazı biyolojik özellikleri incelenmiştir. Denemeler *Ficus carica* cv. Sarılop, *F.carica* cv. Bursa siyahı ve *F.carica* cv. *caprificus* çeşitlerinde yürütülmüştür. Denemelerde hexanol, amonyumsülfat ve incir sütü (incir ağacı özsu) karışımını içeren besin tuzakları kullanılmıştır. Aydın ilinin tüm ilçelerinin *S.adipata* ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Sarılop çeşidinde bulaşık meyve oranının (ağaç üzerindeki ve yere düşmüş meyvelerin toplamında) 2011, 2012, 2013 yıllarında sırasıyla % 3.53, % 2.06 ve %3.4 olduğu belirlenmiştir. Sarılop meyvelerinde çalışma yıllarında yere dökülmüş meyvelerde bulaşıklık oranı %20-40 arasında değişmiştir. Bursa siyahında 2013 yılında bu oran %10, yerdeki meyvelerde %64' tür. Sarılop bahçelerinde seksüel indeks 0.7 olarak bulunmuştur. İncir bahçelerinde zararlının ergin ve yumurtaları mayıs-aralık ayları arasında görülmüştür. Sarılop bahçelerinde en yüksek ergin popülasyonu temmuz ve eylül, erkek incir bahçesinde eylül ve ekim aylarında saptanmıştır. Bir incir meyvesinden en çok yumurta (yumurta/meyve) ebe meyvelerinden (84 yumurta) elde edilmiş, onu sırasıyla, iyilop (67 yumurta), boğa (12 yumurta) ve ilek (5 yumurta) meyveleri izlemiştir. Yellop ve sonlop meyvelerinde yumurtaya rastlanmamıştır. Çalışma yıllarında en fazla yumurta da ebe meyvelerinden elde edilmiş olup, onu iyilop, boğa ve ilek meyveleri izlemiştir. En çok yumurta iyilop meyvelerinde temmuz ve eylül aylarında, ebe meyvelerinde eylül ayında, ilek meyvelerinde mayıs ve haziran aylarında, boğa meyvelerinde mayıs ayında saptanmıştır. Larva 8.18±1.35 ve pupa 7.84±0.13 günde gelişmiştir.

Anahtar kelimeler: *Silba adipata*, Lonchaeidae, Sarılop, caprifig, Siyah incir sineği, MacPhail trap

The Rate of Infestation, the Population Fluctuation and Some Biological Characteristics of Black Fig Fly (*Silba adipata* McAlpine, Diptera: Lonchaeidae) in Fig Orchards in Aydın Province

Abstract: The rate of infestation, some biological characteristics, and population fluctuation of *Silba adipata* McAlpine (Diptera: Lonchaeidae) in fig orchards in Aydın province were studied. The trials were conducted in *Ficus carica* cv. Sarılop, *F.carica* cv. Bursa siyahı and *F.carica* cv. *caprificus* varieties. Bait traps containing a mixture of hexanol, ammonium sulfate and fig milk (fig tree extract) were used in trials. It was determined that all districts of Aydın province were infested with *S. adipata*. In the years 2011, 2012 and 2013, the infestation rates in fruits of the Sarılop variety (the sum of the fruit on the tree and on the ground) were determined as 3.53%, 2.06% and 3.40 %, respectively. The rates of infestation among the fruits fallen on the ground were changed between 20-40% in Sarılop in study years. In Bursa siyahı, this rate among fallen ones was 64%. Sexual index in Sarılop orchards was found to be 0.7. The adults and eggs of the pest were seen between May-December in the orchards. The highest adult population was detected in the Sarılop orchards in July and September, and in the caprifig orchard in September and October. The most numerous eggs in a fig fruit (egg/fruit) were obtained from mammoni fruits (84 eggs), followed by the maincrop fruits (67 eggs), mamme fruits (12 eggs) and profichi fruits (5 eggs), respectively. No egg was found in breba and lastcrop fruits. The most number of eggs during the study years was also obtained from mammoni fruits, followed by maincrop, mamme and profichi fruits. The most numerous eggs were determined in maincrops in July and September; in breba in September; in profichi in May and June, in mamme fruits in May. The larvae and pupae were developed in 8.18±1.35 days and 7.84±0.13 days, respectively.

Keywords: *Silba adipata*, Sarılop, caprifig, Black fig fly, MacPhail trap

GİRİŞ

İncir, Türkiye tarımında ekonomik önemi olan en önemli ürünlerden birisidir. İncir üretimi sırasında karşılaşılan sorunlar arasında hastalık ve zararlılar ilk sıralarda yer alır (Özar vd.,1986). İncir zararlıları arasında *Silba adipata* McAlpine (Diptera: Lonchaeidae) da yer almaktadır. Zararlının Türkiye'de bulunduğu ilk olarak İyriboz tarafından 1931 yılında belirlenmiştir (İyriboz, 1934; 1940). Fakat tür yanlış teşhis sonucunda *Lonchea aristella* Beck. olarak isimlendirilmiş ve birçok yayında da bu isim kullanılmıştır (Ferguson ve ark.,1990). *Silba adipata*'nın Türkiye'nin de aralarında bulunduğu Akdeniz ve Ortadoğu Ülkelerinde yeşil

incir meyvelerinde önemli zararlara neden olduğu bildirilmiştir (Condit, 1947). *Silba adipata* larva ve yumurtalarının meyve içerisinde bulunması, toprakta pupa olması ve yılda çok döl vermesi kontrolünü

***Sorumlu Yazar:** tulinaksit@adu.edu.tr Bu makale Eşref TUTMUŞ tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin bir bölümü olup, Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM-BS-11/04-05/01-17) tarafından desteklenmiştir

Geliş Tarihi: 17 Kasım 2021

Kabul Tarihi: 22 Aralık 2021

güçleştirmektedir. Son yıllarda özellikle Yunanistan ve İsrail'de besin çekici tuzaklarla popülasyon değişiminin izlendiği az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Katsoyannos, 1983; Katsoyannos ve Guerin 1984; Raz, 1998). Türkiye'de *S.adipata* hakkında İyriboz (1940)'un bildirimlerinden başka ayrıntılı kayıt bulunmamaktadır. Zararının Aydın ve İzmir illerinde yer ve yıla göre değişmekle birlikte önemli meyve kayıplarına neden olduğu bilinmektedir.

Bu nedenle ele alınan bu çalışma, Aydın ilinde *S.adipata*'nın durumunu ve bazı biyolojik özelliklerini ortaya çıkarmak ve McPhail besin tuzaklarıyla ergin popülasyon değişimini belirlemek amacıyla, erkek ve dişi incir bahçelerinde yürütülmüş ve zararının biyolojik döngüsünde erkek ve dişi ağaç meyvelerinin önemi ortaya konmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada *Ficus carica* cv. Sarılop, *Ficus carica* cv. Bursa siyahı, erkek incir (*Ficus carica* cv. *caprificus*) çeşitleri ile *Silba adipata* McAlpine'nin biyolojik dönemleri kullanılmıştır.

Silba adipata McAlpine'nin yayılışı ve bulaşık meyve oranlarının belirlenmesi

S.adipata'nın yayılışını belirlemek amacıyla Aydın'ın tüm ilçelerinde (17 ilçe) ve bu ilçelere bağlı 38 köy/mahalledeki 76 bahçede, ileklemeden sonra, iyilop meyvelerinin çapları 38-40 mm'ye ulaştığında, 12-26 Temmuz 2011 ile 5-19 Temmuz 2012 tarihleri arasında survey çalışmaları yapılmıştır. Survey, ilçelerdeki toplam ağaç varlığının %0.01'ini oluşturacak şekilde incelenen toplam 760 adet ağaçta, Lazarov ve Grigorov (1961)'un yöntemine göre gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1). İleklemeden sonra 2013 yılında sadece 10 Sarılop ve 10 Bursa siyahı bahçesinde sayım yapılmıştır.

Çizelge 1. Bahçe büyüklüğüne göre incelecek ağaç sayıları (adet) (Lazarov ve Grigorov, 1961)

Survey bahçelerindeki toplam ağaç sayısı (Adet)	İncelenecek ağaç sayısı (Adet)
1-20	Tüm ağaçlar
21-70	10-30
71-150	31-40
151-500	41-80
501-1000	Toplam ağaçların %15'i

Belirlenen ağaçların dört yönünden olmak üzere, yerden 1.5-2.0 m yükseklikteki toplam 12 adet sürgün üzerinde bulunan tüm meyveler ile sürgün üzerinde bıraktıkları izlerden dökülmüş olan meyvelerin sayısı belirlenmiş ve

böylece sürgünler üzerindeki toplam meyve sayıları ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra her ağaçtan 40 ve varsa yere dökülmüş meyvelerden de 40'ar adet incelenerek zararlıyla bulaşık olup olmadıkları ve diğer nedenlerden kaynaklanan dökülmeler kaydedilmiştir. Elde edilen verilerle Bora ve Karaca (1970)'nin tartılı ortalama yöntemine göre köy ve ilçelere ait zarar oranları hesaplanmıştır.

Silba adipata McAlpine'nin ergin popülasyon değişiminin belirlenmesi

Zararının popülasyonu Germencik ilçesinin Erbeyli ve Mursalı köylerindeki birer Sarılop incir bahçesi ile İncirliova ilçesindeki bir erkek incir (*caprifig*, ilek) bahçesinde 2011-2013 yılları arasında izlenmiştir. Mursallı'daki bahçede zararının popülasyonu ilk iki yıl çok düşük olduğu için 2013 yılında tuzak asılmamıştır. Çalışmada Katsoyannos (1983) ile Katsoyannos ve Guerin, 1984'ün önerdiği tuzak içerikleri birleştirilerek oluşturulan hexanol (%3) ve amonyumsülfat (%2) ve incir sütü (%1) karışımını içeren McPhail tuzağı kullanılmıştır. Tuzaklar bahçelere 23 Şubat 2011, 29 Şubat 2012 ve 06 Mart 2013 tarihlerinde asılmış, ilk erginler yakalanıncaya kadar her gün, daha sonra haftada bir kez kontrol edilmiş ve 7 Aralık 2011, 5 Aralık 2012 ve 25 Aralık 2013 tarihlerinde kaldırılmıştır.

Meyvelerdeki yumurta popülasyonunun belirlenmesi

Bir erkek (*caprifig*) ve bir dişi (Sarılop) incir bahçesinden 27 Mart-29 Aralık 2013 tarihleri arasında her hafta, incirin fenolojisine göre boğa, ilek, ebe, yellop, iyilop ve sonlop meyvelerinden beşer adet alınarak laboratuvara getirilmiş ve ostiol pulları arasındaki yumurtalar Stereobinoküler mikroskop altında sayılmıştır.

Silba adipata McAlpine'nin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi

Bahçelerden toplanan meyvelerdeki yumurtalardan yeni çıkan larvalar kıl fırça yardımıyla alınarak ikiye bölünmüş incir meyvelerinin üzerine bırakılmış ve pupa oluncaya kadar izlenmiştir (n=10). Ayrıca, ağaçlardan toplanarak laboratuvara getirilen meyvelerin içerisinde bulunan olgun larvalar tek tek pleksiglas petri kaplarında kültüre alınarak larva gelişme ve pupa olduktan sonra pupa gelişme süreleri belirlenmiştir (n=13).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Silba adipata McAlpine'nin yayılışı ve bulaşık meyve oranları

Aydın ilinde 17 ilçe ve onlara bağlı 38 köy/mahallede yapılan sayımlar sonucunda tüm ilçelerin (%100), köylerin ise %92'sinin zararlıyla bulaşık olduğu saptanmıştır. Sadece Çamköy (Germencik), Habibler (İncirliova) ve Başçayır (Köşk)'daki örnekleme yapılan birer bahçede zararlıya rastlanmamıştır. Survey sırasında 38-790 m yükseklikler arasındaki bahçelerde zararlı bulunmuştur. İyriboz (1940)

tarafından Kızıltepe (Germencik), Erbeyli (İncirliova), Çobanisa (Kuyucak) köyleri ile Denizli'nin Sarayköy ve İzmir'in Bornova ilçelerinin zararlıyla bulaşık olduğu bildirilmiştir.

Yeşil, ham incir meyvelerinin ostiol pulları arasına bırıllan yumurtalardan çıkan larvalar meyve etinde açtıkları galerilerin içerisinde beslenir ve meyvelerin dökülmesine neden olur. Galerilerin içerisi zamanla kahverengileşir, larvanın gelişmesine bağlı olarak genişler. Son dönem olan üçüncü larva dönemine erişen bireyler gelişmesini tamamladıktan sonra meyve kabuğunda açtıkları deliklerden meyveyi terk ederek toprağın 2-10 cm derinliğinde pupa olurlar (İyriboz, 1940; Ülkümen ve ark., 1948; Giliomee ve ark., 2007). Farklı olarak Katsoyannos (1983), bir meyvede 63 adet pupa bulunduğunu bildirmiştir. Bazı meyvelerin meyve boşluklarında da larvalara rastlanmıştır. İlk zamanlar bulaşık meyveler dışarıdan belli olmaz, ancak ostiol pulları arasındaki yumurta, boş yumurta kabukları ve larvaların görülmesiyle meyvenin bulaşık olup olmadığı kolaylıkla anlaşılabilir. Zararlı ile bulaşık bazı meyvelerde kabarma ve hafif şekerlenme gibi erken olgunlaşma belirtileri ortaya çıkar ve bu meyveler normal olgunluk zamanından yaklaşık bir, birbuçuk ay önce dökülürler. Olgun meyvelerde ise bu belirtiler görülmez, larvalar meyve kabuğunu delmeye ihtiyaç duymadan meyvenin ostiol açıklığından dışarı çıkarlar. Olgun meyvelerin çürüdüğü de kayıtlıdır (Giliomee ve ark., 2007). Bu durumun zarar gören meyvelere bulaşan mikroorganizmalar nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bu çalışma sırasında bu belirtiyeye rastlanmamıştır.

Çalışma sırasında erginlerin çatlamış, yarılmış olgun incir meyvelerinden sızan şekerli maddeler, kırılmış dal, kopmuş meyve veya yaprakların dala bağlı oldukları noktalardan sızan incir sütüyle ayrıca, Karadut (*Morus nigra* L.) meyveleriyle beslendikleri belirlenmiştir. Katsoyannos (1983), erginlerin çoğunlukla sabah ve öğleden sonra geç saatlerde benzer şekilde beslendiklerini, bitki özsuğu (incir sütü) kokusunun erginleri cezbedtiğini bildirmiştir. Erginlerin incir meyveleri olgunlaşmadan önce *Campsis radicans* Juss çiçekleri (Katsoyannos, 1983) ve *Ceroplastes rusci* (L.)'nin şekerli dışkısıyla (İyriboz, 1940) beslendiği de kayıtlıdır. Zararlının Cezayir'de yılda 6, Yunanistan'da 4-6 döl verdiği saptanmıştır (Katsoyannos, 1983; Raz, 1998).

İlek arısı (*Blastophaga psenes* L., Hym.:Agaonidae) kışı boğa meyvelerinin içerisinde larva döneminde geçirdikten sonra ilek meyvelerine geçer ve bu meyveler tozlaşmada (ilekleme) kullanılır. Sağlıklı ve yeterli sayıda ilek arısının

bulunması bu meyvelerin zarar görmemesine bağlıdır. Boğa meyvelerinden ilek meyvelerine *B. psenes* geçişinin olmaması ilek meyvelerinin dökülmesine neden olduğu için ilekleme döneminde polen ve ilek arısı kıtlığı ortaya çıkar. Aydın'da bu çalışma sırasında erkek incir ağaçlarının özellikle eylül ve ekim aylarındaki ebe meyvelerinde yumurta sayısının en yüksek düzeyde olduğu, yumurtadan çıkan larvaların gelişmelerini tamamladıktan sonra kışı geçirmek üzere toprağa inerek pupa oldukları, bu nedenle boğa meyvelerinde popülasyonun düşük olduğu görülmüştür. Sarılop bahçesinde ise ileklemeden sonra yeşil iyilop meyvelerinde popülasyonun yüksek olduğu, lokal bazı alanlarda meyve dökümlerinin meydana geldiği ve önemli ürün kayıplarının ortaya çıktığı görülmüştür.

***Ficus carica* cv. Sarılop çeşidinde bulaşık meyve oranları** Aydın'ın ilçe ve köylerinde 2011-2013 yılları arasında belirlenmiş olan zararlıyla bulaşık iyilop meyve oranları Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir. İki yılda da bulaşık meyve oranı sırasıyla en yüksek Sultanhisar, Koçarlı, Bozdoğan, Karacasu ve Buharkent ilçelerinde saptanmıştır. Sadece İncirliova'da 2011 yılında iki (%24.8 ve %21), Nazilli'de bir bahçede (%24.8) bulaşık meyve oranı %20'nin üzerine çıkmış, diğer bahçelerde düşük bulunmuştur. Başçayır (Köşk), Çamköy (Germencik) ve Habipler (İncirliova) köylerinde iki yılda da bulaşık meyveye rastlanmamıştır. Sarılop çeşidinde 2011, 2012 ve 2013 yıllarında bulaşık meyve oranları sırasıyla %3.53, %2.06, %3.40 (Çizelge 2 ve 3), yerdeki dökülmüş meyvelerde ise %29, %20 ve %40 olmuştur. İyriboz (1940), nisan ayında *S.adibata* larvalarının ilek meyvelerinde görülmesinden sonra meyve dökümlerinin başladığını, haziran ortasından temmuz ortasına kadar yeni doğmuş iyilop ve ebe meyvelerinde dökümlere neden olduğunu, 1933 yılında ebe meyvelerinde %90 meyve kaybı meydana geldiğini bildirmiştir. Katsoyannos ve Guerin (1984) tarafından Anagnostopulos (1939)'a atfen *S. adipata*'nın olgunlaşmamış incirlerde %50, kışlayan yabancı incirlerde (boğa) ise %90 meyve kaybına neden olduğu kayıtlıdır. Bursa siyahı çeşidinde 2013 yılında bulaşık meyve oranı %10 olmuş, en yüksek oran Çakmar Köyü'nde bir bahçede (%27) saptanmış, onu sırasıyla Erbeyli (%19.40), Güzelköy (%16.30), Kavaklı (%9), Umurlu (%5.30-4.80), Sevindikli (%5.20), İncirliova (%40) ve Yazidere (%0.10) köyleri izlemiştir (Çizelge 3). Yere dökülmüş meyvelerde ise bulaşıklılık oranı %64 bulunmuştur. Aydın'da, Bursa siyahı çeşidinin üretimi sınırlı olduğundan, sadece 10 bahçede örnekleme yapılabilmektedir. Bu nedenle zararlının çeşit tercihi konusunda kesin kaniye varabilmek için detaylı çalışmaların yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Çizelge 2. Aydın ilinin ilçe ve köylerinde 2011-2012 yıllarında *Ficus carica* cv. Sarılop çeşidinde *Silba adipata* McAlpine ile bulaşık meyve oranları

İlçe	2011	2012	Köy	Bulaşık meyve (%)	
				2011	2012
Nazilli	3.9	1.4	Sailer	0.1	0.0
			Kardeşköy	0.6	0.6
			Haydarlı	16.3	1.7
			Çamköy	6.3	1.9
			Demirciler	1.0	1.4
			Kestel	1.0	1.6
			Yalınkuyu	2.4	2.3
Germencik	0.3	0.1	Bozköy	0.2	0.1
			Çamköy	0.0	0.0
			Ortaklar	0.8	0.0
			Balatçık	0.1	0.1
			Mursallı	0.2	0.5
İncirliova	5.0	1.2	Erbeyli	16.0	2.5
			Arzular	3.1	0.5
			Eğrek	1.1	1.0
			Habipler	0.0	0.0
Bozdoğan	5.4	3.0	Pınarlı	1.9	2.9
			Osmaniye	9.0	3.0
Sultanhisar	8.8	4.0	Salavatlı	6.6	4.1
			Kılavuzlar	11.0	3.9
Aydın	1.9	1.0	Balikköy	1.9	0.2
			Kızılcaköy	2.0	1.7
Kuyucak	1.9	1.4	Kurtuluş	1.2	0.8
			Çobanisa	2.6	2.0
Buharkent	2.5	3.1	Merkez	3.0	5.5
			Savcilli	2.0	0.7
Köşk	4.4	2.6	Yavuzlar	12.6	12.6
			Uzundere	0.5	0.1
			Başçayır	0.0	0.0
Yenipazar	3.0	1.4	Merkezköy	3.0	1.4
Koçarlı	7.2	10.1	Yağcıdere	5.4	4.2
			Mersinbelen	8.9	16.0
Karacasu	5.1	4.1	Dereköy	5.1	4.1
Söke	1.1	0.6	Merkez	1.1	0.6
Kuşadası	0.4	1.2	Yeniköy	0.4	1.2
Didim	4.9	2.6	Akköy	4.9	2.6
Karpuzlu	2.8	0.1	Akçaabat	0.1	0.1
Çine	0.1	0.1	Elderesi	0.1	0.1
Ortalama				3.53	2.06

Çizelge 3. Aydın'ın ilçe ve köylerinde 2013 yılında *Ficus carica* cv. Sarılop ve *Ficus carica* cv. Bursa siyahı çeşitlerinde *Silba adipata* McAlpine ile bulaşık meyve oranları

<i>Ficus carica</i> cv. Bursa siyahı			<i>Ficus carica</i> cv. Sarılop		
İlçe	Köy/Bahçe	Bulaşık meyve (%)	İlçe	Köy	Bulaşık meyve (%)
Sultanhisar	Kavaklı	9.0	Sultanhisar	Salavatlı	4.1
	Güzelköy	16.3		Azaplı	1.0
Nazilli	Sevindikli	5.2	Nazilli	Yalınkuyu	1.0
Buharkent	Buharkent	8.6		Güzelköy 1	0.8
İncirliova	Erbeyli	19.4		Güzelköy 2	0.3
	Yazidere	0.1	Buharkent	Otrakçı	1.2
Efeler	İncirliova	4.0	İncirliova	Erbeyli 1	15.3
	Umurlu 1	5.3		Erbeyli 2	7.6
	Umurlu 2	4.8		Arzular	1.7
	Çakmar	27.0	Efeler	Umurlu	1.0
Ortalama		10.0	Ortalama		3.4

***Ficus carica* cv. caprificus bahçesinde ergin popülasyonu**
McPhail tuzağı kullanılarak *S. adipata* ergin popülasyonu ve eşey oranı belirlenmiştir (Şekil 1a,b,c). İncirliova'daki erkek incir (*caprifig*) bahçesinde erginlerin tuzaklara ilk-son yakalanma tarihleri; 2011 yılında 1 Haziran–21 Kasım; 2012 yılında 23 Mayıs–28 Kasım; 2013 yılında 19 Haziran-11 Aralık olmuştur. En fazla ergin 26 Eylül 2011 tarihinde (156 ergin/tuzak) yakalanmış, aylık toplam ergin sayısı/tuzak 2011 yılında en yüksek eylül ayında (443 ergin) saptanmış, onu ekim (219 ergin), temmuz (113 ergin), ağustos (96 ergin), haziran (26 ergin), kasım (2 ergin) ve mayıs (1 ergin) ayları izlemiştir. Aralık, şubat, mart ve nisan aylarında tuzaklara ergin gelmemiştir.

Aynı bahçede 2012 yılında ilk yıla benzer şekilde ergin sayısı en yüksek noktaya 28 Eylül tarihinde (85 ergin) ulaşmış, aylık toplam ergin sayısı da en yüksek eylül ayında (221 ergin) olmuş, onu sırasıyla, ekim (110 ergin), ağustos (47 ergin), temmuz (30 ergin), haziran (7 ergin) ve mayıs (1 ergin) ayları izlemiştir (Şekil 1b). Tuzaklara kasım, aralık, şubat, mart ve nisan aylarında ergin yakalanmamıştır.

Bahçede, 2013 yılında da ilk iki yılda olduğu gibi en çok ergin 25 Eylül (380 ergin/tuzak) tarihinde elde edilmiştir (Şekil 1c). Aylara göre tuzak başına yakalanan toplam ergin sayıları eylül (631 ergin), ekim (127 ergin), temmuz (88 ergin), kasım (25 ergin), ağustos (9 ergin), haziran (8 ergin) ve aralık (1 ergin) aylarında saptanmıştır. Bahçedeki tuzaklarda şubat, mart ve nisan aylarında ergin görülmemiştir.

***Ficus carica* cv. Sarılop bahçesinde ergin popülasyonu**

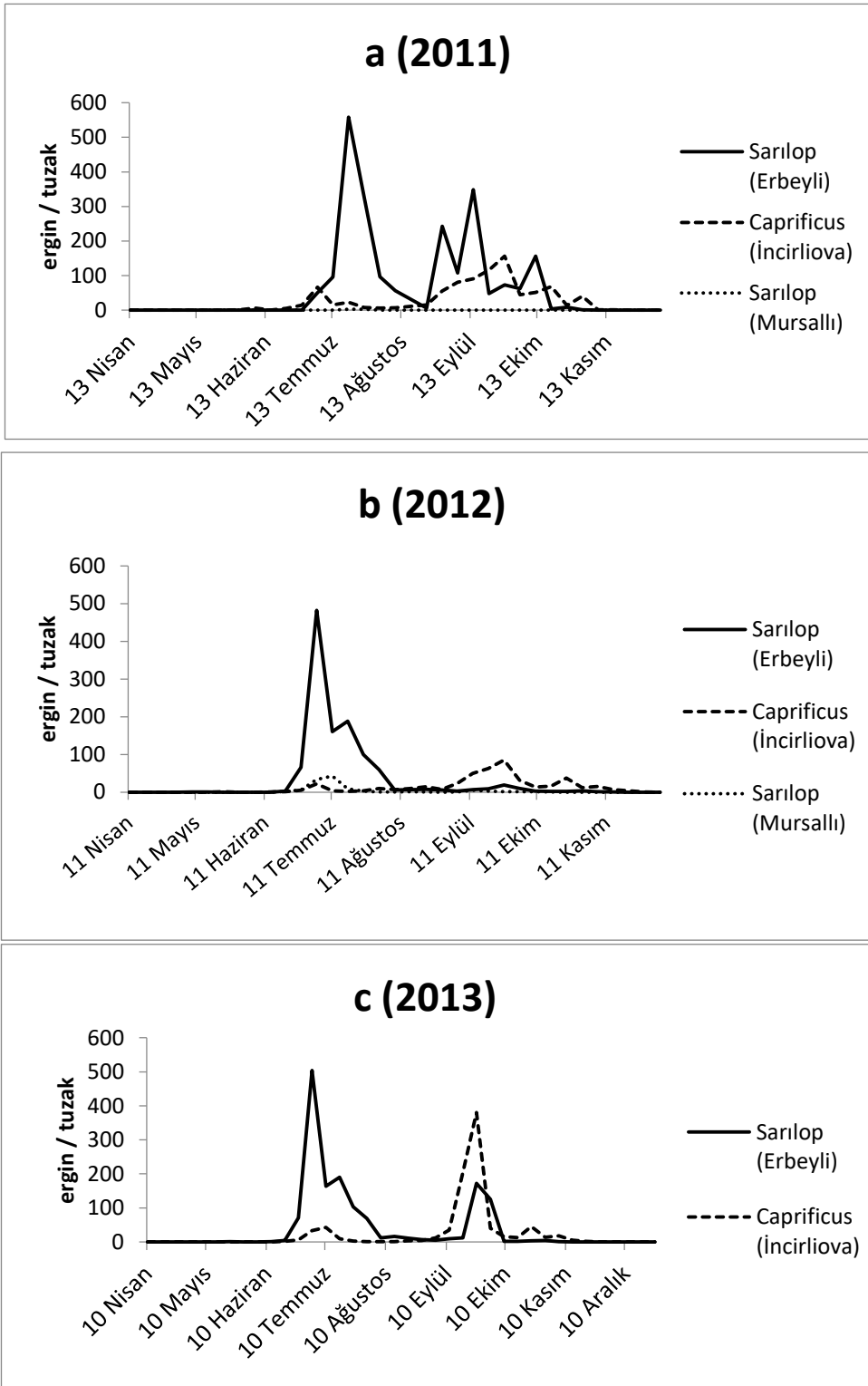
Tarım ve Orman Bakanlığı İncir Araştırma Enstitüsü'nün koleksiyon bahçesindeki Sarılop parseline asılan tuzaklarda

ilk ve son erginler 2011, 2012 ve 2013 yıllarında sırasıyla, 15 Haziran–2 Kasım; 9 Mayıs–14 Kasım; 8 Mayıs–13 Kasım tarihlerinde saptanmış ve popülasyon en yüksek noktaya 18 Temmuz 2011 tarihinde (558 ergin/tuzak) ulaşmıştır. Tuzaklarda aylık yakalanan toplam ergin sayısı temmuz ayında en fazla olmuş (1030 ergin), onu sırasıyla eylül (570 ergin), ağustos (432 ergin), ekim (232 ergin) ve haziran (1 ergin) ayları izlemiştir. Tuzaklarda nisan ve mayıs aylarında ergine rastlanmamıştır (Şekil 1a).

İkinci yıl (2012), ilk yıl olduğu gibi popülasyon en yüksek noktaya 4 Temmuz tarihinde (482 ergin/tuzak) ulaşmıştır (Şekil 1b). Aylara göre tuzak başına yakalanan toplam ergin sayıları 2011 yılına benzer bulunmuş ve temmuz ayı ilk sırada (930 ergin) yer almış, onu ağustos (85 ergin), haziran (69 ergin), eylül (37 ergin) ve mayıs (1 ergin) ayları izlemiştir. Ekim, kasım, aralık, mart ve nisan aylarında ergine rastlanmamıştır.

Üçüncü yılda da (2013) en fazla ergin 3 Temmuz (101 ergin/tuzak) tarihinde yakalanmış, aylara göre en fazla ergin temmuz ayında (1030 ergin) saptanmış, onu haziran (755 ergin), eylül (231 ergin), ekim (126 ergin), ağustos (28 ergin), mayıs (1 ergin) ve kasım (1 ergin) ayları izlemiştir. Mart, nisan ve aralık aylarında ergin görülmemiştir (Şekil 1c). Bahçenin koleksiyon bahçesi olması nedeniyle çok sayıda incir çeşidinin bir arada bulunmasının zararlı popülasyonunu artırdığı ve diğer bahçelerden yüksek olmasına yol açtığı düşünülmektedir.

Germencik ilçesi Mursallı köyündeki Sarılop bahçesinde (Şekil 1a,b) ilk ve son erginler tuzaklara 13 Temmuz–12 Ekim 2011; 20 Haziran–17 Ekim 2012 tarihlerinde yakalanmıştır.



Şekil 1. *Silba adipata* McAlpine'nin 2011 (a), 2012 (b) ve 2013(c) yıllarında Aydın ilinin Germencik ve İncirliova ilçelerindeki dişi incir (*Ficus carica* cv. Sarılop) ve erkek incir (*Ficus carica* cv. caprificus) bahçelerinde McPhail tuzaklarına yakalanan erginlerin popülasyon değişimleri

Bahçede *S.adipata* popülasyonu çok düşük olduğundan 2013 yılında tuzak asılmamıştır. En fazla ergin (3 ergin/tuzak) 18 Temmuz 2011 tarihinde yakalanmıştır. Tuzaklara yakalanan aylık toplam ergin sayıları değerlendirildiğinde 2011 yılında en fazla ergin temmuz ayında (6 ergin) yakalanmış, onu ağustos (1.4 ergin), eylül ve ekim ayları (0.6 ergin) izlemiştir. Kasım, aralık, mart, nisan, mayıs ve haziran aylarında ergine rastlanmamıştır. İkinci yıl (2012) yine en fazla ergin 11 Temmuz tarihinde (43/tuzak) yakalanmış, aylık toplam ergin/tuzak sayıları; temmuz (88 ergin), eylül (10 ergin) haziran (8 ergin), ekim (3 ergin) ve ağustos (2 ergin) olmuştur. Bahçede kasım, aralık, şubat, mart, nisan ve mayıs aylarında ergine rastlanmamıştır (Şekil 1a,b).

Elde edilen sonuçlara göre erkek incir (*caprifig*) bahçesinde ocak, şubat, mart ve nisan aylarında ergine rastlanmamış, mayıs ve aralık aylarında ise birer adet ergin elde edilmiştir. Sarılop bahçelerinde ise aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında ergin görülmemiş, mayıs ve haziran aylarında ise birer adet ergine rastlanmıştır. Farklı olarak İyriboz (1940), İzmir (Bornova)'de ilk erginlerin 21 Mart, ikinci döl erginlerinin ise haziran başında çıktığını bildirmiştir. İsrail'de ilk erginler 11 Mart tarihinde yakalanmış, 1988-1989 yıllarında popülasyonun haziran ortasından ağustos ortasına kadar yüksek düzeyde seyrettiği, fakat kış aylarında ergine rastlanmadığı (Raz, 1998), Güney Afrika'da ilk erginlerin 15 Kasım tarihinde görüldüğü bildirilmiştir (Giliomee ve ark., 2007).

Aydın'da erkek incir bahçesinde sıcaklıkların 20-30°C, nispi nemin %50-60 arasında olduğu eylül ve ekim aylarında, Sarılop bahçesinde ise sıcaklığın yükseldiği, nispi nemin düştüğü temmuz ve ağustos aylarında popülasyonun yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 2).

Bu çalışmada Bursa siyahı bahçesine tuzak asılmadığı için ergin sayısı bakımından çeşitleri karşılaştırmak mümkün olmamıştır. Bu konuda yapılmış bir çalışmada Irak'ta, Bursa siyahı çeşidinin (34.30 ergin/tuzak) Kuzey Batani çeşidinden (14.00 ergin/tuzak) daha fazla ergin çektiği (Abdullah ve Fandy, 2006), Slovenya'da özellikle siyah incir çeşitlerinde zararın görüldüğü bildirilmiştir (Rot ve ark., 2017).

Meyvede yumurta popülasyonu

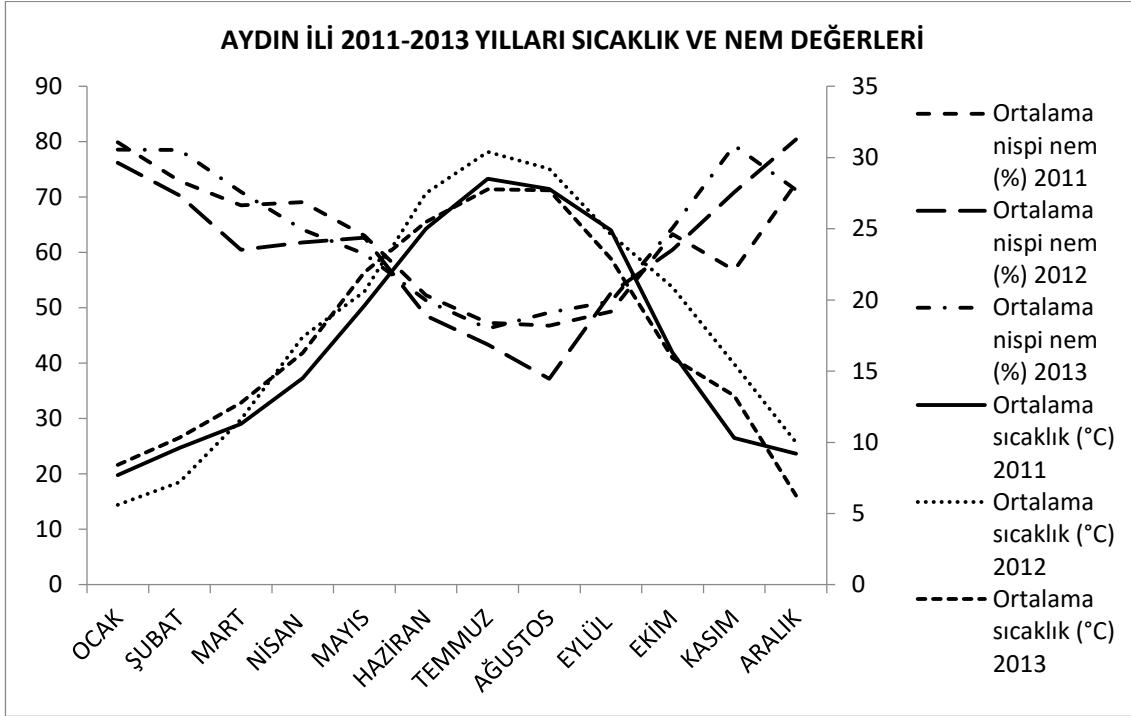
Silba adipata ile diğer dipter türlerinin larva ve yumurtalarını ayırmak mümkün olmadığından 2011 ve 2012 yıllarında elde edilen veriler değerlendirilememiştir. *Silba adipata* ile *Ceratitis capitata* Wiedemann (Dipt.:Tephritidae) larva ve pupalarının çok benzediği, larvada sadece arka stigmaların farklı olduğu kayıtlıdır (İyriboz, 1940; Giliomee ve ark., 2007). Aynı şekilde *S. adipata* ile *Lasiambia fycoperda* Becker'nin (= *Oscinosoma discretum* Bezzi) (Dipt.:Chloropidae) yumurtaları da birbirine benzer yapıdadır. Bu nedenle ancak, çalışmanın üçüncü yılında elde edilen literatür (Silvestri, 1917) yardımıyla *S. adipata*'nın yumurta popülasyonunu izlemek

mümkün olmuş, sayımlar 27 Mart-29 Aralık 2013 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. İlk yumurta 1 Mayıs'ta boğa ve ilek meyvelerinde, son yumurta 9 Ekim tarihinde boğa meyvesinde saptanmış, ortalama yumurta sayısı/meyve; boğa meyvelerinde 1 Mayıs tarihinde 3; 28 Ağustos 0.5; 4 Eylül 0.6; ebe meyvelerinde 24 Temmuz 0.2; 7 Ağustos 0.4; 4 Eylül 19.5; 11 Eylül 5.0; 18 Eylül 26.7; 29 Eylül 40.8; 2 Ekim 12.5; ilek meyvelerinde 1 Mayıs 0.2; 8 ve 15 Mayıs ile 5 ve 12 Haziran tarihlerinde 0.4; iyilop meyvelerinde 12 Haziran 0.1; 19 Haziran 0.3; 3 Temmuz 2.6; 10 Temmuz 0.1; 24 Temmuz 28.2; 21 Ağustos 0.7; 11 Eylül 3.4; 18 Eylül 26.4; 25 Eylül 8; 2 Ekim 12 ve 9 Ekim tarihinde 2.4 adet olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda yıl boyunca en çok yumurtanın ebe meyvelerine bıraktığı, onu sırasıyla iyilop, boğa ve ilek meyvelerinin izlediği saptanmıştır. Benzer şekilde Katsoyannos (1983), erginlerin özellikle ebe meyvelerine yumurta bıraktığını bildirmiştir. Ülkümen ve ark. (1948) bir meyvede 3-7 adetlik kümeler şeklinde 20-40, Katsoyannos (1983) 50'den fazla, Silvestri (1917) ilkbaharda 1-4, yazın 50-100 adet yumurtanın bulunduğunu, yumurta bırakılan yerin meyve sineklerinde olduğu gibi işaretlenmediğini, aynı meyveye birden fazla dişinin yumurta bırakabildiğini bildirmiştir. Dişi incir ağaçlarında nisan başında görülen yellop ve ağustos ortasında görülmeye başlayan sonlop meyvelerinin sayılarının çok az olması ve genellikle olgunlaşmadan dökülmeleri nedeniyle, yapılan düzenli sayımlarda yumurtaya rastlanmamıştır. Boğaların kış meyvesi olması, *S.adipata*'nın toprakta pupa döneminde kışı geçirmesi ve ilek meyvelerinin olgunlaştığı dönem olan haziran ayına kadar kışlakattan çıkan ergin sayısının az olması bu meyvelerde yumurta sayısının az olmasının nedenidir.

Larva ve Pupa gelişme süreleri

Yumurtadan çıkan larvanın toplam gelişme süresini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda larvaların üzerine bırakıldığı meyvelerin kuruması larvaların ölümüne neden olduğundan az sayıda bireyden sonuç alınabilmektedir. Toplam 10 adet larvada toplam gelişme süresi 8.18 ±1.35 gün olarak belirlenmiştir. Tek tek kültüre alınan larvaların pupa olmasından sonra pupa gelişme süresi 7.84±0.13 (n=13) gün olarak belirlenmiştir. Ülkümen ve ark. (1948), haziran ayında pupaların 8-10 günde açıldığını, Katsoyannos (2009) olgunlaşmamış bir meyveden 63 adet pupa, İyriboz (1940) ise 35 larva elde ettiklerini bildirmişlerdir. Farklı olarak bu çalışma sırasında meyve içerisinde pupaya rastlamamakla birlikte, iki örnekte meyve kabuğunun kurumasıyla, kabuğu delip çıkamayan larvaların meyve içerisinde pupa oldukları ve öldükleri görülmüştür.

Ergin ömrü ve bir dişinin bıraktığı yumurta sayısını belirlemek amacıyla laboratuvar ve doğal koşullarda yapılan denemelerden sonuç alınamamıştır. Erginler 1-2 gün içerisinde ölmüştür. Benzer şekilde Katsoyannos (1983), laboratuvar ve doğal koşullarda yapılan kafes içerisindeki



Şekil 2. Aydın iline ait 2011, 2012 ve 2013 yıllarının sıcaklık ve nispi nem değerleri

denemelerden sonuç alınmadığını, bunun *S. adipata*'yı da içeren çok sayıda Lonchaeidae türünde görülen sürü oluşturma davranışının deneme ortamında gerçekleşmemesinden kaynaklanmış olabileceğini ifade etmiştir.

Eşey oranı

Sarılop incir bahçesinde deneme süresince tuzaklara yakalanan erginlerde seksüel indeks 0.7 olarak saptanmıştır. Benzer şekilde Katsoyannos (1983), amonyumsülfat içeren tuzaklar ile su, incir sütü karışımı içeren tuzaklarda dişi sayısının erkek sayısından fazla olduğunu, Katsoyannos ve Guerin (1984) hexanol içeren tuzaklarda dişi/erkek oranının 3:1 olduğunu, Gonçalves ve ark. (2008) Portekiz'de dişi sayısının fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Doğal Düşmanlar

Çalışma süresince sadece 2012 yılında *S. adipata* larvasını taşıyan bir karıncaya rastlanmıştır. Benzer şekilde Ülkümen ve ark. (1948) *Cremastogaster* türünün (Hym.:Formicidae) pupa olmak için toprağa inen larvalar ile yere düşmüş incir meyvelerinin içerisindeki larvalarla beslendiğini ve yuvasına taşıdığını kaydetmiştir. *Silba adipata*'nın pupa parazitoiti *Pachycrepoideus vindemmiae* Rondani (Hym.: Pteromalidae) Fransa (Séguy, 1932) ve Yunanistan (Katsoyannos, 1983; 2009)'da saptanmış, Güney Afrika'da ise doğal düşmanına rastlanmamıştır (Giliomee ve ark., 2007).

Sonuç olarak Aydın ilinde incir üretilen tüm ilçelerin *S. adipata* ile bulaşık olduğu, larvaların ham incir meyvelerinde galeri açarak beslendiği ve özellikle iyilop meyvelerinin dökülmesiyle ekonomik düzeyde kayıplara neden olduğu belirlenmiştir.

Ergin ve yumurtalar dişi ve erkek incir bahçelerinin her ikisinde de yıl ve lokasyona göre değişmek üzere mayıs başından aralık ayının ortasına kadar görülmüştür. Erkek incir bahçesinde ergin popülasyonu en yüksek düzeye eylül, ekim, Sarılop bahçelerinde ise temmuz, eylül aylarında ulaşmıştır. Kış aylarında erginlerin doğada çok az sayılda bulunduğu (aralık ve şubat) belirlenmiştir.

Dişi incir bahçeleri içerisinde ve yakınında erkek incir bahçelerinin bulunmaması, ilekleme sırasında *S. adipata* ile bulaşık meyvelerin kullanılmaması zararlının bulunma ve yayılmasını engelleyici önlemler olarak görülmektedir. Zararlının yoğun olduğu bahçelerde ihtiyaç duyulduğunda kimyasal uygulamanın; erkek incir bahçelerinde ergin yoğunluğunun fazla olduğu eylül, ekim aylarında, dişi incir bahçelerinde ise ileklemeden sonra ve meyveler olgunlaşmadan önce, temmuz ayında yapılabileceği kanısına varılmıştır. Fakat bu konuda ayrıntılı çalışmaların yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Hexanol, amonyumsülfat ve incir sütü karışımını içeren McPhail tuzaklarıyla zararlının ergin popülasyonunun izlenebileceği ve erginlerin kitle halinde yakalanması konusunda çalışmaların sürdürülmesinin yararlı olacağı kanısına

varılmıştır. Bursa siyahı çeşidinde de ayrıntılı çalışmaların yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu makale Eşref TUTMUŞ tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin bir bölümü olup, Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM-BS-11/04-05/01-17) tarafından desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı TAGEM birimine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Abdullah SI, Fandy KT (2006) Effect of Some Attractive Bait Traps and Independent Factors in Population Density of Fig Fly Fruit *Silba virescens* (Macq.) (Lonchaeidae: Diptera) in Nineveh Province Iraq. Arab Journal of Plant Protection, 24: 41-44.
- Bora T, Karaca İ (1970) Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı Yayın No. 167.
- Condit IJ (1947) The Fig. Chronica Botanica Company, Waltham.
- Ferguson L, Michailides TJ, Shorey HH (1990) The California Fig Industry. Horticultural Reviews, 12: 409-490.
- Giliomee JH, Venter E, Wohlfarter M (2007) Mediterranean Black Fig Fly, *Silba adipata* McAlpine (Diptera:Lonchaeidae), Recorded from South Africa. African Entomology 15(2): 383-384.
- Gonçalves MA, Andrade L, Almedia L, Pica MC (2008) Study of *Ceratitis capitata* and *Lonchaea aristella* on Fig Trees. Proceedings of the Third International Symposium on Fig (May 16, 2005 Portugal) Acta Horticulturae, 79: 263-267.
- İyriboz ŞN (1934) Die Feigeninsekten und Die Wesentlichsten Ursachen Der Eigenfrucht Fasese. Anz. Schädligsk, 10(10):118-119.
- İyriboz Ş N (1940) İncir Hastalıkları. Ziraat Vekâleti Neşriyatı Umumi Sayı: 489, Mahsul Hastalıkları Sayı:4, Kültür Basımevi, İzmir.
- Katsoyannos BI (1983) Field Observations on the Biology and Behavior of the Black Fig Fly *Silba adipata* McAlpine (Diptera, Lonchaeidae), and Trapping Experiments. Zeitschrift Fur Angewandte Entomologie Journal of Applied Entomology, 95(5): 471-476.
- Katsoyannos BI (2009) Field Observations on the Biology and Behavior of the Black Fig Fly *Silba adipata* McAlpine (Diptera, Lonchaeidae), and Trapping Experiments. Journal of Applied Entomology 95(1-5): 471-476.
- Katsoyannos BI, Guerin PM (1984) Hexanol: a Potent Attractant for the Black Fig Fly, *Silba adipata*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 35(1): 71-74.
- Lazarov A, Grigorov P (1961) Karantina na Rastenijata. Zemizdat Sofia (Bulgaria).
- Özar Aİ, Önder P, Sarıbay A, Özkut S, Gündoğdu M, Azeri T, Arınc Y, Emir T, Genç H (1986). Ege Bölgesi'nde görülen hastalık ve zararlılarla savaşım olanaklarının saptanması ve geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. Doğa, Türkiye Tarım ve Ormanlık Dergisi, 10(2): 263-277.
- Raz D (1998) The Phenology of the Fig Fly and its Control. Proceenings of the First International Symposium on Fig (June 24, 1997 İzmir, Turkey), Acta Horticulturae, 480: 207-208.
- Rot M, Žežlina I, Jančar M, Seljak G (2017). Black Fig Fly (*Silba adipata* McAlpine, 1956 [Diptera, Lonchaeidae]) is Present also in Slovenia. Zbornik Predavanj in Referatov, 13. Slovenskega Posvetovanja o Varstvu Rastlin z Mednarodno udeležbo, Rimske Toplice, 7-8 marec,47-52.
- Séguy E (1932) Diptera- Parasitologie Biologie Systematique. Recueil d'etudes sur les dipteres du globe. Tome VI, Encyclopedie Entomologique, Paris, 6: 175-176 .
- Silvestri F (1917) Descrizione di una Specie di *Oscinosoma* (Diptera: Chloropidae) Osservato in Fruttescenze di Caprifico. Bollettino del Laboratorio di zoologia generale e agraria della R. Scuola superiore d'agricoltura in Portici, 12: 147-153.
- Ülkümen L, Özbek S, İleri M (1948). İncir ve Hastalıkları. Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, Ankara.

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Yazım Kuralları

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisinin yayın dili Türkçedir. Yazımda Türk Dil Kurumu'nun yayınladığı imlâ kılavuzu ve Türkçe sözlük esas alınır. Uygun görülen İngilizce yazılmış makaleler de dergide basılabilir.

Makale metni, **Times New Roman** yazı karakterinde **12 punto**, tüm kenarlarda **3 cm boşluk** olacak şekilde, **iki yana yaslı, çift satır aralıklı** olarak hazırlanmalı ve **sayfa ile satır numarası** verilmelidir. Gönderilen makale gerekli şekilsel düzenlemenin ardından, çizelge ve şekiller dahil **20 sayfayı** aşmamalıdır (Kapak sayfası hariç).

Makale bir kapak sayfası içermelidir (Lütfen DERGİPARK sisteminde yer alan Makale Kapak Sayfası (Şablon dosya) isimli şablon dosyayı kullanınız). Kapak sayfasında makalenin yazım dilindeki başlığı, yazarları (Makalede yer alacak sıra ile, ünvanlı, kısaltma içermeyecek şekilde açık ve isimlerin baş harfi büyük diğer harfleri küçük), soyadların tümü büyük olacak şekilde), her yazarın kurum adresi (her yazar için belli olacak şekilde), her yazarın mail adresi, kurum adresi ve ORCID'lerini ve sorumlu yazar bilgilerini içermelidir. Ayrıca makalenin lisansüstü tez ürünü olup olmadığı, yayınlanmamış kongre bildirisi ve/veya destekleyen kuruluş hakkında kısa bilgi satırı içermelidir. Kapak sayfasındaki bilgiler sola yaslı, her biri yeni bir satırdan başlamak üzere normal yazı düzeninde yazılmalıdır. Makale metni yeni bir sayfadan tekrar başlık ile başlamalıdır ve kapak sayfasındaki diğer bilgileri içermemelidir. Başlık; kelimelerin ilk harfleri büyük diğer harfler küçük (ve, veya gibi bağlaçlar tümü ufak) dik, koyu ve sayfaya ortalı olarak yazılmalı (Eğer varsa bilimsel isimler bu kural dışında tutularak, yazılması gerektiği şekilde ve author isimleri ile beraber) metne uygun ve öz olmalıdır.

Makale metni aşağıdaki başlıklardan oluşmalıdır;

BAŞLIK (Kapak sayfasındaki ile aynı özellikte)

Öz (En fazla 250 kelime)

Anahtar Kelimeler: (Başlıkta yer almayan en fazla 5 kelime aralarına virgöl koyularak yazılmalıdır)

İngilizce Başlık (Türkçe başlığı yansıtabilecek şekilde, sadece ilk harfleri büyük ancak bağlaçların tümü küçük)

Abstract (Türkçe özeti yansıtabilecek şekilde)

Keywords: (Türkçe anahtar kelimelerin İngilizce karşılıkları)

GİRİŞ (Bu ve bunun gibi tüm ana başlıklar başında numara verilmeksizin)

MATERYAL ve YÖNTEM

Varsa Alt Başlık (Alt başlık altında bir alt başlık daha olmamalıdır, alt başlıklara numara verilmemelidir)

BULGULAR ve TARTIŞMA

Varsa Alt Başlık (Alt başlık altında bir alt başlık daha olmamalıdır, alt başlıklara numara verilmemelidir)

SONUÇ

Teşekkür (isteğe bağlı yazılabilir). Desteği olan kişilere ve kuruluşlara teşekkür edilmek isteniyorsa yazılmalıdır. İfade teşekkür içermiyor ve sadece bilgi amaçlı ise bu bilginin kapak sayfasında verilmesi yeterlidir.

KAYNAKLAR

kısımlarından oluşmalıdır.

Kaynak bildirimini yazar soyadı, isminin baş harfi ve yıl şeklinde yazılmalı ve makalenin sonunda KAYNAKLAR başlığı altında alfabetik sırada gösterilmelidir. Alt alta gelen aynı yazarlı (sadece

ilk yazar dikkate alınarak) literatür ise kronolojik olarak sıralanmalıdır. Literatürün başlığı yazılırken kelimelerin ilk harfleri büyük, diğer harfleri küçük olarak yazılmalıdır. Ancak "ve, veya" gibi bağlaçların ilk harfleri de küçük yazılmalıdır.

Metin içinde kaynak cümlelerin başında verilecekse yazarın soyadı Black (2009) şeklinde, cümlelerin sonunda verilecekse (Black, 2009) şeklinde belirtilmelidir. Eğer yazar sayısı iki ise Black ve John (2007) şeklinde olarak cümle başında ya da (Black ve John, 2009) şeklinde cümle sonunda, yazar sayısı ikiden fazla ise ilk yazarın soyadına göre Black ve ark. (2009) ya da cümle sonunda (Black ve ark., 2009) şeklinde belirtilmelidir. Kaynakların yazımı aşağıdaki örneklerle uygun yapılmalıdır. Yazım dili İngilizce olan makalelerde literatür gösteriminde "ve" yerine "and", "ve ark." yerine "et al." kullanılmalıdır.

Literatür gösterimiyle ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Dergi Makaleleri:

Stangoulis JCR, Brown PH, Bellaloui N, Reid RJ, Graham RD (2001) The Efficiency of Boron Utilisation in Canola. Australian Journal of Plant Physiology 28: 1109-1114.

Gusmao M, Siddique KHM, Flower K, Nesbitt H, Veneklaas EJ (2012) Water Deficit during the Reproductive Period of Grass Pea (*Lathyrus sativus* L.) Reduced Grain Yield but Maintained Seed Size. Journal of Agronomy and Crop Science 198: 430-441.

Yıldırım R, Tunalıoğlu R (2016) Aydın'da Karasu Sorunu ve Zeytinyağı İşletmelerinin Çözümü Yönelik Tercihlerinin İncelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2) : 1 – 10.

Kitaplar:

Marschner P (2002) Mineral Nutrition of Higher Plants. Elsevier. Amsterdam.

Özcan S, Gürel E, Babaoğlu M (2001) Bitki Biyoteknolojisi, Cilt 1. Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları. Konya.

Tezler:

Alkan Y (1999) Kök-ur Nematodları'na Dayanıklı ve Duyarlı Bazı Domates Çeşitlerinin Etkilenme Şekli Üzerinde Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.

İlyasoğlu H (2009) Ayvalık ve Memecik Zeytinyağlarının Coğrafi İşaretleme Amacıyla Karakterizasyonu. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Anonim Kaynaklar (Yazarı belirli olmayan kaynaklar Anonim olarak verilmelidir):

Anonim (1992) Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.

Makale içinde internet kaynaklarının çok fazla kullanılmamasına dikkat edilmelidir. Kullanılan internet kaynaklarının üniversiteler, enstitüler, diğer devlet kuruluşları, büyük organizasyonlar gibi kabul gören kuruluşlar tarafından üretilmiş olması gerekmektedir. Eğer bu kaynakların yazarları belliye yazarın ismi, aksi halde Anonim olarak yazılmalıdır. İnternet sayfalarından alınan kaynakların erişim

adresleri ve erişim tarihleri (Erişim Tarihi: 01/01/2017 şeklinde) verilmelidir.

Kitaptan Bölümler:

Castillo EA, Marty JS, Condoret D, Combes K (1996) Enzymatic Catalysis in Nonconventional Media Using High Polar Molecules as Substrates. In: Dordick JS, Russell AS (eds.), Annals of the New York Academy of Science, The New York Academy of Science, New York, 206-211.

Bildiri Kitapları:

Yalçın İ, Doğan T, Uçucu R (2002) Analysis of Reduced Tillage Methods in Cotton Farming in Terms of Agriculture Machinery Management. In: Talat K (eds), Proceedings of the 8th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture Proceedings, 6-12 April 2002, İzmir, 130-135.

Makale içinde sadece çizelge ve şekil ifadeleri kullanılmalı, kullanılan her çizelge ve şekle makale içinde atıf yapılmalıdır. Çizelge başlığı, içeriği ve dip not 10 punto, dik, sola dayalı olmalıdır. Çizelge içindeki en küçük yazı karakteri sekiz punto olmalıdır. Başlık çizelgenin üstüne Çizelge 1. şeklinde yazılmalı, başlık kısmı cümlelerin ilk harfi büyük diğerlerinin tümü küçük normal kalınlıkta yazılmalı, cümle sonunda nokta olmamalıdır. Çizelge başlığı ve içeriğinin satır aralığı üstten ve alttan 0 pt olmalıdır. Çizelge sütunlarına ait ilk satırlar koyu ve kelimelerin baş harfi büyük olmalıdır. Çizelge ilk satırının üstü ve altı ile çizelgenin en alt kenarına ½ nk kalınlığında birer çizgi çekilmeli, ancak çizelgede başka bir çerçeve çizgisi kullanılmamalıdır. Çizelgeler kesinlikle yatay sayfa yapısında ayarlanmamalı dikey sayfaya sığmayan çizelgeler bölünerek iki ayrı çizelge şeklinde verilmelidir. Çizelge satır ve sütunlarındaki değerler yazılırken değerlerin başında veya sonunda space tuşu kullanılarak kesinlikle boşluk verilmemelidir. Şekil başlıkları ise Şekil 1. biçiminde 10 pt yazıldıktan sonra ilk kelimenin baş harfi büyük diğer tüm harfleri küçük normal kalınlıkta yazılmalı, başlık sonuna nokta konulmamalıdır. Şekil başlığı şeklin altında yer almalıdır. Kullanılan şekillerin kalitesi baskı için uygun olmalıdır (en az 300 dpi), karışık matematiksel denklemler, karışık kimyasal yapılar gibi gösterimler kalitesi yüksek vektör veya bitmap resimler halinde olmalıdır.

Makale içinde yer alan tüm bilimsel kısaltmalar Uluslararası Birimler Sistemi (International System of Units)'ne göre verilmelidir. Rakamsal gösterimlerde ondalık ayraç olarak nokta (örneğin: 1.25), bindelik ayraç olarak ise virgöl (örneğin: 2,000,000) kullanılmalıdır. Bindelik ifadelerden metin içinde kaçınılmalıdır (örneğin: 3,455,632 yerine yaklaşık 3.5 milyon). Bu gibi büyük sayıların tam değerlerinin çizelgeler içerisinde verilmesi karışıklığı engelleyecektir.

Bölü, toplama ve çıkarma işlemlerinde “/”, “+” ve “-” işaretleri kullanılmalıdır; çarpma işleminde ve ikili interaksiyonun gösteriminde (Çeşit x Gübreleme gibi) “x” (Microsoft Word ekle>simge menüsünden eklenmeli) işareti kullanılmalıdır. Derece işareti olarak ° (Microsoft Word ekle>simge menüsünden eklenmeli) seçilmelidir. Kullanılacak diğer simgelerin (±, ≥, ≤, μ, ∞, ≠ gibi) tamamı Microsoft Word ekle>simge menüsünden eklenmeli. İki değer aralığından bahsederken “-” yerine Microsoft Word

ekle>simge menüsünden eklenerek “-” kullanılmalıdır. Gerek çift gerekse tek tırnak kullanımı “” ve “” şeklinde yapılmalıdır.

Sayı ile birimi arasında 1 boşluk bırakılmalıdır (21 kg gibi), % işaretinden sonra boşluk bırakılmamalıdır (%45).

YAZARLARA ÖNEMLİ NOT

Tüm yazarlar:

Sunulan makalenin yazar(lar)ın orijinal çalışması olduğunu, tüm yazarların bu çalışmaya bireysel olarak katılmış olduklarını ve bu çalışma için her türlü sorumluluğu aldıklarını, sunulan makalenin tüm yazarlarından makaleyle ilgili tüm mali hakları Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisine devrettiklerini, formlardaki taahhütleri kabul ettiklerini, doğmuş veya doğabilecek tüm uyuşmazlıklardan sorumlu olacaklarını, tüm yazarların sunulan makalenin son halini gördüklerini ve onayladıklarını, tüm yazarlarla ilgili e-mail ve posta adreslerinin dergi sistemine doğru girildiğini (sonradan olan değişikliklerin ivedi olarak bildirilmesini), makalenin yazılması sırasında kullanılan metin işleme çizim fotoğrafı analizi gibi her türlü bilgisayar programının telif haklarını çizmediklerini, makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını, makalede bulunan metnin şekillerin ve dokümanların diğer şahıslara ait olan telif haklarını ihlal etmediğini, sunulan makale üzerindeki mali haklarını özellikle işleme, çoğaltma, temsil, basım yayım, dağıtım ve internet yoluyla iletim de dahil olmak üzere her türlü umuma iletim haklarını Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi yetkili makamlarınca sınırsız olarak kullanılmak üzere Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisine devretmeyi kabul ve taahhüt eder. Buna rağmen yazar(lar)ın veya varsa yazar(lar)ın işverenin patent hakları, yazar(lar)ın gelecekte kitaplarında veya diğer çalışmalarında makalenin tümünü ücret ödemesiz kullanma hakkı, makaleyi satmamak koşuluyla kendi amaçları için çoğaltma hakkı gibi fikri mülkiyet hakları saklıdır. Bununla beraber yazar(lar) makaleyi çoğaltma, postayla veya elektronik yolla dağıtma hakkına sahiptir. Makalenin herhangi bir bölümünün başka bir yayında kullanılmasında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi'nin yayımcı kuruluş olarak belirtilmesi ve dergiye atıfta bulunulması şartıyla izin verilir. Sorumlu yazar olarak, telif hakkı ihlali nedeniyle üçüncü şahıslarla istenecek hak talebi veya açılacak davalarda Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi ve dergi editörlerinin hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun sorumlu yazara ait olduğu taahhüt edilir. Ayrıca makalede hiçbir suç unsuru veya kanuna aykırı ifade bulunmadığını, araştırma yapılırken kanuna aykırı herhangi bir malzeme ve yöntem kullanılmadığı, çalışma ile ilgili tüm yasal izinlerin alındığı ve etik kurallara uygun hareket edildiği taahhüt edilir. Yayınlanan makalelere ayrıca telif ücreti ödenmez, sadece sorumlu yazara makalenin basıldığı dergiden bir kopya gönderilir.

