



ERCIYES

# TARIM VE HAYVAN BİLİMLERİ

ERCIYES JOURNAL OF AGRICULTURE AND ANIMAL SCIENCES

DERGİSİ

ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
Seyrani Ziraat Fakültesi KAYSERİ  
<http://dergipark.gov.tr/ethabd>

Yıl/Year : 2022

Cilt/ Volume : 5

Sayı/Number: 2

ISSN : 2651-5334



**Dergi Adı:** Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi  
**Yayıncı:** Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
**Sahibi:** Doç. Dr. İsmail ÜLGER  
**Baş Editör:** Doç. Dr. İsmail ÜLGER, Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
**Periyot:** 6 ayda bir  
**Dil:** Türkçe ve İngilizce  
**Amaç:** Tarım, hayvancılık, gıda ve su ürünleri alanında yazılan makaleler (orijinal araştırma ve derleme) yayınlar.

**Tarandığı**

**İndeksler:** Google Scholar, DRJI, Dergipark, ASOS, SJIFactor, SciMatic, İ ndex Copernicus, CABI, Scilit, ISI, ESJİ

**Adresi:**

Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 38039, Melikgazi, KAYSERİ.

Tel: 0 352 437 17 90

Fax: 0 352 437 62 09

e-mail: [erciyestarimvehayvanbilimlerid@gmail.com](mailto:erciyestarimvehayvanbilimlerid@gmail.com)

<http://dergipark.gov.tr/ethabd>

**Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi**

Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science

**İmtiyaz Sahibi / Published By**

Doç. Dr. İsmail ÜLGER

**Editörler / Editors**

Doç. Dr. Adem GÜNEŞ

**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü**

Arş. Gör. İhsan Serkan VAROL

Arş. Gör. Mustafa ÖZDEMİR

**Sekretarya**

Doç. Dr. Kevser KARAMAN

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YAMAN

Arş. Gör. Ender Şahin ÇOLAK

**Teknik Destek**

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut KALİBER

**Yazışma Adresi**

Doç. Dr. İsmail ÜLGER

Erciyes Üniversitesi

Ziraat Fakültesi

38000 Talas / KAYSERİ

**Submission Address**

Assoc. Prof. Dr. İsmail ÜLGER

Erciyes University

Faculty of Agriculture

38000 Kayseri / TURKEY

## İçindekiler / Contents

|   |       |
|---|-------|
| Aksaray İlinde Koyun Yetiştiriciliğinin Yapısal Özellikleri (Araştırma Makalesi)  | 1-11  |
| Şanlıurfa Ekolojik Koşullarında Bazı Yaprak Gübresi Uygulamalarının Pamuğun ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.) Verim ve Verim Ögelerine Etkisinin Belirlenmesi (Araştırma Makalesi)                              | 12-19 |
| Çerezlik Kabak ( <i>Cucurbita pepo</i> L.) Hatlarının Düşük Sıcaklıkta Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi (Araştırma Makalesi)  | 20-25 |
| Antalya İli Kumluca İlçesi Sera İşletmelerinin İncelenerek Erzurum İli Seralarının Geliştirilme Olanaklarının Araştırılması (Araştırma Makalesi)  | 26-37 |
| How Salinity Affect Emergence of Garden Cress ( <i>Lepidium sativum</i> L.) Cultivars?  | 38-43 |
| Hatay İli Hassa İlçesinde Bulunan Bazı Yabani ( <i>Delice</i> ) Zeytin ( <i>Olea europaea</i> L. subsp. <i>oleaster</i> ) Genotiplerinin Çelikle Köklenebilme Durumlarının Araştırılması (Araştırma Makalesi) | 44-49 |
| Kayseri Ekolojik Koşullarında Macar Fiği ( <i>Vicia pannonica</i> Crantz.) + Arpa ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) Karışık Ekim Sisteminde Uygun Karışım Oranlarının Belirlenmesi (Araştırma Makalesi)            | 50-55 |
| Şeker Pancarı ( <i>Beta Vulgaris</i> ) ve Yabani Akrabalarında Genom Dizileme, Güncel Yaklaşımlar (Derleme)   | 56-61 |
| Yeni Nohut ( <i>Cicer arietinum</i> L.) Çeşitlerinin Kayseri Koşullarında Agro-morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (Araştırma Makalesi)  | 62-70 |
| Gıda Olarak Tüketilen Bazı Yeşil Otların Yem Değeri ve Anti-Metanojenik Özelliklerinin Belirlenmesi (Araştırma Makalesi)  | 71-76 |
| Şeftali Posasının Bazı Meyve Posaları ile Silolanmasının Besin Madde Kompozisyonu, Enerji Değeri ve Organik Madde Sindirilebilirliği Üzerine Etkisi (Araştırma Makalesi)                                      | 77-83 |
| Ekim Normu ve Hüyük Asit Uygulamalarının Çörekotu ( <i>Nigella sativa</i> L.) Bitkisinin Bazı Önemli Verim ve Kalite Parametrelerine Etkileri (Araştırma Makalesi)  | 84-90 |



### **Dergi Yayın Kurulu/ Editorial Board**

|                            |                                       |         |
|----------------------------|---------------------------------------|---------|
| Doç. Dr. İsmail ÜLGER      | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |
| Doç. Dr. Adem GÜNEŞ        | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |
| Prof. Dr. Aydın UZUN       | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |
| Prof. Dr. Ramazan CANHİLAL | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |
| Prof. Dr. Mehmet ARSLAN    | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |
| Prof. Dr. Ali ÜNLÜKARA     | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |
| Doç. Dr. Kevser KARAMAN    | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |
| Prof. Dr. Semih YILMAZ     | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |
| Prof. Dr. Satı UZUN        | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |
| Prof. Dr. Yusuf KONCA      | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |
| Prof. Dr. Zeki GÖKALP      | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |
| Prof. Dr. Erdal YILMAZ     | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Türkiye |

## Bilim Kurulu

|   |  |
|---|--|
| Prof. Dr. ALİ İRFAN İLBAŞ                   | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  |
| Prof. Dr. HALİT YETİŞİR                     | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  |
| Prof. Dr. DOĞAN IŞIK                        | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  |
| Prof. Dr. SİBEL SİLİCİ                      | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  |
| Prof. Dr. MUSTAFA BAŞARAN                   | Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  |
| Prof. Dr. Soner SOYLU                       | Mustafa Kemal Üniversitesi   |
| Prof. Dr. SEVGİ ÇALIŞKAN                    | Niğde Halis Demir Üniversitesi   |
| Prof. Dr. AHMET ULUDAĞ                      | Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  |
| Prof. Dr. Güngör YILMAZ                     | Yozgat Bozok Üniversitesi  |
| PD Dr. Bajram BERISHA                       | Physiology Weihenstephan, Technische<br>Universität München, Freising, Germany               |
| Prof. Asc. Skender MUJI                     | Faculty of Agriculture and Veterinary,<br>University of Prishtina, Republic of<br>Kosova     |
| Prof. Dr. Erdal YILMAZ                      | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  |
| Prof. Dr. Cevdet SAĞLAM                     | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  |
| Doç. Dr. SERKAN ŞAHAN                       | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  |
| Doç. Dr. ÇAĞRI ÖZGÜR ÖZKAN                  | Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi  |
| Prof. Dr. Mehmet Ulaş ÇINAR                 | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  |
| Doç. Dr. Tugay Ayasan                       | Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi   |
| Doç. Dr. Fatih TÖRNÜK                       | Yıldız Teknik Üniversitesi   |
| Prof. Dr. Abdollah Mohammadi<br>SANGCHESHME | University of Tehran, Department of<br>Animal Science and Poultry, College of<br>Aboureyhan, |
| Doç. Dr. Erman BEYZİ                        | Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  |
| Doç. Dr. Ali İhsan Atalay                   | Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi  |
| Dr. Öğr. Üyesi HALİL İBRAHİM ÖZTÜRK         | Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi  |
| Dr. Madalina Albu KAYA                      | Collagen Department, Leather and<br>Footwear Research Institute, Bucharest, Romania          |

## Bu Sayının Hakemleri / Referees of This Issue

|                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Merve ÇELEBİ            | Akdeniz Üniversitesi                  |
| Neslihan DORUK KAHRAMAN | Selçuk Üniversitesi                   |
| Andaç Kutay SAKA        | Ordu Üniversitesi                     |
| Ömer Faruk COŞKUN       | Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi      |
| Nuray AKBUDAK           | Uludağ Üniversitesi                   |
| Raziye KUL              | Atatürk Üniversitesi                  |
| Ertan YILDIRIM          | Atatürk Üniversitesi                  |
| Hakan ARSLAN            | Ondokuz Mayıs Üniversitesi            |
| Hakan BAŞAK             | Ahi Evran Üniversitesi                |
| Mustafa DEMİRKAYA       | Kayseri Üniversitesi                  |
| Orhan KARAKAYA          | Ordu Üniversitesi                     |
| Safder BAYAZİT          | Mustafa Kemal Üniversitesi            |
| Uğur ÖZKAN              | Ankara Üniversitesi                   |
| Berk BENLİOĞLU          | Ankara Üniversitesi                   |
| Halil İbrahim ÖZTÜRK    | Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi |
| Hamdi ÖZAKTAN           | Erciyes Üniversitesi                  |
| Cennet YAMAN            | Yozgat Bozok Üniversitesi             |
| İsa COŞKUN              | Ahi Evran Üniversitesi                |
| Selim SIRAKAYA          | Aksaray Üniversitesi                  |
| Çağrı Özgür ÖZKAN       | Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi |
| Selma BÜYÜKKILIÇ BEYZİ  | Erciyes Üniversitesi                  |
| Ali İrfan İLBAŞ         | Erciyes Üniversitesi                  |
| Yasin ÖZGEN             | Ankara Üniversitesi                   |
| Adem GÜNEŞ              | Erciyes Üniversitesi                  |



## Aksaray İlinde Koyun Yetiştiriciliğinin Yapısal Özellikleri

Araştırma Makalesi/Research Article

**Atf İçin:** Gül, S., Oflaz, N.Z., Keskin, M., ve Behrem, S. (2022). Aksaray İlinde Koyun Yetiştiriciliğinin Yapısal Özellikleri. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi 5(2):1-11

**To Cite:** Gül, S., Oflaz, N.Z., Keskin, M., ve Behrem, S. (2022). The Structural Characteristics of Sheep Farming in Aksaray Province. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 5(2):1-11

**Sabri GÜL<sup>1</sup>, Nida Zeynep OFLAZ<sup>2</sup>, Mahmut KESKİN<sup>1</sup>, Sedat BEHREM<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Hatay-Türkiye

<sup>2</sup>Ziraat Yüksek Mühendisi-İzmir

<sup>3</sup>Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi Genetik Anabilim Dalı, Aksaray-Türkiye

\*sorumlu yazar: [sabrigul@gmail.com](mailto:sabrigul@gmail.com)

Sabri GÜL, ORCID No: 0000-0001-6787-8190, Nida Zeynep OFLAZ, ORCID No: 0000-0003-0103-2613, Mahmut KESKİN, ORCID No: 0000-0002-8147-2477, Sedat BEHREM, ORCID No: 0000-0003-7351-1229

### Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 05.05.2022

Revizyon Tarihi: 13.06.2022

Kabul Tarihi: 14.06.2022

doi: 10.55257/ethabd.1112668

### Anahtar Kelimeler

Aksaray, Barınak yapısı, Koyun yetiştiriciliği, Yapısal özellik

### Keywords

Aksaray, Sheepfold structure, Sheep breeding, Structural characteristic

### Özet

Bu çalışma, Aksaray ilinde koyun yetiştiricilerinin mevcut durumunu ve sorunlarını tespit etmek, koyunculuk işletmelerinin yapısal özelliklerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada toplam 68 sorudan oluşan anket soruları koyun yetiştiricileri ile yüz yüze yapılmıştır. Elde edilen veriler frekans analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Anket sonucunda yetiştirici ailelerinin 5-7 kişilik fertlerden oluştuğu ve eğitim seviyesinin daha çok ilkokul düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Yetiştiriciler Akkaraman koyun ırkını daha çok et, süt ve yapağı amacıyla yetiştirdiklerini bildirmişlerdir. Genellikle müstakil kapalı ağıla sahip olan yetiştiriciler, hayvanlarını mera ve elden besleme şeklinde yönetmektedirler. İlde koyunların genellikle 18 aylık yaşta ilk defa çiftleştirildiği ve koç katımı için genellikle eylül ayının tercih edildiği belirlenmiştir. Üreticiler hayvanlarını elle sağmakta ve elde etmiş oldukları sütü peynire dönüştürmektedirler. Bu peynirlerin çoğunlukla perakende olarak satıldığını beyan etmişlerdir. İşletmelerde en az bir sağlık koruma programı uygulanırken, en fazla ayak-tırnak hastalığı ve yavru atma sorunlarını yaşadıklarını iletmışlerdir. Yaşadıkları en büyük sorun yem pahalılığı olan üreticiler, devletten veteriner hizmeti ve damızlık temini talep ettiklerini belirtmişlerdir.

### The Structural Characteristics of Sheep Farming in Aksaray Province

### Abstract

The purpose of this study was to determine the current status of sheep breeders in Aksaray province, as well as the structural characteristics of sheep farms. The survey questions, which were prepared for this purpose and consisted of a total of 68 questions, were directed to the farmers face to face and the answers were recorded. The obtained data was evaluated by frequency analysis. According to the results of the questionnaire, the breeders were composed of 5-7 family members, and their educational status was mostly at the primary school level. The breeders reported that they primarily raised Akkaraman breeds for meat, milk, and fleece. The breeders, who usually have closed pens, raise their sheep in the pasture and supplement feeding. It has been determined that sheep are mated for the first time at the age of 18 months in the province and September is preferred for ram joining. Milking was done by hand on the farms and turned into cheese. It has been reported that these cheeses are frequently sold at retail. They reported that while at least one health protection program was implemented in enterprises, they experienced the most toe-nail and abortion problems. The producers, whose main problem is the cost of feed, stated that they demand veterinary services and breeding stock from the government.



## 1. GİRİŞ

Türkiye’de koyun yetiştiriciliği, özel bir yere sahiptir. Koyun, verimsiz meraların, kısa boylu bitkilerin, anız alanlarının ve bitkisel üretime uygun olmayan arazilerin, et ve süt gibi gıda maddelerine, yapağı ve deri gibi yaşam malzemelerine dönüştürebilme yeteneği yüksek olan çiftlik hayvanlarından. Yanı sıra, özellikle yerli ırkların hastalıklara karşı dirençli olması, bakım ve beslemesinin kolay olması da koyunun tercih nedenleri arasında yer almaktadır. Türkiye’de koyun yetiştiriciliğinde üretim sistemleri, yetiştiriciliğin yapıldığı bölgenin coğrafi şartları, sosyo-ekonomik yapısı, koyun yetiştiricilerinin bilgisi ve tarımsal altyapıya bağlı olarak değişmektedir. Hayvancılığın yapı taşı olan bu unsurların tespiti ve bu bileşenler üzerine üretimin tesis edilmesi başarılı ve kârlı bir yetiştiricilik açısından da elzemdir.

Koyun yetiştiriciliğinin ülke ekonomisindeki yeri ve öneminin ortaya konulmasında temel üretim alanlarının iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda il bazında tarımsal altyapıların tespiti, değerlendirmelerin daha objektif yapılmasını sağlayacaktır. Ayrıca gelecek dönemlerde yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılacak yöntemlerin ve ulaşılması düşünülen hedeflerin belirlenmesi konularında temel verileri oluşturacaktır. Bu alanda farklı çalışmalar yapılmış ve yapılmaya devam edilmektedir (Gül ve ark., 2009; Behrem ve Keskin, 2013; Ceyhan ve ark., 2015; Bebek ve Keskin, 2018, Aydın ve Keskin, 2018). Bu çalışmalarda, işletmelerin mevcut altyapıları, hayvancılık faaliyetleri, çiftlikteki hayvanların genel sağlık durumları, elde edilen ürünler, bu ürünlerin değerlendirilmesi ve pazarlanması gibi unsurlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler neticesinde de genel kapsamlı sorunlar tespit edilmiş ve çözümleri önerileri getirilmiştir. Ayrıca, üreticilerin kamu kurum ve kuruluşlarından beklentileri de vurgulanmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü Aksaray, İç Anadolu Bölgesinde 799.700 ha yüzölçümü, 390.875 ha tarım arazisi ve 188.993 ha mera arazisine sahip olan bir ilimizdir. İl, ülke sıralamasında, 336.200 baş büyükbaş ile 15. sırada, 991.397 küçükbaş hayvan varlığı ile de 20. sırada bulunmaktadır. Tarımsal üretimde ülke ekonomisine katkısı ise 8.2 milyar TL ile 19. sırada yer almakta ve halkın % 80’i tarım ile uğraşmaktadır (Anonim, 2021).

Bu araştırmada, Aksaray ilindeki koyunculuk işletmelerinin mevcut durumlarının ve yetiştiricilerin üretimde yaşadıkları sorunların belirlenmesi ve bu sorunlara yönelik farklı çözümlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini, Aksaray merkez ve ilçelere bağlı yerleşim yerlerinde bulunan 155

(damızlık) koyunculuk işletmesi oluşturmuştur. Araştırmanın örnekleme, “Anakitle Oranlarına Dayalı Basit Tesadüfi Olasılık Örnekleme” yöntemiyle belirlenmiştir (Malhotra, 2004; Mutlu, 2007). İşletme sahiplerine 68 sorudan oluşan anket soruları yöneltilmiştir. Çalışmada, üreticilerin genel olarak, aile yapısı, eğitim durumu, işletme yapısı, bakım ve besleme, üretim şekli, pazarlama ve sağlık koruma konularında sorular yöneltilmiştir.

Yetiştiriciler ile yapılan anket sorularından elde edilen cevaplar, SPSS paket programı ile frekans analizi yapılarak değerlendirilmiştir (SPSS, 2012).

## 3. Bulgular ve Tartışma

Koyun yetiştiriciliği tarım sektörü içerisinde yer alan ve özellikle kırsalda yaşayan toplumların ekonomik açıdan refah düzeyini etkileyen önemli gelir kaynaklarından biridir. Eğitim seviyesi ise diğer alanlarda olduğu gibi üretimi doğrudan etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Aksaray ilinde yapılan bu anket çalışmasında yer alan üreticilerin önemli bir kısmının (%60.6) ilkököl mezunu olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Çalışmada ortaokul (%22.5) ve lise mezunlarının sayısı (%12.6), üreticilerin eğitim seviyelerinin yükseldiğinin bir işareti olmakla birlikte, ülkemizdeki zorunlu eğitim sisteminden kaynaklı bir gösterge de olabilir. Zira mevcut eğitim sisteminde tüm bireylerin liseyi bitirmeleri öngörülmektedir.

**Çizelge 1.** İşletmelerdeki eğitim seviyeleri ve aile fert sayıları

| Eğitim seviyesi | n   | %     | Aile fert sayısı | n   | %     |
|-----------------|-----|-------|------------------|-----|-------|
| İlkokul         | 94  | 60.65 | 2-4              | 52  | 33.50 |
| Ortaokul        | 34  | 21.94 | 5-7              | 84  | 54.30 |
| Lise            | 19  | 12.26 | 8-10             | 16  | 10.30 |
| Ön lisans       | 3   | 1.93  | 11 ve üzeri      | 1   | 0.60  |
| Lisans          | 1   | 0.64  | Cevapsız         | 2   | 1.30  |
| Cevapsız        | 4   | 2.58  |                  |     |       |
| Toplam          | 155 | 100   | Toplam           | 155 | 100   |

Türkiye’de hayvancılık genellikle aile işletmeciliği tarzında yapılmaktadır. İşletmelerde ihtiyaç duyulan işgücü aile fertleri arasından karşılanmaktadır. Bu çalışmada koyun yetiştiricilerinin genellikle 5-7 kişilik ailelerden (%54.3) oluştuğu, bunu %33.5’lik pay ile 2-4 kişilik bireylerin oluşturduğu işletmeler izlemiştir (Çizelge 1). Aile fert sayısına göre Aksaray ilinde koyun yetiştiricilerinin işgücünü genellikle kendi ailelerinden karşıladığı söylenebilir.

Ülkemizde kırsalda hayvancılık yapan yetiştiricilerin önemli bir seviyesinde eğitim seviyesi düşük düzeydedir. Ceyhan ve ark. (2015) Niğde ilinde, Behrem ve Keskin (2013) Kilis ilinde yürütmüş oldukları çalışmaları, küçükbaş hayvan

yetiştiricilerinin genellikle ilkököl mezunu yetiştiricilerden oluştuğunu bildirmişlerdir. İşletmede çalışan birey sayılarını, Gül ve Örnek (2018), Gaziantep ilinde 5-7 kişilik (%57.6), Özsayın ve Everest (2019), Konya ilinde 4-6 kişi (%46.4) arasında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmadaki bulgular diğer araştırmacıların bildirişi ile benzer olmuştur.

Kırsalda yaşayan aileler, bitkisel ve hayvansal üretimi ayrı ayrı yapabildikleri gibi bir arada da yapabilmektedirler. Aksaray ilinde koyun yetiştiricilerinin %77'si bitkisel ve hayvansal üretimi bir arada yaparken, %23'ünün sadece hayvansal üretim yaptıkları tespit edilmiştir.

Çalışmada koyun yetiştiricilerine hangi ırkları yetiştirdikleri sorulduğunda, 155 yetiştirici içerisinde 7 yetiştirici Merinos, 4 yetiştirici Akkaraman ve Merinos, 144 yetiştirici ise yalnız Akkaraman ırkı koyun yetiştirdiğini bildirmiştir. Bunun yanı sıra bazı işletmelerde az sayıda İvesi (15 baş), Ile de France (13 baş) ve Romanov (6 baş) ırkı koyunların da bulunduğu belirtilmiştir.

Ceyhan ve ark. (2015) Niğde ilinde yürütmüş olduğu çalışmada, ankete katılan yetiştiricilerin %99'unun Akkaraman, %1'inin ise Merinos melezi koyun yetiştirdiklerini bildirmiştir. Bilginturan ve Ayhan (2009), Burdur yöresinde Akkaraman, Sakız, İvesi, Merinos, Kıvırcık ırklarının saf ve melez şeklinde yetiştirildiğini bildirmişlerdir. Akkaraman ve bu ırkın Merinos melezleri İç Anadolu bölgesinin hâkim ırkları arasında yer almaktadır. Bu bilgilerin mevcut çalışmada elde edilen ırk tercihiye yönelik sonuçlar ile uyumlu olduğu görülmektedir. Yetiştiricilerin ırk tercihlerinde beklenen verim seviyesi, üretim koşullarına uyum özellikle etkili olmaktadır (Çizelge 2). İşletmelerde işletmelerin %70.6'sı 100 baş ve üzeri, %29.03'ü 200 baş ve üzeri ve %27.10'u ise 101-150 baş koyuna sahiptir. Bu durum yetiştiriciliğin aile bireylerinin iş gücü ile ve yarı ekstansif sistemle yapılmasının da bir yansımasıdır.

**Çizelge 2.** Koyun yetiştiricilerinin ırk tercih nedenleri ve koyun sayıları (baş)

| Tercihler                  | n   | %    | Koyun sayıları | n   | %     |
|----------------------------|-----|------|----------------|-----|-------|
| Yüksek verim               | 29  | 18.7 | 1-50           | 12  | 7.74  |
| Ürün satışı kolay          | 19  | 12.3 | 51-100         | 14  | 9.03  |
| Adaptasyon                 | 43  | 27.7 | 101-150        | 42  | 27.10 |
| Alışkanlık                 | 10  | 6.4  | 151-200        | 22  | 14.20 |
| Yüksek verim ve Adaptasyon | 46  | 29.7 | 200 ve üzeri   | 45  | 29.03 |
| Cevapsız                   | 8   | 5.2  | Cevapsız       | 20  | 12.90 |
| Toplam                     | 155 | 100  | Toplam         | 155 | 100   |

Türkiye'de koyun yetiştiriciliği bölgelere göre değişim göstermekle birlikte, Ceyhan ve ark. (2015),

Bebek ve Keskin (2018) ve Aydın ve Keskin (2018) koyun ırkı tercihlerinin coğrafyaya göre değişebildiğini bildirmişlerdir. Özsayın ve Everest (2019) Gökçeada'da koyun yetiştiricilerinin %16.8'inin 20 baş ve altı, %32.8'inin 21-50 baş, %50.4'ünün 50 baş ve üzeri koyuna sahip olduğunu bildirmiştir.

Çalışmada koyun yetiştiricilerinin bir kısmının sürülerinde keçi de bulundurdıkları, bu yetiştiricilerin genellikle Kıl keçisi (38 kişi) olmak üzere Malta (9 kişi), Kilis (4 kişi), Şam ve Saanen (1'er kişi) keçilerini tercih ettikleri belirlenmiştir. Çalışmada yer alan yetiştiricilerin koyunculuk deneyimleri 5 yıl ile 76 yıl arasında değişmekle birlikte ortalama 22 yıldır. Koyunculuk ülkemizde babadan oğula devam eden bir üretim sistemi ile yapılmaktadır ve Ceyhan ve ark. (2015) Niğde ilinde yürüttükleri çalışmalarında ortalama deneyimlerini 25.7 yıl, Bakır ve Mikail (2019) ise Siirt ilinde bu süreyi ortalama 22.6 yıl (11 - 41 yıl) olarak bildirmiştir.

Anket sonuçlarına göre; Aksaray ilinde genellikle et ve süt için koyun yetiştiriciliği yapılmaktadır (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Üreticilerin koyun yetiştiriciliğinde temel amacı

| Amaç              | n   | %    |
|-------------------|-----|------|
| Et                | 20  | 12.9 |
| Süt               | 7   | 4.5  |
| Et ve süt         | 54  | 34.8 |
| Et, süt ve yapağı | 74  | 47.8 |
| Toplam            | 155 | 100  |

Türkiye genelinde olduğu gibi bölgede de yapağının kullanım alanlarının giderek azalması nedeni ile yapağı üretim amaçları arasında düşük bir paya sahiptir. Değişik araştırmacılar tarafından Türkiye'nin farklı şehirlerinde yapılan çalışmalarda da koyun yetiştiricilerinin et yada süt üretimi için hayvancılık yaptıklarını, yapağının günümüzde üretim amaçları içerisinde kısmen yer aldığını ifade etmişlerdir (Gül ve ark., 2009; Gül ve Örnek, 2018; Karagöl ve Keskin, 2018).

Aksaray koyun yetiştiricilerinin çoğunlukla müstakil ve kapalı bir ağılları tercih ettikleri belirlenmiştir (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Koyun yetiştiricilerinin barınak tipi

| Barınak                          | Müstakil    | Ev altı     | Baraka/Çadır |
|----------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| Kapalı                           | 71 (%45.80) | 24 (%15.50) | 1 (%0.65)    |
| Yarı açık ağıl                   | 9 (%5.80)   | 2 (%1.29)   | 1 (%0.65)    |
| Yazları açık kışları kapalı ağıl | 32 (%20.65) | 7 (%4.52)   | 8 (%5.20)    |

Behrem ve Keskin (2013), Kilis ilinde küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin %95.8'inin yazları açık kışları kapalı ağıl, %2.8'inin kapalı ağıl, %1.4'ünün yarı açık

ağıl, Kızıloğlu ve Karakaya (2014) Bingöl ilindeki küçükbaş hayvan barınaklarının %86.6'sının kapalı ağıl, Elmaz ve ark. (2014), Burdur koyun işletmelerinin %84.4'ünün yarı açık ağıl tipinde olduğunu bildirmişlerdir. Ağıl kullanım tercihi geleneksel kültür, coğrafya, ekonomik durum, iklim gibi faktörlerin etkisinde bulunmaktadır. Zira günümüzde hayvan barınakları geleneksel olarak inşa edilmekte ve hayvanların kış döneminde üşüdüğü düşünülerek kapalı ağıllar tercih edilmektedir. Bunun yanı sıra güvenlik de ön planda tutulmaktadır. Elde etmiş olduğumuz bulgular ile araştırmacıların bildirişleri arasındaki farklılıkların, bu unsurlardan kaynaklandığı söylenebilir. Ağıl yapı malzemesi olarak yetiştiriciler, genellikle briket (%72.3) ve taş (%18.1) kullandıklarını söylemişlerdir. Bunun yanı sıra kerpiç (%7.1) ve tahta/tenekenin de (%0.60) kullanıldığı tespit edilmiştir. Üç yetiştirici (%1.9) bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Paksoy ve ark. (2006), Kahramanmaraş ilinde ağılların %40'ında briket, %43'ünde taş, %10'unda tuğla, %7'sinde ahşap kullanıldığını, Araç ve Daşkiran (2010), Diyarbakır'da hayvancılık işletmelerinde ağılların %64'nun taş, % 36'sının ise briketten yapıldığını, Arıtunca ve Karabacak (2019), Konya ilinde ağılların taş-briket (%66.3), kerpiç (%21.7) ve betonarme (%7.2) ve çadırdan (%4.8) oluştuğunu, son yıllarda ise betonarme yapıların görüldüğünü belirtmişlerdir. Hayvansal üretim amacıyla inşa edilen yapılarda kullanılan malzemeler, bu çalışmada belirlenen yapı malzemeleriyle benzerlik içerisindedir. Kullanım farklılıklarının yapıların inşa sürelerinden, işletmenin konumundan, iklim koşullarından ve ekonomik nedenlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Ağıl taban malzemesi ve altlık kullanımına dair alınan yanıtlar Çizelge 5'de verilmiştir. Buna göre ağıl tabanının genellikle toprak olduğu ve altlık malzemesi olarak genellikle saman (%31.61) ve kuru gübrenin (%36.77) tercih edildiği görülmektedir.

Normal dönemlerde ağıl içerisindeki gübreleri düzenli olarak dışarı atan üreticiler, ekim ayından itibaren bu gübreyi ağılda biriktirip kalın bir zemin oluşturmaktadırlar. Herhangi bir altlık kullanmadığını ifade eden yetiştiricilerin bu tamamının ağılları toprak zemindir ve kış aylarında gübre temizliği yapmadan ağıl içerisinde kuru ortam sağlayarak hayvancılık yaptıkları gözlemlenmiştir.

**Çizelge 5.** Ağıl taban malzemesi ve altlık çeşidi (kişi sayısı)

| Yapı malzemesi | Talaş          | Saman           | Kuru gübre      | Kullanılmıy orum |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Beton          | 4<br>(% 2.58)  | 2<br>(% 1.30)   | 2<br>(% 1.30)   | ---              |
| Toprak         | 10<br>(% 6.45) | 49<br>(% 31.61) | 57<br>(% 36.77) | 24<br>(% 15.48)  |
| Taş            | ---            | 7<br>(% 4.51)   | ---             | ---              |

Yetiştiricilere koyunları besleme şekli sorusu yöneltilmiş ve alınan cevaplara göre genellikle yarı ekstansif yetiştirme şeklinde (%94.20) bir yetiştiricilik yaptıkları belirlenmiştir (Çizelge 6).

**Çizelge 6.** Koyun işletmelerinde üretim sistemi

| Besleme şekli  | n   | %     | Kaba yeme ilave kesif yem kullanımı |          |
|----------------|-----|-------|-------------------------------------|----------|
|                |     |       | n                                   | %        |
| Ekstansif      | 8   | 5.20  | Veriyorum                           | 98 63.2  |
| Yarı ekstansif | 146 | 94.20 | Vermiyorum                          | 54 34.80 |
| Entansif       | 1   | 0.60  | Cevapsız                            | 3 2      |
| Toplam         | 155 | 100.0 | Toplam                              | 155 100  |

Koyun yetiştiricilerinin üretim sistemi yarı ekstansif olmakla beraber, 8 yetiştiricinin sadece ekstansif, 1 yetiştiricinin ise entansif yetiştiricilik yaptığı tespit edilmiştir. Koyunlarına ayrıca kesif/karma yem veren yetiştiricilerin oranı %63.2 (98 kişi) vermeyenlerin oranı ise %34.8 (54 kişi) iken, bu soruyu 3 yetiştirici cevapsız bırakmıştır. Gül ve Örnek (2018), koyun yetiştiricilerinin %82.3'ünün koyunlarını mera ve elden, Aydın ve Keskin (2018), Muğla ilinde koyun yetiştiricilerinin %94'ünün mera ve elden, %4'ünün mera, %2'sinin ise entansif besleme yaptıklarını bildirmişlerdir. Arıtunca ve Karabacak (2020), yetiştiricilerin kullanmış oldukları mera kaynaklarını köy merası (%49.4), hazine arazisi (%26.5) ve anız (%9.6) olarak bildirmişlerdir.

Koyun yetiştiriciliğinde üretim şekli birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Bunların başında ise üretim maliyetleri gelmekte ve en büyük girdiyi yem oluşturmaktadır. Bunu azaltmak adına meralar yoğun olarak tercih edilmektedir. Meraların kısıtlı, zayıf olduğu durumlarda ise ek yemlemeye başvurulmaktadır. Diğer araştırmacıların koyun üreticilerinden elde etmiş oldukları üretim şekli işletmelerdeki oranların fazlalığı bakımından bu çalışma ile benzerlik içerisindedir.

Hayvanlarına kesif/karma yem veren yetiştiricilerin %14.8'i yemi yem bayisinden aldığını belirtirken, %18.7'si kendisinin hazırladığını, %29.7'sinin ise her iki yolla temin ettiklerini bildirmişlerdir. Gül ve Örnek (2018) Gaziantep ilinde yürütmüş olduğu çalışmaya katılan koyun yetiştiricilerinin %63.6'sının kesif yem verdiğini, %36.4'ünün vermediğini, yem veren üreticilerin ise %58.9'u yemi yemciden hazır alırken, %32.1'i kendilerinin hazırladıklarını, Behrem ve Keskin (2013), Kilis ilinde küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin %59.9'unun hayvanlarına kesif yem verdiğini, %39.4'ü vermediklerini, yem veren üreticilerin %81.2'sinin yemi hazır aldığını, %18.8'inin yemi yem hammaddeleri ile kendilerinin hazırladıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacıların bildirişleri ile bulgularımız arasındaki farklılık meraların durumu, bölgelerin coğrafi konumu, mera imkânları gibi

etkenlerden kaynaklandığı ifade edilebilir. Özellikle kırsal alanlarda meraların son dönemlerde elden çıkarılması (imara açılması, maden şirketlerine verilmesi, taş ocaklarına kiralanması), düzensiz otlatmadan dolayı zayıf kalması gibi nedenlerden dolayı ek yemleme ihtiyacı doğabilmektedir.

Koyun yetiştiricilerine orman içi veya kenarlarında otlatma esnasında herhangi bir sorun ya da engelleme olup olmadığı sorusu yöneltildiğinde, %66.5'i herhangi bir sorun yaşamadıklarını, %20'sinin ise ormanda otlatmaya izin verilmediğini, zaman zaman cezalar yazıldığını söylemişlerdir. Üreticilerin 21'i bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

Koyun yetiştiricileri, karma yem olarak arpa, buğday, pamuk tohumu küspesi, kepek, mısır ve çavdar yem hammaddelerinden birini veya birkaçını kullandıklarını kaba yem kaynağı olarak da genellikle yonca, buğday samanı ve mısır silajı verdiklerini beyan etmişlerdir. Ankete katılan yetiştiricilere mera imkânları sorulduğunda %51.6'sı (80 kişi) mera imkânının olduğunu, %15.5'i ise olmadığını bildirmiştir. Ceyhan ve ark (2015), Niğde ilinde koyunların beslemesinde genellikle arpa kullanılırken, pancar posası, buğday, patates, fabrika yemi, kepek, silaj, kuru ot ve buğday samanının da kullanıldığını tespit etmiştir.

Koyun yetiştiricilerinin %53.5'i yem bitkisi ürettiğini, %41.9'u ise üretmediğini ifade ederken, 7 yetiştirici bu soruya yanıt vermemiştir. Yem bitkisi üretimi amacıyla yonca, fiğ, mısır, yulaf, çavdar ve arpa ekildiği tespit edilmiştir. Şimşek (2019) Kırşehir ilinde yürütmüş oldukları çalışmalarında koyun üreticilerinin genellikle yem kaynağı olarak, arpa yetiştirdiklerini, bunun yanı sıra, fiğ, korunga, çavdar, yulaf, buğday üretimi de yaptıklarını belirtmiştir. Elde etmiş olduğumuz bulgular yakın çevrede yapılan araştırmaları ile de benzerlik içerisindedir (Ceyhan ve ark., 2015; Hozman ve Akçay, 2016).

Aksaray ilinde üreticilerin %37.4'ü kayıt tuttuklarını, %28.4'ünün ise herhangi bir kayıt tutmadıklarını belirtmişlerdir. Kayıt tutanların %30.3'ü sadece doğum, %3.9'u sadece süt, %2.6'sı ise doğum ve süt verim kayıtlarını tuttuklarını söylemişlerdir. Koyun yetiştiricilerinin ortalama işletmelerinde kayıt tutma süresi ortalama 8 yıl olarak belirlenmiştir.

Aksaray ilimizde koyun yetiştiricilerimizin koç katımını serbest aşım şeklinde uyguladığı belirlenmiştir. Özyürek ve ark. (2018) Erzincan ilinde yetiştiricilerin %93'ünün serbest koç katımı yaptıklarını, Özsayın ve Everest (2019) Gökçeada'da üreticilerin %77.6'sının koyunlarına serbest aşım yönetimini uyguladıklarını belirtmişlerdir.

Üreticilere koç katım zamanında bir kayma olup olmadığı sorulmuş ve üreticilerimizin %33.5'i (52 kişi) 30 ile 90 gün arasında geriye doğru bir kayma olduğunu, %2.6'sının (97 kişi) ise herhangi bir değişiklik olmadığını belirtmiştir. Koç katım zamanında geriye gitmenin mevsimlerin etkisi olabileceği gibi, erken ürün alabilmek amacıyla da

yapılmış olabilir. Sürüsünde her yıl koçları değiştiren yetiştiricilerin oranı %21.3 olarak belirlenmiştir. Üreticilerin %76.1'i ise 2-4 yıl aralığında koç değişimi yaptıklarını bildirmişlerdir. Tüfekçi (2020), çalışmasında incelemiş olduğu işletmelerde küçükbaş hayvanların damızlıkta kullanma süresinin erkeklerde 2-3 yıl olarak tespit etmiştir.

Yetiştiriciler sürülerinde kullanacakları damızlık koçları farklı kaynaklardan temin ettiklerini söylemişlerdir (Çizelge 7). Yetiştiriciler damızlık temininde en fazla başvurdukları kaynak Damızlık Birlikleri (%37.40) olmuştur.

Koç ihtiyacını kendi işletmesinden (%20.00) ve başka işletmelerden (%20.60) temin edenler birbirlerine yakın bulunmuştur. Bunların dışında üreticilerin %2.60'ı (4 kişi) damızlık temininde Ceylanpınar Tarım İşletmesinden ve pazardan sağladıklarını belirtmişlerdir.

**Çizelge 7.** Damızlık temini için başvurulan kaynaklar

| Damızlık kaynağı                       | n   | %     |
|--|-----|-------|
| Kendi işletmesi                        | 31  | 20.00 |
| Diğer sürüler                          | 32  | 20.60 |
| Damızlık birlikleri                    | 58  | 37.40 |
| Kendi işletmesi ve başka sürüler       | 10  | 6.50  |
| Kendi işletmesi ve damızlık birlikleri | 5   | 3.20  |
| Başka sürüler ve damızlık birlikleri   | 10  | 6.50  |
| Diğer                                  | 4   | 2.60  |
| Cevapsız                               | 5   | 3.20  |
| Toplam                                 | 155 | 100   |

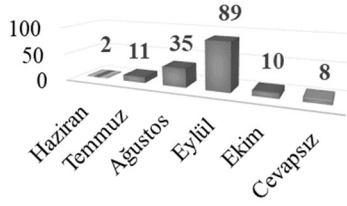
Elmaz ve ark. (2014) işletmelerin %10'u damızlık koç ihtiyacını başka sürülerden karşılarken, %90'ı kendi sürüsünden karşıladığını, Şahinli (2014) aşım döneminde başka işletmelerden koç alanların oranını %52 iken kendi sürüsünden kullananların oranını ise %48'i olarak belirtmişlerdir.

Koç katımı döneminde üreticilerin %23.9'u ek yemleme yapmadığını %46.5'i ise ek yemleme yaptığını söylemiştir. Ankete katılan koyun yetiştiricilerinin 46'sı bu soruya yanıt vermemiştir. Ortalama ek yemleme süresi 46.9 gün (10-90 gün aralığında), verilen yem ise 500-750 g olarak hesaplanmıştır. Koyun yetiştiricilerinin %83.2'si (129 kişi) koç katımından önce koçlarını ayırdıklarını, %15.5i (24 kişi) ise koçları sürekli sürü içerisinde tuttuklarını beyan etmişlerdir. Yetiştiricilerden alınan cevaplara istinaden hesaplanan çiftleştirme öncesi koç ayırma süresi ise ortalama 126 gün (40 gün - 210 gün aralığında) olarak hesaplanmıştır. Tüfekçi (2020), yürütmüş olduğu çalışmada koyun yetiştiricilerinin %61.5'i koçların yalnızca aşım mevsiminde sürüde bırakıldığını, Ceyhan ve ark. (2015), koyun yetiştiricilerinin %30.2'si koçu yıl boyu, %69.8'i ise



sadece aşım döneminde sürü içerisinde tuttuklarını belirtmişlerdir.

Koyun yetiştiricilerinin koç katım ayları Şekil 1’de verilmiştir.

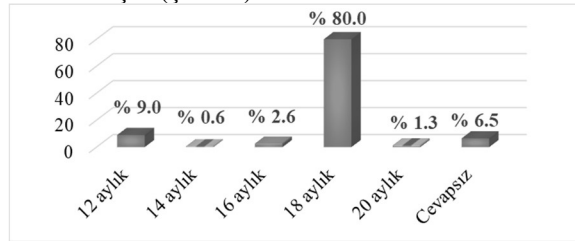


Şekil 1. Koç katım dönemleri (işletme sayısı)

Koyun yetiştiricileri, koç katım zamanı olarak, genellikle eylül ayını (89 yetiştirici) tercih ederken, 35 yetiştirici de buna yakın olarak ağustos ayında koç katımı yaptıklarını belirtmişlerdir. Koyunlarda kızgınlık fotoperyoda bağlı değişebilmektedir. Aksaray ilindeki koyun yetiştiricilerinin de koç katımında günlerin kısaldığı dönemi tercih ettikleri söylenebilir.

Akça ve Bingöl (2020), Diyarbakır ilinde koç katım zamanını haziran- ağustos ayları arasında gerçekleştirdiğini, Gül ve Örnek (2018), Gaziantep ilinde koç katımının nisan-ekim ayları arasında yapıldığını bildirmişlerdir. Koç katım zamanı için Araştırmacıların bildirdikleri ile mevcut çalışmadaki farklılıklar bölge ve özellikle ırk farklılığından kaynaklanmış olabilir. Zira İvesi koyunlarında çiftleşme mevsimi daha uzun süre bildirilmiştir (Özcan, 1989). Bu çalışmadan elde edilen bulgular, çalışmanın yürütüldüğü bölgedeki çalışmalar (Ceyhan ve ark., 2015) ile benzerlik göstermektedir.

Aksaray ilinde koyunlarda ilk defa çiftleşme yaşı çoğunlukla 18 aylık dönem olarak (%80-124 kişi) belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. İlk defa çiftleşme yaşı

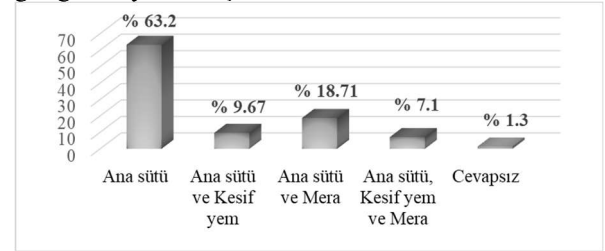
Koyun yetiştiricileri, sürülerinde damızlık olarak ayırdıkları dişileri, 12 aylık (%9) ya da 20 aylık yaşta (%1.3) ilk defa koç katımında kullandıklarını söylemişlerdir. Ceyhan ve ark (2015) damızlıkta kullanma yaşını erkeklerde 18.2 ay, dişilerde ise 17.8 ay olarak tespit etmiştir. Koyunlarda ilk defa çiftleşme yaşı olarak dikkat edilmesi gereken en önemli husus ilk defa çiftleşecek hayvanın, ergin canlı ağırlığının yaklaşık %50-70’ine ulaşmış olmasıdır. Bu çalışmada, canlı ağırlık bilgisi sorulmamıştır. Fakat 18 aylık yaşın, ırk özellikleri ve mevsime bağlılık nedeniyle 1

yıllık bekleme süresi nedeniyle, normal bir süre olduğu söylenebilir.

Koyunlarda gebelik döneminde ek yemleme yapan üreticilerin oranı %60.6 (94 kişi), vermeyenlerin oranı ise %33.5 (52 kişi) olarak tespit edilmiştir. Verilen yemin çeşidi ve miktarı sorulduğunda ise ortalama 967.40 g kesif yem, 708.50 g kaba yem olarak bildirilmiştir.

Çalışmaya katılan yetiştiricilere kuzularda çift cinsiyet görülme oranı sorulmuş ve doğan kuzuların %20’sinde hermafrodit olduğu tespit edilmiştir. Bu durum sürülerde akrabalı yetiştirmeye bağlı olarak homozigotlaşmanın arttığına bir göstergesi olabilir (Kaygısız ve Vanlı, 1995). Zira bu oran, damızlık ihtiyacını kendi işletmesinden sağlayan yetiştiricilerin oranı ile aynıdır.

Yavrularda emiştirme süresi ortalama 87.63 gün (25-180 gün aralığında) olarak hesaplanmıştır. Emiştirme yetiştiriciler büyük bir kısmı koyunlarına ek yemleme yaparken (%96.1), 6 yetiştirici bu soruya yanıt vermemiştir. Ceyhan ve ark. (2015), kuzularda emiştirme süresini 2-6 ay, Gül ve Örnek (2018) ise bu süreyi 3-4 ay aralığında bildirmiştir. Kuzu büyütme yöntemleri işletmelerde farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 3). Şekil 3’ten de görüleceği üzere, yetiştiricilerin önemli bir kısmı kuzularını sadece ana sütü ile büyütürken (%63.2), %9.67’si ana sütüne ilaveten ek yemleme yaptığını belirtmiş, %18.71’i ise kuzuların ana sütü alırken meraya da gittiğini beyan etmişlerdir.



Şekil 3. Kuzu büyütme yöntemleri

Çalışmada ana sütünün kuzular için en önemli besin kaynağı olduğu, ihtiyaç duyulan durumlarda ise kesif yem ya da mera ile takviye edildiği şeklinde yorumlanabilir. Ceyhan ve ark. (2015), emiştirme döneminde koyun yetiştiricilerinin %74.79’unun kuzularda ek yemleme yaptığını, Behrem ve Keskin (2013), yavruların emişme döneminde üreticilerin %54.2’si ana sütüne ilaveten ek yemleme yaparken, %45.1’inin herhangi bir ek besleme yapmadıklarını, bildirmişlerdir.

Çizelge 8. Kuzulara verilen ek yem çeşitleri

| Kuzu ek yem çeşitleri          | n  | %     |
|--------------------------------|----|-------|
| Kesif yem                      | 68 | 43.90 |
| Kuru ot                        | 50 | 32.30 |
| Kuzu büyütme yemi              | 8  | 5.20  |
| Kesim yem ve kuru ot           | 21 | 13.50 |
| Kesif yem ve kuzu büyütme yemi | 2  | 1.30  |

|                              |            |            |
|------------------------------|------------|------------|
| Kuru ot ve kuzu büyütme yemi | 1          | 0.60       |
| Cevapsız                     | 5          | 3.20       |
| <b>Toplam</b>                | <b>155</b> | <b>100</b> |

Ek yemleme yapan yetiştiricilerin vermiş oldukları yem çeşitleri Çizelge 8’de sunulmuştur.

Koyun yetiştiricilerinin %43.90’ı kuzulara annelerinin de yediği kesif yemi, %32.30’u sadece kuru ot, %5.20’si ise kuzu büyütme yemi verdiklerini belirtmişlerdir. Bu tablo, koyun yetiştiricilerinin bilinçli bir kuzu besleme programı uyguladıklarının göstergesi olarak kabul edilebilir.

Üreticilerin %38.7’si emiştirme döneminde sağım yaptıklarını, %58.1’si sağım yapmadıklarını söylemiştir. Sağım genel olarak elle yapılırken (%87.1 - 135 kişi), 8 yetiştirici makine ile sağım yaptığını ifade etmiş, 12 kişi ise bu soruya yanıt vermemiştir.

Koyunlarda ortalama sağım süresi a 129 yetiştiriciden alınan yanıt istinaden 87.63 gün (30-180 gün) olarak hesaplanmıştır. Yetiştiricilerden alınan bilgilere göre sağım döneminde ortalama 64 kg süt elde edildiği (günlük 300 g - 1000 g aralığında) hesaplanmıştır.

Ceyhan ve ark (2015), yürüttüğü çalışmasında koyunlarda sağımın elle yapıldığını ve ortalama süt verimini 32.0 kg, Gül ve Örnek (2018) koyun işletmelerinde sağımın ortalama 97.4 gün sağıldığını ve 80 yetiştiricinin sağımı elle 4 kişinin ise makine ile sağım yaptığı belirlenmiştir. Koyun yetiştiricilerinin koyunlardan elde ettikleri sütleri farklı şekilde değerlendirdikleri tespit edilmiştir (Çizelge 9). Üreticiler, koyun sütünü genellikle peynir olarak (%60.60) değerlendirdiklerini söylerken, işlemeden ya da yoğurt ve tereyağı gibi ürünlere işleyerek de sattıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 9. Sütü değerlendirme yöntemleri

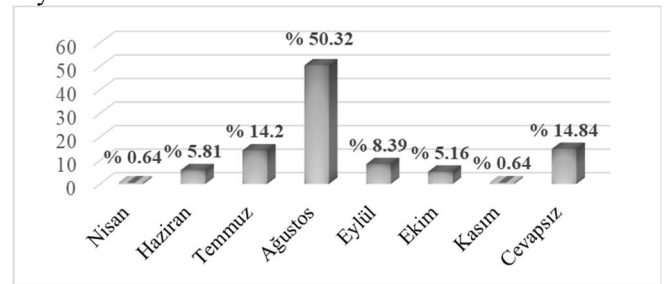
| Değerlendirme metodu       | n          | %          | Pazarlama yeri      | n          | %          |
|----------------------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|
| Çiğ süt                    | 7          | 4.51       | Perakende olarak    | 111        | 71.60      |
| Peynir                     | 94         | 60.60      | Mandıraya pazarlama | 1          | 0.64       |
| Yoğurt                     | 6          | 3.90       | Özel kuruluşlara    | 22         | 14.19      |
| Çiğ süt ve Peynir          | 3          | 1.93       | Cevapsız            | 21         | 13.54      |
| Peynir ve Yoğurt           | 16         | 10.32      |                     |            |            |
| Peynir ve Tereyağı         | 2          | 1.29       |                     |            |            |
| Çiğ süt, Peynir ve Yoğurt  | 8          | 5.17       |                     |            |            |
| Peynir, Yoğurt ve Tereyağı | 6          | 3.90       |                     |            |            |
| Cevapsız                   | 13         | 8.38       |                     |            |            |
| <b>Toplam</b>              | <b>155</b> | <b>100</b> | <b>Toplam</b>       | <b>155</b> | <b>100</b> |

Yetiştiriciler koyunlardan elde etmiş oldukları süt ve süt ürünlerini genellikle perakende olarak (%70.32) pazarladıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 9). Bunun yanı sıra özel kuruluşlara (market, restoran vb.) pazarlayanların oranı %14.19 olarak belirlenirken, 1 yetiştirici ürününü mandıraya, 2 yetiştirici ise semt pazarlarında sattıklarını söylemişlerdir.

Dellal ve ark. (2002) GAP bölgesinde koyun işletmelerinde elde edilen sütün %82.9’unun peynire işlendiğini, Ceyhan ve ark. (2015) koyunculuk işletmelerinde üreticilerin %55.2 sütünü genellikle peynire işlendiğini, bunun yanı sıra yoğurt yapımında da kullanıldığını, Gül ve Örnek (2018), koyun yetiştiricilerinin %50.5’i elde etmiş oldukları sütü peynire dönüştürdükleri aynı zamanda çiğ süt ve yoğurt olarak pazarladıklarını belirtmişlerdir. Ürün çeşidi bazında araştırmacıların bildirişleri ile elde etmiş olduğumuz sonuçlar benzerlik içerisindedir (Dönmez, 2008; Arıtunca ve Karabacak., 2020). Aksaray ilinde farklı olarak tereyağı üretimi söz konusudur. Ürünün isteğe bağlı ve değer fiyatına satılabilmesi sütün bu ürüne işlenmesi için bir gerekçe olarak düşünülebilir.

Aksaray ilinde ankete katılan yetiştiriciler, koyunları daha çok Ağustos ayında (%50.32) kuruya çıkarttıklarını belirtirken, hayvanlarını Temmuz ayında çıkarmanın oranı %14.2, Eylül ayını seçenlerin oranı ise %8.39 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada 1’er üretici, Nisan ve Kasım aylarında kuruya çıkarma yaptıklarını söylemişlerdir (Şekil 4).

Ceyhan ve ark. (2015) Niğde ilinde çalışmaya katılan koyun işletmelerinde kuruya çıkarma zamanını Ağustos (%66.3), Temmuz (%9.6) ve Eylül (%20.5) ayları olarak tespit etmiştir. En fazla kuruya çıkma dönemi bakımından bu çalışmadan elde etmiş olduğumuz sonuç ile araştırmacının bildirişi uyum içerisinde olup farklılıklar üreticilerin üretim amacına (Et, süt, yapağı) bağlı olarak değişebileceği söylenebilir.



Şekil 4. Koyunlarda kuruya çıkma dönemi

Ankete katılan yetiştiricilerin %24.5’i doğan yavrualarda göbek bakımı yaptıklarını %70.3’ü ise yapmadıklarını ifade etmişlerdir. Sekiz yetiştirici (%5.2) ise bu soruyu yanıtı bırakmıştır. Gül ve Örnek (2018), çalışmaya katılan 92 yetiştiriciden 40 yetiştiricinin göbek bakımı yaptığını, 48 yetiştiricinin yapmadığını, Bebek ve Keskin (2018), yetiştiricilerin %80’inin göbek bakımı yapmadığını, %20’sinin ise yaptığını bildirmişlerdir.

Ankete katılan yetiştiricilerin %24.5'i doğan yavruarda göbek bakımı yaptıklarını %70.3'ü ise yapmadıklarını ifade etmişlerdir. Sekiz yetiştirici (%5.2) ise bu soruyu yanıtızsız bırakmıştır. Gül ve Örnek (2018), çalışmaya katılan 92 yetiştiriciden 40 yetiştiricinin göbek bakımı yaptığını, 48 yetiştiricinin yapmadığını, Bebek ve Keskin (2018), yetiştiricilerin %80'inin göbek bakımı yapmadığını, % 20'sinin ise yaptığını bildirmişlerdir.

Koyun yetiştiricilerinin tamamı bir sağlık koruma programı uyguladıklarını bildirmişlerdir. Koyun üreticilerinin hastalıklara karşı başvurdukları yöntemler Çizelge 10'da verilmiştir. Bu tabloya göre üreticilerin en çok uyguladığı sağlık koruma yöntemleri arasında iç-dış parazit mücadelesi (%43.22) geldiği görülmektedir.

Koyun yetiştiricileri ihtiyaç halinde veteriner hekime başvurabildikleri gibi (%5.17), işletmenin durumuna göre İç-dış parazit mücadelesi, vitamin mineral takviyesi ve veteriner çağırma gibi tabloda belirtilen yöntemleri de farklı şekillerde uyguladıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 10. Koyunlarda sağlık koruma yöntemleri

| Yöntemler   | n   | %     |
|---|-----|-------|
| İç-dış parazit mücadelesi   | 67  | 43.22 |
| İhtiyaç halinde veteriner çağırma   | 8   | 5.17  |
| İç-dış parazit mücadelesi ve Vitamin mineral takviyesi                    | 19  | 12.26 |
| İç-dış parazit mücadelesi ve veteriner çağırma                            | 17  | 10.96 |
| İç-dış parazit mücadelesi, Vitamin mineral takviyesi ve veteriner çağırma | 43  | 27.74 |
| Cevapsız  | 1   | 0.65  |
| Toplam  | 155 | 100   |

Özyürek ve ark. (2018), Erzincan ilinde koyun yetiştiricilerinin %93'ü iç-dış parazit mücadelesi yaptığını %7'sinin herhangi bir iç-dış parazit mücadelesi yapmadığını tespit etmiştir.

Yıl içerisinde koyun çiftliklerinde uygulanan aşılarla ait bilgiler Çizelge 11'de verilmiştir. Buna göre yıllık en çok uygulaması yapılan aşular, Çiçek, Brucella ve Enterotoksemi (%67.75) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 11. Koyunculuk işletmelerinde uygulanan aşular

| Aşular                         | n   | %     |
|--------------------------------|-----|-------|
| Çiçek                          | 5   | 3.23  |
| Çiçek, Brucella                | 20  | 12.9  |
| Çiçek, Enterotoksemi           | 5   | 3.23  |
| Çiçek, Keçi ciğer ağrısı       | 1   | 0.64  |
| Çiçek, Şap                     | 1   | 0.64  |
| Brucella, Enterotoksemi        | 3   | 1.94  |
| Çiçek, Brucella, Enterotoksemi | 105 | 67.75 |
| Çiçek, Brucella, Agalaksi      | 14  | 9.03  |

|          |     |      |
|----------|-----|------|
| Cevapsız | 1   | 0.64 |
| Toplam   | 155 | 100  |

Bu tabloda dikkat çeken bir nokta Şap ve Keçi ciğer ağrısı sorunu yaşayan işletme sayısının 1 olmasıdır. Gül ve Örnek (2018) Gaziantep ilinde koyunculuk işletmelerinde koyun yetiştiricilerinin uygulamış oldukları aşular çitçek, brucella, enterotoksemi, veba, şap, keçi ciğer ağrısı olarak bildirmişlerdir. Özyürek ve ark. (2018), Erzincan ilinde koyunculuk işletmelerinde üreticilerin % 93'ünün düzenli bir aşı programını uyguladıklarını, %7'sinin ise bir aşı takvimi olmadığını belirlemiştir. İşletmelerde yaşanan diğer sağlık problemleri arasında en sık rastlanılan ayak-tırnak hastalığı ve yavru atma (%30.32) olarak belirlenmiştir (Çizelge 12). Bunların dışında koyun yetiştiricileri, mastitis (%4.52), güç doğum (%4.52), yapağı yeme (%6.45) gibi sorunları da yaşadıklarını söylemişlerdir. Bilginturan ve Ayhan (2009), Burdur ilinde koyun çiftliklerinde görülen hastalıkları çitçek (%26.4), enterotoksemi (%26.0), dış parazitlere bağlı hastalıklar (%15.9) solunum yolu hastalıkları (%11.5)'inde solunum yolu hastalıklarının yanı sıra agalaksi, şap, ektima, mavi dil, brucella, ayak hastalıkları, hastalıklarının en az birisine rastlandığını bildirmiştir.

Çizelge 12. İşletmelerde sık rastlanılan vakalar

| Hastalıklar                                   | n   | %     |
|---|-----|-------|
| Ayak-tırnak hastalığı                         | 29  | 18.71 |
| Mastitis                                      | 7   | 4.52  |
| Yavru atma                                    | 30  | 19.35 |
| Güç doğum                                     | 7   | 4.52  |
| Yapağı yeme                                   | 10  | 6.45  |
| Ayak-tırnak hastalığı ve Yavru atma           | 47  | 30.32 |
| Yavru atma ve Yapağı yeme                     | 4   | 2.58  |
| Ayak-tırnak hastalığı, Mastitis ve Yavru atma | 8   | 5.16  |
| Cevapsız                                      | 13  | 8.39  |
| Toplam  | 155 | 100   |

Ceyhan ve ark. (2015)'nin Niğde ilinde yürütmüş olduğu çalışmada tespit etmiş olduğu hastalıklar ile bu çalışmada tespit edilen hastalıklar benzerlik göstermektedir. Bu hastalık ve vakaların ortaya çıkmasının önlenmesi amacıyla da bölgesel bir aşı koruma programının uygulanması çok önemli bir husustur.

Sürü yönetiminde sağlık koruma kadar bireysel bakımın da üretime katkısı büyüktür. Bu kapsamda, yetiştiricilerin %71.6'sı koyunlarda tırnak bakımını yaptıklarını %26.5'i yapmadıklarını belirtirken, 3 yetiştirici bu soruya yanıt vermemiştir. Hayvanlarında boynuz köreltme yapanların oranı ise %11.0,

yapmayanların oranı ise %81.9 olarak tespit edilmiştir. Yine 11 yetiştirici bu soruyu cevapsız bırakmıştır. Yetiştiricilerin elinde bulundurdukları Merinos ve Akkaraman ırklarında, genellikle dişiler boynuzsuz, erkekler boynuzludur. Yetiştiricilerin boynuz köreltmeyi erkeklerde ya da bazen boynuzun içe doğru kıvrımlarda kafa derisine temas etmesi durumlarında kafaya zarar vermemesi amacıyla yaptıkları düşünülmektedir.

Üreticilerin tamamı koyunlarında kırkım yaptıklarını belirtmişlerdir. Yetiştiriciler koyunlarını Mayıs (71 kişi) ve Haziran (68 kişi) Temmuz (7 kişi) ve Ağustos (2 kişi) aylarında kırktıklarını ifade etmişlerdir. Üreticiler içerisinde 7 kişi bu soruya yanıt vermemiştir. Bebek ve Keskin (2018), Mersin ilinde koyunların kırkımının nisan, mayıs aylarında yapıldığını, Bilginturan ve Ayhan (2009), koyunculuk işletmelerinde kırkım zamanını Haziran (%75.3), Mayıs (%11.9), Haziran ve Temmuz (%1.3) ve ağustos (%0.5) ayları olarak tespit edilmiştir.

Ankete katılan koyun yetiştiricilerinin %47.09'u (73 yetiştirici) işletmesinde besi yaptığını %50.3'ü yapmadığını belirtirken, 4 yetiştirici bu soruya yanıt vermemiştir. Besi yapan üreticiler genellikle toklu besisi (%63.01) yaptıkları söylerken, % 36.99'u ise kuzu besisi yaptıklarını belirtmişlerdir. Koyun yetiştiricilerinde besi yapma uygulamaları ise mera besisi (%28.77), yoğun besi (%42.66), mera + yoğun besi (%28.77) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 13).

**Çizelge 13.** İşletmelerde besi yapma uygulamaları ve satış yerleri

| Besi şekli        | n  | %     | Besi noktası  | satış n | %     |
|-------------------|----|-------|---------------|---------|-------|
| Mera besisi       | 21 | 28.77 | Kasap         | 7       | 9.59  |
| Yoğun besi        | 31 | 42.46 | Tüccar        | 51      | 69.86 |
| Mera + yoğun besi | 21 | 28.77 | Hayvan pazarı | 8       | 10.96 |
|                   |    |       | Entegre tesis | 7       | 9.59  |
| Toplam            | 73 | 100   | Toplam        | 73      | 100   |

Küçükbaş hayvancılık işletmelerinin %76.5'inde damızlık fazlası erkek ve dişi hayvanları besiye alarak değerlendirebildikleri gibi işletmelerin büyük çoğunluğunun düzenli olarak kuzu-oğlak ve/veya toklu-çepiç besisi yapmadıkları bildirilmiştir. Bu nedenle işletmeler damızlık fazlası kuzu ve oğlaklarını besiye almadan besicilere veya kasaplara pazarlayabildikleri gibi kendileri de besiye aldıktan sonra canlı olarak pazarlayabildikleri bildirilmektedir. Besi sonu hayvan satış noktaları yetiştiriciler arasında farklılık göstermiştir (Tablo 13). Besiden elde edilen koyunların en çok satıldığı yer tüccarlar (%69.86) olup kasap, hayvan pazarı ve entegre tesislere de satış yapıldığı bildirilmiştir. Gül ve Örnek (2018), koyun üreticilerinin besiyi %82.3'ü mera ve elden, %11.1'i sadece mera, %2.1'i ise sürekli ağılda yaptıklarını, Aydın ve Keskin (2018), Muğla ilinde koyun çiftliklerinin %94'ünün mera ve elden besleme,

%4'ünün mera besisi, %2'sinin ise entansif olarak besi yaptıklarını bildirmişlerdir.

Besi yemini kendi hazırlayanlar yetiştiricilerin kullanmış oldukları hammaddeler Tablo 14'de verilmiştir. Koyun yetiştiricileri genellikle tek başına hammadde olarak arpayı (%19.18) kullandıklarını belirtmelerinin yanı sıra, buğday, küspe, buğday samanı ile de farklı kombinasyonlar yaparak kullandıkları da tespit edilmiştir. Dellal ve ark. (2022) küçükbaş hayvancılık işletmelerinin %43.84'ünün kesif yem, %32.88'nin kendisinin hazırladıkları rasyonu %23.28'nin ise kesif yem ve kendi hazırladıkları rasyonları verdiklerini belirtmişlerdir.

**Çizelge 14.** Beside kullanılan yem hammaddeleri

| Hammadde                           | N  | %     |
|------------------------------------|----|-------|
| Arpa                               | 14 | 19.18 |
| Arpa, buğday                       | 12 | 16.44 |
| Arpa, küspe                        | 12 | 16.44 |
| Arpa, buğday samanı                | 12 | 16.44 |
| Arpa, buğday, buğday samanı        | 8  | 10.96 |
| Arpa, küspe, buğday samanı         | 11 | 15.07 |
| Arpa, buğday, küspe, buğday samanı | 4  | 5.47  |
| Toplam                             | 73 | 100   |

Koyun yetiştiricileri damızlık fazlası hayvanları tüccarlara (%67.75), kasaba (%10.32) ve damızlık olarak sattıklarını (%10.32) sattıklarını belirtmişlerdir. Yetiştiricilerin %11.61'i bu soruya yanıt vermemiştir. Ceyhan ve ark. (2015), Niğde ilinde damızlık fazlası hayvanların %58.3'ünün tüccara satıldığını, %15.6'sının işletmede besiye yapıldığını, %15.6'sının damızlık olarak kullanıldığını, %10.5'inin ise tüccara ve damızlık satışı ya da kendi işletmesinde besi yaparak değerlendirdiğini, Gül ve Örnek (2018), işletmede ihtiyaç fazlası koyunların %57.6'sı tüccara, %16.3'ü kasaplara, %17.4'ü ise kasap ve tüccarlara satıldığını bildirmişlerdir.

Aksaray ilinde koyun yetiştiriciliği yapan ve ankete katılan yetiştiriciler üretim faaliyetleri için en önemli problemin yemin pahalı olması olarak (%63.23) ifade etmişlerdir (Çizelge 15).

**Çizelge 15.** İşletmede yaşanan sorunlar

| Sorunlar                            | n  | %     |
|-------------------------------------|----|-------|
| Yem pahalı                          | 98 | 63.23 |
| Bakım-beslemenin zorluğu            | 4  | 2.58  |
| Pazar yetersizliği                  | 10 | 6.45  |
| Yem pahalı ve bakım-besleme zorluğu | 6  | 3.87  |
| Yem pahalı ve pazar yetersizliği    | 31 | 20    |
| Cevapsız                            | 6  | 3.87  |



|        |     |     |
|--------|-----|-----|
| Toplam | 155 | 100 |
|--------|-----|-----|

Yaşanan sorunlar arasında pazar yetersizliği bulunmakla birlikte, bakım beslemenin de bir sorun oluşturduğu cevaplar arasında yer almıştır. Özellikle genç nüfusun zaman zaman kırsaldan şehir merkezlerine göç isteği, çoban sıkıntısı, meraların yetersizliği, ağılların istenilen şartlarda olmaması gibi nedenler bakımın zorluğunu tetikleyen unsurlar arasında sayılabilir. Ülkemiz hayvancılık alanında farklı coğrafyalara ve kültürlere sahiptir. Bu kapsamda her bölgede tarımda farklı sorun yaşanmaktadır. Fakat bu coğrafyalarda yapılan birçok araştırmanın hemen hemen ortak sorunu, girdilerin yüksek oluşu ve pazarlama sıkıntısıdır (Bilginturan ve Ayhan, 2009; Behrem ve Keskin, 2013; Ceyhan ve ark., 2015; Aydın ve Keskin, 2018; Gül ve Örnek, 2018; Tüfekçi, 2020; Yıldız ve Aygün, 2021).

Koyun yetiştiricilerine, Devletten bekledikleri destek nedir? şeklinde sorulan soruya en fazla veteriner hizmeti ve damızlık temini cevabı (%50.96) alınmıştır (Tablo 16). Yine üreticilerin önemli bir kısmı kredi desteği beklerken (%15.48), ürünlerinin pazarlanmasında yaşanan sıkıntıların da olduğunu belirtmişlerdir (%13.55). Üreticilerin eğitim seviyesi düşük olmasına rağmen yetiştiricilik bakımından herhangi bir eksiklik olmadığı kanaatini taşıdıkları görülmektedir.

Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren tarım alanında üreticilere farklı isimler adı altında çeşitli desteklemelerin yapılmaktadır. Bu desteklemeler, birçok prosedür neticesinde gerçek sahiplerini bulamayabilmektedir. Küçükbaş hayvan yetiştiricileri ile yürütülmüş farklı çalışmalarda en çok beklenti pazarlama alanında olmuştur (Günlü ve ark., 2006; Karakuş ve Akkol, 2013; Elmaz ve ark., 2014; Koca, 2014; Özyürek ve ark., 2018).

**Çizelge 16.** Yetiştiricilerin devletten beklediği destekler

| Beklentiler                          | n   | %     |
|--------------------------------------|-----|-------|
| Kredi desteği                        | 24  | 15.48 |
| Damızlık temini                      | 7   | 4.52  |
| Bilgi desteği                        | 3   | 1.94  |
| Pazarlama desteği                    | 21  | 13.55 |
| Barınak desteği                      | 8   | 5.16  |
| Kredi desteği ve damızlık temini     | 11  | 7.10  |
| Veteriner hizmeti ve damızlık temini | 79  | 50.96 |
| Cevapsız                             | 2   | 1.29  |
| Toplam                               | 155 | 100   |

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Aksaray ilinde koyun yetiştiricilerinin genel yetiştiricilik durumları koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri ortaya

konulmuştur. Çalışma neticesinde üreticilerin eğitim seviyesinin düşük olduğu ve aile tipi işletmelerden oluştuğu görülmektedir. İşletmelerde eğitim seviyesinin yükseltilmesi üretimde kalite ve kantite açısından önemlidir. Üreticiler koyunlarını genellikle yarı ekstansif şartlarda yetiştirmektedirler. Meraların yetersiz ve yem fiyatlarının yüksek olması üretimde ciddi sorunlar oluşturmaktadır. Aynı zamanda koyun yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliği açısından da tehlikeli bir durumdur. İl mera komisyonu ve diğer paydaşlar ile yapılacak bir çalışma ile mera alanları genişletilmelidir. Üreticiler kesif yem ve yem hammaddeleri konusunda maddi desteklemelerin yapılması gerekmektedir. Damızlık ihtiyacını kendi sürüsünden karşılayan yetiştiriciler mevcuttur. Bu durum sürü içerisinde gelecek generasyonlarda akrabalı yetiştirmeye bağlı sorunların ortaya çıkmasına neden olabilecektir. Bu konuda gerekli bilgilendirmelerin yapılması gerekmektedir. Koçlar gereğinden fazla bir süre sürü içerisinde tutulmaktadır. Bu durum doğumların zaman aralığını uzatacak ve bakım-besleme açısından zorluklar meydana getirecektir. Yetiştiriciler koyunlarını elle sağmaktadırlar. Elle sağımdan kaynaklı süte bulaşacak mikroorganizmalar sağlık açısından ciddi tehditler oluşturacağından makinelik sağım için gerekli bilgilendirme ve desteklemelerin yapılması önemlidir. İşletmeler arasında aşılama ve sağlık koruma programında bir örneklik bulunmamaktadır. Daha etkili bir sağlık koruma programı için yetiştiriciler arasında bir takvim oluşturulmalı ve bu takvime uygun hareket edilmelidir. Bu şekilde yapılan uygulamalar daha etkin olacaktır. Yem fiyatları dışında yaşanan diğer sorun ise pazar sorunudur. Ürünlerin bireysel satışı yerine yetiştiriciler adına kurulacak bir organizasyon ve ilde bulunan sivil toplum kuruluşlarının daha etkin olması ile elde edilen ürünlerin değer fiyatına satılmasını sağlayabilecektir. Aksaray ilinde koyun yetiştiricilerinin ihtiyaç duyduğu devlet desteği ise damızlık temini ve veteriner hizmetleridir. Özellikle küçükbaş hayvan hastalıkları konusunda uzmanlaşmış veterinerlerin bölgede görevlendirilmesi bu sorunun çözümü için yeterli olacaktır. Ancak öncelikle yetiştiricilere sağlıklı ve ekonomik koyun yetiştiriciliği konusunda bilgi aktarımını sağlayacak Ziraat Mühendisi Zooteknistlerle destek sağlanmalıdır. Damızlık temininde ise Damızlık Koyun Keçi Yetiştirici Birliklerinin daha aktif rol alması gerekmektedir. Bu kapsamda ülkemizde ıslah projeleri yer almaktadır. İlgili proje liderleri ile görüşüp damızlık sorunu çözülebilecek durumdadır.

Sonuç olarak, yetiştiricilerden alınan bilgilere göre tespit edilen sorunlar, aşılmayacak seviyede değildir. Bu bağlamda illerde bulunan sivil toplum örgütlerinin daha aktif rol alması, tarım politikalarında yapılacak iyileştirmeler ve desteklemeler ile üreticiler sürdürülebilir bir koyunculuk yapabileceklerdir.

## KAYNAKLAR

- Akça, N., ve Bingöl, M. 2020. Diyarbakır ili koyunculüğünün mevcut durumu. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 3(2): 213-218.
- Anonim, 2021. T.C. Aksaray Valiliği il tarım ve orman müdürlüğü, Brifing Raporu. <https://aksaray.tarimorman.gov.tr/Menu/56/Birifing>. Erişim tarihi, 14.03.2022
- Aritunca, D., ve Karabacak, A. 2020. Konya merkez ilçelerinde koyunculuk işletmelerinin durumu. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi* 9(1): 13-24.
- Aydın, M.K., ve Keskin, M. 2018. Muğla ilinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri. *Mediterranean Agricultural Sciences* 31(3): 317-323.
- Bakır, G., ve Mikail, N. 2019. Siirt ilindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinin yapısal durumu. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 50(1): 66-74.
- Behrem, S., ve Keskin, M. 2013. Kilis ilinde keçi yetiştiriciliğinin mevcut durumu. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi* 18(2): 69-72.
- Bilginturan, S., ve Ayhan, V. 2009. Burdur ili damızlık koyun ve keçi yetiştiriciler birliği üyesi koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri ve sorunları üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim* 50(1): 1-8.
- Ceyhan, A., Şekeroğlu, A., Ünal, A., Çınar, M., Serbest, U., Akyol, E., ve Yılmaz, E. 2015. Niğde ili koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri ve sorunları üzerine bir araştırma. *KSÜ Doğa Bil. Derg.* 18(2): 60-68.
- Dellal, İ., Keskin, G., ve Dellal, G. 2002. GAP bölgesinde küçükbaş hayvan yetiştiren işletmelerin ekonomik analizi ve hayvansal ürünlerin pazara arzı. *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Proje Raporu 2002-2, Yayın No, 83, TKB, Ankara.*
- Dönmez, O. 2008. Bursa İli Koyunculuk İşletmelerinin Yetiştiricilik Açısından Yapısı. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Elmaz, Ö., Ağaoğlu, Ö.K., Akbaş, A.A., Saatçi, M., Çolak, M., M.Ö., ve Metin. 2014. The current situation of small ruminant enterprises of Burdur province. *Eurasian Journal of Veterinary Science* 30(2): 95-101.
- Gül, S., Görgülü, Ö., Keskin, ve M. 2009. Adana ili Feke, Saimbeyli ve Tufanbeyli ilçelerinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin durumu. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi* 14 (1): 29-34.
- Gül, S., ve Örnek, H. 2018. Gaziantep ilinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri I. *Koyun Yetiştiriciliği. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 23(2):306-314.
- Günlü, A., Atasever, M., ve Karakaya, Y. 2006. Erzurum ili hayvancılığının yapısal özellikleri ve yakın gelecekteki durumu üzerine genel değerlendirme. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 1 (3-4): 55-68.
- Karakuş, F., ve Akkol, S. 2013. Van ili küçükbaş hayvancılık işletmelerinin mevcut durumu ve verimliliği etkileyen sorunların tespiti üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 18(1-2): 09-16.
- Karagöl, E., ve Keskin, M. 2018. Problems of nomadic goat breeders and their effects on forest. *Mugla Journal of Science and Technology* 4(1): 11-15.
- Kaygısız, A., ve Vanlı, Y. 1995. Akrabalı yetiştirmeden sakınma. *Hayvancılık Araştırma Dergisi* 5(1-2) : 79-82.
- Koca, A. 2014. Karaman İlinde Koyunculuk Üretim Faaliyetine Yer Veren İşletmelerin Yapısal Analizi. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, 85 s. Konya.*
- Koyuncu, M., Kara Uzun, Ş., ve Tuncel, E. 2006. Güney Marmara bölgesi keçicilik işletmelerinin genel durumu ve verim özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. II. İşletmelerin Üretim Potansiyeli ve Sorunlar. *Tarım Bilimleri Dergisi* 12 (1): 29-36.
- Malhotra, N. K. 2004. *Marketing Research (An Applied Orientation)*. PearsonPrentice Hill. Fourth Edition. 713s.
- Mutlu, S. 2007. Gıda Güvenirliği Açısından Tüketici Davranışları (Adana Kentsel Kesimde Kırmızı Et Tüketimi Örneği. Doktora Tezi (Basılmamış), Çukurova Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Adana.
- Özsayın, D., ve Everest, B. 2019. Koyun yetiştiriciliği yapan üreticilerin sosyo-ekonomik yapısı ve koyunculuk faaliyetiyle ilgili uygulamaları. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi* 22 (Ek Sayı 2): 440-448.
- Özyürek, S., Türkyılmaz, D., Dağdelen, Ü., Esenbuğa, N., ve Yaprak, M. 2018. Erzincan ili koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri ve sorunlarının işletme büyüklüğüne göre incelenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi* 7 (2): 219-226.
- Şahinli, M.A. 2014. Koyunculuk sürü yönetimi: Karaman ili örneği. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 29 (2):113-120.
- Şimşek, G. 2019. Kırşehir İlinde Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Teknik Ve Ekonomik Yapılarının Belirlenmesi. Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 71s. Kırşehir.
- Tüfekçi, H. 2020. Yozgat ili küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal durumu ve geliştirme olanaklarının belirlenmesi. *J. Anim. Prod.* 61 (1): 91-100.
- Tüney Bebek, D., ve Keskin, M. 2018. Mersin ilinde koyun yetiştiriciliğinin mevcut durumu bazı verim ve yapısal özellikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 23 (2): 315-323.
- Yıldız, A., ve Aygün, T. 2021. Van ili merkez ilçede küçükbaş hayvancılık faaliyetleri ve genel sorunlar: I. işletmelerin yapısal özellikleri. *Journal of Animal Science and Products* 4 (1): 23-36.



## **Şanlıurfa Ekolojik Koşullarında Bazı Yaprak Gübresi Uygulamalarının Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Verim Ögelerine Etkisinin Belirlenmesi**

Araştırma Makalesi/Research Article

**Atf İçin:** Sert, M E., Yılmaz, A.,(2022) Şanlıurfa Ekolojik Koşullarında Bazı Yaprak Gübresi Uygulamalarının Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Verim Ögelerine Etkisinin Belirlenmesi. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 5(2):12-19

**To Cite:** Sert, M E., Yılmaz, A., (2022). Determination of the Effects of Some Foliar Fertilizer Applications on Production and Productivity of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in Sanliurfa Ecological Conditions. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 5(2): 12-19

**Mehmet Emin SERT<sup>1</sup>, Ahmet YILMAZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Şanlıurfa-Türkiye

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Şanlıurfa-Türkiye

\*sorumlu yazar: mes266321@gmail.com

Mehmet Emin SERT, ORCID No: 0000-0003-0224-6963, Ahmet YILMAZ, ORCID No: 0000-0003-0224-6963

### **Yayın Bilgisi**

Geliş Tarihi: 24.04.2022

Revizyon Tarihi: 06.05.2022

Kabul Tarihi: 13.06.2022

doi:10.55257/ethabd.1108305

### **Anahtar Kelimeler**

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), Yaprak gübresi, Verim, Verim unsurları

### **Keywords**

Cotton (*Gossypium hirsutum* L.), Foliar fertilizers, Yield, Yield components

### **Özet**

Bu çalışma; yaprak gübresi uygulamalarının, pamuğun verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla 2021 yılı pamuk üretim sezonunda ana ürün olarak Şanlıurfa ekolojik koşullarında planlanmış ve yürütülmüştür. Denemede bitki materyalini "MAY-505" ve "MAY-455" pamuk çeşitleri oluşturmuştur. Yaprak gübresi olarak Ravel/Şamar (Solin), Detabeta Micromix ve Lebosol Nutriphos isimli gübreler, prospektüsünde belirtilen zaman ve dozda uygulanmıştır. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Araştırma neticesinde; yaprakta uygulanan besin elementlerinin, çırçır randımanı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif indeksi, koza sayısı, kütlü verimi, meyve dalı, odun dalı, bitki boyu, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif mukavemeti üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ancak odun dalı sayısı ve erkencilik üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Kütlü pamuk verimi 416,00 kg/da ile May-505 çeşidinden, 419,75 kg/da ile May-455 çeşidinden elde edilmiştir. Sonuç olarak bitki besin maddeleri tavsiye edilen miktarda ve zamanda kullanıldığında, kontrol uygulamasına göre daha yüksek verim alınabildiği sonucu ortaya çıkmıştır.

### **Determination of the Effects of Some Foliar Fertilizer Applications on Production and Productivity of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in Sanliurfa Ecological Conditions**

### **Abstract**

MAY-505 and MAY-455 cotton seeds were used as plant material in the research. Ravel/Şamar (Solin), Detameta Micromix and Lebosol Nutriphos formed the fertilizer material. The experiment was established and carried out in 3 replications according to the randomized blocks experimental plan. Lebosol Nutriphos, Detabeta Mikromix, Ravel-Şamar foliar fertilizers used in the experiment were used in the recommended amount. As a result of the research; foliar applied nutrients have a significant effect on ginning yield, boll weight, boll seed weight, 100 seed weight, fiber index, boll number, seed yield, fruit branch, wood branch, plant height, fiber length, fiber fineness and fiber strength. However, it was found that it did affect any number of woody branches and earliness. The seed cotton yield was 416,00 kg/da from May-505 variety and 419,75 kg/da from May-455 variety. it was concluded that when the plant nutrients are used in the recommended amount and time, higher yields can be obtained compared to the control treatment.

## 1. GİRİŞ

Dokuma sanayisinin önemli hammaddesi olan pamuk lifleri diğer liflere göre daha kolay üretilmesi, dayanıklı ve sağlam olması, boya tutma üstünlüğü, yıkanabilir olması, kolaylıkla eğrilebilir olması gibi sebeplerden ötürü, yaygın olarak kullanılmaktadır. Pamuğa duyulan ihtiyaç nüfus artışı ve hayat seviyesinin yükselmesi ile birlikte gün geçtikçe artmaktadır. Ayrıca; pamuktan mamul ürünler, teri iyi çektiğinden, vücut ısısını koruduğundan ve statik elektrik oluşturmamasından dolayı, tüketiciler tarafından çokça tercih edilmektedir. Pamuk lifinin, işlenmesi, boyanması depolanma ve muhafazasının kolay olması, pamuğu ayrıcalıklı kılmaktadır. Pamuk üretiminin son yıllarda artış gösterdiği ülkemizde, GAP projesinin uygulanmasıyla beraber Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk üretiminin yaklaşık %60'ını karşılamaktadır (Kılıç, 2019).

Pamuğun yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspesi, yem endüstrisinin vazgeçilmez çok kıymetli bir hammaddesidir. Çiğitte bulunan yağ ayrıştırıldıktan sonra geriye protein bakımından zengin olan küspe kalmaktadır. Bu küspe hayvanlar için oldukça iyi bir yem kaynağıdır. Ülkemizde hayvancılığın gelişmesiyle beraber karma yem üretimi de artmaktadır. Ancak yağlı tohum üretimimizin yetersiz olmasından dolayı yurt dışından tohum küspeleri ithal edilmektedir (Ogan, 2019).

Bitkilerde gelişme ve büyüme için gerekli besin elementleri mikro ve makro olarak ikiye ayrılmaktadır. Mikro besin elementleri B, Mo, Cl, Mn, Fe, Zn ve Cu, Makro besin elementleri ise Ca, K, N, P, S ve Mg olup mikro besin elementleri en az makro besin elementleri kadar önemlidir (Karaman, 2012). Bu makro ve mikro besin elementlerinin yeterli miktarda bulunmaması durumunda bitki gelişimi olumsuz etkilenmekte ve aksaklıklar yaşanabilmektedir. Bitki besin maddelerinin eksik olduğu zaman generatif ve vejetatif gelişme tamamlanamaz, generatif ve vejetatif gelişme arasında dengesizlikler ortaya çıkar (Köseoğlu, 2019).

Dolayısı ile bitki besin maddelerinin her birinin ayrı yeri ve önemi bulunmaktadır. Bitkiler ihtiyaç duyduğu besin elementlerinin büyük çoğunluğunu topraktan alabiliyor olsa da bir kısmını toprak üstü organlardan almaktadır (Köseoğlu, 2019).

Son zamanlarda üreticiler yoğun bir şekilde bitkiye yapraktan hormon, büyüme düzenleyiciler, makro ve mikro besin elementleri uygulamaktadırlar. Yapraktan yapılan gübrelemenin, topraktan yapılan gübrelemeye göre yaklaşık olarak 8-20 kat daha etkili olduğu nedeninin ise yaprak yüzey alanının köklere göre daha geniş olması, mikro besin elementi alınımının daha hızlı olmasıdır. Fakat çevre şartları da bu durumu önemli düzeyde etkilemektedir. Yapraktan yapılan gübreleme uygulamalarında besin elementleri stomalardan bitki içerisine girmektedir. Nem, ışık ve sıcaklık durumuna göre stomalar açılıp kapanmaktadır. Havada bulunan nispi nemin düşük olduğu saatlerde, bitki kendini koruyabilmek ve nemini kaybetmemek için

stomalarını kapatmaktadır. Gübrenin etkinliğini arttırmak ve bitkinin besin element alımını daha iyi hale getirebilmek için yapraktan yapılan gübrelemenin stomaların açık olduğu saatlerde yapılması önem arz etmektedir. Bitkilerin gelişimi ve gübreden faydalanma oranı bitkiden bitkiye göre değişiklik göstermektedir. Aynı bitkilerdeki çeşitlerin bile besin elementlerini kullanımı ve alınımı farklılık gösterebilmektedir (Köseoğlu, 2019).

Ogan (2019), Harran Ovası ekolojisinde yürütülen bu araştırmada, yaprak gübrelemesinin odun dalı sayısı, bitki boyu, erkencilik ve koza sayısı üzerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde etkili olduğunu, fakat koza ağırlığı, kütlü pamuk verimi, 100 tohum ağırlığı, meyve dalı sayısı, lif indeksi, lif kopma dayanıklılığı ve çırçır randımanı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucunu rapor etmiştir.

Köseoğlu (2019), Harran ovası koşullarında 2018 yılında, pamuğa bazı besin elementlerinin yapraktan uygulanmasının verim ve verim unsurlarına etkisini araştırdığı çalışmada, yapraktan yapılan gübrelemenin koza sayısı, odun dalı sayısı, bitki boyu, koza ağırlığı, erkencilik oranı, koza kütlü ağırlığı, kütlü pamuk verimi özellikleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde etkili olduğu, fakat 100 tohum ağırlığı, çırçır randımanı, meyve dalı sayısı, lif uzunluğu, lif inceliği, lif indeksi, lif kopma dayanıklılığı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu saptanmıştır. Bitki besin maddelerinin prospektüste tavsiye edilen zaman ve miktarda kullanıldığında kütlü pamuk veriminin, kütlü koza ağırlığının ve koza sayısının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu rapor etmiştir.

Bu çalışma; Şanlıurfa Ekolojik Koşullarında, normal topraktan yapılan gübrelemeye ek olarak, bazı Yaprak gübresi uygulamalarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve verim öğelerine etkisinin belirlenmesi ve ekonomik analizinin yapılması amacıyla, 2021 yılı pamuk yetiştirme sezonunda, Harran Ovasının kuzeyinde yer alan, Harran Üniversitesi Osmanbey Yerleşkesindeki, Ziraat Fakültesi deneme alanlarında yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve Metod

Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ve deneme yılına ve uzun yıllara ait iklim değerleri aşağıdaki çizelgelerde sırasıyla verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, drenaj sorunu olmayan, derin profilli, potasyumca zengin, fosfor ve organik madde oranı düşük bir toprak olduğu görülmektedir.



**Çizelge 1.** Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| Toprak Derinliği (cm) | Hacim Ağırlığı (g cm <sup>-3</sup> ) | Tarla Kap. (g g <sup>-1</sup> ) | Solma Nok. (g g <sup>-1</sup> ) | Elekt. İltk. (dS m <sup>-1</sup> ) | Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kgda <sup>-1</sup> ) | Potas K <sub>2</sub> O (kgda <sup>-1</sup> ) | Org. Madde (%) | pH   |
|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--|--|----------------|------|
| 0-20                  |                                      |                                 |                                 |                                    | 2.58   | 79.90  | 0.95           |      |
| 20-40                 |                                      |                                 |                                 |                                    | 2.23   | 73.12  | 0.83           |      |
| 0-30                  | 1.37                                 | 35.75                           | 22.10                           | 1.08                               |  |  |                | 8.03 |
| 30-60                 | 1.48                                 | 36.38                           | 21.20                           | 1.08                               |  |  |                | 8.04 |
| 60-90                 | 1.48                                 | 35.75                           | 22.08                           | 1.13                               |  |  |                | 8.04 |

(Gübretaş Analiz Lab. 2021)

Çizelge 1 incelendiğinde, drenaj sorunu olmayan, derin profilli, potasyumca zengin, fosfor ve organik madde oranı düşük bir toprak olduğu görülmektedir.

Harran Ovası iklimi Akdeniz iklimi ve karasal iklimine beraber sahip olup, yazlar çok sıcak ve kurak, kışlar yağışlı ve soğuk geçmektedir. Harran Ovası'nın gündüz ve gece sıcaklık farklı yüksek olduğundan dolayı verime de etki etmektedir. Verimdeki artış veya azalışlar büyük ölçüde bölgenin ekolojik şartlarından kaynaklanmaktadır. İklim verilerine ait sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Deneme yılına ve uzun yıllara ait iklim değerleri (Ölçüm Periyodu: 1929 - 2021)

| SANLIURFA                         |        |               | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim |
|-----------------------------------|--------|---------------|-------|---------|--------|---------|-------|------|
| Ortalama Sıcaklık (°C)            |        |               | 22.3  | 28.1    | 32.0   | 31.6    | 27.2  | 20.6 |
| Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)  |        |               | 28.8  | 34.7    | 38.8   | 38.4    | 34.0  | 27.1 |
| Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)   |        |               | 15.3  | 20.5    | 24.3   | 24.0    | 20.0  | 14.6 |
| Ortalama Güneşlenme Süresi (saat) |        |               | 10.0  | 12.1    | 12.3   | 11.3    | 10.0  | 7.9  |
| Ortalama Yağışlı Gün Sayısı       |        |               | 6.85  | 1.23    | 0.31   | 0.46    | 1.00  | 5.46 |
| Aylık Ortalaması (mm)             | Toplam | Yağış Miktarı | 26.5  | 4.3     | 2.0    | 3.6     | 4.6   | 26.2 |

(Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü 1929-2021 İklim Verileri )

Araştırmada, materyal olarak MAY-505 ve MAY-455 pamuk tohumları bitki materyali olarak kullanılmıştır. Gübre materyalini ise Ravel/Şamar (Solin), Detameta Micromix ve Lebosol Nutriphos oluşturmuştur. Denemede kullanılan pamuk tohumları ve gübrelerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

MAY-505 pamuk çeşidi; yüksek verim kapasiteli, orta erkenci, çepel oranı düşük, yaprakları az tüylü, Fusarium hastalıklarına karşı toleranslıyken makinalı hasada uygundur.

MAY-455 pamuk çeşidi; Myfiber kalitesine sahip, kuraklığa dayanımı yüksek, koza oranı %60-70, yüksek verim kapasiteli, orta erkenci, çepel oranı düşük, yaprakları az tüylü, Fusarium hastalığına karşı toleranslıyken, makinalı hasada uygun bir çeşittir.

Lebosol Nutriphos yaprak gübresi, içerisinde % 3 azot, % 30 fosfor ve % 7 çinko barındıran, bitki tarafından hızlı ve kolay alınan, tozlaşmayı sağlayan, kök gelişimini teşvik ederken çiçeklenmeyi sağlayan bir gübredir.

Katkı maddeleri ve şelat ile hazırlanmış mikro elementlerin karışımından oluşan detabeta mikromix yaprak gübresi, bitkinin kaliteli meyve oluşturması için ihtiyacı olan mikro elementlerin alınımını sağlayan ve bütün zirai ilaçlarla karıştırılabilen bir gübredir.

Ravel-Şamar yaprak Gübresi, bitkiler tarafından hemen alınabilen, stres koşullarında etkili olan, yüksek sıcaklık, don, düşük nem, kuraklık koşullarına dayanıklı, bitki hormonlarını dengeleyeni fotosentez

oluşumunu sağlayan yaprakтан uygulanabilen bir gübredir.

Kontrol parcelinde gübreleme yalnızca topraktan yapılmış olup ayrıca bir besin elementi kullanılmamıştır. Fakat mikro besin maddeleri, su ile karıştırıldıktan sonra yaprakтан uygulanmış ve olası bulaşmanın engellenmesi amacıyla, kontrol grubu parsellerine 25 litre saf su uygulanmıştır.

Deneme tesadüf blokları deney planına göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Sonbaharda deneme alanı pullukla derinden sürülmüştür. Kışı kesikli yapıda geçirmiş olan deneme alanı kışın yağmış olan yağmurlardan dolayı havadar bir toprağa sahip olmuştur. Mart ayının ortalarına doğru toprak kültivatörle parçalanarak ufaltıldıktan sonra, Nisan ayında yabancı ot ilacı goble ile toprağa uygulanmış, tapan çekildikten sonra, ekime uygun hale getirilmiştir.

Toprak hazırlığı tamamlanmış olan toprağa, 05.05.2021 tarihinde mibzerle ekim yapılmıştır. Denemenin her parseli 10 m ve 4 sıradan oluşurken, ekim derinliği 3-4 cm ve sıra arası 75 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır.

Materyal olarak kullanılan 2 pamuk çeşidi (MAY 505 - MAY 455) ana parsellere ve 3 yaprak gübresi (Lebosol Nutriphos, Detabeta Micromix ve Ravel/Şamar) ve kontrol uygulaması alt parsellere gelecek şekilde ekim yapılmıştır. Ekimle beraber deneme alanına 10 kg/da saf N, 5 kg/da P, 5 kg/da K gübrelemeleri uygulanmış, ilk sulamadan önce 2 kg/da saf N (granül üre), ikinci sulamadan önce ise 5.2 kg/da saf N (Entec 26) gübrelemeleri üst gübre olarak uygulanmıştır. Üniorm bitki popülasyonu oluşturulan parsellerde, yaprak gübrelere reçetelerinde tavsiye edilen dozda ve zamanda uygulanmıştır.

Yaprak gübrelemesi yapıldığı esnada diğer parsellere uygulanan gübrenin bulaşmaması amacı ile parseller arasında boyutları 12 m x 1.30 cm olan perde yerleştirilmiştir. Bitki boyu 10-15 cm civarlarındayken sıra üzeri 15 cm olacak şekilde seyreltme ve el çapalaması yapılmıştır. Toplamda 2 defa el çapalaması, 3 traktör çapalaması ve 7 defa damlama sulama yapılmıştır.

**Çizelge 3.** May-455 ve May-505 pamuk çeşitlerine uygulanan bazı yaprak gübrelere verim ve verim unsurlarına etkisi sonucu oluşan ortalama değerler

|                            | <b>Lebosol Nutriphos</b> | <b>Detabeta Mikromix</b> | <b>Ravel-Şamar</b> | <b>Kontrol</b> |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|----------------|
| Bitki Boyu (cm)            | 92,58d                   | 93,26c                   | 93,41b             | 94,18a         |
| Odun Dalı Sayısı           | 3,38d                    | 3,76c                    | 3,88b              | 4,26a          |
| Meyve Dalı Sayısı          | 15,73a                   | 15,00b                   | 14,85c             | 14,28d         |
| Koza Sayısı                | 32,93a                   | 31,93b                   | 31,50c             | 28,48d         |
| Koza Ağırlığı (g)          | 7,11a                    | 6,61b                    | 6,25c              | 6,05d          |
| Koza Kütlü Ağırlığı (g)    | 5,23a                    | 4,76b                    | 4,75c              | 4,45d          |
| Kütlü Pamuk Verimi (kg/da) | 435,3a                   | 424,5b                   | 417,5c             | 394,17d        |
| Erkencilik Oranı (%)       | 79a                      | 77b                      | 76c                | 73d            |
| 100 Tohum Ağırlığı (g)     | 10,46a                   | 9,74b                    | 9,48c              | 9,20d          |
| Çırcır Randımanı (%)       | 44,15a                   | 43,41b                   | 42,86c             | 42,05d         |
| Lif İnceliği (mic.)        | 4,70a                    | 4,56b                    | 4,29c              | 4,14d          |
| Lif Uzunluğu (mm)          | 31,68a                   | 31,26b                   | 31,12c             | 30,56d         |
| Lif İndeksi (g)            | 8,27a                    | 7,44b                    | 7,11c              | 6,65d          |
| Lif Mukavemeti (g/tex)     | 34,19a                   | 33,74b                   | 33,28c             | 32,40d         |

Denemede kullanılan Lebosol Nutriphos, Detabeta Mikromix, Ravel-Şamar yaprak gübrelere propektüsünde tavsiye edildiği miktarda, 100 litre suyla karıştırılarak taraklanma öncesi 10.07.2021 tarihinde ilk uygulama ve 25.07.2021 tarihinde ise ikinci uygulama yapılmıştır. Kontrol grubuna ise yalnızca üst gübre olarak ÜRE gübresi ve taban gübresi olarak DAP gübresi uygulaması yapılmış, yapraktan herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

Kozaların yaklaşık % 70-75'i açtıktan sonra 5 Ekim tarihinde ilk hasat elle yapılmıştır. İlk hasattan 15 gün sonra ise ikinci hasat ise 20 Ekim tarihinde yapılmıştır. Hasat sezonunda yapıldığından dolayı koza açtırıcı ve yaprak döktürücü gibi defolyantlar kullanılmamıştır.

### 3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

#### 3.1. Bitki Boyu

Çizelge 3 incelendiğinde, yapraktan besin elementi uygulamaları, çeşitler arasında bitki boyu bakımından istatistiksel önem düzeyinde farklılık oluşturmuş ve Çizelge 3'te de görüldüğü gibi uygulamalar arasında 4 farklı istatistiksel grup ortaya çıkmıştır. Yaprak gübresi uygulamalarına göre en yüksek bitki boyu değeri (94.18 cm) kontrol uygulamasından, en düşük bitki boyu değeri (92.58cm) ise Lebosol Nutriphos uygulamasından elde edilmiştir.

Bitki boyuna ait elde edilen bulgular incelendiğinde, yaprak gübrelemesinin bitki boyunu arttırdığını bildiren Ogan (2019), Köseoğlu (2019)'un elde ettiği bulgularla uyum içerisinde olmadığı görülmektedir. Bu durumun araştırmada kullanılan çeşitlerin farklılığından, çevre, iklim koşullarından ve farklı yaprak gübrelere kullanımından kaynaklandığını söylemek mümkündür.

#### 3.2. Odun Dalı Sayısı

Çizelge 3 incelendiğinde yaprak gübresi uygulamalarının odun dalı sayısına ait ortalamaları 3,38 adet/bitki ile 4,26 adet/bitki arasında değişim gösterdiği, en düşük odun dalı sayısının Lebosol Nutriphos (3,38 adet/bitki) gübrelemesinden alındığı, en yüksek odun dalı sayısının ise kontrol grubundan (4,26adet/bitki) olduğu görülmektedir.

Odun dalı sayısına ait elde edilen bulgular incelendiğinde, yaprak gübrelemesinin odun dalı sayısı üzerinde etkisinin önemli olduğunu bildiren Ogan (2019)'un bulgularıyla uyum içerisinde olmadığı ortaya çıkmıştır.

#### 3.3. Meyve Dalı Sayısı

Çizelge 3'e bakıldığında yaprak gübresi uygulamalarının meyve dalı sayısına ait ortalamaları 14,28 adet/bitki ile 15,73 adet/bitki arasında değişim gösterdiği, en yüksek meyve dalı sayısının Lebosol Nutriphos (15,73 adet/bitki) gübrelemesinden alındığı, en düşük düşük sayısının ise kontrol grubundan (14,28 adet/bitki) olduğu görülmektedir. Yapraktan yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli

bulunmuş olup, görüldüğü gibi dört farklı grup oluşmuştur.

Elde edilen bulgular yaprak gübresi uygulamalarının meyve dalı sayısı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını belirten Ogan (2019)'un bulgularıyla paralellik içerisinde.

#### 3.4. Koza Sayısı (Adet/Bitki)

Çizelge 3 incelendiğinde, yapraktan yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, Çizelge 3'te de görüldüğü gibi dört farklı grup oluşmuştur. Yaprak gübrelemesi uygulamaları sonucu ortalama koza sayısı 28,48 adet/bitki ile 32,93 adet/bitki arasında değişim gösterdiği, en düşük koza sayısının 28,48 adet/bitki ile kontrol uygulamasından, en yüksek koza sayısının 32,93 adet/bitki ile Lebosol Nutriphos uygulamasından alındığı görülmektedir.

Elde edilen bulgular yaprak gübrelemesi uygulamalarını koza sayısını arttırdığını belirten Ogan (2019) ve Köseoğlu (2019)'un elde ettiği bulgularla uyum içerisinde olduğunu söylemek mümkündür.

#### 3.5. Koza Ağırlığı (g)

Çizelge 3 incelendiğinde, yapraktan yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, Çizelge 3'te de görüldüğü gibi dört farklı grup oluşmuştur. Yaprak gübrelemesi uygulamaları sonucu ortalama koza ağırlığı 6,05 g ile 7,11 g arasında değişim gösterdiği, en düşük koza ağırlığının 6,05 g ile kontrol uygulamasından, en yüksek koza ağırlığının 7,11 g ile Lebosol Nutriphos uygulamasından alındığı görülmektedir.

Elde edilen bulgular yapraktan yapılan gübrelemenin koza ağırlığı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını söyleyen Ogan (2019) ve Köseoğlu (2019)'un elde ettiği bulgularla uyum içerisinde değildir. Bu durumun ise denemede kullanılan çeşitler ve gübre içeriklerinden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

#### 3.6. Koza Kütlü Ağırlığı

Çizelge 3 incelendiğinde, yapraktan yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, Çizelge 3'te de görüldüğü gibi dört farklı grup oluşmuştur. Yaprak gübrelemesi uygulamaları sonucu ortalama koza kütlü ağırlığı 4,45 g ile 5,23 g arasında değişim gösterdiği, en düşük koza kütlü ağırlığının 4,45 g ile kontrol uygulamasından, en yüksek koza kütlü ağırlığının 5,23 g ile Lebosol Nutriphos uygulamasından alındığı görülmektedir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, yapraktan yapılan uygulamaların koza kütlü ağırlığında artışa neden olduğunu belirten Altınkaya (2009) ve Aksona (2016)'nın bulgularıyla uyum içerisindeyken, mikro besin elementi içeren gübrelerin koza kütlü ağırlığı üzerinde bir etkisinin olmadığını belirten Ogan (2019)'un bulgularıyla paralellik göstermemektedir.

### 3.7. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)

Çizelge 3 incelendiğinde, yaprakтан yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, Çizelge 3'te de görüldüğü gibi dört farklı grup oluşmuştur. Yaprak gübrelemesi uygulamaları sonucu ortalama kütlü pamuk verimi 394,17 kg/da ile 435,3 kg/da arasında değişim gösterdiği en düşük kütlü pamuk veriminin 394,17 kg/da ile kontrol uygulamasından, en yüksek kütlü pamuk veriminin 435,3 kg/da ile Lebosol Nutriphos uygulamasından alındığı görülmektedir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, yaprakтан yapılan gübre uygulamalarının kütlü pamuk verimi üzerinde artışa neden olduğunu belirten, Yılmaz (1986), Ceylan (2015) ve Köseoğlu (2019)'un bulgularıyla örtüşürken, Ogan (2019)'un çalışmasında elde ettiği bulgularla uyum göstermemektedir.

### 3.8. Erkencilik Oranı (%)

Çizelge 3 incelendiğinde, yaprakтан yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamış olup, Çizelge 3'te de görüldüğü gibi herhangi bir grup oluşmamıştır. Yaprak gübrelemesi uygulamaları sonucu ortalama erkencilik oranı %73 ile %79 arasında değişim gösterdiği en düşük erkencilik oranının %73 ile kontrol uygulamasından, en yüksek erkencilik oranının %79 ile Lebosol Nutriphos uygulamasından alındığı görülmektedir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, yaprak gübresi uygulamalarının erkencilik oranı üzerinde herhangi bir etkisinin bulunmadığını bildiren Köseoğlu (2019)'un bulgularıyla paralellik içerisindeyken, Ogan (2019)'un çalışmalarında belirttiği bulgularla paralellik göstermemektedir.

### 3.9. 100 Tohum Ağırlığı (g)

Çizelge 3 incelendiğinde, yaprakтан yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, Çizelge 3'te de görüldüğü gibi dört farklı grup oluşmuştur. Yaprak gübrelemesi uygulamaları sonucu ortalama 100 tohum ağırlığının 9,20 g ile 10,46 g arasında değişim gösterdiği en düşük 100 tohum ağırlığının 9,20 g ile kontrol uygulamasından, en yüksek 100 tohum ağırlığının 10,46 g ile Lebosol Nutriphos uygulamasından alındığı görülmektedir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, yaprak gübrelemesi uygulamalarının 100 tohum ağırlığında yaprak gübrelemesinin önemsiz olduğunu bildiren Köseoğlu (2019) ve Ogan (2019)'un bulgularıyla uyum göstermemektedir.

### 3.10. Çırcır Randımanı (%)

Çizelge 3 incelendiğinde, yaprakтан yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, Çizelge 3'te de görüldüğü gibi dört farklı grup oluşmuştur. Yaprak gübrelemesi uygulamaları sonucu ortalama çırcır randımanının %42,05 ile %44,15 arasında değişim gösterdiği en

düşük çırcır randımanının %42,05 ile kontrol uygulamasından, en yüksek çırcır randımanının %44,15 ile Lebosol Nutriphos uygulamasından alındığı görülmektedir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, çırcır randımanı üzerinde yaprak gübrelemesinin önemsiz olduğunu bildiren Köseoğlu (2019) ve Ogan (2019)'un bulgularıyla uyum göstermemektedir.

### 3.11. Lif İnceliği (micronaire)

Çizelge 3 incelendiğinde, yaprakтан yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, Çizelge 3'te de görüldüğü gibi dört farklı grup oluşmuştur. Yaprak gübrelemesi uygulamaları sonucu ortalama lif inceliğinin (mic) 4,14 (mic) ile 4,70 (mic) arasında değişim gösterdiği en düşük lif inceliğinin 4,14 (mic) ile kontrol uygulamasından, en yüksek lif inceliğinin 4,70 (mic) ile Lebosol Nutriphos uygulamasından alındığı görülmektedir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, lif inceliği üzerinde yaprak gübrelemesinin önemsiz olduğunu bildiren Köseoğlu (2019) ve Ogan (2019)'un bulgularıyla uyum göstermezken, yaprak gübrelemesinin çırcır randımanı üzerinde etkisinin önemli olduğunu bildiren Yıldız (2008)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

### 3.12. Lif Uzunluğu (mm)

Çizelge 3 incelendiğinde, yaprakтан yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, Çizelge 3'te de görüldüğü gibi dört farklı grup oluşmuştur. Yaprak gübrelemesi uygulamaları sonucu ortalama lif uzunluğunun (mm) 30,56 mm ile 31,68 mm arasında değişim gösterdiği en düşük lif uzunluğunun 30,56 mm ile kontrol uygulamasından, en yüksek lif uzunluğunun 31,68 mm ile Lebosol Nutriphos uygulamasından alındığı görülmektedir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, yaprak gübrelemesinin lif uzunluğuna etkisinin önemsiz olduğunu bildiren Altınkaya (2009), Köseoğlu (2019) ve Ogan (2019)'un bulgularıyla uyum göstermezken, yaprak gübrelemesinin çırcır randımanı üzerinde etkisinin önemli olduğunu bildiren Haliloğlu ve ark. (2006)'nın bulgularıyla uyum içerisinde olduğunu söylemek mümkündür.

### 3.13. Lif İndeksi (g)

Çizelge 3 incelendiğinde, yaprakтан yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, Çizelge 3'te de görüldüğü gibi dört farklı grup oluşmuştur. Yaprak gübrelemesi uygulamaları sonucu ortalama lif indeksinin (g) 6,65 g ile 8,27 g arasında değişim gösterdiği en düşük lif indeksinin 6,65 g ile kontrol uygulamasından, en yüksek lif indeksinin 8,27 g ile Lebosol Nutriphos uygulamasından alındığı görülmektedir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, yaprak gübrelemesinin lif indeksi üzerindeki etkisi; Ogan

(2019) ve Köseoğlu (2019)'un bulgularıyla uyum içerisinde değildir.

#### 3.14. Lif Mukavemeti (g/tex)

Çizelge 3 incelendiğinde, yapraktan yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, Çizelge 3'te de görüldüğü gibi dört farklı grup oluşmuştur. Yaprak gübrelemesi uygulamaları sonucu ortalama lif mukavemeti (g/tex) 32,40 g/tex ile 34,19 g/tex arasında değişim gösterdiği en düşük lif mukavemetinin 32,40 g/tex ile kontrol uygulamasından, en yüksek lif mukavemetinin 34,19 g/tex ile Lebosol Nutriphos uygulamasından alındığı görülmektedir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, yaprak gübrelemesinin lif mukavemetini arttırdığını söylemek mümkündür. Dolayısıyla Ogan (2019) ve Köseoğlu (2019)'un bulgularıyla uyum içerisinde değildir.

### SONUÇ

Yapraktan yapılan gübre uygulamalarının, çırcır randımanı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif indeksi, koza sayısı, kütlü verimi, meyve dalı, odun dalı, bitki boyu, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif mukavemeti üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ve istatistiksel olarak önemli farklılar ortaya çıkardığı saptanmıştır. En yüksek çırcır randımının % 44,15 ile Lebosol Nutriphos uygulamasından, en yüksek bitki boyunun 93,41 cm ile Ravel Şamar uygulamasından, en yüksek meyve dalı sayısının 15,73 adet/bitki ile Lebosol Nutriphos uygulamasından, en yüksek koza sayısının 32,93 adet/bitki ile Lebosol Nutriphos uygulamasından, en yüksek koza ağırlığının 7,11 g ile Lebosol Nutriphos uygulamasından, en yüksek koza kütlü ağırlığının 5,23 g ile Lebosol Nutriphos uygulamasından, en yüksek kütlü pamuk veriminin 435,3 kg/da ile Lebosol Nutriphos uygulamasından, en yüksek 100 tohum ağırlığının 10,46 g ile Lebosol Nutriphos uygulamasından, en yüksek lif inceliğinin 4,70 (mic) ile Lebosol Nutriphos uygulamasından, en yüksek lif uzunluğunun 31,68 mm ile Lebosol Nutriphos uygulamasından, en yüksek lif indeksinin 8,27 g ile Lebosol Nutriphos uygulamasından ve en yüksek lif mukavemetinin 34,19 g/tex ile Lebosol Nutriphos uygulamasından elde edilmiştir. Çalışma neticesinde elde edilen verilerin, tek lokasyonda ve tek yıllık yapılması elde edilen sonuçların çok olumlu olmasına rağmen yorumlarını ve değerlendirmelerini kısıtlamaktadır. Bu sebepten ötürü çok yıllık veya iki yıllık çalışmasının yapılması daha açıklayıcı olup, daha faydeli olacağını söylemek mümkündür.

## KAYNAKLAR

- AKSONA, G., 2016. Bitki Büyüme Düzenleyicisi ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Pamukta Erkencilik, Verim ve Lif Kalitesi Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 67s.
- ALBAYRAK, H., 2014. Aydın Merkez İlçesi Pamuk Üretiminde Yetiştirme Koşullarının Verim, Lif, Tohum Özellikleri Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 115s.
- ALTINKAYA, R., 2009. Farklı Pix ve Azot Dozlarının Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim, Verim Komponentleri ve Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 83s.
- AKOVA, Y., 2009. Pamuk, İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi (İGEME), Ankara  
[www.igeme.org.tr/Ara%C7B1rmalar/ulke\\_sek/sector.cfm?sec=ara](http://www.igeme.org.tr/Ara%C7B1rmalar/ulke_sek/sector.cfm?sec=ara) Erişim tarihi: 25.07.2016
- ANLAĞAN, M., 2001. GAP Bölgesi Harran Ovası Koşullarında Farklı Azot Gübre Dozlarının ve Büyüme Düzenleyicilerinin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Önemli Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi ve Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 86s.
- BEYYAVAŞ, V., YILMAZ, A., HALİLOĞLU, H. ve ÇOPUR, O., 2013. Farklı Bitki Sıklığı ve Mepiquat Chloride Uygulamasının Normal Ekim Zamanında Pamuğun (*Gossypium Hirsutum* L.) Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1): 25-34.
- CEYLAN, C., 2015. Farklı Doz ve Dönemlerde Bor uygulamalarının Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- HALİLOĞLU, H., YILMAZ A., ve BEYYAVAŞ, V., 2006. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Farklı Dönemlerde Yaprak Gübresi Uygulamalarının Bitkisel Lif ve Lif Teknolojik Özelliklerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi. 12 (1) 1-7.
- KARAMAN, M. R., 2012. Bitki Besleme. Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi:2
- KILIÇ, M., 2019. Farklı Yaprak Gübresi Uygulamalarının Pamukta Verim ve Lif Kalite Özelliklerine Etkisi. Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Siirt.
- KÖSEOĞLU, B., 2019. Harran Ovası Koşullarında Yapraktan Uygulanan Bazı Besin Elementlerinin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Verim Ögelerine Etkisi.
- OGAN, D., 2019. Yarı Kurak İklim Koşullarında Bazı Yaprak Gübrelere Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 57s.
- TEMİZ, M. ve GENÇER, O., 1999. Diyarbakır Koşullarında Farklı Dönemlerde Uygulanan Yaprak Gübresinin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım 1999. Cilt II. Endüstri Bitkileri, s. 297-302
- YENER, T., 2015. İkinci Ürün Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımında Kullanılan Yaprak Gübrelere Verim, Verim Komponentleri ve Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 62s.
- YILDIZ, M., 2008. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Farklı Zamanlarda ve Dozlarda Uygulanan Pix'in Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 18 (2):9
- YILMAZ, H., 1986. Yaprak Gübrelere Pamuğun Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 39s.





## Çerezlik Kabak (*Cucurbita pepo* L.) Hatlarının Düşük Sıcaklıkta Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi

Araştırma Makalesi/Research Article

**Atıf için:** Gülsen, O., Demirkaya, M., Aslan, F. (2022). Çerezlik Kabak (*Cucurbita pepo* L.) Hatlarının Düşük Sıcaklıkta Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi 5(2):20-25

**To Cite:** Gülsen, O., Demirkaya, M., Aslan, F. (2022). Determination of Germinating Properties of Zucchini (*Cucurbita pepo* L.) Lines at Low Temperatures. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 5(2):20-25

**Osman GÜLŞEN<sup>1</sup> Mustafa DEMİRKAYA<sup>2\*</sup> Fatma ASLAN<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Melikgazi/Kayseri

<sup>2</sup> Kayseri Üniversitesi Safiye Çıkrıkçıoğlu MYO Bahçe Tarımı Programı, Melikgazi/Kayseri

<sup>3</sup> Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Melikgazi/Kayseri

\**sorumlu yazar:* mustafademirkaya@kayseri.edu.tr

Osman GÜLŞEN ORCID No: 0000-0003-1894-9997, Mustafa DEMİRKAYA ORCID No: 0000-0001-7725-3952,

Fatma ASLAN ORCID No: 0000-0002-4749-9596

### Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 11.04.2022

Revizyon Tarihi: 22.05.2022

Kabul Tarihi: 23.05.2022

Doi: 10.55257/ethabd.1101820

### Anahtar Kelimeler

Çerezlik Kabak, Tohum, Çimlenme, Düşük Sıcaklık

### Keywords

Zucchini, Seed, Germination, Low Temperature

### Özet

Bu çalışma ile çerezlik kabak tohumlarının bölgemizdeki çimlenme oranları, tohumların nem kapsamları ve tohumların protein ve yağ içerikleri araştırılmıştır. Bölgenin ekolojik koşulları göz önüne alındığında özellikle çerezlik kabak tohumlarını ekim zamanı düşük toprak ve hava sıcaklığı nedeniyle çimlenme ve çıkış kayıpları olmaktadır. Bu çalışmanın amacı Kayseri ilinin Develi ve Tomarza ilçelerinden toplanıp S5 ve S6 kademesine kadar kendilenmiş 15 adet hat da 12 ve 15 °C'de çimlenme; çimlenmenin, tohumun yağ, protein düzeyleriyle ilişkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Kabak tohumlarının 12 ve 15 °C'deki çimlenme oranları, 15 °C'de % 86 - 100, 12 °C'de ise %55 - 100 arasında bulunmuştur. Tohumlarının protein içeriği % 18.76-29.48, yağ içeriği ise % 30.85-45.93 değerleri arasında değişmiştir. Çimlenme testleri sonuçlarına bakılınca tohumların protein ve yağ içeriklerinin tohum gücü üzerinde önemli bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak incelenen parametrelerden iki farklı sıcaklık altında çalışılan hatlar arasında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ıslahçılar tarafından göz önünde bulundurulmalıdır.

### Determination of Germinating Properties of Zucchini (*Cucurbita pepo* L.) Lines at Low Temperatures

### Abstract

With this study, the germination rates of pumpkin seeds in our region, the moisture content of the seeds and the protein and oil content of the seeds were investigated. Considering the ecological conditions of the region, germination and poor germination and emergence occur due to low soil and air temperature, especially when sowing pumpkin seeds in spring at the end of April- beginning of May in Central Anatolia conditions. The aims of this study were to investigate germination-emergence rates, germination index, protein and oil contents of in 15 pumpkin lines collected from Develi and Tomarza districts of Kayseri and inbred up to S5 and S6 levels at 12 and 15 °C. The germination ratio of the lines under two different temperatures were found to be 86-100% at 15 °C and 55-100% at 12 °C. The protein content of the seeds varied between 18.76-29.48% and the oil content between 30.85-45.93%. Relationship between germination and seed oil, protein and levels were also investigated. Looking at the results of low temperature germination tests, it was determined that the protein and oil content of the seeds had a significant effect on seed strength. As a result, it was determined that there are differences among the lines compared under two different temperatures among the parameters examined. This situation should be taken into consideration by breeders. Calculated.

## 1. GİRİŞ

Kabaklar (*Cucurbita* spp.) botanik sınıflandırmada *Dicotyledoneae* sınıfı, *Cucurbitales* takımı, *Cucurbitaceae* familyası içerisinde yer almaktadır. Bu familyaya dahil olan türler “Cucurbit”ler olarak adlandırılır (Chadha, 1993). *Cucurbitaceae* familyası kavun, karpuz, hıyar, kabak, kudret narı gibi dünyada yetiştiriciliği yaygın olan sebzeleri içine alan önemli bir familya olup, yaklaşık 119 cins ve 825 türü kapsamaktadır (Jeffrey, 2005) Bu çalışmada kullanılan çerezlik kabaklar *Cucurbita pepo* L. botanik sınıfı içerisinde yer almaktadır. *Cucurbita pepo* L. yaygın yetiştirilen sakız kabağı veya Zucchini tipindeki kabaklar ile birlikte yazlık kabak grubunda yer alır (Yanmaz ve Düzeltir, 2003). Ülkemizde az miktarda olsa da bal kabağı (*C. moschata* Pour.) ve kestane kabağı (*C. maxima* Duch.) tohumları da çerezlik olarak kullanılmaktadır (Yanmaz ve ark., 2008). *Cucurbita* cinsi içinde ekonomik olarak önemli üç tür bulunmaktadır: *C. pepo*, *C. maxima* ve *C. moschata* (Paris, 2005). Dünya’da ve ülkemizde farklı amaçlar için üretilen ve birden fazla türü olan kabak bitkisinin 2019 FAO üretim değerlerine bakıldığında ise 1.539.023 hektar alanda 22.900.826 ton kabak üretimi yapılmaktadır. Dünya kabak üretiminde Çin 8.198.544 ton ile birinci sırada yer alırken bu sırayı Hindistan (5.506.393 ton), Ukrayna (1.282.940 ton), Rusya (1.184.099 ton), takip etmektedir. Türkiye ise üretimde dünyada 8. sıradadır (590.414 ton) (FAO, 2019). Türkiye’de 2020 yılı TÜİK verilerine göre 7.792.463 da alanda 698.051 ton kabak üretimi yapılmaktadır. Bunun 99.746 dekarında 547.208 ton yemeklik sakız kabağı, 763.855 dekarında ise 57.184 ton çerezlik kabak ve 36.769 dekarında ise 93.659 ton ile bal ve kestane kabağı yer almaktadır. Tuzluluk, kuraklık veya fiziksel stres günümüzde özellikle direkt tohum ekiminde tohumun çıkışı ve fide oluşumunu olumsuz olarak etkileyen önemli stres faktörlerinin başında gelmektedir. Özellikle erken ilkbahar ekim dönemindeki düşük sıcaklıklar ve kuru tarımda nem temini açısından derin ekimler kabakgillerde tohumun fide oluşumunu yavaşlatmakta veya engellemektedir (Mavi ve Demir, 2005). Tohum gücü testlerinin arazi çıkışının tahmininde kullanılabileceği bildirilmesine rağmen, belirtilen koşullar ile ilgili yapılan oldukça az çalışmalar bulunmaktadır. Çerezlik kabak Orta Anadolu Bölgesi’nde önemli ürünlerden birisidir, 2005’li yıllardan itibaren üretimi düzenli olarak bir artış kaydetmektedir. Ancak; Orta Anadolu’nun tipik özelliği gecelerin düşük sıcaklığa sahip olması, gündüzlerin ise yüksek sıcaklık özellik göstermesi ve tohumların ekildiği sezon olan Nisan ayında toprak sıcaklığı zaman zaman optimum çimlenme sıcaklığının altında olduğundan çimlenme eksiklikleri ortaya çıkmakta ve bu durum verim kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle düşük sıcaklıklarda yüksek çimlenme yeteneğine sahip genotiplerin belirlenmesi ve bu genotiplerin yetiştiricilikte önerilmesi son derece önemli bir konudur. Bu çalışmada düşük sıcaklıkta farklı çerezlik kabak hatlarının

performansları, canlılığı ve tohumların yağ ve protein içerikleriyle çimlenme arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Bitki Materyali

Bitkisel materyale ait tohumlar, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Birimi Tarafından FYL-2016-6495 numaralı projede bahsedilen ve Prof. Dr. Osman GÜLŞEN’in kontrolü altında kendilemesine devam edilen gen havuzundan tohum alınmıştır. Gen havuzundan alınan tohumlar, 15 Mayıs 2019 tarihinde araziye ekimi yapılmıştır daha sonra 2 Temmuz 2019 tarihinde kendileme işlemine başlanmıştır 29 Eylül 2019 tarihinde hasat işlemi yapılmıştır (c), meyvelerden çıkarılan tohumlar 25°C’de %50±5 oransal nemde gölgede kurutulup, üzerinde etiket numaraları yazılan paketlerin içine konulmuştur. Kendilemeler ile S5 ve S6 seviyesine getirilen hatlardan 15 genotip seçilmiştir ve bu genotipler düşük çimlendirme sıcaklığında (12 °C ve 15 °C) çimlenme özelliklerinin belirlenmesinde ve yağ ve protein analizlerinde kullanılmıştır.

### 2.2. Toplam Protein Tayini

Toplam protein, Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Bremner ve Mulvaney, 1982). Protein analizinde kullanılmak üzere öğütülmüş örneklerden yaklaşık 0.25 g örnek, 0,1 mg’a duyarlı hassas terazide tartılarak üzerine bir adet Kjeldahl tablet ( $K_2SO_4 + Cu_2SO_4$  karışımı) ve 10 ml  $H_2SO_4$  eklenerek tüplerin içerisindeki örnek rengi yeşil sarı saydam bir renk oluşturuncaya kadar 420 °C sıcaklıkta 4 saat yakma işlemi yapılmıştır. Tüplere 50 ml distile su ve 50 ml % 33’lük NaOH ilave edilmiştir. Bir erlen içerisinde 35 ml  $H_2SO_4$  ve 3 damla metil kırmızısı (0,1 g metil kırmızısı/100 ml alkol) eklenerek yerleştirilmiştir. NaOH ile titre edilerek örnekteki % ham azot miktarı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır. % azot değerleri 6,25 ile çarpılarak % protein değerleri elde edilmiştir.

$$\% \text{ Azot} = (V_2 - V_1) \times N \times 0,014 / m \times 100$$

V1 ve V2: Şahit numune ve örnek için harcanan HCl’in hacmi (ml M: HCl’in tam normalitesi (N)

m: Analizde kullanılan örneğin ağırlığı (g)

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ azot} \times 6.25$$

### 2.3. Yağ Tayini

Çerezlik kabak tohumlarında yağ analizi Soxhlet yöntemiyle yapılmıştır (AACC, 2000). Kabak çekirdeği örnekleri öğütülüp tartılarak darası alınmış kartuşların içerisine konulup ve soksalet ekstraktörünün içine yerleştirilmiştir. Ekstraksiyon

işlemi 4 saat sürede yapılmıştır. Distilasyon ile hekzan yağdan uzaklaştırılmış ve örnekler etüvde 30 dk tutularak desikatörde soğumaları gerçekleştirilmiştir. Sonra tartım işlemi yapılmış ve aşağıdaki eşitlik yardımı ile kuru madde üzerinden % yağ oranı hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Yağ (g/100 g KM)} = \frac{M2 - M1}{m} \times 100$$

M1 = Sabit tartıma getirilmiş kabın ağırlığı (g)

M2 = son tartımda bulunan toplam yağ miktarı (g) dir.

m = Alınan örneğin kuru madde ağırlığı (g)'dir.

#### 2.4. Tohum Nem Kapsamı Tayini

Tohumlarda nem düzeylerinin sabitlenmesi için her çeşit ayrı bir tepsiye konularak 20 °C'de % 50±5 oransal nemde iklim dolabında bir hafta bekletilip, sonra nem kapsamları belirlenmiştir. Tohumların nem kapsamı tayini ISTA, 1996 kurallarına uygun olarak, yüksek sabit sıcaklık fırın yöntemine göre yapılmıştır. Çimlenme testleri öncesi tohum nem kapsamları % 6.11 ile % 6.87 arasında olmuştur.

#### 2.5. Çimlendirme Testi

Çimlendirme testi 5 tekrardan oluşan (her tekrarda 20 tohum) toplam 100 tohumla 12 °C ve 15 °C'de Akıncı ve Çalışkan (2010)'dan modifiye edilerek tesadüf parselleri deneme desenine bağlı kalınarak yapılmıştır. Bir petri kabının altına ve üstüne filtre kâğıtları yerleştirilmiştir. Sonra 15 ve 12±1 °C'de çalışan bir inkübatör içerisine petriyerler yerleştirilmiştir. Her tekrarda petri kaplarından kökçüğü tam oluşmuş (kökçük 1 cm ve sağlıklı) genç fideler çimlenmiş olarak kabul edilerek sayımları yapılmıştır. Sayımlar tohumların ortamdaki çıkarılması

suretiyle yapılmıştır. Tohum canlılığı sayım sonunda yüzde çimlenme (normal çimlenen tohumların yüzdesi) olarak belirlenmiştir (Bekendam ve Grob, 1979). Tohumlar 90x17 mm ebadındaki petri kabında filtre kâğıdı arasında, iklim dolabında 12 ve 15 °C'de 14 gün tutulmuş ve ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksinin de belirlenebilmesi amacıyla günlük olarak çimlenen tohumların sayımları yapılmıştır.

#### 2.6. Veri Analizleri

Çalışmada yer alan tüm denemeler tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak kurulup yürütülmüştür. Çimlendirme testi uygulamaları tesadüf parsellerinde iki faktörlü (15 farklı hat ve iki farklı sıcaklık) faktöriyel deneme desenine göre ve her tekrarda 20 tohum olacak şekilde 5 tekrardlı olarak kurulmuştur. Varyans analizleri SPSS 13.0 istatistik programıyla yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklar 0.05 önemlilik seviyesinde LSD testine göre belirlenmiştir. SPSS 13.0 istatistik programında P<0.05 ve P<0.01 önemlilik seviyesinde korelasyon analizi yapılmıştır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. Tohumların Protein ve Yağ Değerleri

Bu çalışmada; en yüksek protein içeriği T18-S5-6 genotipinde % 29.48 olduğu tespit edilmiştir. İkinci sırada ise T8-S5-8 genotipinde % 28.25'dir. En düşük protein içeriği ise % 17.67 ve % 18.76 ile D7-S6-2-10 ve T54-S5-8 genotiplerinde belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge.1. Kabak tohumlarının protein ve yağ içerikleri (%).

| Genotip    | Protein (%) | Yağ (%) |
|------------|-------------|---------|
| T4-S5-7    | 26.42 cd*   | 30.85   |
| T8-S5-8    | 28.25 ab    | 45.28   |
| T17-S5-7   | 26.12 de    | 45.93   |
| T18-S5-6   | 29.48 a     | 36.01   |
| T20-S5-10  | 22.97 h     | 45.08   |
| T23-S5-3   | 23.77 gh    | 45.85   |
| T28-S5-3   | 24.93 fgh   | 36.06   |
| T28-S5-6   | 26.65 gh    | 45.05   |
| T32-S5-8   | 25.52 def   | 45.87   |
| T36-S5-3   | 23.44 gh    | 36.17   |
| T46-S5-5   | 23.42 gh    | 45.15   |
| T46-S5-9   | 24.81 efg   | 45.68   |
| T54-S5-8   | 18.76 i     | 36.13   |
| D4-S6-5-1  | 27.72 bc    | 44.95   |
| D7-S6-2-10 | 17.67 i     | 45.82   |

\* Farklı harfler LSD testine göre uygulama grupları arasındaki farklılıkları göstermektedir (P < 0.05).

Ardabili ve ark., 2011 yılında kabak tohumlarının % 25.4 protein içeriğine sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Al-Khalifa (1996) C. pepo için % 26.5, C. moschata için % 24 protein içeriğine sahip olduğunu bildirmiştir. Rezig ve ark. (2019), çerezlik kabak tohumlarının protein içeriğini % 30.84- 40.00 arasında, Davutoğlu, (2019) kabak tohumlarında protein içeriğini % 22.6 ile 45.8 arasında olduğunu rapor etmiştir. Çalışmamızda çerezlik kabak tohumlarının protein oranı % 18.76-29.48 arasında tespit edilmiştir. Protein içeriğinde oluşan farklılıklar kullanılan çeşit yetiştirme koşulları ve iklimsel faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir.

Yağ içeriğine bakıldığında ise en yüksek yağ içeriği % 45.93 ile T17-S5-7 genotipinde belirlenmiştir. İkinci sırada ise % 45.87 ile T32-S5-8 genotipi izlemiştir. D7-S5-2-10 genotipinde % 45.82, T23-S5-3 genotipinde % 45.85 yağ içeriği bulunmuştur. En düşük yağ içeriği ise T4-S5-7 genotipinde % 30.85 belirlenmiştir (Çizelge 1). Seymen ve ark. (2016), kabak tohumlarının yağ içeriğinin % 33.04-46.97 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Meru (2018), tohumların yağ içeriğinin % 29.33-48.41 aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Yegül (2007), tohum yağ oranının % 41.63 ile % 46.06 arasında olduğunu tespit etmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar, diğer araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

### 3.2. Çimlendirme Testinin Sonuçları

Çerezlik kabak tohumlarının 12 ve 15 °C'lerdeki çimlendirme sıcaklığında çimlenme performanslarına oranlarına baktığımızda ise 15 °C'de % 86-100 arasında çimlenme oranına sahip genotipler tespit edilmiştir. Bu genotiplerin 12 °C'de çimlenme oranları ise % 55-100 arasında çimlenme oranı tespit edilmiştir. T46-S5-5 genotipinin soğuğa oldukça duyarlı olduğu belirlenmiştir çünkü; 15 °C'de % 89 çimlenme oranına sahipken, 12 °C'de % 55 çimlenme oranı tespit edilmiştir. T18-S5-6, T28-S5-3, T46-S5-9, T54-S5-8, D7-S6-2-10, T23-S5-3 genotipleri 15 °C'de % 99-100 çimlenme oranı, 12 °C'de ise % 94-100 çimlenme oranları ile yüksek bir performans göstermişlerdir. Tohum gücünün bir göstergesi olan ortalama çimlenme sürelerine bakıldığında ise 15°C'de T18-S5-6 genotipi 4.59 gün süre ile en yüksek tohum gücüne, T8-S5-8 6.34 gün ile en az tohum gücüne sahip genotip olmuştur. T54-S5-8 genotipi 12 °C'de 5.95 gün ile en yüksek tohum gücüne sahip genotip olarak belirlenmiştir. Tohum performansının bir göstergesi olan Çimlenme indeksi bakımından ise 15 °C'de en iyi sonucu 4.42 T18-S5-6 genotipi verirken 12 °C'de 3.43 ile T54-S5-8 genotipi vermiştir. (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** 12 ve 15 °C sıcaklıkların tohumların çimlenme, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi üzerine etkileri ve çimlenme testi öncesi tohumların nem kapsamları

| Genotip   | Normal Çimlenme (%)        |         | Ortalama çimlenme Süresi(gün) |         | Çimlenme indeksi           |           | Tohum nem kapsamı (%) |
|-----------|----------------------------|---------|-------------------------------|---------|----------------------------|-----------|-----------------------|
|           | Çimlendirme Sıcaklığı (°C) |         | Çimlendirme Sıcaklığı (°C)    |         | Çimlendirme Sıcaklığı (°C) |           |                       |
|           | 12 (°C)                    | 15 (°C) | 12 (°C)                       | 15 (°C) | 12 (°C)                    | 15 (°C)   |                       |
| T4-S5-7   | 87 a*                      | 88 d    | 7.58 f                        | 5.81 c  | 2.33 d                     | 3.10 hi   | 6.55                  |
| T8-S5-8   | 94 a                       | 99 a    | 8.41 d                        | 6.34 a  | 2.27 d                     | 3.15 hi   | 6.40                  |
| T17-S5-7  | 69 b                       | 96 b    | 7.48 f                        | 5.51 d  | 1.98 d                     | 3.48 fg   | 6.49                  |
| T18-S5-6  | 99 a                       | 100 a   | 6.03 g                        | 4.59 e  | 3.31 a                     | 4.42 a    | 6.11                  |
| T20-S5-10 | 88 a                       | 95 c    | 7.14 f                        | 5.90 c  | 2.53 b                     | 3.28 ghi  | 6.54                  |
| T23-S5-3  | 96 a                       | 100 a   | 6.13 g                        | 4.66 e  | 3.21 a                     | 4.23 ab   | 6.87                  |
| T28-S5-3  | 100 a                      | 100 a   | 7.64 f                        | 5.40 d  | 2.64 b                     | 3.73 c    | 6.34                  |
| T28-S5-6  | 89 a                       | 95 c    | 9.44 a                        | 5.85 c  | 1.91 d                     | 3.30 fghi | 6.75                  |
| T32-S5-8  | 89 a                       | 97 a    | 7.63 f                        | 5.21 d  | 2.37 c                     | 3.78 cd   | 6.14                  |
| T36-S5-3  | 95 a                       | 100 a   | 7.74 f                        | 5.29 d  | 2.49 b                     | 3.88 c    | 6.3                   |
| T46-S5-5  | 55 c                       | 89 d    | 8.92 b                        | 6.12 b  | 1.24 e                     | 2.98 i    | 6.11                  |
| T46-S5-9  | 97 a                       | 99 a    | 8.53 c                        | 5.51 d  | 2.32 d                     | 3.67 cde  | 6.22                  |
| T54-S5-8  | 100 a                      | 100 a   | 5.95 g                        | 5.11 d  | 3.43 a                     | 3.97 bc   | 6.67                  |

\*Farklı harfler LSD testine göre uygulama grupları arasındaki farklılıkları göstermektedir (P<0.05).

### 3.3. Parametrelerin Genel Değerlendirilmesi

Çerezlik kabak tohumlarının biyokimyasal özelliklerinin çimlenme üzerindeki etkisinin korelasyon analizi sonucuna göre korelasyon katsayıları (r) ve önemlilik derecelerine baktığımızda, 15°C'deki çimlenme oranı ile 12°C'deki çimlenme oranı arasında r =0.778, P < 0.01 düzeyinde pozitif bir

korelasyon bulunmuştur. 15°C'deki ortalama çimlenme süresi ile 12°C'deki ortalama çimlenme süresi arasında r =0.721, P < 0.01 düzeyinde negatif bir korelasyon, 12°C'deki çimlenme indeksi ile 12°C'deki çimlenme oranı arasında r =0.800, P < 0.01, 15°C'deki çimlenme oranı ile r =0.665, P < 0.01 düzeyinde pozitif bir korelasyon varken; 12 °C'deki

ortalama çimlenme süresi ile  $r=0.872$ ,  $P<0.01$ ,  $15^{\circ}\text{C}$ 'deki ortalama çimlenme süresi ile  $r=0.690$ ,  $P<0.01$  düzeyinde negatif bir korelasyon bulunmuştur.  $12^{\circ}\text{C}$ 'deki çimlenme indeksi ile;  $12^{\circ}\text{C}$ 'deki çimlenme oranı ile  $r=0.612$ ,  $P<0.05$ ;  $15^{\circ}\text{C}$ 'deki çimlenme oranı ile  $r=0.692$ ,  $P<0.01$ ,  $12^{\circ}\text{C}$ 'deki çimlenme indeksi ile  $r=0.819$ ,  $P<0.01$  düzeyinde pozitif bir korelasyon

varken;  $12^{\circ}\text{C}$ 'deki ortalama çimlenme süresi ile  $r=0.734$ ,  $P<0.01$  negatif korelasyon,  $15^{\circ}\text{C}$ 'deki ortalama çimlenme süresi ile  $r=0.918$ ,  $P<0.01$  önemlilik seviyesinde negatif bir korelasyon bulunmuştur (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Çerezlik kabak hatlarının  $12$  ve  $15^{\circ}\text{C}$  çimlendirme sıcaklığında çimlenme oranı (ÇO), ortalama çimlenme süresi (OÇS), çimlenme indeksi (Çİ), protein oranı (P) parametrelerinin korelasyon matrisi.

|        | ÇO 12   | ÇO 15   | OÇS 12   | OÇS 15   | Çİ 12   | Çİ 15 |
|--------|---------|---------|----------|----------|---------|-------|
| ÇO 12  | 1.00    |         |          |          |         |       |
| ÇO 15  | 0.778** | 1.00    |          |          |         |       |
| OÇS 12 | -0.428  | -0.404  | 1.00     |          |         |       |
| OÇS 15 | -0.375  | -0.375  | -0.721** | 1.00     |         |       |
| Çİ 12  | 0.800** | 0.665** | -0.872** | -0.690** | 1.00    |       |
| Çİ 15  | 0.612*  | 0.692** | -0.734** | -0.918** | 0.819** | 1.00  |

\*  $P < 0.05$  ve \*\*  $P < 0.01$  düzeyinde önemli değer.

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile çerezlik kabak tohumlarının bölgemizdeki çimlenme oranları, tohumların nem kapsamları ve tohumların protein, yağ içerikleri araştırılmıştır. İç Anadolu Bölgesinin ekolojik koşullarına bakıldığında özellikle çerezlik kabak tohumlarının ekim zamanında toprak sıcaklığı ve hava sıcaklığı tohumların çimlenmesi için gerekli olan optimum çimlenme sıcaklığının altında olduğunda çimlenme eksiklikleri ile karşılaşmaktadır ve bu nedenle de verim kaybı yaşanmaktadır. Bölge iklimine uygun düşük çimlenme sıcaklıklarında yüksek çimlenme yeteneğine sahip genotiplerin tespit edilmesi ve çeşitlerin yetiştirilmesi kabak çekirdeği yetiştiriciliği için önemli bir konudur. Yaptığımız çalışma sonucuna göre düşük yağ oranının çimlenme oranını fazla etkilemediği, fakat yağ oranı fazla olan genotiplerin çimlenme oranının düşük olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar özellikle yağ oranı yüksek tohumlarda, serbest radikallerin artması, protein yapılarında meydana gelen değişimler, besin rezervlerinin bozulumu, yağ içeriğinde oluşan oksitlenme ve enzimatik aktivitelerinin değişimi ve solunumun artması nedeniyle zarar görmekte ve canlılıklarını kaybettiğini bildirmektedir (Demirkaya ve Sivritepe 2011). Örneğin; T4-S5-7 genotipinin %30.85 yağ oranı varken  $15^{\circ}\text{C}$ 'de çimlenme oranı %88 iken  $12^{\circ}\text{C}$ 'de %87 çimlenme oranı; T18-S5-6 genotipi %36.01 yağ içeriği ile  $15^{\circ}\text{C}$ 'de %100

$12^{\circ}\text{C}$ 'de %99 çimlenme oranı tespit edilmiştir. T28-S5-3 genotipi %36.06 yağ oranı ile  $15$  ve  $12^{\circ}\text{C}$ 'de %100 çimlenme göstermiştir. T17-S5-7 genotipi ise %45.93 ile en yüksek yağ içeriğine sahiptir ve  $15^{\circ}\text{C}$ 'de %96 çimlenme oranı,  $12^{\circ}\text{C}$ 'de %69 çimlenme göstermiştir ve bu genotipin ortalama çimlenme süresi uzun, çimlenme indeksi çok düşüktür. Çimlendirme testi sonucunda  $12$  ve  $15^{\circ}\text{C}$ 'de çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme indeksi bakımından her iki çimlendirme sıcaklığında da T18-S5-6, T23-S5-3, T28-S5-3, T54-S5-8 genotipleri en iyi performansı göstermiştir ve soğuk bölgelerde tohumluk olarak, ıslah ve melezleme çalışmalarında kullanılabilir. Kayseri, Konya ve Nevşehir için çok nemli bir ürün olan çerezlik kabak üretiminin en önemli sorunu, tohum ekim zamanı hava ve toprak sıcaklığını düşük olmasıdır. Coşkun ve ark. (2016) çerezlik kabak tohumlarında  $25$ ,  $15$  ve  $12^{\circ}\text{C}$  de farklı teknolojik uygulamalarla tohum canlılığı ve gücü üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda  $12^{\circ}\text{C}$ 'de tohum canlılığı ve gücü istenilen seviyede olmamıştır. Bu nedenle araştırmamızda elde edilen ve  $12^{\circ}\text{C}$  de tohum canlılığı ve gücü bakımından olumlu sonuçlar elde edilen genotiplerin bölge çerezlik kabak üretimine katkı yapabileceği değerlendirilmektedir.

### Teşekkür

Bu çalışmaya Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi FYL-2019-9739 kodlu proje ile desteklenmiştir.



## KAYNAKLAR

- AACC, 2000. *Approved Methods*. 10th ed, American Association of Cereal Chemists. St. Paul, MN.
- Al-Khalifa, A.S. 1996. Physicochemical characteristics, fatty acid composition, and lipoxygenase activity of crude pumpkin and melon seed oils. *Journal Agriculture Food Chemical*, 44:964-966.
- Akuncu, İ. E., Çalışkan, Ü. 2010. Kurşunun bazı yazlık sebzelerde tohum çimlenmesi ve tolerans düzeyleri üzerine etkisi. *Ekoloji*, 19(74), 164-172.
- Ardabili, A.G., Farhoosh, R., Haddad Khodaparast, M.H. 2011. Chemical Composition and Physicochemical Properties of Pumpkin Seeds (*Cucurbita pepo* Subsp. *pepo* Var. *Styriaca*). Grown in Iran. *Journal of Agricultural Science Technology*, 13:1053-1063.
- Bekendam, J.; Grob, R.; 197. *Handbook for seedling evaluation*. Ed. 2.
- Bremner, J.M., Mulvaney, C.S. (1982). Nitrogen-total. In Page A.L. vd., (ed.) *Methods of Soil Analysis*, Part 2. 2nd ed. *Agronomy*, 9; 595-624.
- Coşkun, G., Gülşen, O., Demirkaya, M. 2016. Çerezlik Kabak Tohumlarında Bazı Ön Uygulamaların Çimlenme Üzerine Etkileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 32(1), 48-53.
- Chadha. 1993. *Improvement of cucurbits*. M. L. Chadha, *Improvement of cucurbits* (s. 137-179).
- Davutoğlu, A. 2019. Kütahya İlinde Yetiştirilen Çerezlik Kabak Çekirdeklerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. *Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı*, s 63.
- FAO, 2019. 14.05.2021 tarihinde *Food and Agricultural Organization*: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- ISTA, 1996. *International rules for seed testing*. *Seed science and Technology*, 21, 288.
- Jeffrey, C. 2005. *New system of Cucurbitaceae Botanicheskii* (s. 332-335). *Zhurnal* 90.
- Demirkaya, M., Sivritepe, H. Ö. (2011). Physiological and biochemical changes occur in onion seeds during ageing. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17(2), 105-112.
- Mavi, Kazım; Demir, İbrahim; 2005. Controlled deterioration for vigour assessment and predicting seedling growth of winter squash (*Cucurbita maxima*) seed lots under salt stress . *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 33 (2), 193-197.
- Meru, G., Fu, Y., Levy, D., Sarnoski, P., Yagiz, Y., 2018. Phenotypic relationships among oil, protein, fatty acid composition and seed size traits in *Cucurbita pepo*. *Science Horticulture*, 233:47-53.
- Paris H S, Brown R N . 2005. The genes of pumpkin and squash . *HortScience* 40 (6), 1620-1630.
- Rezig, L; Chouaibi, M; Meddeb, W; Msaada, K; Hamdi, S; 2019. Chemical composition and bioactive compounds of Cucurbitaceae seeds: Potential sources for new trends of plants oils (s. 73-81). *Process Safety and Environmental Protection*.
- Seymen, M., Uslu, N., Türkmen, Ö., Al Juhaimi, F., Özcan, M. M. 2016. Chemical compositions and mineral contents of some hull-less pumpkin seed and oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 93(8), 1095-1099.
- TÜİK. 2020. *Türkiye İstatistik Kurumu Web Sayfası*. 14.05.2021 tarihinde <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>.
- Yanmaz, R., Düzeltir, B. 2003. Çekirdek Kabağı Yetiştiriciliği. *Ekin Dergisi*. 26: 22-24.
- Yanmaz, R., Tuncer, B., Eyduran, E. 2008. Çekirdek kabaklarında (*Cucurbita pepo* L.) meyve şekli ve ağırlığı ile tohum verim ilişkisi. *Türkiye III.Tohumculuk Kongresi*, (s. 47-51). Nevşehir.
- Yegül, M. 2007. *Kabuksuz çekirdek kabağı hatlarında tohum verimi ve kalitesi*. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 60 s.



## **Antalya İli Kumluca İlçesi Sera İşletmelerinin İncelenerek Erzurum İli Seralarının Geliştirilme Olanaklarının Araştırılması**

Araştırma Makalesi/Research Article

**Atf için:** Öztekin, Y., Örs, S. (2022). Antalya İli Kumluca İlçesi Sera İşletmelerinin İncelenerek Erzurum İli Seralarının Geliştirilme Olanaklarının Araştırılması . Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 5(2):26-37.

**To Cite:** Oztekin, Y., Ors, S. (2022). Investigation of Opportunities to Improve Erzurum Provincial Greenhouses by Assessing the Greenhouse Operations in Kumluca District, Antalya. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 5(2):26-37

**Yeter ÖZTEKİN<sup>1</sup> Selda ÖRS<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 25240, Erzurum, Türkiye

sorumlu yazar: seldaors@atauni.edu.tr

Selda ÖRS ORCID ID: 0000-0001-6789-8642

### **Yayın Bilgisi**

Geliş Tarihi: 09.08.2022

Revizyon Tarihi: 09.09.2022

Kabul Tarihi: 09.09.2022

Doi: 10.55257/ethabd.1159764

### **Anahtar Kelimeler**

Sera yetiştiriciliği, Seracılık, Kumluca, Erzurum

### **Keywords**

Greenhouse Cultivation, Greenhouse, Kumluca, Erzurum

### **Özet**

Örtü altı yetiştiriciliği; getirisinin yüksek olması, kısa sezonlarda ürünün yetiştirilip tüketime hazır hale gelmesi, üretici açısından maliyetin kısa sürede karşılanması ve ülke ekonomisine sağladığı katkılar nedeniyle; tarla tarımına göre daha çok özen gösterilmesi gereken bir üretim koludur. Örtü altı yetiştiriciliği ve seracılık ülkemizde tüm bölgelerde aynı seviyede gelişim göstermemiştir. Bu çalışmanın amacı; Antalya, Kumluca yöresinde örtü altı yetiştiriciliği için elde edilen bilgiler ışığında Erzurum'da örtü altı yetiştiriciliğin geliştirilebilirliği konusunda değerlendirmeler sunmaktır. Kumluca yöresinin seracılık açısından önemli bir başarı sağlamış olması ve bu konuda elde edilmiş tecrübeler incelendiğinde, Kumluca örtü altı yetiştiriciliğinin Erzurum örtü altı yetiştiriciliğini geliştirmeye dayalı bazı yol gösterici unsurlara sahip olduğu görülmektedir. Erzurum bulguları incelendiğinde hıyar ve domates üretiminin örtü altı yetiştiriciliğinde en çok yetiştirilen ürünler olduğu ve bu açıdan Kumluca bulguları ile örtüştüğü belirlenmiştir. Erzurum için en önemli unsurlardan birisi olan seraların ısıtılması, Kumluca'da daha çok dondan korunma şeklinde basit sistemler kullanılarak yürütüldüğünden, Erzurum yöresi seracılığının diğer bölgelerle rekabet edememesi konusunda ısıtma maliyetleri en önemli problemdir. Fakat Kumluca bölgesinde dondan korunma amaçlı uygulanan çatı yağmurlama sistemi ve ısı perdeleri gibi yöntemlerin Erzurum'da bahar aylarında kullanılması erkencilik açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Investigation of Opportunities to Improve Erzurum Provincial Greenhouses by Assessing the Greenhouse Operations in Kumluca District, Antalya**

### **Abstract**

Greenhouse production needs more attention than field agriculture due to its high profit, market return in short time, and opportunity to grow and cultivate in short seasons, as well as the contributions provided to the national economy. Greenhouse cultivation has not been improved at the same level in all regions of our country. The aim of this study is to evaluate the possibility of improving greenhouse cultivation in Erzurum in light of the information obtained from the Kumluca region of Antalya. Since Kumluca region has achieved significant success in terms of greenhouse cultivation and the experiences gained in this regard, it is seen that Kumluca greenhouse cultivation has some guiding elements based on improving Erzurum greenhouse production. Cucumber and tomato were the most grown products in greenhouse cultivation in Erzurum and in this respect coincided with the Kumluca findings. Heating costs are the most important problem for Erzurum region's greenhouse cultivation, however, Kumluca producers use simple systems in the form of frost protection. However, the use of methods such as roof sprinkler systems and heat curtains applied for frost protection in the Kumluca region will provide benefits for earliness in spring in Erzurum.



## 1. GİRİŞ

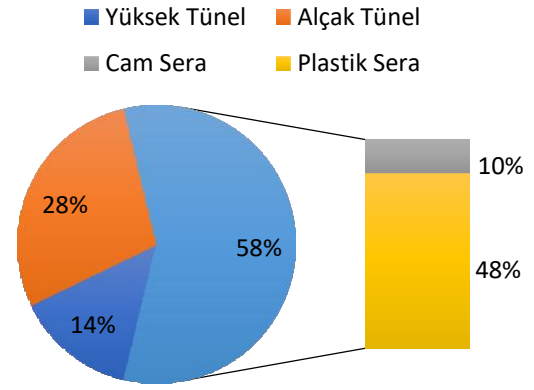
Son yıllarda mevcut tarım alanları kademeli olarak azaldığından, büyüyen nüfusun gıda ihtiyaçlarını karşılamak için sera yetiştiriciliğinin önemi her geçen gün artmaktadır. Ülkemizde kentleşme, sanayileşme ve iklim değişikliği gibi nedenlerle tarım arazilerinin kalite ve miktarında azalmalar görülmekte buna paralel olarak da seracılık faaliyetlerinin günden güne önem kazanmaktadır. Çevre koşullarının tarımda önemli bir rol oynadığı düşünüldüğünde, pazar değeri yüksek tarım ürünlerinden en yüksek verimin, çevre koşullarının sürekli izlendiği ve kontrol edilebildiği seralardan elde edilebileceği açıktır.

Seralar, bitki gelişim sürecini hızlandırarak, birim alan başına daha fazla verim elde edilmesini ve daha yüksek kaliteli ürünler yetiştirerek yıl boyunca yetiştirilen ürün sayısını ve miktarını artırmaya yardımcı olur. Aynı zamanda mevsimlik işçilerin sürekli istihdam edilmesi gibi bölgesel ekonomik çözümler sunuyor olması, kullanılacak malzemelerin üretimi için yeni bir endüstrinin oluşturulması gibi önemli faydalar sağlamaktadır (Yüksel 2004).

Avrupa ülkelerinde 19. yüzyılın başında ticari olarak gelişmeye başlayan seracılık, ancak İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra gelişimini hızlandırmıştır. Seralar 1960' lar da, özellikle tarımda plastik kullanımı nedeniyle daha az ısıtma sorunu olan ılıman iklimlerde yaygınlaşmıştır. Seracılık sektöründe iyi olan AB ülkeleri sırasıyla, İspanya, İtalya, Almanya, İngiltere, Fransa ve Hollanda'dır. Dünyada toplam 500 bin hektar alanda seracılık faaliyetleri yürütülmekle birlikte bu sera alanının yarısından fazlası Avrupa ülkelerinde yer almaktadır. Ülkemizin örtü altı alan varlığı bakımından Çin, Güney Kore ve İspanya'nın ardından dördüncü Avrupa'da ise ikinci sırada yer aldığı ilk sırada ise İspanya'nın yer almaktadır (Türktemel 2016). Avrupa'da örtü altı alan büyüklüğü bakımından İspanya ve Türkiye'yi Hollanda ve İtalya takip etmektedir. İspanya'nın toplam 62 bin hektar sera alanı bulunmakta ve bu alanın 43 bin hektarı güneydeki Almera şehrinde yer almaktadır. İspanya'da sera alanlarında yapılan yetiştiriciliğin % 80'i sebze, % 15'i meyve, % 5'i de fideciliğe ayrılmaktadır. En çok üretimi yapılan ürünler sırasıyla domates, biber, hıyar, karpuz, kavundur (Türktemel 2016).

Türkiye'de seracılık faaliyetleri 1940'lı yıllarda başlamış fakat 1960'lı yıllara kadar çok yavaş gelişmiş ülke genelinde sadece Antalya ve İzmir etrafında üretim yapılmıştır. Devam eden yıllarda plastik örtü materyali olarak kullanılmaya başlamış dolayısıyla seracılık faaliyetleri hız kazanmıştır. Ülkemizdeki seracılık yapılan alanlarda görülen en önemli artış ise 1975-1985 yılları arasında gerçekleşmiştir, devam eden yıllarda artış görülmekle birlikte artış oran düşmüştür. Türkiye'de yıllara göre örtü altı alanlarındaki değişim kayda değer miktardadır ve bu değer 1995 yılından 2019 yılına kadar %88 oranında artmıştır.

Niteliklerine göre örtü altı tarım alanları Şekil 1'de verilmiştir. 2019 yılı verilerine göre ülkemizde toplam örtü altı alanı 789.604 dekadır. Bu alanın 111.038 dekarı yüksek tünel, 224.400 dekarı alçak tünel, 378.670 dekarı plastik ve 75495 dekarı cam örtü altı alanlarından oluşmaktadır (TUİK 2019).



Şekil 1. Niteliklerine göre örtü altı tarım alanları (TÜİK 2019)

Küçük ölçekli üretim yapılan aile işletmelerinde teknoloji kullanımı kısıtlıdır. Yetiştiricilik daha çok ürünleri dondan koruma amacıyla önlemler alınan basit yapılarda yürütülmektedir. Bu işletmelerin yanı sıra ülkemizde de son zamanlarda profesyonel yetiştiriciliğin yapıldığı büyük kapalı alanlara sahip (10 da ve fazlası), iklim kontrollü, topraksız yetiştiricilik yapılan, ziraat mühendisi ve teknisyen istihdam eden modern seralar yaygınlaşmıştır (Genç ve ark. 2010).

2021 yılında ülkemizde yaklaşık 32 milyon ton sebze üretilmiştir (TUİK, 2022). Bu miktarın 23.2 milyon tonu tarla tarımında, 8,4 milyon tonu örtü altında yetiştirilmiştir. Ülkemizde 2005 ile 2015 yılları arasında ortalama örtü altı işletme büyüklüğü iki kat artarak 2 dekadardan 4 dekara yükselmiştir (Karakuzu ve Coşkun 2015). Bu örtü altı yetiştiriciliğinin verimliliği ve etkinliği açısından önemli bir parametredir. Bakanlığın ve diğer kurumların verdiği hibe, kredi ve destekler ile modern seralar sayıca artmaktadır. Ortalama büyüklükleri ise 27 da (TÜİK 2019). Bu değer son yıllarda mekanik seraların üretime dahil olması ile yükselmiştir. Aile işletmelerine ait seraların %75'i 3 dekar ve altında, %25'i ise 4 dekar ve üzeri bir alana sahiptir (Türktemel, 2016).

Ülkemiz seralarında örtü altı üretiminde yetiştirilen tarım ürünlerinin üretiminde ilk sırada sebzelerin yer aldığı görülmektedir. 2019 yılında ülkemizde örtü altında en çok yetiştirilen ürün 4.083.681 ton ile domates olmuştur. Bu miktar örtü altında en çok yetiştirilen ilk on ürünün yüzde 48'ini oluşturmaktadır. Domatesin örtü altı tür açısından üretimin plastik serada 3.094.270 (ton) ile ilk sırada olduğunu bunu sırası ile 710.110 (ton) cam sera, 184.186 (ton) yüksek tünel, 95.113 (ton) alçak tünelin olduğu görülmektedir (TÜİK 2019). İkinci sırada hıyar (1.156.997 ton) %14'lük kısmı, üçüncü sırada karpuz (877.505 ton) %10'luk kısmı oluşturmaktadır. En çok yetiştirilen diğer ürünler ise sırasıyla biber (749.769 ton), patlıcan (323.000 ton) ve kabak (211.953 ton) olmuştur (TUİK 2019).

Gelişmiş ülkelerde örtü altı yetiştiriciliği ayrı bir tarım kolu haline gelmiş olmasına rağmen ülkemizde genellikle yapısal sorunlar halen görülmekle beraber

ideal kalite standartlarına ulaşmak adına yeterli teknolojik çalışmaların yapılmadığı da görülmektedir. Yetiştiricilik yapılacak bölgeye uygun malzemelerin uygun şekilde planlanması ve seçilmesi verimlilik, maliyetler ve kalite üzerinde olumlu bir etkisi vardır. Bu nedenle, tasarımcılar, planlama aşamasında tüm kriterleri dikkate alarak, planlanan yapılar için en uygun ve dayanıklı malzemeyi seçmeli ve çevre koşullarına uygun olacak şekilde havalandırma ve ısınma gibi hesapları dikkatle yapmalıdır.

Bu çalışma kapsamında 2018-2019 yıllarında Kumluca ilçesi örtü altı üretim alanları ve özellikleri incelenmiştir. Erzurum'da seracılık faaliyetleri de değerlendirilerek bu bölgedeki potansiyel ve olanaklar belirlenmiştir. Çalışmadaki bilgiler ışığında geçim kaynağı örtü altı üretimi olan Kumluca ilçesi verileri incelenerek Erzurum'da örtü altı yetiştiriciliğin geliştirilebilirliği konusunda değerlendirmeler sunulmuştur.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma ile Antalya, Kumluca bölgesi ve Erzurum ilinde seracılığın mevcut durumu ortaya koyularak Erzurum'da seracılık faaliyetlerinin geliştirilmesi konusunda bazı bilgiler edinilmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak TÜİK ve

Tarım Bakanlığına ait veriler ile Kumluca ve Erzurum bölgesinde seralarda yapılan gözlem ve değerlendirmeler araştırmanın materyalini oluşturmaktadır.

Araştırmanın çalışma alanlarından birini Antalya ili Kumluca ilçesi Merkez mahallelerindeki sera alanları oluşturmaktadır. İlçe 36o 23' enlem ve 30o 18' boylam derecelerinde yer almaktadır. Kumluca ilçesi Akdeniz Bölgesi'nin batısında, Antalya Körfezi ile Fethiye körfezi hizasında Akdeniz'e doğru olan uzantı üzerinde bulunmaktadır.

Kumluca ilçesinin toplam yüzölçümü 1253000 dekarıdır. Bu alanın ancak %13.57'lik bölümü olan 170000 dekarı tarım alanları, %6.20 ile 77760 dekarını çayır- mera, %45.72 ile 572900 dekarını orman ve fundalıklar, %0.41 ile 5140 dekarını su yüzeyi ve %34.09'luk oran ile 27200 dekarını da tarım dışı alanlar ve yerleşim alanları oluşturmaktadır.

Kumluca ilçesi Akdeniz iklim bölgesinin özelliklerini taşımaktadır. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. İlçe Merkezine hemen hemen hiç kar yağmaz. Araştırma alanında yer alan Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'ne ait Kumluca Meteoroloji İstasyonlarında ölçülen bazı iklimsel verilerin uzun yıllar ortalamaları Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim 2016).

Çizelge 1. Kumluca uzun yıllar ortalama iklim verileri

| Meteorolojik Gözlemler |                  |                  |                  |                    |                                   |                      |                                |                                   |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Aylar                  | Ort. Sıcaklık C° | Max. Sıcaklık C° | Min. Sıcaklık C° | Ort. Bağıl Nem (%) | Rüzgar Hızı (m sn <sup>-1</sup> ) | Dolulu Günler Sayısı | Ort. Toplam Yağış Miktarı (mm) | Ortalama Güneşlenme Süresi (saat) |
| Ocak                   | 10.3             | 23.1             | -2.4             | 67                 | 2.3                               | 0.5                  | 189.2                          | 4.4                               |
| Şubat                  | 10.5             | 25.0             | -3.8             | 66                 | 2.3                               | 0.4                  | 125.2                          | 4.7                               |
| Mart                   | 12.7             | 27.8             | -1.5             | 65                 | 2.4                               | 0.4                  | 80.4                           | 6.5                               |
| Nisan                  | 16.4             | 33.1             | 5.0              | 61                 | 2.3                               | 0.1                  | 34.0                           | 7.7                               |
| Mayıs                  | 20.3             | 37.2             | 6.8              | 59                 | 2.1                               | -                    | 13.3                           | 10.5                              |
| Haziran                | 24.8             | 40.6             | 12.5             | 53                 | 2.0                               | -                    | 6.5                            | 11.6                              |
| Temmuz                 | 27.6             | 42.8             | 16.5             | 51                 | 1.8                               | -                    | 3.5                            | 11.6                              |
| Ağustos                | 27.3             | 39.1             | 16.9             | 52                 | 1.9                               | -                    | 0.5                            | 10.7                              |
| Eylül                  | 24.3             | 40.7             | 13.5             | 52                 | 2.0                               | -                    | 1.6                            | 9.1                               |
| Ekim                   | 19.9             | 38.1             | 8.6              | 56                 | 2.1                               | 0.1                  | 51.9                           | 6.9                               |
| Kasım                  | 15.1             | 29.6             | 1.7              | 63                 | 2.2                               | 0.1                  | 111.3                          | 6.5                               |
| Aralık                 | 11.7             | 25.2             | -1.0             | 67                 | 2.3                               | 0.4                  | 170.6                          | 5.1                               |

## Erzurum

Erzurum kuzeydoğu Anadolu'da 40 ° 15' ve 42 ° 35' doğu boylamı ile 40 ° 57' ve 39 ° 10' kuzey enlemleri arasındadır. Erzurum, Rize, kuzeyden Artvin, batıdan Bayburt, güneyden Erzincan, Bingöl, doğudan Muş ve Kars ile çevrilidir. Çoruh, Fırat ve Aras havzalarının başlangıç noktasında yer alan

25.066 km<sup>2</sup> yüzey alanı ile Türkiye'nin en geniş yüzölçümüne sahip dördüncü ilidir. İl sınırları içinde ilçeleri, merkezde Aziziye, Palandöken ve Yakutiye olmak üzere, Aşkale, Çat, Hınıs, Horasan, İspir, Karaçoban, Karayazı, Köprüköy, Narman, Olur, Oltu, Pasinler, Pazaryolu, Şenkaya, Tekman, Tortum, Uzundere' dir. Yükseltisi en fazla olan ilçe Karayazı

(2350 m.), en düşük olan ilçe ise Uzundere' (1000 m.) dir.

Sahip olduğu yüksek rakım nedeniyle, Türkiye'de nadir görülen sert bir iklime sahiptir. Yazlar sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı geçmektedir. Erzurum'un uzun yıllar ortalama sıcaklığı 5.7 oC, ortalama en yüksek sıcaklık 11.9 oC, ortalama en

düşük sıcaklık ise -0.5 oC dir (Anonim 2020). En soğuk aylar Ocak ve Şubat, en sıcak aylar ise Temmuz ve Ağustos olarak belirlenmiştir. Çizelge 2'de Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'ne ait Erzurum Meteoroloji İstasyonlarında ölçülen bazı iklimsel verilerin uzun yıllık ortalamaları verilmiştir (Anonim 2020).

Çizelge 2. Erzurum uzun yıllar ortalama iklim verileri

| Meteorolojik Gözlemler |                  |                  |                  |                    |                                   |                     |                                |                                   |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Aylar                  | Ort. Sıcaklık C° | Max. Sıcaklık C° | Min. Sıcaklık C° | Ort. Bağıl Nem (%) | Rüzgar Hızı (m sn <sup>-1</sup> ) | Donlu günler sayısı | Ort. Toplam Yağış Miktarı (mm) | Ortalama Güneşlenme Süresi (saat) |
| Ocak                   | -9.1             | -4.0             | -13.9            | 81.2               | 1.3                               | 28                  | 22.1                           | 3.2                               |
| Şubat                  | -7.7             | -2.3             | -12.6            | 79.8               | 2.6                               | 22                  | 26.0                           | 4.3                               |
| Mart                   | -2.5             | 2.5              | -7.1             | 75                 | 2.7                               | 20                  | 35.1                           | 5.1                               |
| Nisan                  | 5.3              | 10.9             | 0.0              | 72.1               | 3.4                               | 14                  | 54.1                           | 6.3                               |
| Mayıs                  | 10.6             | 16.8             | 4.3              | 69.5               | 3.0                               | 1                   | 72.4                           | 7.9                               |
| Haziran                | 14.8             | 21.7             | 7.3              | 66.4               | 2.7                               | -                   | 48.9                           | 10.2                              |
| Temmuz                 | 19.1             | 26.5             | 11.1             | 53.3               | 4.0                               | -                   | 27.1                           | 11.2                              |
| Ağustos                | 19.4             | 27.2             | 11.1             | 48.2               | 3.8                               | -                   | 18.1                           | 10.7                              |
| Eylül                  | 14.7             | 22.6             | 6.4              | 53.8               | 3.1                               | -                   | 24.2                           | 9.0                               |
| Ekim                   | 8.2              | 15.1             | 1.7              | 62                 | 2.8                               | 7                   | 47.8                           | 6.8                               |
| Kasım                  | 1.1              | 6.8              | -3.7             | 79.7               | 2.7                               | 29                  | 33.3                           | 4.8                               |
| Aralık                 | -5.8             | -1.0             | -10.2            | 82.5               | 1.3                               | 28                  | 22.3                           | 3.1                               |

Erzurum'un ortalama güneşlenme süresi ise 6.86 saattir. Bu güneşlenme süresi ile Erzurum güneşlenme süresi bakımından Türkiye ortalamasının altında kalmaktadır fakat Erzurum'a bağlı bazı ilçeler ortalamasının üstünde en yüksek güneşlenme sürelerine sahiptir.

Çalışmada, Kumluca yöresindeki sera işletmeleri ziyaret edilerek teknik ve yapısal yönden mevcut durumu, seraların konstrüksiyon özellikleri, yapı malzeme cinsi, uygulanan havalandırma, ısıtma ve soğutma sistemleri, sulama ve drenaj koşulları, ürün deseni ve ürün yetiştiriciliğinde kullanılan çözüm yolları gibi konular hakkında bilgiler elde edilmiştir.

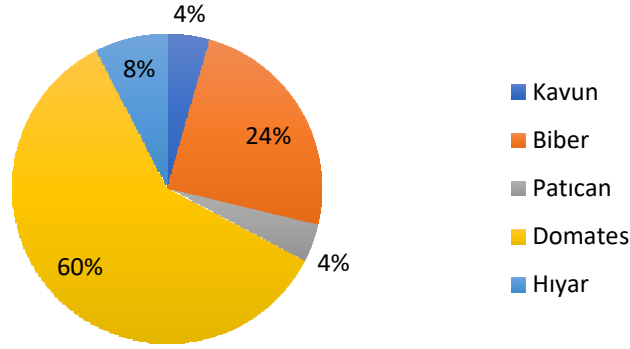
Araştırma alanında belirlenen işletme şekli, yapılan yetiştiricilik ve üretilen ürünler gibi genel bazı özellikler Erzurum seracılık faaliyetleri kapsamında da incelenmiş ve Kumluca ile benzer ve farklı noktalar belirlenmiştir. Bu bağlamda Kumluca sera içi çevre koşullarının denetiminde uygulanan havalandırma, ısıtma ve soğutma sistemlerinin planlama yönünden yeterlilik durumları incelenmiş, bu bilgiler ışığında Erzurum seracılık potansiyeli ve üreticilikte karşılaşılan sorunlarla beraber değerlendirilmiş, olası teknoloji ve yöntem aktarımları konusu irdelenmiştir.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Antalya yöresi seracılık alanları incelendiğinde Kumluca en yüksek örtü altı alana sahip yerleşimdir. Kumluca'da yetiştiricilik yapılan örtü altı arazisi Antalya toplamının yaklaşık %16'sını oluşturmaktadır. Bu örtü altı alanın %14'ünde cam seralar bulunmakta, kalan kısmı ise tamamen plastik seralardan oluşmaktadır. Yörede üretim amaçlı alçak ve yüksek tünel kullanımı söz konusu değildir.

Kumluca'da halkın birçoğu örtü altı yetiştiriciliği, üretimi ve pazarlaması hakkında bilgiye sahiptir. İlçede seracılık faaliyetleri ekonomik bakımdan çok büyük önem arz etmektedir. Halkın geçim kaynağı seracılık faaliyetlerinden karşılanmaktadır. Yaklaşık olarak ilçe tarımsal gelirinin ise %86'sı örtü altı tarım faaliyetlerinden sağlanmaktadır (Anonim 2010). İlçenin kuzeyinde yer alan dere köyü, büyük ada gibi mahalleler dışında hemen hemen bütün yerel yerleşimlerde seracılık birinci faaliyet durumdadır.

Özellikle ilçenin güneyinde yer alan köylerde, bütün uygun araziler değerlendirmeye çalışılmıştır. Seracılık için genellikle düz alanlar tercih edilmiştir, düz alanlarının olmadığı yerlerde de arazi tesviyesi yapılmıştır.



Şekil 2. Kumluca İlçesi'nde örtü altı sebze yetiştiriciliği (TÜİK 2019)

Kumluca örtü altı sebze yetiştiriciliği verileri incelendiğinde 2019 yılında 29 000 ton kavun, 158961 ton biber (dolmalık, çarliston, salçalık ve sivri biber), 25875 ton patlıcan, 390540 ton domates 49120 ton hıyar yetiştirildiği bildirilmiştir (TÜİK 2019). Bu verilere göre ilçe örtü altı yetiştiriciliğinin %60'ı domates, %24'ü biber, %8'i hıyar %4'ü kavun, %4'ü ise patlıcandan oluşmaktadır (Şekil 2).

Araştırma alanında profesyonel üretim faaliyetleri yapan kurumların yanı sıra aile işletmeleri tarafından yürütülen seralar bulunmaktadır. Kumluca'da aile işletmeleri tarafından kullanılan seraların tamamının bir statik projesi bulunmamaktadır. Çevreden temin edilen örnek projelerle veya kişisel değerlendirmelerle kurulan teknik özellikleri taşımayan seralar birçok soruna neden olmaktadır.

Kumluca'da seraların tamamının düz ve düze yakın araziler üzerinde kurulmuştur. Seraların çok az bir kısmında, büyük ağaçların ya da büyük yapıların yanında inşa edilmiş olmaları nedeniyle dış gölgeleme sorununun yaşandığı saptanmıştır. Ancak genel olarak, yöredeki seralar için yerleşim yeri seçiminde uygun yerlerin tercih edildiği söylenebilir.

Kumluca'da seralar yaygın olarak yay çatı şeklinde kurulmuştur. Yay çatılı seralarda beşik çatılı seralara göre güneş ışınlarından faydalanma oranı daha yüksektir. Ancak bu çatı tipinde çatı iç yüzeyinde yoğunlaşan nemin bitkiler üzerine akması durumu söz konusudur. Beşik çatılı seralarda ise çatı şekli ile güneş ışınlarından maksimum şekilde yararlanabilmek için en uygun çatı eğim açısı dikkate alınarak proje hazırlanmalıdır. Kumluca bölgesinde kurulmuş seraların uygun çatı eğim açısına sahip değildir (Emekli ve ark. 2007).

Sebze üretim seralarının yetiştirme dönemlerine ve yetiştirilen sebze çeşitlerine göre dağılımı ise Çizelge 3'de verilmiştir. Tarım İl Müdürlüğüne ait verilere göre üreticilerin %68.30'u yalnızca tek ürün yetiştiriciliği, %30.20'i sonbahar yetiştiriciliği, %1.5'i ilkbahar yetiştiriciliğini ek olarak yapmaktadır. Tek ürün yetiştiriciliğinde örtü altı üretim faaliyeti Eylül ayında başlamakta, ertesi yılın Haziran ayına kadar sürmektedir. Yoğun sıcak dönemden kaçınmak

amacıyla tercih edilen tek ürün yetiştiriciliğinde iki aylık bir boşluk oluşmaktadır. Çift ürün yetiştiriciliği ise yazlık ve güzlük olarak iki sezon yapılmaktadır. Yazlık sezon Ocak ayında başlayıp Temmuz ayında bitmekte yine, Ağustos ayında başlayan güzlük sezon ise Aralık ayında sonlandırılmaktadır.

Kumluca'da seraların yararlanma şekillerine göre incelendiğinde çoğunluğun fide yetiştirme serası, az kısmının ise üretim serası olduğu görülmektedir. Yetiştirme seraları daha çok aile işletmeleri tarafından kullanılmakta ve teknik olarak donanımı düşük olan seralardır. Profesyonel üretim yapan kurumsal seralar ise sezonluk fide üreten ve satışı yapan özel girişimlere aittir. Tohum-tohumluk seralarının tümünde, bitki yetiştirme masaları üzerinde domates başta olmak üzere patlıcan, biber, hıyar gibi çeşitli sebzelerin ilkbahar ve sonbahar üretim dönemleri için fideleri yetiştirilmektedir. Söz konusu seralarda yetiştirilen fidelerin hem yöre hem de ülke genelinde satış ve pazarlaması yapılmaktadır.

Araştırma alanında incelenen sera işletmelerinin kurulum aşamasında sermaye ve kredi kullanım durumu incelendiğinde %59.2'sinin öz sermaye, %21.1'inin banka kredisi, % 19.7'nin teşvik kredisi kullanılarak inşa edildiği belirlenmiştir. Sera işletmesi sahipleri yörede sera alanlarının ve seracılığın gelişmesi için teşvik kredilerinin artırılması gerektiğini bunun sıra çiftçi eğitimi ve tarımsal yayın faaliyetlerine önem verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Anonim 2020).

Kumluca sera işletmelerinde yapı malzemesi olarak çelik profiller ve ahşap ve çeliğin birlikte kullanıldığı örtü altı sistemler mevcuttur. Aile işletmeleri tarafından kullanılan seralar basit yapıda, ahşap veya demir konstrüksiyonlu, konvansiyonel üretim tekniklerini kullanan, don, aşırı yağış, hortum ve diğer doğal afetlere karşı yüksek risk taşıyan yapılardır. Kurumsal işletmeler ise daha çok konstrüksiyon malzemesi olarak uzun ömürlü galvanize çelik kullanılan yüksek teknoloji, doğal afetlere karşı dayanıklı modern seralardır.

**Çizelge 3.** Sebze üretim seralarında yetiştirilen ürünlerin üretim dönemlerine göre dağılımı (Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2019)

| Ürün                  | Tek Ürün Yetiştiriciliği |       |          |       |       |       |        | Sonbahar |          |       |       |       | İlkbahar |         | Toplam |        |
|-----------------------|--------------------------|-------|----------|-------|-------|-------|--------|----------|----------|-------|-------|-------|----------|---------|--------|--------|
|                       | Domates                  | Biber | Patlıcan | Kavun | Hıyar | Kabak | Toplam | Domates  | Patlıcan | Biber | Kabak | Hıyar | Toplam   | Domates |        | Toplam |
| İşletme Sayısı (Adet) | 20                       | 12    | 7        | 2     | 1     | 1     | 43     | 6        | 5        | 6     | 1     | 1     | 19       | 1       | 1      | 63     |
| İşletme Sayısı (%)    |                          |       |          | 68.30 |       |       |        |          |          | 30.20 |       |       |          | 1.50    |        | 100    |

Emekli ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada Kumluca'da inceledikleri seraların yalnızca %17.1'ini oluşturan kısmında galvanizli çelik aksam kullanılarak malzemenin korozyona karşı korunduğunu bildirmişlerdir. Yöredeki seraların çoğunda yapı malzemesinin korozyona karşı boyanarak korunduğu gözlemlenmiştir.

Baytorun (1995) korozyona karşı korunmamış yapı malzemelerinde dış hava koşullarının etkisiyle oksidasyon hızlı oluşmakta ve zamanla çürüme ile paslanmaya bağlı olarak yapı elemanlarının mukavemeti azalttığını belirtmiştir. Buna göre söz konusu seralarda bu sakıncayı ortadan kaldırmak için seralarda kullanılan yapı malzemelerinin mutlaka korozyona karşı galvanizleme ve boyama ile dış hava koşullarına karşı korunması gerekmektedir.

Seracılık konusunda önemli gelişimler göstermiş tüm bölgelerde olduğu gibi Türkiye'de de polietilen (PE) örtü malzemesinin kullanımı oldukça yaygındır. Kumluca'da seralarda örtü malzemesi olarak cam (%15) ve plastik (%85) malzeme kullanılmaktadır. Plastik seranın cam seraya göre daha çok kullanılmasının en önemli nedeni ilk kurulum maliyetinin düşük olmasıdır. Emekli ve ark. (2007) Kumluca'da inceledikleri seralarda plastik seraların

%67.3'ünde UV katkılı polietilen, % 4.1'inde UV+IR katkılı polietilen, %28.6'inde UV+IR+AF+AV

katkılı polietilen örtü malzemesi kullanıldığını saptamışlardır.

Ürünler bazında incelendiğinde ise, en fazla üretim alanına sahip sebzenin domates (24980 da) olduğu ve toplam üretimin %60'ını oluşturduğu görülmektedir. En az üretim alanına sahip sebzenin ise kavun olduğu (3625 da) ve toplam üretimin %4'ünü oluşturduğu görülmektedir. Aynı şekilde yine örtü malzemesine göre düzenlenmiş yetiştirilen ürün miktarlarına baktığımızda plastik seralarda yetiştirilen domatesin en yüksek üretim seviyesine sahip olduğu, ikinci sırada ise biberin olduğu görülmektedir.

Seralarda havalandırma sıcaklığı kontrol altında tutmak, zararlı etkilerini azaltmak amacıyla nemin düşmesini sağlamak ve bitkiler için yeterli CO2 sağlamak gibi gerekçelerle yapılmak zorundadır. Kumluca'da bulunan seralarda ticari amaçlı fide yetiştiriciliğinin yapıldığı modern seralar dışındaki üreticiler sebze üretim seraların tamamında havalandırmayı doğal yollarla yapmaktadır. Doğal havalandırma sera içi ortamda yüksek, sera dışında özellikle rüzgarın yarattığı alçak basınçlı ortam nedeniyle içerideki nemli ve sıcak havanın sera çatısındaki açıklıklardan iletilmesi ile sağlanmaktadır.



Fide üretim yetiştiriciliğinin yapıldığı büyük işletmelerde ise doğal havalandırmanın yanında mekanik havalandırma yapılmaktadır. Böylece doğal havalandırmanın yeterli olmadığı koşullarda fanlar devreye girerek sera içi çevre koşulları her daim optimum düzeylerde tutulabilmektedir. Emekli ve ark. (2007) Kumluca yöresinde yaptıkları bir çalışmada inceledikleri seraların %82,9'unda doğal havalandırma, %17,1'inde doğal+mekanik havalandırma yönteminin uygulandığını bildirmişlerdir.

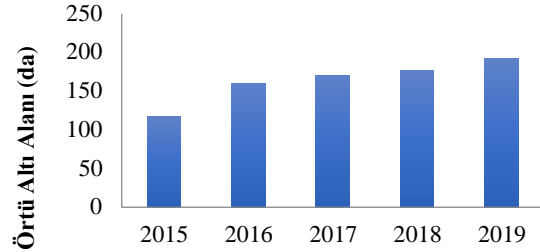
Seralarda bitki gelişiminin sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesi için bitki gelişimine uygun bir ısıtmanın yapılması gerekmektedir. Kumluca bölgesi seralarında kullanılan ısıtma sistemleri daha çok sobalı ve kaloriferli sistemlerdir. Sobalı sistem aile işletmelerinde, kaloriferli sistem ise büyük işletmelerde kullanılmaktadır. Isıtmanın sobalarla yapıldığı seralarda yakıt olarak satın alma bedelinin düşük ve kolay elde edilebilir olması nedeniyle odun kullanıldığı saptanmıştır. Seraların soba ile ısıtılmasının en önemli sakıncası, serada sobanın yakınında yüksek, sobadan uzaklaştıkça giderek azalan bir sıcaklık oluşması dolayısı ile sera içerisinde homojen bir sıcaklık dağılımının sağlanamamasıdır. Bölgede fide üretim seraları dışında yetiştiricilik yapan seraların büyük bir çoğunluğunda ısıtma bitkilerin gereksinim duyduğu sıcaklığı üretim sezonu boyunca sağlamaktan çok, sadece don tehlikesi görülen gecelerde bitkileri soğuktan korumak amacıyla yapılmaktadır.

Kumluca bölgesindeki sebze üretim seralarının hepsinde damla sulama, fide üretim seralarında ise mikro yağmurlama yöntemi ile sulanmaktadır. Aile işletmelerinin yetiştiricilik yaptığı seralarda üreticiler bitkilere uygulanan su miktarını ölçmemekte ve sulamayı deneyimlerine göre yapmaktadır. Araştırma kapsamında damla sulama yönteminin kullanıldığı sebze üretim seralarında, sistemin kontrol birimindeki unsurların yetersizliği nedeniyle damlatıcılarda tıkanma sorunlarının sık sık ortaya çıktığı belirtilmektedir. Dolayısı ile serada üniform ve yeterli bir su dağılımı yapılmadığı ve sistemden gerektiği gibi yararlanılmadığı söylenebilir. Kumluca'da üreticilerin sulama zamanına karar vermeleri bitkinin veya toprağın genel görünümüne göre olmaktadır. Üreticilerin tamamı sulama zamanının belirlenmesinde kullanılan buharlaşma kabı ve tansiyometre gibi bilimsel yöntemlerden yararlanmamaktadır.

#### 4.2. Erzurum'da Seracılık Faaliyetleri ve İşletmelerin Genel özellikleri

Erzurum'da kış aylarının oldukça düşük sıcaklığa sahip olması ve uzun sürmesi, yaz aylarında dahi gece sıcaklıkların bitki gelişimini etkileyebilecek sıcaklıklara düşüyor olması, gece ve gündüz saatleri arasında sıcaklık farkının dikkate değer derecede fazla

olması gibi durumlar nedeniyle sebze yetiştiriciliği sınırlı ölçüde yapılmaktadır (Kaymak ve Güvenç, 2003). Anılan iklim koşullarından kaçınmak amacıyla nispeten daha yumuşak iklim koşullarına sahip yerleşim yerlerinde örtü altı üretim 1990'lı yılların ortasında ancak başlamıştır. Devam eden süreçte yaygınlaşmaya başlayan seracılık faaliyetleri her geçen yıl gelişim göstermektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Erzurum ili yıllara göre örtü altı alanı miktarları (2015-2019)

Özellikle ilin kuzey ilçelerindeki nispeten uygun iklim koşulları sayesinde sera üretimi son yıllarda giderek dikkat çeken bir konu olmaya başlamıştır. Erzurum'da örtü altı yetiştiriciliği Uzundere'de 1994 yılında örtü altı sebze yetiştiriciliği ile başlamıştır ve 1997 yılında toplam 20.545 m<sup>2</sup> olarak bildirilmiştir (Zülkadir ve ark., 1997). Şekil 3'de görüleceği üzere günümüzde ise bu alan 2015'den itibaren %40 oranında artış göstererek 2019 yılında yaklaşık 192 dekar alana ulaşmıştır (TUİK 2019). Seracılık faaliyetleri bölgede aile işletmeciliği olarak yürütülmektedir. Sera yetiştiriciliği yapan üreticilerin büyük çoğunluğu mülk sahibidir (Kadanalı ve ark. 2008).

Yıllar içinde örtü altı yetiştiriciliği yapan çiftçi sayısı da sera miktarı da önemli ölçüde artmıştır (Çizelge 4). 2015 yılında 8 olan çiftçi sayısı 2019 yılında 112'ye sera sayısı ise 17'den 316'ya çıkmıştır.

2019 yılı verilerine göre Erzurum'da 5 dekar alçak tünel, 3 dekar cam sera ve 183.9 dekar plastik sera bulunmaktadır (TUİK 2019). Yüksek tünel soğuk iklim koşullarında fazla bir fayda sağlamadığından bölgede tercih edilmemektedir. Yörede üretim yapılan seralar, çoğunlukla demir ve çelik konstrüksiyonlu, hemen hemen hepsi plastik örtülü tünel seralar şeklindedir. İstisnai olarak Uzundere'de 2007 yılında %50 hibeyle Avrupa Birliği projesi kapsamında yapılan 3 da cam sera bulunmaktadır. Demir konstrüksiyonlu seraların ekonomik ömrü ortalama 25 yıldır fakat plastik örtülerin ortalama dört yıllık bir süre aralığıyla değiştirilmesi gerekmektedir. Erzurum'da toplam 113 işletme sera yetiştiriciliği yapmakta ve bu işletmelere ait 316 sera ve alçak tünel bulunmaktadır. Bu örtü altı yapılarının %76'sı çelik, %10'u demir konstrüksiyondur (Çizelge 5).

**Çizelge 4.** Erzurum yıllara göre işletmeci ve sera sayısı (Anonim, 2019)

| Yıl  | İlçe adı | Çiftçi Sayısı | Sera sayısı |
|------|----------|---------------|-------------|
| 2015 | Uzundere | 8             | 17          |
|      | Uzundere | 16            | 33          |
| 2016 | Oltu     | 4             | 8           |
|      | Uzundere | 16            | 72          |
|      | Oltu     | 4             | 6           |
| 2017 | Olur     | 1             | 1           |
|      | Şenkaya  | 1             | 1           |
|      | Pasinler | 2             | 2           |
| 2018 | Uzundere | 9             | 38          |
|      | Oltu     | 5             | 9           |
|      | Uzundere | 78            | 271         |
|      | İspir    | 1             | 7           |
| 2019 | Oltu     | 8             | 9           |
|      | Olur     | 9             | 12          |
|      | Şenkaya  | 5             | 6           |
|      | Pasinler | 9             | 9           |
|      | Tortum   | 2             | 2           |

Bölgedeki seralar ısıtma sistemine sahip değildir. Kışların uzun ve sert geçmesi ısıtma masraflarının da yüksekliği ile bir araya geldiğinde üreticiler seralarında ısıtma yapmamayı tercih etmektedir. Bu nedenle yılın büyük bir dönemi yetiştiricilik durmaktadır. Erzurum il sınırları içinde kuzeyde bulunan ilçeler nispeten daha ılıman bir iklime sahip iken, güney ilçeleri daha uzun güneşlenme sürelerine sahiptir. Kuzey ilçeleri olarak bilinen Tortum, Uzundere, Oltu, İspir, Pazaryolu gibi ilçelerde yer şekillerinden dolayı mikro iklim alanları mevcuttur. Erzurum'un güneyinde yer alan ve oldukça büyük bir araziye sahip olan Hınıs, Tekman, Çat ve Karayazı ilçeleri ise yüksek güneşlenme süreleri ve büyük arazi işletmeleri açısından dikkate değer bir seracılık potansiyeline sahiptir. Radyasyon miktarları ve güneşlenme süreleri değerlendirildiğinde, bu bölgede güneş enerjisinden yararlanılması düşünülebilir. Güney ilçeleri olarak sayılan Çat, Tekman ve Karayazı gibi ilçelerin yıllık ortalama radyasyon değerleri Türkiye ortalaması üzerindedir. Aziziye ve Pasinler gibi yerleşim yerlerinde ise jeotermal kaynaklar

mevcuttur. Son yıllarda bölgede jeotermal ve güneş enerjisi ile sera ısıtılmasına dair yaklaşımlar

değerlendirilmektedir. Bu bağlamda bölgede kurulmuş bir adet sera mevcuttur.

Bölgedeki seralar ısıtma sistemine sahip değildir. Kışların uzun ve sert geçmesi ısıtma masraflarının da yüksekliği ile bir araya geldiğinde üreticiler seralarında ısıtma yapmamayı tercih etmektedir. Bu nedenle yılın büyük bir dönemi yetiştiricilik durmaktadır. Erzurum il sınırları içinde kuzeyde bulunan ilçeler nispeten daha ılıman bir iklime sahip iken, güney ilçeleri daha uzun güneşlenme sürelerine sahiptir. Kuzey ilçeleri olarak bilinen Tortum, Uzundere, Oltu, İspir, Pazaryolu gibi ilçelerde yer şekillerinden dolayı mikro iklim alanları mevcuttur. Erzurum'un güneyinde yer alan ve oldukça büyük bir araziye sahip olan Hınıs, Tekman, Çat ve Karayazı ilçeleri ise yüksek güneşlenme süreleri ve büyük arazi işletmeleri açısından dikkate değer bir seracılık potansiyeline sahiptir. Radyasyon miktarları ve güneşlenme süreleri değerlendirildiğinde, bu bölgede



güneş enerjisinden yararlanılması düşünülebilir. Güney ilçeleri olarak sayılan Çat, Tekman ve Karayazı gibi ilçelerin yıllık ortalama radyasyon değerleri Türkiye ortalaması üzerindedir. Aziziye ve Pasinler gibi yerleşim yerlerinde ise jeotermal kaynaklar

mevcuttur. Son yıllarda bölgede jeotermal ve güneş enerjisi ile sera ısıtılmasına dair yaklaşımlar değerlendirilmektedir. Bu bağlamda bölgede kurulmuş bir adet sera mevcuttur.

**Çizelge 5.** Erzurum’da seracılık yapılan işletmelerin yapısal özellikleri

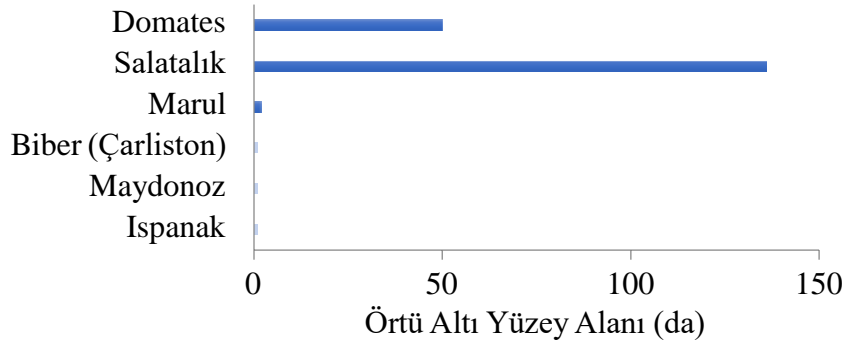
| Sera Tipi      | Isıtma tipi    | Isıtmada kullanılan enerji | Konstrüksiyon | İşletme sayısı | Örtü altı sayısı |
|----------------|----------------|----------------------------|---------------|----------------|------------------|
| Cam ve Plastik | Isıtmasız      |                            | Çelik         | 1              | 1                |
| Plastik        | Isıtmasız      |                            | Çelik         | 1              | 1                |
| Plastik        | Isıtmasız      |                            | Demir         | 2              | 2                |
| Plastik        | Isıtmasız      |                            | Diğer         | 1              | 1                |
| Plastik        | Güneş Enerjisi | Jeotermal                  | Demir         | 1              | 7                |
| Plastik        | Isıtmasız      |                            | Alüminyum     | 11             | 11               |
| Plastik        | Isıtmasız      |                            | Çelik         | 18             | 46               |
| Plastik        | Isıtmasız      |                            | Demir         | 7              | 13               |
| Plastik        | Isıtmasız      |                            | Diğer         | 2              | 2                |
| Plastik        | Isıtmasız      |                            | Çelik         | 2              | 3                |
| Alçak Tünel    | Isıtmasız      |                            | Alüminyum     | 1              | 1                |
| Plastik        | Isıtmasız      |                            | Çelik         | 35             | 112              |
| Alçak Tünel    | Isıtmasız      |                            | Demir         | 2              | 2                |
| Plastik        | Isıtmasız      |                            | Çelik         | 29             | 114              |
| <b>Toplam</b>  |                |                            |               | <b>113</b>     | <b>316</b>       |

Bölgedeki seralarda ısıtma yapılmadığı gibi, mekanik havalandırma da yapılmamaktadır. Seraların havalandırması seraların yanlarındaki plastiğin yukarıya bir mekanizma ile kaldırılması veya toplanması ile doğal havalandırma denilen yöntemle havalandırılmaktadır. Yörede incelenen seralarda damla sulama sistemi veya mikro yağmurlama sulama sisteme sisleme şeklinde kullanıldığı için aşırı bir su tüketimi söz konusu değildir. Ancak serada eş bir su dağılımı sağlayabilmek için kontrol ünitesinde tıkanmayı önleyici uygun ekipmanın kullanılması konusunda bilgilendirme yapılması uygun olacaktır. Ayrıca sulama programlamasında, ucuz ve sera koşullarında kullanımı uygun olan tansiyometrelerden yararlanılması sera toprağının yapısal ve kimyasal olarak korunması adına önemlidir.

Yapılan bir çalışmada üreticilerin üretim de karşılaşılan en önemli sorunun aynı alana devamlı aynı

ürünün ekiminden dolayı toprağın yapısının bozulması ve verimini kaybetmesi olarak daha önce de ifade edilmiştir (Kadanalı, 2008). Bölgede örtü altı yetiştiriciliği hakkında teknik bilgi temini ilçedeki tarım danışmanı ve İlçe Tarım Müdürlüğü tarafından sağlanmaktadır fakat bölgede seracılık gelişme göstermesine rağmen yöre çiftçilerinde önemli oranda teknik bilgi eksikliği görülmektedir.

Erzurum’da örtü altı üretilen ürünler hıyar, domates, ıspanak, biber (Charliston), marul (göbek) ve maydanozdur (Şekil 6). 2019 yılı verilerine göre Erzurum’da toplam örtü altı yetiştiriciliği yapılan domates alanı 50 dekar, hıyar ise 133 dekarlık bir alan kaplamaktadır. Biber, maydanoz ve ıspanak yetiştiriciliği 1’er dekarlık alanlarda yürütülmüş, marul ise 3 dekar örtü altı alanda üretilmiştir (TUIK 2019).



**Şekil 4.** Erzurum ili seralarında yetiştirilen ürünlere ait örtü altı alanı miktarları

Şekil 4’da verilen bilgilerden anlaşılacağı üzere yörede hıyar başlıca sera ürünüdür. Diğer yaygın olarak yetiştirilen ürün ise domatestir. Domatesin olgunlaşmak için daha uzun süreye ihtiyaç duyması nedeniyle üreticiler hıyar yetiştiriciliğine yönelmiştir. Hıyar hemen olgunlaşıp pazara sunulabildiğinden bu yönüyle üreticiye önemli bir ekonomik fayda sağlamaktadır.

2015-2019 yılları arasında yapılan örtü altı sebze üretim alanları incelendiğinde, verilen zaman aralığında yörede domates yetiştiriciliği yapılan alanın %54 oranında, hıyar yetiştiriciliği yapılan alanın ise %60 oranında arttığını ve bu artışın yıllar içinde düzenli bir şekilde yükselerek oluştuğu gözlenmiştir. 2019 yılında toplam 1758 ton hıyar yetiştirilmiştir. Bu miktar yöredeki toplam örtü altı üretiminin %76’sını oluşturmaktadır. Salatalığın yoğun olarak yetiştiriciliği Erzurum’un kuzeyinde bulunan Tortum, Uzundere ve İspir’de yapılmaktadır.

2019 yılında Erzurum’da toplam 539 ton domates örtü altında yetiştirilmiştir bu miktar toplam örtü altı sebze üretiminin üretimin %22.7’sine karşılık gelmektedir. Domates ve salatalığın beraber yörenin toplam üretimi içindeki payı %98.7’dir. Domates yetiştiriciliği Aziziye, İspir, Oltu, Olur ve Şenyurt olmak üzere salatalığa göre daha az miktarda fakat yöreye daha yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Bu ilçelerde yapılan üretim tek bir üretim dönemi sürdürülmektedir. Bu üretim dönemi Mayıs son çeyreğinde başlayıp, Eylül sonuna kadar beş ay sürmektedir.

Erzurum’daki toplam sera üretiminin %55’i Uzundere ilçesinde gerçekleştirilmektedir. Uzundere bölgesini, örtülü üretim yapan ve toplam üretimin % 21’ini oluşturan İspir ve %10’unu oluşturan Tortum ilçeleri takip etmektedir. Bu ilçelerin dışında, üretimin yapıldığı diğer ilçeler arasında Yakutiye, Aziziye (Ilica), Oltu, Olur ve Şenkaya ilçeleri bulunmaktadır.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Antalya ili Kumluca ilçesindeki seralar, teknik ve yapısal yönden değerlendirilerek, sorunları ortaya konmuş, Kumluca’da yıllar içinde tecrübe edinilmiş bazı çözüm önerileri belirlenmiştir.

Erzurum’da örtü altı yetiştiriciliğine dair bilgiler değerlendirilerek, Kumluca örneğinden elde edilen bilgilerin bölgede uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ve yöredeki sera işletmeleri için öneriler aşağıdaki biçimde özetlenebilir.

Kumluca’da iklim verilerine göre ülke ve Antalya ili örtü altı yetiştiriciliğinde önemli paya sahip olan Kumluca ilçesinin, örtü altı yetiştiriciliğine uygun bir iklim yapısına sahiptir. Erzurum’dan farklı olarak Kumluca yöresi, özellikle ısı gereksinimini önemli ölçüde azaltacak iklim etmenlerinden güneş ışınımı yönünden önemli potansiyele sahiptir. Kumluca’da örtü altı üretimi, mevcut iklim koşullarından olanaklar ölçüsünde en düşük masrafla yapılmaya çalışıldığından, ısıtma yalnızca bitkilerin dondan korumaya yönelik lokal ısıtma yöntemlerinin uygulanması ile yapılmaktadır. Bunun sonucunda istenilen kalite ve miktarda ürün alınamamakta, ürünlerin pazar değeri düşük olmakta ve yapılan yetiştiricilikten beklenen yarar sağlanamamaktadır. Erzurum ise Türkiye’nin en yüksek rakıma sahip ve en soğuk iklim şartlarında bulunan illerinden biridir. Sert kış koşulları seraların ısıtılmasını ekonomik olarak imkansız duruma getirdiğinden yörede seralarda ısıtma sistemleri yoktur. Bu bölge seracılığının gelişmesinin önünde en büyük engeldir. Erzurum’da Eylül ayından Mayıs ayına kadar geçen 7 aylık sürede örtü altı yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Kumluca’da ise tek ürün yetiştiriciliği yapan aile işletmelerine ait seralarda yaz aylarının çok sıcak geçtiği üç aylık dönemde mekanik havalandırma ve soğutma yapılmadığından yetiştiricilik durmaktadır.

Kumluca’da işletmelerin büyük çoğunluğu örtü malzemesi olarak tek kat PE plastik örtü kullanmaktadır. Örtü malzemesi olarak UV+IR+Antifog katkılı polietilen tercih edilmelidir. Gerek Erzurum’da gerekse Kumluca’da tek kat örtü malzemeleri yerine, dayanımı artırmak ve ısı korunumunu iyileştirmek için çift kat örtü malzemesi kullanılmalıdır. Yörede soğuk mevsimlerde örtü altı çevre koşullarını kontrol etmek ve ısı dengesinin sağlanması amacıyla ısı perdelerinin kullanımı da yaygınlaştırılmalıdır. Erzurum’da ise mayıs ve eylül

aylarındaki erken ve geç yetiştiricilik dönemlerinde ısı perdelerinin kullanımı ürün yetiştiriciliğinde önemli faydalar sağlayabilir.

Kumluca'da örtü altı yapılarında yüksek sıcaklık ve nemi düşürmek amacıyla doğal havalandırma yapıldığı, hava sirkülasyonun sağlanması amacıyla mekanik havalandırma ekipmanlarının kullanılmadığı belirlenmiştir. Yöredeki örtü altı yapılarında iç sıcaklık ve bağıl nemi istenilen düzeyde tutabilmek, nem yoğunlaşmasını önlemek için doğal havalandırmadan en fazla ölçüde yararlanılmalı, bunun için de havalandırma açıklıklarının yapı taban alanına oranı %16-20 arasında olmalıdır. Yüksek sıcaklığın düşürülmesi amacıyla evaporatif serinletme yöntemleri de yaygınlaştırılmalıdır. Bu bağlamda Kumluca'da aile işletmeleri tarafından yapılan seracılık faaliyetleri Erzurum'da yapılan seracılık faaliyetlerine benzemektedir. Başlıca bir ısınma ve havalandırma sisteminin olmayışı profesyonel olarak yetiştiricilik yapılan modern seralara kıyasla elde edilen ürün kalitesi ve miktarı üzerinde önemli olumsuz etkiler oluşturmaktadır.

Kumluca'da sebze üretim seralarında domates birinci sırada olmak üzere sırasıyla biber, patlıcan, hıyar, kabak ve kavun yetiştirilmektedir. Erzurum bulguları incelendiğinde ise birinci sırada hıyar olmak üzere domates ve hıyar üretiminin örtü altı yetiştiriciliğinde en çok yetiştirilen ürünler olduğu ve bu açıdan Kumluca bulguları ile örtüştüğü görülmektedir.

Kumluca'daki seralarda taşıyıcı konstrüksiyon malzemesi olarak ahşap+çelik ve çelik malzeme kullanılmaktadır. Ancak kullanılan yapı malzemelerinin büyük bir çoğunluğu korozyona karşı korunmamış olup, sadece bir kısmı korozyona karşı boyanmış veya galvanize edilmiştir. Bu durum yapı malzemesinin ömrünü azaltmakta ve seranın mukavemetini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, kullanılan yapı malzemesi mutlaka korozyona karşı korunmalı ve bundan sonra kurulacak seralarda montaja hazır halde galvanize konstrüksiyon malzeme kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Erzurum verileri ile karşılaştırıldığında ise Erzurum'da karasal iklim tipinin varlığı ve nem miktarının düşük seviyede olması korozyon riskini azaltacağından bölgede bu gibi sorunlar ön plana çıkmamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2007. *Proje Ve İstatistik Şube Müdürlüğü Kayıtları. T.C. Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü, Antalya.*
- Anonim 2016. *Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara*
- Anonim 2020 a. *Meteoroloji Genel Müdürlüğü İstatistikleri, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ERZURUM>*
- Anonim, 2019. *Erzurum tarım il Müdürlüğü Kayıtları, Erzurum ili sera işletmeleri sayısı ve alanı, Erzurum.*
- Anonim 2020 b. *Kumluca Ticaret ve Sanayi Odası Kayıtları, Kumluca, Ankara.*

Araştırma alanında profesyonel yetiştiricilik yapılan fide üretim seraları dışındaki seraların boyutlandırma ve planlama kriterleri oldukça ilkel olup özellikle sera yan duvar yükseklikleri, yörenin ekolojik koşullarına göre yetersizdir. Bu durum sera hacmini daralttığı gibi tarımsal faaliyetleri kısıtlamakta özellikle blok şeklinde inşa edilen seralarda havalandırmanın etkin bir şekilde yapılmasını engellemektedir. Bu nedenle yörede bundan sonra kurulacak seralar için sera içi çevre koşullarını optimum bir şekilde sağlayabilecek boyutlar seçilmelidir. Erzurum koşullarında ise düşünüldüğünde eğim sorunu, sera kurulabilecek alanların kısıtlı olması gibi etkenler, verim hesaplamalarının ve fizibilitelelerin iyi bir şekilde yapılması gerektiğini göstermektedir.

Yörede fide üretim seraları dışındaki sera işletmelerinde ısıtma, bitkileri dondan korumaya yönelik lokal ısıtma biçimindedir. Bunun sonucu olarak istenilen kalite ve miktarda ürün alınmamakta ve ürünlerin ihraç değeri düşmektedir. Kumluca ilçesinde özellikle sebze üretim seralarında daha kontrollü bir sera ortamı yaratmak amacıyla, ülkemizde seracılıkta kullanımı yeni gündeme giren temiz ve ekonomik bir enerji kaynağı olarak doğal gaz kullanımının sağlanması ve yaygınlaştırılması yoluyla sıcak sulu ısıtma sistemlerinin geliştirilmesi önerilebilir. Erzurum'un karasal iklim tipine sahip olması yıllık ısıtma problemlerini ve buna bağlı olarak maliyetleri arttıracığından bakımın hesaplanması ve ayrıca ısıtma için jeotermal enerji gibi alternatiflerin kullanımını yaygınlaştırılmalıdır.

Seralarda ısıtmanın uygulanması kadar ısı enerjisinin korunumu da önemlidir. Yörede ısı perdesi kullanımı az olup, kullanan üreticiler de ısı perdelerini tekniğine uygun bir şekilde kullanmadıklarından beklenen yararı sağlayamamaktadırlar. Bu sebeple yörede ısı perdesi kullanımı teşvik edilmeli ve ısı perdeleri doğru olarak projelendirilmelidir. Erzurum için seralardaki ısı kontrolünün dış ortam sıcaklığının yanında seranın yapısal özelliklerinin de etkili olacağı düşünülmelidir. Bu açıdan Kumluca'daki benzer sera yapılarında uygulanan yöntemler Erzurum için de uygulanabilir.

- Baytorun, N.A., 1995. *Seralar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 110, Adana s 402.*
- Emekli, N. Y., Baştuğ, R., ve Büyüktaş, K., 2007. *Antalya İli Kumluca İlçesindeki Seraların Mevcut Durumu, Sorunları Ve Uygun Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2), 273-288.*
- Genç, Ö., Yüksel, A.N., Şişman, C.B., Gezer, E., 2010. *Balıkesir Koşullarında Sera Isı Gereksinimlerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2), 73-84.*
- Kadanalı, E., Dağdelen V., Saklıca A., 2008. *Erzurum ili Uzundere ilçesinde serada hıyar ve domates üretim maliyeti ve pazarlama yapısı, 8. Türkiye Tarım Ekonomisi Kongresi, s 474-485.*

- Karakuzu, E., Coşkun M.B., 2015. Faz Değiştiren Maddelerle sera Isıtma Olanakları, Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt: 12(3): (15-25).
- Kaymak, H.Ç., ve Güvenç, İ., 2003. Farklı Dikim Zamanlarının, Erzurum Koşullarında Yüksek Tünelde Yetiştirilen Hiyarda, Gelişme ve Verim Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(4).
- TUIK, 2019. Tarım İstatistikleri Özeti. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- TUIK, 2020. Tarım İstatistikleri Özeti. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Türktemel, E., 2016. Ülkemiz Seracılığının Dünyadaki Yeri ve Önemi, 2. Ulusal Seracılık Çalıştayı, Ankara.
- Yüksel, A.N., 2004. Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, s287.
- Zülkadir, A., Aydın A., Alan R., Avcı M., 1997. Erzurum ili Uzundere ve Tortum ilçeleri sera poansiyeli, problemleri ve çözüm önerileri, II. Seracılık Sempozyumu, Simav, Kütahya.



## How Salinity Affect Emergence of Garden Cress (*Lepidium sativum* L.) Cultivars?

Araştırma Makalesi/Research Article

**Atf İçin:** Ekinci M., Günaydın, T., Güven, E., Öztürk, H.İ., Yıldırım, E.,(2022). Tuzluluk tere (*Lepidium sativum* L.) çeşitlerinin çıkışını nasıl etkiler?. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 5(2): 38-43

**To Cite:** Ekinci M., Günaydın, T., Güven, E., Öztürk, H.İ., Yıldırım, E.,(2022). How Salinity Affect Emergence of Garden Cress (*Lepidium sativum* L.) Cultivars?. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 5(2): 38-43

**Melek EKİNCİ<sup>1</sup>, Tahir GÜNAYDIN<sup>1</sup>, Emre GÜVEN<sup>1</sup>, Halil İbrahim ÖZTÜRK<sup>2</sup>, Ertan YILDIRIM<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Atatürk University, Erzurum, Turkey

<sup>2</sup>Health Services Vocational School, Erzincan Binali Yıldırım University, Erzincan, Turkey

\*sorumlu yazar: ertanyil@atauni.edu.tr

Melek EKİNCİ : ORCID NO: 0000-0002-7604-3803, Tahir GÜNAYDIN: ORCID NO: 0000-0002-9633-4632, Emre Güven: ORCID NO: 0000-0002-6094-1350, Halil İbrahim ÖZTÜRK: ORCID NO: 0000-0002-8977-0831, Ertan YILDIRIM: ORCID NO: 0000-0003-3369-0645

### Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 24.08.2022

Revizyon Tarihi: 17.09.2022

Kabul Tarihi: 18.09.2022

doi:10.55257/ethabd.1163924

### Keywords

Emergence percentage, *Lepidium sativum* L., salt tolerance, Erzurum

### Anahtar Kelimeler

Çıkış oranı, *Lepidium sativum* L., tuz toleransı, Erzurum

### Abstract

Salinity has been a major problem for world agriculture in recent years, limiting plant production. This study was carried out to determine the effect of salt stress on seedling emergence parameters of Dadaş and Helen garden cress cultivars. Three doses (S0: 0 mM NaCl (control), S1: 30 mM NaCl and S2: 60 mM NaCl) of salinity level were applied as irrigation and their effects on seedling emergence (emergence percentage, emergence speed, mean emergence time, mean daily emergence, peak value and emergence value) were investigated. In the study, there were generally significant decreases in the emergence parameters of both cultivars with increasing salt level. It was observed that the emergence parameters of Dadaş cultivar were not affected much under 30 mM salt, but there were significant decreases in emergence parameters at 60 mM salt level. It was determined that Helen cultivar was more sensitive to salt stress and its emergence parameters decreased significantly even at the lowest salt level (S1:30 mM). The findings of the study showed that the emergence percentage, mean daily emergence, peak value and emergence values of Dadaş variety were higher than Helen variety in all salinity levels. In addition, Dadaş garden cress was the variety with mean emergence time. In conclusion, there were significant differences between cultivars and cultivars under salt stress, and Dadaş cultivar more resistance to salinity stress during emergence test than the Helen cultivar. In order to obtain a clear idea about the salt resistance of these cultivars, it is necessary to determine the response to salt stress during plant development.

### Tuzluluk tere (*Lepidium sativum* L.) çeşitlerinin çıkışını nasıl etkiler?

### Özet

Tuzluluk, son yıllarda dünya tarımı için önemli bir sorun haline geldi ve bitkisel üretimi sınırladı. Bu çalışma, tuz stresinin Dadaş ve Helen tere çeşitlerinin fide çıkış parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Sulama olarak tuzluluk seviyesinin üç dozu (S0: 0 mM NaCl (kontrol), S1: 30 mM NaCl ve S2: 60 mM NaCl) ve fide çıkışına etkileri (çıkma yüzdesi, çıkış hızı, ortalama çıkış zamanı, günlük ortalama çıkış, tepe değeri ve çıkış değeri) incelenmiştir. Çalışmada, artan tuz seviyesi ile her iki çeşidin çıkış parametrelerinde genel olarak önemli düşüşler olmuştur. Dadaş çeşidinin çıkış parametrelerinin 30 mM tuz altında fazla etkilenmediği ancak çıkış parametrelerinde 60 mM tuz seviyesinde önemli düşüşler olduğu görülmüştür. Helen çeşidinin tuz stresine daha duyarlı olduğu ve çıkış parametrelerinin en düşük tuz seviyesinde bile (S1:30 mM) önemli ölçüde düştüğü belirlenmiştir. Çalışmanın bulguları, Dadaş çeşidinin çıkış yüzdesi, ortalama günlük çıkış, tepe değeri ve çıkış değerlerinin tüm tuzluluk seviyelerinde Helen çeşidinden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, tuz stresi altındaki çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuş ve Dadaş çeşidi çıkış testinde tuzluluk stresine Helen çeşidine göre daha fazla tolerans göstermiştir. Bu çeşitlerin tuza dayanıklılıkları hakkında net bir fikir edinmek için bitki gelişimi sırasında tuz stresine karşı tepkinin belirlenmesi gerekmektedir.



## 1. INTRODUCTION

Garden cress (*Lepidium sativum* L.) belonging to the Cruciferae family is a type of vegetable whose spicy leaves are consumed (Yanmaz et al., 2010; Jorkesh and Aminifard 2019). Although native to Southwest Asia and Egypt, it is a cool climate vegetable widely cultivated around the world for a variety of culinary and medicinal uses (Shabbir et al., 2018). This vegetable is known by different local names in different countries (Vaishnavi and Choudhary, 2020). It is widely grown and consumed in all regions of Turkey. Garden cress, an annual herb, is among the aromatic vegetables used in soups, appetizers, salads and side dishes due to its unique aroma and pleasant smell (Yağmur et al., 2019). The seeds of cress are also used by people for problems such as diuretic, sedative and carminative (Jorkesh and Aminifard 2019). The production of such vegetables is restricted by many environmental factors. One of the most important environmental factors limiting plant productivity is salinity (Ashraf and Harris 2004). Salinity in both water and soil is one of the most important abiotic factors in world agriculture. Salinity seriously affects crop production in an area of around 800 million hectares worldwide (Muns and Tester 2008). Today, 1 million hectares of land in the world, in other words about 7 percent of the world, is under the threat of salinity, and it is predicted that it will reach 50% by 2050 if no measures are taken (Demirkaya 2014). The majority of vegetables are glycophytes, and due to this feature, they can be highly affected by soil salinity even at low electrical conductivity (Colla et al., 2010). Moreover, the damage of salinity may vary depending on salt concentration, exposure time, climatic factors, plant type or soil type (Munns 2002; Tang et al., 2015). High salinity increases cell deformation and affects many morphological and physiological mechanisms in plants. In general, it adversely affects seed germination, emergence percentage, growth of above-ground and underground (root) organs in plants (Zhang et al., 2016). The tolerance of some plants to salt may differ due to the genetic structure of the cultivars. Germination, emergence and seedling development stages in salty environments are the most critical periods in the life cycle of the plant (Balci and Boydak 2021). For this reason, it is extremely important to determine garden cress varieties with high salt resistance that can provide economic efficiency in cress cultivation. In addition, there are not enough studies on the effects of salt stress on germination in garden cress. The aim of this study is to determine the salt response of Dadaş and Helen garden cress cultivars, which are exposed to different salt stress, on some characteristics, during the emergence periods.

## 2. MATERIALS and METHODS

The research was carried out in greenhouses of Atatürk University, Faculty of Agriculture. Dadaş and Helen garden cress (*Lepidium sativum* L.) cultivars were used as plant materials in the experiment. Pot culture cultivation technique was used in the study. For this purpose, plastic pots (60 cm long, 15 cm wide and 15 cm deep) were used. A mixture of 3/5 soil, 1/5 peat and 1/5 sand was used as the growing medium.

Experiment was laid out in completely randomized design (CRD) with 3 replications. Arrangements were made to have 1 plastic pot and 150 cress plants in each replication.

Garden cress seeds were sown in October 2021. After sowing, the first irrigation was done with 0 mM (S0), 30 mM (S1) and 60 mM (S2) NaCl solutions according to the repetitions. Irrigation was continued at certain days and intervals until the last day of the observations. Plant emergence was observed for 14 days from sowing. The calculation of the emergence parameters was made based on the formulas in the germination studies of Ellis and Roberts (1981) and Gairola et al. (2011). The investigated parameters are given below.

**Emergence percentage (%):** The total number of seeds that germinated and emerged (the emergence of cotyledon leaves to the soil surface) was proportional to the number of seeds planted and calculated as a percentage.

Emergence percentage (%) = (Number of seeds emerging / Total number of seeds) x 100

**Emergence speed (ES):** The emergence percentage of the seeds on the soil surface, which was counted daily, was calculated according to the following formula.

Emergence speed =  $n_1/d_1 + n_2/d_2 + n_3/d_3 + \dots$   
n = the number of seeds emerging, d = day

**Mean emergence time (MET):** Mean emergence time was calculated according to the formula below.

MET =  $n_1 \times d_1 + n_2 \times d_2 + n_3 \times d_3 + \dots$  / Total day

n = the number of seeds emerging, d = day

**Mean daily emergence (MDE):** Mean daily emergence is calculated according to the formula below.

MDE = the total number of seeds emerging / Total day

**Peak value (PV):** Emergence peak value is calculated with the following formula.

PV = Highest emergence / Number of days

**Emergence value (EV):** Emergence value is calculated with the following formula.

EV = PV X ADE

Statistical analysis was made by SPSS. Statistical analysis was made after the arcin transformation of the percentage values. The mean of the obtained data was taken and the comparison was made according to the Duncan Multiple comparison test.



### 3. Results

According to the statistical analysis results, it was determined that the emergence parameters differed significantly between applications (Table 1). The differences between the emergence percentages (EP) showed a very significant difference, and the highest emergence percentages in Dadaş and Helen cultivars were obtained from S0 application with the percentages of 94.67% and 75.33%, respectively. As a result of the research, it was determined that as the salt concentration increased, there was a significant decrease in the emergence percentage. The lowest emergence percentage was observed in S2 application, which is the highest salt concentration in both garden cress cultivars. With increasing salt concentration, there was a decrease of 34.5% in Dadaş and 49.55% in Helen in terms of emergence percentage. According to this feature, it was determined that Dadaş cultivar was highly tolerant to salt stress. Increasing salt concentration significantly decreased the emergence percentage at all salt doses. Compared to the control (S0) salt application appears to cause a significant decrease in garden cress cultivars. While S1 salt application did not cause a significant decrease in emergence speed (ES) in Dadaş variety, there was a significant (approximately 48%) decrease in S2 application. In Helen cultivar, a decrease of 33% and 57% occurred in S1 and S2 applications, respectively (Figure 1).

Mean emergence time in the control group; It was determined as 3.51 in Dadaş variety and 4.4 in Helen variety. It was observed that the mean emergence times (MET) of the Helen variety were generally

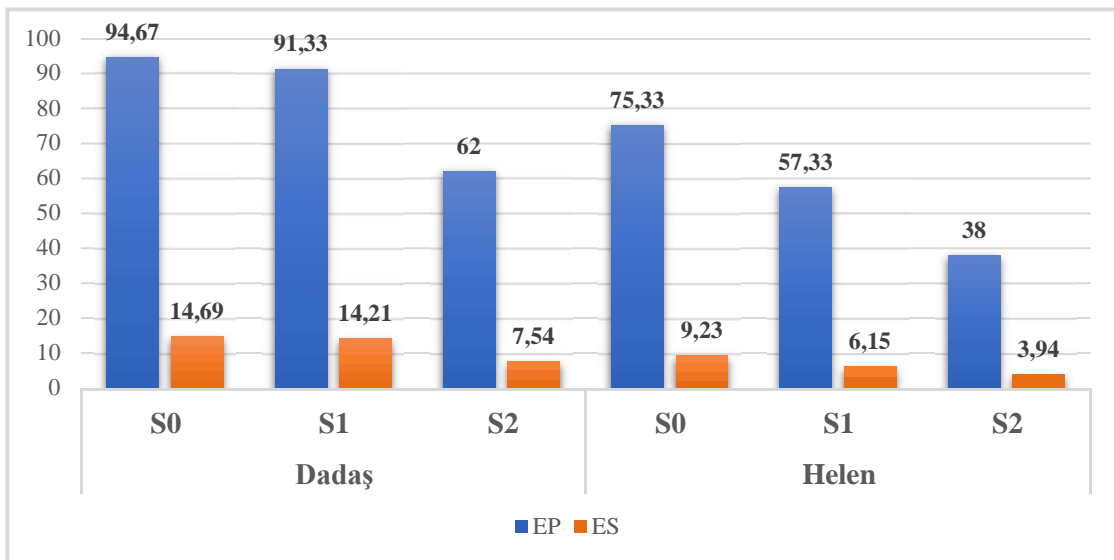
prolonged after saltwater applications. In Dadaş variety, it was determined that the emergence period was shortened (3.29) after S1 application and prolonged (4.32) in S2 application. It was determined that the mean daily emergence performance of Dadaş cultivar (4.30) was better than Helen cultivar (3.42) under normal irrigation conditions (S0). It was determined that the mean daily emergence performance (MDE) of Dadaş cultivar was better than Helen cultivar under normal irrigation conditions (S0).

In addition, according to this parameter, it was revealed that the most affected variety from the applications was Helen. There was a decrease of approximately 49.4% in the mean daily emergence value of the variety compared to the control (Figure 2).

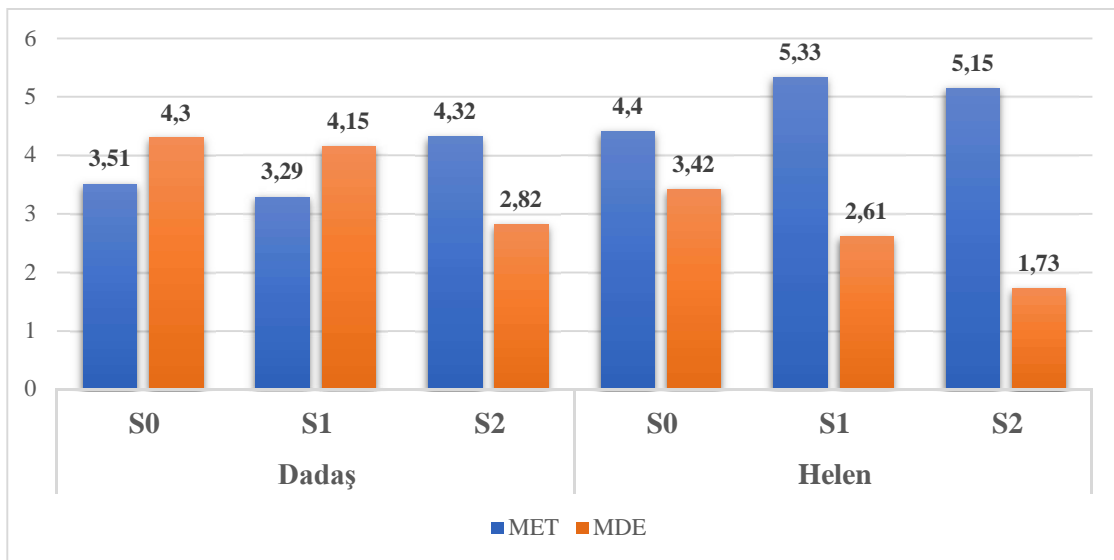
In Dadaş variety, this decrease was 34.4%. In the evaluation made according to the peak value (PV), it was determined that Dadaş variety was higher than Helen variety in all applications. Peak values in S0, S1 and S2 applications were 3.58, 3.18 and 1.42 in Dadaş variety, respectively. It was determined as 1.27, 0.79 and 0.70 in Helen cultivar. Significant differences in emergence values were observed between cultivars. Significant differences in emergence values (EV) were observed between cultivars. At the same time, it was determined that Helen cultivar was significantly affected by salt applications. While emergence value decreased by 14.1% in S1 application compared to control, there was a very significant decrease of 73.8% in S2 application. In Helen cultivar, it was determined that the emergence value was 4.36 in S0 application, 2.06 in S1 application and 1.20 in S2 application (Figure 3).

**Table 1.** The effect of salt stress on the emergence parameters of Dadaş and Helen garden cress seeds

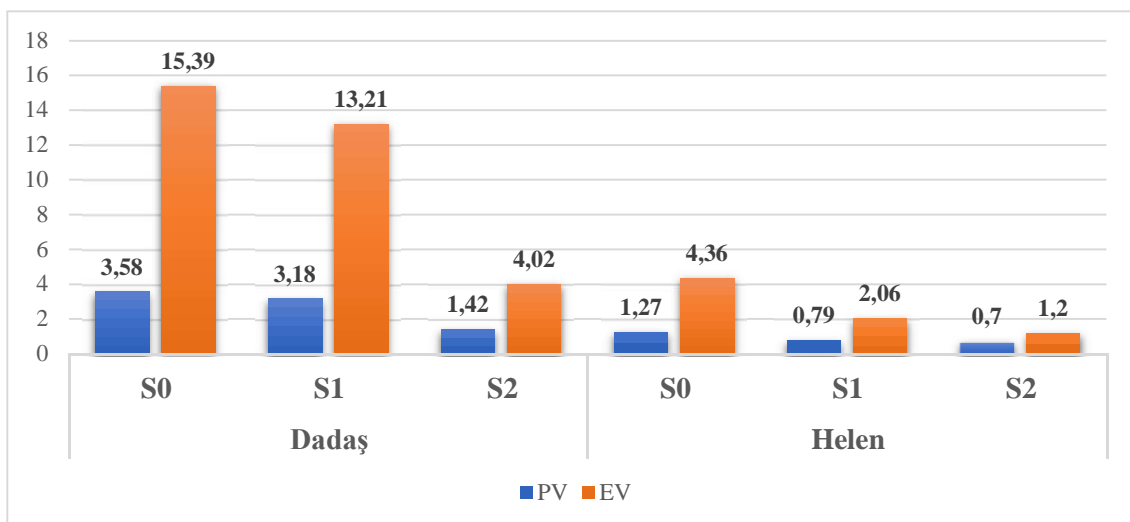
| Dadaş        |         |         |        |        |        |         |
|--------------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|
| App          | EP      | ES      | MET    | MDE    | PV     | EV      |
| S0 (Control) | 94,67 a | 14,69 a | 3,51 b | 4,30 a | 3,58 a | 15,39 a |
| S1           | 91,33 b | 14,21 a | 3,29 b | 4,15 b | 3,18 b | 13,21 b |
| S2           | 62,00 c | 7,54 b  | 4,32 a | 2,82 c | 1,42 c | 4,02 c  |
| Helen        |         |         |        |        |        |         |
| App          | EP      | ES      | MET    | MDE    | PV     | EV      |
| S0 (Control) | 75,33 a | 9,23 a  | 4,40 b | 3,42 a | 1,27 a | 4,36 a  |
| S1           | 57,33 b | 6,15 b  | 5,33 a | 2,61 b | 0,79 b | 2,06 b  |
| S2           | 38,00 c | 3,94 c  | 5,15 a | 1,73 c | 0,70 b | 1,20 b  |



**Figure 1.** Effects of different applications on garden cress cultivars on EP and ES



**Figure 2.** Effects of different applications on garden cress cultivars on MET and MDE



**Figure 3.** Effects of different applications on garden cress cultivars on PV and EV

## DISCUSSION

Salt stress is one of the most important abiotic factors affecting germination and seedling emergence, plant growth and development. In the study, there was a significant decrease in the emergence percentage with the increasing salt concentration. Salt stress affects seedling emergence, germination and germination percentage (Singh et al., 2012). Delayed germination and emergence can be due to increases in salinity levels and increased osmotic stress of the seed medium (Khajeh-Hosseini et al., 2003). In a similar study, it was determined that the germination percentage of garden cress decreased with increasing salt concentration at different salinity levels of 0, 0.6, 1.75, 2.9, 3.9 and 4.9 ds m<sup>-1</sup> (Dawd and Abdulla 2020). Earlier researchers reported that the emergence percentage and speed decreased in different plant species with the increase in salinity stress (Akhtar and Hussain 2009; Carpıcı e al., 2009). The emergence ability of seed under salt stress indicates that it has genetic potential for salt tolerance at this stage of its life cycle. However, this does not mean that a plant that germinates under salt stress can grow and survive under salt stress (Blanco et al., 2007). Salinity prolongs the time required for emergence and completion of germination in many plant species (Nawaz et al. 2011). Varieties with a shorter emergence percentage and duration under salt stress are assumed to have better tolerance and can be used as parents or potential donors in breeding programs against salinity (Kaveh et al., 2011). In this study, significant differences were observed in terms of tolerance to salinity stress according to the emergence characteristics of the cultivars. In general, the application of 30 mM NaCl (S1) did not significantly affect emergence properties of the Dadaş variety while did those of Helen cultivar. There are important differences in terms of family, genus and species regarding the salt resistance of plants. Even varieties within the same species may differ in their resistance to salinity (Dajic, 2006). In addition to the salt concentration, the exposure time to the salt also changes the effect on the plant (Acosta-Motos et al., 2017). Seed germination period is the stage when plants are most sensitive to salinity. Salt ions cause both physiological and biochemical changes in seeds during the germination stage. With this change, the structural organization of proteins is affected, and germination of seeds is delayed or prevented (Dadaşoğlu et al., 2020). In many studies, differences were found between the germination characteristics of varieties under salt stress conditions. However, these studies revealed that the results obtained from the emergence or germination parameters are not sufficient alone in the evaluation of tolerance to salinity (Noreen and Ashraf 2007).

## CONCLUSION

In this study, salt stress response parameters of two different garden cress (Dadaş and Helen) cultivars were investigated during the emergence period. In general, Dadaş variety was found to be superior to Helen variety in terms of emergence characteristics both in control application and after salt applications. According to the findings, it can be thought that cultivation of Dadaş cultivar under salt stress conditions would be more advantageous. However, based on the results obtained, it will be useful to determine the responses to salt stress, especially during the plant development period of the cultivars.

## REFERENCES

- Acosta-Motos, J. R., Ortuño, M. F., Bernal-Vicente, A., Diaz-Vivancos, P., Sanchez-Blanco, M. J., & Hernandez, J. A. (2017). Plant responses to salt stress: adaptive mechanisms. *Agronomy*, 7(1): 18.
- Akhtar, P., & Hussain, F. (2009). Growth performance of *Vicia sativa* L. under saline conditions. *Pak. J. Bot*, 41(6): 3075-3080.
- Al-Fahdawe, E.K.M. (2019). *Effect of Irrigation Saline Water and Humic Acid on Morphological Characteristics and Quality of Wheat Crop Triticum aestivum*. Master Thesis, The Education College for Women, Biology, University of Anbar, Iraq.
- Ashraf, M. P. J. C., & Harris, P. J. C. (2004). Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. *Plant science*, 166(1): 3-16.
- Balci, A., & Boydak, E. (2021). Farklı Kolza (*Brassica Napus* L.) Genotiplerinde NaCl Konsantrasyonlarının Çimlenme ve Çıkış Üzerine Etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 24(5): 1011-1020.
- Blanco, F. F., Folegatti, M. V., Gheyi, H. R., & Fernandes, P. D. (2007). Emergence and growth of corn and soybean under saline stress. *Scientia Agricola*, 64(5): 451-459.
- Carpıcı, E. B., Celik, N., & Bayram, G. (2009). Effects of salt stress on germination of some maize (*Zea mays* L.) cultivars. *African Journal of Biotechnology*, 8(19): 4918-4922.
- Colla, G., Roupheal, Y., Leonardi, C., & Bie, Z. (2010). Role of grafting in vegetable crops grown under saline conditions. *Scientia Horticulturae*, 127(2): 147-155.
- Dadaşoğlu, E., Ekinci, M., & Yildirim, E. (2020). Effects of salt stress on seed germination of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and pea (*Pisum sativum* L.). *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(1): 53-62.
- Dajic, Z. (2006). *Salt Stress/Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants/Eds Madhava Rao KV, Raghavendra AS, Janardhan Reddy K. Dordrecht: SpringerVerlag, 41-99.*
- Dawd, S. M., Abdulla, S. S. (2020). Effect of different salt concentrations on ratio, speed, growth and development of seedlings of some vegetable crops. *Int. J. Agricult. Stat. Sci.* Vol, 16(1): 1755-1759.
- Demirkaya, M. (2014). Improvement in tolerance to salt stress during tomato cultivation. *Turkish Journal of Biology*, 38(2): 193-199.
- Ellis, R. H., & Roberts, E. H. (1981). *The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Science and Technology* (Netherlands).

- Gairola, K. C., Nautiyal, A. R., & Dwivedi, A. K. (2011). Effect of temperatures and germination media on seed germination of *Jatropha curcas* Linn. *Advances in bioresearch*, 2(2): 66-71.
- Jorkesh, A., Hossein Aminifard, M. (2019). Foliar applicaton of asparagine and casein on biochemical and morphological attributes of garden cress (*Lepidium sativum* L.) plants under greenhouse conditions. *Advances in Horticultural Science*, 33(2): 227-233.
- Kaveh, H., Nemati, H., Farsi, M., & Jartoodeh, S. V. (2011). How salinity affect germination and emergence of tomato lines. *J Biol Environ Sci*, 5(15): 159-163.
- Khajeh-Hosseini, M., Powell, A. A., & Bingham, I. J. (2003). The interaction between salinity stress and seed vigour during germination of soyabean seeds. *Seed Science and technology*, 31(3): 715-725.
- Munns, R., 2002. Comparative physiology of salt and water stress. *Plant Cell Environ*. 25: 239–250.
- Munns, R., Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 59: 651-681.
- Nawaz, A., Amjad, M., Pervez, M. A., & Afzal, I. (2011). Effect of halopriming on germination and seedling vigor of tomato. *African Journal of Agricultural Research*, 6(15): 3551-3559.
- Noreen, Z., & Ashraf, M. (2007). Inter-accessional variation for salt tolerance in pea (*Pisum sativum* L.) at germination and screening stage. *Pakistan Journal of Botany (Pakistan)*.
- Shabbir, F., Eddouks, M., Nadeem, F., Azeem, M. W. (2018). A brief review on bioactivities and therapeutic potentials of garden cress (*Lepidium sativum* L.). *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*, 13: 36-45.
- Singh, J., Sastry, E. V., & Singh, V. (2012). Effect of salinity on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) during seed germination stage. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 18(1): 45-50.
- Tang, X., Mu, X., Shao, H., Wang, H., & Brestic, M. (2015). Global plant-responding mechanisms to salt stress: physiological and molecular levels and implications in biotechnology. *Critical reviews in biotechnology*, 35(4): 425-437.
- Vaishnavi, R. G., Choudhary, P. (2020). Botanical description of garden cress (*Lepidium sativum* L.) plant and physical characteristics of its seeds. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(5): 2424-2428.
- Yağmur, B., Okur, B., Tuncay, Ö., Eşiyok, D. (2019). Farklı Ekim Zamanı ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Tere (*Lepidium sativum* L.) Bitkisinin Azot Fraksiyonları ve Bitki Besin Maddesi İçeriğine Etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(3): 388-396.
- Yanmaz, R., Yildirim, E., & Koyuncu, D. (2010). Ülkemiz için yeni bir tere (*Lepidium sativum* var. *sativum*) çeşit adayı: Dadaş. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(2): 91-95.
- Zhang, Z., Xu, Y., Xie, Z., Li, X., He, Z. H., & Peng, X. X. (2016). Association–dissociation of glycolate oxidase with catalase in rice: a potential switch to modulate intracellular H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> levels. *Molecular Plant*, 9(5): 737-748.



## **Hatay İli Hassa İlçesinde Bulunan Bazı Yabani (Delice) Zeytin (*Olea europaea* L. subsp. *oleaster*) Genotiplerinin Çelikle Köklenebilme Durumlarının Araştırılması**

Araştırma Makalesi / Research Article

**Atf İçin:** Tunç Y., ve Yılmaz, K. U., (2022). Hatay İli Hassa İlçesinde Bulunan Bazı Yabani (Delice) Zeytin (*Olea europaea* L. subsp. *oleaster*) Genotiplerinin Çelikle Köklenebilme Durumlarının Araştırılması. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 5(2): 44-49

**To Cite:** Tunç Y., ve Yılmaz, K. U., (2022). Investigating the Rooting Status of Some Wild (Delice) Olive (*Olea europaea* L. subsp. *oleaster*) Genotypes in Hatay Province's Hassa District. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 5(2): 44-49

**Yazgan TUNÇ<sup>1\*</sup> Kadir Uğurtan YILMAZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Hatay Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Hassa İstasyonu, Hassa/HATAY

<sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Onikişubat/K.MARAS

\*sorumlu yazar: [yazgantunc1@hotmail.com](mailto:yazgantunc1@hotmail.com)

Yazgan TUNÇ : ORCID NO: 0000-0002-3228-8657, Kadir Uğurtan YILMAZ: ORCID NO: 0000-0002-9633-4632

### **Yayın Bilgisi**

Geliş Tarihi: 06.09.2022

Revizyon Tarihi: 19.09.2022

Kabul Tarihi: 29.09.2022

doi: 10.55257/ethabd.1171708

### **Anahtar Kelimeler**

*Olea europaea* L., *Olea oleaster* L.,

Seleksiyon, Çelik, Köklenme

### **Keywords**

*Olea europaea* L., *Olea oleaster* L.,

Selection, Cutting, Rooting

### **Özet**

Seleksiyon neticesinde elde edilmiş bazı yabani (delice) zeytin genotiplerinin köklenme performanslarının araştırılması amacıyla hazırlanan bu çalışmada, Kasım 2020 - Mart 2022 tarihleri arasında Hatay ili Hassa ilçesinde yoğun olarak bulunan yabani zeytin popülasyonları içerisinde seçilen 133 genotip materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma Hatay Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hassa İstasyonu İşletmesi'nde yürütülmüştür. Çalışmada köklenme materyali olarak perlit kullanılmıştır. Ortalama 25 cm ebatlarında hazırlanan çeliklerin 3 cm'lik dip kısımları 4000 ppm dozunda hazırlanmış indol butirik asit (IBA) solüsyonuna 5 sn süreyle daldırılmıştır. 25°C'ye ayarlanmış alttan ısıtmalı, sisleme üniteli, yarı otomatik seraya dikimleri gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde 90 günü tamamlayan genotiplere ait çelikler sökülerek köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunlukları tespit edilmiştir. Çalışma neticesinde, tüm veriler ışığında anaç olma potansiyeli yüksek olan ilk 5 anaç aday; 917 puan ile 31.8.2.39 no'lu genotip, 860 puan ile 31.8.16.11 no'lu genotip, 798 puan ile 31.8.2.36 no'lu genotip, 797 puan ile 31.8.2.34 no'lu genotip ve 772 puan ile 31.8.16.16 no'lu genotip olmuştur.

### **Investigating the Rooting Status of Some Wild (Delice) Olive (*Olea europaea* L. subsp. *oleaster*) Genotypes in Hatay Province's Hassa District Abstract**

This study was designed to investigate the rooting performance of some wild olive (delice) genotypes obtained through selection. Therefore, we investigated 133 different genotypes selected from the wild olive populations, whose material came from the Hassa of Hatay province between November 2020 and March 2022, were used as material. This research was carried out at the Hatay Olive Research Institute Hassa Station Operation. Perlite was used as a rooting material in the study. Besides that, the 3 cm bottom parts of the cuttings prepared with an average size of 25 cm were immersed in an indole butyric acid (IBA) solution prepared at a dose of 4000 ppm for 5 seconds. The plantings were performed in a semi-automatic greenhouse with a fogging system and bottom heating set at 25°C. In this way, cuttings belonging to genotypes that completed 90 days were removed and rooting rate, root number and root length were determined. As a result of the study, in the light of all the data, 5 wild olive genotypes were identified as rootstock candidates with high rootstock potential, which are genotype no: 31.8.2.39 with 917 points, genotype no: 31.8.16.11 with 860 points, genotype no: 31.8.2.36 with 798 points, genotype no: 31.8.2.34 with 797 points, and genotype no: 31.8.16.16 with 772 points, respectively.



## 1. GİRİŞ

Milattan önce on bin yıldan bugüne kadar Doğu Akdeniz Havzası'nı içine alan ülkelerin doğal bir bitki örtüsü haline gelen zeytin, kültüre alınan ilk meyve türlerinden biridir. Kültür çeşitleri (*Olea europaea* L.), yabani zeytinlerden (*Olea oleaster* L.) kültüre alınmış ve Akdeniz havzasında geçmişten günümüze kadar yaşayan toplulukların önemli bir geçim kaynağı olmuşlardır. Kayıtlara göre zeytin MÖ 30. yüzyılda Samiler tarafından kültüre alınmış ve ıslahı yapılmıştır (Ertem, 1987). Yine aynı dönemlerde Suriye'de yoğun bir şekilde zeytinyağı üretiminin yapıldığına dair bulgular tespit edilmiş, Filistin ve Suriye'de MÖ 20. yüzyıla ait kayıtlara denk gelinmiştir (Blazquez Martinez, 1996). İnsanlar, zeytinin birçok (odun, meyve, yağ vs.) ürünlerinden gerek beslenme gerek kozmetik sanayisinde gerekse tıp alanında yüzyıllardır faydalanmaya da devam etmektedirler (Gözel, 2006).

Zeytin yetiştiriciliği bakımından ülkemize bakıldığında, Doğu Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu'yu (Hatay, Kahramanmaraş, Mardin) içerisine alan geniş bir bölge, zeytinin anavatanlarından birisi olarak bilinmekte ve zeytin bitkisinin dünyanın birçok ülkesine bu bölgeden yayıldığına dair çeşitli bilimsel araştırmalar bulunmaktadır (Hagidimitriou ve ark., 2005; Tabatabaei, 2006; Tunç, 2018). Dolayısıyla zengin bir popülasyona sahip olan bölge, yerel zeytin çeşitlerinin de yaygınlık gösterdiği bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Uygun ekoloji sayesinde doğal olarak da yayılan zeytin yetiştiriciliği sadece yerel çeşitlerle değil, ülkemizin başka yörelerinden getirilen diğer kültür çeşitlerinin de bulunduğu bir yetiştiricilik sahası haline gelmiştir. Hem bu saha içerisinde hem de diğer yetiştiricilik bölgelerimizde en önemli eksikliklerimizden birisi kültür çeşitlerinin çok daha geniş alanlarda daha sorunsuz yetiştirilebilmesine olanak sağlayacak yeterli anaç varlığımızın olmamasıdır. Kısacası ülkemizde yerli klonal anaçlarımızın, bazı kültür çeşitlerinin anaç olarak kullanılması dışında bulunmamasıdır.

Doğu Akdeniz'in önemli yerleşim yerlerinden birisi olan Hatay ili Hassa ilçesi, aynı zamanda yoğun yabani zeytin (delice) popülasyonlarına ev sahipliği yapmaktadır. Bölgedeki yabani popülasyonlar; genellikle leçelik olarak bilinen kayalık alanlarda, sulama, gübreleme, ilaçlama, budama gibi bakım işlemlerinin olmadığı, oldukça zorlu doğa koşullarında bulunmaktadır. Bu zorlu koşullara dayanım özellikleri sayesinde mevcut yabani popülasyon içerisinde mevcut kültür çeşitlerine; biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı, kolay ve hızlı köklenebilen, aşı tutma ve uyuşma oranı yüksek, sık dikime uygun, bodurluk sağlayabilen, dip sürgünü oluşturmayan veya az oluşturan gibi özelliklere sahip farklı amaçlara yönelik klonal anaç tiplerinin belirlenmesi, uzun yıllardır düşünülen bir proje olarak planlanmış ve yürütülen bu çalışma ile de bir takım veriler elde edilmeye başlanmıştır.

Hali hazırda ülkemiz zeytin yetiştiriciliğinde, özellikle fidan üretiminde önemli bir ihtiyaç haline gelen klonal anaçlar ne yazık ki daha çok yabancı çeşitlerden çoğaltılan materyal ile karşılanmaktadır. Çok az da olsa var olan yerli klonal anaçlarımız ise genellikle sofralık çeşitlerimizden çoğaltılmakta ve istenilen düzeyde bir fidan üretimi için gerekli randımanı sağlayamamaktadır. Nitekim ülkemiz açısından ekonomik ve ticari önemi yüksek olan Domat zeytin çeşidimizin üretiminde sıkıntılı bir fidan üretim sürecine sahibiz. Kendi çelikleri ile çoğaltılması zor olan bu değerli çeşidimiz ancak aşılama ile randımanlı bir şekilde çoğaltılabilmektedir. Burada da ülkemiz zeytin fidancılığı açısından önemli bir handikap olan klonal anaç yokluğu veya yetersizliği, bu sektör açısından önemli bir dar boğaz oluşturmaktadır. Bu durum sadece Domat çeşidi için değil, tüm çeşitlerimiz için de geçerlidir.

Yürütülen bu çalışmada, Hatay ili Hassa ilçesindeki yabani zeytin popülasyonlarından selekte edilerek kültür zeytinlerine anaç olma potansiyeli yüksek (buldukları yöreye iyi adapte olan, sahip oldukları botanik özellikleri bakımından sağlıklı, hastalık ve zararlı sorunu görünmeyen, çevresel abiyotik streslerden etkilenmeyen, vegetatif çoğalma kapasitesi yüksek) yabani zeytin tiplerinin köklenebilme olanakları üzerine bir araştırma yapılmış ve elde edilen veriler sunulmuştur.

## 2. MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışma materyalini Kasım 2020 - Mart 2022 tarihleri arasında Hatay ili Hassa ilçesinde yoğun olarak bulunan yabani zeytin popülasyonları içerisinde selekte edilen 133 genotip oluşturmaktadır. Selekte edilen genotipler açık arazide sprey boya ile işaretlenmiş ve GPS yardımıyla koordinatları kayıt altına alınmıştır. Seleksiyon yoluyla ele alınan genotiplere ait çelikler köklene çalışmaları yapmak amacıyla Mart ve Kasım aylarında bahar ve güz çelikleri olarak Hatay Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hassa İstasyonu İşletmesi'ne getirilmiştir. Çalışma uzun süreli ve kapsamlı bir seleksiyon çalışmasından ibaret olduğundan çelik alım zamanları genotiplere göre bahar ve güz dönemi çelikleri olmak üzere değişim göstermektedir.





**Şekil 1.** Bazı yabani zeytin genotiplerine ait görüntüler

### Metot

Selekte edilen genotiplere ait çelikler Hassa İstasyonu İşletmesi'ne getirilerek ortalama 25 cm ebadında hazırlanmıştır. Çeliklerin üst kısmı en üsteki gözün 0,5 cm üzerinden en üsteki göze ters yönde 45°'lik açı ile kesilmiştir. Çeliklerin alt kısmı ise en alttaki gözün 1 cm altından düz bir şekilde kesilmiştir. 30 adet demetler halinde hazırlanan çeliklerin 3 cm'lik dip kısımları 4000 ppm dozunda hazırlanmış İBA solüsyonuna 5 sn süreyle daldırılmıştır (Uğur ve ark., 2013). Dip kısımlarındaki alkolün uçması için 5 dk bekletildikten sonra tamamen perlitten oluşan köklendirme teknelerine 3 tekerrürlü, her tekerrürde de 30 adet çelik olacak şekilde 25°C'ye ayarlanmış alttan ısıtmalı, sisleme ünitesi, yarı otomatik seraya dikimleri gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde 90 günü tamamlayan genotiplere ait çelikler sökülerek köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunlukları tespit edilmiştir (Uğur, 2017; Saraçoğlu, 2018). %50 ve üzeri köklenme oranına sahip genotipler esas alınmış ve bu tiplere ait veriler makalede sunulmuştur. Köklenen genotiplere ait çelikler ise 1:1:1:1 oranlarında torf:perlit:dere kumu:orman toprağından oluşan fidan torbalarına şaşırtılmıştır.

Farklı karakteristik yapıya sahip olan yabani zeytin (*Olea europaea* L. subsp. *oleaster*) genotipleri içerisinde klon anaç olma ihtimali yüksek olan genotiplerin belirlenmesi amacı ile yapılan söz konusu çalışmada elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde geçmiş dönemlerde yapılan birçok araştırmalarda da (Soylu, 1986; Büyükyılmaz ve ark., 1988; Ertan, 1999; Sesli, 2016; Uğur, 2017; Gözel, 2018) kullanılan ve Michelson ve ark., (1958) tarafından da tavsiye edilen Weighted-Rankit denilen "Değiştirilmiş Tartılı-Derecelendirme" metodu klon

anacı seçimine uygun şekilde modifiye edilerek kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen ölçümler, değerlendirmeye alınan kriterler ve önem seviyesine göre söz konusu kriterlere verilen relatif değerler, sınıf değer aralıkları şeklinde Çizelge 1'de belirtilmiştir.

Her bir kritere özel olan sınıf değerleri ile relatif (göreceli) değerler çarpılmıştır. Çıkan sonuçlar toplanarak genotiplerin değiştirilmiş tartılı derecelendirmede esas olarak kullanılmak üzere toplam değer puanları belirlenmiştir (Büyükyılmaz ve Bulagay, 1985).

Genotiplerin kodlanmasında Hatay ili plaka kodu (31), ardından Hatay iline ait ilçeler alfabetik sıralanmış ve Hassa ilçesinin alfabetik olarak denk geldiği sayı (8), Hatay ili Hassa ilçesine ait mahalleler alfabetik sırası (2, 5, 16, 23, 27) ve mahalleden selekte edilen genotip sırası kullanılmıştır. Örneğin; Hatay-Hassa-Eğribucak Mahallesi-16. genotip (Genotip Kodu: 31.8.16.16).

**Çizelge 1.** Tartılı-Derecelendirmeye esas alınan genotiplere ait özelliklerin sınıf değerleri vepuanları ve relatif (görece) puanlar

| Özellikler           | Sınıf Değer Aralıkları | Sınıf  | Relatif Puan |    |
|----------------------|------------------------|--------|--------------|----|
| Köklenme Yüzdesi (%) | 50                     | 59,99  | 2            | 60 |
|                      | 60                     | 69,99  | 4            |    |
|                      | 70                     | 79,99  | 6            |    |
|                      | 80                     | 89,99  | 8            |    |
|                      | 90                     | 100,00 | 10           |    |
| Değer Aralığı        | 9,99                   |        |              |    |
| Kök Sayısı (adet)    | 4,70                   | 6,65   | 2            | 30 |
|                      | 6,66                   | 8,61   | 4            |    |
|                      | 8,62                   | 10,57  | 6            |    |
|                      | 10,58                  | 12,53  | 8            |    |
|                      | 12,54                  | 14,50  | 10           |    |
| Değer Aralığı        | 1,96                   |        |              |    |
| Kök Uzunluğu (cm)    | 2,30                   | 4,39   | 2            | 10 |
|                      | 4,40                   | 6,49   | 4            |    |
|                      | 6,50                   | 8,59   | 6            |    |
|                      | 8,60                   | 10,69  | 8            |    |
|                      | 10,70                  | 12,80  | 10           |    |
| Değer Aralığı        | 2,1                    |        |              |    |
| <b>Toplam</b>        |                        |        | <b>100</b>   |    |

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Selekte edilen 133 genotipten 30 tanesinin %50 ve üzeri köklenme oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. En yüksek (10'ncu sınıf aralığına giren) köklenme oranı 100 puan ile 31.8.2.36 ile 31.8.16.11 no'lu genotiplerden ve 90 puan ile 31.8.2.34 no'lu genotipte elde edilmiştir. Uğur ve ark. (2013), bazı yabani zeytinlerin köklenebilme olanaklarını tespit etmek için yaptıkları bir çalışmada, en fazla köklenmeyi %55,55 oranı ile 9 numaralı genotipte

elde ederlerken, en düşük köklenmeyi ise %8,33 oranı ile 1 numaralı genotipten elde etmişlerdir. Shakir ve ark. (2004), kültür (*Olea europaea*) ve yabani zeytin (*Olea cuspidata*) tiplerinden alınan çeliklerin köklenebilme olanaklarının araştırılması üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar çalışma neticesinde elde edilen bulgularda, kültür zeytin (*Olea europaea*) çeşidinin köklenme oranının %36,29, yabani zeytin (*Olea cuspidata*) çeşidinin köklenme oranının ise %38,64 olduğunu saptamışlardır. Benzer bir çalışmada Awan ve ark. (2012), yabani zeytinlerde köklenme oranlarının genotiplere göre %18 ile %65 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Literatürde yer alan çalışmalar ile yapılan bu çalışmadan elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde Hassa ve yöresinden selekte edilen genotipler arasında köklenme oranlarının diğer çalışmalardan çok daha yüksek seviyelere ulaştığı görülmektedir.

Kök sayısı bakımından en fazla kök oluşturan genotipler (10'ncu sınıf aralığına giren) 14,5 adet ile 31.8.2.39 ve 31.8.5.18 no'lu genotipler, 13,5 adet ile 31.8.2.19 no'lu genotip, 12,7 adet ile 31.8.16.16 no'lu genotip olmuştur. Shakir ve ark. (2004), en fazla kök sayısını 9.48 adet ile bir kültür zeytininde (*Olea europaea*) saptamışlardır.



**Şekil 2.** Köklenen bazı yabani zeytin genotiplerine ait görüntüler

Kök boyu (10'ncu sınıf aralığına giren) bakımından genotipler değerlendirildiğinde en uzun köke sahip olan genotip 12,8 cm ile 31.8.27.05 no'lu genotip olmuştur. Shakir ve ark. (2004), yürüttükleri çalışmada ele aldıkları zeytin bireyleri arasında en uzun kök boyuna 9,5 cm ile yine bir kültür zeytininde (*Olea europaea*) rastlarken, en kısa kök boyunu ise 7 cm ile bir yabani zeytinden (*Olea cuspidata*) elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Dolayısıyla oldukça zorlu ekolojik koşullardan selekte edilen ve bu çalışmada ele alınan Hassa ve

yöresine ait bazı yabani zeytin genotiplerinin hem kök sayısı hem de kök uzunluğu bakımından literatürdeki diğer çalışmalara göre daha üstün sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

#### 4. SONUÇ

Hatay ili Hassa ilçesinde yoğun olarak bulunan (yüzbinlerce adet) yabani zeytin popülasyonu içerisinde 133 adet genotip uzun süren bir çalışma sonunda selekte edilmiş, %50 ve üzeri köklenme oranına sahip olduğu belirlenen 30 genotip bu çalışmada değerlendirmeye alınmıştır. Köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğu kriterleri bakımından elde edilen veriler detaylı bir şekilde Çizelge 2'de verilmiştir. Bu bağlamda tüm veriler ışığında anaç olma potansiyeli yüksek olan ilk 5 anaç aday; 917 puan ile 31.8.2.39 no'lu genotip, 860 puan ile 31.8.16.11 no'lu genotip, 798 puan ile 31.8.2.36 no'lu genotip, 797 puan ile 31.8.2.34 no'lu genotip ve 772 puan ile 31.8.16.16 no'lu genotip olmuştur.

Meyvecilikte anaç meselesi son yıllarda çok önemli hale gelmiştir. Aynı durum zeytincilik açısından da büyük önem arz etmektedir. Ülkemizde zeytinlerde klonal anaç olarak sadece Gemlik zeytin çeşidi kullanılmaktadır. Gemlik çeşidinin de zayıf kök yapısına sahip olması, aşı uyumsuzluğu ve buna bağlı olarak üzerindeki çeşidi zamanla atma gibi önemli problemleri bulunmaktadır. Özellikle üretimini sadece aşı ile yapılabilen Domat ve Memecik gibi çok değerli zeytin çeşitlerinin bahse konu nedenlerden dolayı Gemlik çeşidi üzerine aşılı fidan eldelerinde önemli sorunlar yaşanmaktadır. Yabani zeytinlerin yaşadıkları zorlu doğa koşullarında oluşturabildikleri kök yapılarından dolayı bu ortamlara iyi adapte olmaları, verimli, kaliteli meyve verebilmeleri, hastalık, zararlı ve abiyotik stres koşullarına oldukça dayanıklı olmalarından dolayı anaç olarak kullanılabilme ihtimalleri oldukça yüksektir. Fakat yabani zeytin genotiplerine ait çeliklerin köklenmesi oldukça da zordur. Yapılan bu çalışma ile köklenme açısından iyi sonuç veren genotiplerin ileriki yıllarda anaç olarak kullanılabilme olanakları ortaya çıkmıştır. Bu durum Domat ve Memecik gibi çok kıymetli zeytin çeşitlerinin aşıyla sorunsuz çoğaltılabilmelerinin önünü de açan önemli bir gelişme olarak görünmektedir. Elde edilen sonuçlara göre tespit edilen genotiplerde anaçlık özelliklerinin belirlenmesine dönük başka çalışmalarda yürütülmeye devam edilecektir.

**Çizelge 2.**Genotiplerin köklenme durumları

| Genotipler | Köklenme Yüzdesi (%) | Köklenme % Sınıf Puanı | Köklenme % Relatif Puanı | Köklenme % Puanı | Ortalama Kök Sayısı (adet) | Kök Sayısı Sınıf Puanı | Kök Sayısı Relatif Puanı | Kök Sayısı Puanı | Ortalama Kök Uzunluğu (cm) | Kök Uzunluğu Sınıf Puanı | Kök Uzunluğu Relatif Puanı | Kök Uzunluğu Puanı | Toplam Puanı |
|------------|----------------------|------------------------|--------------------------|------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------|--------------|
| 31.8.2.01  | 50,00                | 2                      | 60                       | 120              | 7,0 ± 1,0                  | 4                      | 30                       | 120              | 5,5 ± 0,36                 | 4                        | 10                         | 40                 | 341          |
| 31.8.2.18  | 57,77                | 2                      | 60                       | 120              | 5,8 ± 1,1                  | 2                      | 30                       | 60               | 4,5 ± 0,35                 | 4                        | 10                         | 40                 | 276          |
| 31.8.2.19  | 62,22                | 4                      | 60                       | 240              | 13,6 ± 2,0                 | 10                     | 30                       | 300              | 5,1 ± 0,31                 | 4                        | 10                         | 40                 | 653          |
| 31.8.2.24  | 50,00                | 2                      | 60                       | 120              | 8,9 ± 0,3                  | 6                      | 30                       | 180              | 3,8 ± 0,17                 | 2                        | 10                         | 20                 | 381          |
| 31.8.2.25  | 53,33                | 2                      | 60                       | 120              | 6,3 ± 1,6                  | 2                      | 30                       | 60               | 4,3 ± 0,61                 | 2                        | 10                         | 20                 | 255          |
| 31.8.2.26  | 50,00                | 2                      | 60                       | 120              | 8,8 ± 1,7                  | 6                      | 30                       | 180              | 5,2 ± 0,85                 | 4                        | 10                         | 40                 | 404          |
| 31.8.2.29  | 50,00                | 2                      | 60                       | 120              | 8,0 ± 0,7                  | 4                      | 30                       | 120              | 5,7 ± 0,15                 | 4                        | 10                         | 40                 | 342          |
| 31.8.2.34  | 90,00                | 10                     | 60                       | 600              | 8,3 ± 2,6                  | 4                      | 30                       | 120              | 3,1 ± 0,17                 | 2                        | 10                         | 20                 | 797          |
| 31.8.2.36  | 100,00               | 10                     | 60                       | 600              | 7,7 ± 1,8                  | 4                      | 30                       | 120              | 4,0 ± 0,40                 | 2                        | 10                         | 20                 | 798          |
| 31.8.2.38  | 73,33                | 6                      | 60                       | 360              | 8,0 ± 1,0                  | 4                      | 30                       | 120              | 2,3 ± 0,58                 | 2                        | 10                         | 20                 | 556          |
| 31.8.2.39  | 85,55                | 8                      | 60                       | 480              | 14,5 ± 2,2                 | 10                     | 30                       | 300              | 6,9 ± 0,62                 | 6                        | 10                         | 60                 | 917          |
| 31.8.2.42  | 63,33                | 4                      | 60                       | 240              | 9,1 ± 3,0                  | 6                      | 30                       | 180              | 4,2 ± 0,89                 | 2                        | 10                         | 20                 | 501          |
| 31.8.5.06  | 72,22                | 6                      | 60                       | 360              | 6,1 ± 1,3                  | 2                      | 30                       | 60               | 6,4 ± 0,90                 | 4                        | 10                         | 40                 | 519          |
| 31.8.5.14  | 66,66                | 4                      | 60                       | 240              | 6,1 ± 1,3                  | 2                      | 30                       | 60               | 4,7 ± 0,62                 | 4                        | 10                         | 40                 | 397          |
| 31.8.5.18  | 77,77                | 6                      | 60                       | 360              | 14,5 ± 1,2                 | 10                     | 30                       | 300              | 4,0 ± 0,65                 | 2                        | 10                         | 20                 | 751          |
| 31.8.5.22  | 65,55                | 4                      | 60                       | 240              | 7,7 ± 2,8                  | 4                      | 30                       | 120              | 5,1 ± 1,58                 | 4                        | 10                         | 40                 | 461          |
| 31.8.16.04 | 61,11                | 4                      | 60                       | 240              | 9,6 ± 3,1                  | 6                      | 30                       | 180              | 5,6 ± 0,96                 | 4                        | 10                         | 40                 | 525          |
| 31.8.16.05 | 60,00                | 4                      | 60                       | 240              | 10,6 ± 1,4                 | 8                      | 30                       | 240              | 4,9 ± 0,64                 | 4                        | 10                         | 40                 | 588          |
| 31.8.16.07 | 73,33                | 6                      | 60                       | 360              | 7,2 ± 1,6                  | 4                      | 30                       | 120              | 4,2 ± 0,70                 | 2                        | 10                         | 20                 | 557          |
| 31.8.16.11 | 100,00               | 10                     | 60                       | 600              | 8,8 ± 1,4                  | 6                      | 30                       | 180              | 3,4 ± 0,30                 | 2                        | 10                         | 20                 | 860          |
| 31.8.16.12 | 76,66                | 6                      | 60                       | 360              | 9,0 ± 2,2                  | 6                      | 30                       | 180              | 7,9 ± 1,64                 | 6                        | 10                         | 60                 | 669          |
| 31.8.16.13 | 58,88                | 2                      | 60                       | 120              | 5,8 ± 0,4                  | 2                      | 30                       | 60               | 4,0 ± 0,36                 | 2                        | 10                         | 20                 | 254          |
| 31.8.16.14 | 86,66                | 8                      | 60                       | 480              | 4,7 ± 0,8                  | 2                      | 30                       | 60               | 5,9 ± 0,75                 | 4                        | 10                         | 40                 | 637          |
| 31.8.16.16 | 71,11                | 6                      | 60                       | 360              | 12,7 ± 0,2                 | 10                     | 30                       | 300              | 5,5 ± 0,12                 | 4                        | 10                         | 40                 | 772          |
| 31.8.23.02 | 50,00                | 2                      | 60                       | 120              | 7,0 ± 1,8                  | 4                      | 30                       | 120              | 5,4 ± 1,15                 | 4                        | 10                         | 40                 | 340          |
| 31.8.23.04 | 52,22                | 2                      | 60                       | 120              | 5,3 ± 0,7                  | 2                      | 30                       | 60               | 5,1 ± 0,26                 | 4                        | 10                         | 40                 | 276          |
| 31.8.27.02 | 50,00                | 2                      | 60                       | 120              | 7,7 ± 3,1                  | 4                      | 30                       | 120              | 4,0 ± 0,42                 | 2                        | 10                         | 20                 | 318          |
| 31.8.27.05 | 50,00                | 2                      | 60                       | 120              | 4,9 ± 0,4                  | 2                      | 30                       | 60               | 12,8 ± 0,30                | 10                       | 10                         | 100                | 350          |
| 31.8.27.16 | 70,00                | 6                      | 60                       | 360              | 10,5 ± 2,2                 | 6                      | 30                       | 180              | 4,7 ± 1,45                 | 4                        | 10                         | 40                 | 645          |
| 31.8.27.17 | 71,11                | 6                      | 60                       | 360              | 9,8 ± 2,9                  | 6                      | 30                       | 180              | 6,0 ± 0,58                 | 4                        | 10                         | 40                 | 646          |

## KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., Ayfer, M., Fidan, Y., Köksal, İ., Çelik, M., Abak, K., Çelik H., Kaynak, L., Gülşen, Y., 1987. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1009, Ankara
- Anonim, 2008. TBMM 23. Dönem. (11.03.2008-11.07.2008) Türkiye Büyük Millet Meclisi Zeytin ve Zeytinyağı ile Diğer Bitkisel Yağların Üretiminde ve Ticaretinde Yaşanan Sorunların Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan (10.27.34.37.40.102) Esas Numaralı Meclis Araştırması Komisyon Raporu, Ankara
- Awan, A.A., Ullah, E., Abbas, S.J., Masrroor, S.F., Khan, O., 2012. Growing response of various olive cultivars to different cutting lengths. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences* 9(3): 283-287
- Baş, M., 1998. Farklı prunus klon ve çöğür anaçlarının bazı kayısı çeşitleriyle uyuma düzeyi, bitki besin maddeleri alımı ve büyümeye etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana
- Blazquez Martinez, H. M., 1996. Evrim ve tarihçe. Dünya zeytin ansiklopedisi. *International olive oil council (IOOC) (eds.), IOOC, Madrid, Spain, 17-54*
- Büyükyılmaz, M., Ağaoglu, Y.S., Bulagay, A.N., 1988. Armut standart çöğür anacı seçimi-II. *Bahçe* 17(1-2): 59-76
- Büyükyılmaz, M., Bulagay, A.N., 1985. Armut standart çöğür anacı seçimi-I. *Bahçe* 14(1-2): 19-30
- Demirsoy, H., 2007. Meyve ağaçlarında bodurluk mekanizması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22(2): 214-218
- Edizer, Y., Demirel, M.A., 2012. Bazı klon meyve türlerinde klon anaçlarının yeşil çeliklerinin sisleme ünitesinde köklendirilmeleri üzerine bir çalışma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 29(2): 1-8
- Ertan, E., 1999. Seleksiyon ile belirlenmiş Ege bölgesi kestane (*Castanea sativa* Mill.) tiplerinin anaçlık özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın
- Ertem, H., 1987. Boğazköy Metinlerine Göre Hititler Devri Anadolu'sunun Florası. *Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Tarih Kurumu Yayınları, VII. Dizi, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara, 65: 181*
- Gözel, H., 2006. Kilis yağlık ve Nizip yağlık zeytinin çeşitlerinde tohumların çimlenme ve çeliklerin köklenme durumlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş
- Hagidimitriou, M., Katsiotis, A., Menexes, G., Pontikis, C., Loukas, M., 2005. Genetic diversity of major Greek olive cultivars using molecular (AFLPs and RAPDs) markers and morphological traits. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 130(2): 211-217
- Küden, A., Kaşka, N., 1991. Research of different budding methods in propagation temperate zone fruit nursery plants grown in subtropical areas. *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi* 15(3): 759-763
- Michelson, L.F., Lachman W.H., Allen, D.D., 1958. The use of the "Weighted Rankit" method in variety trials. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 71: 334-338
- Saraçoğlu, N., 2018. Hatay ili yerel zeytin çeşitlerinde çeliklerin köklenme durumlarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay
- Sesli, Y., 2016. Bazı ceviz (*Juglans regia* L.) çeşitlerinin tohum anacı olarak kullanılabilme potansiyellerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın
- Shakir, U. S. M., Awanand, A.A., Nasar, M.S., 2004. Performance of cultivated and wild olive cuttings as affected by different length and diameter. *Sarhad Journal of Agriculture* 20: 367-372
- Soylu, A., 1986. Bazı önemli kestane çeşitleri arasındaki melezlemelerden elde edilmiş çöğürlerin gelişme karakterleri. *Bahçe* 15(1-2): 22-23
- Tabatabaei, S. J. 2006. Effects of salinity and N on the growth, photosynthesis and N status of olive (*Olea europaea* L.) trees. *Scientia Horticulturae* 108(4): 432-438
- Tunç, Y., 2018. Sulu ve kuru koşullarda Gemlik ve Ayvalık (Edremit) zeytin çeşidinde (*Olea europaea* L.) kaolin kili uygulamasının güneş yanıklığı üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş
- Uğur, R., 2017. Kahramanmaraş florasından klon seleksiyonu yoluyla elde edilen bazı yabancı erik türlerinin kayısıya anaçlık özelliklerinin araştırılması. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana
- Uğur, R., Altun, Ö., Kodaz, H.M., 2013. Bazı yabancı zeytin genotiplerinin (*Olea europaea* var. *oleaster*) çelikle köklenebilme olanaklarının araştırılması. *Alatırım* 12(2): 25-28
- Webster, A.D., 1995. Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigor; precocity and yield productivity. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 23(4): 373-382
- Yapıcı, M., 1992. Meyve Fidanı Yetiştirme Tekniği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara





## **Kayseri Ekolojik Koşullarında Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışık Ekim Sisteminde Uygun Karışım Oranlarının Belirlenmesi**

Araştırma Makalesi/Research Article

**Atf İçin:** Düzçekiç, Y., Özaktan, H., Okumuş, O., ve Uzun, S. (2022). Kayseri Ekolojik Koşullarında Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışık Ekim Sisteminde Uygun Karışım Oranlarının Belirlenmesi. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi* 5(2):50-55  
**To Cite:** Düzçekiç, Y., Özaktan, H., Okumuş, O., ve Uzun, S. (2022). Identification Of Proper Mixture Ratios In Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) + Barley (*Hordeum vulgare* L.) Intercropping Systems Under Kayseri Ecological Conditions. *Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science*, 5(2):50-55

**Yasemin DÜZÇEKİÇ<sup>1</sup>, Hamdi ÖZAKTAN<sup>1\*</sup>, Onur OKUMUŞ<sup>1</sup>, Satı UZUN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri-Türkiye

\*sorumlu yazar: ozaktan\_03@hotmail.com

Yasemin DÜZÇEKİÇ, ORCID No: 0000-0003-3686-4487, Hamdi ÖZAKTAN, ORCID No: 0000-0001-8869-4526, Onur OKUMUŞ, ORCID No: 0000-0001-6957-3729, Satı UZUN, ORCID No: 0000-0001-9919-3145

### **Yayın Bilgisi**

Geliş Tarihi: 01.10.2022

Revizyon Tarihi: 10.10.2022

Kabul Tarihi: 18.10.2022

doi: 10.55257/ethabd.1185740

### **Anahtar Kelimeler**

Macar fiği, arpa, karışık ekim, ADF, NDF, verim

### **Keywords**

Hungarian vetch, barley, intercropping, ADF, NDF, yield

### **Özet**

Bu çalışma; Kayseri ekolojik koşullarında macar fiği + arpa karışık ekim sisteminde uygun karışım oranlarını belirlemek amacı ile, 2015-2017 yıllarında Beta macar fiği ve Bülbül-98 arpa çeşidi kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede, saf ekimler ile birlikte % 70 arpa + % 30 macar fiği, % 50 arpa + % 50 macar fiği ve % 30 arpa + % 70 macar fiği karışımları yer almıştır. Araştırmada kuru madde verimi, kuru otta macar fiğ oranı, ham protein oranı ve verimi, asit deterjan lif (ADF) ve nötr deterjan lif (NDF) oranları ile nispi yem değeri (NYD) incelenmiştir.

Çalışmada, elde edilen sonuçlara göre; karışımda macar fiğ oranı arttıkça kuru madde veriminin azaldığı ve en yüksek kuru madde veriminin arpa yalın ekiminden elde edildiği tespit edilmiştir. Ancak karışımda macar fiğ oranı arttıkça NDF oranı azalmış, protein oranını ise artmıştır. İki yıla ait verim ve kalite (ADF, NDF, NYD ve protein) parametreleri birlikte incelendiğinde %70 macar fiği+%30 arpa karışımları Kayseri ve benzer ekolojiler için önerilebilir.

### **Identification Of Proper Mixture Ratios In Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) + Barley (*Hordeum vulgare* L.) Intercropping Systems Under Kayseri Ecological Conditions**

### **Abstract**

The present study was conducted to determine the proper mixture ratios of hungarian vetch + barley intercropping system under ecological conditions of Kayseri province. Experiments were conducted in 2015-2017 growing seasons in randomized blocks design with 4 replications. Beta hungarian vetch and Bülbül-98 barley cultivars were used as the plant material of the experiments. Besides pure sowings, 70% barley + 30% hungarian vetch, 50% barley + 50% hungarian vetch and 30% barley + 70% hungarian vetch mixture sowings were performed. Dry matter yield, crude protein ratio and yield, acid detergent fibre (ADF), neutral detergent fibre (NDF) ratios and relative feed value (RFV) of pure sowings and intercropping systems and vetch ratio in dry herbage were investigated.

Present findings revealed that dry matter yields decreased with increasing Hungarian vetch ratios of the mixtures and the greatest dry matter yield was obtained from pure sowing of Barley. However, NDF ratios decrease and protein ratios increased with increasing hungarian vetch ratios of the mixtures. Considering the yield and quality traits (ADF, NDF, RFW, and protein) of two years together, it was concluded that 70% hungarian vetch + 30% barley intercropping system could be recommended for Kayseri province and similar ecologies.

## 1. GİRİŞ

Tarla tarımı içerisinde yetiştirilen en önemli yem bitkilerinde bir tanesi fiğlerdir. Macar fiği tek yıllık bir bitki olup, soğuğa ve kurağa dayanıklılığı oldukça yüksek bir fiğ türüdür. Toprak yönünden seçici olmayıp hemen hemen her toprakta yetiştirilebilir (Açıkgöz, 2021). Genellikle ot üretimi için yetiştirilir (Tan ve Serin, 2013). Otunda yüksek oranda ham protein bulunur. Kışa dayanımı yüksektir. Ülkemizde özellikle karasal iklim kuşağında ekimi hızla yayılmaktadır (Açıkgöz, 2021). Kışlık olarak ekilebilmekte ve erken ilkbahar yağışlarından büyük oranda istifade edilmektedir. Macar fiğinin en büyük dezavantajı çok fazla dallanmasından dolayı ince saplarının yatmasıdır (Serin ve Tan, 2008). Yatma nedeniyle hasat zorlaşmakta, çürüme ve ot verimi ve kalite kaybı olmaktadır. Macar fiğinde yatmayı önlemek amacıyla bir destek bitki ile özellikle tahıllarla (arpa, yulaf, çavdar, tritikale) karışık ekim yapılmaktadır. Karışık ekim sisteminde macar fiği sülükleriyle tahıllara sarılmakta bu nedenle dik olarak gelişmekte böylelikle hem hasat kolaylaşmakta hem

de verim ve kalite kayıpları azalmaktadır. Ancak karışık ekim sistemlerinde verim ve kalite kullanılan bitki türlerine, karışım oranlarına ve hasat zamanlarına bağlı olarak farklılık gösterdiği bir çok araştırı tarafından bildirilmektedir (Dhima vd., 2007; Tan ve Serin 2013; Aşçı ve Eğritaş, 2017; Gülümser vd., 2017; Gülümser ve Acar, 2017). Bu nedenle bu çalışmada Kayseri ekolojik koşullarında yetiştirilecek Macar fiği+arpa için en uygun karışım oranlarının saptanması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Çalışma, Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama (ERÜTAM) çiftliğinde 2015-2017 yılları arasında yürütülmüştür. Bu çalışmada materyal olarak Beta macar fiği ve Bülbül-89 arpa çeşidi kullanılmıştır. Deneme alanı topraklarına ait toprak analizi değerleri Tablo 1’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre deneme alanı kumlu-tınlı tekstüre sahip ve organik madde yönünden düşük sınıfta yer almaktadır.

**Tablo 1.** Deneme alanlarına ait bazı toprak özellikleri

| Yıllar | Kil (%) | Silt (%) | Kum (%) | Tekstür sınıfı | pH   | EC mmhos/cm | Organik madde (%) | P2O5 (kg/da) | Kireç (%) |
|--------|---------|----------|---------|----------------|------|-------------|-------------------|--------------|-----------|
| 2015   | 13.94   | 10.40    | 75.66   | Kumlu tın      | 7.08 | 0.066       | 1.44              | 10.56        | 1.27      |
| 2016   | 13.92   | 12.44    | 73.52   | Kumlu tın      | 7.30 | 0.070       | 1.52              | 6.05         | 1.25      |

Denemenin kurulduğu yıllara ait iklim verileri Tablo 2’de özetlenmiştir. Aylık toplam yağış verileri incelendiğinde denemenin birinci yılında (2016) mart, nisan ve mayıs aylarında 23.2, 10.3 ve 129.2 mm, ikinci yılında (2017) ise 49.1, 25.9 ve 57.2 mm yağış

kaydedilmiştir. Aylık ortalama sıcaklıklar incelendiğinde denemenin ilk yılında mart, nisan ve mayıs aylarında 7.3, 13.5 ve 14.7 °C sıcaklık ölçülürken ikinci yılında aynı aylarda 6.9, 10.9 ve 14.8 °C olarak ölçülmüştür.

**Tablo 2.** 2015-2017 yıllarına ait bazı iklim verileri

| Aylar | İklim Verileri               |      |      |                              |      |      |                         |       |      |
|-------|------------------------------|------|------|------------------------------|------|------|-------------------------|-------|------|
|       | Aylık Ortalama Sıcaklık (°C) |      |      | Aylık Ortalama Nispi Nem (%) |      |      | Aylık Toplam Yağış (mm) |       |      |
|       | 2015                         | 2016 | 2017 | 2015                         | 2016 | 2017 | 2015                    | 2016  | 2017 |
| 1     | -0.9                         | -1.6 | -2.7 | 78.8                         | 78.2 | 75.8 | 46.8                    | 77.0  | 44.5 |
| 2     | 2.3                          | 4.4  | -0.3 | 70.7                         | 74.1 | 67.6 | 72.7                    | 65.0  | 2.4  |
| 3     | 6.0                          | 7.3  | 6.9  | 69.7                         | 56.1 | 60.4 | 90.8                    | 23.2  | 49.1 |
| 4     | 8.9                          | 13.5 | 10.9 | 59.9                         | 46.5 | 52.9 | 60.4                    | 10.3  | 25.9 |
| 5     | 14.8                         | 14.7 | 14.8 | 57.5                         | 64.8 | 58.9 | 57.2                    | 129.2 | 57.2 |
| 6     | 18.0                         | 20.2 | 19.8 | 66.2                         | 56.1 | 54.8 | 98.8                    | 30.3  | 50.6 |
| 7     | 22.0                         | 22.8 | 24.4 | 48.4                         | 45.9 | 38.4 | 0.5                     | 10.4  | --   |
| 8     | 23.8                         | 24.6 | 24.2 | 48.5                         | 43.2 | 45.0 | 9.6                     | --    | 3.3  |
| 9     | 21.4                         | 16.8 | 21.2 | 43.2                         | 51.9 | 35.4 | 0.5                     | 21.0  | 0.6  |
| 10    | 13.4                         | 12.2 | 11.6 | 66.4                         | 52.0 | 54.9 | 23.1                    | 4.2   | 17.9 |
| 11    | 6.2                          | 4.9  | 5.5  | 62.3                         | 53.0 | 67.1 | 17.0                    | 3.5   | 39.4 |
| 12    | -1.7                         | -1.2 | 3.1  | 79.8                         | 73.5 | 77.3 | 14.5                    | 36.1  | 34.3 |



Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme macar fiğ ve arpanın saf ekimleri ile birlikte % 70 arpa + % 30 macar fiği, % 50 arpa + % 50 macar fiği ve % 30 arpa + % 70 macar fiği karışımlarından meydana gelmiştir. Ekimde parsel alanı, 4 m uzunluğundaki 8 sıradan oluşmuştur. Ekimler 16.10.2015, ve 20.10.2016 tarihlerinde, sıra aralığı 20 cm olacak şekilde elle yapılmıştır. Yalın ekimlerde macar fiği için 250 tohum/m<sup>2</sup>, arpa için 500 tohum/m<sup>2</sup> tohum kullanılmıştır. Bloklar arasında 1 m mesafe bırakılmıştır. Ekimden önce deneme alanına 5 kg/da saf azot hesabıyla 20-20 kompoze gübre verilmiştir. Deneme kuru tarım koşullarında yağışa bağlı olarak yürütülmüştür.

Denemede ot hasadı; tahılın hamur olum dönemine rastlayan 12.05.2016 ve 05.06.2017 tarihlerinde yapılmıştır. Biçim işleminden önce; her parselde 8 sıranın iki kenar sırası ve parsel başlarından 50'şer cm kenar tesiri olarak ayrılmış ve kalan alan orak yardımıyla biçilmiştir. Her parselden biçilen ot; macar fiği ve arpa olmak üzere ayrılmış ve her komponentin yeşil ağırlıkları saptanmıştır. Alınan örnekler etüde

### 3. Bulgular ve Tartışma

Macar fiği + arpa ile karışımlarından elde edilen kuru madde verimlerine ait ortalama değerler Tablo 3'te verilmiştir. Kuru madde verimlerine ait varyans analizi sonuçlarına göre karışım oranları istatistiki olarak % 1, yıllar ise istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek kuru madde verimi 2015-2016 vejetasyon döneminde 476.23 kg/da, 2016-2017 vejetasyon döneminde ise 705.10 kg/da ile saf arpa ekilişlerinden elde edilmiştir. En düşük kuru madde verimleri ise sırasıyla 249.58 ve 363.90 kg/da ile saf macar fiği ekilişlerinden elde edilmiştir. Karışımlarda arpa oranının artması kuru madde verim-

65 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar bekletildikten sonra kuru ot oranı ve kuru otta macar fiği oranları belirlenmiştir. Yeşil ot verimi ile kuru madde oranının çarpılması ile kuru madde verimi hesaplanmıştır. Her parselden elde edilen macar fiği ve arpa örnekleri ayrı ayrı değirmende öğütüldükten sonra her bitkide Kjeldahl metoduna göre azot miktarı tespit edilmiş olup 6.25 faktörü ile çarpılarak ham protein oranı bulunmuştur. Her parselden ayrı ayrı elde edilen macar fiği ve arpa örnekleri ham protein oranı değeri ile o parselden alınan kuru madde verimi değeri çarpılarak, dekara ham protein verimi hesaplanmıştır. Kuru otta NDF (Van Soest ve Wine, 1967) ve ADF (Van Soest, 1963) ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Nispi yem değeri Jeranyama ve Garcia (2004)'te, belirtilen formülle göre hesaplanmıştır.

Çalışmadan elde edilen veriler "JUMP 13.2.0" istatistik paket programı ile tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş olup muamele ortalamaları Tukey çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

lerin artmasına neden olmuştur. Benzer şekilde Bedir (2010) Karaman koşullarında macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) + arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımları ile yürüttükleri denemede arpa oranı yükseldikçe kuru ot veriminin arttığını belirlemişlerdir. Balabanlı ve Türk (2006) Isparta koşullarında yürüttükleri denemede macar fiğinde ortalama 338.6 kg/da kuru ot verimi aldıklarını ve karışımda arpa oranının artmasıyla kuru ot veriminin arttığını ve en yüksek kuru ot verimini ortalama 615.1 kg/da ile yalın arpa ekimlerinden elde ettiklerini bildirmektedir. Denemenin ilk yılında ortalama 379.92 ve ikinci yılında 531.24 kg/da kuru ot verimi elde edilmiştir. 2016 yılında verimlerin düşük olması özellikle mart ve nisan aylarında sıcaklıkların yüksek yağışların ise düşük olmasından kaynaklanabilir.

**Tablo 3.** Macar fiği + arpa karışımlarından elde edilen kuru madde verimleri (kg/da)

| Karışım Oranları          | Kuru Madde Verimi (kg/da) |                 |                  |
|---------------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
|                           | 2015-2016                 | 2016-2017       | Ortalama         |
| Arpa                      | 476.23                    | 705.10          | <b>590.66 a</b>  |
| %30 Macar Fiği + %70 Arpa | 427.43                    | 591.20          | <b>509.31 ab</b> |
| %50 Macar Fiği + %50 Arpa | 399.40                    | 494.50          | <b>446.95 b</b>  |
| %70 Macar Fiği + %30 Arpa | 346.95                    | 501.48          | <b>424.21 b</b>  |
| Macar Fiği                | 249.58                    | 363.90          | <b>306.74 c</b>  |
| <b>Ortalama</b>           | <b>379.92 B</b>           | <b>531.24 A</b> |                  |

\*Aynı sütunda farklı küçük harflerle ve aynı satırda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Kuru otta macar fiği oranı ile ilgili varyans analizi sonucunda karışım oranları ve yıl × karışım oranları interaksyonu istatistiksel olarak % 1 seviyesinde, yıllar ise %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kuru otta macar fiği oranı yıllara ve karışım oranlarına göre farklılık göstermektedir. Karışımlarda en yüksek kuru otta macar fiği oranı %70 macar fiği + %30 arpa karışımlarında elde edilmiştir. Karışımlarda macar fiği oranının artması botanik kompozisyonda da macar fiği

miktarının artmasına neden olmuştur. Gündüz (2010) Diyarbakır koşullarında karışımlar arasında en yüksek kuru otta macar fiği oranını % 75 macar fiği + % 25 buğday, en düşük ise % 25 macar fiği+ % 75 buğday çalışmasından elde ettiğini belirlemiştir ve bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla uyumludur. Kuşvuran vd. (2014) farklı macar fiği+arpa karışımlarında macar fiği oranını %11.9-37.3 arasında belirlemiş ve hasat sonrasında karışım oranlarının

altında macar fiği oranı elde ettiklerini birdirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar denemede kullanılan macar fiği çeşitleri (Budak, Fırm beyazı-98, Anadolu pembesi-

2002, Oğuz 2002 ve Ege beyazı-79) arasında arpa ile rekabet bakımından farklılıklar da belirlemişlerdir.

**Tablo 4.** Macar fiği + arpa karışımlarından elde edilen kuru otta macar fiği oranları (%)

| Karışım Oranları          | Kuru Otta Macar Fiği Oranı (%) |                 |              |
|---------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------|
|                           | 2015-2016                      | 2016-2017       | Ortalama     |
| %30 Macar Fiği + %70 Arpa | 16.04 b                        | 14.19 c         | <b>15.12</b> |
| %50 Macar Fiği + %50 Arpa | 17.46 b                        | 28.84 b         | <b>23.15</b> |
| %70 Macar Fiği + %30 Arpa | 37.39 a                        | 59.02 a         | <b>48.20</b> |
| <b>Ortalama</b>           | <b>23.629 B</b>                | <b>34.015 A</b> |              |

\*Aynı sütunda farklı küçük harflerle ve aynı satırda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçlarına göre karışım oranları istatistiksel olarak % 1, yıl × karışım oranı etkisi istatistiksel

olarak % 5, ham protein veriminde ise sadece yıllar arasındaki farklılık %5 seviyesine önemli bulunmuştur.

**Tablo 5.** Macar fiği + arpa karışımlarından elde edilen ham protein oranları ve ham protein verimleri

| Karışım Oranları          | Ham Protein Oranı (%)      |                |              |
|---------------------------|----------------------------|----------------|--------------|
|                           | 2015-2016                  | 2016-2017      | Ortalama     |
| Arpa                      | 11.17 c                    | 10.65 d        | <b>10.91</b> |
| %30 Macar Fiği + %70 Arpa | 12.43 c                    | 12.09 cd       | <b>12.26</b> |
| %50 Macar Fiği + %50 Arpa | 12.34 c                    | 13.16 c        | <b>12.75</b> |
| %70 Macar Fiği + %30 Arpa | 15.06 b                    | 16.23 b        | <b>15.64</b> |
| Macar Fiği                | 21.23 a                    | 19.41 a        | <b>20.32</b> |
| <b>Ortalama</b>           | <b>14.45</b>               | <b>14.31</b>   |              |
| Karışım Oranları          | Ham Protein Verimi (kg/da) |                |              |
|                           | 2015-2016                  | 2016-2017      | Ortalama     |
| Arpa                      | 52.75                      | 74.89          | <b>63.82</b> |
| %30 Macar Fiği + %70 Arpa | 53.33                      | 71.32          | <b>62.33</b> |
| %50 Macar Fiği + %50 Arpa | 49.22                      | 64.80          | <b>57.01</b> |
| %70 Macar Fiği + %30 Arpa | 52.23                      | 81.20          | <b>66.71</b> |
| Macar Fiği                | 52.93                      | 70.30          | <b>61.61</b> |
| <b>Ortalama</b>           | <b>52.09 B</b>             | <b>72.50 A</b> |              |

\*\*Aynı sütunda farklı küçük harflerle ve aynı satırda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Ham protein oranları incelendiğinde en yüksek ortalama ham protein oranları 2015-2016 ve 2016-2017 vejetasyon yıllarında sırasıyla % 21.23 ve 19.41 ile yalnız macar fiğinden, en düşük ortalama ham protein oranları ise %11.17 ve 10.65 ile yalnız arpa ekimlerinden elde edilmiştir. Karışımında macar fiği oranı arttıkça ham protein oranı artmıştır. Benzer şekilde Genç-Lermi, (2018) tritikale ve macar fiği karışım oranları ile yürüttüğü denemede macar fiğinin karışım oranının artmasının otun ham protein oranının artırdığını bildirmektedir. Kuşvuran vd. (2014) ise macar fiği + arpa karışık ekim sisteminde arpa oranının artmasıyla protein oranının düştüğünü bildirmişler ve macar fiğinde ortalama %18.3 protein oranı, %20 macar fiği+%80 arpada ise %11.5 protein oranı tespit etmişlerdir.

Ham protein verimleri denemenin ilk yılında 49.22-53.33 kg/da ikinci yılında ise 64.80-81.20 kg/da arasında değişim göstermiş olup, karışım oranları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak ham protein verimi açısından yıllar arasında önemli bir farklılık belirlenmiş, ilk yıl

52.09 ikinci yıl ise 72.50 kg/da protein verimi elde edilmiştir. Macar fiği + arpa karışım denemelerinde ham protein verimini; Balabanlı ve Türk (2016) ise ortalama 51.70-77.27 kg/da arasında, Kuşvuran vd. (2014) 100.9-123.3 kg/da arasında, Gülümser vd. (2017) 2012-2013 yıllarında 46.97-181.27; 2014-2015 yıllarında ise 109.07-144.73 kg/da arasında belirlemişlerdir. Protein verimi açısından ortaya çıkan farklılıklar ekolojik koşullardan ve kullanılan çeşitlerden kaynaklanmış olabilir.

Kuru otta NDF oranı üzerine sadece karışım oranlarının etkisi istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli bulunurken, ADF üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırmada yalnız macar fiğinde kuru otta ADF ve NDF sırasıyla %28.14-28.80 ve %39.92-41.07, arpada ise %28.70-27.53 ve %56.12-56.29 olarak belirlenmiştir. Gülümser vd. ise (2017) ADF ve NDF miktarını yalnız macar fiğinde sırasıyla %25.74-32.04 ve %48.24-47.74, yalnız arpada ise %33.64-35.02 ve %59.22-66.72 arasında tespit etmişler ve çalışmalar arasında arpa ve macar fiğinde elde edilen ADF ve NDF değerleri ile benzerlik

göstermektedir. Karşım oranlarının ADF üzerine etkisi önemsiz bulunurken, NDF oranı üzerine etkisi önemli bulunmuş ve karışımlarda macar fiği oranının artmasıyla NDF oranı düşmüştür. Benzer şekilde Kuşvuran vd. (2014) macar fiği+arpa, Genç-Lermi

(2018) Macar fiği+tritikale ve Önal-Aşçı vd (2020) macar fiği+tek yıllık çim ile yürüttükleri denemelerde karışımda macar fiği oranının artması ile NDF oranının düştüğünü tespit etmişlerdir.

**Tablo 5.** Macar fiği + arpa karışımlarından elde edilen elde edilen kuru otta NDF, ADF oranları ve NYD

| Karışım Oranları          | NDF Oranı (%) |               |                |
|---------------------------|---------------|---------------|----------------|
|                           | 2015-2016     | 2016-2017     | Ortalama       |
| Arpa                      | 56.12         | 56.29         | <b>56.20 a</b> |
| %30 Macar Fiği + %70 Arpa | 53.20         | 52.65         | <b>52.92 b</b> |
| %50 Macar Fiği + %50 Arpa | 54.73         | 52.53         | <b>53.63 b</b> |
| %70 Macar Fiği + %30 Arpa | 50.56         | 47.35         | <b>48.96 c</b> |
| Macar Fiği                | 39.92         | 41.07         | <b>40.49 d</b> |
| Ortalama                  | <b>50.90</b>  | <b>49.98</b>  |                |
| Karışım Oranları          | ADF (%)       |               |                |
|                           | 2015-2016     | 2016-2017     | Ortalama       |
| Arpa                      | 28.70         | 27.53         | <b>28.11</b>   |
| %30 Macar Fiği + %70 Arpa | 28.51         | 26.75         | <b>27.63</b>   |
| %50 Macar Fiği + %50 Arpa | 29.58         | 28.31         | <b>28.95</b>   |
| %70 Macar Fiği + %30 Arpa | 28.45         | 27.93         | <b>28.19</b>   |
| Macar Fiği                | 28.14         | 28.80         | <b>28.47</b>   |
| Ortalama                  | <b>28.67</b>  | <b>27.86</b>  |                |
| Karışım Oranları          | NYD           |               |                |
|                           | 2015-2016     | 2016-2017     | Ortalama       |
| Arpa                      | 110.4         | 111.5         | <b>111.0 c</b> |
| %30 Macar Fiği + %70 Arpa | 116.9         | 120.4         | <b>118.6 c</b> |
| %50 Macar Fiği + %50 Arpa | 112.0         | 118.4         | <b>115.2 c</b> |
| %70 Macar Fiği + %30 Arpa | 122.9         | 132.1         | <b>127.5 b</b> |
| Macar Fiği                | 156.1         | 150.8         | <b>153.5 a</b> |
| Ortalama                  | <b>123.65</b> | <b>126.65</b> |                |

Verim ve kalite parametreleri birlikte değerlendirildiğinde en yüksek kuru ot verimi yalın ekimlerden en düşük ise macar fiğinden elde edilmesine rağmen, ot kalitesi Ball vd., (1996)'nın buğdaygil ve baklagil yemlerinden kalite standartları incelendiğinde macar fiği otunun kalite standartlarının (protein >%19; ADF< 31 ve NDF<40) en kaliteli sınıfta yer aldığı görülmektedir. Fiğ oranının azalmasıyla yem kalitesi de düşmektedir. Her iki yılda da karışımlar arasında ise en yüksek kalite %15.06-16.23 protein oranı, %28.45-27.93 ADF ve %50.56-47.35 NDF oranları ile %70 macar fiği+%30 arpa karışımından elde edilmiştir. Nispi yem değeri (NYD), yemlerin ADF ve NDF değerleri kullanılarak hesaplanmakta ve yemin kalitesini rakamsal olarak gösteren bir ölçü olarak kabul edilmektedir (Yavuz vd., 2009). Nispi yem değeri üzerine karışımların etkisi istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek nispi yem değeri araştırmanın birinci ve ikinci yılında sırasıyla 156.1 ve 150.8 ile saf macar fiğinden elde edilirken karışımda arpa oranı arttıkça NYD'de azalmıştır. Karışımlar içerisinde en yüksek NYD %70 macar fiği+%30 arpa karışımlarından elde edilmiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda iki yıllık veriler değerlendirildiğinde incelenen parametreler bazında elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda özetlenmiştir;

- En yüksek kuru ot verimi yalın arpa ekimlerinden en düşük ise yalın macar fiği ekilişlerinden elde edilmiştir.
- En yüksek ham protein oranı yalın macar fiği ekilişlerinden elde edilmiş olup, karışımda tahıl oranı arttıkça ham protein oranı azalmıştır.
- En düşük NDF macar fiğinden elde edilmiş olup, karışımdaki macar fiği oranı arttıkça NDF oranı önemli miktarda azalma göstermiştir.

İki yıla ait verim ve kalite (ADF, NDF, NYD ve protein) parametreleri incelendiğinde %70 macar fiği+%30 arpa karışımları Kayseri ve benzer ekolojiler için önerilebilir.

## Teşekkür

Bu çalışma Yasemin Düzçekiç'in yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 2021. *Yem Bitkileri (Cilt 1). Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Müdürlüğü Yayınları*, Ankara.
- Balabanlı, C., ve Türk, M. 2006. *The effects of different harvesting periods in some forage crops mixture on herbage yield and quality. Journal of Biological Sciences*, 6(2): 265-268.
- Ball, D. M., Hoveland, C.S. Laxefield, G.D. 1996. *Forage quality in southern forages. Potash & Phosphate Institute. Norcaos, Georgis*,s: 124-132.
- Bedir, S., 2010. *Karaman ili şartlarında yetiştirilecek macar fiği+arpa karışımında uygun karışım oranının saptanması üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 60s.*
- Dhima, K. V., Lithourgidis, A. S., Vasilakoglou, I. B., Dordas, C. A. (2007). *Competition indices of common vetch and cereal intercrops in two seeding ratio. Field Crops Research*, 100(2-3), 249-256.
- Genc-Lermi., A. (2018). *Effects of mixture ratios on forage yield and quality of legume–triticale intercropping systems without fertilizer in oceanic climate zone. Fresenius Environmental Bulletin*, 27(8), 5540-5547.
- Gülümser, E., Acar, Z. (2017). *Biçim zamanı ve tohum oranlarının Macar fiği tahıl karışımlarının bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31(2), 14-21.
- Gülümser, E., Mut, H., Doğrusöz, M.Ç., Başaran, U. 2017. *Baklagil yem bitkisi tahıl karışımlarının ot kalitesi üzerinde ekim oranlarının etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 31(3):43-51.
- Gündüz, E. T., 2010. *Diyarbakır koşullarında karışım oranının Macar fiği (Vicia pannonica Crantz)+buğday (Triticum aestivum var. aestivum L.) karışımında ot verimi ve kalitesine etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 37s.*
- Jeranyama, Peter and Garcia, Alvaro D. 2004. *Understanding Relative Feed Value (RFV) and Relative Forage Quality (RFQ). Extension Extra. Paper 352. http://openprairie.sdstate.edu/extension\_extra/352.*
- Kusvuran, A., Kaplan, M., & Nazlı, R. I. (2014). *Intercropping of Hungarian vetch (Vicia pannonica Crantz.) and barley (Hordeum vulgare L.) under different plant varieties and mixture rates. Legume Research: An International Journal*, 37(6).
- Önal-Aşçı, Ö. & Eğritaş, Ö. (2017). *Yaygın Fiğ-Tahıl Karışımlarında Ot Verimi, Bazı Kalite Özellikleri ve Rekabetin Belirlenmesi . Journal of Agricultural Sciences*, 23 (2) , 242-252 .
- Önal-Aşçı, Ö., Kandış, T., Kaşko-Arıci, Y. 2020. *Hay yield, quality and competition of Hungarian vetch (Vicia pannonica) and Italian ryegrass (Lolium multiflorum). Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 7(3): 266-273.
- Serin Y., Tan M 2008. *Macar fiği tarımı*, pp. 107-117 In: *Yem Bitkileri ve Meraya Dayalı Hayvancılık Eğitimi (Edt. Serin Y.). Erciyes Üniversitesi Yayın No:160. S.S Yerköy Köyü Tarımsal Kalkınma Kooperatifi Yayın No: 2. Kayseri.*
- Tan, M.,Serin, Y. 2013. *Baklagil Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları*
- No:190. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi. Erzurum 2013, 222 pp.
- Van Soest, P.J., Wine RH., 1967. *The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. Journal of the Association of Official Analytical Chemists*. 50: 50-55.
- Van Soest, P. J. 1963. *The use of detergents in the analysis of fibre feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. Journal of the Association of Official Analytical Chemists*,46: 829-835.
- Yavuz, M., İptaş S., Veysel, A., Karadağ, Y. 2009. *Yem bitkilerinde kalite ve yem bitkilerinden kaynaklanan beslenme bozuklukları, 163-186". In: Yem Bitkileri (Eds: Avcioğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y.). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.*



## **Şeker Pancarı (*Beta Vulgaris*) ve Yabani Akrabalarında Genom Dizileme, Güncel Yaklaşımlar**

Derleme/ Review Article

**Atf için:** Dirim, E., Arslan, M., Say, A., (2022). Şeker Pancarı (*Beta Vulgaris*) ve Yabani Akrabalarında Genom Dizileme, Güncel Yaklaşımlar. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi 5(2):56-61

**To Cite:** Dirim, E., Arslan, M., Say, A., (2022). Current Approaches in Genome Sequencing of Sugar Beet (*Beta Vulgaris*) and Its Wild Relatives. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 5(2): 56-61

**Emine DİRİM<sup>1</sup>, Mehmet ARSLAN<sup>\*1</sup>, Ahmet SAY<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Kayseri, Turkey

*sorumlu yazar:* mehmetarслан@erciyes.edu.tr

Emine DİRİM ORCID ID: 0000-0001-8802-0978, Mehmet ARSLAN ORCID ID: 0000-0002-0530-157X,

Ahmet SAY ORCID ID: 0000-0001-5259-7580

### **Yayın Bilgisi**

Geliş Tarihi: 17.08.2022

Revizyon Tarihi: 19.08.2022

Kabul Tarihi: 09.09.2022

Doi: doi: 10.55257/ethabd.1163396

### **Anahtar Kelimeler**

*Şeker pancarı, genom dizileme, genetik çeşitlilik, bitki ıslahı*

### **Keywords**

*Sugar beet, genome sequencing, genetic diversity, plant breeding*

### **Özet**

Şeker pancarı (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*), hem gıda hem de şeker üretimi için yetiştirilen, ekonomik olarak önemli kültür bitkilerinden biridir. Yetiştiriciler, istekleri doğrultusunda bitki özelliklerini geliştirmek için ıslah çalışmalarını sürdürmektedirler. Şeker pancarı ıslahı ile birlikte; verimli, şeker içeriği yüksek, dayanıklı üstün çeşitler geliştirilmektedir. Bununla birlikte, kültür pancarlarındaki düşük genetik çeşitlilik, hastalık ve zararlılara hassasiyet gibi özellikleri iyileştirmek amacıyla yabancı akrabalarından yararlanılmaktadır. Yabancı akrabalar belirli habitatlara adapte olduklarından, pancar yetiştirme havuzu için önemli bir genetik kaynak oluştururlar. Genom dizileme yoluyla pancarda bulunan genlerin ve alellerin sayısı, kimliği ve çeşitliliği hakkında bilgi edinmek, pancarlarda yeni özellikleri tanıtmak ve geliştirmek için önemlidir. Bitkinin yabancı akrabalarında bulunan özellikler olan tolerans ve direnç özelliklerini kültür çeşitlerine aktarmak için bu özelliklerin belirlenmesi gerekir. Bu amaçla şeker pancarının genetik tabanının genişletilmesi, ekolojik açıdan önemli özelliklerin korunması açısından önemlidir. Bunun için kültür pancarı ve yabancı akrabalarının genetik bilgilerinin belirlenmesi ve birbirlerine göre filogenetik sınıflandırılmaları çok önemlidir.

### **Current Approaches in Genome Sequencing of Sugar Beet (*Beta Vulgaris*) and Its Wild Relatives**

#### **Abstract**

Sugar beet (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*) is one of the economically important crops grown for both food and sugar production. Breeders continue breeding studies to improve plant characteristics in line with their wishes. Along with sugar beet breeding; productive, high sugar content, durable superior varieties are being developed. However, their wild relatives are used to improve traits such as low genetic diversity, disease and pest susceptibility in cultivated beets. As wild relatives are adapted to specific habitats, they constitute an important genetic resource for the beet growing pond. Obtaining information about the number, identity and diversity of genes and alleles found in beets through genome sequencing is important for introducing and developing new traits in beets. In order to transfer the tolerance and resistance traits, which are the traits found in the wild relatives of the plant, to the cultivars, these traits must be determined. For this purpose, expanding the genetic base of sugar beet is important in terms of preserving ecologically important characteristics. For this, it is very important to determine the genetic information of cultivated beet and its wild relatives and to classify them according to each other phylogenetic.



## 1. GİRİŞ

Şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) yüksek oranda şeker içeren, çift çenekli, yabancı döllenmiş, şeker amaçlı tek yıllık ve tohum amaçlı ise iki yıllık olarak yetiştirilen bir bitkidir. Şeker pancarında kromozom sayısı  $x=9$  olup diploid bitkiler  $2n=2x=18$ , triploid bitkiler  $2n=3x=27$ , tetraploid bitkiler  $2n=4x=36$  kromozomludur. Ticari hibritlerin çoğu diploid veya triploid yapıdadır. Şeker pancarı genom büyüklüğü tahminleri 731 Mbp ile 758 Mbp arasında değişmektedir (Peto ve Boyes 1940, Dohm ve ark 2014).

Pancar; ıspanak, kinoa, amarant, karabuğday ve *Opuntia* gibi bitkileri içeren bir taksonomik grup olan Caryophyllales takımına bağlı *Beta* cinsine dahildir. *Beta* cinsi, şeker, sofralık ve yaprak pancarı (pazı) ve ayrıca yabancı pancar *Beta vulgaris* ssp. *maritima* (deniz pancarı) ve *B. vulgaris* ssp. *adanensis* dahil olmak üzere *Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*'in tüm kültür formlarını içerir. *Beta* cinsine bağlı ek türler *B. macrocarpa* ve *B. patula*'dır (McGrath ve ark, 2011). *Beta* cinsinde, alt türler ve türler çaprazlanabilir. Bitki yabancı akrabaları (CWR), insanlar tarafından seleksiyon geçiren kültür çeşitlerinden daha fazla genetik varyasyona sahip ve kültür çeşitleri ile yakından ilişkili türlerdir. Bu nedenle bitkilerin geliştirilmesi için önemli bir genetik kaynaktır. CWR, zararlılara ve hastalıklara ve kuraklık ve tuzluluk gibi abiyotik streslere karşı yeni dirençli özellikler taşıyan birincil germplazm kaynağıdır ve birçok ticari bitkinin (buğday, pirinç, arpa, patates) ıslah programında yaygın olarak kullanılmaktadır (Maxted ve ark, 2006). Zorlu çevre ve iklim koşullarına iyi adapte olmuş CWR tarafından sağlanan gen havuzu, bitki yetiştiriciliğinin iyileştirilmesi için, bitkilerin halihazırda değişen iklimde büyümeye adapte olabilmesi için paha biçilmez bir kaynak oluşturmaktadır. Domestikasyon süreci genellikle genetik kaymaya neden olarak, genetik çeşitliliği azaltmaktadır ve dolayısıyla hızla gelişen ve mahsul verimliliği üzerinde giderek daha zararlı bir etkiye sahip olan biyotik ve abiyotik streslere dayanıksız bitkiler ortaya çıkmaktadır. Buna karşılık, mahsullerin yabancı akrabalarının çok daha yüksek seviyelerde genetik çeşitlilik ve özellikle yerel adaptasyon süreçlerinin altında yatan faydalı adaptif genler/aleller barındırması beklenir. Bitki verim ve kalitesinin geliştirmek için CWR genleri, uzun yıllardır yaygın olarak kullanılmaktadır (Tanksley ve ark, 1997).

Bitki kökenli genlerin modifikasyonu, türden türe aktarılması, yabancıdan kültür formlarına transformasyonun her geçen gün ilgi odağı olmaktadır. Son yıllarda kültür türünün gen havuzunda bulunan yabancı genlerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların hedeflenmesi ise kültür bitkilerinin gen modifikasyonlarını kolaylaştıracağı gibi özellikle marker free transgenik yaklaşımlarla transformasyonların yapılması halinde dünya genelinde transgene teknolojilerini daha optimistik hale getirecektir. Yabancılerden genlerin (ORF: Open

Reading Fragment ve Kontrol bölgelerinin) klonlanması, lokasyonlarının, ailelerinin vb. belirlenmesi ise genom düzeyinde yabancı türlerin tüm verisinin ortaya çıkarılması ile mümkün olmaktadır. Bu nedenle son 1-2 yılda referans genomu dizilenmiş bitki türlerinin, yabancı tür/formlarının dizileri başlatılmış ve tarımsal anlamda önemli özellikleri kontrol eden genlerin yabancı bitkilerde tespitine yönelilmiştir (Varshney ve Tuberosa, 2007).

## 1.1. GENOM DİZİLEMEDE KULLANILAN GENETİK YÖNTEMLER

### 1.1.1. Tüm genom dizileme (WGS)

*Beta vulgaris* için ilk referans genom oluşturulmuştur. Tüm genom dizileme (WGS) verileri ile popülasyon genetik çalışmaları, evrimi popülasyon açısından anlamak için önemlidir. Bu yöntem önemli pancar genotiplerinde çeşitliliği ve nükleotid varyasyonlarını belirlemeyi sağlar. Çeşitlilik ve genotip özellikleri belirlenir ve genetik kontrol ile ürün verimliliği ve sürdürülebilirliği sağlanır.

Yeni nesil dizileme (NGS) metodları ile, tek baz çözünürlüğünde ve yüksek kalitede milyonlarca okuma (reads) üretilmektedir. Fakat bu okumalar, genetik alfabe (A,G,C,T,U) harflerinin diziliminden oluşur ve anlamsal olarak bir şey ifade etmemektedir. Bu nedenle, NGS sistemleri tarafından üretilmiş okumaların analiz edilerek işlevsel olarak anlamlı bir hale getirilmesi gerekir. Bu nokta da güvenilir ve kapsamlı biyoinformatik analizler çok büyük önem taşır. Son yıllarda farklı yeni nesil dizileme metodları kullanılarak yapılan çalışmalarda, şeker pancarı ve yabancı akrabaları için referans genom dizileri, spesifik genlerin genom ile kromozomlar üzerinde yerleri ve işlevleri belirlenmiştir (Dogan ve ark, 2017).

### 1.1.2. Bakteriye Yapay Kromozom (BAC)

Genom dizileme için, genomun DNA fragmentleri (parçaları) uygun vektörlere klonlanmalıdır. Bu amaçla kullanılan yaygın vektörlerden biri bakteri yapay kromozomu (BAC)'dur. BAC bakteri hücrelerine (*E. coli*) DNA parçasını klonlamak için tasarlanan yapay bir DNA molekülüdür. Temeli *E. coli* hücrelerinden gelen ve bakteri hücreleri arasında konjugasyonun olmasını sağlayan doğal F plazmitleri oluşturmaktadır. 150 ila 300 kb uzunluğundaki DNA parçaları BAC içerisine klonlanabilir. Bu vektörler *in vivo* ve *in vitro* da kararlılıklarını sürdürebilmektedirler. Kopya sayıları birim hücreye iki adettir. Büyük genomların analizinde yoğun şekilde kullanılırlar. Şeker pancarı genom dizileme çalışmalarında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Fu ve Dooner, 2000).



### 1.1.3. Filogenetik analiz

Filogeni/evrimsel analizi tür içi veya türler arasında evrimsel ya da dizisel benzerliklerin analiz edilmesidir. Bir filogenetik ağaç, taksonlar (veya diziler) ve bunların varsayımsal ortak ataları arasındaki ilişkilerin bir tahminidir (Nei 2000, Felsenstein 2004). Günümüzde filogenetik ağaçların çoğu moleküler verilerden (DNA veya protein dizileri) oluşturulmuştur. Geçmişte, moleküler filogenetik ağaçların çoğunun amacı, bu diziler tarafından temsil edilen türler arasındaki ilişkileri tahmin etmektir. Günümüzde ise, dizilerin kendi aralarındaki ilişkileri anlamayı içerecek şekilde genişlemiştir. Filogeni analizleri aynı zamanda genlerin işlevlerini, deneysel olarak belirlemek ve mikrobiyal salgınlara yol açan mekanizmaların aydınlatılması (Hall ve Barlow, 2006) gibi amaçlarla da yapılmaktadır. Bir filogenetik ağaç oluşturmak için dört farklı adım gerekir: (Adım 1) Öncelikle bir dizi homolog DNA veya protein dizisini belirlenir ve elde edilir, (Adım 2) bu diziler hizalanır ve (Adım 3) hizalanmış dizilerden bir ağaç oluşturulur.

### 1.1.4. Sinteny Analizi

Syntenic genler orijinal olarak aynı kromozom üzerinde bulunan genler olarak tanımlanır. Karşılaştırmalı genom analizi olarak da bilinen Synteny analizi farklı türlerin genomları arasında korunmuş homolog genlerin ve gen düzeninin analiz edilmesidir. Synteny analizi, hem gen hem de genom düzeyindeki evrimsel çalışmaların temeli olduğu için karşılaştırmalı genom analizinin en önemli alanlarından biridir. Pratik olarak, yeni sıralanmış genomların gen açıklamasını geliştirmeye yardımcı olur. Alternatif olarak daha pratik bir yaklaşım olan bu yöntem, ilk olarak aynı kromozom üzerinde birlikte meydana gelen homolog genetik lokuslar olarak tanımlanan synteny bloklarının tanımlanmasına dayanır. Synteny blokları, ortak bir atadan türetilen ortak bir homolog gen sırasını paylaşan genomlar arasındaki kromozom bölgeleri olarak tanımlanır. 'Korunmuş synteny' veya 'collinearity' gibi alternatif isimleri de vardır. Türler arasındaki ve türler içindeki genom sentezinin karşılaştırılması, filogenetik ağaç boyunca birçok soyda kromozom sayısı ve yapısının çeşitliliğine yol açan evrimsel süreçleri incelemek için oldukça önemli bir yöntemdir (Liu ve ark, 2018).

Günümüzde yapılan çalışmalarda, synteni, birbiriyle karşılaştırılan iki kromozom seti içindeki düzen bloklarının korunması olarak değerlendirilir. İki tür arasındaki synteny tanımlayan çalışmalarda bir türden kromozomlar renklendirilir ve daha sonra bu renkli bölgeler diğer türün kromozomlarıyla eşleştirilirler. Bu sayede tür içi ve türler arası varyasyonların sitogenetik düzeyde karşılaştırılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Myers, 2008).

### 1.1.5. Floresan In Situ Hibridizasyon (FISH) Tekniği ve Karyotip Analizi

Floresan in situ hibridizasyon (FISH) yöntemi, floresan probları hücre çekirdeğindeki spesifik kromozomal bölgelere bağlayarak kromozomal farklılıkların saptanmasını sağlayan moleküler sitogenetik bir yöntemdir. Aynı zamanda hücresel düzeyde kromozomlardaki fonksiyonel protein kodlayan DNA dizilerinin lokasyonunun belirlenmesi için etkili bir yöntemdir. Moleküler sitogenetikteki gelişmeler, genom bölgelerinin boyama ve bantlama tekniklerinin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Yaygın bantlama yöntemleri sadece bir çalışmada bir hücre için tüm genomu taramada yetersiz kalmaktayken, Floresan In situ hibridizasyon (FISH), kromozomları ve gen bölgelerini boyama için floresan moleküllerin kullanıldığı bir teknik olarak bantlama teknikleriyle birlikte iyi bir değerlendirme aracıdır. Floresan işaretleme, In situ hibridizasyon prensibine göre, prob ve örnek arasında melez bir yapı meydana gelmesiyle sinyale dönmüş bir işlemdir (Hu ve ark, 2014).

Tekniğin uygulanabilmesinde, belirlenmek istenilen nükleik asit sıralarına tamamlayıcı olan tek zincirli DNA veya RNA dizileri kullanılır. Kullanılacak DNA veya RNA dizileri radyoaktif veya radyoaktif olmayan bir etiket ile işaretlenmektedir. Bu etiketleme ile melezleme sonucu oluşan çift zincirli molekül tanımlanabilmektedir. Araştırılan nükleik asit dizisine tamamlayıcı olan ve belirteç görevi yapan tek zincirli özgün nükleik asit parçalarına prob adı verilir. In situ hibridizasyonda tekniğin kullanılan problemlerin belirlenmesinde, spesifik nükleik asidin cinsi ve uygun etiketleme çeşidi önemli rol oynar (Alberts ve ark, 2002).

Kısaca FISH, floresan işaretleyicilerle etiketlenen, tamamlayıcı DNA'ya, bu DNA dizilerinin yerleşimini görebilmek için hibridizasyona uğrayan veya bağlanan kısa tek zincirli DNA (prob) dizileri ile görüntüleme sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntem gen haritalanmasında ve kromozom aberasyonlarının tanımlanmasında kullanılır. Kromozomların çalışılmasında kullanılan birçok teknik, aktif olarak bölünen hücreleri gerektirirken (metafaz kromozomları), FISH aynı zamanda bölünmeyen hücrelere de uygulanabilir (interfaz nükleusu). Metafaz delesyonlarının belirlenmesinde ve interfaz evresinde genelde kromozomların yeniden düzenlenmesinin ve kromozom sayılarının belirlenmesinde kullanılır (Yıldırım ve ark, 2015).

#### 1.1.6. Pool-Seq yöntemi

Son yıllarda sekanslama çalışmalarındaki gelişmeler ile yeni nesil dizileme teknolojileri giderek yaygınlaşmış ve maliyetinin düşmesine yol açmıştır. Ancak, yine de çok sayıda örneğin ayrı ayrı dizilenmesi belli bir maliyet yükü doğurmaktadır. Bu nedenle yeni çözümler üretilmeye çalışılmıştır. Bunlardan biri, bir grup genomdan alınan DNA'ların bir karışım halinde dizilenmesidir. Bu yaklaşıma havuz dizileme ve bu şekilde oluşan veriye de havuz dizileme verisi denir. Bu yaklaşımın amacı, maliyeti

biraz daha azaltmak, süreci hızlandırmak ve varyantları belirleyebilmektir. Havuz dizileme, genom çapında ilişkilendirme çalışmaları (Genome Wide Association Studies, GWAS), polimorfizm keşfi ve alel frekansı tahmini, popülasyon yeniden dizileme ve genom evrimi gibi farklı araştırma alanlarında kullanılmaktadır. Varyasyonların doğru bir şekilde belirlenebilmesi ve alel frekanslarının tam olarak tahmin edilebilmesi önemlidir. Çünkü, dizileme sırasında oluşan hatalar, düşük frekansa sahip alellerle karıştırılarak, varyant sayısını yükseltebilmekte ve yanıltıcı sonuçlara sebep olabilmektedir (Özdoğan, 2020). Havuz dizileme verisi kullanılırken gerçek varyantların dizileme hataları ile karıştırılması probleminin üstesinden gelebilmek için farklı analizlerle karşılaştırmalı olarak çalışmalar yürütülmektedir.

#### 1.1.7. Pan plastom analizi

Kloroplast ve mitokondriyal genler genellikle nükleer genlerden belirgin şekilde farklı filogenetik modeller gösterir. Kloroplastta bulunan DNA (kloroplast genomu), “plastom” olarak adlandırılır. Pan-plastom yöntemi, plastomların yüksek oranda yapısal koruma, tüm türler arasında yüksek DNA içeriği gibi sebeplerle tek ebeveynli kalıtım çalışmalarında ve filogenetik sınıflandırılmanın yeniden yapılandırılması için çok uygun bir yöntemdir. Tarihsel olarak, plastom dizileme ile restriksiyon bölgesi varyantlarından, inersiyonlarından, tek nükleotid varyantlarından (SNV'ler) sistematik bilgiler elde edilmiştir. Bu yöntem, cinsler ve sınıflar düzeyinde ilişkileri gösteren bir dizi yabancı pancar filogenisi oluştursa da bunlar genellikle sadece birkaç türe dayanmakta ve düşük genetik çeşitlilik içermektedir. Buna karşılık, bütün plastom dizilerinin araştırılması filogenetik ilişkilerin belirlenmesini artırabilir.

Gen dizileri ve intergenik bölgeler dahil edilip birleştirilebildiğinden, tüm plastom dizi analizleri türler üzerinde ve hatta aksesyon düzeyinde filogenetik ilişkilerin saptanmasını sağlar. Bu nedenle, plastid genomu, yabancı pancar filogenisi ile ilgili araştırmaların çoğunu açıklığa kavuşturmak için önemli bir yöntemdir.

#### 1.2. ŞEKER PANCARI GENOM ÇALIŞMALARI ve ELDE EDİLEN BULGULAR

Yabancı pancar kromozomlarının organizasyonu, floresan in situ hibridizasyon (FISH) deneylerinde analiz edilmiş ve Beta cinsinin yabancı türlerinin şeker pancarı ile aynı sayıda kromozoma sahip olduğunu ve birçok tekrar eden aileyi paylaştığını göstermiştir. Yabancı pancar referans karyotiplerini oluşturmak için, *B. v. maritima* ve *B. patula* aksesyonlarında çift hedefli FISH deneyleri için proplar olarak *B. vulgaris*'te geliştirilen bir dizi kromozoma özgü terminal BAC kullanılmıştır. Şeker pancarı BAC propları, yabancı pancarların her birinde iki homoeolog metafaz kromozomu üzerinde terminal konumlarında sürekli olarak FISH sinyalleri üreterek  $2n = 18$

kromozomun eşleşmesini ve numaralandırılmasını sağlamıştır (Paesold ve ark, 2012).

İki yabancı pancar ve şeker pancarı aynı sayıda kromozom gösterse de translokasyonlarda farklı olan ve BAC markörlerinin hibridizasyonu ile yeniden düzenlemeler yapılmıştır. Yabancı pancar verilerinin synteny bölgeleri ile iki farklı şeker pancarı kromozomuna bağlandığı veya bir şeker pancarı kromozomunun uzak bölgelerinin bir syntenic yabancı pancar genom dizisi içinde birbirine bağlandığı durumlarda yapısal farklılıklar synteny analizi ile belirginleşmiştir. Referans şeker pancarı genomu RefBeet-1.2'nin birden fazla şeker pancarı sekansı ile en az beş gen yoluyla synteny ilişkisi olan tüm yabancı pancar taslak sekansları analiz edilmiştir. Ek veriler ile dizi okumaları ve yapısal farklılıklar daha ayrıntılı olarak çözümlenmiştir. Bu çalışma ile, şeker pancarı ile synteny ilişkilerine dayanarak sırasıyla toplam 920 *B. patula* sekansı (335.0 Mbp) ve 1060 *B. v. maritima* sekansı (275.4 Mbp) elde edilmiştir ve kromozomlar üzerinde tespit edilen bölgelere atanmıştır (Rodríguez, 2019).

2019 yılında yapılan çalışmada, Madeira takımalarına özgü, nesli tükenmekte olan yabancı pancar türü *Beta patula*'nın ve yakından ilişkili *Beta vulgaris* ssp. *maritima* (deniz pancarı)'nın taslak genom dizileri belirlenmiştir. *B. patula* ve deniz pancarı için kanıtı dayalı referans gen setleri üretilmiştir. İki yabancı pancarın genomları ve gen setleri, yetiştirilen kardeş taksonları *B. vulgaris* ssp. *vulgaris* (şeker pancarı) ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sekanslama ve karyotip analiz verileri, yabancı pancarların genetik çeşitliliğinin değerlendirilmesi ve şeker pancarı ıslah araştırmalarına katkı sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yabancı pancarlar üzerine yapılan araştırmalar, onların genetik çeşitliliği (Andrello ve ark, 2017) ile bunların filogeni ve coğrafi dağılımlarını ele almıştır (Richards ve ark, 2014). Bu çalışmalarda moleküler bilgiler kullanılarak birkaç yabancı pancar türü ve alt türlerinin büyük ölçekli markör setleri üretilmiştir. Pancar türleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için, şeker pancarı, kırmızı pancar, yem pancarı ve pazı olmak üzere, 23 pancar genotipi, Pool-Seq yöntemi ile sekanslanmıştır. Filogenetik ağaçlar oluşturulmuştur. Bu araştırma, tüm genom kopyalarını doğrularak, beta türünün genom evrimi hakkında daha geniş bir görüş oluşturmuştur. Şeker pancarı, yem pancarı ve pazı bitki türleri arasında kırmızı pancara kıyasla daha fazla paylaşılan varyasyon, soylar arasındaki gen akışında farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Plastomlar genel olarak çok benzer diziler gösterirler ve çoğu farklılık kodlamayan bölgelerde meydana gelir. Yakın ilişkili türlerin filogenetik ilişkilerini çözmek için incelenen diziler arasında yüksek değişkenlik gerektiğinden, pancar ve yabancı pancarlardan elde edilen plastome dizileri, mükemmel bir kaynak sağlar. 2022'de yapılan bir çalışmada, Pancar ve diğer Caryophyllales türlerinin gelecekteki araştırmaları için yeniden kullanılabilir 18 farklı

pancar ve yabani pancar girişi için 19 plastom grubu oluşturulmuştur ve *Beta* ve *Patellifolia* cinslerindeki sistematik eksiklikleri yeniden gözden geçirmek için kullanılmıştır. Bu analiz, Betoideae alt familyasının filogenetik ilişkileri konusunda çeşitli katkılar sağlamıştır: I) Tüm plastome gruplarının intergenik bölgelerinin dizilerini analiz etmek, yakından ilişkili türlerin filogenisini yüksek güvenilirlikle ortaya çıkarmayı mümkün kılmıştır. Filogenetik ağaç, yabani pancar cinsi *Beta* ve *Patellifolia*'nın yanı sıra *Beta* ve *Corollinae* adlı iki cinsin net bir ayrımını göstermiştir.

Özetle, plastomdan türetilen filogeni, gen ve intergenik bölgelerin dahil edilmesinin yanı sıra plastomun kendisinin "doğasından" yararlanır. Pancar

veri kümelerindeki düşük mevcut okuma kapsamına ve düşük genetik çeşitliliğe rağmen, bu oldukça güvenilir bir filogenetik ağaç sağlamıştır. Ayrıca, daha yüksek hizalama uzunluklarının kullanımı ve amino asitler yerine nükleotidlerin kullanımı, iyi desteklenen filogenilerin oluşturulması için tercih edilmektedir. Bu nedenle, kültüre alınmış ve yabani pancarlar arasındaki ilişkileri çözmek için tüm plastom temelli yaklaşımının en güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır (Sielemann, 2022).

## KAYNAKLAR

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., et al. 2002. *Molecular Biology of the Cell*. 4th edition. New York: Garland Science. Isolating, Cloning, and Sequencing DNA
- Andrello, M., et al. 2017. Insights into the genetic relationships among plants of Beta section Beta using SNP markers. *Theoretical and Applied Genetics* 130.9: 1857-1866
- Dogan, M., Eroz, R., Yuce, H., 2017. Ozmerdivenli, R. Yeni Nesil Dizileme (YND) Hakkında Bilinenler (Literatür Taraması). *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi*. 19(1): 1-4
- Dohm, J. C., et al. 2014. The genome of the recently domesticated crop plant sugar beet (*Beta vulgaris*). *Nature* 505, 546–549
- Felsenstein, J., 2004. *Inferring phylogenies*. Sunderland (MA): Sinauer Associates
- Fu, H., Dooner, H.K., 2000. A gene-enriched BAC library for cloning large allele-specific fragments from maize: isolation of a 240-kb contig of the bronze region. *Genome Res.* 10(6):866-73
- Hall, B. G., Barlow, M., 2006. Phylogenetic analysis as a tool in molecular epidemiology of infectious diseases. *Ann Epidemiol.* 16: 157–169
- Hu, L., Ru, K., Zhang, L., et al. 2014. Fluorescence in situ hybridization (FISH): an increasingly demanded tool for biomarker research and personalized medicine. *Biomark Res* 2, 3
- Liu, D., Hunt, M., Tsai, IJ., 2018. Inferring synteny between genome assemblies: a systematic evaluation. *BMC Bioinformatics* 19, 26
- Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V., Jury, S. L., Kell, S. P., Scholten, M. A., 2006. Towards a Definition of a Crop Wild Relative, *Biodiversity and Conservation*, Vol. 15, No. 8, pp. 2673-2685
- McGrath, J. M., Panella, L., Frese, L., 2011. Beta. in *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources: Industrial Crops* (ed. Kole, C.) (Springer Berlin Heidelberg,)
- Myers, P., 2008. Synteny: Inferring ancestral genomes. *Nature Education* 1(1):47
- Nei, M., Kumar, S., 2000. *Molecular evolution and phylogenetics*. New York: Oxford University Press
- Özdoğan, G. Ö., 2020. Retinoblastom Hastalığında Yeni Nesil Dizileme Veri Analizi İle Bir Ardeşik Düzenin Geliştirilmesi (Dokora Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, 18
- Paesold, S., Borchardt, D., Schmidt, T. and Dechyeva, D. 2012. A sugar beet (*Beta vulgaris* L.) reference FISH karyotype for chromosome and chromosome-arm identification, integration of genetic linkage groups and analysis of major repeat family distribution. *Plant J.* 72, 600–611
- Peto, F.H., Boyes, J. W., 1940. Comparison of diploid and triploid sugar beet. *Canadian Journal of Research* 18, 273-282
- Richards, C.M., Reeves, P.A., Fenwick, A.L. and Panella, L. 2014. Genetic structure and gene flow in *Beta vulgaris* subspecies *maritima* along the Atlantic coast of France. *Genet. Resour. Crop Evol.* 61, 651–662
- Rodríguez del Río, Á, et al. 2019. Genomes of the wild beets *Beta patula* and *Beta vulgaris* ssp. *maritima*. *The Plant Journal* 99.6: 1242-1253
- Sielemann, K., et al. 2022. Complete pan-plastome sequences enable high resolution phylogenetic classification of sugar beet and closely related crop wild relatives. *BMC genomics*, 23.1: 1-17
- Tanksley, S. D., and McCouch, S. R., 1997. *Seed Banks and Molecular Maps: Unlocking Genetic Potential from the Wild*. Science, Vol. 277, No. 5329, pp. 1063-1066
- Varshney, R.K., Tuberosa, R., 2007. Genomics-Assisted Crop Improvement: An Overview. In: Varshney, R.K., Tuberosa, R. (eds) *Genomics-Assisted Crop Improvement*. Springer, Dordrecht
- Yıldırım, KÖ., Gökalp, F.D., Martin, K., 2015. In situ Hibridizasyon Yöntemleri (In situ Hybridization Techniques). *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 3. 613-621



## **Yeni Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Kayseri Koşullarında Agro-morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi**

Araştırma Makalesi/Research Article

**Atıf İçin:** Özaktan, H., Kıbık, G., ve Erol, O. (2022). Yeni Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Kayseri Koşullarında Agro-morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 5(2):62-70

**To Cite:** Özaktan, H., Kıbık, G., and Erol, O. (2022). Determination of Agro-Morphological Characteristics of New Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties in Kayseri Conditions. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 5(2):62-70

**Hamdi ÖZAKTAN<sup>1\*</sup>, Gözde KIBIK<sup>2</sup>, Oğuz EROL<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri-Türkiye

<sup>2</sup>Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri-Türkiye

\*sorumlu yazar: ozaktan\_03@hotmail.com

Hamdi ÖZAKTAN, ORCID No: 0000-0001-8869-4526, Gözde KIBIK, ORCID No: 0000-0003-3487-6695,

Oğuz EROL, ORCID No: 0000-0001-8329-1488

### **Yayın Bilgisi**

Geliş Tarihi: 28.09.2022

Revizyon Tarihi: 19.10.2022

Kabul Tarihi: 21.10.2022

doi: 10.55257/ethabd.1181270

### **Anahtar Kelimeler**

Nohut, Adaptasyon, Verim, Biplot, PCA

### **Keywords**

Chickpea, Adaptation, Yield, Biplot, PCA

### **Özet**

Bu çalışma Kayseri koşullarında yeni nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin agro-morfolojik özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma 2022 yılında Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezine ait merkez kampüste bulunan deneme alanında, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemede kullanılan materyaller 2015-2021 yılları arasında ülkemizde tescil edilen Aslanbey (2016), Atabay (2019), Aydoğan (2018), Bahadır (2019), Çiftçi (2021), Göktürk (2019), Karlı (2018), Nihatbey (2020) ve Tunç (2019) çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu 37,3-50,0 (cm), ilk bakla yüksekliği 23,0-34,3 (cm), bitkide ana dal sayısı 2,3-3,3 (adet), bitkide bakla sayısı 18,3-31,3 (adet), baklada tane sayısı 0,860-0,980 (adet), bitkide tane sayısı 16,0-30,67 (adet), birim alan tane verimi 207,3-436,67 (kg/da) ve yüz tane ağırlığı 33,00-43,67 (g) değerleri elde edilmiştir. Buna bağlı olarak birinci yıl verilerine göre tane verimi yönünden en yüksek veri Atabay ve Aslanbey çeşitlerinden elde edilmiştir.

### **Determination of Agro-Morphological Characteristics of New Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties in Kayseri Conditions**

### **Abstract**

This study was carried out to evaluate the agro-morphological characteristics of new chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars in Kayseri conditions. The research was established and carried out in 2022 in the experimental area located in the central campus of the Erciyes University Agricultural Research and Application Center, according to the randomized blocks trial design with 3 replications. In our experiment; registered in our country between 2015-2021 years that Aslanbey (2016), Atabay (2019), Aydoğan (2018), Bahadır (2019), Çiftçi (2021), Göktürk (2019), Karlı (2018), Nihatbey (2020) and Tunç (2019) varieties were used.

According to the results obtained in the research; plant height 37,33-50,00 (cm), first pod height 23,0-34,3 (cm), number of main branches per plant 2,3-3,3 (pieces), number of pods per plant 18,3-31,3 (pieces), number of seeds per pod 0,860-0,980 (pieces), The number of grains per plant was 16,00-30,67 (pieces), the grain yield per unit area was 207,3-436,67 (kg/da), and the hundred grain weight was 33,00-43,67(g). Accordingly, the highest data in terms of grain yield according to the first year data were obtained from Atabay and Aslanbey cultivars.



## 1. GİRİŞ

Yemelik baklagiller, düşük maliyetleri ve zengin içerikleri ile dünyanın farklı birçok yerinde ana besin kaynağını oluşturan gelişmiş ülkelerde de beslenme programlarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Considine ve ark., 2017). Son senelerde insanların beslenmesinde içeriğinde yağ bulunmadığından sağlıklı yemek listelerinde hayvansal proteinin yerine diyetlerde tercih edilmektedir. Ayrıca tahıl samanı yerine baklagil keslerinin sindirilebilirliği yüksek olduğundan hayvan beslenmesinde de kullanılmaktadır. Baklagillerin içerdiği proteinler insanların beslenmesinde amino asitlerce zengin olup içerlerinde "alınması zorunlu amino asitler" yoğun miktarda bulunmaktadır (Oğuz ve Erman, 2021). Nohut (*Cicer arietinum* L.) dünyada en çok üretilen tane baklagil bitkilerinden birisidir. Nohut baklagiller (Leguminosae) familyasındadır. Dünya çapında yetiştirilen mikrosperma denilen pembe çiçekli Desi ve beyaz çiçekli makrosperma denilen Kabuli olmak üzere iki tür nohut vardır. Desi türleri genellikle Asya ve Afrika'da yetiştirilirken; Kabuli türleri yaygın olarak Kuzey Amerika ve Avrupa'da yetiştirilmektedir (Gaur ve ark., 2016). Nohut bitkileri iyi gelişmiş bir kök sistemine sahiptir. Bu kökler genellikle merkezi güçlü bir kazık köke ve çok fazla yan köke sahiptir. Her yöne yayılan yan kökler üzerinde çok fazla miktarda havada elementer halde bulunan azotu içinde bulunduran nodoziteler vardır. Derin vertisollerde, kökler 120 cm'den daha derine nüfuz eder. (Rasool ve ark., 2015). Nohutta gövdenin toprağa yakın yaprak koltuklarından meydana gelen çiçek sapları, çiçekleri taşımaktadır. Koltuksal (axillary) çiçek durumu görülmektedir. Koltukların (axillary) her birinde iki veya üç çiçek oluşturabilir. Tam çiçek şeklinde bulunan nohut çiçeği kendine tozlanır. Çiçekleri mor, beyaz, pembe ve mavi renkte oluşabilirler (Singh ve Diwakar, 1995). Nohut çiçekleri karakteristik bir baklagil çiçeği şeklindedir. Çiçeklerde beş adet taç, beş adet çanak, 10 adet erkek ve bir dişi organdan oluşmaktadır (Yahya, 2018). Nohut genel olarak kuru bakliyat olarak tüketilse de çeşitli atıştırmalıkların hazırlanmasında da kullanılır. Günümüzde özellikle vejeteryen ve vegan beslenenlerin sayısının artışı yenilikçi nohut atıştırmalıklarının da artışa sebep olmuştur. Pancar, ıspanak ve havuç gibi sebzelerle lezzetlendirilmiş hazır patlatılmış nohut taneleri, humus paketleri, baharatlanmış ve fırınlanmış nohut cipsleri, nohut unundan yapılan yüksek proteinli ve glütensiz kurabiye ve krakerler bunlardan bir kaçıdır. Bunun yanında ülkemizde nohut, bölgelerdeki tüketim alışkanlıklarına ve nohut tane özelliklerine bağlı olarak en fazla yemelik olarak tüketilmesinin yanında farklı formlarda işlenmiş (normal, baharatlı vb.) leblebi, konserve, humus ve farklı şekillerde tüketilmektedir (Atmaca, 2008; Özaktan, 2021). Ayrıca nohut samanı hayvan beslenmesinde kullanılabilirken besin değeri tahıl samanına göre çok daha yüksektir. Besleyiciliğinin güçlü olması, yapısında bulundurduğu %18,4-29,1 protein, %2,9-

4,0 kül, %54-59 karbonhidrat, % 2,1-3,2 lif, çeşitli mineraller, magnezyum, vitaminler, potasyum, fosfor, kalsiyum ve demirden kaynaklanmaktadır (Akibode ve Maredia, 2011; Jukanti ve ark., 2012). Nohut içeriğindeki kaliteli bir karbonhidrat ve protein kaynağı olması, bazı bileşikler (çinko, potasyum, magnezyum, demir, fosfor, kalsiyum) ve niasin ile tiamin gibi vitaminleri ihtiva etmesi sebebiyle büyük bir öneme sahiptir (Kaur ve ark., 2005). Ayrıca nohut hayvanlar ve insanlar için çok önemli bir besin kaynağı olmasının dışında, özellikle yağış almayan veya düşük yağışlı yerlerde toprak verimliliğinin devam ettirilmesinde önemli görevler almaktadır (Saxena, 1990). Dünyada 2020 yılında yemelik tane baklagillerden nohutun üretim miktarı 15.083.871 ton iken ortalama verim 102 kg/da'dır (FAO, 2022). 2020 yılında ülkemizde ise 630.000 ton üretim ve 123 kg/da ortalama verim gerçekleşmiştir. 2021 yılında ise %24,6 düşüş ile üretim miktarı 475.000 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2022). Nohut üreticiliğinde çevresel faktörler ve mevcut faktörlere kullanılan materyalin uyumu kimyasal bileşenlerin oranını, ürünün kalitesini, tane verimini etkilemektedir. Bu sebeple, nohut yetiştirilen alanlarda aşırı sıcaklıklar, iklim özellikleri, topraktaki besin durumu, kuraklık stresi, toprak tuzluluğu, zararlı ve hastalık etmenleri gibi abiyotik ve biyotik etkenler belirleyici görev almaktadır (Aziz ve Pekşen, 2020; Ceritoglu ve ark., 2020; Maphosa ve ark., 2020; Maya ve Maphosa, 2020; Rani ve ark., 2020). Özellikle hastalık ve zararlı yönetimine karşı toleranslı yeni çeşitler kamu ve özel kuruluşların ıslah birimleri tarafından geliştirilmektedir. Bu çalışmada da geliştirilen yeni nohut çeşitlerinin Kayseri ekolojisine adaptasyonu belirlemek ve elde edilecek verilerin yöredeki paydaşlarla paylaşılması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Bu çalışma, 2022 yılında Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERUTAM)'ne ait kampüs alanındaki deneme sahasında yürütülmüştür. Deneme 08.04.2022 tarihinde ekimi gerçekleştirildikten sonra homojen çıkışın sağlanması için iki kez yağmurlama sulama yapılmıştır. Nohut antraknozuna ve zararlılarına karşı iki kez Bellis ve Decis ticari isimli ilaçlar kullanılarak kimyasal mücadele gerçekleştirilmiştir. Araştırmada; Aslanbey, Atabay, Aydoğan, Bahadır, Çiftçi, Göktürk, Karlı, Nihatbey ve Tunç nohut çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma, Tesadüf Bloklar Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada parsel boyu 3 m, sıra arası 30 cm, sıra üzeri 5 cm, ekim derinliği 5 cm ve toplam 6 sıra olacak şekilde planlanmıştır. Ayrıca dekara 3 kg saf azot ve 6 kg saf fosfor olacak şekilde gübre uygulaması yapılmıştır. Bu çalışmada bitkisel materyal olarak aşağıda tescil edilen kuruluş ve yılı belirtilen nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitleri kullanılmıştır;



Aslanbey; Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilmiş ve 2016 yılında tescil edilmiştir.

Atabay; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir ve 2019 yılında tescil edilmiştir.

Aydoğan; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir ve 2018 yılında tescil edilmiştir.

Bahadır; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir ve 2019 yılında tescil edilmiştir.

Çiftçi; Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilmiştir ve 2021 yılında tescil edilmiştir.

Göktürk; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir ve 2019 yılında tescil edilmiştir.

Karlı; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir ve 2018 yılında tescil edilmiştir.

Nihatbey; Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilmiştir ve 2020 yılında tescil edilmiştir.

Tunç; Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir ve 2019 yılında tescil edilmiştir.

Denemede bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide anadal sayısı (adet), bitkide bakla sayı (adet), bitkide tane sayısı (adet), baklada tane sayısı (adet), tane verimi (kg da-1) ve 100 tane ağırlığı (g) özellikleri Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatına göre yapılmıştır (Anonim, 2001).

Araştırma sonucunda elde edilen veriler bilgisayarda JMP 13.2.0 programı ile tesadüf blokları deneme desenine göre analiz edilmiştir. Muamele ortalamaları Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır (Snedecorand Cochran, 1967).

### 3. Bulgular ve Tartışma

Denemenin yürütüldüğü 2022 yılı vejetasyon dönemine ait iklim verileri çizelge 1.'de özetlemiştir. Denemenin yapıldığı bölgenin aylık ortalama sıcaklıkları haziran ayı hariç uzun yıllar ortalamasının altında kaydedilmiştir. Nisan -Ağustos ayları içerisinde ise aylık toplam yağış miktarları incelendiğinde nisan, mayıs ve haziran aylarında uzun yıllar ortalamasına göre yaklaşık iki kat yağış olmuştur.

**Çizelge 1.** Kayseri ili 2022 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri

| Aylar   | 2022                        |                         | Uzun yıllar ortalaması      |                         |
|---------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
|         | Aylık ortalama sıcaklık(°C) | Aylık toplam yağış (mm) | Aylık ortalama sıcaklık(°C) | Aylık toplam yağış (mm) |
| Ocak    | -2,2                        | 44,1                    | -1,0                        | 38,0                    |
| Şubat   | 2,4                         | 25,3                    | 0,5                         | 38,9                    |
| Mart    | 0,4                         | 69,5                    | 5,6                         | 49,6                    |
| Nisan   | 13,4                        | 23,1                    | 10,7                        | 46,9                    |
| Mayıs   | 13,8                        | 72,1                    | 15,1                        | 57,9                    |
| Haziran | 19,9                        | 82,9                    | 19,3                        | 40,6                    |
| Temmuz  | 21,6                        | 0,6                     | 22,7                        | 11,9                    |
| Ağustos | 25,1                        | ---                     | 22,6                        | 9,5                     |

Deneme yapılan arazide farklı derinliklerden toprak örneği alınarak bazı fiziksel ve kimyasal

analizleri yapılmış olup analiz sonuçları çizelge 2'de sunulmuştur.

**Çizelge 2.** Deneme alanına ait toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri

| Yıllar | Kil % | Silt (%) | Kum (%) | Tekstür Sınıfı | pH   | EC Mmhos/cm | Organik madde % | P2O5 (kg/da) | Kireç (%) |
|--------|-------|----------|---------|----------------|------|-------------|-----------------|--------------|-----------|
| 2022   | 13.25 | 12.45    | 73.60   | Kumlu tınlı    | 7.33 | 1.09        | 0.119           | 5.22         | 1.64      |

Deneme alanı toprağına ait fiziksel ve kimyasal sonuçlar çizelge 2'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde deneme alanının toprağı organik maddece fakir ve kumlu tınlı tekstür sınıfına girmektedir.

Yapılan varyans analizi sonucuna göre çeşitlerin bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Nohut çeşitlerinin bitki boyuna ait ortalama değerler incelendiğinde en

uzun bitki boyu 50,0 cm ile Tunç çeşidinden elde edilirken en kısa bitki boyu 37,33 cm ile Bahadır çeşidinden elde edilmiştir. Bahadır çeşidi hariç diğer çeşitlerin bitki boyları istatistiksel olarak en yüksek bitki boyuna sahip olan Tunç çeşidi ile aynı istatistiksel grupta yer almaktadır. Tüm çeşitlerin bitki boyu genel ortalaması 46,63 cm bulunmuştur. Nohutta farklı ekolojik koşullarda yürütülen çalışmalar incelendiğinde; Özcan ve Yücel (2022) Şımak-İdil koşullarında bitki boyunu 29,9- 54,7cm, Sarımurat ve ark. (2022) Van ekolojik koşullarında bitki boyunu 29,9- 54,7 cm, Güneş ve ark. (2022) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında bitki boyunu 62,6-68,1 cm, Sönmez ve Kumlay (2021) Adıyaman iklim koşullarında bitki boylarını 19,9–36,1cm, Güngör ve ark. (2021) Edirne ve Kırklareli ekolojik şartlarında bitki boyunu 41,0-61,6 cm arasında belirlemişlerdir. Çeşitlere ve yetiştirildikleri ekolojilere göre nohutta bitki boyunun farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Ana dal sayısı bakımından çeşitlerin ana dal sayısı üzerine etkisi önemsiz olarak bulunmuştur. Ortalama ana dal sayıları 2,33 (Aslanbey)- 3,33 (Nihatbey) adet/bitki olarak değişim göstermiştir. Ana dal sayısı genel ortalaması 2,96 olarak belirlenmiştir.

Bitkide ana dal sayısı ile ilgili nohut çeşitleri ile yapılan çalışmalarda Karaköy (2008) Adana ekolojik şartlarında ana dal sayısını 2,7-4,7 adet/bitki, Bakoğlu (2009) Elâzığ ekolojik koşullarında bitkide ana dal

sayısını 2,5-3,6 adet/bitki, Bakoğlu ve Ayçiçek (2005) Bingöl ekolojik şartlarında ana dal sayısını 2,3-3,5 adet/bitki olarak belirlemişlerdir. Elde edilen anadal sayısı ortalamaları literatürle benzerlik göstermektedir.

İncelenen ilk bakla yüksekliği karakteri bakımından yapılan varyans analiz sonuçları değerlendirildiğinde çeşit varyasyon kaynağının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisi önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). İlk bakla yüksekliğine ait ortalama değerler incelendiğinde 33,34 cm ile Çiftçi çeşidi en yüksek çeşit olurken 23,0 cm ile Bahadır çeşidi en kısa çeşit olmuştur. Tunç ve Çiftçi çeşitleri aynı istatistiksel grupta yer alırken diğer çeşitlerin her biri farklı istatistiksel gruplarda yer almaktadırlar. Tüm çeşitlerin ilk bakla yüksekliği genel ortalaması 29,11 cm olarak ölçülmüştür. Oğuz ve Erman (2021) Siirt ekolojik şartlarında ilk bakla yüksekliğini 28,2-37,3 cm, Güngör ve ark. (2021) Edirne ve Kırklareli ekolojik şartlarında ilk bakla yüksekliğini 17,9-30,5cm, Sözen ve ark. (2021) Eskişehir ekolojik koşullarında ilk bakla yüksekliğini 29,4-38,1 cm, Sarımurat ve ark. (2022) Van ekolojik şartlarında ilk bakla yüksekliğini 15,3-20,7 cm olarak tespit etmişlerdir. Elde edilen bulgular literatürle benzer aralıkta olduğu kaydedilmiştir.

**Çizelge 3.** Kayseri’de yetiştirilen nohut çeşitlerinin verim ve bazı özellikleri

| Çeşitler           | Bitki boyu (cm) | Bitkide anadal sayısı (adet) | İlk bakla yüksekliği (cm) | Bitkide bakla sayısı (adet) |
|--------------------|-----------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Aslanbey           | 44,33 a         | 2,33                         | 23,33 cd                  | 29,00                       |
| Atabay             | 49,67 a         | 3,00                         | 25,33 bcd                 | 31,33                       |
| Aydoğan            | 48,33 a         | 3,00                         | 30,67 abc                 | 28,67                       |
| Bahadır            | 37,33 b         | 3,00                         | 23,00 d                   | 23,00                       |
| Çiftçi             | 49,67 a         | 3,00                         | 34,33 a                   | 18,33                       |
| Göktürk            | 47,67 a         | 3,00                         | 31,00 ab                  | 24,00                       |
| Karlı              | 44,00 a         | 3,00                         | 29,33 a-d                 | 18,33                       |
| Nihatbey           | 48,67 a         | 3,33                         | 32,00 ab                  | 26,33                       |
| Tunç               | 50,00 a         | 3,00                         | 33,00 a                   | 27,00                       |
| <b>Ortalama</b>    | 46,63           | 2,96                         | 29,11                     | 25,00                       |
| <b>F değerleri</b> |                 |                              |                           |                             |
| <b>Blok (Tek.)</b> | 1.0535          | 0.4706                       | 2.2784                    | 0.8291                      |
| <b>Çeşit</b>       | 10.9505**       | 2.5882                       | 8.1970*                   | 3.1338*                     |

\*:%5 düzeyinde önemli \*\*: %1 düzeyinde önemli; \*: harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

İncelenen bitkide bakla sayısı karakteri bakımından yapılan varyans analiz sonucuna göre çeşitlerin bitkideki bakla sayısı üzerine etkisi istatistiksel yönden %5 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin bitkide bakla sayısına ait ortalama değerler incelendiğinde bitkide bakla sayısı adet olarak en fazla olan çeşit Atabay 31,33 adet/bitki olur iken en az 18,33 adet/bitki ile Çiftçi ve Karlı çeşitleri olmuştur. Tüm çeşitlerin bitkideki bakla sayısının ortalaması 28,00 adet olarak elde edilmiştir. Çeşitlerin hepsi istatistiksel olarak aynı harf grubunda yer almıştır. Farklı ekolojik koşullarda yapılan çalışmalarda; Güngör ve ark. (2021) Edirne ve Kırklareli ekolojik şartlarında bitkide bakla sayısını 18,1-45,3 adet/bitki, Beysarı (2012) Bingöl mevsim şartlarında bitkide bakla sayısını 17,7-30,3 adet/bitki, Biçer ve Anlarsal (2004), Diyarbakır ekolojik şartlarında bitkide bakla sayısını 15,3 – 34,7 adet/bitki, Karaköy (2008) Adana ekolojik şartlarında bitkide bakla sayısını 19,2-37,9 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir. Nohutta bitkide bakla sayısının çeşide ve ekolojik koşullara göre farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Bitkide tane sayısı bakımından varyans analiz sonucuna göre çeşitlerin bitkide tane sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerin bitkide tane sayısı ait ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek 30,67 adet/bitki ile Atabay çeşidinden elde edilirken bitkide tane sayısı bakımından düşük değer ise 16,00 adet/bitki ile Çiftçi çeşidinden elde edilmiştir. Nohut çeşitlerinin bitkide tane sayısı ortalaması 23,00 adet/bitki olarak elde edilmiştir. Çiftçi ve Karlı çeşitleri hariç diğer çeşitler istatistiksel olarak en yüksek bitkide tane sayısına sahip Atabay çeşidi ile aynı grupta yer almaktadır. Güngör ve ark. (2021) Edirne ve Kırklareli ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmalarda bitkide tane sayısını 19,1-38,9 adet/bitki, Sözen ve ark. (2021) Eskişehir ekolojik koşullarında bitkide tane sayısının 22,2-46,4 adet/bitki, Sarımurat ve ark. (2022) Van ekolojik şartlarında bitkide tane sayısını 10,4-21,4 adet/bitki, Beysarı (2012) Bingöl mevsim koşullarında bitkide tane sayısını 15,9-29,8 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir. Çeşitlere ve yetiştirildikleri ekolojilere göre nohutta bitkide tane sayısının farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Baklada tane sayısı ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre çeşit ve blok varyasyon kaynaklarının bakladaki tane sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Nohut çeşitlerinin baklada tane sayısına ait ortalama değerler incelendiğinde; ortalama baklada tane sayıları 0,980 (Atabay)- 0,860 (Tunç) adet/bitki olarak değişim göstermiştir. Baklada tane sayısı genel ortalaması 0,910 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Güneş ve ark. (2022) Kahramanmaraş ekolojik şartlarında baklada tane sayısını 1,01-1,05 adet/bitki, Demirci ve Bildirici (2020) Şanlıurfa mevsim koşullarında baklada tane sayısını 0,9-1,2 adet

olarak tespit etmişlerdir. Çeşitlere ve yetiştirildikleri ekolojilere göre nohutta baklada tane sayısının farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen baklada tane sayısı ortalama değerleri, Güneş ve ark. (2022) rapor ettiği baklada tane sayısı ortalama değerlerinden düşük bulunmuştur.

Tane verimine ait varyans analiz sonuçlarına göre çeşitlerin tane verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerin tane verimine ait ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek Atabay çeşidinde 436,67 kg/da iken birim alan tane verimi en düşük değer Göktürk çeşidinde 207,33 kg/da olarak kaydedilmiştir. Aslanbey ve Atabay çeşitleri istatistiksel olarak en yüksek tane verimi elde edilen çeşitler grubunda yer alırken Çiftçi ve Göktürk en düşük tane verimine sahip çeşitler grubunda yer almıştır. Nohut çeşitlerinin birim alan tane verimi ortalaması 288,00 kg/ da olmuştur. Farklı ekolojik koşullarda yapılan çalışmalarda; Oğuz ve Erman (2021) Siirt ekolojik şartlarında tane verimini 46,8-214,3 kg/da, Güngör ve ark. (2021) Edirne ve Kırklareli ekolojik şartlarında tane veriminin 114,0-161,9 kg/da, Beysarı (2012) Bingöl mevsim şartlarında bitkide tane verimini 72,4-108,2 kg/da, Biçer ve Anlarsal (2004), Diyarbakır ekolojik şartlarında alan tane veriminin ise 121,5 – 166,5 kg/da, Bakoğlu ve Ayçiçek (2005) tane verimini 49,8-98,7 kg/da arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Nohutta tane verimi değerleri çıkış için yapılan sulamaya ilave olarak vejetasyon süresi boyunca uzun yıllar ortalamasına göre yaklaşık olarak iki kat fazla düşen yağışa bağlı olarak kuru tarımdan alınan değerlerin kat kat üzerinde olmuştur. Bunun yanında baklagiller için kritik sıcaklık değerleri (33 derece) fazla gözlemlenmemiş olup hemen hemen bitkideki tüm çiçekler döllenip tane bağlamışlardır. Ayrıca Haziran ve Temmuz aylarında gelen yağışlar ile birlikte hava sıcaklıklarının 20 küsur derecelerde seyretmiş olması bitkilerin tane tutumunu ve gelişimini olumlu yönde etkilemiştir. Buna bağlı olarak tane veriminde artış gözlemlenmiştir. Varol ve ark. (2022), nohutta çiçeklenme başlangıcı ve bakla bağlama döneminde nohuta verilen suyun verim parametrelerini artırdığını rapor etmişlerdir. Bu bilgiler ışığında tane verimi nohutta çeşide, ekolojik koşullara ve iklimsel faaliyetlere göre farklılık göstermektedir.

Yüz tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde çeşitlerin yüz tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde çok önemli bulunmuştur. Bazı nohut çeşitlerinin yüz tane ağırlığına ait ortalama değerler incelendiğinde; Atabay çeşidinde 43,67 g iken yüz tane ağırlığı en düşük değer Bahadır çeşidinde 33,00 g olarak kaydedilmiştir. Aslanbey ve Atabay çeşitleri istatistiksel olarak en yüksek grupta yer almaktadır. Nohut çeşitlerinin yüz tane ağırlığı ortalaması 36,00 g olmuştur. Güneş ve ark. (2022) Kahramanmaraş ekolojik şartlarında 100 tane ağırlığını 39,96-50,7 g, Özcan ve Yücel (2022) Şırnak-İdil ekolojik şartlarında 100 tane ağırlığını

27,7-42,3 g, Sönmez ve Kumlay (2021) 2017 Adıyaman iklim koşullarında yüz tane ağırlığının 35,3-41,6 g, Sözen ve ark. (2021) Eskişehir ekolojik koşullarında 100 tane ağırlığını 24,7-42,8 g arasında

olduğunu rapor etmişlerdir. Çeşitlere ve yetiştirildikleri ekolojilere göre nohutta yüz tane ağırlığının farklılık gösterdiği tespit edilmiştir

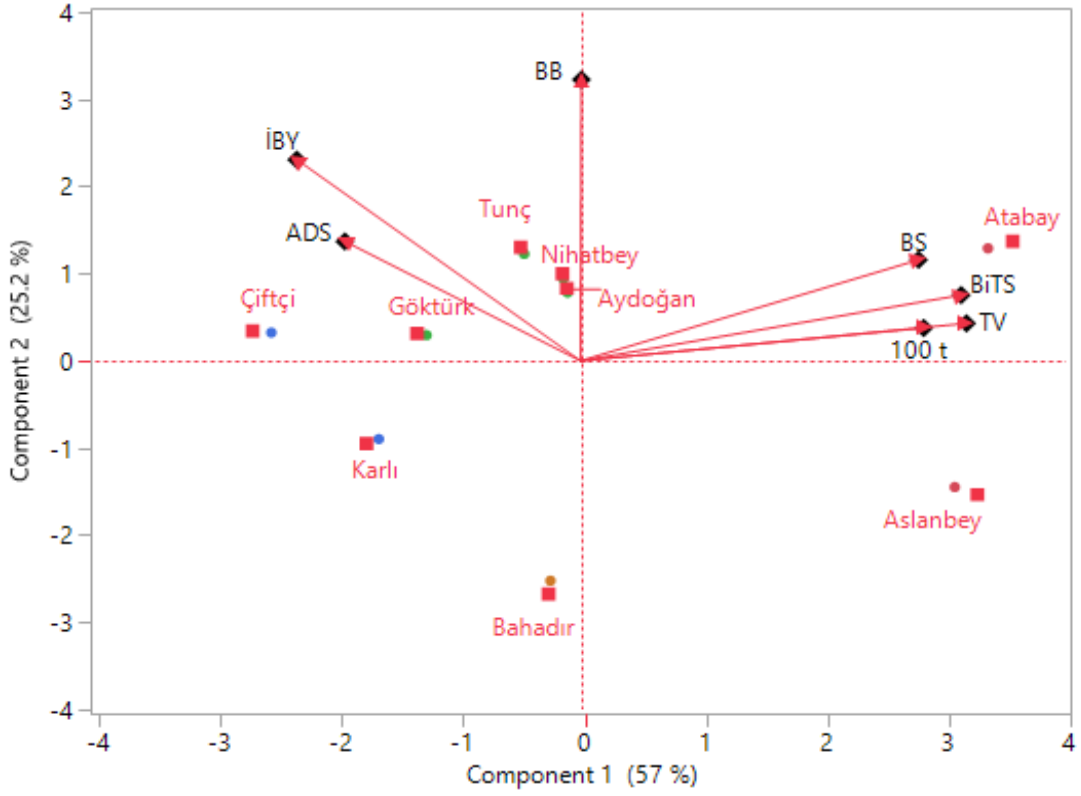
**Çizelge 4.** Kayseri’de yetiştirilen nohut çeşitlerinin verim ve bazı özellikleri

| Çeşitler           | Bitkide tane sayısı (adet) | Baklada tane sayısı (adet) | Tane verimi (kg da <sup>-1</sup> ) | 100 tane ağırlığı (g) |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Aslanbey           | 27,00 ab                   | 0,92 ab                    | 362,00 ab                          | 41,00 ab              |
| Atabay             | 30,67 a                    | 0,98 a                     | 436,67 a                           | 43,67 a               |
| Aydoğan            | 25,00 ab                   | 0,87 b                     | 273,33 cd                          | 33,33 c               |
| Bahadır            | 22,00 ab                   | 0,96 ab                    | 277,00 cd                          | 33,00 c               |
| Çiftçi             | 16,00 b                    | 0,88 b                     | 208,00 d                           | 34,00 c               |
| Göktürk            | 21,67 ab                   | 0,90 ab                    | 207,33 d                           | 34,33 c               |
| Karlı              | 17,33 b                    | 0,96 ab                    | 244,00 cd                          | 36,00 bc              |
| Nihatbey           | 23,00 ab                   | 0,87 b                     | 302,00 bc                          | 35,66 bc              |
| Tunç               | 23,33 ab                   | 0,86 b                     | 285,33 bcd                         | 34,00 c               |
| Ortalama           | 23,00                      | 0,91                       | 288,00                             | 36,00                 |
| <b>F değerleri</b> |                            |                            |                                    |                       |
| Blok (Tek.)        | 0.2891                     | 0.0336*                    | 8.1948*                            | 6.8346*               |
| Çeşit              | 0.0186*                    | 0.0025*                    | 19.3663*                           | 11.7638**             |

\*:%5 düzeyinde önemli \*\*: %1 düzeyinde önemli; \*: harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Yeni nohut çeşitleri ile incelenen morfolojik özelliklere ait biplot çıktısı ve temel bileşen analiz sonucu elde edilen temel bileşen eksen sayısı, özdeğerler, varyans ve toplam varyanslar Şekil. 1’de verilmiştir. Özdeğerleri 1’den yüksek olan 2 temel bileşen eksen ve birbirinden bağımsız 7 adet temel bileşen eksen elde edilmiştir. Toplam varyasyonun %82.184ünü oluşturan ilk 2 temel bileşen (PC1 ve PC2) eksen özdeğerleri 1.77-3.99 arasında değişim göstermektedir. Elde edilen bu değerler yapılan temel bileşenler analizinin başarılı bir şekilde yorumlanabileceğini göstermektedir (Mohammadi and Prasanna, 2003; Gozen 2008; Ozaktan ve ark, 2022). Şekil 1 incelendiğinde bakla sayısı, bitkide tane sayısı, tane verimi ve 100 tane ağırlığı yönünden Atabay çeşidi diğer çeşitlerden bariz olarak ayrılmaktadır. Ayrıca Aslanbey çeşidi de tek başına

farklı bir bölgede yer almış olması kendisine en yakın olan eksenlerden bakla sayısı, bitkide tane sayısı, tane verimi ve 100 tane ağırlığı yönünden Atabay çeşidi ile birlikte aynı grupta değerlendirilebilir. Diğer taraftan Atabay çeşidinin öncü olduğu bakla sayısı, bitkide tane sayısı, tane verimi ve 100 tane ağırlığı parametreleri arasında bu parametrelerin sahip olduğu eksen boylarının birbirine yakın olması ve birbirleri arasındaki açı değerlerinin dar olması bu parametrelerin birbirleri arasında yüksek oranda pozitif ilişki olduğu görülmektedir. Ayrıca bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve anadal sayısı parametreleri birlikte değerlendirildiğinde Bahadır çeşidinin tek başına zıt bölgede ve bu parametrelerin sahip olduğu eksenlere mesafesi göz önüne alındığında, istatistiksel olarak en alt grupta yer aldığını göstermektedir.



| Eksenler | Özdeğer | Varyans | Toplam Varyans |
|----------|---------|---------|----------------|
| 1        | 3.9876  | 56.965  | 56.965         |
| 2        | 1.7653  | 25.219  | 82.184         |
| 3        | 0.6844  | 9.777   | 91.961         |
| 4        | 0.5055  | 7.221   | 99.183         |
| 5        | 0.0523  | 0.747   | 99.929         |
| 6        | 0.0047  | 0.067   | 99.996         |
| 7        | 0.0003  | 0.004   | 100.000        |

Şekil 1. Çeşitler ve incelenen parametreler üzerine yapılan biplot analizi ve değerleri

BB: Bitki boyu, İBY: İlk bakla yüksekliği, ADS: Anadal sayısı, BS: Bakla sayısı, BiTS: Bitkide tane sayısı, TV: Tane verimi, 100t: Yüz tane ağırlığı

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Yeni geliştirilen nohut çeşitleri Kayseri ekolojik koşullarına adaptasyon sağlamış ve hepsi sağlıklı bir şekilde vegetasyon süresini tamamlamıştır. Elde edilen veriler ışığında Kayseri Ekolojik koşulları altında en yüksek tane verimine sahip Atabay ve

Aslanbey çeşitleri Kayseri ve benzer ekolojiye sahip bölgelerde üretim yapan çiftçilere tavsiye edilebilir görünmekte olup, ancak denemenin tek yıllık olmasından kaynaklı olarak kesin sonuçlar için denemenin ikinci yıl verileri de alındıktan sonra kesin olarak ifade edilebilir.

#### Teşekkür

Bu çalışma Gözde KIBIK'ın yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

## KAYNAKLAR

- Akibode, S. & Maredia, M. 2011. *Global and regional trends in production, trade and consumption of food legume crops*. Michigan State University, East Lansing, Michigan.
- Anonim, 2001. *Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Yemelik Tane Baklagiller*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Atmaca, E. 2008. *Eskişehir koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi*. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Bölümü Ankara.
- Aziz, T. & Pekşen, E. 2020. *Seed priming with gibberellic acid rescues chickpea (Cicer arietinum L.) from chilling stress*. *Acta Physiologiae Plantarum* 42: 139.
- Bakoğlu, A. 2009. *Elâzığ ekolojik koşullarında bazı nohut (Cicer arietinum L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma*. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13(1): 1-6.
- Bakoğlu, A. & Ayçiçek, M. 2005. *Bingöl Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma*. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 17(1):107-113.
- Beysarı, V. 2012. *Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinin Bingöl Koşullarındaki Verim ve Adaptasyon Koşullarının Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Biçer, B.T. & Anlarsal, A. E. 2004. *Bazı nohut (Cicer arietinum L.) köy çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi*, *Tarım Bilimleri Dergisi*, Cilt 10(4).389-396.
- Ceritoglu, M., Erman, M. & Yıldız, F. 2020. *Effect of salinity on germination and some agro-morphological traits in chickpea seedlings*. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(1): 82-96.
- Considine, M.J., Siddique, K.H.M. & Foyer, C.H. 2017. *Nature's pulse power: Legumes, food security and climate change*. *Journal of Experimental Botany*, 68(8): 1815-1818.
- Demirci, Ö., & Bildirici, N. 2020. *Şanlıurfa ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı nohut (Cicer arietinum L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi*. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (20), 656-662.
- Gaur, P.M., Singh, M.K., Samineni, S., Sajja, S.B., Jukanti, A.K., Kamatam, S., & Varshney, R.K. 2016. *Inheritance of protein content and its relationships with seed size, grain yield and other traits in chickpea*. *Euphytica*, 209: 253-260. DOI 10.1007/s10681-016-1678-2
- Gozen, V. 2008. *Morphologic Characterization in Hybrid Greenhouse Cucumber (Cucumis sativus L.) Breeding and Determination of Appropriate Hybrid Combinations and Hybrid Seed Quality*. Ankara University Graduate School of Natural and Applied Science Department of Horticulture, Ph.D. Thesis, 185s, Ankara.
- Güneş A., Tekatlı M., Ertürk E. & Kılınc C. 2022. *Kahramanmaraş Koşullarında Bazı İleri Nohut (Cicer arietinum L.) Genotiplerinde Tarımsal Özelliklerin İncelenmesi*, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 9(1): 119–131.
- Güngör H., Çakır M.F. & Dumlupınar Z. 2021. *Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Genotiplerinin Kırklareli ve Edirne Koşullarında Verim ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi Araştırma Makalesi Ziraat Mühendisliği (373), 10-18 DOI: 10.33724/zm.888717*
- Jukanti, A.K., Gaur, P.M., Gowda, C.L.L. & Chibbar, R.N., 2012. *Nutritional quality and health benefits of chickpea (Cicer arietinum L.): A review*. *British Journal of Nutrition*, 108(1): 11-26.
- Karaköy, T. 2008. *Çukurova ve Orta Anadolu Bölgelerinden Toplanan Bazı Yerel Nohut (Cicer arietinum L.) Genotiplerinin Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kaur, M., Singh, N. & Sodhi, N. S., 2005. *Physicochemical, cooking, textural and roasting characteristics of chickpea (Cicer arietinum L) cultivars*. *Journal of Food Engineering* 69, 511-517.
- Maphosa, L., Richards, M.F., Norton, S.L. & Nguyen, G.N. 2020. *Breeding for abiotic stress adaptation in chickpea (Cicer arietinum L.): A comprehensive review*. *Crop Breeding Genetics and Genomics*, 2(4): e200015.
- Maya, M. & Maphosa, M. 2020. *Current status of chickpea production: Opportunities for promoting, adoption and adapting the crop in Zimbabwe: A review*. *Journal of Dryland Agriculture*, 6(1): 1-9
- Mohammadi, S.A. & Prasanna, B.M. 2003. *Analysis of Genetic Diversity in Crop Plants Salient Statistical Tools and Considerations*. *Crop Science* 43, 1235–1248. <https://doi.org/10.2135/cropsci2003.1235>
- Abdulrezzak, O. & Erman, M. 2021. *Siirt Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarında Ekilen Nohut Çeşitlerinin Verim, Verim Öğeleri ve Nodülasyon Üzerine Etkisi*. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(3), 564-575.
- Ozaktan, H., Uzun, S., Uzun, O., & Yasar Ciftci, C. 2022. *Change in Chemical Composition and Morphological Traits of Chickpea (Cicer arietinum L.) Genotypes Grown Under Natural Conditions*. *Gesunde Pflanzen*, 1-16.
- Özaktan, H. 2021. *Sieve Analysis for Kernel Size of Some Registered Chickpea Cultivars*. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(11), 1953-1959.
- Özcan, M.A. & Yücel, D. 2022. *Şirnak-İdil Koşullarında Yetiştirilebilecek Kışlık Nohut Genotiplerinin Saptanması*. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 6(1), 99-109.
- Rani, A., Devi, P., Jha, U.C., Sharma, K.D., Siddique, K.H.M. & Nayyar, H. 2020. *Developing climate-resilient chickpea involving physiological and molecular approaches with a focus on temperature and drought stresses*. *Frontiers in Plant Science*, 10: 1759.
- Rasool S, Latef AAHA & Ahmad P. 2015. *Chickpea*. In *Legumes under Environmental Stress* (pp. 67–79). <https://doi.org/10.1002/9781118917091.ch4>
- Sarımurat, M.Ş., Kulaz, H., & Erdin, F. 2021. *Van Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilen Bazı Nohut (Cicer arietinum L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*, *MAS Journal of Applied Sciences* 7(1): 128–138.



- Saxena, M.C. 1990. Status of chickpea in the Mediterranean Basin. CIHEAM Options Méditerranéennes-Série Séminairesn 9: 17-24.
- Singh, F., & Diwakar, B. 1995. Chickpea Botany and Production Practices, Skill Development Series no. 16. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, 502, 324.
- Sönmez, V., & Kumlay, A.M. 2021. Adıyaman Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Sayı 23, S. 656-665.
- TUİK, 2022. (Web Sayfası: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>) , (Erişim tarihi Ekim 2022).
- Varol, I. S., Kırnak, H., Irik, H. A., & Özaktan, H. 2022. Effects of Supplementary Drip Irrigations Applied in Different Growth Stages on Yield and Yield Components of Chickpea Plants Grown Under Semiarid Climate Conditions. *Gesunde Pflanzen* 1-8.
- Yahya, A.A. 2018. Identification of the Pollen Grains Some Cultivars of Chickpeas (*Cicer arietinum* L.) *Journal Tikrit Univ. For Agri. Sci.* Vol. 18, No.( 3 ) – 2018 ISSN-1813-1646.



## **Gıda Olarak Tüketilen Bazı Yeşil Otların Yem Değeri ve Anti-Metanojenik Özelliklerinin Belirlenmesi**

Araştırma Makalesi/Research Article

**Atıf İçin:** Kılınç, N., Büyükkılıç Beyzi, S. (2022). Gıda Olarak Tüketilen Bazı Yeşil Otların Yem Değeri ve Anti-Metanojenik Özelliklerinin Belirlenmesi. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi 5(2):71-76

**To Cite:** Kılınç, N., Büyükkılıç Beyzi, S. (2022). Determination of the Nutritional and Anti-Methanogenic Properties of Some Green Plants as Food. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 5(2):71-76

**Nevin KILINÇ<sup>1</sup>, Selma BÜYÜKKILIÇ BEYZİ<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kayseri-Türkiye

\*sorumlu yazar: sbuyukkilic@erciyes.edu.tr

Nevin KILINÇ ORCID No: 0000-0002-6123-3698, Selma BÜYÜKKILIÇ BEYZİ ORCID No: 0000-0002-4622-0645

### **Yayın Bilgisi**

Geliş Tarihi: 03.10.2022

Revizyon Tarihi: 10.10.2022

Kabul Tarihi: 10.10.2022

doi: 10.55257/ethabd.1182470

### **Anahtar Kelimeler**

Gaz ve metan üretimi, metabolik enerji, kimyasal kompozisyon, yeşil bitkiler

### **Keywords**

Gas and methane production, metabolic energy, chemical composition, green plants

### **Özet**

Bu çalışmada amaç, bazı yeşil bitkilerin besin maddelerinin belirlenmesi ve in vitro gaz üretim tekniği kullanılarak anti-metanojenik potansiyellerini belirlemektir. Bu amaçla marul, semizotu, kuzukulağı, maydanoz, dereotu, tere ve nane bitkileri kullanılmıştır. Bitkilerin kuru madde içerikleri en yüksek %21.78 ile dereotu bitkisinde en düşük ise marul bitkisinde %7.24 bulunmuştur. Bitkilerin ortalama protein değeri %30.58 bulunmuştur. Bitkiler arasında net gaz miktarları bakımından en yüksek değer %66.66 ile kuzukulağı bitkisinde, en düşük %27.66 semizotundan gözlemlenmiştir. Çalışmada semizotu bitkisinin yüksek anti-metanojenik özellik gösterdiği belirlenmiştir. Nane, marul, dereotu ve maydanoz orta düzeyde anti-metanojenik özellik göstermiş; kuzukulağı ve tere ise düşük anti-metanojenik özellik göstermiştir. Ancak anti-metanojenik potansiyelin tam olarak belirlenmesi için in vivo deneylerle belirlenmesi de gerekmektedir.

### **Determination of the Nutritional and Anti-Methanogenic Properties of Some Green Plants as Food**

### **Abstract**

This study aims to determine the nutrients of some green plants and their anti-methanogenic potentials with in vitro gas production techniques. For this purpose, lettuce, purslane, sorrel, parsley, dill, cress, and mint plants were examined. The highest dry matter was found in the dill plant with 21.78% and the lowest in the lettuce plant with 7.24%. The average protein of the plants was found to be 30.58%. The highest net gas production was observed in the sorrel plant with 66.66, the lowest value in the purslane 27.66. In this study, it was determined that the purslane plant showed high anti-methanogenic properties. Broccoli, celery, mint, leek, lettuce, green onion, dill and parsley showed moderate anti-methanogenic properties; Chard, sorrel, cress and spinach showed low anti-methanogenic properties. The anti-methanogenic potentials of plants were determined entirely. However, it must be determined with in vivo experiments.

## 1. GİRİŞ

Dünyada değişen iklim koşulları tarımsal üretim faaliyetlerini etkilemekte, yem ve gıda olarak tüketilen bitkilerin çeşitliliğinin ve üretim potansiyellerinin farklılık göstermesine sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra sürekli artan nüfusun ihtiyacını karşılamak için yapılan tarımsal faaliyetlerdeki artış küresel ısınmaya neden olmaktadır (Akalin, 2014). Küresel ısınmada 3 gazın; karbondioksit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve diazot oksitinin (N<sub>2</sub>O) etkili olduğu belirlenmiştir. Doğal üretilen gazların zararlı olmadığı fakat yüksek düzeydeki salınımlarının güneş ışınlarının daha fazla tutulmasına neden olduğu ifade edilmiştir (Johnson ve Johnson 1995). Ergin bir sığırın rumeninde oluşan metan miktarının 300 litre/gün seviyelerinde olduğunu, metan miktarının da enerji değerinin yaklaşık olarak 4000 kcal'ye ulaştığı bunun da 550 kg canlı ağırlığında bir sığırın yaşama payı enerji ihtiyacının 1/3'ünü oluşturduğu belirtilmiştir (Breves ve Leonhard-Marek, 2000; Aksoy ve ark., 2000).

Sığırlardan kaynaklanan metan emisyonlarını etkileyen birçok faktör vardır, yem tüketimi, diyetdeki karbonhidrat türü, yem işleme, rasyona eklenen katkı maddeleri, hayvan türü ve rumen mikroorganizma popülasyonu faktörlerden bazılarıdır. Bu faktörlerin değişimi sığır kaynaklı metan emisyonlarında etkili olmaktadır. Rasyon içerisinde kullanılan karbonhidrat içerikli yemler, fermentasyon sonucunda oluşturduğu uçucu yağ asitleri oranlarını değiştirerek açığa çıkan metan gazı oranlarını da etkilemektedir (Watson, 2008). Küresel ısınmanın sebebi olarak yüzey sıcaklığındaki değişimin 0.5-2.5°C arasında olabileceği ve bu sıcaklık aralığında deniz suyu seviyesinin 1990- 2100 yılları arasında 0.5 m yükselebileceği öngörülmektedir. Sera gazının üretilmesinde gerekli önlemler alınmadığında yüzey sıcaklığının gelecek yüzyılda 1.4°C ile 5.8°C oranında daha fazla ısınacağı öngörülmektedir (Stern, 2007). Hayvancılık faaliyetleri sonucunda çıkan gazlar; rumen ve bağırsakta meydana gelen fermentasyon sonucu ortaya çıkan ve gübreden çıkan gazlar (CO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O)'dır ve bu yollarla açığa çıkan gazların salınımları gerekli uygulamalar ile azaltılabilir niteliktedir (Köknaoğlu ve Akunal 2010). Metan, karbondioksit ve amonyak gazlarının salınımı önemli derecede enerji ve azot kaybına neden olmaktadır. Açığa çıkan bu gazların esansiyel yağlar sayesinde azaltılabileceğini bildirilen çalışmalar mevcuttur (Johnson ve Johnson 1995). Tanin, saponin, uçucu yağlar gibi ikincil bileşenler ihtiva eden bitkilerin rasyonda kullanımı ile açığa çıkan metan üretimini azalttığını belirten çalışmalar da yapılmıştır (Tavendale ve ark., 2005). Lopez ve ark. (2010) yaptıkları in vitro çalışmada, bitkilerin metan gazı üretimi %11-14 arasında düşük, %6-11 arasında orta ve %0-6 arasında ise yüksek oranda anti-metanojenik potansiyellere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ruminant beslemede kullanılan yemler ve yem katkı

maddelerinin yem değerlerinin belirlenmesinde in vitro, in vivo, in situ veya in sacco gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır. En güvenilir ve net sonuçlar in vivo yöntemle belirlendiği fakat in vivo çalışmalarında zaman uzunluğu, hayvan temini, ekonomik sorunların yanında sürekli veri alma zorluğu ve kullanılan yem miktarı ve fiyatının çok fazla olması sebebiyle, genel olarak in vitro çalışmalar tercih edilmektedir (Ørskov, 1994; Getachew ve ark., 1998).

Bu çalışmada, yeşil olarak tüketilen bazı yeşil otların hayvan beslemede kullanılabilirliğinin belirlenmesi amacıyla, besin madde kompozisyonları, gaz ve metan üretimi belirlenmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Çalışmada bitki materyali olarak 7 farklı bitki kullanılmıştır. Bu bitkiler; nane, marul, maydanoz, semizotu, tere, dereotu, kuzukulağıdır. Bitkiler Kayseri ili Talas semt pazarından temmuz ayında (2021 yılı) üreticilerden satın alınmıştır.

Alınan bitkilerde öncelikle fazla suyunun atılması amacıyla havlu kağıt ile kurulum işlemi yapılmış ve yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Ardından laboratuvar tezgahına serilerek ön kurutma yapılmış, son olarak etüvde (60 °C) kurutulmuş kuru maddesi belirlenmiştir. Kurutmanın ardından örnekler laboratuvar değirmeninde 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülmüştür. Besin madde ve gaz üretimi analizleri örneklerin tamamı öğütülüp homojen hale getirildikten sonra yapılmıştır.

### 2.2. Yöntem

#### 2.2.1. Bitkilerde kimyasal kompozisyonun belirlenmesi

Kimyasal kompozisyonun belirlenmesi amacıyla kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP) ve ham yağ (HY) analizleri her bir örnek için üç tekerrür olacak şekilde AOAC (1990) tarafından belirtilen metoda göre yapılmıştır. Asit deterjan fiber (ADF) ve nötral deterjan fiber (NDF) analizleri ise Van Soest ve ark., (1991) tarafından bildirilen metoda göre yapılmıştır.

#### 2.2.2. Bitkilerde in vitro gaz üretimi ve metan üretiminin belirlenmesi

Çalışmada gaz üretiminin belirlenmesinde kullanılan rumen sıvısı, Kayseri bölgesinde faaliyette olan mezbahanelere gelen, yemleme, hastalık geçmişi bilinen ve kesime sevk edilmiş olan hayvanlardan kesimin hemen sonrasında temin edilmiş ve termoslar ile hızlıca laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarında 4 katlı tülbenkten geçirilerek süzülen rumen sıvısı 1:2 oranında yapay tükürük ile karıştırılarak hazırlanmıştır. Hazırlanan medyum (10 ml rumen sıvısı + 20 ml yapay tükürük) daha önceden ısıtılmış ve 200 mg örnek bulunan özel üretim 100 ml'lik cam

şırıngalara 30 ml aktarılmıştır. Cam şırıngaların pistonları vakum silikonu ile yağlanmış ve özel üretim su banyosunda 39 °C de inkübasyona bırakılmıştır. Her bir örnek 3 tekerrürlü olarak analize tabi tutulmuştur. Ayrıca inkübasyona, kör okumalar için örnek içermeyen 3 şırınga konulmuştur. Gaz üretimi okumaları, 24 saatlik inkübasyonun ardından yapılmıştır (Menke ve Steingass, 1988). Net gaz üretiminin belirlenmesi amacıyla kör şırıngalarda üretimin miktarını ortalaması örnek okumalarından çıkarılarak hesaplanmıştır. Metan üretimi tespiti için şırıngalarda biriken gazın başka bir şırıngaya aktarılmış ve metan dedektöründe (Sensor Europe GmbH, Erkrath, Germany) okutulmuş olarak yüzde olarak belirlenmiştir. Metan üretimi belirlendikten sonra toplam üretilen gaz içerisindeki oranı ml olarak da hesaplanmıştır. Ayrıca gaz üretimi (GÜ) değerleri kullanılarak organik madde sindirilebilirlik derecesi (OMSD), metabolize olabilir enerji (ME) değerleri de hesaplanmıştır (Menke ve Steingass, 1988). Bu hesaplamalara ait formülasyonlar aşağıda verilmiştir.

$$\text{CH}_4 (\text{ml}) = \text{Gaz}(\text{ml}) \times \text{CH}_4 (\%)$$

$$\text{OMSD}(\% \text{KM}) = 14.88 + 0.889 \times \text{GÜ} + 0.45 \times \text{HP} + 0.0654 \times \text{HK}$$

$$\text{ME} (\text{MJ/kg KM}) = (2.2 + 0.1136 \times \text{GÜ} + 0.0057 \times \text{HP} + 0.00029 \times \text{HY}^2) / 4.14$$

### 2.2.3. İstatistik Analizler

Kimyasal kompozisyon, gaz ve metan üretimi, metabolik enerji, organik madde sindirim değerleri arasındaki farklılıkların belirlenmesinde varyans analizi kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmış ve önem seviyesi %5 olarak belirlenmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

İki parametre grubunda incelenen yeşil otların ilk grubuna ait besin madde içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Kuru madde içerikleri bakımından en

yüksek oran %21.78 ile dereotu bitkisinde en düşük ise marul bitkisinde bulunmuştur. Bitkilerin kuru madde içeriklerinin ortalaması %12.20 bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Ham kül bakımından kıyas edilen bitkiler arasında %28.58 olarak semizotu en yüksek değere sahip iken en düşük oran ise %14.35 ile kuzukulağında bulunmuştur. Buna en yakın değer de ise % 14.43 oranında nane bitkisi olmuştur ( $P < 0.01$ ). Ham yağ içerikleri bakımından, en yüksek %1.92 marul bitkisi, en düşük %0.47 olarak nane bitkisi belirlenmiştir ( $P < 0.01$ ). ADF en yüksek oran ile tere ve kuzukulağı bitkisinde iken; en düşük %14.22 ile semizotu bitkisi olduğu gözlemlenmiştir. NDF içeriğinde en yüksek değer yine tere ve kuzukulağı bitkisinde ve en düşük ise marul bitkisinde tespit edilmiştir ( $P < 0.01$ ). Ham protein içeriklerinde en yüksek değer %36.46 ile tere bitkisinde iken, en düşük değer %25.23 ile nane bitkisi, buna en yakın değer %26.01 ile marul bitkisinde olduğu tespit edilmiştir. Bitkilerin ortalama protein değeri ise %30.58 olarak bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Uyar ve ark., (2013) nanede KM içeriğini %8.40 olarak bulmuşlardır. Mohamed ve Hussein (1994) semizotu yapraklarında kuru madde içeriklerini (44.25/100g KM) içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Dereotu bitkisinde kuru madde %2.97, maydanoz bitkisinde ise kuru madde %13.07 olarak tespit edilmiştir (Uyar ve ark., 2013). Kara ve ark., (2013) marul, kereviz, ıspanak, brokoli, pırasa ve maydanoz bitkilerinin artıklarından yaptıkları silajda fiziki özellikler bakımından değerlendirdiklerinde; brokoli, maydanoz ve kereviz bitkisinden yapılan silajın iyi kalitede, marul ve pırasa bitkisi memnun edici derecede fakat ıspanak bitkisinin silaj yapımına uygun olmadığını bildirmişlerdir. Ham protein bakımından kıyas edildiğinde ise; %3.83 ile brokoli, kuru madde içerikleri bakımından; en düşük %6.13 marul bitkisinde bulunduğunu bildirmişlerdir. Vural ve ark., (2000) tarafından yapılan bir çalışmada marul yaprağında 1-1.5 g (100 g yaş materyalde) ham protein, 0.2-0.4 g (100 g yaş materyalde) yağ içerdiği tespit edilmiştir. Yapılan çalışma sonuçlarında bitkilerin farklı besin madde içeriklerinin sebebinin, bitkilerin yetiştirilme koşulları (toprak yapısı, gübreleme ve sulama gibi faktörler), farklı gelişim süreleri ve hasat zamanları gibi önemli faktörlerin etkili olabileceği değerlendirilmiştir.

**Tablo 1.** Bazı yeşil otların besin madde kompozisyonu

| Bitki adı  | KM, %              | HK, %              | HY, %              | ADF, %             | NDF, %             | HP, %              |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Nane       | 11.50 <sup>c</sup> | 14.43 <sup>d</sup> | 0.47 <sup>f</sup>  | 25.65 <sup>b</sup> | 36.58 <sup>a</sup> | 25.23 <sup>e</sup> |
| Dereotu    | 21.78 <sup>a</sup> | 23.32 <sup>b</sup> | 0.98 <sup>d</sup>  | 22.79 <sup>c</sup> | 33.35 <sup>b</sup> | 34.54 <sup>b</sup> |
| Marul      | 7.24 <sup>d</sup>  | 22.92 <sup>b</sup> | 1.92 <sup>a</sup>  | 21.68 <sup>c</sup> | 25.85 <sup>d</sup> | 26.01 <sup>e</sup> |
| Semizotu   | 9.27 <sup>cd</sup> | 28.58 <sup>a</sup> | 0.84 <sup>e</sup>  | 14.22 <sup>e</sup> | 27.84 <sup>c</sup> | 36.29 <sup>a</sup> |
| Maydanoz   | 14.99 <sup>b</sup> | 22.86 <sup>b</sup> | 1.10 <sup>c</sup>  | 19.45 <sup>d</sup> | 27.12 <sup>c</sup> | 27.21 <sup>d</sup> |
| Kuzukulağı | 10.20 <sup>c</sup> | 14.35 <sup>d</sup> | 1.56 <sup>b</sup>  | 26.55 <sup>a</sup> | 36.66 <sup>a</sup> | 28.33 <sup>c</sup> |
| Tere       | 10.43 <sup>c</sup> | 21.98 <sup>c</sup> | 0.89 <sup>cd</sup> | 26.80 <sup>a</sup> | 36.90 <sup>a</sup> | 36.46 <sup>a</sup> |
| Ortalama   | 12.20              | 21.20              | 1.11               | 22.45              | 32.04              | 30.58              |
| OSH        | 0.21               | 1.06               | 0.10               | 0.69               | 1.03               | 1.03               |
| P          | 0.000              | 0.000              | 0.000              | 0.000              | 0.000              | 0.000              |

KM: kuru madde, HK: ham kül; HY: ham yağ, ADF: asit deterjanda çözünmeyen lif, NDF: nötr deterjanda çözünmeyen lif, HP: ham protein, OSH: ortalamaların standart hatası, P: önem düzeyi <sup>1</sup>Sonuçlar kuru madde üzerinden verilmiştir.

Rumende, mikroorganizma faaliyetlerinin devamlılığı açısından diyetin en az %7-8 ham protein içermesi gerektiği önerilmektedir (Van Soest, 1994). Bu açıdan değerlendirildiğinde, çalışmada kullanılan yeşil otların ham protein içeriklerinin yeterli olduğu belirlenmiştir. Bitkilerin gaz ve metan üretimi, organik madde sindirilebilirlik ve metabolik enerji içerikleri Tablo 2'de verilmiştir. Bitkiler arasında net gaz miktarları bakımından en yüksek değer 66.66 ile kuzu kulağı bitkisinde, en düşük 27.66 semizotundan gözlemlenmiştir. Metan üretimi en yüksek %11.96 ile tere bitkisinde ve en düşük ise %5.05 ile semizotunda bulunmuştur. OMSD bakımından en yüksek değer %87.83 ile kuzukulağı bitkisinde, en düşük 57.67 semizotunda tespit edilmiştir. ME değerleri ise 8.23-13.19 MJ/kg KM arasında değişmiştir. Çalışma yapılan bu bitkilerde gaz ve metan gazı üretimi ile

ilgili yeterli tartışma yapılacak çalışma bulunamamıştır. Atalay ve Kamalak, (2019) yabani ıspanak çeşidi olan Sirken otunun belirli büyüme dönemlerindeki in vitro gaz üretim değerleri ise 28.93 ile 39.53 ml arasında değişiklik gösterdiğini tespit etmişler ve bulgulara göre olgunlaşma ilerledikçe sirken otunun besleme değerlerinin düştüğünü bildirmişlerdir. Marino ve ark., (2010) tarafından yapılan bir çalışmada ıspanak, marul, pırasa ve lahana bitkilerinde gaz üretimi sırasıyla 29.2, 39.1, 44 ve 51.4 ml olarak tespit edilmiştir. In vitro çalışmalarda kullanılan yemlerin tür, çeşit ve tipinin oldukça önemli olduğu (Filya ve ark., 2002) ve bitkinin farklı kısımlarının da gaz üretiminde farklılık gösterebileceği bildirilmiştir (Abdulrazak ve ark., 1999).



**Tablo 2.** Bazı yeşil otların gaz ve metan üretimi, organik madde sindirilebilirlik ve metabolik enerji içerikleri

| Bitki adı  | GÜ, ml              | MÜ, %                | MÜ, ml             | OMSD, %             | ME, MJ/kg KM        |
|------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Nane       | 49.33 <sup>bc</sup> | 8.53 <sup>c</sup>    | 4.20 <sup>c</sup>  | 71.03 <sup>bc</sup> | 10.35 <sup>bc</sup> |
| Dereotu    | 61.00 <sup>a</sup>  | 10.53 <sup>abc</sup> | 6.36 <sup>ab</sup> | 86.18 <sup>a</sup>  | 12.76 <sup>a</sup>  |
| Marul      | 57.66 <sup>ab</sup> | 9.51 <sup>bc</sup>   | 5.50 <sup>bc</sup> | 79.35 <sup>ab</sup> | 11.83 <sup>ab</sup> |
| Semizotu   | 27.66 <sup>d</sup>  | 5.05 <sup>d</sup>    | 1.39 <sup>d</sup>  | 57.67 <sup>d</sup>  | 8.23 <sup>d</sup>   |
| Maydanoz   | 38.33 <sup>cd</sup> | 10.64 <sup>abc</sup> | 4.08 <sup>c</sup>  | 62.69 <sup>cd</sup> | 9.09 <sup>cd</sup>  |
| Kuzukulağı | 66.66 <sup>a</sup>  | 11.96 <sup>ab</sup>  | 7.94 <sup>a</sup>  | 87.83 <sup>a</sup>  | 13.19 <sup>a</sup>  |
| Tere       | 32.66 <sup>d</sup>  | 13.51 <sup>a</sup>   | 4.45 <sup>c</sup>  | 61.76 <sup>cd</sup> | 8.94 <sup>cd</sup>  |
| Ortalama   | 47.62               | 9.97                 | 4.85               | 72.36               | 10.63               |
| OSH        | 3.20                | 0.60                 | 0.44               | 2.63                | 0.42                |
| P          | 0.000               | 0.000                | 0.000              | 0.000               | 0.000               |

GÜ: gaz üretimi, MÜ: metan üretimi, OMSD: organik madde sindirilebilirlik derecesi, ME: metabolize olabilir enerji, OSH: ortalamaların standart hatası, P: önem düzeyi

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmaya konu olan bazı yeşil otların besin madde içerikleri gaz ve metan üretimlerinin belirlendiği yeterli çalışma bulunamamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada elde edilen bulgular gelecekte yapılacak olan in vivo çalışmalara yol gösterici nitelikte olup, ileri düzey çalışmalarla desteklenmelidir. Çalışmada semizotu bitkisinin yüksek anti-metanojenik özellik gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle bu bitkide daha detaylı analizler (sekonder metabolitler, mikroorganizma profiline etkisi) yapılarak katkı maddesi olarak kullanıma potansiyeli değerlendirilmelidir. Ayrıca çalışma kapsamında orta düzey anti-metanojenik özellik gösteren bitkilerin de (nane, marul, dereotu ve maydanoz) benzer şekilde değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Çalışma sonucunda pazı, kuzu kulağı, tere ve ıspanağın düşük anti-metanojenik özellik gösterdiği belirlenmiştir. Ancak bu özelliğin tam olarak belirlenmesi için in vivo denemelere gereksinim duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Abdulrazak, S. A., Awano, T., Ichinohe, T., Fujihara, T., Nyangaga, J., 1999. Nutritive evaluation of prosopis juliflora fruits and leaves from Kenya: Chemical composition and in vitro gas production. *Proceedings Bri. Soc. Anim. Sci.* pp 146.
- Akalın, M., 2014. İklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkileri: Bu etkileri gidermeye yönelik uyum ve azaltım stratejileri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (2): 351- 357.
- Aksoy, A., Macit, M., Karaoğlu, M., 2000. Zootečni bölümü, 1 (1): 179-199. *Hayvan Besleme Ders Kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Erzurum.*
- AOAC, 1990. *Official Methods of Analysis*. 15th Edn. Association of Official Analytical Chemists Washington, DC, USA.
- Atalay, A. İ., Kamalak, A., 2019. Olgunlaşma dönemlerinin sirken (*Chenopodium album*) otunun kimyasal kompozisyonuna, besleme değerine ve metan üretimine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6 (3): 489-493.
- Breves, G., Leonhard-Marek, S., 2000. *Verdauungsvorgänge in den Vormägen. WV Engelhardt and G. Breves. Physiologie der Haustiere. Enke im Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart*, 43 (2); 345-354.
- Filya, I., Karabulut, A., Canbolat, Ö., Degirmencioglu T., Kalkan, H., 2002. Bursa bölgesinde yetiştirilen yem hammaddelerinin besleme değeri ve hayvansal organizmada optimum değerlendirme koşullarının in vivo ve in vitro yöntemlerle saptanması üzerinde araştırmalar. *Uludağ Ü. Ziraat Fakültesi Bilimsel Araştırmalar ve Değerlemeler Serisi*, (25): 1-16.
- Getachew, G., Blümmel, M., Makkar, H. P. S., Becker, K., 1998. In vitro gas measuring techniques for assesment of nutritional quality of feeds: a review. *Anim. Feed Sci. Technol*, (72): 261-281.
- Johnson, K. A., Johnson, D. E., 1995. Methane emissions from cattle. *Journal of animal science*, 73 (8), 2483-2492.
- Kara, B., Yıldız, F., Özkül, J., 2013. Sebze olarak tüketilen bazı bitki hasat artıklarının silaj olarak değerlendirilme olanakları. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17 (1): 76-80.
- Köknaroğlu, H., Akınal, T., 2010. Küresel Isınmada Hayvancılığın Payı ve Zooteknist Olarak Bizim Rolümüz. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1), 67-75.
- Lopez, S., Makkar, H. P. S., Soliva, C. R., 2010. Screening plants and plant products for methane inhibitors. In "In vitro screening of plant resources for extra nutritional attributes in ruminants: Nuclear and related methodologies", Ed; Vercoe PE, Makkar HPS, Schlink A, London, New York, USA.
- Marino, C. T., Hector, B., Rodrigues, P. M., Borgatti, L. O., Meyer, P. M., Alves da Silva, E. J., Ørskov, E. R., 2010. Characterization of vegetables and fruits potential as ruminant feed by in vitro gas production technique. *Livest. Res. Rural Dev*, 22, 168.
- Menke, K. H., Steingass, H., 1988. Estimation of the energetic feed value from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Anim. Res. Dev.*, 28: 7-55.
- Mohamed, A. I., Hussein, A. S., 1994. Chemical composition of purslane (*Portulaca oleracea*). *Plant Foods for Human Nutrition*, 45(1): 1-9.
- Ørskov, E. R., 1994. Recent advances in understanding of microbial transformation in ruminants. *Livest. Prod. Sci.* (39): 53-60.
- Stern, N., 2007. The economics of climate change. *The Stern Review*.
- Tavendale, M., Meagher L. P., Pacheco, D., Walker, N., 2005. Methane production from in vitro rumen incubations with lotus pedunculatus and medicago sativa, and effects of extractable condensed tannin fractions on methanogenesis. *Animal Feed Science and Technology* 123(Part 1):403-419 · September.
- Uyar, B. B., Gezmen-Karadağ, M., Şanlıer, N., Günyel, S., 2013. Toplumumuzda sıklıkla kullanılan bazı bitkilerin toplam fenolik madde miktarlarının saptanması. *Gıda*, 38(1), 23-29.
- Van Soest, P. J., 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. Cornell university press.
- Van Soest, P. V., Robertson, J. B., Lewis, B. A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy science*, 74(10), 3583-3597.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştiriciliği). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü*, İzmir.
- Watson, R., 2008. Climate Change: An environmental, develoTent and security issue. Pp: 6-7. In *Proceedings of International Conference on Livestock and Global climate Change, 2008*, Editors: P Rowlinson, M Steele and A Nefzaoui, 17-20 May, 2008, Hammamet, Tunisia Cambridge Univesity press, May, 2008..



## **Şeftali Posasının Bazı Meyve Posaları ile Silolanmasının Besin Madde**

### **Kompozisyonu, Enerji Değeri ve Organik Madde Sindirilebilirliği Üzerine Etkisi**

Araştırma Makalesi/Research Article

**Atıf İçin:** Özdemir, M. ve Ülger, İ. (2022). Şeftali Posasının Bazı Meyve Posaları ile Silolanmasının Besin Madde Kompozisyonu, Enerji Değeri ve Organik Madde Sindirilebilirliği Üzerine Etkisi. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi 5(2):77-83

**To Cite:** Özdemir, M. ve Ülger, İ. (2022). The Effect of Ensiling Peach Pulp with Some Fruit Pulp on Nutrient Composition, Energy Value, and Organic Matter Digestibility. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 5(2): 77-83

**Mustafa ÖZDEMİR<sup>1</sup>, İsmail ÜLGER<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni, Kayseri, Türkiye.

\*sorumlu yazar: [mustafa.ozdemir@erciyes.edu.tr](mailto:mustafa.ozdemir@erciyes.edu.tr)

Mustafa ÖZDEMİR ORCID No: 0000-0001-6160-2484, İsmail ÜLGER ORCID No: 0000-0003-3606-0737

#### **Yayın Bilgisi**

Geliş Tarihi: 15.09.2022

Revizyon Tarihi: 10.10.2022

Kabul Tarihi: 21.10.2022

doi: 10.55257/ethabd.1175569

#### **Anahtar Kelimeler**

Silaj, Şeftali posası, Meyve posası, Kaba yem

#### **Keywords**

Silage, Peach pulp, Fruit pulp, Roughage

#### **Özet**

Bu çalışma, şeftali posasının (ŞP) tek başına ve nar posası (NP), şeker pancarı posası (ŞPP) ve mandalina posaları (MP) ile yarı yarıya karıştırılarak yapılan silajın kimyasal kompozisyonu, gaz üretimi, metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirlik derecesini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Kuru madde, ham kül ve ham selüloz (HS) oranı en yüksek ŞP+ŞPP grubunda belirlenmiş, fakat HS oranında gruplar arasında istatistiksel olarak bir farklılığa rastlanmamıştır. Ham protein oranı en yüksek ŞP+MP grubunda bulunmuş, gruplar arası farklılıklar ancak istatistiksel olarak önemli değildir. Ham yağ oranı en yüksek ŞP grubunda bulunmuştur. ADF, NDF ve ADL oranı en yüksek ŞP, hemiselüloz oranı ise ŞP+ŞPP grubunda bulunmuştur. Toplam sindirilebilir besin ve lif olmayan karbonhidrat oranı ŞP+MP grubunda daha yüksek bulunmuştur. TK oranı en yüksek grup ŞP+ŞPP grubu olduğu görülmüştür. pH gruplar arasında istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Gaz üretimi, metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirlik oranı en yüksek ŞP+ŞPP grubunda bulunmuştur. Sonuç olarak şeftali posası silajı tek başına ve diğer meyve posaları ile karıştırılarak iyi kalitede silaj elde edilebilir. Gıda sanayinde üretim sonucu ortaya çıkan posanın değerlendirilmesi, atık olarak oluşturacağı çevre kirliliğinin önüne geçilmesi, ekonomik anlamda katkı sağlaması ve kaba yem kaynağı olarak kullanılması mümkün olacaktır.

#### **The Effect of Ensiling Peach Pulp with Some Fruit Pulp on Nutrient Composition, Energy Value, and Organic Matter Digestibility**

#### **Abstract**

In this study, peach pulp and pomegranate pulp, sugar beet pulp, and tangerine pulp were turned into silage alone. This study was carried out to determine the chemical composition, cell wall components, non-cellulose carbohydrates, total digestible nutrients, total carbohydrate contents, gas production, metabolic energy, and organic matter digestibility of silage. Dry matter, raw ash, and crude cellulose ratio were highest in the PP+SPP group, but no statistical difference was found between the groups in the raw cellulose ratio. While the crude protein ratio was highest in the CP+MP group, the difference was not statistically significant. The highest crude oil rate was found in the CP group. The highest ADF, NDF, and ADL rate was found in the CP group, while the hemicellulose rate was found in the CP+SPP group. The ratio of total digestible food and non-cellulose carbohydrates was higher in the CP+MP group. It was observed that the group with the highest total carbohydrate content was the PP+SPP group. Even though pH occurred in the highest CP group, it was determined that there was no statistically significant difference between the groups. Gas production, metabolic energy, and organic digestible matter ratio were found to be highest in the PP+SPP group. As a result, good quality silage can be obtained by mixing peach pulp silage alone or with other fruit pulps. It will be possible to evaluate the pulp produced as a result of production in the food industry, to prevent environmental pollution that it will create as waste, to contribute economically, and to be used as a source of roughage.

## 1. GİRİŞ

Şeftali, Türkiye’de meyve suyu endüstrisinde yüksek miktarda kullanılan meyvelerden birisidir. Türkiye’de 2021 yılında 916 300 ton şeftali üretimi yapılmıştır (TÜİK, 2022). Şeftali, çeşitli fenolik, karetoneoid, vitamin A, potasyum açısından zengin bir meyvedir (Manzoor ve ark., 2012). Şeftali, dünyada en çok tüketilen ve yüksek ekonomik değere sahip çekirdekli meyvelerden birisidir (Vulić ve ark., 2022; Zhao ve ark., 2015). Meyve suyu endüstrisinde işlenen meyvelerden geri kalan atıklara posa denir (Gowman ve ark., 2019). Meyve posası, yüksek biyoaktif bileşikler ve lif içerdiğinden dolayı iyi bir fonksiyonel gıda kaynağı olarak kabul edilmektedir (O’Shea ve ark., 2012). Gıda sanayinde işlenen meyvelerden yaklaşık olarak %25 oranında posa ortaya çıkmaktadır (Nawirska ve Kwaśniewska, 2005). Hasat döneminin kısa olması ve yüksek miktarda üretilmesi nedeniyle ortaya çıkan meyve posası miktarı fazladır (Beres ve ark., 2017). Tarım ve gıda endüstrisi, büyük ölçüde işlenmemiş ve yeterince kullanılmayan atıklar sebebiyle önemli miktarda çevre kirliliğine sebep olabilir (Aschemann-Witzel ve Peschel, 2019). Meyve posalarının üretime dahil edilmesi çevresel ve ekonomik kaynakların korunması için önemli adımdır (Vorobyova ve Skiba, 2021). Meyve posaların silaj olarak kullanılması çevre kirliliğinin azaltılmasına yardımcı olmanın yanı sıra yeni yem kaynakları ortaya çıkmış olacak ve yem olarak tahıl üretiminin üzerindeki baskı azalmış olacaktır (Abarghuei ve ark., 2010; Hu ve ark., 2015).

Şeftali posası, gıda endüstrisinde farklı işleme teknikleri ile elde edilen şeftali suyu, sirke ve şarap gibi ürünlerden geriye kalan yan üründür. Gıda endüstrisi atığı olan şeftali posasından genel olarak atılmakta ve yeteri kadar faydalanılmamaktadır (Adil ve ark., 2007; Faravash ve Ashtiani, 2008). Şeftali posası yüksek nem ve suda çözünür karbonhidrat içeriği nedeniyle depolanması zordur (Hu ve ark., 2015). Normal çevre şartlarında çabuk bozulması nedeniyle silaj yapılması ve potansiyel hayvan yemi olarak kullanılması önemlidir (Özkan ve ark., 2017; Ülger ve ark., 2018).

Silaj, uzun süre depolamaya uygun, ruminantlar için besin değeri yüksek alternatif kaba yemlerden birisidir (Kung ve ark., 2018). Birçok bitkiden ve meyve posasından iyi özellikte silaj yapılabilir (Büyükkılıç Beyzi ve ark., 2018). Silaj yapmanın amacı taze ot olmayan dönemde yüksek kuru madde, enerji, sindirilebilir içeriğe sahip, uzun süre dayanan yem yapmaktır (Kung ve ark., 2018).

Bu çalışmanın amacı meyve suyu sanayi artığı şeftali posasının farklı meyve posaları ile silaj yapılarak yem değerinin belirlenmesi ve kaba yem olarak kullanılabilme olanağının araştırılmasıdır.

## 2. Materyal ve Metot

Meyve suyu sanayi artığı olan şeftali posası yanı sıra nar posası, mandalina posası ve şeker pancarı posası kullanılmıştır. Şeftali posaları özel bir meyve suyu fabrikasından temin edilmiştir. Diğer posalarda gıda sanayinde üretim yapan fabrikalardan alınmıştır. Gruplar %100 şeftali posası ve %50 şeftali posası+%50 diğer posalar olmak üzere ayrı ayrı silolama yapılmıştır. Posalar çalışmanın yapılacağı gün temin edilmiştir. Her bir muamele grubu 3 tekrerrür olacak şekilde çalışmaya kurulmuştur. Her muamele birer litre cam kavanozlara içinde hava kalmayacak şekilde doldurulmuştur. Cam kavanozlar kapatıldıktan sonra kapaklarında silo suyunun drenajı için delikler açılmış ve kavanozlar ters çevrilerek 24 saat beklenmiştir. Silolama sonrası karanlık ortamda bekletilmiştir. Tüm kavanozlar 60 gün boyunca fermantasyona bırakılmış ve inkübasyon süresi sonunda açılmıştır.

Kavanozlar açıldıktan hemen sonra silaj pH değerleri ölçülmüştür. Silaj pH değeri belirleyebilmek için 5 dk boyunca blender ile parçalanmıştır. Yapılan parçalama işleminden hemen sonra pH ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Silajda, kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP) ve ham yağ (HY) analizleri AOAC (1990)’e göre; asit deterjan fiber (ADF) ve nötral deterjan fiber (NDF) analizleri Goering ve Van Soest (1970)’e göre yapılmıştır. Metabolik enerji (ME) ile organik madde sindirilebilirlik dereceleri (OMSD) in vitro gaz üretim tekniği ile 24 saatlik fermantasyon sonucu açığa çıkan gaz miktarları kullanılarak Menke ve ark. (1979) tarafından geliştirilen denklem ile hesaplanmıştır. Asit deterjan lignin (ADL) ve ham selüloz (HS) tayini ise Bulgurlu ve Ergül (1978) tarafından bildirilen Lepper yöntemine göre yapılmıştır. Toplam sindirilebilir besin elementleri Chandler (1990) tarafından belirtilen yöntemle hesaplanmıştır. Selüloz olmayan karbonhidratlar Weiss ve ark. (1992) tarafından belirtilen yöntemle hesaplanmıştır. Toplam karbonhidrat Sniffen ve ark. (1992) tarafından bildirilen yöntemle göre hesaplama yapılmıştır.

Araştırma sonucunda ortaya çıkan verilerin değerlendirilmesi için SPSS 21 (2012) paket programı kullanılmıştır. İstatistiksel analizde önem derecesi  $p < 0,05$  olarak alınmıştır. Çizelgelerde ortalama değerler ve standart sapma değerleri verilmiştir.

## 3. Bulgular ve Tartışma

Şeftali ve bazı meyve posası silajlarına ait kimyasal bileşenler Tablo 1’de verilmiştir. Yapılan çalışmada gruplar arasında HP ve HS açısından istatistiksel anlamda bir farklılık bulunmamıştır. Çalışmada KM oranı en yüksek ŞP+NP grubunda (%31.22), en düşük ŞP+MP (%15.66) grubunda bulunmuştur. Çalışmada KM değerinde bulunan farklılıklar istatistiksel olarak ( $P < 0.01$ ) anlamlı olduğu

belirlenmiştir. Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan ŞPP ve bazı meyve posalarının silolandığı çalışmada (%16.18-23.97) ve Canbolat ve ark. (2014) tarafından yapılan nar posasından silaj yapılan çalışmada (%24.04) KM oranında benzer değerler olduğu bildirilmiştir. Bunun aksine Başar ve Atalay (2020) tarafından yapılan çalışmada farklı turuncgil posası ile yapılan silajlarda KM oranı (%6.76-9.66) daha düşük olduğu bildirilmiştir. Massaro Junior ve ark. (2022) tarafından yapılan çalışmada üzüm posası silajı (%30.59) ve Özdüven ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada üzüm posası silajında kuru madde oranı (%35.16) çalışmalarında daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

**Çizelge 1.** Şeftali ve bazı meyve posalarından elde edilen silajların kimyasal bileşenleri

| Gruplar         | KM%                | HK%               | HP%   | HY%               | HS%   |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| ŞP              | 13.77 <sup>d</sup> | 5.21 <sup>b</sup> | 7.50  | 4.60 <sup>a</sup> | 25.51 |
| ŞP+NP           | 31.22 <sup>a</sup> | 4.33 <sup>c</sup> | 7.60  | 2.51 <sup>b</sup> | 25.39 |
| ŞP+ŞPP          | 18.34 <sup>b</sup> | 5.50 <sup>a</sup> | 6.20  | 1.63 <sup>c</sup> | 19.13 |
| ŞP+MP           | 15.66 <sup>c</sup> | 5.17 <sup>b</sup> | 7.80  | 3.05 <sup>b</sup> | 22.84 |
| <b>SH</b>       | 2.221              | 0.151             | 0.258 | 0.367             | 1.195 |
| <b>P Değeri</b> | <0.001             | 0.001             | 0.073 | <0.001            | 0.149 |

SH: Ortalamaların standart hatası; P: İstatistiki önemlilik düzeyi; a-d: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemlidir (p<0.05, p<0.01). ŞP: Şeftali posası, NP: Nar posası, ŞPP: Şeker pancarı posası, MP: Mandalina posası, KM: Kuru madde, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz

Çalışmada HK oranı en yüksek ŞP grubunda (%5.21), en düşük ŞP+NP grubunda (%4.33) belirlenmiştir. HK oranında bulunan farklılıklar istatistiki olarak (P<0.01) anlamlı olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, ŞP, ŞP+ŞPP ve ŞP+MP istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan ŞPP ile bazı meyve posası karışımlarının silaj yapımı çalışmasında (%4.08-5.50) ve Martins Flores ve ark. (2021) üzüm posası silajı ile yaptığı çalışmada (%4.48) HK oranı benzer değerlerde olduğu bildirilmiştir. Bundan farklı olarak Canbolat ve ark. (2014) tarafından yapılan nar posası silajı (%3.25) çalışmasında HK oranının daha düşük bulunduğu bildirilmiştir. Fitri ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışmada üzüm posası silajlarında HK oranının (%6.67-8.08) daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Çalışmada HP oranı en yüksek ŞP+MP grubunda (%7.80), en düşük ŞP+ŞPP grubunda (%6.20) ölçülmüştür. HP oranında bulunan farklılıklar istatistiki olarak bir önem oluşturmamaktadır. Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan ŞPP ile bazı meyve posası karışımlarının silaj yapımı çalışmasında HP oranları (%4.80-10.58), Başar ve Atalay (2020) tarafından yapılan farklı turuncgil posalarından silaj yapımı çalışmada HP oranları (%6.50-11.46) arasında değişkenlik gösterdiği bildirilirken, çalışmada bulunan sonuçları kapsadığı görülmüştür. Massaro Junior ve ark. (2022) tarafından yapılan üzüm posasından silaj yapım çalışmasında HP oranı (%13.98) ve Canbolat ve ark. (2014) tarafından yapılan üzüm posasından silaj

yapılan çalışmada HP oranının (%10.77) daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Bunun aksine Yalçinkaya ve ark. (2012) tarafından yapılan farklı meyve çeşitlerinden silaj yapılan çalışmada HP oranının (%1.04-1.62) daha düşük bulunduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda farklı meyve posalarından yapılan çalışmalarda HP oranı geniş aralıklar göstermektedir. Farklı çeşit ve türlerin kullanılması bu farklılığı oraya çıkarabilmektedir.

Çalışmada HY oranı en yüksek ŞP grubunda (%4.60), en düşük ŞP+ŞPP grubunda (%1.63) bulunmuştur. Çalışmada gruplar arasında bulunan farklılık istatistiki olarak (P<0.01) anlamlı olduğu görülmüştür. Yalçinkaya ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada HY oranı (%2.48-3.65) yaklaşık bulunduğu bildirilmiştir. Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmada HY oranı (%0.72-2.57) olarak bildirilmiştir. Başar ve Atalay (2020) tarafından yapılan farklı turuncgil silajlarının kabuklu ve kabuksuz olarak silaj yapıldığı çalışmada (%4.84-21.01), Canbolat ve ark. (2014) tarafından yapılan nar posası silajı çalışmasında (%8.39) HY oranı daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

Çalışmada HS oranı en yüksek ŞP grubunda (%25.51), en düşük ise ŞP+ŞPP grubunda (%19.13) belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen verilerden HS oranında ortaya çıkan farklılıkların istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan yaş şeker pancarı posasının bazı meyve posaları ile birlikte silaj yapıldığı çalışmada (%16.59-19.36) HS oranı genel olarak daha düşük olduğu bildirilmiştir. Bunun aksine Yalçinkaya ve ark. (2012) tarafından farklı meyve posası silajlarının besin değerlerini belirleme üzerine yapılan çalışmada (%31.16-33.74) elde edilen sonuçların daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

Şeftali ve bazı meyve posası silajlarına ait hücre duvarı bileşenleri Tablo 2'de verilmiştir. Yapılan çalışmada gruplar arasında ADF, NDF ve HES içerikleri bakımından bulunan farklılıklar istatistiki olarak anlamlıdır.

**Çizelge 2.** Şeftali ve bazı meyve posalarından elde edilen silajların kimyasal bileşenleri

| Grup            | ADF %              | NDF %              | ADL %              | HES %              |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ŞP              | 37.19 <sup>a</sup> | 49.66 <sup>a</sup> | 11.68 <sup>a</sup> | 12.47 <sup>b</sup> |
| ŞP+NP           | 30.36 <sup>b</sup> | 42.32 <sup>b</sup> | 4.97 <sup>bc</sup> | 11.96 <sup>b</sup> |
| ŞP+ŞPP          | 26.16 <sup>d</sup> | 43.08 <sup>b</sup> | 7.03 <sup>b</sup>  | 16.92 <sup>a</sup> |
| ŞP+MP           | 28.71 <sup>c</sup> | 34.38 <sup>c</sup> | 5.88 <sup>b</sup>  | 5.67 <sup>c</sup>  |
| <b>SH</b>       | 1,344              | 1,645              | 1,208              | 1,237              |
| <b>P Değeri</b> | <0,001             | <0,001             | <0,001             | <0,001             |

SH: Ortalamaların standart hatası; P: İstatistiki önemlilik düzeyi; a-d: aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemlidir (p<0.05, p<0.01). ŞP: Şeftali posası, NP: Nar posası, ŞPP: Şeker pancarı posası, MP: Mandalina posası, ADF: asit deterjan fiber, NDF: nötral deterjan fiber, ADL: asit deterjan lignin, HEM: Hemiselüloz

Çalışmada ADF içeriği en yüksek grup ŞP grubunda (%37.19), en düşük ise ŞP+ŞPP grubunda (%26.16) olduğu belirlenmiştir. Çalışma grupları



arasında bulunan farklılıklar istatistiksel ( $P<0.01$ ) açıdan önemli olduğu görülmüştür. Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan şeker pancarı posası ile farklı meyve posalarının silaj yapıldığı çalışmada ADF miktarının (%22.84-27.30) benzer olduğu bildirilmiştir. Canbolat ve ark. (2014) tarafından yapılan nar posası silaj yapımı çalışmasında (%40.28) ve Massaro Junior ve ark. (2020) tarafından yapılan üzüm posası silajı çalışmada (%56.59) ADF miktarı yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Bunun aksine Başar ve Atalay (2020) tarafından yapılan farklı turuncgil posalarından silaj yapımı çalışmasında bulunan ADF miktarının (%13.40-24.37) daha düşük bulunduğu bildirilmiştir.

Çalışmada NDF içeriği en yüksek grup ŞP (%49.66), en düşük grup ise ŞP+MP (34.38) olduğu görülmüştür. Çalışma grupları arasında bulunan farklılıklar istatistiksel ( $P<0.01$ ) açıdan önemli olduğu görülmüştür. Silajların NDF miktarı, Fitri ve ark. (2021) tarafından yapılan üzüm posasından silaj yapımı çalışmasında (%44.8-49.7) ve Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan şeker pancarı posası ile bazı meyve posalarının silolanması çalışmasında (%36.20-43.23) benzer olduğu bildirilmiştir. Ayrıca Canbolat ve ark. (2014) tarafından yapılan üzüm posası silajı çalışmasında (%58.59) ve Massaro Junior ve ark. (2020) tarafından yapılan üzüm posası silajı çalışmasında (%67.99) bulunan sonuçların daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bunun aksine Başar ve Atalay (2020) tarafından yapılan farklı turuncgil posalarından silaj yapımı çalışmasında NDF miktarı (%16.70-29.05) daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Çalışmada ADL miktarı en yüksek ŞP grubunda (%11.68), en düşük ŞP+NP grubunda (%4.97) bulunmuştur. Çalışma grupları arasında bulunan farklılıklar istatistiksel ( $P<0.01$ ) olarak önem arz etmektedir. Canbolat ve ark. (2014) tarafından yapılan nar posasından silaj yapımı çalışmada (%6.98) ve Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan şeker pancarı posası ile farklı meyve posalarından yapılan silaj çalışmasında (4.23-8.32) benzer sonuçlar bulunduğu bildirilmiştir.

Çalışmada HES oranı en yüksek ŞP+ŞPP grubunda (%16.92), en düşük ŞP+MP grubunda (%5.67) ölçülmüştür. Gruplar arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel ( $P<0.01$ ) olarak önemli olduğu görülmüştür. Ülger ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada elma (%11.16) ve bal kabağı (%13.64) posası silajında benzer sonuçlar bulunduğu fakat mısır (%23.45) ve şeker pancarı posası (%24.80) silajında ise daha yüksek oranda HES bulunduğu bildirilmiştir. Aynı şekilde Ülger ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada portakal posası silajında (%16.4) benzer olduğu fakat limon (%26.10) ve mandalina (%25.50) posası silajında daha yüksek oranda HES bulunduğu bildirilmiştir.

Şeftali ve bazı meyve posası silajlarına ait lif olmayan karbonhidrat (NFC), toplam sindirilebilir besin maddesi (TSB) ve toplam karbonhidrat (TK) Tablo 3'te verilmiştir. Yapılan çalışmada gruplar

arasında TSB, NFC ve TK içerikleri bakımından bulunan farklılıklar istatistiksel olarak anlamlıdır. Grupların pH içeriği bakımından bulunan farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.

**Çizelge 3.** Şeftali ve bazı meyve posalarından elde edilen silajların lif olmayan karbonhidrat, toplam sindirilebilir besin ve toplam karbonhidrat içerikleri

| Grup     | TSB %              | NFC %              | TK %                | pH    |
|----------|--------------------|--------------------|---------------------|-------|
| ŞP       | 71,43 <sup>c</sup> | 33,03 <sup>c</sup> | 82,69 <sup>c</sup>  | 4.21  |
| ŞP+NP    | 76,42 <sup>b</sup> | 43,23 <sup>b</sup> | 85,55 <sup>ab</sup> | 4.20  |
| ŞP+ŞPP   | 75,91 <sup>b</sup> | 43,59 <sup>b</sup> | 86,67 <sup>a</sup>  | 4.00  |
| ŞP+MP    | 81,82 <sup>a</sup> | 49,61 <sup>a</sup> | 83,99 <sup>bc</sup> | 3.85  |
| SH       | 1,119              | 1,870              | 0,545               | 0.059 |
| P Değeri | <0,001             | <0,001             | <0,001              | 0.116 |

SH: Ortalamaların standart hatası; P: İstatistiksel önemlilik düzeyi; aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemlidir ( $p<0.05$ ,  $p<0.01$ ). ŞP: Şeftali posası, NP: Nar posası, ŞPP: Şeker pancarı posası, MP: Mandalina posası, NFC: lif olmayan karbonhidrat, TSB: Toplam sindirilebilir besin, TK: Toplam karbonhidrat

Çalışmada TSB değeri en yüksek ŞP+MP grubunda (%81.82), en düşük ise ŞP (%71.43) grubunda bulunmuştur. Çalışma grupları arasında bulunan farklılıklar istatistiksel ( $P<0.01$ ) açıdan önemli olduğu görülmüştür. Ayrıca TSB oranı Ülger ve ark. (2020) tarafından yapılan turuncgil posalarından silaj yapılan çalışmada (%85.56-85.76) ve Büyükkılıç Beyzi ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmada ayçiçek silajında TBS oranı (%84.71) daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

Çalışmada NFC oranı en düşük ŞP grubu (%33.03), en yüksek ise ŞP+MP (%49.61) olarak belirlenmiştir. Çalışmada gruplar arasında oluşan farklılığın istatistiksel ( $P<0.01$ ) olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ülger ve ark. (2020) tarafından yapılan farklı turuncgil meyvelerinin posa silajı çalışmasında NFC oranı (%51.67-55.21) ve Massaro Junior ve ark. (2022) tarafından yapılan üzüm posası silajı çalışmasında NFC oranı (%73.69) daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte Fitri ve ark. (2021) tarafından yapılan üzüm posası silaj çalışmasında (%20.5-24.0) ve Büyükkılıç Beyzi ve ark. (2016) tarafından yapılan ayçiçeği silaj çalışmasında (%30.13) daha düşük bulunduğu bildirilmiştir. De Bellis ve ark. (2022) tarafından yapılan çalışmada NFC oranı üzüm posası silajında (%51.80) daha düşük bulunduğu bildirilmiştir.

Çalışmada TK oranı en yüksek ŞP+ŞPP grubunda (%86.67), en düşük ŞP grubunda (%82.69) olduğu görülmüştür. Çalışmada gruplar arasında ortaya çıkan farklılık istatistiksel ( $P<0.01$ ) olarak önem arz etmektedir. Ülger ve ark. (2020) tarafından yapılan farklı turuncgil posalarından silaj yapılan çalışmada TK oranı (%80.25-84.09) benzerlik gösterdiği bildirilmiştir. Bunun aksine Büyükkılıç Beyzi ve ark. (2016) tarafından yapılan ayçiçeği silajı çalışmasında ise TK oranının (%66.88) daha düşük çıktığı bildirilmiştir.

Çalışmada pH değeri en yüksek ŞP grubunda (4.21), en düşük ŞP+MP grubunda (3.85) bulunmuştur. Çalışmada pH değerinde bulunan farklılıklar istatistiksel açıdan önem oluşturmadığı görülmüştür. Bağuç ve ark. (2021) tarafından yapılan şeker pancarı ve elma posası ile yapılan çalışma (3.89-4.04) ve Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan şeker pancarı ve bazı meyve posalarının silaj yapılması çalışmasında pH değeri (3.60-4.35) benzer aralıkta bulunduğu bildirilmiştir. Canbolat ve ark. (2014) tarafından nar posası silajında pH değeri (3.47), Başar ve Atalay (2020) turunçgil posası silajında pH değeri (2.72-3.48) daha düşük bulunduğu bildirilmiştir.

Şeftali ve bazı meyve posası karışımlarından elde edilen silajların gaz üretimi (GÜ), metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirilebilirlik derecesi (OMS) tablo 4'te verilmiştir. Çalışmada GÜ, ME ve OMS grupları arasında bulunan farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

**Çizelge 2.** Şeftali ve bazı meyve posası karışımlarından elde edilen silajların gaz üretimi, metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirlik derecesi

| Grup            | GÜ, mL/200 mg      | ME mJ/kg           | OMS%               |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ŞP              | 40.00 <sup>b</sup> | 8.07 <sup>b</sup>  | 51.12 <sup>b</sup> |
| ŞP+NP           | 40.33 <sup>b</sup> | 5.85 <sup>c</sup>  | 36.55 <sup>c</sup> |
| ŞP+ŞPP          | 65.00 <sup>a</sup> | 11.39 <sup>a</sup> | 73.30 <sup>a</sup> |
| ŞP+MP           | 45.00 <sup>b</sup> | 8.77 <sup>b</sup>  | 55.58 <sup>b</sup> |
| <b>SH</b>       | 3.551              | 0.668              | 4.424              |
| <b>P Değeri</b> | <0.001             | <0.001             | <0.001             |

SH: Ortalamaların standart hatası; P: İstatistiksel önemlilik düzeyi; aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemlidir (p<0.05, p<0.01). ŞP: Şeftali posası, NP: Nar posası, ŞPP: Şeker pancarı posası, MP: Mandalina posası, GÜ: Gaz üretimi, TDN: Toplam sindirilebilir besin, TK: Toplam karbonhidrat

Çalışmada GÜ miktarı en yüksek grup ŞP+ŞPP (65.00), en düşük grup ŞP (40.00) olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında bulunan farklılıklar istatistiksel (p<0.001) önemli olduğu görülmüştür. Başar ve Atalay (2020) tarafından yapılan farklı turunçgil posalarından silaj çalışmasında GÜ miktarı (50.48-68.18) benzer olduğu bildirilmiştir. Büyükkılıç Beyzi ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada mısır silajı (63.20) ve şeker pancar posası silajında (64.90) bulunan değerlerin benzer olduğu fakat portakal posası (77.00), mandalina posası (74.67) ve limon posası (74.00) silajında daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

Çalışmada ME miktarı en yüksek ŞP+ŞPP posası (11.93) grubunda, en düşük ŞP+NP (5.85) grubunda ölçülmüştür. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel (p<0.001) olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan şeker pancarı posasının bazı meyve posaları ile silajlanması çalışmasında ME miktarı (2.14-2.36) daha düşük bulunduğu bildirilmiştir. ME miktarı Gowda ve ark. (2015) tarafından yapılan ananas posası silajı çalışmasında (10.79), Canbolat ve ark. (2014) tarafından yapılan nar posası silajı çalışmasında (7.96), Başar ve Atalay (2020) tarafından yapılan farklı turunçgil posalarından silaj yapımı çalışmasında

(9.74- 12.57), Büyükkılıç Beyzi ve ark. (2018) tarafından yapılan farklı turunçgil posalarından silaj yapımı çalışmasında (10.83-12.72) ve Özdüven ve ark. (2005) tarafından yapılan üzüm posası silajı çalışmasında (7.71) ile benzer sonuçlar gösterdiği bildirilmiştir. Bunun aksine Ülger ve ark. (2020) tarafından yapılan turunçgil posası silajı çalışmasında ME miktarının (12.26-12.67) daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Çalışmada OMS oranı en yüksek ŞP+ŞPP grubunda (%73.30), en düşük ise ŞP+NP grubunda (%36.55) ölçülmüştür. Gruplar arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel (p<0.001) olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ülger ve ark. (2015) tarafından yapılan şeker pancarı posası ile bazı meyve posalarının silaj yapıldığı çalışmada (%71.98-78.09), Gowda ve ark. (2015) yapılan ananas posasından silaj yapıldığı çalışmada (%72.01), Ülger ve ark. (2018) tarafından yapılan elma posasının, mısır, şeker pancarı posası ve kabak posasından yapılan silaj çalışmasında (%55.35-74.41) benzer oranlar bulunduğu bildirilmiştir. Bunun aksine Büyükkılıç Beyzi ve ark. (2018) tarafından yapılan turunçgil posalarının silaj çalışmasında (%74.67-87.76) daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Meyve posaları içerdiği yüksek suda çözünebilir karbonhidrat ve nem içeriği nedeniyle depolama ömürleri kısadır. Meyve posalarının genel olarak sadece meyve hasat döneminde ortaya çıkması ise kısa dönemde yüksek miktarda ortaya çıkması anlamına gelmektedir. Meyve posaları üretildikleri fabrika yakınında bulunan işletmeler için ucuz yem kaynağı olarak kabul edilebilir. Posalar yığın halde depolandıkları durumlarda istenmeyen fermentasyon olayları ortaya çıkar ve posanın içerdiği besin maddelerinin önemli kısmının kaybolmasına neden olabilir. Oluşabilecek kayıpların engellenmesi ve posadan daha uzun süre yararlanılması için silaj yapılarak saklanması düşünülebilir. Çalışma sonuçları ile diğer çalışmalar arasında bulunan farklılıkların sebebi, farklı meyve küspelerinin silaj yapılması, silolama öncesi meyve posalarının besin madde içerik farklılıkları olarak düşünülebilir.

Bu çalışma sonucunda ortaya çıkan veriler şeftali posasının tek başına veya bazı meyveler ile karıştırılarak silaj yapılması silaj kalitesi ve besin madde içerikleri açısından olumlu sonuçlar verebileceğini göstermiştir. Sonuç olarak gıda sanayi atığı olan meyve küspelerinin silaj yapılarak ruminant hayvan yemi olarak kullanılabilirliği ortaya çıkmıştır. Böylece atık olarak düşünülen meyve küspeleri değerlendirilerek hem ucuz yem kaynağı ortaya çıkacaktır, hem de küspelerin atılması sonucu oluşacak çevre kirliliğinin de önüne geçilebilecektir.

## KAYNAKLAR

- Abarghuei, M. J., Rouzbehan, Y. ve Alipour, D. (2010). The influence of the grape pomace on the ruminal parameters of sheep. *Livestock Science*, 132(1-3), 73-79. doi:10.1016/j.livsci.2010.05.002
- Adil, I. H., Çetin, H. I., Yener, M. E. ve Bayindirli, A. (2007). Subcritical (carbon dioxide + ethanol) extraction of polyphenols from apple and peach pomaces, and determination of the antioxidant activities of the extracts. *Journal of Supercritical Fluids*, 43(1), 55-63. doi:10.1016/j.supflu.2007.04.012
- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. (2000). *Official Methods of Analysis* (18th ed.). Gaithersburg, MD: AOAC International.
- Aschemann-Witzel, J. ve Peschel, A. O. (2019). How circular will you eat? The sustainability challenge in food and consumer reaction to either waste-to-value or yet underused novel ingredients in food. *Food Quality and Preference*, 77, 15-20. doi:10.1016/j.foodqual.2019.04.012
- Bağuç, Y. ve Aksu, T. (2021). Elma (*Malus pumila*) Katkısının Yaş Şeker Pancarı Posası Silajı Kalitesine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 16(1), 49-56. doi:10.17094/ataunivbd.796288
- Başar, Y. ve Atalay, A. İ. (2020). The Use of Citrus Pulps As an Alternative Feed Sources in Ruminant Feeding and Its Methane Production Capacities. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 1449-1455. doi:10.21597/jist.725292
- Beres, C., Costa, G. N. S., Cabezudo, I., da Silva-James, N. K., Teles, A. S. C., Cruz, A. P. G., ... Freitas, S. P. (2017). Towards integral utilization of grape pomace from winemaking process: A review. *Waste Management*, 68, 581-594. doi:10.1016/j.wasman.2017.07.017
- Bulgurlu, Ş. ve Ergül, M., 1978. *Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları*. E.Ü.Z.F.Yayınları. No:127. Uygulama Kitabı Bornova/İzmir.
- Büyükkılıç Beyzi, S., Konca, Y., Özdüven, M. L. ve Okuyucu, B. (2016). Çeşitli Ticari Karışımların Aycıçeği Silajlarında Kullanılabilme Olanakları, Silaj Kalitesi, İn-Vitro Sindirilebilirlik ve Mikroorganizma Profili Üzerine Etkileri. *Alinteri*, 31(B), 53-58.
- Büyükkılıç Beyzi, S., Ülger, İ., Kaliber, M. ve Konca, Y. (2018). Determination of Chemical, Nutritional and Fermentation Properties of Citrus Pulp Silages. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 6(12), 1833. doi:10.24925/turjaf.v6i12.1833-1837.2229
- Canbolat, Ö., Kamalak, A. ve Kara, H. (2014). Nar posası silajına (*Punica granatum L.*) katılan ürenin silaj fermantasyonu, aerobik stabilite ve in vitro gaz üretimi üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 61(3), 217-223. doi:10.1501/Vetfak\_0000002632
- Chandler, P. (1990). Energy prediction of feeds by forage testing explorer. *Feedstuffs*, 62(36), 12.
- De Bellis, P., Maggiolino, A., Albano, C., De Palo, P. ve Blando, F. (2022). Ensiling Grape Pomace With and Without Addition of a Lactiplantibacillus plantarum Strain: Effect on Polyphenols and Microbiological Characteristics, in vitro Nutrient Apparent Digestibility, and Gas Emission. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. doi:10.3389/fvets.2022.808293
- Faravash, R. S. ve Ashtiani, F. Z. (2008). The influence of acid volume, ethanol-to-extract ratio and acid-washing time on the yield of pectic substances extraction from peach pomace. *Food Hydrocolloids*, 22(1), 196-202. doi:10.1016/j.foodhyd.2007.04.003
- Fitri, A., Obitsu, T. ve Sugino, T. (2021). Effect of ensiling persimmon peel and grape pomace as tannin-rich byproduct feeds on their chemical composition and in vitro rumen fermentation. *Animal Science Journal*, 92(1). doi:10.1111/asj.13524
- Goering, H.K., Van Soest, P.J. 1970. *Forage fiber analysis*. Agriculture Handbook No.379, Washington D.C., pp. 829-835.
- Gowda, N. K. S., Vallesha, N. C., Awachat, V. B., Anandan, S., Pal, D. T. ve Prasad, C. S. (2015). Study on evaluation of silage from pineapple (*Ananas comosus*) fruit residue as livestock feed. *Tropical Animal Health and Production*, 47(3), 557-561. doi:10.1007/s11250-015-0762-2
- Gowman, A. C., Picard, M. C., Rodriguez-Urbe, A., Misra, M., Khalil, H., Thimmanagari, M. ve Mohanty, A. K. (2019). Physicochemical analysis of apple and grape pomaces. *BioResources*, 14(2), 3210-3230. doi:10.15376/biores.14.2.3210-3230
- Hu, X., Hao, W., Wang, H., Ning, T., Zheng, M. ve Xu, C. (2015). Fermentation characteristics and lactic acid bacteria succession of total mixed ration silages formulated with peach pomace. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(4), 502-510. doi:10.5713/ajas.14.0508
- Kung, L., Shaver, R. D., Grant, R. J. ve Schmidt, R. J. (2018). Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 4020-4033. doi:10.3168/jds.2017-13909
- Manzoor, M., Anwar, F., Mahmood, Z., Rashid, U. ve Ashraf, M. (2012). Variation in Minerals, Phenolics and Antioxidant Activity of Peel and Pulp of Different Varieties of Peach (*Prunus persica L.*) Fruit from Pakistan. *Molecules*, 17(6), 6491-6506. doi:10.3390/molecules17066491
- Martins Flores, D. R., Patricia da Fonseca, A. F., Schmitt, J., José Tonetto, C., Rosado Junior, A. G., Hammerschmitt, R. K., ... Nörnberg, J. L. (2021). Lambs fed with increasing levels of grape pomace silage: Effects on meat quality. *Small Ruminant Research*, 195, 106234. doi:10.1016/j.smallrumres.2020.106234
- Massaro Junior, F. L., Bumbieris Junior, V. H., Pereira, E. S., Zanin, E., Horst, E. H., Calixto, O. P. P., ... Mizubuti, I. Y. (2022). Grape pomace silage on growth performance, carcass, and meat quality attributes of lambs. *Scientia Agricola*, 79(5). doi:10.1590/1678-992x-2020-0343
- Massaro Junior, F. L., Bumbieris Junior, V. H., Zanin, E., Silva, L. das D. F., Galbeiro, S., Pereira, E. S., ... Mizubuti, I. Y. (2020). Effect of storage time and use of additives on the quality of grape pomace silages. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(4). doi:10.1111/jfpp.14373
- Menke K.H., Raab L., Salewski A., Steingass H., Fritz D., Schneider W. (1979): The estimation of the digestibility and metabolisable energy content of ruminant feeding stuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor. *J. Agric. Sci.*, 93, 217-222.

- Nawirska, A. ve Kwaśniewska, M. (2005). Dietary fibre fractions from fruit and vegetable processing waste. *Food Chemistry*, 91(2), 221–225. doi:10.1016/j.foodchem.2003.10.005
- O'Shea, N., Arendt, E. K. ve Gallagher, E. (2012). Dietary fibre and phytochemical characteristics of fruit and vegetable by-products and their recent applications as novel ingredients in food products. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 16, 1–10. doi:10.1016/j.ifset.2012.06.002
- Özdüven, M. L., Coşkuntuna, L. ve Koç, F. (2005). Üzüm Posası Silajının Fermantasyon ve Yem Değer Özelliklerinin Saptanması. *Trakya Univ J Sci*, 6(1), 45–50. <http://www.trakya.edu.tr/Enstituler/FenBilimleri/fenbilder/index.php> adresinden erişildi.
- Özkan, Ç. Ö., Kaya, E., Ülger, İ., Güven, İ., & Kamalak, A. (2017). Effect of species on nutritive value and methane production of citrus pulps for ruminants. *Hayvansal üretim*, 58(1), 8–12.
- Savrunlu, M. ve Denek, N. (2016). Farklı Seviyelerde Yaş Domates Posası İlavesi ile Hazırlanan Mısır Silajının Kalitesinin Araştırılması. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 5(1), 5–11.
- Sniffen, C. J., O'Connor, J. D., Van Soest, P. J., Fox, D. G. ve Russell, J. B. (1992). A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, 70(11), 3562–3577. doi:10.2527/1992.70113562x
- TÜİK. (2022). Meyve ürünleri içecek ve baharat bitkileri üretim miktarları. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-1.Tahmini-2021-37247> adresinden erişildi.
- Ülger, İ., Beyzi, S. B., Kaliber, M. ve Konca, Y. (2020). Chemical, nutritive, fermentation profile and gas production of citrus pulp silages, alone or combined with maize silage. *South African Journal of Animal Science*, 50(1), 161–169. doi:10.4314/sajas.v50i1.17
- Ülger, İ., Kaliber, M., Ayaşan, T. ve Küçük, O. (2018). Chemical composition, organic matter digestibility and energy content of apple pomace silage and its combination with corn plant, sugar beet pulp and pumpkin pulp. *South African Journal of Animal Sciences*, 48(3), 497–503. doi:10.4314/sajas.v48i3.10
- Ülger, İ., Kaliber, M., Büyükkiliç Beyzi, S. ve Konca, Y. (2015). Yaş Şeker Pancarı Posasının Bazı Meyve Posaları ile Silolanmasının Silaj Kalite Özellikleri, Enerji Değerleri ve Organik Madde Sindirilebilirlikleri Üzerine Etkisi. *Alinteri Journal of Agriculture Science*, 29(2), 19–25.
- Ülger, İ., Küçük, O., Kaliber, M., & Ayaşan, T. (2018). Chemical composition, organic matter digestibility and energy content of apple pomace silage and its combination with corn plant, sugar beet pulp and pumpkin pulp. *South African Journal of Animal Science*, 48(3), 497–503.
- Vorobyova, V. ve Skiba, M. (2021). Peach Pomace Extract as Novel Cost-Effective and High-Performance Green Inhibitor for Mild Steel Corrosion in NaCl Solution: Experimental and Theoretical Research. *Waste and Biomass Valorization*, 12(8), 4623–4641. doi:10.1007/s12649-020-01333-6
- Vulić, J., Bibovski, K., Šeregelj, V., Kovačević, S., Karadžić Banjac, M., Čanadanović-Brunet, J., ... Podunavac-Kuzmanović, S. (2022). Chemical and Biological Properties of Peach Pomace Encapsulates: Chemometric Modeling. *Processes*, 10(4), 642. doi:10.3390/pr10040642
- Weiss, W. P., Conrad, H. R. ve St. Pierre, N. R. (1992). A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. *Animal Feed Science and Technology*, 39(1–2), 95–110. doi:10.1016/0377-8401(92)90034-4
- Yalçınkaya, M. Y., Baytok, E. ve Yörükk, M. A. (2012). Değişik Meyve Posası Silajlarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *J Fac Vet Med Univ Erciyes*, 9(2), 95–106.
- Zhao, X., Zhang, W., Yin, X., Su, M., Sun, C., Li, X. ve Chen, K. (2015). Phenolic Composition and Antioxidant Properties of Different Peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] Cultivars in China. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(12), 5762–5778. doi:10.3390/ijms16035762





## **Ekim Normu ve Hümik Asit Uygulamalarının Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Bitkisinin Bazı Önemli Verim ve Kalite Parametrelerine Etkileri**

*Araştırma Makalesi/Research Article*

**Atf İçin:** Karer, Ş. ve Beyzi, E. (2022). Ekim Normu ve Hümik Asit Uygulamalarının Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Bitkisinin Bazı Önemli Verim ve Kalite Parametrelerine Etkileri. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi 5(2):84-90

**To Cite:** Karer, Ş. ve Beyzi, E. (2022). Effects of Sowing Rate and Humic Acid Applications on Some Important Yield and Quality Parameters of Black Cumin (*Nigella sativa* L.). Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 5(2): 84-90

**Şafak KARER<sup>1</sup>, Erman BEYZİ<sup>2\*</sup>**

<sup>1,2</sup>Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 38030, Kayseri

\*sorumlu yazar: ebeyzi@erciyes.edu.tr

Şafak KARER ORCID ID: 0000-0002-7186-1364, Erman BEYZİ ORCID ID: 0000-0002-0248-4227

### **Yayın Bilgisi**

Geliş Tarihi: 03.10.2022

Revizyon Tarihi: 20.10.2022

Kabul Tarihi: 23.10.2022

doi: 10.55257/ethabd.1183761

### **Anahtar Kelimeler**

*Çörekotu, Nigella sativa, Ekim normu, Hümik asit, Tohum verimi, Sabit yağ oranı*

### **Keywords**

*Black cumin, Nigella sativa, Sowing rate, Humic acid, Seed yield, Crude oil ratio*

### **Özet**

Bu çalışmada Kayseri koşullarında farklı ekim normu ve hümik asit uygulamalarının çörekotu bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme, 2019-2020 yılı yazlık yetiştirme döneminde “Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine” göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmanın ana parsellerini ekim normu (1, 2 ve 3 kg da-1) ve alt parsellerini ise hümik asit dozları (Kontrol, 100, 200 ve 400 g da-1) oluşturmuştur. Çalışma sonunda çörekotu bitkisinde tohum verimi, biyolojik verim, bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, hasat indeksi ve sabit yağ oranı gibi parametreler incelenmiştir. Çalışma sonunda bitki boyunun 38.73-47.80 cm, bitki başına kapsül sayısının 3.35-4.90 adet bitki-1, kapsüldeki tohum sayısının 64.94-75.52 adet kapsül-1, bin tohum ağırlığının 2.36-2.54 g, biyolojik verimin 110.42-203.47 kg da-1, tohum veriminin 36.15-50.78 kg da-1, hasat indeksinin % 24.51-37.16 ve sabit yağ oranının % 34.02-39.84 arasında değiştiği belirlenmiştir. Sonuçlara göre Kayseri ili için tohum verimi bakımından en yüksek değer elde edildiği 2 kg da-1 ekim normu ve 200 g da-1 hümik asit uygulamasının çörekotu üretiminde en uygun miktarlar olduğu söylenebilir.

### **Effects of Sowing Rate and Humic Acid Applications on Some Important Yield and Quality Parameters of Black Cumin (*Nigella sativa* L.)**

### **Abstract**

In this study, it was aimed to determine the effects of different sowing rate and humic acid applications on the yield and quality characteristics of black cumin in Kayseri conditions. This study was established in three replications according to the randomized blocks split plots experimental design in the summer growing season of 2019-2020. The sowing rate (1, 2 and 3 kg da-1) in the main plots and humic acid doses in the sub plots (Control, 100, 200 and 400 g da-1) were formed in this study. At the end of the study, parameters such as seed yield, biological yield, plant height, number of capsules per plant, number of seeds per capsule, thousand seed weight, harvest index and crude oil ratio were investigated. At the end of the study, the plant height varied between 38.73-47.80 cm, the number of branches per plant varied between 2.50-3.85, the number of capsules per plant varied between 3.35-4.90, the number of seeds per capsule varied between 64.94-75.52, thousand seed weight varied between 2.36-2.54 g, biological yield varied between 110.42-203.47 kg da-1, seed yield varied between 36.15-50.78 kg da-1, harvest index varied between 24.51-37.16% and crude oil ratio varied between 34.02-39.84%. According to the results, it can be said that 2 kg/da sowing norm and 200 g da-1 humic acid application, where the highest value is obtained in terms of seed yield, are the most appropriate amounts in black cumin production for Kayseri province.



## 1. GİRİŞ

Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkiler birçok sanayide ham madde bulması nedeniyle önemli bir yere sahiptir. Çörekotu bitkisinin de bu bitkiler arasında değerli kullanım alanları bulunmaktadır. Bitkinin tohumları halk hekimliği, ilaç sanayisi ve gıda maddesi olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle yüksek yağ içeriği bulunmaktadır. Bitkinin tohumları % 30-40 arasında sabit yağ içermekte olup, bu yağın % 55-60' ını linoleik asit ve % 25-30'u ise oleik asitten oluşmaktadır. Ayrıca tohumları da en önemli bileşenleri simen (% 40-50) ve karvon (% 20-25) olan uçucu yağ (% 0.3-0.6) içermektedir (Yiğitbaşı, 2019; Baydar, 2009). Çörekotu bitkisine ait Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiş bir adet çeşit (Çameli) bulunmaktadır.

Tohumlarından elde edilen sabit yağları kepeğe karşı ve saç dökülmesine karşı değerlendirilmektedir. Bununla beraber bitkinin idrar söktürücü, baş ağrısı giderici, astım önleyici ve gaz giderici etkileri bulunmaktadır. Ayrıca soğuk algınlığı, sarılık, iltihap ve romatizma hastalıkları gibi birçok hastalığın tedavisinde de bu bitkiden yararlanılmaktadır (Baytop, 1984; Baytöre, 2011).

Çörekotu bitkisi (*Nigella sativa* L.) yaklaşık 20-60 cm arasında boy alan otsu bir bitki olup, yaprakları 3 parçalı olarak ana sap üzerine almaşıklı şeklinde dizilmiştir. Meyvesi kapsül şeklindedir ve kapsüllerinin içerisinde birbirinden ayrılmış bölmelerde tohumları bulunur. Tohumlar sert olup, koyu siyah renktedir (Baydar, 2009).

Çörekotu bitkisi ülkemizde genellikle Bursa, Konya, Kütahya, Afyon, Mersin, Amasya, Nevşehir, Burdur, İstanbul ve Isparta gibi illerimizde yetiştirilmekte (Koşar ve Özel, 2018) olup, 2019 yılı verilerine göre yaklaşık 37000 da alanda 3600 ton üretim gerçekleştirilmiştir (TÜİK, 2020).

Hümkik asit kaynaklarının toprakta bulunan organik madde miktarını artırma gibi olumlu görevleri bulunmaktadır. Artan organik maddelere bağlı olarak topraktaki pH dengesi, su tutma kapasitesi, drenaj, toprağın havalanması, bitki besin elementlerinin artışı gibi durumlarda pozitif etki yapmaktadırlar (Ergönül, 2011). Bu çalışmayla Kayseri koşullarında farklı ekim normu ve hümkik asit uygulamalarının çörekotu bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### Kullanılan materyaller

Çalışmada çörekotu bitkisine ait Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilmiş Çameli çeşidi materyal olarak seçilmiştir. Ayrıca hümkik asit kaynağı olarak DOCTO-HUMATE adlı ticari hümkik asit (toplam organik madde içeriği % 25, toplam hümkik asit + fulvik asit oranı % 65, maksimum nem içeriği % 10 ve suda çözünür potasyum oksit oranı % 6 olan toz halde) gübresi kullanılmıştır.

## Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri

Deneme yerinin uzun yıllar ortalaması (1980-2019 yılları) ve denemenin yürütüldüğü 2020 yılına ait aylık ortalama sıcaklık (°C), ortalama nispi nem (%) ve toplam yağış miktarı (mm) değerleri ile deneme yerinin üç farklı noktasından (0-30 cm derinlikten) alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme yerinin meteorolojik ve toprak analiz verilerine ait sonuçlar

| Meteorolojik özellikleri |                      |             |                      |             |                 |             |
|--------------------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|-----------------|-------------|
| Aylar                    | Ortalama Sıcaklık °C |             | Ortalama Nispi Nem % |             | Toplam Yağış mm |             |
|                          | Uzun Yıllar          | Uzun Yıllar | Uzun Yıllar          | Uzun Yıllar | Uzun Yıllar     | Uzun Yıllar |
| Mart                     | 7.0                  | 5.2         | 65.4                 | 65.6        | 63.2            | 45.5        |
| Nisan                    | 10.2                 | 10.7        | 60.1                 | 60.3        | 21.2            | 47.9        |
| Mayıs                    | 15.5                 | 14.9        | 57.0                 | 60.2        | 71.0            | 58.4        |
| Haziran                  | 19.3                 | 19.0        | 54.5                 | 55.4        | 35.2            | 41.4        |
| Temmuz                   | 24.3                 | 22.3        | 45.1                 | 49.0        | 6.7             | 14.3        |
| Ağustos                  | 21.6                 | 22.1        | 40.6                 | 49.1        | -               | 8.6         |

| Toprak analiz verileri        |          |
|-------------------------------|----------|
| Analiz Edilen Özellikler      | Sonuçlar |
| pH                            | 7.65     |
| EC (mmhos cm <sup>-1</sup> )  | 0.105    |
| Kireç (%)                     | 3.89     |
| Organik madde (%)             | 0.57     |
| Fosfor (kg da <sup>-1</sup> ) | 4.56     |
| Tekstür                       | Kumlu    |

### Arazi denemesinin kurulması ve bakım işlemleri

Çalışma 2019-2020 yılı yazlık yetiştirme döneminde kurulmuştur. Denemede tohum ekimleri 25 Mart 2020 tarihinde Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM)'nin arazisinde "Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine" göre gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ana parsellere ekim normu (1, 2 ve 3 kg da<sup>-1</sup>), alt parsellere ise hümkik asit dozları (Kontrol, 100, 200 ve 400 g da<sup>-1</sup>) yerleştirilmiştir. Deneme üç tekerrürlü olarak, her blokta üç ana parsel ve her ana parselde ise dört alt parsel olacak şekilde planlanmıştır. Ayrıca hümkik asit dozlarının birbirleriyle etkileşimini önlemek amacıyla bloklar arasında 150 cm ve alt parseller arasında ise 100 cm ara bırakılmıştır. Çalışmada her bir alt parsel 4 m uzunluktan, 30 cm sıra arasından ve 5 adet sıradan oluşmuştur. Çalışmada gübre olarak bitkilere 7 kg N da<sup>-1</sup> ve 4 kg P da<sup>-1</sup> verilmiştir. Arazi sürekli kontrol edilerek yabancı ot temizliği yapılmış ve gerekli görüldüğünde sulama işlemleri sıra aralarına çekilen damla sulama boruları yardımıyla yapılmıştır.

### Hümkik asit uygulamasının yapılması

Her bir parselde toz olan hümkik asit gübresi belirlenen dozlarda (Kontrol, 100, 200 ve 400 g da<sup>-1</sup>) 25 Mart 2020 tarihinde topraktan ekim öncesinde 1.5 litre suda çözünerek el pulverizatörü yardımıyla püskürtme şeklinde uygulanmıştır.

### **Bitki hasatlarının yapılması**

Çalışmada bitki hasadı 8 Ağustos 2020 tarihinde el ile yapılmış olup, hasatta ölçüm ve tartımlar parsellerde bulunan beş sıranın orta üç sırasından yapılmış, ilk ve son sıralar kenar tesiri olarak değerlendirme dışı tutulmuştur.

### **Verilerin elde edilmesi ve analizi**

Çalışmada tohum verimi, biyolojik verim, bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, hasat indeksi ve sabit yağ oranı gibi tarımsal özellikler incelenmiştir. Bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı hasatta rastgele seçilen 10 adet bitki üzerinden belirlenmiştir. Biyolojik verim, her parselde kenar tesiri dışında kalan tüm bitkilerin, tohum verimi ise her parselden harman edilen tüm tohumların tartılarak ayrı ayrı ağırlığının alınması ile hesaplanmıştır. Sabit yağ oranı belirlenirken, tohumlar öğütülerek kartuş içerisine konulmuş ve otomatik yağ tayin cihazında petrol eteri kullanılarak analiz edilmiştir. Sabit yağ oranına ait sonuçlar % olarak belirlenmiştir. Çalışmada alınan tüm verilerin istatistiki analizleri MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır. Varyans analizleri “Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine” göre üç tekerrürlü olarak yapılmış ve Duncan Testi kullanılarak konular arasındaki farklılıkların önem seviyeleri belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

### **3. Bulgular ve Tartışma**

Çalışma sonunda elde edilen veriler üzerinden yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Çalışmada ekim normu x hümkik asit interaksyonunun bitki başına kapsül sayısı üzerinde istatistiki olarak % 5 düzeyinde, kapsüldeki tohum sayısı, tohum verimi ve sabit yağ oranı üzerinde ise % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber hümkik asit ve ekim normu uygulamalarının ise incelenen parametreler üzerinde istatistiki olarak etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

#### **Bitki boyu (cm) ve bitki başına kapsül sayısı (adet bitki-1)**

Çalışmada ekim normu ve hümkik asit uygulamalarına göre bitki boyunun 38.73-47.80 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek bitki boyu, 3 kg da-1 ekim normu ve 400 g da-1 hümkik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, en yüksek bitki boyu, ekim normu bakımından 3 kg da-1 uygulamasında (44.69 cm), hümkik asit dozları bakımından ise 400 g da-1 uygulamasında (43.75 cm) bulunmuştur (Çizelge 3). Ayrıca bitki başına kapsül sayısının ekim normu ve hümkik asit uygulamalarına göre 3.35-4.90 adet bitki-1 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek bitki başına kapsül sayısı, 2 kg da-1 ekim normu ve 100 g da-1 hümkik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, en yüksek bitki başına kapsül sayısı, ekim normu bakımından 1 ve 2 kg da-1 uygulamalarında (4.38 adet bitki-1), hümkik

asit dozları bakımından ise 100 g da-1 uygulamasında (4.37 adet bitki-1) bulunmuştur (Çizelge 3).

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında bitki boyunun; Tektaş (2015) 63.87-70.37 cm, Özdemirel (2019) 25.58-50.50 cm, Taqı (2013) 42.98-43.05 cm ve Arslan (2015) 49.1-69.7 cm aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bitki başına kapsül sayısının; Kızılyıldırım (2019) 9.70-25.76 adet bitki-1 ve Telci (1995) ise 5.97-11.47 adet bitki-1 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### **Kapsüldeki tohum sayısı (adet kapsül-1) ve bin tohum ağırlığı (g)**

Çalışmada ekim normu ve hümkik asit uygulamalarına göre kapsüldeki tohum sayısının 64.94-75.52 adet kapsül-1 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek kapsüldeki tohum sayısı, 3 kg da-1 ekim normu ve 200 g da-1 hümkik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, en yüksek kapsüldeki tohum sayısı, ekim normu bakımından 3 kg da-1 uygulamasında (72.24 adet kapsül-1), hümkik asit dozları bakımından ise 400 g da-1 uygulamasında (72.75 adet kapsül-1) bulunmuştur (Çizelge 3). Ayrıca bin tohum ağırlığının ekim normu ve hümkik asit uygulamalarına göre 2.36-2.54 g arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek bin tohum ağırlığı, 1 kg da-1 ekim normu ve 200 g da-1 hümkik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, en yüksek bin tohum ağırlığı, ekim normu bakımından 1 kg da-1 uygulamasında (2.47 g), hümkik asit dozları bakımından ise kontrol uygulamasında (2.47 g) bulunmuştur (Çizelge 3).

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında kapsüldeki tohum sayısının; Ürüsan (2016) 62.2-117.3 adet kapsül-1, Örmek (2019) 24.4-39.8 adet kapsül-1, Kılıç (2016) 81.05-114.10 adet kapsül-1, Tektaş (2015) 81.65-90.80 adet kapsül-1 ve Özel ve Demirbilek (2000) 47.36-53.67 adet kapsül-1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bin tohum ağırlığının; Sağlık (2020) 1.81-2.02 g, Şahin (2013), 1.70-2.40 g ve Selicioğlu (2018) ise 1.95-2.96 g arasında olduğunu bildirmişlerdir.

**Çizelge 2.** Çalışma sonunda elde edilen veriler üzerinden yapılan varyans analiz sonuçları

| Varyasyon kaynakları      | S.D. | Bitki  | Bitki                | Kapsüldeki   | Bin            | Biyolojik | Tohum    | Hasat   | Sabit yağ |
|---------------------------|------|--------|----------------------|--------------|----------------|-----------|----------|---------|-----------|
|                           |      | boyu   | başına kapsül sayısı | tohum sayısı | tohum ağırlığı | verim     | verimi   | indeksi | oranı     |
| <b>Kareler ortalaması</b> |      |        |                      |              |                |           |          |         |           |
| Bloklar                   | 2    | 54.666 | 0.504                | 22.697       | 0.125          | 2373.947  | 17.280   | 38.781  | 1.480     |
| Ekim normu (A)            | 2    | 51.500 | 0.959                | 14.034       | 0.008          | 7777.668  | 76.184   | 80.955  | 1.122     |
| Hata1                     | 4    | 75.912 | 0.342                | 95.554       | 0.041          | 3526.116  | 24.889   | 75.490  | 1.518     |
| Hümkik asit dozu (B)      | 3    | 13.065 | 0.203                | 16.742       | 0.004          | 791.997   | 18.088   | 7.531   | 2.738     |
| A X B                     | 6    | 19.255 | 0.708*               | 52.241**     | 0.007          | 1502.837  | 62.092** | 62.926  | 15.491**  |
| Hata2                     | 18   | 18.257 | 0.232                | 11.473       | 0.003          | 716.680   | 8.417    | 31.533  | 2.743     |
| Genel                     | 35   | -      | -                    | -            | -              | -         | -        | -       | -         |
| C.V. (%)                  |      | 10.02  | 11.43                | 4.73         | 2.22           | 18.42     | 6.51     | 17.43   | 4.46      |

\*\* : 1% düzeyinde önemli, \* : 5% düzeyinde önemli

**Çizelge 3.** Farklı ekim normu ve hümkik asit dozu uygulamalarına göre çörekotunun bazı tarımsal özelliklerine ait ortalama sonuçlar ve farklılık gruplandırmaları

| <b>Bitki boyu (cm)</b>                                      |            |   |          |           |          |
|---|------------|---|----------|-----------|----------|
| Ekim Normu (kg da <sup>-1</sup> )                           | Kontrol    | Hümkik asit dozları (g da <sup>-1</sup> ) |          |           | Ortalama |
|   |            | 100                                       | 200      | 400       |          |
| 1   | 41.07      | 38.73                                     | 39.83    | 42.57     | 40.55    |
| 2   | 39.50      | 44.17                                     | 46.35    | 40.87     | 42.72    |
| 3   | 42.67      | 44.20                                     | 44.10    | 47.80     | 44.69    |
| Ortalama  | 41.08      | 42.37                                     | 43.43    | 43.75     | -        |
| <b>Bitki başına kapsül sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>)</b> |            |   |          |           |          |
| Ekim Normu (kg da <sup>-1</sup> )                           | Kontrol    | Hümkik asit dozları (g da <sup>-1</sup> ) |          |           | Ortalama |
|   |            | 100                                       | 200      | 400       |          |
| 1   | 4.25 ABC*  | 4.85 A                                    | 4.15 ABC | 4.27 ABC  | 4.38     |
| 2   | 3.73 BC    | 4.90 A                                    | 4.63 AB  | 4.27 ABC  | 4.38     |
| 3   | 4.27 ABC   | 3.35 C                                    | 4.20 ABC | 3.75 BC   | 3.89     |
| Ortalama  | 4.08       | 4.37                                      | 4.33     | 4.09      | -        |
| AÖF (ekim normu x hümkik asit interaksyonu) = 0.8262        |            |   |          |           |          |
| <b>Kapsüldeki tohum sayısı (adet kapsül<sup>-1</sup>)</b>   |            |   |          |           |          |
| Ekim Normu (kg da <sup>-1</sup> )                           | Kontrol    | Hümkik asit dozları (g da <sup>-1</sup> ) |          |           | Ortalama |
|   |            | 100                                       | 200      | 400       |          |
| 1   | 70.48 abc* | 71.17 abc                                 | 74.36 ab | 72.50 abc | 72.13    |
| 2   | 64.94 c    | 75.25 ab                                  | 66.31 bc | 74.75 ab  | 70.31    |
| 3   | 73.38 abc  | 69.08 abc                                 | 75.52 a  | 70.99 abc | 72.24    |
| Ortalama  | 69.60      | 71.83                                     | 72.06    | 72.75     | -        |
| AÖF (ekim normu x hümkik asit interaksyonu) = 7.961         |            |   |          |           |          |
| <b>Bin tohum ağırlığı (g)</b>                               |            |   |          |           |          |
| Ekim Normu (kg da <sup>-1</sup> )                           | Kontrol    | Hümkik asit dozları (g da <sup>-1</sup> ) |          |           | Ortalama |
|   |            | 100                                       | 200      | 400       |          |
| 1   | 2.45       | 2.43                                      | 2.54     | 2.44      | 2.47     |
| 2   | 2.45       | 2.41                                      | 2.36     | 2.46      | 2.42     |
| 3   | 2.51       | 2.42                                      | 2.43     | 2.48      | 2.46     |
| Ortalama  | 2.47       | 2.42                                      | 2.44     | 2.46      | -        |

\*: Büyük harfler % 5 düzeyinde, küçük harfler ise % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir, AÖF: asgari önemli fark

### **Biyolojik verim (kg da<sup>-1</sup>) ve tohum verimi (kg da<sup>-1</sup>)**

Araştırmada ekim normu ve hümkik asit uygulamalarına göre biyolojik verimin 110.42-203.47 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek biyolojik verim, 3 kg da<sup>-1</sup> ekim normu ve 400 g da<sup>-1</sup> hümkik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, en yüksek biyolojik verim ekim normu bakımından 3 kg da<sup>-1</sup> uygulamasında (174.48 kg da<sup>-1</sup>), hümkik asit dozları bakımından ise 400 g da<sup>-1</sup> uygulamasında (151.85 kg da<sup>-1</sup>) bulunmuştur (Çizelge 4). Ayrıca tohum veriminin

ekim normu ve hümkik asit uygulamalarına göre 36.15-50.78 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek tohum verimi, 2 kg da<sup>-1</sup> ekim normu ve 200 g da<sup>-1</sup> hümkik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, en yüksek tohum verimi, ekim normu bakımından 3 kg da<sup>-1</sup> uygulamasında (47.20 kg da<sup>-1</sup>), hümkik asit dozları bakımından ise 200 g da<sup>-1</sup> uygulamasında (45.97 kg da<sup>-1</sup>) bulunmuştur (Çizelge 4).

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında biyolojik verimin; Beyzi ve Karer (2020) 226.67-541.29 kg da<sup>-1</sup>, Selicioğlu (2018) 226-382 kg

da-1 ve Faydacı (2019) 235.3-341.1 kg da-1 arasında değiştiği sonucunu bildirmişlerdir. Ayrıca tohum veriminin; Baytöre (2011) 28.43-43.50 kg da-1, Koşar (2019) 28.23-109.47 kg da-1, Örmek (2019) 11.02-22.14 kg da-1, Özdemirel (2019) 38.75-89.08 kg da-1 ve Akgören (2011) ise 90.53-188.13 kg da-1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### Hasat indeksi (%) ve sabit yağ oranı (%)

Çalışmada ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre hasat indeksinin % 24.51-37.16 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek hasat indeksi, 1 kg da-1 ekim normu ve 200 g da-1 hümik asit dozundan elde edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, en yüksek hasat indeksi, ekim normu bakımından 1 ve 2 kg da-1 uygulamalarında (% 33.72), hümik asit dozları bakımından ise kontrol uygulamasında (% 32.89) bulunmuştur (Çizelge 4). Ayrıca sabit yağ oranının ekim normu ve hümik asit uygulamalarına göre % 34.02-39.84 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek sabit yağ oranı, 2 kg da-1 ekim normu ve 400 g da-1 hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, en yüksek sabit yağ oranı, ekim normu bakımından 3 kg da-1 uygulamasında (% 37.50), hümik asit dozları bakımından ise kontrol uygulamasında (% 37.66) bulunmuştur (Çizelge 4).

Çörekotu bitkisi üzerindeki diğer çalışmalara bakıldığında hasat indeksinin; Arslan (2015) % 18-30,

Kılıç (2016) % 18.40-30.78, Telci (1995) % 26.25-38.45 ve Selicioğlu (2018) ise % 22.4-42.6 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca sabit yağ oranının; Turan (2014) % 35.69-41.26, Bıyık (2018) % 25.6-32.9, Şahin (2013) % 26.90-44.00 ve Beyzi ve Karer (2020) % 11.94-19.34 aralığında değiştiğini belirtmişlerdir.

Çörekotu bitkisinde hümik asit uygulamasının denendiği benzer çalışmalarda, Aiyafar ve ark. (2015) bitki boyunun, bitkideki kapsül sayısının, bitkideki tohum sayısının, biyolojik verimin, bin tohum ağırlılığının, tohum veriminin, uçucu yağ oranının ve uçucu yağ veriminin hümik asit uygulaması ile arttığını ve başka bir çalışmada ise Ariafar ve Forouzandeh (2017) tohum verimi ve uçucu yağ oranının hümik asit uygulaması ile arttığını bildirmişlerdir.

Çörekotu bitkisinde en uygun ekim normunun belirlendiği çalışmalarda, Saraç (2019) en yüksek tohum ve sabit yağ verimi açısından 1200 g/da tohumluk miktarının uygun olduğunu, başka bir çalışmada Tonçer ve Kızıl (2004) en yüksek tohum veriminin 10 kg/ha tohumluk miktarından elde edildiğini, diğer bir çalışmada ise Özel ve ark. (2009) en yüksek tohum veriminin 2 kg/da uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.** Farklı ekim normu ve hümik asit dozu uygulamalarına göre çörekotunun verim, hasat indeksi ve sabit yağ oranı özelliklerine ait ortalama sonuçlar ve farklılık gruplandırılmaları

| Biyolojik verim (kg da <sup>-1</sup> )             |           |  |           |          |          |  |
|--|-----------|--|-----------|----------|----------|--|
| Ekim Normu (kg da <sup>-1</sup> )                  | Kontrol   | Hümik asit dozları (g da <sup>-1</sup> ) |           |          | Ortalama |  |
|  |           | 100                                      | 200       | 400      |          |  |
| 1  | 131.25    | 130.56                                   | 110.42    | 136.81   | 127.26   |  |
| 2  | 125.69    | 134.72                                   | 161.81    | 115.28   | 134.38   |  |
| 3  | 138.19    | 175.00                                   | 181.25    | 203.47   | 174.48   |  |
| Ortalama   | 131.71    | 146.76                                   | 151.16    | 151.85   | -        |  |
| Tohum Verimi (kg da <sup>-1</sup> )                |           |  |           |          |          |  |
| Ekim Normu (kg da <sup>-1</sup> )                  | Kontrol   | Hümik asit dozları (g da <sup>-1</sup> ) |           |          | Ortalama |  |
|  |           | 100                                      | 200       | 400      |          |  |
| 1  | 41.99 bc* | 43.51 abc                                | 40.85 bc  | 42.34 bc | 42.17    |  |
| 2  | 36.15 c   | 47.72 ab                                 | 50.78 a   | 42.66 bc | 44.33    |  |
| 3  | 50.50 a   | 45.21 ab                                 | 46.27 ab  | 46.81 ab | 47.20    |  |
| Ortalama   | 42.88     | 45.48                                    | 45.97     | 43.94    | -        |  |
| AÖF (ekim normu x hümik asit interaksyonu) = 6.819 |           |  |           |          |          |  |
| Hasat indeksi (%)                                  |           |  |           |          |          |  |
| Ekim Normu (kg da <sup>-1</sup> )                  | Kontrol   | Hümik asit dozları (g da <sup>-1</sup> ) |           |          | Ortalama |  |
|  |           | 100                                      | 200       | 400      |          |  |
| 1  | 32.72     | 33.77                                    | 37.16     | 31.21    | 33.72    |  |
| 2  | 29.35     | 35.52                                    | 33.02     | 37.00    | 33.72    |  |
| 3  | 36.61     | 27.56                                    | 28.19     | 24.51    | 29.22    |  |
| Ortalama   | 32.89     | 32.28                                    | 32.79     | 30.91    | -        |  |
| Sabit yağ oranı (%)                                |           |  |           |          |          |  |
| Ekim Normu (kg da <sup>-1</sup> )                  | Kontrol   | Hümik asit dozları (g da <sup>-1</sup> ) |           |          | Ortalama |  |
|  |           | 100                                      | 200       | 400      |          |  |
| 1  | 37.27 abc | 37.94 abc                                | 37.78 abc | 35.25 bc | 37.06    |  |
| 2  | 36.90 abc | 35.24 bc                                 | 35.69 abc | 39.84 a  | 36.92    |  |
| 3  | 38.81 ab  | 38.71 ab                                 | 38.47 ab  | 34.02 c  | 37.50    |  |
| Ortalama   | 37.66     | 37.30                                    | 37.31     | 36.37    | -        |  |
| AÖF (ekim normu x hümik asit interaksyonu) = 3.892 |           |  |           |          |          |  |

\*: Küçük harfler % 1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir, AÖF: asgari önemli fark



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Hümkik asidin toprak yapısını iyileştirerek bitkinin verim ve verim özelliklerini olumlu yönde etkileyebilmekte olup, bu etkinin görülebilmesi için yağış ve sıcaklık koşullarının optimum düzeyde olması gerekmektedir. Çalışmada ekim döneminde yağış miktarının fazla olduğu görülmekte ve bu durum uygulanan hümkik asidin bir miktarının yıkanarak etkili kök derinliğinin alt kısımlarına gitmesine sebep olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışma sonunda hümkik asit uygulamasının tek başına olan etkisinin belirlenebilmesi için tek yıllık denemelerden ziyade en az iki yıllık denemelerin kurulması gerektiği sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak çörekotu bitkisi için en önemli parametrenin tohum verimi olduğu göz önüne alınırsa, en yüksek değere sahip 2 kg da-1 ekim normu ve 200 g da-1 hümkik asit uygulamasının Kayseri ili için en uygun ekim seçeneği olduğu söylenebilir.

## TEŞEKKÜRLER

Bu makale Şafak KARER'in yüksek lisans tez çalışmasının sonuçlarından hazırlanmıştır. Bu araştırma FYL-2019-9675 kodlu proje ile Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Bu nedenle Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Aiyafar, S., Poudineh, H. M., Forouzandeh, M., 2015. *Effect of humic acid on qualitative and quantitative characteristics and essential oil of black cumin (Nigella sativa L.) under water deficit stress*. DAV International Journal of Science, 4, 89-102.
- Akgören, G., 2011. *Bazı çörek otu (Nigella sativa L.) populasyonlarının tarımsal özellikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Osmaniye Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ariafar, S., Forouzandeh, M., 2017. *Evaluation of humic acid application on biochemical composition and yield of black cumin under limited irrigation condition*. Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, 86, 13-24.
- Arslan, M., 2015. *Farklı sulama programlarının çörekotu (Nigella sativa L.) bitkisinin verim ve vejetatif gelişim parametrelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Baydar, H., 2009. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi*. Genişletilmiş 3. Baskı. No: 51, Isparta.
- Baytop, T., 1984. *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No: 40, İstanbul.
- Baytöre, F., 2011. *Bazı çörek otu (Nigella sativa L.) populasyonlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Beyzi, E., Karer, Ş., 2020. *Ekim zamanları ve bor uygulamalarının çörekotu (Nigella sativa L.) bitkisinin agronomik ve kalite özellikleri üzerine*

*etkileri*. Journal of the Institute of Science and Technology, 10, 2227-2234.

- Bıyık, N., 2018. *Seçilmiş bazı çörek otu (Nigella sativa L.) populasyonlarının Tokat Niksar şartlarında performanslarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N., 1987. *Hayvan Islahı*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1003, Ofset Basım: 29, 298 s.
- Ergönül, U., 2011. *Ayçiçeği (Helianthus annuus L.) çeşitlerine uygulanan hümkik asit ve leonarditin verim, verim öğeleri üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Faydacı, A., 2019. *Isparta koşullarında çörek otu (Nigella sativa L.) genotiplerinin fenolojik agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta.
- Kılıç, C., 2016. *Çörekotu (Nigella sativa L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve kaliteye etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Kızılyıldırım, H., 2019. *Kahramanmaraş ekolojik koşullarında farklı azot dozu uygulamalarının çörek otunun (Nigella sativa L.) verim ve kalitesine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Koşar, İ., 2019. *Çörek otu (Nigella sativa L.) çeşit ve populasyonlarının karakterizasyonu*. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Koşar, İ., Özel, A., 2018. *Çörekotu (Nigella sativa L.) Çeşit ve Popülasyonlarının Karakterizasyonu: I. Tarımsal Özellikler*. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22, 533-543.
- Örmek, U., 2019. *Mardin kuru koşullarına uygun çörekotu (Nigella sativa L.) çeşit ve hatlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Özdemirel, F., 2019. *Farklı kökenli çörekotu (Nigella sativa L.) genotiplerinin Bursa ekolojik koşullarında verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Özel, A. ve Demirbilek, T., 2000. *Harran Ovası koşullarında bazı tek yıllık baharat bitkilerinin verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi*. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4, 21-32.
- Özel, A., Demirel, U., Güler, İ., Erden, K., 2009. *Farklı sıra aralığı ve tohumluk miktarlarının çörekotunda (Nigella sativa L.) verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi*. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 13, 17-25.
- Sağlık, A., 2020. *Çukurova koşullarında çörekotu (Nigella sativa L.)'nda organik ve ticari gübre uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Saraç, S., 2019. *Çörekotu (Nigella sativa L.) bitkisinde kışık ekim zamanında sıra arası mesafe ile ekim normunun verim ve bazı kalite kriterlerine etkisi*. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.



- Selicioğlu, M., 2018. Kırşehir ekolojik koşullarında çörek otu (*Nigella sp.*) popülasyonlarının bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- şahin, B., 2013. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen bazı tıbbi bitkilerin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Taqı, H., 2013. Samsun koşullarında bazı çörekotu (*Nigella sativa L.*) popülasyonlarında önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tektaş, E., 2015. Harran ovası koşullarında birim alandaki tohum sayısının çörekotu (*Nigella sativa L.*)'nun verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, şanlıurfa.
- Telci, İ., 1995. Tokat şartlarında farklı ekim sıklığının çörek otu (*Nigella sativa L.*)'unda verim, verim unsurları ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Tonçer, Ö., Kızıl, S., 2004. Effect of seed rate on agronomic and technologic characters of *Nigella sativa L.* *International Journal of Agriculture & Biology*, 6, 529-532.
- Turan, Y. S., 2014. Fosfor dozlarının çörekotunun (*Nigella sativa L.*) verim ve kalitesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- TÜİK, 2020. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (Erişim tarihi: 09/10/2020)
- Ürüşan, Z., 2016. Bazı çörekotu (*Nigella sativa L.*, *Nigella damascena L.*) genotiplerinde tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yiğitbaşı, H. H., 2019. Çörekotu (*Nigella sativa L.*) bitkisinde kışlık ekim zamanında sıra arası mesafe ile ekim normunun verim ve bazı kalite kriterlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.