

ISSN 1300-8943  
E-ISSN 2791-6375

# BAHÇE

ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK HORTICULTURAL CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT  
VOLUME **51**

YIL  
YEAR **2022**

SAYI  
NUMBER **1**

Yayınlayan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Published by Atatürk Horticultural Central Research Institute, Yalova, TÜRKİYE

TAGEM JOURNALS



ISSN 1300-8943  
E-ISSN 2791-6375

# BAHÇE

ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK HORTICULTURAL CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT  
VOLUME **51**

YIL  
YEAR **2022**

SAYI  
NUMBER **1**

Yayınlayan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
Published by Atatürk Horticultural Central Research Institute, Yalova, TÜRKİYE

TAGEM JOURNALS



**T.C.**  
**Tarım ve Orman Bakanlığı**  
**Atatürk Bahçe Kùltürleri**  
**Merkez Araştırma Enstitüsü adına**  
**Sahibi (Owner)**  
Dr. Mustafa ÖZTÜRK (Müdür-Director)

**Baş Editör (Editor in Chief)**  
Dr. Emre BİLEN

**Yayın Kurulu (Editorial Board)**  
Dr. Mehmet Emin AKÇAY  
Doç. Dr. Arif ATAK  
Dr. Yasin ÖZDEMİR  
Dr. İbrahim SÖNMEZ  
Gürsel ÇETİN

**Danışma Kurulu (Advisory Board)**  
Prof. Dr. Ruhsar YANMAZ Ankara Üniversitesi, Ankara  
Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale  
Prof. Dr. Ümran ERTÜRK Uludağ Üniversitesi, Bursa  
Doç. Dr. Murat AKKURT Ankara Üniversitesi, Ankara  
Doç. Dr. Özlem KARAHAN UYSAL Ege Üniversitesi, İzmir

**İdare Yeri (Issued by)**  
Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma  
Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova/TÜRKİYE  
Tel: 0 226 814 25 20 – 21  
Fax: 0 226 814 11 46  
e-posta: yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr  
http://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce

**Baskı / Publication Date**  
20 Mayıs / 20 May 2022

# BAHÇE

ISSN 1300-8943 E-ISSN 2791-6375

YIL : 2022 CİLT: 51 SAYI : 1  
YEAR : 2022 VOL: 51 NO : 1

## ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Mayıs ve Kasım aylarında olmak üzere yılda iki sayı yayınlanan hakemli bilimsel bir dergidir.

TR Dizin Veri Tabanında dizinlenmektedir ve CAB International'a kayıtlıdır.

Dergi içeriği herhangi bir yöntemle yayın kurulundan yazılı izin alınmadan çoğaltılamaz.

Dergi makalelerindeki bilgi ve görüşler kaynak gösterilerek kullanılabilir.

Makale içerikleri ile ilgili her türlü sorumluluk yazarlarına aittir.

Yazarlara telif hakkı ödenmez.

### **Dizgi ve Baskı**

Bu bilimsel dergi Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından yılda iki kez basılmakta ve yayınlanmaktadır.



## JOURNAL OF ATATÜRK HORTICULTURAL CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

Bahçe is a peer-reviewed scientific journal published twice a year, in May and November.

Bahçe is indexed in the TR Dizin Database and registered with CAB International.

The content of the journal cannot be reproduced by any method without the written permission of the editorial board.

Information and opinions in journal articles can be used by citing the original source.

All responsibility for the content of the article belongs to the authors.

Authors are not paid royalties.

### **Published by**

Atatürk Horticultural Central Research Institute Yalova / TURKEY



## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

SAYFA / PAGE

### MAKALELER / FULL ARTICLES

- Sonbahar Dönemi Yetiştiriciliğinde Kıvrıkcık (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) ve Yedikule (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) Tipi Marul Çeşitlerinin Vejetatif Büyüme Düzeylerinin İncelenmesi  
*Investigation of Vegetative Growth of Curly (Lactuca sativa L. var. crispa) and Cos (Lactuca sativa L. var. longifolia) Type Lettuces in Autumn Cultivation*  
**Güldane Tuğba ŞAHİN, Dilek KANDEMİR, Ahmet BALKAYA, Onur KARAAĞAÇ, Şeyma SARIBAŞ** \_\_\_\_\_ **1**
- Dondurarak ve Sıcak Hava ile Kurutulmuş Kamkat Dilimlerinin Bazı Kalite Özellikleri  
*Some Quality Properties of Kumquat Slices Dried by Freeze Drying and Hot Air Drying Methods*  
**Demet YILDIZ TURGUT** \_\_\_\_\_ **11**
- Nonpareil Badem Çeşidinde Bazı Özelliklerin İlişkilendirilmesi: Demirci İlçesi Örneği  
*Relating Some Properties of Nonpareil Almond Variety: The Case of Demirci District*  
**Nihal ACARSOY BİLGİN, Adalet MISIRLI** \_\_\_\_\_ **21**
- Türkiye’de Sert Çekirdekli Meyvelerin Üretimi ve İhracatta Rekabet Gücünün Değerlendirilmesi  
*Production of Stone Fruit in Turkey and Evaluation of Competitiveness Power on Export*  
**Sinan DURU, Seyit HAYRAN, Aykut GÜL** \_\_\_\_\_ **29**
- Yozgat Aydıncık Bağrıbutün Kavunu’nun Tanımlanması ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi  
*Description of Yozgat Aydıncık Bağrıbutün Melon and Determination of Some Quality Characteristics*  
**Gökçen YAKUPOĞLU, Gökçe AYDÖNER ÇOBAN** \_\_\_\_\_ **37**
- Marmara Bölgesi’nde Yaprağı Yenen Sebzelerde Görülen Hastalık ve Zararlıların Belirlenmesi  
*Determination of The Diseases and Pests in Leafy Vegetables in Marmara Region*  
**Nesrin UZUNOĞULLARI, Cemil HANTAŞ, Onur DURA, Nesrin TUNALI, Pınar HEPHİZLİ GÖKSEL, Zühtü POLAT, İbrahim SÖNMEZ** \_\_\_\_\_ **45**
- Güçlükonak/Şırnak Yöresinde Yetiştirilen Bazı Yerel Üzüm Genotiplerinin Çubuk, Salkım, Tane ve Çekirdek Özellikleri Üzerine İnceleme  
*A Review On the Cane, Bunch, Berry and Seed Properties and Phenological Observations of Local Grape Genotypes Grown in Güçlükonak District of Şırnak Region*  
**Cemal YURTGÜL, Mehmet Settari ÜNAL** \_\_\_\_\_ **55**
- ### DERLEMELER / REVIEWS
- Bitkilerde Melatoninin Gün ve Yıl İçerisindeki Değişimi ve Yaşlanma Üzerine Etkisi  
*Diurnal and Seasonal Changes in Melatonin Content and Its Effect On Ageing in Plants*  
**Aygül KARACA, Şebnem KÖKLÜ ARDIÇ, Ahmet KORKMAZ** \_\_\_\_\_ **63**





**SONBAHAR DÖNEMİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KIVIRCIK (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*)  
VE YEDİKULE (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) TİPİ MARUL ÇEŞİTLERİNİN VEJETATİF  
BÜYÜME DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ**

**Güldane Tuğba ŞAHİN<sup>1</sup>, Dilek KANDEMİR<sup>2\*</sup>, Ahmet BALKAYA<sup>3</sup>, Onur KARAAĞAÇ<sup>4</sup>, Şeyma SARIBAŞ<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Zir. Müh., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Samsun; ORCID: 0000-0002-3409-4282

<sup>2</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Samsun Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0002-3097-3394

<sup>3</sup>Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0001-9114-615X

<sup>4</sup>Dr., Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü, Samsun; ORCID: 0000-0002-8794-2556

<sup>5</sup>Dr., Samsun Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0001-7290-2749

Geliş Tarihi / Received: 27.04.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 23.11.2021

## ÖZ

Bu çalışmada ısıtmasız serada sonbahar döneminde bazı kıvrıkcık ve Yedikule tipi marul çeşitlerinde, dikimden itibaren belirli aralıklarla yapılan ölçüm ve analiz sonuçlarına göre vejetatif büyüme ile büyüme sırasında gerçekleşen değişimlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 4 adet kıvrıkcık ve 4 adet Yedikule olmak üzere toplam sekiz adet marul çeşidi kullanılmıştır. Dikimden itibaren 10'ar gün aralıklarla yapılan kantitatif büyüme analizlerinde bitki boyu, kök boğazı çapı, yaprak sayısı ile yaprak ve köklerin yaş ve kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca, toplam bitki kuru ağırlığı, oransal yaprak ağırlığı (OYA) ve oransal kök ağırlığı (OYA) değerleri de incelenmiştir. Araştırma sonucunda; marul çeşitlerinin vejetatif büyüme özellikleri yönünden belirgin farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. 60. gün sonunda, marul çeşitlerinde bitki boyunun 15.18-30.2 cm, kök boğazı çapının ise 11.44-17.78 mm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Kıvrıkcık marul çeşitlerinde yaprak sayısı yönünden istatistiksel olarak önemli düzeyde belirgin bir farklılık bulunmazken, Yedikule marul tipinde ise çeşitler arasında önemli düzeyde ( $p<0.05$ ) farklılık olduğu saptanmıştır. Yedikule tipi marullarda oransal yaprak ağırlığının 0.69-0.81 arasında ve oransal kök ağırlığının ise 0.19-0.31 arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Marul, çeşit, büyüme, kantitatif analiz

## INVESTIGATION OF VEGETATIVE GROWTH OF CURLY (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) AND COS (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) TYPE LETTUCES IN AUTUMN CULTIVATION

### ABSTRACT

In this study, it was aimed to examine the changes in vegetative growth of some curly and Cos type lettuce varieties in the unheated greenhouse in the autumn period, according to the measurement and analysis results at certain intervals from planting. A total of eight lettuce varieties, 4 of which are curly and 4 are Cos, were used in the study. Plant height, root collar diameter, leaf number, and fresh and dry weight of leaves and roots were determined in quantitative growth analyses performed at intervals of 10 days from planting. In addition, total plant dry weight, leaf weight ratio (LWR) and root weight ratio (RWR) values were also examined. As a result of the research; It has been determined that lettuce varieties show significant differences in terms of vegetative growth characteristics. At the end of the 60<sup>th</sup> day, it was determined that the plant height of lettuce varieties varied between 15.18-30.2 cm and the diameter of the root collar between 11.44-17.78 mm. While there was no statistically significant difference in the number of leaves in curly lettuce varieties, it was found that there was a significant difference ( $p<0.05$ ) between the varieties in Cos lettuce type. In the present study, leaf weight ratio varied between 0.69-0.81 and root weight ratio values were found to be between 0.19-0.31 in Cos type lettuce.

**Keywords:** Lettuce, variety, growth, quantitative analyses

## GİRİŞ

Marul, ülkemizde açıkta ve örtüaltında yıl boyu yetiştirilebilen tek yıllık serin iklim sebze türüdür. Son yıllarda marulun beslenmedeki öneminin ve değerinin anlaşılmasıyla birlikte marul tüketimi de

artmaya başlamıştır [3]. Ülkemizde, farklı mevsimlere uyum sağlayabilecek niteliklere sahip yeni marul çeşitlerinin kayıt altına alınmasıyla yıl boyunca hem açık tarla ve hem de örtüaltı yetiştiriciliğinde üretim yapılabilen mümkün hale gelmiştir. Türkiye kıvrıkcık marul üretim miktarının

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: mdilek@omu.edu.tr

%40.2'sini Marmara Bölgesi ve %26.5'ini Karadeniz Bölgesi karşılamaktadır. Göbekli (baş) marul üretiminin ise yarısından fazlası Akdeniz Bölgesi (%55.7) tarafından karşılanmaktadır [21]. Marul çeşitlerinde hibrit çeşit olmamasına rağmen ülkemizde geliştirilmiş ve piyasada ticareti yapılan yerli marul çeşidi sayımız yok denecek kadar az miktardadır [11]. Kışlık sebze türleri içerisinde özellikle marul yetiştirme teknikleri, ıslahı, tohum üretimi ve teknolojisi alanlarında yürütülecek çalışmaların artırılması ekonomik anlamda büyük bir önem taşımaktadır.

Günümüzde dünya ticaretinde morfolojik olarak birbirinden oldukça farklı özellik ve niteliklere sahip olan çok sayıda marul çeşitleri bulunmaktadır. Yedikule marulu, "Roman marulu" ve "Cos marul" olarak da isimlendirilmektedir. Ülkemizde tüketimi en eskiye dayanan gruptur. Cos terimi, Antik Yunan, Romaine terimi ise Roma İmparatorluğu'ndan gelmektedir. Ülkemizde ise Yedikule olarak isimlendirilmiştir. Kıvrıkcık marul grubu ise Dünya'da "leaf lettuce, loose-leaf ve cutting" olarak isimlendirilmektedir. Kendi içinde morfolojik varyasyonun en yüksek olduğu gruptur. Kıvrıkcık marul çeşitleri yaprakların büyüklükleri, şekli, rengi ve tekstür özellikleri yönünden çok fazla değişkenlik gösterebilmektedir [11]. Çeşitlere göre ortalama 500-1000 g ağırlığında değişen bitkiler hasat edilebilmektedir. Ülkemizde son yıllarda kıvrıkcık marul üretimi başta Karadeniz Bölgesi olmak üzere birçok bölgede oldukça fazla artış göstermiştir.

Marul grubunda büyüme ve gelişme iki şekilde meydana gelmektedir. *L. sativa* L. var. *longifolia*'nın oluşturduğu şekle göbek, *L. sativa* L. var. *capitata*'nın oluşturduğu şekle ise baş denilmektedir [6]. Büyüme ve gelişme dönemi sonrasında meydana gelen baş veya göbek yapıları, yaprakların üst üste gelmesiyle birlikte çeşide özel bir irilik, şekil ve sıklıkta oval veya yuvarlak bir yapı almasıyla tamamlanmaktadır. Baş oluşumu döneminde, baş oluşumuna dahil olmayan yapraklara ise açık yapraklar denilmektedir [7]. Bazı marul çeşitleri ise baş ve göbek oluşturmazlar. Bu çeşitler, yapraklarının kıvrıkcık olması nedeniyle birbiri üzerine girerek rozet şeklinde diziliş göstermektedir [6].

Marulda büyüme ve gelişme ile hasada gelme süresi özellikle iklim koşullarına ve yetiştiricilikte kullanılan çeşitlere bağlı olarak değişebilmektedir. Marul yetiştiriciliğinde büyüme için ihtiyaç duyulan en uygun sıcaklık değerlerinin, gündüz 18-23°C ve gece 7-11°C arasında olması istenir. Bazı kışlık marul çeşitlerinin, 0°C ve -5°C'ye dayanabildiği belirlenmiştir. Açıkta yapılan marul yetiştiriciliğinde sıcaklığın -5°C'ye düştüğü durumlarda genç bitkilerde bitki gelişiminin yavaşladığı ancak

zararlanmanın olmadığı bildirilmiştir [20]. Yetiştirme dönemi ve çeşit özelliğine bağlı olarak hasat döneminde; baş marullarda ortalama 25-35 adet, yaprak marullarda ise 35-45 adet yaprak oluşumu meydana gelmektedir [18, 6]. Düşük ışık yoğunluğu, kısa gün ve düşük sıcaklık şartlarında ise marul bitkisinde yaprak uzunluğu artmakta ve baş oluşumu gecikerek bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bunların sonucunda da verim ve kalitede belirgin azalışlar görülebilmektedir [23].

Ülkemizde yetiştirilen marul çeşitlerinin, mevsimlere göre vejetatif büyüme ve gelişme yönünden performanslarının kantitatif analizlerle belirlenmesine yönelik bilimsel araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu araştırma ile sera koşullarında sonbahar döneminde dikimden itibaren 60 gün boyunca yetiştirilen bazı Yedikule tipi ve kıvrıkcık marul çeşitlerinde 10 günlük periyotlarla yapılan ölçüm ve kantitatif analizler sonucunda vejetatif büyüme düzeylerinin incelenmesi ve fizyolojik olarak ortaya çıkan farklılıkların nedenlerinin ortaya konulması hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi sera ünitesi ve deneme alanında bulunan ısıtmasız plastik serada 2020 yılı sonbahar döneminde yürütülmüştür. Çalışmada farklı firmalardan temin edilen 4'er adet kıvrıkcık ve Yedikule marul çeşitleri kullanılmıştır (Çizelge 1). Denemede çeşitler arasında bir örnekliğin sağlanması amacıyla fideler, Bakır Fide işletmesinde kontrollü olarak aynı zamanda yetiştirilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan kıvrıkcık ve Yedikule tipi marul çeşitleri

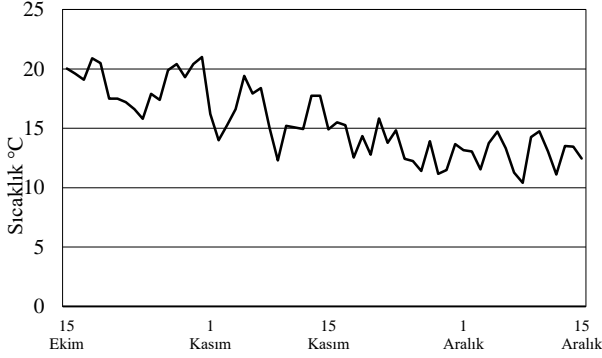
Table 1. Curly and Cos type lettuce varieties used in the study

Materyal kodları Material codes	Kıvrıkcık marul çeşitleri Curly lettuce varieties	Materyal kodları Material code	Yedikule marul çeşitleri Cos lettuce varieties
KÇ1	Melina	YÇ1	Mozole
KÇ2	Funtime	YÇ2	Manto
KÇ3	Asturion	YÇ3	Likea
KÇ4	Emocion	YÇ4	Presidential

### Metot

Araştırmada, fideler 4-5 gerçek yapraklı dönemlerinde torf ve perlit (2:1) karışımı doldurulan 3 litrelik plastik saksılara, tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak üç tekerrürlü ve her tekerrürde

18 bitki olacak şekilde 16.10.2020 tarihinde dikilmiştir. Marul fideleri ısıtmasız serada 60 gün boyunca yetiştirilmiş ve bu süre boyunca sıcaklık değerleri datalogger ile kaydedilmiştir (Şekil 1). Marul bitkilerinin ihtiyaç duyduğu besin elementleri, yetiştiricilik dönemi boyunca düzenli olarak Horuz [8]'a göre verilmiştir.



Şekil 1. Dikimden itibaren serada günlük ortalama sıcaklık değerleri

Figure 1. The average daily temperature values of the greenhouse since planting

Dikimden itibaren 10'ar gün aralıklarla yapılan kantitatif büyüme analizlerinde, her bir çeşitte her tekerrürden 3'er bitki köklü olarak sökülerek aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

a. Bitki Boyu (cm): Gövdenin kök ile birleştiği başlangıç noktasından yaprakların en uç noktasına kadar olan mesafesinin cetvel ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

b. Kök Boğazı Çapı (mm): Köklerin başladığı noktanın bir cm üzerinden 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülmüştür.

c. Yaprak Sayısı (adet): Bitkideki tüm yapraklar ayrılarak sayılmıştır.

d. Yaprak ve Kök Yaş Ağırlığı (g): Kök ve yapraklar birbirinden ayrılarak, 0.01 g'a duyarlı terazide tartılmışlardır.

e. Yaprak ve Kök Kuru Ağırlığı (g): Bitkinin kök ve yaprak kısımları kese kağıtlarına yerleştirilerek etüvde 80°C'de 72 saat süreyle kurutulmuşlardır. Kurutma işleminden sonra hassas terazide (0.001 g) tartılarak kuru ağırlıklar belirlenmiştir.

f. Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g): Kök kuru ağırlığı ile yaprak kuru ağırlığının toplanmasıyla hesaplanmıştır.

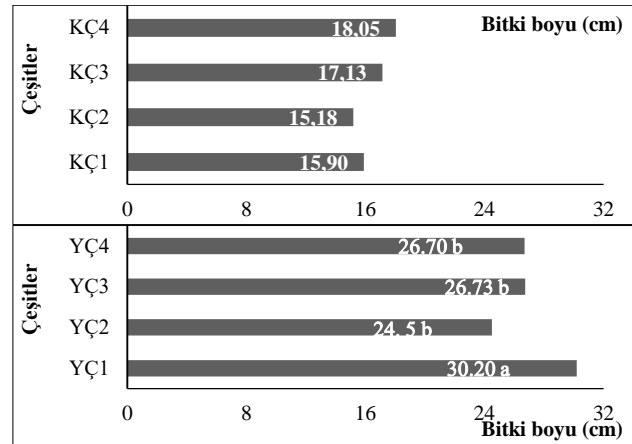
g. Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA): Toplam yaprak kuru ağırlığının, toplam bitki kuru ağırlığına oranlanmasıyla hesap edilmiştir.

h. Oransal Kök Ağırlığı (OKA): Toplam kök kuru ağırlığının, toplam bitki kuru ağırlığına oranlanmasıyla bulunmuştur.

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Microsoft Excel 2010 paket programı ve istatistiki analizlerde SPSS paket programı kullanılmıştır. Elde edilen veriler, istatistiki olarak varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirmeye tabi tutulmuş ve önemli bulunan parametrelerde DUNCAN çoklu karşılaştırma ile gruplandırmalar yapılmıştır.

## BULGULAR

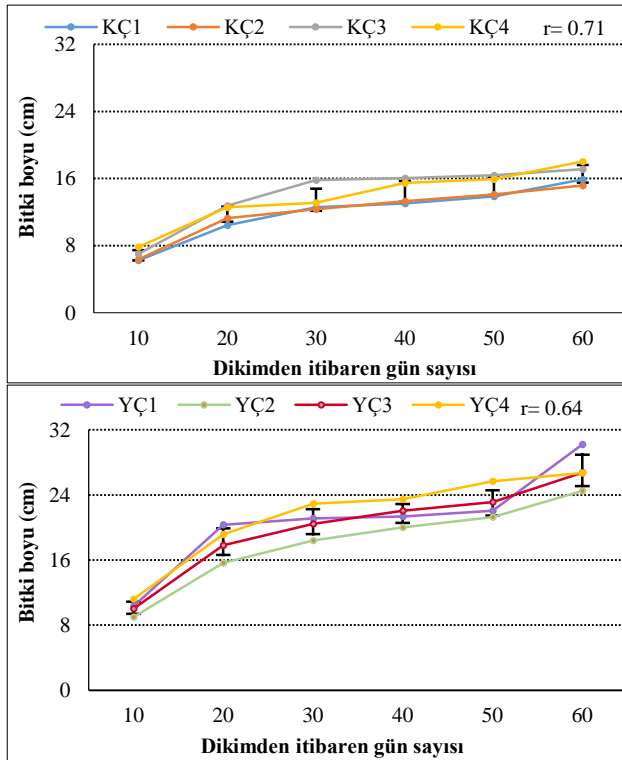
Çalışmada, iki farklı marul ürün segment grubunda toplam 8 çeşitte kantitatif analizler (bitki boyu, kök boğazı çapı, yaprak sayısı, yaprak yaş ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, toplam bitki kuru ağırlığı, oransal yaprak ağırlığı ve oransal kök ağırlığı) yapılmıştır. Varyans analizi sonucunda, marul tipleri kendi arasında ayrı olarak değerlendirilmiş ve incelenen bazı özelliklerde çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda bitki boyu değerleri yönünden 60. gün sonunda, marul çeşitlerinde bitki boyunun 15.18-30.2 cm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Marul ürün tiplerini ayrı ayrı değerlendirdiğimizde, kıvrıkcık marul çeşitlerinde bitki boyu yönünden çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık olmadığı, Yedikule tipinde ise önemli düzeyde ( $p < 0.05$ ) farklılık olduğu saptanmıştır. En uzun bitki boyu, kıvrıkcık tip marullarda KÇ4 (18.05 cm) ve Yedikule tipinde ise YÇ1 (30.20 cm) çeşitlerinde ölçülmüştür (Şekil 2). Çalışmada, Yedikule marul tipinde bitki boyunun genetik özelliklerine de bağlı olarak kıvrıkcık marul tipine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 2. Kıvrıkcık ve Yedikule tipi marul çeşitlerinde 60. günde belirlenen bitki boyu (cm) değerleri

Figure 2. Plant height (cm) values determined on the 60<sup>th</sup> day of curly and Cos lettuce varieties

Denemede 10'ar günlük yapılan analizler sonucunda; marul tipi, çeşit özelliği ve ortam sıcaklığına bağlı olarak bazı dönemlerde bitki boyunda daha hızlı bir büyüme belirlenmiş, bazı dönemlerde ise daha yavaş bir büyümenin olduğu kaydedilmiştir (Şekil 3). Yedikule marul çeşitlerinin, kıvrıcık marul çeşitlerine göre bitki boyundaki değişim oranı daha fazla olmuştur. Kıvrıcık marul çeşitlerinde, 10. güne göre 20. gündeki bitki boyu artış oranının %60.42 (KÇ4), 67.38 (KÇ1), 76.96 (KÇ2) ve 82.38 (KÇ3) olduğu; 10. güne göre 60. gün sonunda bitki boyu artış oranının %130.42 (KÇ4), %138.48 (KÇ2), %144.76 (KÇ3) ve %155.08 (KÇ1) olduğu kaydedilmiştir. Yedikule tipi marul çeşitlerinde, 10. güne göre 20. gündeki bitki boyunun artış oranı ise %71.13 (YÇ4), %74.07 (YÇ2), %77.74 (YÇ3) ve %96.77 (YÇ1) olarak; 10. güne göre 60. gündeki bitki boyunun artış oranı ise %138.36 (YÇ4), %166.45 (YÇ3) %172.22 (YÇ2), %192.26 (YÇ1) olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda her iki marul tipinde de ilk 20 günde bitki boyunda hızlı bir vejetatif büyümenin olduğu tespit edilmiştir.



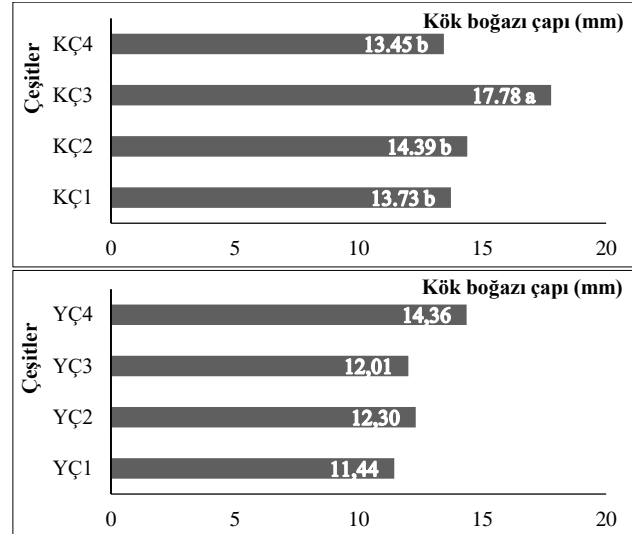
Şekil 3. Kıvrıcık ve Yedikule marul çeşitlerinde dikimden itibaren 10 gün aralıklarla ölçülen bitki boyu (cm) değerleri

Figure 3. Plant height (cm) values measured at 10 day intervals from planting on curly and Cos lettuce varieties

Kök boğazı çapı değerleri bakımından kıvrıcık marul çeşitlerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde

farklılık gösterdikleri saptanmıştır. Buna karşın, Yedikule tipi marul çeşitleri arasında istatistiksel olarak belirgin bir farklılık bulunmamıştır. Kıvrıcık marul çeşitlerinde en yüksek kök boğazı çapı, 17.78 mm değeri ile KÇ3 çeşidinde ölçülmüştür. Diğer çeşitler ise aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Yedikule tipi marul çeşitlerinde kök boğazı çapı, 11.44-14.36 mm arasında değişim göstermiştir. (Şekil 4).

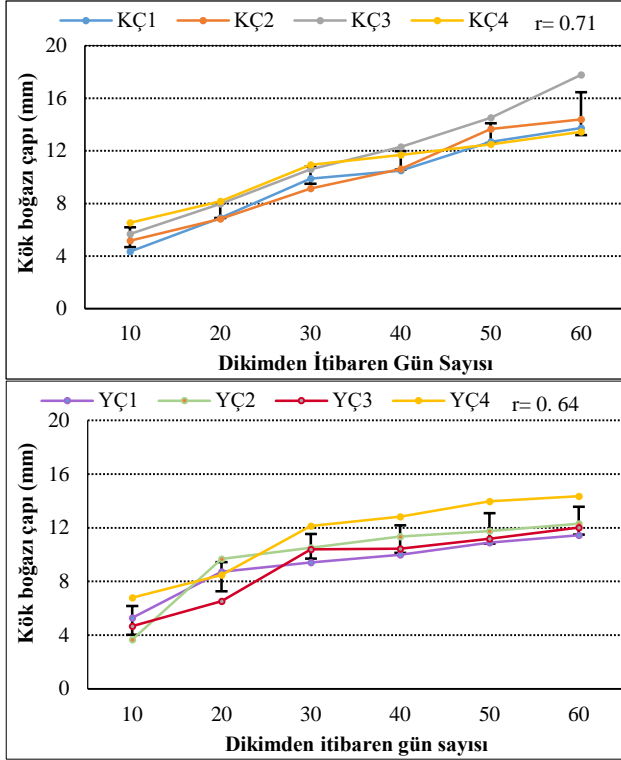
Denemede marul çeşitlerinde 60 gün süresince kök boğazı çapı yönünden belirlenen değerler, Şekil 5'de verilmiştir. Kıvrıcık marul çeşitlerinde kök boğazı çapındaki artış oranı, Yedikule marul çeşitlerine göre daha fazla düzeyde olmuştur. Kıvrıcık marul çeşitlerinde 10. günde belirlenen kök boğazı değerine göre 60. gündeki kök boğazı değerinin artış oranı %105.79 (KÇ4), %178.52 (KÇ2), %213.71 (KÇ3) ve %216.85 (KÇ1) olarak tespit edilmiştir. Bu değerler, Yedikule tipi marul çeşitlerinde %111.23 (YÇ4), %115.79 (YÇ1), %157.43 (YÇ3) ve %235.45 (YÇ2) olarak kaydedilmiştir.



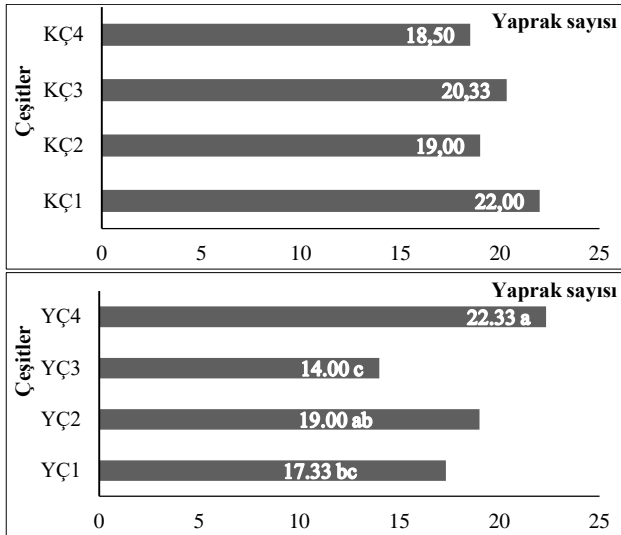
Şekil 4. Kıvrıcık ve Yedikule marul çeşitlerinde 60. günde belirlenen kök boğazı çapı (mm) değerleri

Figure 4. Root collar diameter (mm) values determined on the 60<sup>th</sup> day of curly and Cos lettuce varieties

Kıvrıcık marul çeşitlerinde yaprak sayısı yönünden istatistiksel olarak önemli düzeyde belirgin bir farklılık bulunmazken, Yedikule marul tipinde ise çeşitler arasında önemli düzeyde ( $p < 0.05$ ) farklılık olduğu saptanmıştır (Şekil 6). Kıvrıcık marul çeşitlerinde ortalama yaprak sayısı 18.5-22.0 adet arasında değişim göstermiştir. Yedikule marul tipinde YÇ4 çeşidi 22.33 adet yaprak sayısı ile ilk sırada yer almıştır. En düşük yaprak sayısı ise YÇ3 (14 adet) çeşidinde belirlenmiştir.



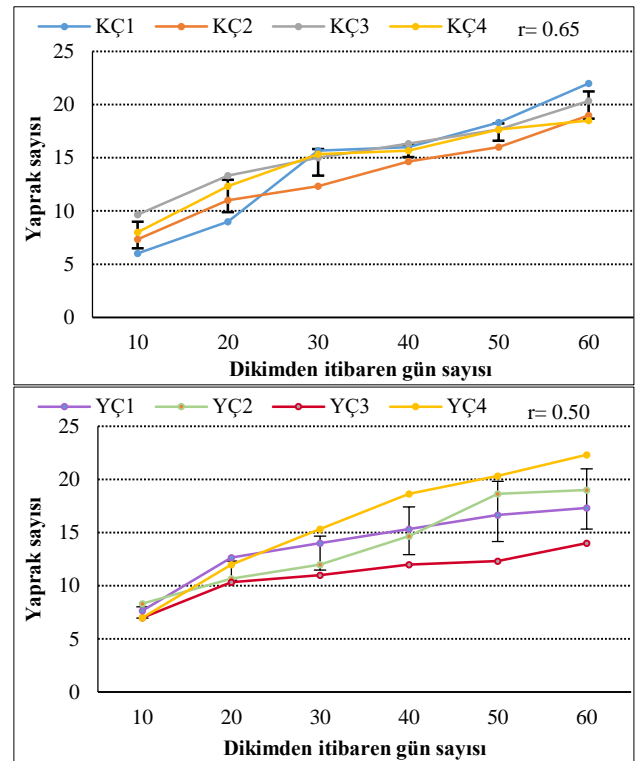
Şekil 5. Kıvrıcık ve Yedikule marul çeşitlerinde dikimden itibaren 10 gün aralıklarla ölçülen kök boğazı çapı (mm) değerleri  
 Figure 5. Root collar diameter (mm) values measured at 10-day intervals from planting on curly and Cos lettuce varieties



Şekil 6. Kıvrıcık ve Yedikule marul çeşitlerinde 60. günde belirlenen yaprak sayısı değerleri  
 Figure 6. Leaf number values determined on the 60<sup>th</sup> day of curly and Cos lettuce varieties

Marul çeşitlerinde 10'ar günlük aralıklarla yapılan kantitatif analizler sonucunda yaprak sayılarının değişim oranları, Şekil 7'de verilmiştir. Kıvrıcık marul çeşitlerinde, 10. güne göre 20. gündeki bitki

yaprak sayısı artış oranı %37.93 (KÇ3), %50.0 (KÇ1) ve %50.0 (KÇ2) ve %54.16 (KÇ4) olarak; 10. güne göre 60. gündeki yaprak sayısı artış oranı %110.34 (KÇ3), %131.25 (KÇ4) %159.09 (KÇ2) ve %266.67 (KÇ1) olarak belirlenmiştir. Yedikule tipi marul çeşitlerinde, 10. güne göre 20. gündeki yaprak sayısı artış oranlarının ise %28.0 (YÇ2), %47.62 (YÇ3), %65.22 (YÇ1) ve %71.42 (YÇ4) olduğu ve 10. güne göre 60. gündeki bitki boyu artış oranlarının %100.0 (YÇ3), %126.09 (YÇ1) %128.0 (YÇ2) ve %219.04 (YÇ4) olduğu tespit edilmiştir.



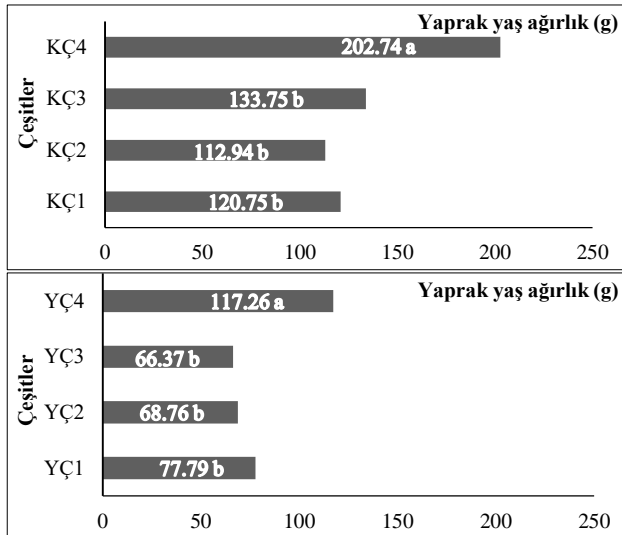
Şekil 7. Kıvrıcık ve Yedikule marul çeşitlerinde dikimden itibaren 10 gün aralıklarla ölçülen yaprak sayısı  
 Figure 7. The average leaf number values measured at 10-day intervals from planting on curly and Cos lettuce varieties

Her iki marul segment grubunda da yaprak yaş ağırlığı ve kuru ağırlığı değerleri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p < 0.05$ ) farklılıklar olduğu bulunmuştur (Şekil 8 ve Şekil 9). Marul çeşitlerinde yaprak yaş ağırlık değerleri, 66.37-202.74 g arasında dağılım göstermiştir. Genel olarak kıvrıcık marul çeşitlerinde yaprak yaş ağırlık değerlerinin Yedikule tiplerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Marul ürün segment gruplarını ayrı ayrı değerlendirdiğimizde; kıvrıcık tipte KÇ4 marul çeşidinin yaprak yaş ağırlığı (202.74 g) yönünden diğer çeşitlere göre daha üstün bir performans gösterdiği saptanmıştır. Yedikule tipi

marullarda YÇ4 (117.26 g) çeşidinin ilk sırada olduğu tespit edilmiştir (Şekil 8). KÇ4 kıvrıkcık marul çeşidinde belirlenen yaprak yaş ağırlığı değerinin, diğer üç çeşidin ortalamasından %65.53 oranında daha fazla olduğu kaydedilmiştir. Bu parametrenin, YÇ4 Yedikule marul çeşidinde diğer üç çeşidin ortalamasından %65.22 oranında daha fazla olduğu belirlenmiştir.

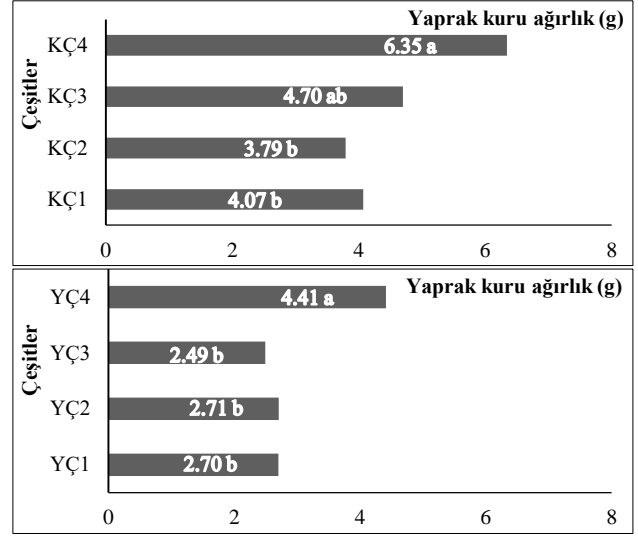
Marul çeşitleri yaprak kuru ağırlık değerleri yönünden incelendiğinde; kıvrıkcık marullarda 6.35 g ile KÇ4'ün, Yedikule tipi marul çeşitlerinde ise 4.41 g ile YÇ4'ün ilk sırada yer aldığı saptanmıştır (Şekil 9).

Her iki marul tipinde hem kök yaş ağırlığı hem de kuru ağırlığı değerleri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p < 0.05$ ) fark olduğu kaydedilmiştir (Şekil 10 ve 11). Marul çeşitleri kök yaş ağırlık performansları yönünden karşılaştırıldığında kıvrıkcık tipi çeşitlerde KÇ4 (21.38 g), Yedikule tipinde ise YÇ1 (16.55 g) çeşitleri öne çıkmıştır. Denemede 60. gün sonunda en düşük kök yaş ağırlığına sahip çeşidin Yedikule tipi YÇ2 (8.60 g) çeşidi olduğu belirlenmiştir (Şekil 10). Kantitatif analizlerde kök kuru ağırlık değerlerinin, 0.62-1.86 g arasında dağılım gösterdiği saptanmıştır. Kök kuru ağırlık değeri bakımından kıvrıkcık marul çeşitlerinde KÇ4 (1.86 g), Yedikule tipi marul çeşitlerinde ise YÇ1 (1.20) ve YÇ4 (1.08 g) çeşitlerinin en yüksek kök kuru ağırlık değerine sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 11).



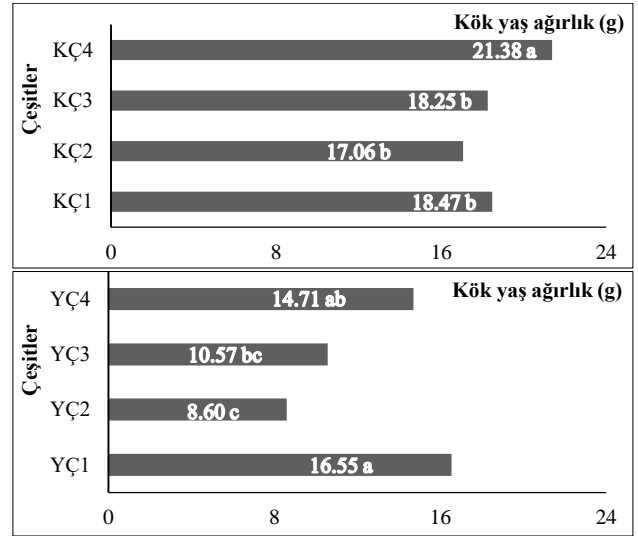
Şekil 8. Kıvrıkcık ve Yedikule marul çeşitlerinde 60. günde belirlenen yaprak yaş ağırlığı (g) değerleri

Figure 8. Leaf fresh weight (g) values determined on the 60<sup>th</sup> day of curly and Cos lettuce varieties



Şekil 9. Kıvrıkcık ve Yedikule marul çeşitlerinde 60. günde belirlenen yaprak kuru ağırlığı (g) değerleri

Figure 9. Leaf dry weight (g) values determined on the 60<sup>th</sup> day of curly and Cos lettuce varieties

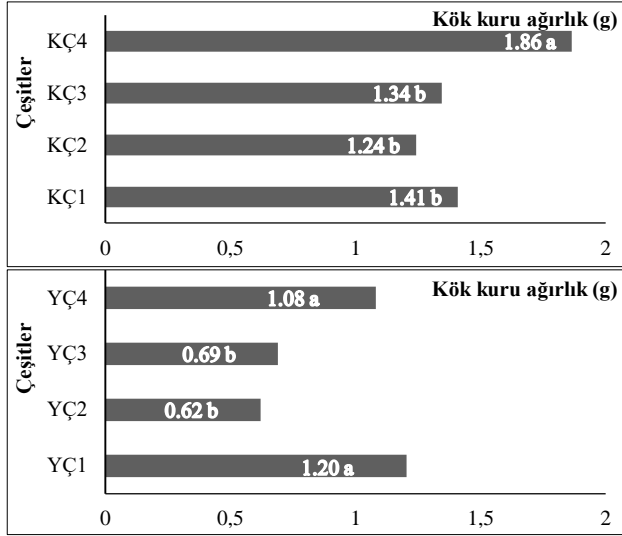


Şekil 10. Kıvrıkcık ve Yedikule marul çeşitlerinde 60. günde belirlenen kök yaş ağırlığı (g) değerleri

Figure 10. Root fresh weight (g) values determined on the 60<sup>th</sup> day of curly and Cos lettuce varieties

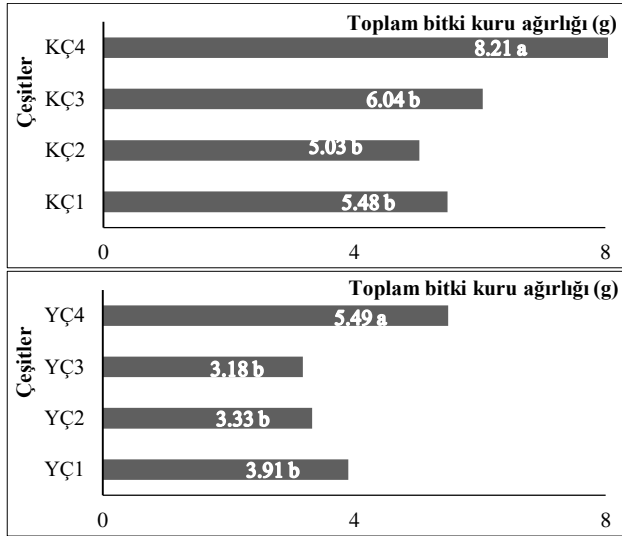
Araştırmada 60. gün sonunda belirlenen toplam bitki kuru ağırlığı değeri kıvrıkcık marul çeşitlerinde 5.03-8.21 g arasında; Yedikule tipi marul çeşitlerinde ise 3.18-5.49 g arasında değişim göstermiştir (Şekil 12). Toplam bitki kuru ağırlığı değeri yönünden kıvrıkcık marullarda 8.21 g ile KÇ4 çeşidinin; Yedikule tipi marullarda 5.49 g ile YÇ4 çeşidinin diğer marul çeşitlerine göre daha üstün bir performans gösterdikleri belirlenmiştir. Çalışmada,

kıvrıkcık tip marul çeşitlerinin toplam bitki kuru ağırlığı değerlerinin Yedikule tipi marul çeşitlerine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.



Şekil 11. Kıvrıkcık ve Yedikule marul çeşitlerinde 60. günde belirlenen kök kuru ağırlığı (g) değerleri

Figure 11. Root dry weight (g) values determined on the 60<sup>th</sup> day of curly and Cos lettuce varieties

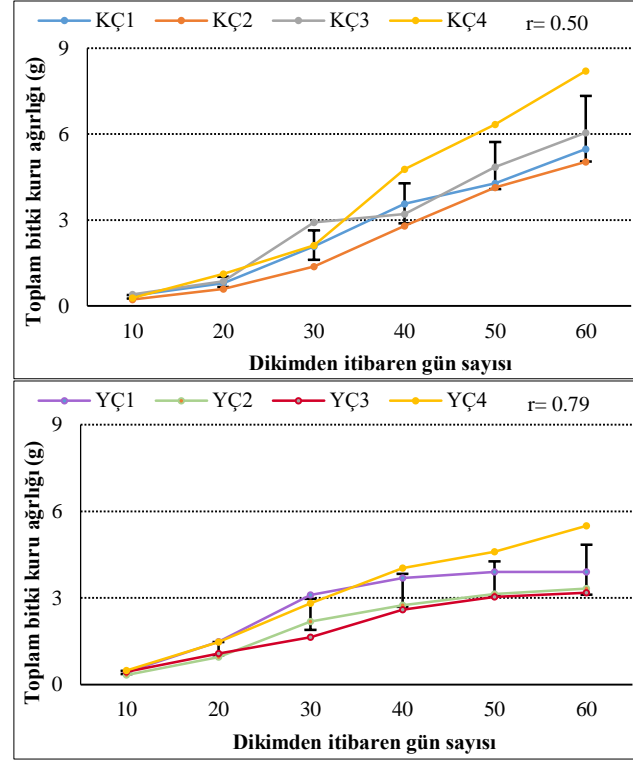


Şekil 12. Kıvrıkcık ve Yedikule marul çeşitlerinde 60. günde belirlenen toplam bitki kök kuru ağırlığı (g) değerleri

Figure 12. Total plant dry weight (g) values determined on the 60<sup>th</sup> day of curly and Cos lettuce varieties

Çalışmada kıvrıkcık ve Yedikule marul segment grubunda yer alan çeşitlerde dikimden itibaren 60 gün süresince 10'ar günlük aralıklarla hesaplanan toplam bitki kuru ağırlık değerleri, Şekil 13'de verilmiştir. Kıvrıkcık marul çeşitlerinde 10. günde belirlenen

toplam bitki kuru ağırlık değerine göre 60. günde belirlenen toplam bitki kuru ağırlık değerinin; KÇ3 çeşidinde 15.1 kat, KÇ1'de 15.22 kat, KÇ2'de 21.87 kat ve KÇ4 çeşidinde 28.31 kat arttığı tespit edilmiştir. Bu değerlerin; Yedikule marul çeşitlerinde 7.14 kat (YÇ3), 8.99 kat (YÇ1), 10.06 kat (YÇ2) ve 11.20 kat (YÇ4) olduğu kaydedilmiştir.



Şekil 13. Kıvrıkcık ve Yedikule marul çeşitlerinde dikimden itibaren 10 gün aralıklarla belirlenen toplam bitki kuru ağırlığı (g)

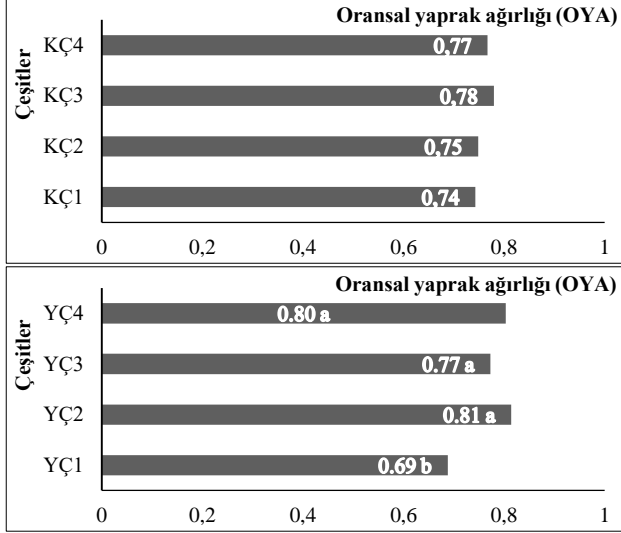
Figure 13. Total plant dry weight values measured at 10-day intervals from planting on curly and Cos lettuce varieties

Dikimden itibaren 60. gün için hesaplanan oransal yaprak ağırlığı (OYA) değerleri değerlendirildiğinde; kıvrıkcık marul çeşitleri arasında önemli düzeyde bir fark olmadığı, Yedikule tipi marul çeşitleri arasında ise önemli düzeyde ( $p < 0.05$ ) farklılık olduğu belirlenmiştir. OYA değerleri kıvrıkcık marullarda 0.74-0.78 arasında; Yedikule tipi marul çeşitlerinde ise 0.69-0.81 arasında değişim göstermiştir. Yaprak kuru ağırlığının, toplam bitki kuru ağırlığı içerisindeki en yüksek oranı 0.81 ile YÇ2 çeşidinde kaydedilmiştir (Şekil 14).

Toplam bitki kuru ağırlığı içerisindeki kök kuru ağırlık miktarının belirlenmesi amacıyla yapılan hesaplama sonucu belirlenen oransal kök ağırlığı (OKA) yönünden, kıvrıkcık marul çeşitleri arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığı, ancak Yedikule marul çeşitleri arasında önemli düzeyde

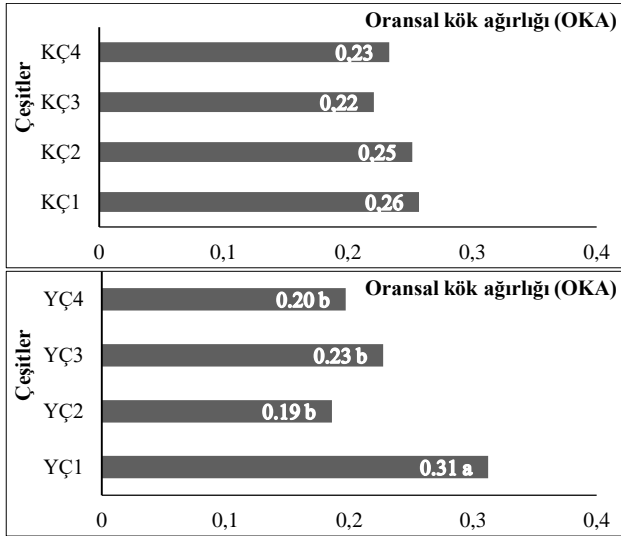


( $p < 0.05$ ) farklılık olduğu kaydedilmiştir (Şekil 15). YÇ1 Yedikule marul çeşidinde en yüksek OKA (0.31) değeri belirlenmiştir. Diğer üç çeşit ise aynı istatistiksel grupta yer almıştır.



Şekil 14. Kıvrıcık ve Yedikule marul çeşitlerinde 60. günde belirlenen oransal yaprak ağırlığı (OYA) değerleri

Figure 14. Leaf weight ratio values determined on the 60<sup>th</sup> day of curly and Cos lettuce varieties



Şekil 15. Kıvrıcık ve Yedikule marul çeşitlerinde 60. günde belirlenen oransal kök ağırlığı (OKA) değerleri

Figure 15. Root weight ratio values determined on the 60<sup>th</sup> day of curly and cos lettuce varieties

10'ar günlük aralıklarla yapılan analizlerde; bitki boyu, kök boğazı çapı, yaprak sayısı ve toplam bitki kuru ağırlığı özellikleri için belirlenen artış hızları ile o dönemdeki sıcaklık arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizi sonucu belirlenen hız değerleriyle sıcaklık

arasında pozitif yönde korelasyon olduğu belirlenmiştir. Korelasyon katsayıları grafikler üzerinde verilmiştir.

## TARTIŞMA

Bu çalışmada, Karadeniz Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen farklı kıvrıcık ve Yedikule marul çeşitlerinde vejetatif büyümenin 60 günlük yetiştirme periyodunda 10'ar günlük aralıklarla yapılan analizlerle incelenmesi ve çeşitler arasında büyüme yönünden ortaya çıkan mevcut farklılığın nedenlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Kıvrıcık marul çeşitleri arasında bitki boyu yönünden istatistiksel olarak belirgin fark bulunmamasına rağmen, Yedikule tipi marul çeşitleri arasında önemli düzeyde farklılığın olduğu saptanmıştır. YÇ1 çeşidi, 30.2 cm ile en yüksek bitki boyu değeri gösteren çeşit olmuş, diğer çeşitler ise aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Bu çeşitlerin bitki boyu ortalamasının; YÇ1 çeşidinden yaklaşık olarak %16 oranında daha düşük olduğu bulunmuştur. Polat ve ark. [17], atık mantar kompostu karıştırdıkları toprakta yetiştirilen Yedikule marul çeşidinde bitki boyunun 24.6 cm ile 25.8 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Acun ve Bozokalfa [1], ilkbahar döneminde yapraklardan farklı dozlarda mikroalg gübrelemesi yaptıkları çalışmalarında; Yedikule tipi marul çeşitlerinde hem uygulanan doza hem de çeşitlere bağlı olarak bitki boyunun 28.2 cm ile 34.6 cm arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Kök boğazı çapı parametresi yönünden kıvrıcık marul çeşitleri önemli düzeyde farklılık gösterirken, Yedikule marul çeşitleri arasında belirgin bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Kök boğazı çapı kıvrıcık marul çeşitlerinde 13.45 mm (KÇ4) ile 17.78 mm (KÇ3) arasında değişmiştir. Katgıcı ve ark. [14], farklı mikrobiyal gübre uyguladıkları saksılarda yetiştirdikleri kıvrıcık marul çeşidinde kök boğazı çapının 11.09-29.02 mm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada ise organik çay atıkları karıştırılan farklı kök ortamlarında yetiştirilen kıvrıcık marulda gövde çapının 16.35-20.84 mm arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir [13].

Altmış günlük yetiştiricilik sonunda yaprak sayısı bakımından kıvrıcık marul çeşitlerinde istatistiksel olarak farklılık yokken, Yedikule tipi marul çeşitlerinde ise önemli düzeyde farklılık olduğu saptanmıştır. Kıvrıcık marul çeşitlerinde yaprak sayısı 18.5-22.0 adet arasında, Yedikule tipi marul çeşitlerinde ise 14.0-22.33 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak sayısı, YÇ4 çeşidinde kaydedilmiştir. Marullarda yaprak yaş ve kuru



ağırlığı yönünden, her iki marul segment grubunda yer alan çeşitler arasında önemli düzeyde farklar olduğu belirlenmiştir. Yaprak yaş ağırlığı değeri bakımından kıvırcık marul çeşitlerinden KÇ4 (202.74 g) ile Yedikule marul çeşitlerinden YÇ4 (117.26 g) en iyi performans gösteren çeşitler olmuştur. Ayrıca, denemede kıvırcık marul çeşitlerinin yaprak yaş ağırlığı değerlerinin, Yedikule marul çeşitlerinden daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Şen ve ark. [19], kıvırcık marul çeşidinde baş yaş ağırlığının Yedikule marul çeşidinden %87 oranında daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Her iki marul tipinde de bitki boyu, kök boğazı çapı ve yaprak sayısı değerlerinde dikimden itibaren ilk 20 günde daha fazla artış oranının olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık, bu dönemdeki sıcaklıkların daha yüksek olmasından ve daha sonra giderek azalan hava sıcaklıklarından kaynaklanması şeklinde açıklanabilir (Şekil 1). İlk 20 günlük periyottaki yüksek hava sıcaklıklarında kök aktivitesinin de artmasıyla birlikte bitki büyümesi diğer periyotlara göre daha fazla olmuştur. Bitki boyu, bitki gövde çapı ve yaprak sayısı ile belirli sınırlar içerisindeki sıcaklık arasında pozitif bir ilişki olduğu farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konulmuştur [22, 4, 10, 16]. Atlas ve Sümer [2] perlit ile doldurulmuş farklı saksı tiplerinde kıvırcık marul çeşitlerini yetiştirmişler ve yaprak sayısının 13-26 adet arasında ve yaprak yaş ağırlığının ise 55.16-129.98 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Polat ve ark. [17], atık mantar kompostu karıştırdıkları toprakta yetiştirilen Yedikule marul çeşidinde, ortalama yaprak yaş ağırlığının 323-444 g arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Hem kök yaş ve hem de kök kuru ağırlık değerleri, her iki marul segment grubunda yer alan çeşitler arasında önemli düzeyde farklılıklar göstermiştir. Araştırma sonunda, yaprak yaş ve kuru ağırlığı değeri yüksek olan çeşitlerde, kök yaş ve kuru ağırlık değerlerinin de daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Karaağaç ve ark. [12], kök sisteminin su ve besin alabilme yeteneğinin, toprak üstü kısımlarının performansını etkilediğini bildirmişlerdir. Jung ve McCouch [9], kök sisteminin bitkide büyüme hızı ve yüksek verim için önemli bir unsur olduğunu belirtmiştir. Literatürde kök gelişimi güçlü olan bitkilerin, bitkinin büyüme ve verim unsurları üzerine pozitif yönde katkı yaptığına ilişkin çalışmalarda bulunmaktadır [5, 15].

Çalışmada, yaprak kuru ağırlığının, toplam bitki kuru ağırlığı içerisindeki oranı (OYA) ile kök kuru ağırlığının toplam bitki kuru ağırlığı içerisindeki oranı (OKA) Yedikule tipi marul çeşitlerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir. OYA değeri, YÇ1 çeşidinde diğer

Yedikule marul çeşitlerinden daha düşük olmuştur. Yani üretilen kuru maddeden yapraklara ayrılan payın YÇ1 çeşidinde daha düşük olduğu belirlenmiştir. YÇ1 çeşidinin, OKA değerinin ise diğer marul çeşitlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

## SONUÇ

Tarımda gelişmiş ülkelerde, son yıllarda bitki büyümesi ve gelişimi üzerine yapılan fizyolojik çalışmalar hız kazanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda bitkilerde büyüme ve gelişme üzerine yetiştirme tekniğinin, yetiştiricilik yapılan yerin ekolojik koşullarının ve kullanılan çeşitlerin farklı etkiler yaptıkları belirlenmiştir. Sebze türlerinde belirli çeşitlerin belli yerlerdeki büyüme ve gelişimine ve sonuçta verimine yönelik yapılan bu tür çalışmalarla pazara yıl içerisinde ne zaman ve ne kadar ürünle girilebileceği belirlenebilir ve bu sayede yetiştiricilerin üretim planlaması yapmaları sağlanabilir. Böylece, üretilen ürünlerin değer kaybına uğramadan pazarda yer almasına olanak sağlanır.

Ülkemizde, bazı sebze türlerinde (domates, biber, patlıcan, kavun, hıyar) çevre şartlarının (ışık, sıcaklık, nem, su ve toprak sıcaklığı vb.) ve kullanılan çeşidin etkisi ile bitki büyüme, gelişme ve veriminde meydana gelen değişiklikler için tahmin modelleri oluşturulmuştur. Yapılan bitki büyüme model çalışmaları ile bitki büyümesi ile verim arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Marul türleri için böyle bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, Samsun ekolojik koşullarında ısıtmasız serada sonbahar dönemi yetiştiriciliğinde farklı kıvırcık ve Yedikule marul çeşitlerinin büyüme durumlarının saptanması ile elde edilen sonuçlar, bilimsel açıdan ileride yapılacak büyüme ve verim model çalışmalarına yol gösterebilecektir. Elde edilecek bu modeller sayesinde özellikle modern sera işletmelerinde; ısıtma, havalandırma, nemlendirme, ışıklandırma vb. sera çevre koşullarının yazılımsal ve donanımsal sistemler sayesinde düzenlenmesiyle marul yetiştiricileri daha iyi bir üretim planlaması yapabileceklerdir.

## KAYNAKLAR

1. Acun, M. ve M.K. Bozokalfa, 2020. Mikroalg uygulamalarının salata (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) ve marul çeşitlerinin (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) verim ve kalite özelliklerine etkisi.

- Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 57(4):555-562.
2. Atlas, O. ve A. Sümer, 2016. Topraksız ortamda yetiştirilen marul bitkisinin gelişimi üzerine farklı saksı tiplerinin etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 4(1):43-50
  3. Balkaya, A. ve R. Özgen, 2019. Türkiye’de marul yetiştiriciliğinin tarımsal üretimdeki yeri ve ekonomik önemi. *Marul Tarımı (Özel Sayı). Tarım Gündem Dergisi, Nobel Akademik Yayıncılık, 78s.*
  4. Cemek, B., 2002. Farklı sera örtü malzemelerinin bitki büyüme, gelişme, verim ve sera içi çevre koşullarına etkisi (Doktora Tezi). *OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.*
  5. Colla, G., Y. Roupael, C. Leonardi and Z. Bie, 2010. Role of grafting in vegetable crops grown under saline conditions. *Scientia Horticulturae* 127(2):147-155.
  6. Eşiyok, D., 2012. Kışlık ve yazlık sebze yetiştiriciliği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, 404s.*
  7. Günay, A., 2005. Sebze yetiştiriciliği (Cilt 2). *Meta Basımevi, İzmir.*
  8. Horuz, A., 2019. Gübreleme. Marul Tarımı (Özel Sayı). *Tarım Gündem Dergisi, Nobel Akademik Yayıncılık, 78s.*
  9. Jung, J.K.H.M. and S.R.M. McCouch, 2013. Getting to the roots of it: genetic and hormonal control of root architecture. *Frontiers in Plant Science* 186(4):1-32.
  10. Kandemir, D. ve S. Uzun, 2019. Farklı ışık ve sıcaklık şartlarının sera biber yetiştiriciliğinde büyüme parametreleri üzerine kantitatif etkilerinin modellenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 34(1):1-11.
  11. Karaağaç, O. ve A. Balkaya, 2019. Günümüz üretiminde kullanılan çeşit grupları ve özellikleri. *Marul Tarımı (Özel Sayı). Tarım Gündem Dergisi, Nobel Akademik Yayıncılık, 78s.*
  12. Karaağaç, O., K. Taş, R. Özgen, A. Kanal ve A. Balkaya, 2020. *Capsicum* türlerinin kök yapısının incelenmesi ve kök özellikleri yönünden karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 30(2):266-279.
  13. Karataş, A. ve D. Turan Büyükdinç, 2017. Organik çay atığının ıspanak ve marul yetiştiriciliğinde bitki gelişimi üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi* 6:201-210.
  14. Katgıcı, A., İ. Türk, H. Demir ve Z. Üçok, 2019. Mikrobiyal gübrenin kıvırcık marulda verim ve kaliteye etkileri. 2. *Hasat Uluslararası Tarım ve Orman Kongresi, 8-9 Kasım, İzmir, 510s.*
  15. Koevoets, I.T., J.H. Venema, J.T. Elzenga and C. Testerink, 2016. Roots withstanding their environment: exploiting root system architecture responses to abiotic stress to improve crop tolerance. *Frontiers in Plant Science* 7(1335):1-19.
  16. Özkaplan, M. ve A. Balkaya, 2020. Topraksız tarımda domates yetiştiriciliğinde bitki gelişme parametreleri ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkilerin modellenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences* 33(2):181-187.
  17. Polat, E., A.N. Onus ve H. Demir, 2004. Atık mantar kompostunun marul yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 17(2):149-154.
  18. Şalk, A., L. Arın, M. Deveci ve S. Polat, 2008. Özel Sebzecilik. *Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, 485s.*
  19. Şen, F., P. Kınay Teksür, R.E. Okşar, A. Güleş ve T. Aşçıoğlu Kaygısız, 2016. Yararlı mikroorganizma uygulamasının marul verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 13(1):35-40.
  20. Turini, T., M. Cahn, M. Cantwell, L. Jackson, S. Koike, E. Natwick and E. Takele, 2011. Iceberg lettuce production in California. *Vegetable Production Series. UC Vegetable Research & Information Center, University of California, 6p.*
  21. TÜİK, 2020. Bitkisel üretim istatistikleri (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>; Erişim Tarihi: Nisan 2020).
  22. Uzun, S., 1996. The quantitative effects of temperature and light environment on the growth, development and yield of tomato (*Lysopersicon esculentum* mill) and aubergine (*Solanum melongena* L.) (PhD Thesis). *University of Reading, England.*
  23. Yanmaz, R., 2019. Salata-marul yetiştiriciliği (açık ders notları). (<https://acikders.ankara.edu.tr>).

## DONDURARAK VE SICAK HAVA İLE KURUTULMUŞ KAMKAT DİLİMLERİNİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ

Demet YILDIZ TURGUT\*

Dr., Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya; ORCID: 0000-0002-7486-3701  
Geliş Tarihi / Received: 17.05.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 26.11.2021

### ÖZ

Bu çalışmada farklı kurutma yöntemleri ile kurutulmuş kamkat dilimlerinin toplam fenolik, toplam flavonoid, askorbik asit içerikleri ile antioksidan aktivite ve renk özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda kamkat dilimleri dondurarak kurutma ve sıcak hava kurutma yöntemi (50°C, 60°C ve 70°C 1 m s<sup>-1</sup>) ile kurutulmuştur. Araştırma sonuçları, dondurarak kurutulmuş kamkat dilimlerinin en yüksek L\* ve h° ile en düşük a\*, b\* ve C\* değerleri sergilediğini göstermiştir. Ayrıca dondurarak kurutulmuş kamkat dilimlerinin en yüksek toplam fenolik (778.79 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>), toplam flavonoid (151.26 mg CE 100 g<sup>-1</sup>) ve askorbik asit içeriğine (113.19 mg 100 g<sup>-1</sup>) sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, sıcak hava ile kurutulan örnekler arasında en yüksek toplam fenolik, toplam flavonoid ve askorbik asit içeriği 60°C'de kurutulan kamkat dilimlerinde tespit edilmiştir. Kurutma yöntemleri arasında antioksidan aktivite açısından farklılıklar önemli bulunmamıştır. Sonuç olarak, dondurarak kurutma yönteminin kamkat gibi biyoaktif bileşen içeriği zengin meyveler için alternatif bir kurutma yöntemi olarak kullanılabilirliği önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kamkat, dondurarak kurutma, kurutma sıcaklığı, renk, fenolik, askorbik asit

### SOME QUALITY PROPERTIES OF KUMQUAT SLICES DRIED BY FREEZE DRYING AND HOT AIR DRYING METHODS

#### ABSTRACT

This study aimed to compare the total phenolic, total flavonoid, ascorbic acid contents, antioxidant activity and color characteristics of kumquat slices dried with different drying methods. Kumquat slices were dried by freeze-drying and hot air drying (50°C, 60°C, 70°C and 1 m s<sup>-1</sup>) methods. The results of research showed that freeze dried kumquat slices exhibited the highest L\* and h° values and the lowest a\*, b\* and C\* values. Moreover, it was determined that freeze dried kumquat slices had the highest total phenolic (778.79 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>), total flavonoid (151.26 mg CE 100 g<sup>-1</sup>) and ascorbic acid contents (113.19 mg 100 g<sup>-1</sup>). On the other hand, the highest total phenolic, total flavonoid and ascorbic acid contents were found in the kumquat slices dried at 60°C among the samples dried by hot air. There were no significant differences between drying methods in terms of antioxidant activities. In conclusion, it is suggested that freeze-drying can be used as an alternative drying method for fruits like kumquat, which is rich in bioactive ingredients.

**Keywords:** Kumquat, freeze drying, drying temperature, color, phenolic, ascorbic acid

### GİRİŞ

Meyve ve sebzeler sağlıklı beslenmenin önemli bileşenleridir ve bunların yeterli ve düzenli miktarda tüketilmesi kanser ve kardiyovasküler hastalıklar gibi bazı önemli hastalıkları önlemeye yardımcı olabilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü ile Gıda ve Tarım Örgütü'nün birleşik raporunda, günlük en az 400 g meyve ve sebze tüketiminin kronik hastalıkların oluşumunu en aza indirmeye yardımcı olabileceği bildirilmiştir [1]. Ancak, ortalama %80 oranında nem içeren meyve ve sebzeler hasattan sonra uygun şekilde muhafaza edilmedikleri zaman, kimyasal, enzimatik ve mikrobiyolojik bozulma reaksiyonları nedeniyle dayanıklılıklarını

kaybederler [2]. Kurutma, meyve ve sebzelerin depolama ömürlerini artırmak için en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Kurutma işleminde ürünün nem içeriği bozulma reaksiyonlarını inaktive edebilecek seviyeye düşürülerek ürünün fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin korunması amaçlanmaktadır [3]. Günümüzde gıdaların kurutulmasında, düşük maliyetli olması ve kullanım kolaylığı açısından endüstride en fazla tercih edilen kurutma yöntemi sıcak hava kurutma tekniğidir [4]. Ancak bu yöntemde meyve ve sebzelerin renk, yapı, aroma, lezzet ve besin içeriği gibi özellikleri kurutma sıcaklıklarından olumsuz etkilenebilmektedir [5]. Kurutma yöntemleri arasında dondurarak kurutma işlemi duyuusal, yapısal ve besin içeriği açısından

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: demet.yildizturgut@tarimorman.gov.tr

yüksek kalitede kurutulmuş ürün elde etmek için en iyi yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir [6]. Liyofilizasyon olarak ta bilinen bu yöntemde gıda maddesi içerisindeki su süblimasyon yolu ile uzaklaştırılmaktadır. Dondurarak kurutma sırasında suyun katı halde bulunması ürünün ilk yapısını korumakta ve minimum hacim azalması ile ürünün şekil değişikliğini en aza indirmektedir [7]. Bu yöntemde düşük sıcaklıkların kullanılması nedeniyle ürün içerisindeki vitamin, mineral ve flavonoid gibi ısıya duyarlı biyoaktif bileşenler ve ürünün orijinal halindeki renk ve aroma gibi özellikleri büyük oranda korunmaktadır. Diğer yandan, dondurarak kurutma yönteminin uzun kurutma süresi ve pahalı olması gibi dezavantajları bulunmaktadır [8].

Dünya üzerinde birçok farklı çeşidi bulunan, turunçgillerin küçük mücevheri olarak bilinen kamkat (*Fortunella* spp.) *Rutaceae* ailesinde yer alan bir bitki türüdür. Anavatanı Güney Asya ve Asya-Pasifik olan kamkat hem meyvesi için hem de süs bitkisi olarak uzun zamandır Çin, Japonya, Filipinler ve Güneydoğu Asya ülkelerinde yetiştirilmektedir. Yetiştirildiği ülkelerde “kumquat”, “kin kan”, “kin kit”, “gold orange” gibi isimlerle anılmaktadır [9]. Kamkat meyvesi diğer turunçgil meyvelerinin aksine küçük boyutludur ve kabuğu ile birlikte tüketilebilmektedir. Kabuğu kendine has tipik bir aromaya sahiptir ve şeker oranı pulpuna göre daha yüksektir [10]. Bilimsel çalışmalar, kamkatın askorbik asit, flavonoidler, karotenoidler, uçucu yağ ve diyet lif gibi biyoaktif maddeler açısından zengin olduğunu göstermektedir [11, 12, 13, 14, 15, 16]. Ülkemizde son yıllarda özellikle Ege ve Akdeniz Bölgesi’nde üretim potansiyeli önemli düzeyde artmakta olan kamkat genellikle taze olarak tüketilmekle birlikte, şekerleme, reçel, marmelat, turşu ve alkollü içecek gibi ürünlere işlenebilmekte, bunun yanında salata, pasta ve tatlılarda kullanılmaktadır [17, 18, 19, 20]. Uzak doğu ülkelerinde halk tıbbında kurutulmuş kamkatın öksürük, boğaz ağrısı ve soğuk algınlığı gibi hastalıkların tedavisi için kullanıldığı bildirilmektedir [20]. Literatürde kamkatın kurutulması ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, özellikle dondurarak kurutma yöntemi ile kurutulmuş kamkatın kalite özellikleri ile ilgili sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu nedenle bu çalışmada dondurarak kurutma ve farklı sıcaklık derecelerinde sıcak hava kurutma yöntemi ile kurutulan kamkat dilimlerinin renk değerleri, toplam fenolik, toplam flavonoid, askorbik asit miktarları ile antioksidan aktivitelerinin belirlenerek karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu çalışmada Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Antalya, Türkiye) turunçgil bahçelerinden temin edilen “Nagami” çeşidi kamkat meyveleri kullanılmıştır. Meyveler 2019 yılı Ocak ayı içerisinde hasat edilmiştir. Kamkat meyveleri kurutma çalışmaları öncesinde yıkanmış ve paslanmaz çelik bıçaklı dilimleyici yardımıyla silindirik olarak ortalama 5 mm kalınlığında dilimlenmiştir. Hasat edilen meyvelerin başlangıç nem içerikleri ortalama 85.49 g 100 g<sup>-1</sup> yaş ağırlık olarak belirlenmiştir.

### Metot

#### Kurutma uygulamaları

Sıcak hava kurutma: Kamkat dilimlerinin sıcak hava ile kurutulmasında laboratuvar ölçekli tepsili sıcak hava kurutma fırını (EKSİS, Isparta, Türkiye) kullanılmıştır (Şekil 1a). Kamkat dilimleri 45×45 cm boyutlarındaki delikli tepsilere tek tabaka şeklinde yerleştirilerek 50°C, 60°C ve 70°C hava sıcaklıklarında ve 1 m s<sup>-1</sup> sabit hava hızında kurutulmuştur. Kurutma işlemleri 50°C, 60°C ve 70°C sıcaklıklar için sırasıyla 1200, 425 ve 360 dk (dakika) sürdürülmüştür.

Dondurarak kurutma: Kamkat dilimlerinin dondurarak kurutulmasında Christ Beta 2-8 LD plus model liyofilizatör kullanılmıştır (Şekil 1b). Kurutma işlemi iki aşamada gerçekleştirilmiş olup, ilk aşamada -18°C’de 1.2 mbar basınçta 30 dakika, ikinci aşamada -60°C’de 0.011 mbar basınçta 22 saat süre ile sürdürülmüştür.



Şekil 1. Kamkat dilimlerinin sıcak hava kurutma (a) ve dondurarak kurutma uygulaması (b)  
Figure 1. Hot air and freeze drying treatment of kumquat slices

Her kurutma deneyinde yaklaşık 900 g kamkat dilimi kullanılmıştır. Tüm kurutma işlemleri üç tekrarlı olarak, kamkat dilimlerinin nem içeriği yaklaşık %15-16 civarına gelinceye kadar sürdürülmüştür. Kurutulmuş kamkat dilimleri analiz anına kadar kilitli plastik poşetlerde -18°C’de muhafaza edilmiştir.

#### *Nem miktarı*

Kurutulmuş kamkat dilimlerinin nem miktarları, birbirini izleyen ağırlık değişimleri sabit olana kadar 70°C’de etüvde kurutmak suretiyle % (yüzde) olarak belirlenmiştir [21].

#### *Renk parametreleri*

Kurutulmuş kamkat dilimlerinin yüzey renk ölçümleri Minolta CR 400 (Osaka, Japonya) renk ölçüm cihazı ile 3 tekrarlı olarak yapılmıştır. Ölçümler sonucu örneklerin CIELab sitemine göre L\* (parlaklık/koyuluk), a\* (kırmızılık/yeşillik) ve b\* (sarılık/mavilik) değerleri belirlenmiştir. Renk doygunluğu ve renk yoğunluğunu ifade eden C\* (kroma) ve h° (hue açısı) değerleri ise aşağıdaki eşitlikler ile hesaplanmıştır [22].

$$C = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad h^{\circ} = \tan^{-1} \frac{b^*}{a^*} \times \frac{180}{\pi}$$

#### *Ekstraksiyon prosedürü*

Kurutulmuş örneklerin toplam fenolik ve flavonoid miktarlarının belirlenmesinde kullanılmak üzere ekstraksiyon işlemi Chen vd. [23] tarafından uygulanan yöntemle göre bazı değişiklikler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla kurutulmuş örnekler öğütücü (Retsch Grindomix GM 200) yardımıyla toz haline getirilmiştir. 2 g toz örnek 20 mL %80’lik metanolla orbital çalkalayıcıda 200 rpm hızda 20 saat ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Karışım 4°C’de 4500 rpm hızda 10 dakika santrifüj edilerek, süpernatant kısmı 0.45 µm filtreden geçirilmiştir. Ekstraktlar analizlere kadar -18°C’de muhafaza edilmiştir.

#### *Toplam fenolik miktarı analizi*

Kurutulmuş kamkat dilimlerine ait ekstraktların toplam fenolik madde miktarı analizleri Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak gerçekleştirilmiştir [24]. Test tüpüne 0.1 mL örnek ekstraktı alınarak hacim distile su ile 1 mL’ye tamamlanmıştır. Ardından 5 mL 0.1 N Folin-Ciocalteu çözeltisi ve 4 mL %7.5’lik sodyum bikarbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) solüsyonu ilave edildikten sonra karıştırılarak oda sıcaklığında 1.5 saat bekletilmiştir. Karışımın absorbansı 765 nm dalga boyunda spektrofotometrede okunmuş ve sonuçlar gallik asit kalibrasyon eğrisinden elde edilen doğru denklemi ile hesaplanarak mg gallik asit

eşdeğeri (GAE) 100 g<sup>-1</sup> km (kuru madde) olarak ifade edilmiştir.

#### *Toplam flavonoid miktarı analizi*

Örnek ekstraktlarının toplam flavonoid miktarlarının belirlenmesi Zhishen vd. [25] tarafından önerilen yöntemle göre, kateşin standardı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Test tüpüne alınan 1 mL ekstrakt üzerine 4 mL distile su ve 0.30 mL %5’lik NaNO<sub>2</sub> (sodyum nitrit) ilave edilerek karıştırılmıştır. 5 dakika bekleme sonunda 0.60 mL %10’luk AlCl<sub>3</sub> (alüminyum klorür) ilave edilmiş ve karışım 6 dk bekletilmiştir. Süre sonunda 2 mL %4’lük NaOH (sodyum hidroksit) çözeltisi eklenerek, hacim distile su ile 10 mL’ye tamamlanmıştır. Hazırlanan karışımın absorbansı 510 nm dalga boyunda spektrofotometrede belirlenerek, sonuçlar mg kateşin eşdeğeri (CE) 100 g<sup>-1</sup> km olarak hesaplanmıştır.

#### *Askorbik asit miktarı analizi*

Kurutulmuş örneklerin askorbik asit miktarları yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC-Shimadzu 2030 C 3 d Prominence-i, Japonya) kullanılarak Sdiri vd. [26] tarafından önerilen yöntemle bazı değişiklikler yapılarak belirlenmiştir. Metafosforik asit (HPO<sub>3</sub>) çözeltisi ile ekstrakte edilen örnekler, 6500 rpm hızda 4°C’de 10 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası üst faz 0.45 µm’lik filtreden geçirilerek viallere aktarılmış ve HPLC cihazına verilmiştir. Analiz Inertsil ODS3 C-18 kolon’da (5 µm, 250×4.6 i.d.), 25°C sıcaklıkta yürütülmüştür. Sistemde hareketli faz olarak 0.5 mL dk<sup>-1</sup> izokratik akış hızında pH’ı 2.3’e ayarlanmış %2’lik KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> fosfat (potasyum dihidrojen) ve PDA (Photo-Diode Array) dedektör kullanılmıştır. Enjeksiyon hacmi 10 µL ve dalga boyu 243 nm’dir. Tanımlama ve miktar tayini farklı konsantrasyonlarda hazırlanan standart askorbik asit kalibrasyon eğrisi ve bu eğriden elde edilen doğru denklemi ile yapılmıştır. Örneklerin askorbik asit miktarları mg 100 g<sup>-1</sup> km olarak verilmiştir.

#### *Antioksidan aktivite*

Kurutulmuş örneklerin antioksidan aktivitesi DPPH radikali süpürme aktivitesi yöntemi ile belirlenmiştir [27]. Bu yöntemde 1 mM’lık 600 µL DPPH radikal çözeltisi üzerine farklı hacimlerde örnek ekstraktı eklenerek, hacim saf metanol ile 6 mL’ye tamamlanmış ve 15 dakika inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda karışımların absorbans değerleri 517 nm dalga boyunda okunmuştur. Örnek hacimlerine karşılık gelen % inhibisyon değerleri aşağıda verilen eşitlik ile hesaplanmıştır. DPPH radikalinin yarısını inhibe eden etkili ekstrakt

konsantrasyonu olarak tanımlanan  $EC_{50}$  değeri ise % inhibisyon oranından elde edilen doğru denklemi yardımıyla hesaplanarak  $mg\ mg^{-1}\ km$  olarak ifade edilmiştir.

$Inhibisyon\ (\%) = [(ADPPH - Aekstrakt) / ADPPH] \times 100$

#### *İstatistiksel analiz*

Araştırma kapsamındaki kurutma deneyleri tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Analizler sonucu elde edilen verilere SAS istatistik paket programı (Version 6.12, SAS Institute, Cary, NC, ABD) kullanılarak varyans analiz uygulanmış ve önemli ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile  $P < 0.05$  düzeyinde karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Ortalama  $\pm$  Standart hata olarak verilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 1’de farklı kurutma sıcaklıkları ve dondurarak kurutma yöntemi ile kurutulan kamkat dilimlerinin  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  ve  $h^\circ$  değerleri yer almaktadır. Tüm renk parametreleri değerleri incelendiğinde, dondurarak kurutulan kamkat dilimleri en yüksek  $L^*$  ve  $h^\circ$  değerleri ve en düşük  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $C^*$  değerleri sergilemiştir ( $P < 0.05$ ). Dondurarak kurutma ile karşılaştırıldığında tüm kurutma sıcaklıklarında kamkat dilimlerinin  $L^*$  ve  $h^\circ$  değerlerinin daha düşük,  $a^*$ ,  $b^*$  ve  $C^*$  değerlerinin ise daha yüksek değerlere sahip olduğu gözlenmiştir. En düşük  $L^*$  ve  $h^\circ$  değeri ile en yüksek  $a^*$  değeri  $70^\circ C$  ve  $60^\circ C$ ’de kurutulan kamkat dilimlerinde tespit edilmiştir. Düşük  $L^*$  değeri kurutma sıcaklığının etkisiyle Maillard ya da karamelizasyon reaksiyonları sonucu parlaklığın azalması anlamına gelmektedir [28, 29]. Hawlader vd. [30],  $h^\circ$  değerlerindeki düşüşün, kahverengileşmenin ve sarılıktan uzaklaşmanın bir göstergesi olduğunu belirtmiştir.  $h^\circ$  değerinin  $0^\circ$  olması kırmızı,  $90^\circ$  olması sarı,  $180^\circ$  olması yeşil ve  $270^\circ$  olması mavi renk tonlarını ifade

etmektedir [31].  $h^\circ$  değerinin  $90^\circ$ ’ın altında olması, turuncu-kırmızı rengin bir özelliğidir ve değer ne kadar düşükse renk o kadar koyudur [4].  $a^*$  değerinin pozitif değerlere yaklaşması ( $+60$ ) ise Maillard reaksiyonu ya da karotenoidler gibi pigmentlerin degradasyonundan kaynaklanabilmektedir [32].  $50^\circ C$ ’de kurutulan kamkat dilimlerinin  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $h^\circ$  değerleri dondurarak kurutulan örneklerle yakın bir değer sergilemiştir.  $b^*$  değerinin artması sarılığın artması ve daha az kahverengileşmeye işaret etmektedir [33].  $50^\circ C$ ’de kurutulan örneklerin  $b^*$  ve  $C^*$  değerlerinin en yüksek değere sahip olduğu gözlenmiş olup ( $P < 0.05$ ), bu örneklerin daha sarı renkte olduğu söylenebilir. Dondurarak kurutma ile karşılaştırıldığında sıcak hava ile kurutulan örnekler arasında, en iyi renk değerleri  $50^\circ C$ ’de kurutulan örneklerde tespit edilmiştir. İzli vd. [29] yaptıkları çalışmada farklı kurutma sıcaklıkları ile kurutulmuş kamkat dilimlerinde  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  ve  $h^\circ$  değerlerini 39.99-53.48, 14.70-20.90, 34.91-40.63, 40.70-43.21 ve 59.12-70.13 arasında belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda kamkat dilimlerinin farklı sıcaklık derecelerinde kurutulması sonucu en iyi renk değerlerinin  $50^\circ C$ ’de kurutma ile sağlandığını rapor etmişlerdir. Kamkat dilimlerinin farklı kurutma yöntemleri ile kurutulduğu bir diğer çalışmada  $L^*$  değeri 17.84-59.11,  $a^*$  değeri 8.60-21.63,  $b^*$  değeri 26.36-72.19,  $C^*$  değeri 27.73-75.06 ve  $h^\circ$  değeri ise 70.00-74.09 olarak bulunmuştur [32]. Yıldız Turgut ve Bayır Yeğin [34], sıcak havayla ve dondurarak kurutulmuş kamkat tozlarında  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  ve  $h^\circ$  değerlerini sırasıyla 75.47-87.12, (-)1.36-4.59, 41.91-54.98, 42.13-55.17 ve 84.40-88.37 olarak tespit etmişlerdir. Araştırma kapsamında elde edilen renk değerleri ile literatür değerleri arasındaki farklılıklar hammaddenin çeşidi, ön işlemler, kurutma yöntemi ve koşulları gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Kurutulmuş ürünlerde renk bozulmasının başlıca nedenleri enzimatik olmayan esmerleşme, karotenoid kaybı, pigmentlerin parçalanması ve L-askorbik asit oksidasyonudur [35, 36].

Çizelge 1. Dondurarak ve sıcak hava kurutma yöntemleri ile kurutulmuş kamkat dilimlerinin renk değerleri\*  
Table 1. Color values of kumquat slices dried by freeze-drying and hot air-drying methods\*

Kurutma yöntemleri Drying methods		$L^*$	$a^*$	$b^*$	$C^*$	$h^\circ$
Sıcak hava kurutma Hot air drying	$50^\circ C$	72.34 $\pm$ 0.16b	5.88 $\pm$ 0.13b	51.62 $\pm$ 0.14a	51.95 $\pm$ 0.14a	83.49 $\pm$ 0.15b
	$60^\circ C$	70.16 $\pm$ 0.16c	6.13 $\pm$ 0.22ab	47.85 $\pm$ 0.26b	48.24 $\pm$ 0.28b	82.69 $\pm$ 0.23c
	$70^\circ C$	70.13 $\pm$ 0.2c	6.52 $\pm$ 0.16a	48.60 $\pm$ 0.72b	49.08 $\pm$ 0.78b	82.36 $\pm$ 0.08c
Dondurarak kurutma Freeze drying		76.77 $\pm$ 0.25a	3.32 $\pm$ 0.12c	46.28 $\pm$ 0.39c	46.39 $\pm$ 0.39c	85.89 $\pm$ 0.20a

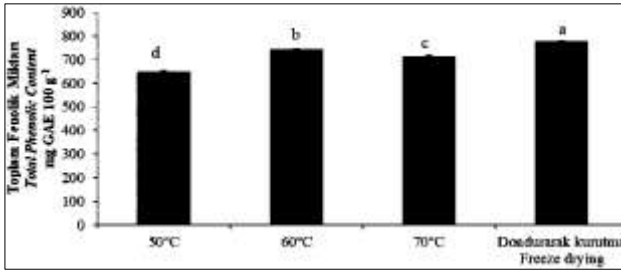
\*Aynı sütündeki farklı üstel harfler ortalamalar arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ( $P < 0.05$ )

\*Different exponential letters in the same column show the statistical difference between means ( $P < 0.05$ )

Kurutulmuş kamkat dilimlerinin toplam fenolik ve flavonoid miktarları Şekil 2 ve Şekil 3’te yer

almaktadır. Farklı kurutma sıcaklıklarında ve dondurarak kurutulan kamkat dilimlerinin toplam

fenolik miktarı 650.55-778.79 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>, toplam flavonoid miktarı ise 64.32-151.26 mg CE 100 g<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Dondurarak kurutulan kamkat dilimlerinin toplam fenolik ve flavonoid miktarı sıcak hava ile kurutulan örneklere göre daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). Ramful vd. [37], dondurarak kurutulmuş kamkat pulplarında toplam fenolik miktarını 141.2 ve 169.4 mg 100 g<sup>-1</sup> olarak bulmuşlardır. Dondurarak kurutma işlemi düşük sıcaklıklarda gerçekleştiğinden fenolik ve flavonoid gibi ısıya duyarlı bileşiklerin parçalanmasını en aza indirmektedir. Buna ek olarak, bu yöntem fenolik bileşiklerin kurutulmuş üründen ekstrakte edilebilirliğini artırmaktadır. Çünkü gıda matrisi içinde oluşan buz kristalleri, hücresel bileşenlerin çıkışına ve çözücünün girişine izin veren hücre yapısını parçalamaktadır [38]. Sun vd. [39], dört farklı turunçgil türünün toplam fenolik ve flavonoid miktarının dondurarak kurutma yönteminde sıcak hava ve güneşte kurutma yöntemine göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.



Farklı harflere sahip barlar ortalamalar arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir (P<0.05)

Bars with different letters show the statistical difference between means (P<0.05)

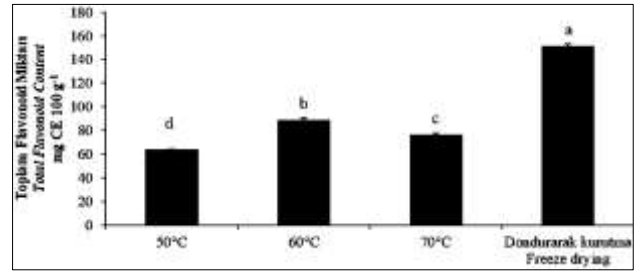
Şekil 2. Dondurarak ve sıcak hava kurutma yöntemi ile kurutulmuş kamkat dilimlerinin toplam fenolik miktarları

Figure 2. Total phenolic contents of kumquat slices dried by freeze-drying and hot air-drying methods

Sıcak hava ile kurutulan örneklerde en yüksek toplam fenolik (742.43 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>) ve flavonoid miktarı (89.22 mg CE 100 g<sup>-1</sup>) 60°C'de, en düşük toplam fenolik (650.56 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>) ve flavonoid miktarı (64.32 mg 100 g<sup>-1</sup>) ise 50°C'de kurutulan kamkat dilimlerinde tespit edilmiştir (P<0.05). Bazı fenolik bileşikler ısıya dayanıksızdır ve kurutma sırasında kullanılan yüksek sıcaklıklar ya da uzun süreli kurutma gerektiren düşük sıcaklıklarda parçalanabilir. Garau vd. [40], uzun süren kurutma işleminin portakal atıklarının toplam fenolik içeriğinde azalmayla sonuçlandığını rapor etmişlerdir. Ayrıca düşük kurutma sıcaklıkları oksidatif enzimleri tamamen etkisiz hale getiremeyebilir, bu da fenolik maddelerin

oksidasyonuna neden olarak fenolik kaybı ile sonuçlanabilir [41]. Daha düşük fenolik miktarları ayrıca kurutma sırasında fenoliklerin diğer bileşiklerle (proteinler) bağlanmasının veya fenoliklerin kimyasal yapısındaki değişikliklerle açıklanabilmektedir [42].

Özcan-Sinir vd. [32], 70°C'de sıcak hava ile kurutulan kamkat dilimlerinin toplam fenolik içeriğini 2181.32 mg GAE 100 g<sup>-1</sup> km olarak tespit etmişlerdir. Öte yandan İzli vd. [29] tarafından yapılan çalışmada farklı kurutma sıcaklıklarında (50°C, 60°C, 70°C ve 80°C -1.5 m s<sup>-1</sup>) kurutulan kamkat dilimlerinin toplam fenolik miktarı 304.94-480.12 mg GAE 100 g<sup>-1</sup> km arasında tespit edilmiştir. Yıldız Turgut vd. [43] sıcak hava ve dondurarak kurutulmuş kamkat tozlarında toplam fenolik ve flavonoid miktarını sırasıyla 262.75-697.90 mg 100 g<sup>-1</sup> km ve 41.08-219.68 mg 100 g<sup>-1</sup> arasında bulmuşlardır. Söz konusu literatür değerleri çalışma sonuçlarından farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların hammaddenin çeşidi, bileşimi, ön işlemler, kurutma yöntemi ve ekstraksiyon koşullarından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.



Farklı harflere sahip barlar ortalamalar arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir (P<0.05)

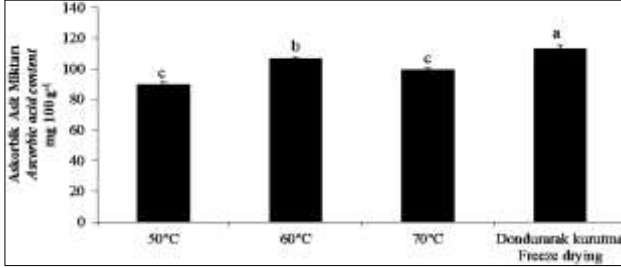
Bars with different letters show the statistical difference between means (P<0.05)

Şekil 3. Dondurarak ve sıcak hava kurutma yöntemi ile kurutulmuş kamkat dilimlerinin toplam flavonoid miktarları

Figure 3. Total flavonoid contents of kumquat slices dried by freeze-drying and hot air-drying methods

Kurutulmuş kamkat dilimlerinin askorbik asit içerikleri Şekil 4'te verilmiştir. Askorbik asit, pH, nem içeriği, oksijen, sıcaklık ve metal iyon katalizi gibi faktörlere bağlı olarak aktivitesini kaybeden değişken bir vitamindir. Bu nedenle askorbik asidin kurutma prosesinde maksimum derecede korunması önemlidir ve bu bileşen kurutulmuş ürünler için önemli bir kalite parametresidir [44]. Dondurarak kurutulmuş kamkat dilimleri sıcak hava ile kurutulmuş kamkat dilimlerine göre en yüksek askorbik asit içeriğine (113.19 mg 100 g<sup>-1</sup>) sahip olmuştur. (P<0.05). Bu durum dondurarak kurutma sırasındaki düşük sıcaklıktan kaynaklanmaktadır.

Orak vd. [44]'nin yaptıkları çalışmada sıcak hava ile kurutulmuş dağ çileği meyvelerinde askorbik asit bozunmasının, dondurarak kurutulmuş meyvelerinkinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.



Farklı harflere sahip barlar ortalamalar arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ( $P < 0.05$ )

Bars with different letters show the statistical difference between means ( $P < 0.05$ )

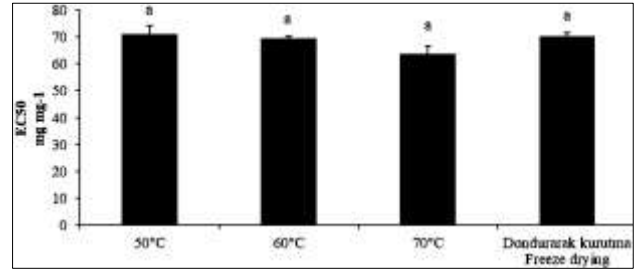
Şekil 4. Dondurarak ve sıcak hava kurutma yöntemi ile kurutulmuş kamkat dilimlerinin askorbik asit miktarları

Figure 4. Ascorbic acid contents of kumquat slices dried by freeze-drying and hot air-drying methods

Sıcak hava ile kurutulan kamkat dilimleri arasında en yüksek askorbik asit içeriği 60°C'de (106.70 mg 100 g<sup>-1</sup>), en düşük (90.01 mg 100 g<sup>-1</sup>) ise 50°C'de kurutma sonucu elde edilmiştir. Bu durum 50°C'de kuruma süresinin daha uzun olmasından dolayı daha fazla oksijene maruz kalma sonucu ile ilişkilendirilebilir. Abou-Arab vd. [45], yaptıkları çalışmada sıcak hava ile kurutma sonucu bazı turunçgil kabuklarında askorbik asit kaybının %68.83-78.47 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Tekgül ve Baysal [46] sıcak hava kurutma yönteminin turunçgillerin askorbik asit içeriğine olumsuz etkisinin uzun süren kurutma şartları, yüksek sıcaklıklar ve oksidasyonla ilişkili olabileceğini rapor etmişlerdir. Yıldız Turgut ve Topuz [47] tarafından yapılan çalışmada farklı yöntemlerle kurutulan ön işlemlenmiş ve ön işlemlenmemiş kamkat dilimlerinde askorbik asit içeriği 45.88-281 mg 100 g<sup>-1</sup> km olarak tespit edilmiştir. Kamkat tozuyla ilgili yapılan bir çalışmada dondurarak ve sıcak hava kurutma sonucu elde edilen kamkat tozlarında askorbik asit içeriği 45.45-163.36 mg 100 g<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir [43]. Bulgular literatür değerleri aralığındadır.

Kurutulmuş kamkat dilimlerinin DPPH radikali süpürme aktivitesi yöntemi ile belirlenen EC<sub>50</sub> değerleri Şekil 5'te verilmiştir. Kurutulmuş örneklerin EC<sub>50</sub> ortalama değerleri 63.71-71.19 mg mg<sup>-1</sup> arasında belirlenmiş olup, kurutma yöntemleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir ( $P > 0.05$ ). Yıldız Turgut vd. [43] dondurarak ve sıcak hava kurutma yöntemleri ile elde edilen kamkat

tozlarında EC<sub>50</sub> değerlerini 76.16-137.16 mg mg<sup>-1</sup> olarak tespit etmiştir. EC<sub>50</sub> değeri DPPH radikalının %50'sini gideren konsantrasyon olarak tanımlanmakta, dolayısıyla düşük EC<sub>50</sub> değeri yüksek antioksidan aktiviteye işaret etmektedir [48]. Bu nedenle çalışmadaki örneklerin antioksidan aktivitesi literatür değerlerinden daha yüksektir. Antioksidan aktivite genellikle antioksidan özellik gösteren fenolik, flavonoid ve askorbik asit gibi bileşenlerle ilişkilendirilmektedir [49]. Dondurarak kurutulmuş kamkat dilimlerinin diğer örneklerle göre bu bileşenler açısından daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmesine rağmen, 70°C'de kurutulan kamkat dilimlerinin antioksidan aktivitesinin diğer yöntemlere göre bir miktar yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun kurutma sırasında oluşan Maillard reaksiyonu ürünleri ilgili olduğu düşünülmektedir. Maillard reaksiyonu sonucu oluşan bazı ürünlerin antioksidan özelliğe sahip olduğu bildirilmiştir [50, 51].



Farklı harflere sahip barlar ortalamalar arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir ( $P < 0.05$ )

Bars with different letters show the statistical difference between means ( $P < 0.05$ )

Şekil 5. Dondurarak ve sıcak hava kurutma yöntemi ile kurutulmuş kamkat dilimlerinin EC<sub>50</sub> değerleri

Figure 5. EC<sub>50</sub> values of kumquat slices dried by freeze-drying and hot air-drying methods

## SONUÇ

Bu çalışmada dondurarak ve sıcak hava ile kurutulmuş kamkat dilimlerinin toplam fenolik, toplam flavonoid, askorbik asit içerikleri ve renk özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçları dondurarak kurutma yönteminin kurutulmuş kamkat dilimi üretiminde oldukça etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir. Nitekim bu yöntem ile kurutulan kamkat dilimlerinin renk özellikleri daha iyi, toplam fenolik, toplam flavonoid ve askorbik asit miktarı daha yüksek olarak belirlenmiştir. Sıcak hava ile kurutulan örnekler arasında ise 50°C'de kurutulan kamkat dilimlerinin renk özellikleri bakımından daha iyi, 60°C'de kurutulmuş kamkat dilimlerinin ise toplam fenolik, toplam flavonoid ve askorbik asit miktarı



daha yüksek olarak belirlenmiştir. Kurutma yöntemleri DPPH radikalinin yarısını inhibe eden etkili konsantrasyon olarak tanımlanan EC<sub>50</sub> değeri üzerinde istatikselsel olarak aynı etkiyi göstermiştir. Sıcak hava kurutma yönteminde kamkat dilimleri için en uygun kurutma sıcaklığının 60°C olduğu değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, dondurarak kurutma yöntemi pahalı bir yöntem olmasına rağmen, özellikle kamkat gibi biyoaktif bileşen içeriği zengin meyveler için alternatif bir kurutma yöntemi olarak önerilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenen, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü imkânlarıyla yürütülen TAGEM/HSGYAD/17/A03/P06/138 numaralı projenin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü ve Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkürlerimi sunarım.

## KAYNAKLAR

1. Bhatta, S., Stevanovic Janezic, T., Ratti, C., 2020. Freeze-drying of plant-based foods. *Foods* 9(1):87.
2. Karam, M.C., Petit, J., Zimmer, D., Djantou, E.B., Scher, J., 2016. Effects of drying and grinding in production of fruit and vegetable powders: a review. *Journal of Food Engineering*, 188:32-49.
3. Brasiello, A., Iannone, G., Adiletta, G., De Pasquale, S., Russo, P., Di Matteo, M., 2017. Mathematical model for dehydration and shrinkage: Prediction of eggplant's MRI spatial profiles. *Journal of Food Engineering* 203:1-5.
4. Jia, Y., Khalifa, I., Hu, L., Zhu, W., Li, J., Li, K., Li, C., 2019. Influence of three different drying techniques on persimmon chips characteristics: a comparison study among hot-air, combined hot-air-microwave and vacuum-freeze drying techniques. *Food and Bioprocess Processing* 118:67-76.
5. Jiang, N., Liu, C., Li, D., Zhang, Z., Liu, C., Wang, D., Niu, L., Zhang, M., 2017. Evaluation of freeze drying combined with microwave vacuum drying for functional okra snacks: antioxidant properties, sensory quality and energy consumption. *LWT-Food Science and Technology* 82:216-226.
6. Marques, L.G., Silveira, A.M., Freire, J.T., 2006. Freeze-drying characteristics of tropical fruits. *Drying Technology* 24(4):457-463.
7. Ratti, C., 2001. Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review. *Journal of Food Engineering* 49(4):311-319.
8. Igual, M., Cebadera, L., Cámara, R.M., Agudelo, C., Martínez-Navarrete, N., Cámara, M., 2019. Novel ingredients based on grapefruit freeze-dried formulations: nutritional and bioactive value. *Foods* 8(10):1-14.
9. Morton, J., 1987. Kumquat. In: *Fruits of Warm Climates. Creative Resource Systems, Miami, FL, USA*, pp:182-185.
10. Chang, Y.C., Lin, T.C., 2020. Temperature effects on fruit development and quality performance of Nagami kumquat (*Fortunella margarita* [Lour.] Swingle). *The Horticulture Journal Preview* pp:1-8.
11. Agocs, A., Nagy, V., Szabo, Z., Márk, L., Ohmacht, R., Deli, J., 2007. Comparative study on the carotenoid composition of the peel and the pulp of different citrus species. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 8:390-394.
12. Wang, Y.C., Chuang, Y.C., Ku, Y.H., 2007. Quantitation of bioactive compounds in citrus fruits cultivated in Taiwan. *Food Chemistry* 102:1163-1171.
13. Schirra, M., Palma, A., D'Aquino, S., Angioni, A., Minello, E.V., Melis, M., Cabras, P., 2008. Influence of postharvest hot water treatment on nutritional and functional properties of kumquat (*Fortunella japonica* Lour. Swingle Cv. Ovale) fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56(2):455-460.
14. Jayaprakasha, G.K., Murthy, K.C., Etlinger, M., Mantur, S.M., Patil, B.S., 2012. Radical scavenging capacities and inhibition of human prostate (LNCaP) cell proliferation by *Fortunella margarita*. *Food Chemistry* 131:184-191.
15. Peng, L., Sheu, M., Lin, L., Wud, C., Chiang, H., Lin, W., Lee, M., Chen, H., 2013. Effect of heat treatments on the essential oils of kumquat (*Fortunella margarita* Swingle). *Food Chemistry* 136:532-537.
16. Lou, S.N., Lai, Y.C., Hsu, Y.S., Ho, C.T., 2016. Phenolic content, antioxidant activity and effective compounds of kumquat extracted by different solvents. *Food Chemistry* 197:1-6.
17. Choi, H.S., 2005. Characteristic odor components of kumquat (*Fortunella japonica* Swingle) peel oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53:1642-1647.
18. Wang, Y.W., Zeng, W.C., Xu, P.Y., Lan, Y.J., Zhu, R.X., Zhong, K., Huang, Y.N., Gao, H.,

2012. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of kumquat (*Fortunella crassifolia* Swingle) peel. *International Journal of Molecular Sciences* 13:3382-3393.
19. Güney, M., Oz, A.T., Kafkas, E., 2015. Comparison of lipids, fatty acids and volatile compounds of various kumquat species using HS/GC/MS/FID techniques. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 95(6):1268-1273.
20. Lou, S.N., Lai, Y.C., Huang, J.D., Ho, C.T., Ferng, L.H.A., Chang, Y.C., 2015. Drying effect on flavonoid composition and antioxidant activity of immature kumquat. *Food Chemistry* 171:356-363.
21. Cemeroglu, B., 2007. Gıda analizleri. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara*, 535s.
22. Pathare, P.B., Opara, U.L., Al-Said, F.A.J., 2013. Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: a review. *Food and Bioprocess Technology* 6(1):36-60.
23. Chen, M.L., Yang, D.J., Liu, S.C., 2011. Effects of drying temperature on the flavonoid, phenolic acid and antioxidative capacities of the methanol extract of citrus fruit (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) peels. *International Journal of Food Science & Technology* 46(6):1179-1185.
24. Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Raventós, R.M., 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology* 299:152-178.
25. Zhishen, J., Mengcheng, T., Jianming, W., 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry* 64(4):555-559.
26. Sdiri, S., Bermejo, A., Aleza, P., Navarro, P., Salvador, A., 2012. Phenolic composition, organic acids, sugars, vitamin C and antioxidant activity in the juice of two new triploid late-season mandarins. *Food Research International* 49(1):462-468.
27. Cemeroglu, B., 2010. Gıda analizleri. Genişletilmiş 2. Baskı. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 34, Bizim Grup Basımevi, Ankara*, 657s.
28. Ghanem, N., Mihoubi, D., Kechaou, N., Mihoubi, N.B., 2012. Microwave dehydration of three citrus peel cultivars: Effect on water and oil retention capacities, color, shrinkage and total phenols content. *Industrial Crops and Products* 40:167-177.
29. Izli, G., Izli, N., Taşkın, O., Yıldız, G., 2018. Convective drying of kumquat slices: Comparison of different drying temperatures on drying kinetics, colour, total phenolic content and antioxidant capacity. *Latin American Applied Research Journal* 48:37-42.
30. Hawlader, M.N.A., Perera, C.O., Tian, M., 2006. Properties of modified atmosphere heat pump dried foods. *Journal of Food Engineering* 74(3):392-401.
31. Islam, M.Z., Kitamura, Y., Kokawa, M., Monalisa, K., Tsai, F.H., Miyamura, S., 2017. Effects of micro wet milling and vacuum spray drying on the physicochemical and antioxidant properties of orange (*Citrus unshiu*) juice with pulp powder. *Food and Bioprocess Technology* 101:132-144.
32. Ozcan-Sinir, G., Ozkan-Karabacak, A., Tamer, C.E., Copur, O.U., 2019. The effect of hot air, vacuum and microwave drying on drying characteristics, rehydration capacity, color, total phenolic content and antioxidant capacity of kumquat (*Citrus japonica*). *Food Science and Technology* 39(2):475-484.
33. Darvishi, H., Khoshtaghaza, M.H., Minaei, S., 2014. Drying kinetics and colour change of lemon slices. *International Agrophysics* 28:1-6.
34. Yıldız Turgut, D., Bayır Yeğin, A., 2019. Kamkat tozunun fizikokimyasal özellikleri üzerine kurutma uygulamalarının etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 23(4):477-488.
35. Ghanem Romdhane, N., Bonazzi, C., Kechaou, N., Mihoubi, N.B., 2015. Effect of air-drying temperature on kinetics of quality attributes of lemon (*Citrus limon* cv. *lunari*) peels. *Drying Technology* 33(13):1581-1589.
36. Sherkat, F., Luh, B.S., 1976. Quality factors of tomato pastes made at several break temperatures. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 24(6):1155-1158.
37. Ramful, D., Tarnus, E., Aruoma, O.I., Bourdon, E., Bahorun, T., 2011. Polyphenol composition, vitamin C content and antioxidant capacity of Mauritian citrus fruit pulps. *Food Research International* 44:2088-2099.
38. Pacheco, C., García-Martínez, E., Moraga, G., Piña, J., Nazareno, M.A., Martínez-Navarrete, N., 2020. Development of dried functional foods: stabilization of orange pulp powder by addition of biopolymers. *Powder Technology* 362:11-16.
39. Sun, Y., Shen, Y., Liu, D., Ye, X., 2015. Effects of drying methods on phytochemical compounds and antioxidant activity of physiologically dropped un-matured citrus fruits. *LWT-Food Science and Technology* 60(2):1269-1275.
40. Garau, M.C., Simal, S., Rossello, C., Femenia, A., 2007. Effect of air-drying temperature on physico-

- chemical properties of dietary fibre and antioxidant capacity of orange (*Citrus aurantium* v. *Canoneta*) by-products. *Food Chemistry* 104(3):1014-1024.
- 41.Mrad, N.D., Boudhrioua, N., Kechaou, N., Courtois, F., Bonazzi, C., 2012. Influence of air drying temperature on kinetics, physicochemical properties, total phenolic content and ascorbic acid of pears. *Food and Bioprocess Processing* 90(3):433-441.
- 42.Martín-Cabrejas, M.A., Aguilera, Y., Pedrosa, M.M., Cuadrado, C., Hernández, T., Díaz, S., Esteban, R.M., 2009. The impact of dehydration process on antinutrients and protein digestibility of some legume flours. *Food Chemistry* 114(3): 1063-1068.
- 43.Turgut, D.Y., Çınar, O., Seçmen, T., 2019. Farklı yöntemlerle elde edilen kamkat (*Fortunella margarita* Swing.) tozlarının fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda* 44(4):605-617.
- 44.Orak, H.H., Aktas, T., Yagar, H., Isbilir, S.S., Ekinci, N., Sahin, F.H., 2012. Effects of hot air and freeze drying methods on antioxidant activity, colour and some nutritional characteristics of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) fruit. *Food Science and Technology International* 18(4):391-402.
- 45.Abou-Arab, A.A., Mahmoud, M.H., Abu-Salem, F.M., 2016. Bioactive compounds content of citrus peel as affected by drying processes. *International Journal of Nutrition and Food Engineering* 10(4):240-243.
- 46.Tekgül, Y., Baysal, T., 2018. Comparative evaluation of quality properties and volatile profiles of lemon peels subjected to different drying techniques. *Journal of Food Process Engineering* 41(8):e12902.
- 47.Turgut, D.Y., Topuz, A., 2020. Depolama süresinin farklı kurutma yöntemleri ile kurutulmuş kamkat dilimlerinin bazı kalite özelliklerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 30(1):44-56.
- 48.Mishra, K., Ojha, H., Chaudhury, N.K., 2012. Estimation of antiradical properties of antioxidants using DPPH assay: a critical review and results. *Food Chemistry* 130(4):1036-1043.
- 49.Karadeniz, F., Burdurlu, H.S., Koca, N., Soyer, Y., 2005. Antioxidant activity of selected fruits and vegetables grown in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 29(4):297-303.
- 50.Bressa, F., Tesson, N., Rosa, M.D., Sensidoni, A., Tubaro, F., 1996. Antioxidant effect of Maillard reaction products: Application to a butter cookie of a competition kinetics analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 44:692-695.
- 51.Nooshkam, M., Varidi, M., Bashash, M., 2019. The Maillard reaction products as food-born antioxidant and antibrowning agents in model and real food systems. *Food Chemistry* 275:644-660.



## NONPAREİL BADEM ÇEŞİDİNDE BAZI ÖZELLİKLERİN İLİŞKİLENDİRİLMESİ: DEMİRCİ İLÇESİ ÖRNEĞİ

Nihal ACARSOY BİLGİN<sup>1\*</sup>, Adalet MISIRLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doç. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0002-5018-6347

<sup>2</sup>Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0002-6128-9974  
Geliş Tarihi / Received: 13.07.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 26.11.2021

### ÖZ

Badem, ülkemizin birçok bölgesinde uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyve türlerinden biridir. Demirci/Manisa ekolojisinde, 2018-2020 yılları arasında yürütülen çalışmada, 'Nonpareil' badem çeşidinin bazı önemli parametrelerinin birlikte değerlendirilip yorumlanması amaçlanmıştır. Üç tekerrürlü olarak planlanan çalışmada her tekerrür üç ağaçtan oluşmaktadır. Buna göre, 2020 yılında, meyve ağırlığı 2.44 g ve iç ağırlığı 1.39 g olarak ölçülürken, meyve ve iç badem eni de yüksek bulunmuştur. Buna karşılık, denemenin ilk yılı olan 2018 yılında ise, daha açık, doymuş ve parlak badem rengi ön plana çıkmıştır. Meyve ağırlığı arttıkça iç badem ağırlığı ve eninin arttığı saptanmıştır. Diğer yandan, verim artarken kabuk kalınlığı azalmış ve renk değerleri olumsuz etkilenmiştir. Meyve renk parametreleri arasında belirlenen korelasyonda, b\* ve C\* arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki ortaya çıkmıştır. Temel bileşen (TB) analizinde, incelenen 16 özellik bakımından ortaya çıkan 4 temel bileşen toplam varyasyonun %90'nını açıklamaktadır. Bu bağlamda, 'Nonpareil' badem çeşidinde, yıllar bakımından ayırt edici en önemli özelliklerin meyve eni ve verim olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** *Amygdalus communis*, Nonpareil, pomolojik özellikleri, verim, korelasyon

### RELATING SOME PROPERTIES OF NONPAREIL ALMOND VARIETY: THE CASE OF DEMİRCİ DISTRICT

#### ABSTRACT

Almond is one of the nuts that have been cultivated in many regions of our country for many years in this study, which was carried out in Demirci/Manisa ecology between 2018 and 2020, it was aimed to evaluate and interpret some important parameters of "Nonpareil" almond variety. In the study, which was planned as three replications, each replication consisted of three trees. Accordingly, in 2020, the fruit weight was 2.44 g and the kernel weight was 1.39 g, while fruit and kernel width were also found high. On the other hand, in 2018, the first year of the experiment, lighter, saturated and bright almond color came to the fore. It was determined that as the fruit weight increased, the weight and width of the kernel almond increased. On the other hand, as the yield increased, the shell thickness decreased and the color values were negatively affected. In the correlation determined between fruit color parameters, a strong positive correlation occurred between b\* and C\*. In the principal component (PC) analysis, 4 main components emerging in terms of 16 traits examined explain 90% of the total variation.

**Keywords:** *Amygdalus communis*, Nonpareil, pomological properties, yield, correlation

### GİRİŞ

Bademin (*Amygdalus communis* L.) anavatanı Orta ve Batı Asya olup buradan Çin, Hindistan, İran, Suriye ve Akdeniz ülkelerine yayılmıştır. Türkiye, diğer birçok türde olduğu gibi, bademin anavatanı ve doğal yayılma alanı olarak bilinmektedir [17]. Fakir topraklarda yetişebilen badem, kurağa dayanıklı meyve türleri arasında ilk sırada yer almaktadır [21]. Ülkemizin tamamında yetiştirilmekte olup, üretim yoğunluğu bakımından Ege Bölgesi önem taşımaktadır [19].

Ekonomik açıdan önemli olan badem, son yıllarda diyet programlarında yer almaktadır [27]. Nitekim yağ asitleri, protein, diyet lifi, polifenoller, vitaminler ve mineral madde içeriği nedeniyle beslenmede önerilen ve keyifle tüketilen kuru meyvelerden biridir [23]. Bu bakımdan, özellikle el ile kolay kırılabilen bademe yüksek talebin olduğu bilinmektedir. Nitekim tüketici ilgisinin artış eğilimine bağlı olarak üretim alanları da artış göstermektedir. Ülkemiz ağaç varlığında, 2017 yılında 11 bin, 2018'de 13 bin ve 2019 yılında 15 bin adet ile son üç yılda yükseliş kaydedilmiştir. Son yıllarda gözlenen bu durum,

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: nihalarcarsoy@yahoo.com

üretimi etkilemektedir. Buna göre, 2019 yılında badem üretim miktarı 150 bin ton olup Türkiye üretici ülkeler arasında ABD, İspanya, İran'dan sonra 4. sırada bulunmaktadır [5, 6].

Ülkemizde 2005 yılından itibaren Tarım ve Ormancılık Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen teşvik ve destekler sayesinde yeni bahçelerin tesis edilmesi nedeniyle üretim alanları ve miktarının arttığı ifade edilmektedir [Ajdan, 2020]. Bu kapsamda, kapama bahçelerin yaygınlaştırılması için sağlanan sertifikalı fidan ve diğer hibe destekleri, badem yetiştiriciliğini cazip hale getirmektedir. Ayrıca, günümüzde, özellikle hazine ve orman vasfını kaybetmiş arazilerde gerçekleştirilen özel ağaçlandırma projeleri ile yeni bahçelerinin tesis teşvik edilmekte ve böylece kırsal ekonominin canlanmasına katkı sağlaması nedeniyle bu tür, üreticiler tarafından da dikkat çekmektedir [30, 31]. Bu bağlamda, yeni plantasyonların ekolojik koşullara uygun standart çeşitler ile kurulması sayesinde yüksek verim ve kalite, dış ticarete rekabet gücünün artmasına yol açabilecektir [10].

Badem fiyatlarının yüksek olmasına rağmen, toplumda gelişen sağlıklı yaşam bilinci sayesinde tüketimin yükselen bir trend izlediği bilinmektedir. Ancak çerez olarak tüketilen bademlerde iç talebin bir kısmı ithalat yoluyla karşılanabilmektedir [31]. Buna göre, ithalat eğrisini tersine çevirmek için tüketici ve sanayi talepleri dikkate alınarak çeşit önerisinde bulunması önem taşımaktadır. Böylece dünya pazarlarında aranan çeşitlerin üretim miktarının artışı sayesinde Türkiye'nin söz sahibi bir konuma gelebileceği düşünülmektedir [30]. Ekonomik açıdan değer taşıması nedeniyle, bu meyve türüne olan ilginin giderek artması, yetiştiriciliğini tercih edilebilir kılmaktadır. Kıraç koşullarda da yetişebilmesine rağmen, bilindiği üzere özellikle genetik yapı, ekolojik koşullar ve kültürel uygulamalara bağlı olarak verim ve kalite değişim göstermektedir. Katma değeri yüksek olan bu türün üretim planlamasında; sulanabilen, mekanizasyona uygun ve büyük ölçekli arazilerin varlığı, yetiştiriciliği, ekonomik açıdan kazançlı hale getirmektedir [30].

Verim ve kalite arasındaki ilişki yetiştiricilik açısından son derece önemlidir [13, 26]. Birçok bilimsel araştırmada görüldüğü üzere, çok sayıda özellik bireysel olarak incelenerek sonuçlar vurgulanmaktadır. Aslında meyve kalite özellikleri birbirleriyle bağlantılıdır. Sayısal veriler arasındaki ilişkinin şiddeti ve yönünü belirlemek, olayın bütünü yorumlamak açısından önem taşımaktadır. Çok değişkenli analiz yöntemleri, bu ilişkilerin yorumlanmasına ve değişkenler arasındaki korelasyonun araştırılmasına olanak sağlamaktadır.

Temel bileşen analizi ile bağımsız değişkenler daha küçük bileşen kümelerine indirgenirler. Bu yöntem sayesinde yüksek korelasyonlu değişkenler bir araya gelir ve böylece verilerdeki en çok varyasyonu oluşturan temel bileşenler belirlenebilir. Bu doğrultuda yürütülen çalışmada, Demirci lokasyonunda yetiştirilen 'Nonpareil' badem çeşidinde, özelliklerin yıllara göre değişiminin yanı sıra uygulanan değerlendirme yöntemi ile varyasyonun belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Demirci/Manisa'daki üretici bahçesinde 2018-2020 yılları arasında, 3 yıl süreyle yürütülmüştür. Çöğür anacı üzerine aşılı 'Nonpareil' badem çeşidi ile 2012 yılında tesis edilen (5×5 m) bahçenin toprak yapısının kinli tınlı, hafif alkali kireçli, organik maddece iyi, fosfor ve potasyum miktarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Bahçede çiftlik gübresi, taban ve yaprak gübresinin yanı sıra düzenli kültürel uygulamalar ve sulama yapılmaktadır.

Ağustos ayında hasat edilen her tekerrürden alınan 30 adet meyve örneği, kabuklarından ayrılarak gölgede kurulmuştur. Örnekler Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde analiz edilmiştir. Ortalama meyve ağırlığı ve iç ağırlığı için örnekler 0.01 g duyarlı elektronik terazide tartılmıştır. Meyve ve iç ağırlığı belirlenen örneklerin iç randımanı % olarak ifade edilmiştir. Kabuklu ve iç bademlerin eni, boyu, yüksekliği ve kabuk kalınlığı mm cinsinden 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür. İç bademin rengi Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co, Japonya) ile CIE L\*, a\*, b\* cinsinden okunmuştur. Elde edilen a\* ve b\* değerlerinden kroma ( $C^* = [a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$ ), ve hue açısı ( $h^\circ = \tan^{-1} [b^*/a^*]$ ) değeri hesaplanmıştır [McGuire, 1992]. Verim kg ağaç<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak planlanan çalışmada her tekerrür 3 ağaçtan oluşmaktadır. Özelliklerin yıllara göre değişimlerinin incelendiği bu çalışmada veriler SPSS 20 istatistik paket programı ile değerlendirilmiştir. Yıllar arasındaki farklılıklar Duncan testi ( $P \leq 0.05$ ) ile ortaya konmuştur. Ayrıca, bu özellikler Pearson korelasyon ve temel bileşen analiz yöntemleri kullanılarak incelenmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

'Nonpareil' badem çeşidinin bazı meyve özellikleri ve verim değerleri Çizelge 1'de

izlenmektedir. Meyve ve iç ağırlığı yıllara bağlı olarak istatistiksel farklılık gösterirken, iç randımanı, kabuk kalınlığı ve verim değerlerinde ise farklılık ortaya çıkmamıştır. Buna göre, 2020 yılı, 2.44 g ile meyve ağırlığı ve 1.39 g ile iç ağırlığı bakımından ilk sırada yer almıştır. Meyve ağırlığı ilk iki yıl aynı istatistiksel grupta bulunurken, iç ağırlığının ise ikinci yılda daha az olduğu belirlenmiştir. Genel olarak, 2020 yılında, incelenen özelliklerin diğer yıllara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. İstatistiksel açıdan önem taşımamakla birlikte iç randımanı ve verim yıllara göre artan bir seyir izlemiştir.

Çizelge 1. Bazı meyve özellikleri ve verim  
Table 1. Some fruit characteristics and yield

	2018	2019	2020	Ortalama Average
Meyve ağırlığı (g) Fruit weight	1.95 b	1.82 b	2.44 a	2.07±0.99
İç ağırlığı (g) Kernel weight	1.06 b	0.96 c	1.39 a	1.14±0.07
Randıman (%) Kernel efficiency	54.83 öd	52.75	56.79	54.79±1.15
Kabuk kalınlığı (mm) Shell thickness	1.79 öd	1.89	1.69	1.79±0.47
Verim (kg ağaç <sup>-1</sup> ) Yield	6.00 öd	7.00	8.00	7.00±0.37

Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle ( $P \leq 0.05$ ) belirlenmiştir. öd: Önemli değil. Ortalama ± Standart Hata

Çizelge 2. Kabuklu ve iç badem boyutları (mm)  
Table 2. Shelled and kernel dimensions of almonds (mm)

	2018	2019	2020	Ortalama Average
Meyve eni Shell width	21.15 ab	19.13 b	21.78 a	20.69±0.46
Meyve boyu Shell length	35.60 a	33.05 b	34.75 ab	34.47±0.47
Meyve yüksekliği Shell height	14.20 öd	12.91	13.75	13.62±0.25
İç badem eni Kernel width	12.45 b	12.00 b	14.39 a	12.94±0.41
İç badem boyu Kernel length	24.67 öd	23.34	24.71	24.24±0.35
İç badem yüksekliği Kernel height	6.76 öd	6.98	6.90	6.88±0.06

Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle ( $P \leq 0.05$ ) belirlenmiştir. öd: Önemli değil. Ortalama ± Standart Hata

Çizelge 3. Renk değerleri  
Table 3. Color values

	2018	2019	2020	Ortalama Average
L*	58.13 a	55.21 c	56.65 b	56.66±0.49
a*	16.14 b	16.85 ab	17.48 a	16.82±0.29
b*	45.40 a	43.27 b	41.73 b	43.47±0.57
h°	48.19 a	46.44 ab	45.25 b	46.63±0.48
C*	70.43 a	68.73 b	67.27 c	68.81±0.51

Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle ( $P \leq 0.05$ ) belirlenmiştir. Ortalama ± Standart Hata

Kabuklu meyve eni, boyu ve iç badem eninde yıllara göre istatistiksel önem düzeyinde değişim ortaya çıkarken, diğer özelliklerde farklılık görülmemiştir (Çizelge 2). Kabuklu ve iç badem eni dikkate alındığında sırasıyla 21.78 mm ve 14.39 mm ile 2020 yılında en yüksek değerler elde edilmiştir. En uzun meyve 2018 yılında (35.60 mm) ölçülürken, bunu aynı istatistiksel grupta bulunan 2020 yılı (34.75 mm) izlemiştir. En kısa meyve ise 33.05 mm ile denemenin ikinci yılda ölçülmüştür.

Badem renk değerlerinin yıllara göre anlamlı değişimi Çizelge 3'de yer almaktadır. Buna göre, 2018 yılında, diğerlerine göre daha yüksek L\* (parlak), b\* (açık sarı renkli), h° (sarı tonlu renk varlığı) ve C\* (doğgun renk) değeri okunmuştur. Bu türde tüketici tercihlerini belirleyen açık renk önemli bir kalite kriteri olup, ilk yılda daha açık sarı, doğgun ve parlak badem renginden söz edilebilmektedir. Ayrıca, aynı yıl, kırmızı rengi gösteren a\* değeri de düşük bulunmuştur.

Şanlıurfa ekolojisinde 14 yaşlı 'Nonpareil' badem çeşidinde yapılan çalışmada, kabuklu meyve ağırlığı 5.14 g, iç meyve ağırlığı 1.63 g, kabuk kalınlığı 3.35 mm ve randıman %31.71 olarak tespit edilmiştir [7]. Uşak ekolojisinde ise aynı çeşidin 4 yaşlı ağaçlarında, meyve ağırlığının, boyunun, eninin, yüksekliğinin ve kabuk kalınlığının sırasıyla 1.67 g, 33.28 mm, 19.98 mm, 12.35 mm 1.54 mm olduğu ifade edilmektedir. Bunun yanı sıra, iç badem ağırlığı 0.89 g, boyu 24.83 mm, eni 14.61 mm, yüksekliği 5.93 mm ve randımanı %53.5 olarak ölçülmüştür [29]. Ayrıca Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü badem arazi gen bankasında, 2005 yılında dikilen 'Nonpareil' çeşidinin, 2012 ve 2013 yıllarına ait verim (5.8 ve 5.03 kg ağaç<sup>-1</sup>), meyve ağırlığı (1.3 ve 1.4 g) ve randımanı (%56.0 ve 55.2) gibi önemli kalite kriterleri belirlenmiştir [8]. 'Nonpareil' çeşidinin Demirci ekolojisine uyum sağladığı ve üretimi tavsiye edilen çeşitler arasında yer aldığına dikkat çekilmektedir [1]. Diğer taraftan, [16] tarafından hazırlanan derlemede, söz konusu çeşidin, Akdeniz Bölgesi'nde kabuklu meyve ağırlığının az, Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde kabuk kalınlığının ince, Marmara Bölgesi'nde iç badem ağırlığının az, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde ise iç randımanın yüksek olduğu bildirilmektedir. Yukarıdaki açıklamalar ışığında, bu çalışmada, iç meyve ağırlığı ve boyutlarındaki değişimi, ekolojik koşulların etkisiyle açıklamak mümkün olabilmektedir. Diğer yandan, bitki besleme uygulamaları, meyve iç dolgunluğunu büyük ölçüde etkilemektedir. Ayrıca, ağacın yaşı ve buna bağlı olarak mahsul miktarı da iç dolgunluğunu etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır [20]. Aynı ekolojide (Manisa/Demirci) farklı çeşitlerle yürütülen

diğer bir çalışmada, renk değerleri bakımından 'Nonpareil' çeşidinin iyi sonuç verdiği vurgulanmaktadır. Buna göre, çeşidin daha açık sarı ve doymuş bir renge sahip olduğu belirlenmiştir [1]. Tüketici talepleri açısından meyvede albeniyi oluşturan renk değerleri badem [28], fındık [22] ve kestane [11] gibi sert kabuklu meyve türlerinde de incelenmiştir.

Söz konusu çeşitte değişik ekolojilerde yürütülen benzer çalışmalarda, incelenen özellikler bakımından farklı bulgular elde edilmiştir. Bu duruma, lokasyon, ağacın yaşı, ürün miktarı ve çevresel koşulların farklılığı da neden olabilmektedir [1, 25]. Yıllara göre verim değerlerindeki artış, ağacın fizyolojik olgunluğu ve gelişiminden kaynaklanabilmektedir. Bilindiği üzere, meyve özellikleri ve verim genetik, çevresel koşullar, sulama, gübreleme, budama gibi kültürel uygulamaların interaksyonu ve bitki

metabolizmasına etkisinin doğal bir sonucu olarak meydana gelmektedir.

İncelenen tüm özelliklere ait korelasyon katsayıları Çizelge 4'de verilmiştir. Buna göre, meyve ağırlığı ile iç badem ağırlığı ( $r = 0.928$ ;  $p < 0.01$ ) ve eni ( $r = 0.846$ ;  $p < 0.01$ ) arasında kuvvetli buna karşın, meyve eni arasında ( $r = 0.713$ ;  $p < 0.05$ ) zayıf ama pozitif yönde korelasyon saptanmıştır. İç badem ağırlığı ile kabuklu meyve eni ( $r = 0.759$ ;  $p < 0.05$ ) ve iç badem eni ( $r = 0.804$ ;  $p < 0.01$ ) arasında pozitif korelasyon gözlenmiştir. Diğer yandan, iç badem eni arttıkça verimin ( $r = 0.717$ ) arttığı buna karşılık, kabuk kalınlığının ( $r = -0.743$ ) azaldığı tespit edilmiştir. Meyve eni ile yükseklik ( $r = 0.769$ ;  $p < 0.05$ ), iç badem boyu ( $r = 0.806$ ;  $p < 0.01$ ) ve meyve boyu ile yüksekliği ( $r = 0.803$ ;  $p < 0.01$ ) arasında pozitif bir ilişkiden söz etmek mümkündür. Görüldüğü üzere, kabuklu ve iç badem boyutları arasında korelasyon bulunmaktadır.

Çizelge 4. Özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları

Table 4. Pearson correlation coefficients between features

	MA	İA	R	KK	V	ME	MB	MY	İE	İB	İY	ML	Ma	Mb	MH
İA	0.928**														
R	0.222	0.528													
KK	-0.497	-0.508	-0.574												
V	0.452	0.495	0.474	-0.687*											
ME	0.713*	0.759*	0.332	-0.334	0.047										
MB	0.354	0.272	0.145	-0.633	0.012	0.621									
MY	0.372	0.313	-0.036	-0.247	-0.299	0.769*	0.803**								
İE	0.846**	0.804**	0.407	-0.743*	0.717*	0.571	0.460	0.188							
İB	0.436	0.573	0.349	-0.044	-0.144	0.806**	0.432	0.579	0.315						
İY	-0.047	-0.167	-0.304	0.084	0.295	-0.192	-0.230	-0.244	0.148	-0.440					
ML	0.259	0.153	-0.129	-0.118	-0.486	0.582	0.661	0.749*	0.047	0.367	-0.457				
Ma	0.308	0.550	0.586	-0.026	0.458	0.225	-0.414	-0.278	0.325	0.285	0.237	-0.571			
Mb	-0.605	-0.594	-0.267	0.414	-0.858**	-0.006	0.228	0.415	-0.692*	0.077	-0.228	0.535	-0.535		
MH	-0.512	-0.662	-0.515	0.228	-0.715*	-0.167	0.362	0.365	-0.562	-0.167	-0.255	0.620	-0.910**	0.837**	
MK	-0.592	-0.528	-0.166	0.445	-0.845**	0.050	0.169	0.405	-0.685*	0.154	-0.202	0.469	-0.372	0.983**	0.723*

Kısaltmalar: Meyve ağırlığı: MA, İç ağırlığı: İA, Randıman: R, Kabuk kalınlığı: KK, Verim: V, Meyve Eni: ME, Meyve boyu: MB, Meyve Yüksekliği: MY, İç Eni: İE, İç boyu: İB, İç Yüksekliği: İY, Meyve L değeri: ML, Meyve a değeri: Ma, Meyve b değeri: Mb, Meyve Hue değeri: MH, Meyve kroma değeri: MK. \*:  $p < 0.05$  \*\*:  $p < 0.01$

Benzer şekilde, meyve renk parametreleri arasında da korelasyon ortaya çıkmıştır ( $L^*$  değeri hariç). Çalışmadaki en yüksek korelasyon,  $b^*$  ve  $C^*$  renk değerleri arasında kuvvetli ve pozitif yönde tespit edilmiştir ( $r = 0.983$ ;  $p < 0.01$ ). Bu durum açık sarı bademlerin doymuş renge sahip olduğunu işaret etmektedir. Meyve  $h^\circ$  değeri arttıkça  $b^*$  değeri ( $r = 0.837$ ) artarken,  $a^*$  değeri ( $r = -0.910$ ) ise azalış göstermiştir. Meyve  $h^\circ$  değeri ile  $C^*$  arasında da pozitif ilişki bulunmuştur ( $r = 0.723$ ). Bu korelasyon sarı rengin varlığı durumunda kırmızı renk tonunun bulunmamasını doğrulamaktadır. Diğer yandan, meyve rengi ( $b^*$ ,  $h^\circ$  ve  $C^*$ ) ile verim arasında negatif korelasyon söz konusudur. Diğer bir ifadeyle, yüksek verim, renk değerlerini olumsuz etkilemektedir. Meyve yüksekliği ile  $L^*$  değeri arasında pozitif, buna karşılık, meyve eni ile  $b^*$  ( $r = 0.692$ ;  $p < 0.01$ ) ve  $C^*$  ( $r$

$= 0.685$ ;  $p < 0.05$ ) arasında negatif korelasyon belirlenmiştir.

Demirci ekolojisinde organik yetiştiriciliği yapılan badem çeşitlerinde, meyve ağırlığı ile meyve eni ve iç ağırlık ile iç badem eni arasında pozitif ilişkinin varlığını bildirmektedir [2]. Ayrıca badem renk değerleri arasında pozitif yönde korelasyon da ortaya çıkmıştır. Seçilen badem genotiplerinde iç ağırlığının kabuklu meyve boyutları ile pozitif korelasyon gösterdiğini saptamışlardır [18]. Bu bulguları destekler biçimde, 'Nonpareil' badem çeşidinde üç yıl süreyle yürütülen bu çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca, meyve ağırlığı ile boyutları arasında pozitif yönde belirlenen kuvvetli korelasyon, [13]'nin badem genotiplerinde yürüttükleri çalışmada da ortaya konmuştur. Bademde meyve özelliklerinin (uzunluk, genişlik,



kalınlık ve ağırlık) yanı sıra; iç badem değişkenlerinin de (uzunluk, genişlik ve randıman) verimi önemli ölçüde etkilediğine dikkat çekilmektedir [14]. Bu çalışmada da, kısmen benzer veriler elde edilmiştir.

Temel bileşen analizine (TBA) göre yapılan değerlendirmede, temel bileşenler (TB), eigen değerleri (özdeğer), varyasyon, kümülatif varyasyon ve incelenen 16 özellik dikkate alındığında ortaya çıkan 4 temel bileşen eksenini ve bunlara ait faktör katsayıları Çizelge 5’de açıklanmıştır. Bu temel bileşenler toplam varyasyonun %90.437’sini temsil etmektedir. Diğer bir ifadeyle, ilk dört temel bileşen yıllar arasında yaklaşık %90 farklılık oluşturmuştur. Temel bileşenlerdeki eigen değerlerinin 1’den büyük olması bu eksenlerin ağırlık değerlerinin güvenilir olduğunu ifade etmektedir [24]. TB analizine dayalı özelliklerin birbirleri ile benzerlikleri Şekil 1’de üç boyutlu grafikte de görülmektedir. Buna göre; TB 1, TB 2, TB 3 ve TB 4 sırasıyla toplam varyansın %32.492, %25.716, %21.878 ve %10.351’ini açıklamaktadır. Çizelge 6’da görülen döndürülmüş faktör matrisi ile analiz daha iyi yorumlanabilir ve anlamlı faktörler elde edilebilir. Matriste orijinal değişken ve onun faktörü arasındaki korelasyon görülmektedir. Bir değişken hangi faktör altında mutlak değer olarak büyük ağırlığa sahipse o değişken o faktör ile yakın ilişki içindedir [15]. TB analizinde özelliklerin temel bileşenlerdeki ağırlık değeri 0.5’in üzerinde ise oldukça iyi olarak kabul edilmektedir. Buna göre, Çizelge 6’da 4 faktör (TB) ve her bir değişkenin faktörler altındaki ağırlıkları (faktör yükleri, değişkenler ve faktörler arasındaki korelasyon katsayısı) verilmiştir. Çizelgede verim değişkeni bulunduğu satırda en büyük ağırlığı 1. temel bileşen altında almıştır (0.922). Benzer şekilde; C\*, iç badem eni, b\* ve kabuk kalınlığı TB 1’i temsil etmektedir. Diğer yandan, meyve eni, iç badem boyu, iç ağırlık, meyve yüksekliği ve ağırlığı TB 2’yi oluşturmaktadır. Bu faktör altında meyve eninin payı yüksek olmuştur (0.949). Bununla birlikte, kabuklu meyve eni genel varyasyon içinde ayırt edici parametre olarak dikkat çekmektedir. TB 3; a\*, h°, meyve boyu ve L\* değeri özelliklerinden oluşurken, a\* değişkeni 3. bileşen altında en yüksek ağırlığa sahip olmuştur (-0.874). Son bileşen ise randıman ve iç badem yüksekliğini temsil etmektedir. Bu faktör altında en yüksek ağırlığa 0.847 ile iç randımanı ulaşmıştır.

[18]’nın yaptıkları çalışmada, badem genotiplerinde temel bileşen analizi toplam varyansın %72’sini açıklamış olup meyve ve çekirdek büyüklükleri ve ağırlığının genotipleri ayırt etmede büyük katkı sağladığı ifade edilmektedir. Bu çalışmada da TB analizinde ‘Nonpareil’ badem çeşidinde, yıllar bakımından ayırt edici en önemli

özelliklerin meyve eni ve verim olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık, ayırt edici özellikler farklı genotipler için de ortaya konmuştur [3, 9, 12]. Bu analiz yöntemi, veri grubundaki ayırt edici parametrelerin seçimine olanak sağlanmaktadır [12, 4].

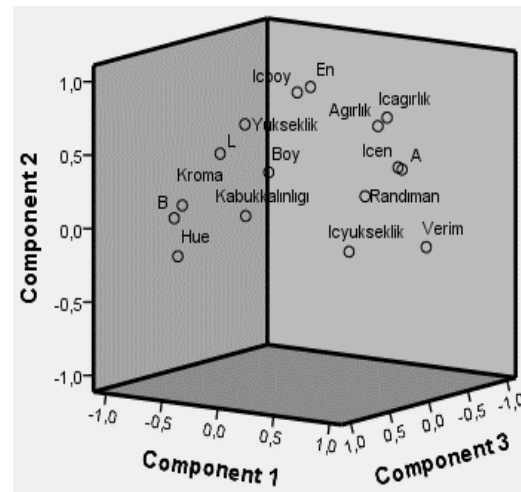
Çizelge 5. Temel bileşen analizi

Table 5. Principal component analysis

Özellikler Features	TB 1	TB 2	TB 3	TB 4
Verim (kg ağaç <sup>-1</sup> ) Yield	0.922	-0.115	-0.237	0.121
C*	-0.875	0.066	0.314	0.165
İç badem eni (mm) Kernel width	0.855	0.459	0.028	0.032
b*	-0.849	0.003	0.454	0.115
Kabuk kalınlığı (mm) Shell thickness	-0.792	-0.097	-0.377	-0.433
Meyve eni (mm) Shell width	0.143	0.949	0.130	0.152
İç badem boyu (mm) Shell length	-0.137	0.850	-0.101	0.325
İç ağırlığı (g) Kernel weight	0.575	0.733	-0.232	0.182
Meyve yüksekliği (mm) Shell height	-0.137	0.730	0.567	0.054
Meyve ağırlığı (g) Fruit weight	0.639	0.711	-0.024	-0.113
a*	0.260	0.254	-0.874	0.180
h°	-0.588	-0.183	0.782	-0.065
Meyve boyu (mm) Shell length	0.215	0.467	0.767	0.237
L*	-0.259	0.539	0.710	0.070
Randıman (%) Kernel efficiency	0.340	0.165	-0.287	0.847
İç badem yüksekliği (mm) Kernel height	0.253	-0.210	-0.207	-0.649
Özdeğer Eigen value	5.199	4.115	3.500	1.656
Varyasyon (%) Variation	32.492	25.716	21.878	10.351
Kümülatif varyasyon (%) Cumulative variation	32.492	58.208	80.086	90.437

Extraction method: principal component analysis. Rotation method: Varimax with Kaiser normalization

TA: Temel bileşen



Şekil 1. Temel bileşenler analizine dayalı özelliklerin birbirleri ile benzerliklerinin üç boyutlu diyagramı

## SONUÇ

Günümüzde, yüksek besin içerikli gıda olarak bilinen ve dolayısıyla fonksiyonel beslenme açısından önem taşıyan badem türünde, irilik, renk ve kolay kırılma özellikleri bakımından ‘Nonpareil’ çeşidinin tüketimi yükselen bir trend izlemektedir. Çerez olarak beğenilerek tüketilen bademde, iç iriliği ve renk tüketici tercihleri açısından önem taşıyan özelliklerdir. Meyve kalite özellikleri, bireysel olarak değerlendirildiği gibi birbirleriyle bağlantıları dikkate alındığında farklı istatistiksel yöntemlerle analiz edilmesi olayın bütünü yorumlamak açısından önem taşımaktadır. Demirci lokasyonunda ‘Nonpareil’ çeşidinde 3 yıl süreyle verim ve meyve özelliklerinin incelendiği bu çalışmada, sayısal veriler arasındaki korelasyonun şiddeti ve yönünü belirlenmiştir. Buna göre, kabuklu ve iç badem iriliği, rengi ve verim arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Ayrıca yıllar arasında, meyve eni ve verimin ayırt edici en önemli özellikler olduğu ortaya çıkmıştır.

## TEŞEKKÜR

Denemenin yürütülmesine olanak sağlayan bahçe sahibi Sayın Mehmet SEYMAN’na sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKLAR

1. Acarsoy Bilgin, N., 2020a. Manisa ili Demirci ilçesinde yetiştirilen badem çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi* 23(1):74-78.
2. Acarsoy Bilgin, N., 2020b. Demirci/Manisa ekolojisinde organik badem yetiştiriciliğinin uygulanabilirliği. *Ziraat Mühendisliği* (369):84-93. doi:10.33724/zm.728393.
3. Acarsoy Bilgin, N., 2020c. Evaluation of some fruit characteristics of jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) genotypes in Manisa, Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research* 18(1): 1649-1660. doi.org/10.15666/aeer/1801-16491660.
4. Acarsoy Bilgin, N., Evrenosoğlu, Y., Mısırlı, A., Kokargül, R., 2020. Analysis of fruit properties of ‘Hacıhaliloğlu’ × ‘Boccucia’ hybrid population. *Erwerbs-Obstbau*. 62:231-239. doi.org/10.1007/s10341-020-00476-z.
5. Anonim, 2021a. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/qc>. (Erişim Tarihi: 26.01.2021).
6. Anonim, 2021b. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. ([https://tuikweb.tuik.gov.tr/preçizelge.do?alt\\_id=001](https://tuikweb.tuik.gov.tr/preçizelge.do?alt_id=001)) (Erişim Tarihi: 26.01.2021).
7. Aslan, R., 2015. Bazı yabancı kökenli badem çeşitlerinin Şanlıurfa koşullarında fenolojik ve pomolojik özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu*, 71s.
8. Atlı, H.S., 2019. Bazı badem çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi* 6(2):222-229. doi:10.19159/tutad.564014.
9. Ayar, A., 2018. Tescile esas Sarılop incir klonlarının verim ve meyve kalitesi yönünden incelenmesi (Doktora Tezi). *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın*, 128s.
10. Beyhan, Ö., Şimşek, M., 2007. Kahramanmaraş Merkez ilçe bademlerinin (*Amygdalus communis* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma. *Bahçe* 36(1-2):11-18.
11. Erdal, E., 2013. Kestanelerde (*Castanea sativa* Mill.) hasat öncesi ve sonrası dönemlerde meyve kalite özelliklerinin değişimi üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın*, 67s.
12. Gouta, H., Ksia, E., Ayachi, M.M., Martínez-Gómez, P., 2019. Agronomical evaluation of local Tunisian almond cultivars and their breeding prospects. *Eur. J. Hort. Sci.* 84(2):73-84. doi.org/10.17660/ejhs.2019/84.2.3.
13. Gülsoy, E., Simsek, M., Kara, M.K., Balta, F., 2018. Assessment of relationship between fruit characteristics of almond selections from Aydın region using canonical correlation analysis method. *Fresenius Environmental Bulletin* 27(7):4668-4673.
14. İmani, A., Shamili, M., 2018. Phenology and pomology of almond’s cultivars and genotypes using multivariate analysis. *Adv. Hort. Sci.* 32(1):27-32.
15. Kalaycı, S., 2016. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. *Asil Yayın* 426:320-369.
16. Karadeniz, T., Çatmadım, G., Şahiner Öylek, H., 2019. Türkiye’de yerli ve yabancı badem çeşitleri ile yapılan adaptasyon çalışmaları üzerine araştırmalar. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi* 2019(Özel Sayı 1):45-51.
17. Kester, D.E., Assay, R., 1975. Almonds. *Advances in Fruit Breeding* (Ed. J. Janick, J.N. Moore).

- Purdue University Press; West Lafayette, Indiana, 628p.*
18. Khadivi, A., Safdari, L., Hajian, M.H., Safari, F., 2019. Selection of the promising almond (*Prunus amygdalus* L.) genotypes among seedling origin trees. *Scientia Horticulturae* 256(2019):108587.
  19. Küden, A.B., 1998. Crop situation and production of almonds R&D production and economics of nut crops. *Advanced Course, Adana.*
  20. Küden, A.B., Küden, A., 2000. Badem yetiştiriciliği. *TÜBİTAK, TARP Yayınları, 18s.*
  21. Küden, A.B., Küden, A., Bayazit, S., Çömlekçiöğlü, S., İmrak, B., Rehber Dikkaya, Y., 2014. Badem yetiştiriciliği. *TAGEP Proje No:5.2.3.1. Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşit Adaptasyonu Projesi (KKTC-Güzelyurt ve Türkmenköy Ekolojik Koşullarında Bazı Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesinin Saptanması). Okman Matbaası, Adana, 17s.*
  22. Lopes, A., Matos, A., Guine, R., 2016. Evaluation of morphological and physical characteristics of hazelnut varieties millennium. *Journal of Education, Technologies and Health* 2(1):13-24.
  23. Mandalari, G., Tomaino, A., Arcoraci, T., Martorana, M., LoTurco, V., Cacciola, F., Rich, G.T., Bisignano, C., Saija, A., Dugo, P., Cross, M.L., Parker, K., Waldron, W., Wickham, M.S.J., 2010. Characterization of polyphenols, lipids and dietary fibre from almond skins (*Amygdalus communis* L.). *Journal of Food Composition and Analysis* 23:166-174.
  24. Mohammadi, S.A., Prassana, B.M., 2003. Analysis of genetic diversity in crop plants-salient statistical tools and considerations. *CropSci.* 43:1235-1248.
  25. Oğuz, H.İ., Erdoğan Bayram, S., Eroğul, D., 2011. GAP üst bölgesinde kurak koşullarda yetiştirilen standart badem (*Prunus amygdalus* Batsch.) çeşitlerinde biyokimyasal ve yağ asitleri kompozisyonlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *GAP 6. Tarım Kongresi, 09-12 Mayıs 2011, Şanlıurfa.*
  26. Sakar, E., Ünver, H., Keskin, S., Sakar, Z.M., 2016. The investigation of relationships between some fruit and kernel traits with canonical correlation analysis in Ankara region walnuts. *Erwerbs-Obstbau* 58(1):19-23, 71.
  27. Şimsek, M., 2016. Chemical, mineral and fatty acid compositions of various types of walnut (*Juglans regia* L.) in Turkey. *Bulgarian Chemical Communication* 48:66-70.
  28. Valverde, M., Madrid, R., Garcia, A.L., 2006. Effect of the irrigation regime, type of fertilization and culture year on the physical properties of almond (cv. Guara). *Journal of Food Engineering* 76:584-593.
  29. Yıldız, E., Erol Perdahcı, Ç., 2019. Uşak ekolojik koşullarında bazı badem çeşitlerinin adaptasyonu. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi* 2(1):11-19.
  30. Yılmaz, A., 2020. Ülkemizdeki badem sektörünün sorunları ve çözüm önerileri. *Antep Fıstığı Araştırma Dergisi* 8:41-43.
  31. Yurtkulu, V., 2020. Badem bahçe tesisi projesi fizibilite raporu ve yatırımcı rehberi. *T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara.*



## TÜRKİYE'DE SERT ÇEKİRDEKLİ MEYVELERİN ÜRETİMİ VE İHRACATTA REKABET GÜCÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ<sup>1</sup>

Sinan DURU<sup>2\*</sup>, Seyit HAYRAN<sup>3</sup>, Aykut GÜL<sup>4</sup>

<sup>2</sup>Dr., Ticaret Bakanlığı, Orta Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Mersin, ORCID: 0000-0003-1126-5752

<sup>3</sup>Arş. Gör. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana, ORCID: 0000-0002-0223-8034

<sup>4</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana, ORCID: 0000-0002-8708-8433

Geliş Tarihi / Received: 05.11.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 20.05.2022

### ÖZ

Meyve, besin değeri açısından yüksek ve glisemik indeksi düşük olduğundan tercih edilen besinlerin başında gelmektedir. Türkiye'de meyvecilik sektörü, iklim koşulları sayesinde üretim ve ihracat açısından dünyada önde gelen ülkelerden biridir. Meyve türleri meyve özelliklerine göre yumuşak çekirdekli, sert çekirdekli, sert kabuklu, üzüm, turunçgil, Akdeniz meyveleri ve keyif meyveleri olmak üzere yedi gruba ayrılmaktadır. Bu çalışmada, literatürde sert çekirdekli meyve kategorisinde bulunan kiraz, vişne, kayısı, erik ve şeftali-nektarin meyvelerinin Türkiye'de üretim, ihracat ve uluslararası rekabet gücü ortaya konmaya çalışılmıştır. Araştırma, 2000-2020 döneminde şeftali-nektarin dışındaki bütün sert çekirdekli meyvelerde üretim artışı dünya ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. İhracatta ise, artış oranı bütün sert çekirdekli meyvelerde miktar bazında dünya ortalamasının üzerinde gerçekleşirken, değer bazında ise sadece kiraz dünya ortalamasının altında kalmıştır. Bu meyvelerin, uluslararası rekabet gücü analizinde ise Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler (AKÜ), Açıklanmış Simetrik Karşılaştırmalı Üstünlükler (ASKÜ) ve Görelî İhracat Avantajı (RXA) indekslerinden yararlanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, dönem başında en yüksek rekabet indeks değerine sahip kiraz iken, dönem sonunda kayısı en yüksek rekabet indeks değerine sahip olup, vişne dışındaki sert çekirdekli meyveler yüksek rekabet gücüne sahiptir. Elde edilen sonuçlar, sert çekirdekli meyvelerin üretim ve ihracatındaki artışın devam edeceğini ve ihracattaki artış oranının, dünya ortalamasının üzerinde seyrederek rekabet gücünün artacağını ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İhracat, rekabet gücü, sert çekirdekli meyveler, Türkiye

### PRODUCTION OF STONE FRUIT IN TURKEY AND EVALUATION OF COMPETITIVENESS POWER ON EXPORT

#### ABSTRACT

Fruit is the first of preferred foods because of its high in terms of nutritional value and of low glycemic index. The fruit growing sector in Turkey is one of the leading countries in the world in terms of production and export thanks to the climatic conditions. Fruit varieties are divided into seven as soft pome, hard stone, hard skin, berry fruits, citrus, Mediterranean fruits and pleasure fruits types. In this study, the production, export and international competitiveness in Turkey of cherry, sour cherry, apricot, plum and peach-neктarine fruits, which are in the stone fruit category in the literature, were tried to be revealed. During the research period of 2000-2020, the production increase in all stone fruits except peach-neктarine was above the world average. In exports, the rate of increase was above the world average for all stone fruits on quantity basis, while only cherries were below the world average on value basis. In the international competitiveness power analysis of these fruits, Revealed Comparative Advantages (RCA), Revealed Symmetric Comparative Advantages (RSCA) and Relative Export Advantage (RXA) indexes were used. As a result of the analysis, at the beginning of the period while cherry with of the highest competitiveness index value, apricot has the highest competitiveness index value at the end of the period whether, and stone fruits other than sour cherry have high competitiveness. The results obtained, revealed that the increase in the production and export of stone fruits will continue and the rate of increase in export will be watching over the world average, and the competitiveness power will increase.

**Keywords:** Export, competition power, stone fruits, Turkey

### GİRİŞ

Meyve, lif, potasyum, folat, antioksidan içerikleri (C-E vitamini, karotenoidler) olması ve glisemik

indeksi düşük olduğundan tercih edilen besinlerin başında gelmektedir [7]. Meyve çeşitleri yumuşak çekirdekli, sert çekirdekli, sert kabuklu, üzüm, turunçgil, Akdeniz meyveleri ve keyif meyveleri

<sup>1</sup>Bu çalışma, 15-17 Eylül 2021 tarihlerinde Aydın'da düzenlenen 14. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresinde sunulmuş ve özet metni yayımlanmıştır.

\*Sorumlu Yazar / Corresponding author: s.duru85@hotmail.com

olmak üzere yedi gruba ayrılmaktadır [17]. Türkiye, iklim koşullarının uygunluğu açısından birçok meyve çeşidine ev sahipliği yapmaktadır. Bu meyve çeşitlerinin başında sert çekirdekli meyve grubuna giren kiraz, vişne, kayısı, şeftali, nektarin ve erik meyveleri gelmekte olup, hepsi farklı iklim istekliliğine rağmen bu meyve çeşitlerinin hepsinde Türkiye dünyada söz sahibi konumdadır.

Sert çekirdekli meyveler biyolojik sınıflandırmada Rosales takımı, Rosaceae (gülğiller) familyasından gelmektedir. Alt familya olarak ise Prunoideae yer alıp, Prunus cinsinden gelmektedir [20]. Ticari olarak Prunus türleri Doğu Avrupa ve Batı Çin arasında ortaya çıkmış olup, gökyüzünün açık, mevsimlerin uzun ve kuru olduğu 30°-40° enlemler arasında yetiştirme şartlarına uygundur [9].

Sert çekirdekli meyvelerde şeker glikoz, früktoz ve sakkaroz formda olup, en çok şeker %11.6 ile kiraz ve %10.5 ile kayısıda bulunmaktadır. Ayrıca sert çekirdekli meyveler malik asit oranınca zengin olup, olgunlaşma süresi arttıkça suda erir kuru madde miktarı artmaktadır [19]. Sert çekirdekli meyvelerin hasat edilmesi için çözünür katı madde, titre edilebilir asitlik, et sertliği, kabuk ve et rengi, meyve suyu içeriği, fenolik madde gibi birçok özelliği sağlaması gereklidir.

Sert çekirdekli meyvelerin olgunlaşmadan hasat edilmesi pazar kaybına ve tüketici memnuniyeti ile lojistik yönetimi arasından denge kurulamamasına neden olmaktadır. Ancak sert çekirdekli meyvelerin içerdiği etilen hormonunun bu meyvelere kazandırdığı klimakterik (hasat edildikten sonra olgunlaşmaya devam etmesi) özelliği nedeniyle hasat edildikten sonra olgunlaşma durumu iyi ayarlanmalıdır [16].

Ulusal literatürde sert çekirdekli meyvelerin ekonomik analizi ve pazarlamasına yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmalar sert çekirdekli meyvelerin üretiminde yaşanan sorunlar ve üretime ilişkin öngörüler [26] olup, tür bazında ise eriğin ihracat yapısı [13], kirazın rekabet gücü [8] üzerine gerçekleştirilmiştir.

Uluslararası literatürde Khaksar ve ark. [14] İran'ın sert çekirdekli meyve ihracatının 1997-2020 döneminde rekabet gücünü ortaya koymuş ve çok kısa dönemde rekabet gücünün yüksek olmasına karşın genel olarak pozitif büyüme eğiliminde olduğunu saptamıştır. Boonzaaier [6] Güney Afrika'da sert çekirdekli meyvelerin rekabet performanslarını ortaya koymuş ve rekabet gücünü artırmak için ticaret anlaşmaları, uluslararası pazar geliştirme gibi stratejiler önermiştir. Robertson ve Eather [21] Avusturya'nın Çin'e sert çekirdekli meyve ihracatının mevcut durumunu ve yıllar

içindeki ihracat performansını analiz ederek ortaya koymaya çalışmıştır.

Bu çalışmada, sert çekirdekli meyve grubunda ekonomik değeri olan kiraz, vişne, kayısı, erik, şeftali ve nektarin meyvelerinin Türkiye'de 2000-2020 döneminde rekabet gücü analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla üretim ve ihracattaki gelişmeler tespit edilerek rekabet gücünü artırmak için uygulanabilecek stratejiler ortaya konmuştur. Sert çekirdekli meyvelerde Türkiye'nin net ihracatçı olması sebebiyle Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler ve Açıklanmış Simetrik Karşılaştırmalı Üstünlükler indekslerinden yararlanılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini sert çekirdekli meyvelere ilişkin Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve TradeMap'den alınan ikincil veriler oluşturmuştur. Türkiye İstatistik Kurumu veri tabanında şeftali ve nektarin meyvelerine ilişkin üretim verileri ayrı ayrı olarak 2004 yılından itibaren verildiği için değişim oranlarındaki gelişimi iki meyvenin toplamı birlikte alınarak baz alınmıştır.

Dünya Gümrük Örgütü (WCO) tarafından oluşturulan uyumu sağlanmış (armonize) mal tanım ve kodlama sistemine göre HS4 (Tarife4) kod haneli ürün sınıflandırması temel alınmıştır. "0809" kodu "Kayısı, kiraz, şeftali (nektarin dahil), erik ve çakal eriği (taze)" olarak adlandırılmaktadır. HS-6 Kod sistemine göre sert çekirdekli meyveler ise çizelge 1'deki gibi sınıflandırılmaktadır. WCO tarafından kirazın Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu (GTİP) numarası 2011 yılına kadar "080920", 2012 yılından günümüze kadar ise "080929" ile tanımlanması nedeniyle veri tabanlarından bilgiler bu husus göz önünde bulundurularak elde edilmiştir [8].

Çizelge 1. Sert çekirdekli meyvelerinin HS-6 kodlu tarife cetveline göre sınıflandırılması

Table 1. Classification of stone fruits according to HS-6 code tariff scale

HS6 (Tarife 6) Kodu HS6 (Tariff 6) Code	Ürün Tanımı Product Description
080910	Kayısı (zerdali dahil) (taze)
080920	Kiraz (taze)
080921	Vişne ( <i>Prunus cerasus</i> )
080929	Kiraz (taze) (vişne hariç)
080930	Şeftali (nektarin dahil) (taze)
080940	Erik ve çakal eriği (taze)

Araştırmada Türkiye'nin sert çekirdekli meyvelerde rekabet gücünü belirlemek için net ihracatçı olması nedeniyle Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler (AKÜ) ve Açıklanmış Simetrik Karşılaştırmalı Üstünlükler (ASKÜ)

indekslerinden yararlanılmıştır. Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler endeksi (AKÜ) ilk olarak 1958 yılında Liesner tarafından kullanılmasına rağmen, Balassa tarafından 1965 yılından itibaren geliştirilip kullanımı yaygınlaştırıldığı için literatürde "Balassa endeksi" olarak adlandırılmaktadır. Endekse ilişkin denklem aşağıdaki gibidir.

$$AKÜ_{ij} = \frac{X_{ij} / X_j}{X_{iw} / X_w} \quad (1)$$

Denklemden AKÜ<sub>ij</sub> "i" malının veya sektörünün AKÜ indeks değerini, X<sub>ij</sub> "i" mal-sektörün "j" ülkesindeki ihracatını, X<sub>j</sub> "j" ülkesinin toplam ihracatını, X<sub>iw</sub> "i" mal-sektörün toplam dünya ihracatını, X<sub>w</sub> toplam dünya ihracatını simgelemektedir [5]. Balassa indeksi, ülkenin söz konusu üründe rekabet gücünü ortaya koymakta olup, 1'in üstünde değer alması karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğunu göstermektedir. Ancak aldığı değer aralığına göre zayıf (1<AKÜ≤2), orta (2<AKÜ≤4) ve yüksek (4<AKÜ) karşılaştırmalı avantaja sahip olarak değerlendirilmektedir [11, 6].

Açıklanmış Simetrik Karşılaştırmalı Üstünlükler (ASKÜ) indeksi ise AKÜ indeksinin nötr değerinin simetrik olacak şekilde düzeltilen endekse verilen addır. AKÜ indeksinin değer aralığının geniş olması homojen bir dönüşümlü simetrik veya normalleştirilmiş bir indeks kullanımını gerektirmiştir. Bu endeks -1 ile +1 arasında değer almakta olup, AKÜ indeksinin simetrik bir versiyonudur [2, 15]. Endeks aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir:

$$ASKÜ_{ij} = (ASKÜ_{ij} - 1) / (ASKÜ_{ij} + 1) \quad (2)$$

Bu indeks değeri pozitif değer aldığında karşılaştırmalı üstünlüğe sahip iken, negatif değer alması karşılaştırmalı dezavantaja sahip olduğunu göstermektedir. Endeksin doğru üst ve alt limitlere sahip olması avantaj iken, ithalat değerini dikkate almaması dezavantaj olarak görülmektedir [22].

Görelî İhracat Avantajı (RXA) endeksi, AKÜ ve ASKÜ indekslerinden daha gelişmiş ve karmaşık yapıdadır. İndeks, bir ülkenin bir mal ya da sektörde

dünya pazarındaki ihracat payının, diğer tüm mallarının ihracatındaki payına oranı olarak tanımlanmakta olup, dünya toplam ihracatı ülke dışındaki tüm ülkelerin toplamı olarak temsil edilmektedir. Bu endeksin pozitif değer alması rekabette karşılaştırmalı avantaja, negatif değer alması karşılaştırmalı dezavantaja sahip olduğunu göstermektedir [2].

$$RXA_{ij} = (X_{ij}/X_{nj}) / (X_{ir}/X_{nr}) \quad (3)$$

Bu denklemden RXA<sub>ij</sub> "i" malının veya sektörünün RXA indeks değerini, X<sub>ij</sub> "i" mal-sektörün "j" ülkesindeki ihracatını, X<sub>nj</sub> "j" ülkesinin toplam ihracatını, X<sub>ir</sub> "i" mal-sektörünün "j" ülkesindeki ihracatından arındırılmış toplam dünya ihracatını, X<sub>nr</sub> "j" toplam ülkesindeki ihracatından arındırılmış toplam dünya ihracatını simgelemektedir.

## ARAŞTIRMA BULGULARI

### Türkiye'de Sert Çekirdekli Meyvelerin Üretimi

Sert çekirdekli meyveler, piyasa fiyatının yüksek olmasına karşın, insan sağlığı açısından kullanım alanının geniş olması nedeniyle pazarlamada talebi yüksek ürünlerdir ve bundan dolayı üretimi sürekli artış göstermektedir [26]. Ancak sert çekirdekli meyvelerde tüketici tercihlerinin bölgeden bölgeye değişiklik göstermesi hasattan depolama/tüketiciye kadar olan sürecin sürekli gözden geçirilmesini zorunlu kılmaktadır [10].

Araştırmayı kapsayan dönemde Türkiye'de sert çekirdekli meyvelerin toplam üretimi 1.5 milyon tondan 3 milyon tona yükselmiştir. Aynı dönem içerisinde oransal ve miktar olarak en fazla üretim artışı kirazda gerçekleşmiştir. Şeftali-nektarin dışındaki meyvelerin üretim artışı dünya ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Kirazda ise bu artış dünyadaki değişim oranının 5 katından fazladır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Sert çekirdekli meyvelerin üretimine ilişkin veriler (ton)

Table 2. Data on the production of stone fruit (ton)

Meyve çeşitleri Fruit varieties	Yıllar/Years						Değişim/Change	
	2000			2019			%	
	Türkiye/Turkey	Dünya/World	Payı/Share	Türkiye/Turkey	Dünya/World	Payı/Share	Türkiye/Turkey	Dünya/World
Kiraz	230.000	1.897.048	12.12	664.224	2.595.812	25.59	188.79	36.83
Vişne	106.000	1.120.028	9.46	182.165	1.411.608	12.90	71.85	26.03
Kayısı	530.000	2.863.010	18.51	846.606	4.083.861	20.73	59.74	42.64
Erik	195.000	8.404.874	2.32	317.946	12.601.312	25.23	63.05	49.93
Şeftali/Nektarin	430.000	13.278.298	3.24	830.577*	25.737.841	3.23	93.16	93.83

Kaynak: TÜİK ve FAOSTAT, 2021 / Source: TurkStat and FAOSTAT, 2021.

\*Üretimin 729.804 tonu (%81.81) şeftali, 162.244 tonu (%18.19) ise nektarine aittir.

Sert çekirdekli meyve türlerinin yetiştirme şartları farklılık göstermektedir. Kayısı farklı iklim ve toprak

koşullarına adaptasyonu kolay iken, suya en çok gereksinim duyan ise şeftali olup, erik ise drenajı iyi

olmayan topraklarda yetişebilmektedir. Sert çekirdekli meyvelerde üretimi engelleyen en önemli sorunlardan birisi sarka (plum pox virüs (PPV)) hastalığıdır. Bu hastalığın yanı sıra halkalı leke virüsü, bakteriyel kanser ve zamklanma hastalığıdır [20, 23]. Sarka hastalığının dünyada sert çekirdekli meyvelerde ekonomik etkisi yıllık 600 milyon \$ olup, pazarlama olanaklarının sınırlandırılmasına neden olmaktadır [4].

Araştırmayı kapsayan dönem başında en fazla meyve veren ağaç şeftali-nektarin grubu olurken, dönem sonunda iki kata yakın artışla kiraz ağacı en çok meyve veren ağaca sahip sert çekirdekli meyve olmuştur. Meyve ağaçlarında verim ve kalite yönünden yenilenmesi sayesinde dönem sonunda kayısı dışında bütün meyvelerde ağaç başına verim artışı gözlenirken, en fazla verim veren şeftali-nektarin oransal olarak en fazla artış gerçekleşen sert çekirdekli meyve olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Sert çekirdekli meyvelerin ağaç sayısı ve verime ilişkin veriler

Table 3. Data on the number of trees and yield of stone fruits

Meyve çeşitleri Fruit varieties	Meyve veren ağaç sayısı (adet) Number of fruiting trees (number)			Verim (kg/meyve veren ağaç sayısı) Yield (kg/number of fruiting trees)		
	2000	2020	Değişim (%)	2000	2020	Değişim (%)
	Kiraz	7.450.000	21.805.193	192.69	31	33
Vişne	4.160.000	5.737.319	37.92	25	33	32.00
Kayısı	10.730.000	17.649.835	62.81	49	47	-4.08
Erik	7.360.000	8.822.147	19.87	27	37	37.04
Şeftali/ Nektarin	12.260.000	17.801.777	45.20	35	50	42.86
Şeftali	*	14.806.988	*	*	49	*
Nektarin	*	2.994.789	*	*	54	*

Kaynak: TÜİK, 2021/ TurkStat, 2021.

\*Şeftali ve nektarine ilişkin veriler 2004 yılına kadar birlikte verildiği için ayrı ayrı verilememiştir.

Sert çekirdekli meyvelerde ağaçlar dikimden itibaren dördüncü yılda verim vermeye başlamakta olup, 30 yıl boyunca üretken bir yapıya sahiptir. Ancak sert çekirdekli meyvelerde ağaçlar verimlerin hızla düşmeye başladığı 20 yıldan sonra değiştirilmeye başlanmaktadır [6]. Ayrıca sert çekirdekli meyvelerin diğer meyve türlerine göre

daha erken çiçek açması ilkbaharda oluşabilecek don zararını artırmakta ve üretimini olumsuz yönde etkileyen nedenlerden birisi olmaktadır [13]. Bu sebeple bahçe kurulacak alanların bu faktörler göz önünde bulundurularak belirlenmesi gereklidir.

### Türkiye’de Sert Çekirdekli Meyvelerin İhracatı

Türkiye’de yaş meyve sebze ihracatı her geçen yıl artma eğilimindedir. 2000 yılında 434 milyon dolar olan yaş meyve sebze ihracatı 2020 yılı sonunda ise beş kat artış ile 2 milyar 730 milyon dolara ulaşmıştır. Yaş meyve sebze grubunda değer olarak en çok ihracatı gerçekleştirilen ürünler içerisinde kiraz-vişne 4., şeftali-nektarin 7., kayısı 13., erik ise 18. sırada bulunmaktadır [25].

Türkiye’de miktar olarak en fazla ihracat gerçekleşen sert çekirdekli meyve şeftali-nektarin olmuştur. Türkiye’de dünya ihracatından en fazla pay alan sert çekirdekli meyve %17.69 ile kayısı olurken, incelenen dönemde oransal olarak en fazla artış ise erik meyvesinde gerçekleşmiştir. Dünyada ise en fazla ihracat şeftali-nektarin grubunda gerçekleşirken, en yüksek artış ise kirazda gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

Türkiye ve dünyada araştırmayı kapsayan dönemin başında ve sonunda en fazla ihracat değerine sahip ürün grubu kiraz olmuştur. Türkiye’de kiraz dönem başında dünya ihracatı gelirinden en çok pay alan sert çekirdekli meyve iken, dönem sonunda kayısı en çok pay alan ürün olmuştur. 20 yıllık dönemde kiraz dışındaki bütün çekirdekli meyvelerde ihracat değişim oranı dünya ortalamasının üzerinde gerçekleşirken, kayısı, erik ve şeftali-nektarin meyvelerinde değişim oranı dünya ortalamasının 10 katı üzerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 5).

Sert çekirdekli meyvelerin ihracatında dünya sıralamasında 2000 yılında Türkiye kirazda 2., kayısıda 5., şeftalide 10., erikte 17., 2020 yılında ise kirazda 4., kayısı ve şeftalide 2., erikte 9., vişnede ise 26. sırada olmuştur [24]. Sert çekirdekli meyvelerin kalite artışı ve hedef ülkelerdeki standartlara uygun paketlenmiş ürün arzı dünyadaki ihracat sıralamasındaki artışa katkı sağlamıştır.

Çizelge 4. Sert çekirdekli meyvelerin ihracatına ilişkin veriler (ton)

Table 4. Data on the export of stone fruits (ton)

Meyve çeşitleri Fruit varieties	Yıllar/Years						Değişim/Change	
	2000			2020			%	
	Türkiye/Turkey	Dünya/World	Payı/Share	Türkiye/Turkey	Dünya/World	Payı/Share	Türkiye/Turkey	Dünya/World
Kiraz	11.940	144.630	8.26	87.254	815.410	10.70	630.77	463.79
Vişne	71	42.788	0.17	259	59.054	0.44	264.79	38.02
Kayısı	3.689	180.286	2.05	64.733	360.490	17.96	1654.76	99.95
Erik	2.340	377.531	0.62	47.793	719.448	6.64	1942.44	90.57
Şeftali/Nektarin	14.584	1.174.604	1.24	163.380*	1.742.790	9.37	1020.27	48.37

Kaynak: TÜİK, 2021/ TURKSTAT, 2021.

\*İhracatın 85.720 tonu (%52.47) şeftali, 77.050 tonu (%47.53) ise nektarine aittir.



Çizelge 5. Sert çekirdekli meyvelerin ihracatına ilişkin veriler (bin \$)  
Table 5. Data on the export of stone fruits (thousand \$)

Meyve çeşitleri Fruit varieties	Yıllar/Years						Değişim/Change	
	2000			2020			%	
	Türkiye/Turkey	Dünya/World	Payı/Share	Türkiye/Turkey	Dünya/World	Payı/Share	Türkiye/Turkey	Dünya/World
Kiraz	23.652	334.893	7.06	223.709	3.420.325	6.54	845.84	921.32
Vişne	89	47.852	0.19	181	95.300	0.19	103.37	99.16
Kayısı	2.543	151.005	1.68	55.640	447.706	12.43	2087.97	196.48
Erik	1.312	290.238	0.45	31.675	866.524	3.66	2314.25	198.56
Şeftali/Nektarin	3.852	827.314	0.47	152.145*	2.315.418	6.57	3849.77	179.87

Kaynak: TÜİK ve TRADEMAP, 2021 / Source: TURKSTAT and TRADEMAP, 2021.

\*İhracatın 75.095 \$'ı (%49.36) şeftali, 77.050 \$'ı (%50.64) ise nektarine aittir.

Sert çekirdekli meyveleri oluşturan kiraz, vişne, kayısı, erik, şeftali ve nektarin 2020 yılı verilerine göre Türkiye'nin toplam yaş meyve sebze ihracatının %17'sini, yaş meyve ihracatının %23'ünü, turuncgil dışındaki yaş meyve ihracatının ise %43'ünü oluşturmuştur [1]. Sert çekirdekli meyvelerde yeni dikilen ağaçların tam verime ulaşması için 10 yıla gerek duyması nedeniyle üretim artışını kısa vadede artırmak imkanı bulunmamaktadır. Ancak ihracatta artışın, daha karlı pazarlara yönelerek elde edilmesi daha imkan dahilindedir [21].

### Türkiye'nin Sert Çekirdekli Meyvelerde Rekabet Gücü Analizi

Dünyada 20. yüzyılın sonlarında ekonomilerin birleşmesi veya tek pazara dönüşmesi küreselleşme sürecini beraberinde getirmiştir. Küreselleşmenin etkisiyle rekabet kavramı önem kazanmış ve ülkelerin küresel pazardan daha fazla pay almak için yoğun çaba sarf etmesiyle rekabet gücü kavramının önemi giderek artmıştır [3].

Rekabet gücü, bir ülkenin ürün veya malda üretim kapasitesinin veya uzmanlaşmasının istikrarlı bir şekilde artmasını veya bu durumu devam ettirmesini ifade etmektedir [8]. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler rekabet güçlerini artırarak küresel piyasalardan daha fazla pay almaya çalışarak istikrarlı ve sürekli büyüyen bir ekonomi sağlamaya ve toplumsal refahı artırmaya çalışmaktadır [12].

Açıklamalı Karşılaştırmalı Üstünlükler indeksi (AKÜ), son 55 yıllık dönemde uluslararası kuruluşların çok sayıda raporda, akademik yayınlarda, uluslararası ticarete uzmanlığı ölçmede ve ihracat yapısı ile ekonomik kalkınmayı ölçmede kullanılan bir analiz yöntemi olmuştur [15]. Araştırma döneminde kayısı, erik ve şeftali-nektarin meyvelerinde dönemsel dalgalanmalar gözlenmesine karşın AKÜ indeks değerlerinde artış sağlanmıştır. AKÜ indeks değer ortalamalarına göre ise kiraz ve kayısı yüksek karşılaştırmalı avantaja sahip olmuştur. Dönem başında vişne, erik ve şeftali-nektarin zayıf karşılaştırmalı avantaja sahip iken, dönem sonunda erik orta karşılaştırmalı avantaja, şeftali-nektarin ise

yüksek karşılaştırmalı avantaja sahip olmuştur. Dönem başında en yüksek rekabet gücüne sahip kirazın AKÜ değerinde en fazla düşüş gerçekleşirken, şeftali-nektarin AKÜ değerinde en fazla artış gerçekleşmiştir. Sonuç vişne dışındaki sert çekirdekli meyvelerin rekabet gücüne sahip olduğunu göstermektedir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Sert çekirdekli meyvelerin AKÜ indeks değerleri

Table 6. RCA index values of stone fruits

Yıllar Years	Kiraz Cherry	Vişne Sour cherry	Kayısı Apricot	Erik Plum	Şeftali/Nektarin Peach/Nectarine
2000	17.95	0.47	4.28	1.15	1.18
2001	23.71	3.32	4.06	1.88	1.33
2002	20.43	0.75	3.19	1.32	1.44
2003	22.29	2.59	5.39	1.68	2.86
2004	28.82	0.03	6.23	1.08	1.45
2005	20.39	7.29	5.69	1.45	2.17
2006	23.51	0.29	5.37	0.79	1.96
2007	21.55	0.13	6.29	0.91	1.16
2008	13.07	0.03	10.42	0.72	2.04
2009	15.12	1.27	7.33	1.03	1.60
2010	15.28	12.77*	9.15	1.16	1.74
2011	11.43	0.08	9.49	1.28	1.38
2012	11.94	2.30	11.10	2.05	1.45
2013	11.61	0.38	8.99	1.94	1.28
2014	8.82	0.15	6.40	1.73	1.71
2015	8.60	0.05	10.26	2.40	1.98
2016	9.82	0.08	6.33	2.09	1.34
2017	8.88	0.11	10.68	3.21	3.48
2018	6.69	0.03	9.68	3.09	4.45
2019	6.14	0.02	8.26	1.98	4.23
2020	6.61	0.19	12.56	3.69	6.64
Ortalama/Average	14.89	0.98*	7.67	1.74	2.23
Değişim/Change	-63.18	-59.34	193.36	221.48	461.09

\*Dünyada GTİP değişimi (Vişnenin kiraz içine dahil edilmesi) nedeniyle yüksek çıkmış olup, ortalamaya dahil edilmemiştir.

Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler (ASKÜ) indeks değerleri Ticaret Denge İndeksi ile beraber karşılaştırmalı üstünlük- dezavantaj ve net ihracatçı-ithalatçı konumunu belirleyerek üretim haritası oluşturulmakta kullanılmaktadır. İndeks sonuçlarına göre, sert çekirdekli meyvelerden vişne dışındaki tüm meyvelerin indeks değerleri pozitif değer olarak rekabet gücünün yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Kayısı, kiraz ve şeftali-nektarin incelenen dönemin tamamında pozitif değer almış olup, erik ise 2006-2008 dönemi dışında pozitif değer almış ve 20 yıllık

dönemde ASKÜ değeri olarak üç kat artış göstermiştir. Vişne ise dönem içinde dalgalanmalar göstermiş olup, ASKÜ indeks değeri dönem ortalaması ve yıllar içerisinde genel olarak negatif değer olarak karşılaştırmalı dezavantaja sahip olmuştur (Çizelge 7).

Çizelge 7. Sert çekirdekli meyvelerin ASKÜ indeks değerleri

Table 7. RSCA index values of stone fruits

Yıllar Years	Kiraz Cherry	Vişne Sour cherry	Kayısı Apricot	Erik Plum	Şeftali/Nektarin Peach/Nectarine
2000	0.89	-0.36	0.62	0.07	0.08
2001	0.92	0.54	0.61	0.31	0.14
2002	0.91	-0.14	0.52	0.14	0.18
2003	0.91	0.44	0.69	0.25	0.48
2004	0.93	-0.93	0.72	0.04	0.18
2005	0.91	0.76	0.70	0.18	0.37
2006	0.92	-0.56	0.69	-0.12	0.32
2007	0.91	-0.77	0.73	-0.05	0.08
2008	0.86	-0.94	0.82	-0.16	0.34
2009	0.88	0.12	0.76	0.02	0.23
2010	0.88	0.85	0.80	0.07	0.27
2011	0.84	-0.85	0.81	0.12	0.16
2012	0.85	0.39	0.83	0.34	0.18
2013	0.84	-0.45	0.80	0.32	0.12
2014	0.80	-0.74	0.73	0.27	0.26
2015	0.79	-0.90	0.82	0.41	0.33
2016	0.82	-0.85	0.73	0.35	0.15
2017	0.80	-0.80	0.83	0.52	0.55
2018	0.74	-0.94	0.81	0.51	0.63
2019	0.72	-0.95	0.78	0.33	0.62
2020	0.74	-0.68	0.85	0.57	0.74
Ortalama/Average	0.85	-0.37	0.75	0.21	0.30
Değişim/Change	-21.34	-47.17	27.13	87.93	88.63

Vollrath'ın en pratik ve en yaygın kullanılan endekslerinden olan Görelî İhracat Avantajı (RXA) indeksinin AKÜ ve ASKÜ indekslerinden farkı, hesaplanma aşamasında dünya toplam ihracatının ülkenin ürün ve toplam ihracatından hariç tutularak iki kez hesaba katılmasının engellenmesidir [8]. Yıllara göre RXA indeks değerlerine göre vişne dışındaki sert çekirdekli meyvelerin birin üzerinde olduğu ve güçlü bir rekabete sahip olduğu göstermektedir. Vişne ise belli yıllarda GTİP değişimi (Vişnenin kiraz içine dahil edilmesi) nedeniyle RXA değeri olarak birin üzerinde olmasına karşın ortalaması 1.00 olmuştur (Çizelge 8).

Araştırmanın analizinde kullanılan rekabet indeks değerleri genel olarak incelendiğinde ise vişne dışındaki sert çekirdekli meyvelerin rekabet gücünün yüksek ve süreklilik gösterdiği gözlenmektedir. Bu duruma tarımsal teknolojiye gelişmelerle üretim artışı ihracata destek sağlamış olup, 2000 yılında sert çekirdekli meyvelerde üretimin %2.19'u ihraç edilirken, bu oran 2020 yılı sonunda %9.41'e yükselmiştir. Ayrıca HS-2 ye göre gruplandırılmış uyumu sağlanmış (armonize) mal tanım ve kodlama sisteminde sert çekirdekli meyveler HS 08 sınıfında

yer almakta olup, bu grup 2001-2015 döneminde Türkiye'nin 24 tarım ürünleri sınıfı içerisinde en yüksek rekabet gücüne sahip 3 gruptan biri olmuştur [5].

Çizelge 8. Sert çekirdekli meyvelerin RXA indeks değerleri

Table 8. RXA index values of stone fruits

Yıllar Years	Kiraz Cherry	Vişne Sour cherry	Kayısı Apricot	Erik Plum	Şeftali/Nektarin Peach/Nectarine
2000	19.24	0.47	4.34	1.15	1.18
2001	26.84	3.36	4.13	1.89	1.33
2002	22.92	0.75	3.23	1.32	1.45
2003	25.78	2.62	5.54	1.69	2.89
2004	35.78	0.03	6.47	1.08	1.46
2005	23.67	7.63	5.88	1.45	2.18
2006	28.06	0.28	5.54	0.79	1.98
2007	25.69	0.13	6.56	0.91	1.16
2008	14.54	0.03	11.31	0.72	2.05
2009	17.14	1.27	7.74	1.03	1.61
2010	17.16	14.04*	9.76	1.16	1.75
2011	12.41	0.08	10.14	1.28	1.38
2012	13.16	2.33	12.13	2.07	1.45
2013	12.79	0.38	9.67	1.96	1.29
2014	9.49	0.15	6.73	1.74	1.72
2015	9.23	0.05	11.19	2.43	2.00
2016	10.68	0.08	6.66	2.12	1.35
2017	9.57	0.11	11.72	3.27	3.56
2018	7.05	0.03	10.48	3.15	4.59
2019	6.46	0.02	8.90	2.00	4.37
2020	7.00	0.19	14.20	3.80	7.04
Ortalama/Average	16.89	1.00*	8.20	1.76	2.27
Değişim/Change	-174.76	-147.40	69.45	69.71	83.17

\*Dünyada GTİP değişimi (Vişnenin kiraz içine dahil edilmesi) nedeniyle yüksek çıkmış olup, ortalamaya dahil edilmemiştir.

Dönem başında ihracatın üretime oranı en yüksek olan sert çekirdekli meyve %5.20 ile kiraz olurken, dönem sonunda %27.02 oran ile şeftali meyvesi olmuştur. İhracatın üretime oranı en düşük olan %0.13 ile vişne olurken, vişnenin ekşi tada sahip olması ve diğer fiziksel özellikleri nedeniyle meyve suyu üretiminde, reçel yapımında ve evsel tüketim olarak komposto şeklinde tüketiminin ağırlıklı olması ihracatın oransal olarak düşük seviyede kalmasına neden olmuştur [18].

Dönem başında rekabet gücü en yüksek olan kiraz ise ihracatındaki artışın dünya ortalamasının altında kalması nedeniyle rekabet üstünlüğünü dönem sonunda kayıya bırakmıştır. Bu durumun yanı sıra ihracatta öne çıkan Şili ve Hong Kong gibi ülkelerin üretimdeki artış ve hedef pazardaki ülkelerle yapmış oldukları ticari anlaşmalar ihracatta karşılaştırmalı üstünlüğün azalmasına yol açması görülebilir [14].

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Sert çekirdekli meyvelerde kilogram başına en fazla ihracat değeri ve gelirene sahip meyve grubu kiraz olmuştur. Başta Orta Doğu ve Güney Asya

ülkelerine uçak kargo yoluyla yapılan ihracatlar bu artışa katkı sağlamış olup, bunu artıracak yeni pazarlar sağlanmalıdır. Ancak Avrupa pazarının yakın olması sebebiyle yapılacak olan planlamalar ve düzenlemeler bu pazarın istekleri göz önünde bulundurularak sağlanmalıdır.

Vişne dışındaki sert çekirdekli meyvelerde rekabet gücünün yüksek ve devamlılık sağladığı gözlenmiştir. Vişnenin başta meyve suyu işleme tesisleri olmak üzere gıda sanayiye hammadde olarak kullanılması ve buna bağlı olarak vişne ihracatının, toplam üretimin %1 altında kalması rekabet gücünün düşük olmasına neden olmuştur. Vişnenin gıda sanayinde kullanılarak ekonomiye daha fazla katkı sağlaması doğrudan ihracatının yerine bu amaçla kullanımı devam etmeli ve teşvik edilmesi sağlanmalıdır.

İncelenen dönemde sert çekirdekli meyvelerde üretim artışı ve bu üretim artışının ihracata yansması rekabet güçlerinin artmasına neden olmuştur. İncelenen üç indekste en yüksek rekabet gücüne sahip meyve kayısı olurken, en yüksek artış seftali-nektarin meyvesinde gerçekleşmiştir. Dönem başında en yüksek rekabet endeksi gücüne sahip olan kiraz ise en fazla düşüş gerçekleşen meyve olmuştur. Kiraz üretiminde önde olan ülkelerin, diğer ülkelerle yapmış oldukları ikili ticari anlaşmalar, Türkiye'nin kiraz ihracatındaki artışın dünya ortalamasının altında kalmasına neden olmuş ve kiraz rekabet gücü en fazla düşen meyve olmuştur. Bu durum, ihracatın devamlılığının sağlanması açısından Türkiye'nin ticari anlaşmalarla yeni pazarlar oluşturmasını gerekli kılmaktadır.

İl bazında örgütlenmiş olan sert çekirdekli meyve üretici birliklerinin turunçgil ve fındık üreticilerinde olduğu gibi ulusal olarak örgütlenerek konsey oluşumunun önünün açılması sağlanmalıdır. İhracatta daha karlı pazarların elde edilmesiyle üretimde ayarlamalar daha uzun vadede planlama yapılarak elde edilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Akdeniz İhracatçılar Birliği, 2021. Akdeniz İhracatçılar Birliği Bilgi Merkezi Mersin (<https://www.akib.org.tr/tr/bilgi-merkezi-sektor-degerlendirmeleri-yas-meyve-sebze-ihracatcileri-birligi.html>) (Erişim Tarihi: 05.08.2021).
2. Akhtar, W., N. Akmal, H. Shah, M.A. Niazi and A. Tahir, 2013. Export competitiveness of Pakistani horticultural products. *Pakistan Journal of Agricultural Research* 26(2):87-96.
3. Akiş, E., 2015. Innovation and competitive power. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 195(2015):1311-1320.
4. Akoğul, T.Ç., 2016. Sert çekirdekli meyve ağaçlarında şarka hastalığının ekonomik önemi. *XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Mayıs 2016, Isparta*.
5. Bashimov, G., 2017. Türkiye'nin tarım ve gıda ürünlerinde karşılaştırmalı üstünlüğü. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 4(3):319-330.
6. Boonzaaier, J.L., 2015. An Inquiry into the competitiveness of the South Africa stone fruit industry (Master Thesis). *Stellenbosch University. Department of Agricultural Economics*.
7. Bulantekin, Ö., Ö. Bulantekin Düzalan and A. Kuşçu, 2020. Importance of fruit and vegetable consumption in diabetes. *Eurasian Journal of Health Sciences* 3(2):55-61.
8. Çelik, Z., H. Saçtı ve H. Adanacıoğlu, 2019. Kiraz dış ticaretindeki gelişmeler ve Türkiye'nin karşılaştırmalı üstünlüğü. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 29(Özel Sayı):41-53.
9. Flore, J.A., 2018. Stone Fruit. Handbook of environmental physiology of fruit crops. *Volume I Temperate Crops. Edited by Bruce Schaffer and Peter C. Andersen. Taylor & Francis Group*.
10. Hale, G., J. Lopresti, B. Tomkins, R. Jones, C. Clark, D. Hunter, R. Harker, M. Wohlers and A. White, 2016. Increasing consumer demand for fresh stone-fruit through market research in Australia. *XXIX IHC - Proc. Int. Symposia on Postharvest Knowledge for the Future and Consumer and Sensory Driven Improvements to Fruits and Nuts Eds.: J.B. Golding et al*.
11. Hinloopen, J. and C.V. Marrewijk, 2001. On the empirical distribution of the Balassa index. *Review of World Economics* 137(1):1-35.
12. İlhan, Ü.D., 2021. Gaining financial competitive power through human capital: An Evaluation of Turkey. *Financial Strategies in Competitive Markets: Multidimensional Approaches to Financial Policies for Local Companies*, 263.
13. Karamürsel, D., 2010. Afyon'da erik üretimi yapan işletmelerin yapısal durumu ve gelişme olanakları (Yüksek Lisans Tezi). *T.C. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Konya*.
14. Khaksar, A.H., M. Yaghoubi and V. Kalateharabi, 2014. Determining revealed comparative advantage and target markets for Iran's stone fruits. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 16:253-264.
15. Laursen, K., 2015. Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of

- international specialization. *Eurasian Business Review* 5(1):99-115.
16. Manganaris, G.A. and C.H. Crisosto, 2020. Stone fruits: Peaches, nectarines, plums, apricots. *In Controlled and Modified Atmospheres for Fresh and Fresh-Cut Produce* (pp:311-322). Academic Press.
  17. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2019. Bahçe Bitkileri Ders Notları. *Ders 3 Bahçe Bitkileri*.
  18. Önem, E., 2017. Vişne ve insan sağlığı. *Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü* 4(2):1-5.
  19. Özcan, M., 2020. Ürün Muhafazası ve Pazarlama Ders Notu. *T.C. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü*. 100s.
  20. Özçağır, R., A. Ünal, E. Özeker ve M. İsfendiyaroğlu, 2003. Ilıman iklim meyve türleri. *İçinde: Sert Çekirdekli Meyveler Cilt-1, 553. Edn. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, s:229*.
  21. Robertson, A. and J. Eather, 2020. Market access improvements: A case study of stone fruit exports to China. *Agricultural Commodities* 10(1):60-67.
  22. Rossato, F., A. Susaetaa, D. Adams, G. Hidaigobob, T.İ. de Araujo and A. de Queiroz, 2018. Comparison of revealed comparative advantage indexes with application to trade tendencies of cellulose production from planted forests in Brazil, Canada, China, Sweden, Finland and the United States. *Forest Policy and Economics* 97(12):59-66.
  23. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2012. Şeftali-nektarin hastalık ve zararlıları ile mücadele. *T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara*.
  24. TRADEMAP, 2021. StatisticsDatabase ([https://www.trademap.org/country\\_selproduct\\_ts.aspx?nvp=1%7c%7c%7c%7c%7c080930%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1](https://www.trademap.org/country_selproduct_ts.aspx?nvp=1%7c%7c%7c%7c%7c080930%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1)) (Erişim Tarihi: 01.06.2021).
  25. TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu Merkezi Dağıtım Sistemi (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>) (Erişim Tarihi: 19.07.2021).
  26. Uzun, A., M. Yaman, H. Pınar, N. Çetin ve A. Say, 2018. Türkiye’de ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan sert çekirdekli meyvelerin üretim projeksiyonu. *Bahçe* 47 (Özel Sayı 2: Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2018)):79-83.

## YOZGAT AYDINCIK BAĞRIBÜTÜN KAVUNU'NUN TANIMLANMASI VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Gökçe YAKUPOĞLU<sup>1</sup>, Gökçe AYDÖNER ÇOBAN<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Yozgat; ORCID: 0000-0002-0851-8803

<sup>2</sup>Öğr. Gör. Dr., Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Yozgat; ORCID: 0000-0003-4921-0925  
Geliş Tarihi / Received: 10.11.2021 Kabul Tarihi / Accepted: 27.04.2022

### ÖZ

Bu çalışmada Yozgat ili Aydıncık ilçesinde yetiştiriciliği yapılan Bağrıbüütün kavun genotipinin UPOV (2006+2014) ve IPGRI (2003) kriterlerine göre bazı bitkisel özellikleri ile meyve kalite özellikleri incelenmiştir. Bölgemizde yetiştirilen yerel kavun genotipini tanımlamak, belirgin özelliklerini tespit etmek ve daha sonra yapılacak çeşitli çalışmalarda faydalanılabilecek materyal elde etmek amaçlanmıştır. Çalışmada elde edilen veriler ışığında Yerel Bağrıbüütün Kavunu 2020 yılında Yozgat Bozok Üniversitesi ve Aydıncık Belediyesi'nin ortak yürüttüğü proje sonucunda No:524-Menşe Adı ile coğrafi işaret almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Cucumis melo*, Bağrıbüütün kavunu, coğrafi işaret, karakterizasyon

### DESCRIPTION OF YOZGAT AYDINCIK BAĞRIBÜTÜN MELON AND DETERMINATION OF SOME QUALITY CHARACTERISTICS

#### ABSTRACT

In this study, some vegetative and fruit quality characteristics were investigated according to UPOV (2006+2014) and IPGRI (2003) criteria in Bağrıbüütün melon genotype grown in Aydıncık district of Yozgat province. Our objective was to define the local melon genotype grown in our region, to determine its distinctive feature and to obtain material that could be used in future studies. With the aid of data obtained in this study and joint project undertaken between Yozgat Bozok University and Aydıncık Municipality, the Local Bağrıbüütün Melon received a geographical indication with the No: 524-Name of Origin in 2020.

**Keywords:** *Cucumis melo*, Bağrıbüütün melon, geographical indication, characterization

### GİRİŞ

*Cucurbitaceae* familyasının bir üyesi olan kavun (*Cucumis melo* L.) dünyada ve ülkemizde ticari olarak yaygın yetiştirilen türler arasında yer almaktadır. Dünyada 27.5 milyon ton kavun üretimi yapılmakta olup, ülkemiz %6.47'lik pay ile Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır [14]. TÜİK [45] verilerine göre Türkiye'de kavun üretim miktarı yaklaşık 1.7 milyon tondur ve üretim çoğunlukla açıkta yetiştiricilik şeklindedir. Yozgat ilinin içinde bulunduğu TR72 Bölgesi'nde (Kayseri, Sivas ve Yozgat) sebze bahçeleri alanı 422 bin dekar olarak kayıtlara geçmiş ve son yıllarda Türkiye'de sebze bahçeleri alanında azalış olmasına rağmen bu bölgede artış olduğu tespit edilmiştir [45]. Farklı iklim ve topoğrafik özelliklere sahip Yozgat önemli üretim potansiyeline sahip bir ilimizdir; son yıllarda yapılan sulama barajlarıyla sulama potansiyeli de oldukça yükselmiştir.

Kavun sürünücü sülükleri vasıtasıyla tırmanıcı özellikte olup, tek yıllık otsu bir bitkidir. Ülkemizde farklı tipte kavunlar yetiştirilmekte ve meyve ağırlığı 7 kg'a kadar çıkabilmektedir. Kavun yüksek şeker içeriğine sahip, besin değeri yüksek olmayan ve %92-95 oranında su içeren bir meyvedir. A ve C vitaminleri bakımından önemli bir meyve olup özellikle yaz aylarında bol miktarda tüketilmektedir. Kavunlar çeşitli meyve özellikleri yönünden yedi grup altında sınıflandırılmaktadır. Bağrıbüütün kavunu yazlık kavunlar grubunda yer alır ve çekirdek evleri kuru ve olum döneminde tohumları toplu halde bulunur [39].

Ülkemizin pek çok tür için orijin ve gen merkezi konumunda olması, zengin genetik kaynaklara sahip olduğumuzun bir göstergesidir [24]. Bölgeler bazında değişiklik gösteren farklı iklim koşulları bitkisel ürün çeşitliliğinin fazla olmasını sağlamaktadır [42]. Yerel çeşitler; doğal seleksiyonlar sonucu ortaya çıkmış ve yetiştirildiği bölgeye adapte olduklarından genellikle

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: gokceaydoner@gmail.com

kalite özellikleri yüksektir [26]. Ülkemizde bulunan genetik materyallerin toplanması, tanımlanmasına ve çeşitli özelliklerinin ortaya konmasına ilişkin kabakgillerde [36, 13, 40, 47, 48, 12, 21, 25, 3, 41, 11, 43], patlıcangillerde [38, 27, 22, 7, 6, 33, 37, 28, 8, 5, 1], lahanagillerde [4], fasulyede [31, 9, 10, 23, 15], soğanda [18] ve havuçta [30, 19] yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Karakterizasyon çalışmalarının yapılmasında, kullanılan materyalin öncelikli olarak yetiştiği veya uyum sağladığı benzer şartlarda tanımlanması, yapılan çalışmanın daha düzgün değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır [5]. Türkiye'nin bazı bölgelerinde Bağrıbutün adıyla yetiştirilen genotipler mevcuttur. Yozgat iline bağlı Aydıncık ilçesinde yetiştiriciliği yapılan yerel Bağrıbutün kavunu sahip olduğu eşsiz tat ve aroması ile diğerlerinden ayrılarak piyasada söz sahibi olabilecek önemli bir genetik kaynaktır. Aynı zamanda moleküler olarak da tanımlanmış ve genetik kaynak olarak da muhafaza altına alınmıştır [17]. Bu çalışmanın amacı, Yozgat'ın Aydıncık ilçesinde yetiştiriciliği yapılan No:524-Menşe Adı ile coğrafi işaret almış olan Yozgat Aydıncık Bağrıbutün kavununun bazı morfolojik ve meyve kalite unsurlarının belirlenmesidir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu araştırma Şubat 2018-Aralık 2018 tarihleri arasında Yozgat ili Aydıncık ilçesinde (Aydıncık Belediyesi tarafından tahsis edilen uygulama bahçesinde) ve Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm laboratuvarlarında yürütülmüştür. Araştırmada Yozgat Aydıncık ilçesinden temin edilmiş olan Bağrıbutün kavunu kullanılmıştır.



Şekil 1. Deneme alanına ait genel görünüm  
Figure 1. General view of the experimental site

### Metot

Tohum ekimi nisan sonu-mayıs başı önceden taban gübresi (DAP 15 kg/da ve Üre 10 kg/da) ile gübrelenmiş ve işlenmiş toprağa 200×250 cm mesafelerde yapılmıştır. Yetiştiricilik ve gübreleme Aydıncık ilçesinde yetiştirilen Bağrıbutün kavununun bölgede yetiştirildiği gibi geleneksel yöntemlerle yapılmış ve Ağustos ayında meyveler hasat edilmiştir. Deneme üç tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre tasarlanmıştır.

Denemede yapılan ölçümler (UPOV [46] ve IPGRI [20] kriterlerine göre):

•*Hipokotil uzunluğu*: Toprak yüzeyi ile kotiledon arasındaki kısımdan dijital kumpas ile "cm" cinsinden ölçülmüştür.

•*Hipokotil çapı*: Toprak yüzeyi ile üst kısmın tam ortasından dijital kumpas yardımı ile "mm" cinsinden ölçülmüştür.

•*Kotiledon uzunluğu*: Kotiledon yaprakların gelişimini tamamladığı dönemde dijital kumpas ile uzunluk "cm" cinsinden ölçülmüştür.

•*Kotiledon genişliği*: Kotiledon yaprakların gelişimini tamamladığı dönemde dijital kumpas ile uzunluk "mm" cinsinden ölçülmüştür.

•*Ana gövde kalınlığı*: %50 çiçeklenmiş bitkinin 10. ve 11. boğum arasındaki kısmın ortasından dijital kumpas ile "mm" olarak ölçülmüştür.

•*Ana gövde uzunluğu*: %50 çiçeklenmiş bitkinin uzunluğu metre ile "cm" olarak ölçülmüştür.

•*Boğum arası uzunluk*: Boğum arası uzunluk "cm" cinsinden ölçülmüştür.

•*Boğum sayısı*: Boğumlar sayılarak "adet" olarak kaydedilmiştir.

•*Yaprak şekli*: Bitkinin tam ortasındaki yaprak tamamen genişlediğinde elde edilen şekil dikkate alınmıştır.

•*Yaprak lobluluğu*: Bitkinin ortasındaki yaprak tamamen genişlediğinde lobluluğa bakılmıştır.

•*Yaprak rengi*: Bitkinin tam ortasındaki yaprak tamamen genişlediği zaman yaprak rengi ölçülmüştür (Minolta CR 400).

•*Yaprak alanı*: ADC BioScientific Area Meter AM300 ile "cm<sup>2</sup>" cinsinden ölçülmüştür.

•*Yaprak ayası uzunluğu*: Ana dalın ortasındaki yaprak sapının bitiminden uca doğru olan kısmı cetvel ile "cm" olarak ölçülmüştür.

•*Yaprak ayası genişliği*: Ana dalın ortasındaki yaprak eni, cetvel ile "cm" olarak ölçülmüştür.

•*Yaprak sapı uzunluğu*: Ana dalın ortasındaki yaprağın, ana dala birleştiği nokta ile yaprak arasında kalan kısım, cetvel ile "cm" olarak ölçülmüştür.

•*Yaprak sap genişliği*: Ana dalın ortasındaki yaprağın, ana dala birleştiği nokta ile yaprak arasında



kalan kısmın genişliği, cetvel ile “mm” olarak ölçülmüştür.

•*Çiçek cinsiyet tipi*: Bitkinin ana gövdesinde ilk meyve oluştuğunda, çiçek cinsiyet tipine bakılmıştır.

•*Meyve şekli*: Meyveler olgunlaştığı dönemde gözlem alınmıştır.

•*Meyve boyu*: Hasat edilen meyvede, bitkinin çiçek burnu ile meyve sapına bağlı olduğu noktaya kadar olan mesafe metre ile “cm” olarak ölçülmüştür.

•*Meyve eni*: Hasat edilen her tekerrürdeki 5 meyvede, bitkinin çapı metre ile “cm” olarak ölçülmüştür.

•*Meyve eti rengi*: Olgun meyvelerde kriterlerde yer alan parametrelere uygun bir şekilde et rengi ölçülmüştür (Minolta CR 400).

•*Meyve yapısı*: Oluşturulan panel ile olgun meyvelerin, kriterlerde yer alan parametrelere uygun bir şekilde meyve et yapısı her tekerrürdeki 5 adet meyvede belirlenmiştir.

•*Meyve eti kalınlığı*: Hasat edilmiş meyvelerde dış kabuk kalınlığı ile çekirdek boşluğu arasındaki mesafe dijital kumpas ile “cm” cinsinden ölçülmüştür.

•*Kabuk kalınlığı*: Hasat edilen meyvelerde meyve etinin sonu ile meyve yüzeyine kadar olan mesafe dijital kumpas ile “mm” cinsinden ölçülmüştür.

•*Meyve sapı uzunluğu*: Hasat zamanı gelmiş meyvelerin, bitkiye bağlandığı kısım ile meyveye bağlandığı nokta arasındaki mesafe dijital kumpas ile “cm” cinsinden ölçülmüştür.

•*Meyve sapı kalınlığı*: Meyveye bağlandığı noktadan yaklaşık 1 cm mesafedeki kalınlık dijital kumpas ile “mm” cinsinden ölçülmüştür.

•*Çekirdek evi çapı*: Olgunlaşmış meyve, boyuna kesilerek çekirdeklerin bulunduğu boşluğun genişliği dijital kumpas ile “cm” cinsinden ölçülmüştür.

•*Çekirdek evi uzunluğu*: Olgunlaşmış meyve, boyuna kesilerek çekirdeklerin bulunduğu boşluğun uzunluğu dijital kumpas ile “cm” cinsinden ölçülmüştür.

•*Ortalama meyve ağırlığı*: Hasat edilmiş tüm meyvelerin toplam ağırlıkları alınıp, ortalama meyve ağırlığı “g” hesaplanmıştır.

•*SÇKM*: Hasat olgunluğuna gelmiş meyvede, refraktometre ile suda çözünebilir kuru madde miktarları belirlenmiştir. Sonuçlar “briks” ile ifade edilmiştir.

•*pH*: Hasat olgunluğuna gelmiş meyvelerde pH metre ile asitlik ve bazlık oranları tespit edilmiştir.

•*Titrasyon asitliği (g/100 g)*: Meyvelerden elde edilen meyve suyu süzüklerinde meyve suyunun bir bazla nötralizasyonu metoduyla pH metre yardımıyla elektrometrik olarak ölçülmüştür.

•*İndirgen ve indirgen olmayan şeker (mg/g)*: Gao [16] yöntemine göre spektrofotometrik olarak Bilim

ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (BİLTEM) tarafından belirlenmiştir. Früktoz (mg/g), glikoz (mg/g), sakaroz (mg/g) ve toplam şeker (mg/g) olarak hesaplanmıştır.

•*Askorbik asit (mg/100 g)*: Hazırlanan standartlara göre HPLC cihazında belirlenmiştir. Bu analiz için 20 g örnek 20 ml 0.1 M sitrik buffer içerisinde homojenize edildikten sonra 5000 g’de 15 dakika santrifüjlenmiş ve sonra üstte kalan kısımda okumalar yapılmıştır [29].

•*Tohum boyu, eni ve kalınlığı*: Verilen kriterler doğrultusunda kumpasla “mm” cinsinden ölçüm yapılmıştır.

•*Bin dane ağırlığı*: Bin adet tohum sayılarak ağırlığı “g” cinsinden kaydedilmiştir.

•*Verilerin analizi*: İncelenen özelliklerde ortalama değerler alınmış ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada Yozgat ili Aydıncık ilçesinde yaygın olarak yetiştirilen Bağrıbutün kavununun çeşitli bitkisel özellikleri ile meyve kalite özellikleri incelenmiştir.

Kendine has tadı bulunan Bağrıbutün kavununun meyve şekli eliptik yapıdadır. Çekirdekleri plasentaya sıkıca bağlı ve çekirdek evinde toplu halde bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Bağrıbutün kavununun genel görünümü  
Figure 2. General view of Bağrıbutün melon

Meyve boyu ortalama 13.95 cm, meyve eni ortalama 11.94 cm olup, ortalama meyve ağırlığı 922

g ile küçük-orta sınıfta yer almaktadır. Çekirdek evi çapı ise 4.65 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bağırbütün kavununda meyve özellikleri  
Table 1. Fruit characteristics of Bağırbütün melon

İncelenen Özellik / Features	Ortalama / Average
Meyve boyu (cm) / Fruit size	13.95±1.53
Meyve eni (cm) / Fruit width	11.94±0.43
Meyve et kalınlığı (cm) / Fruit flesh thickness	2.82±0.21
Kabuk kalınlığı (mm) / Rind thickness	0.72±0.17
Meyve sap uzunluğu (cm) / Fruit stalk length	3.50±0.82
Meyve sap kalınlığı (mm) / Fruit stalk thickness	5.56±0.61
Çekirdek evi çapı (cm) / Seed cavity diameter	4.65±0.28
Çekirdek evi uzunluğu (cm) / Seed cavity length	9.02±1.20
Ortalama meyve ağırlığı (g) / Average fruit weight	921.87±244.10

Bağırbütün kavunu Şekil 3’de görüldüğü üzere andromonoik çiçeklenme özelliğine sahiptir. Yani bir bitki üzerinde erkek çiçeklerin yanı sıra erselik çiçekler de bulunmaktadır. Erselik çiçekler meyve meydana getirirken erkek çiçekler ise tozlanma için polen kaynağıdır [39].



Şekil 3. Bağırbütün kavununun çiçek görünümü  
Figure 3. Flower view of Bağırbütün melon

Bağırbütün kavununun meyve suyunda yapılan, SÇKM, titre edilebilir asitlik, pH ve C Vitamini (askorbik asit) değerlerini içeren temel analiz sonuçları ile indirgen şeker (früktöz ve glikoz), indirgen olmayan şeker (sakaroz) ve toplam şeker verileri Çizelge 2’de sunulmuştur. Salunkhe ve Kadam [35], 100 g kavunda bulunan toplam şeker içeriğinin 7-12 g arasında ve C vitamini içeriğinin 6-60 mg arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamızda toplam şeker içeriği 100 g Bağırbütün kavununda 13.54 g bulunmuştur. Farklı lokasyonlardan toplanan kavun genotiplerinde yapılan çalışmada, SÇKM içeriğinin 8.0-12.0 arasında değiştiği bildirilmiştir [32]. Tatar ve Şensoy [43], Diyarbakır ilinde bulunan

yazlık ve kışık yerel kavun genotipleri ile yaptıkları çalışmada, SÇKM içeriğinin yazlık çeşitlerde 10.03 ile 18.95, kışık çeşitlerde ise 7.93-19.03 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Tescilli Kırkağaç kavunlarında (Kırkağaç-589 ve Kırkağaç-637) yapılan denemede SÇKM 10.8-13.2 değerleri arasında kaydedilmiştir [44]. Çalışmamızda elde edilen SÇKM miktarı, yapılan önceki çalışmalarla doğru orantılı sonuçlar vermiştir. Kavun meyvelerinin ihtiva ettiği C Vitamini miktarının (mg/100 g) 10-33 arasında değiştiği bildirilmiş olup, çalışmamızda bu değer 15.52 olarak kaydedilmiştir [39]. Çalışmada incelen diğer parametrelerden pH değeri 6.35, titre edilebilir asitlik değeri ise 1.16 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 2. Bağırbütün kavununun meyve suyunda yapılan ölçüm ve analizler

Table 2. Measurements and analyzes conducted in the juice of Bağırbütün melon

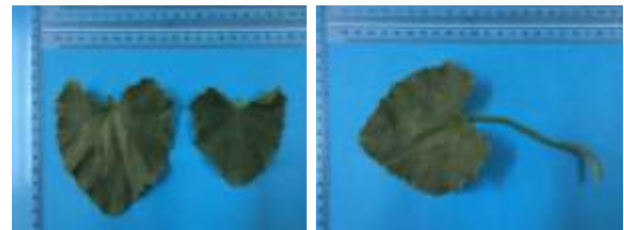
Ölçülen değerler / Measured values	Ortalama / Average
SÇKM (briks°) / Water soluble dry matter	11.92±1.33
TEA (g/100 g) / Titratable acidity	1.16±0.17
pH	6.35±0.13
Früktöz (mg/g) / Fructose	3.27±0.21
Glikoz (mg/g) / Glucose	2.18±0.23
Sakaroz (mg/g) / Sucrose	8.08±0.69
Toplam Şeker (mg/g) / Total sugar	13.54±0.74
Askorbik asit (mg/100 g) / Ascorbic acid	15.52±0.07

Bağırbütün kavununa ait bazı fide ve tohum özellikleri Çizelge 3’te verilmiştir. Buna göre hipokotil uzunluğu 3.94 cm, kotiledon uzunluğu 1.89 cm ve bin dane ağırlığı 41.76 g kaydedilmiştir.

Çizelge 3. Bağırbütün kavununda bazı fide ve tohum özellikleri

Table 3. Some seedling and seed characteristics in Bağırbütün melon

İncelenen özellik / Features	Ortalama / Average
Hipokotil uzunluğu (cm) / Hypocotyl length	3.94±1.38
Hipokotil çapı (mm) / Hypocotyl diameter	1.82±0.29
Kotiledon uzunluğu (cm) / Cotyledon length	1.89±0.51
Kotiledon genişliği (mm) / Cotyledon width	12.28±2.92
Tohum boyu (mm) / Seed size	10.50±0.37
Tohum eni (mm) / Seed width	5.49±0.75
Tohum kalınlığı (mm) / Seed thickness	1.83±0.19
Bin dane ağırlığı (g) / Thousand grain weight	41.76±0.75



Şekil 4. Bağırbütün kavunu yaprak yapısı  
Figure 4. Leaf structure of Bağırbütün melon



Yaprak özelliklerine ait ölçümler Çizelge 4’te verilmiştir. Yaprak yapısı özellikleri incelendiğinde loblar arasındaki derinliğin yüzeysel olduğu ve yaprakların bütün olduğu tespit edilmiştir. Yaprak sapı uzun, yaprakların alt ve üst yüzeyi ile yaprak sapı tüylüdür (Şekil 4).

Çizelge 4. Bağrıbutün kavununda yaprak özellikleri  
Table 4. Leaf characteristics of Bağrıbutün melon

İncelenen özellik / Features	Ortalama / Average
Yaprak aya uzunluğu (cm) / Leaf blade length	7.83±1.82
Yaprak aya genişliği (cm) / Leaf blade width	12.09±1.30
Yaprak sap uzunluğu (cm) / Petiole length	15.76±2.16
Yaprak sap genişliği (mm) / Petiole width	8.60±1.65
Toplam yaprak alanı (cm <sup>2</sup> ) / Total leaf area	1570.28±38.69
Klorofil SPAD / Chlorophyll (SPAD)	106.31±10.81
Antosiyanin / Anthocyanin	11.15±2.24

Gövde yapısı tüylü, gövde kalınlığı bakımından ince, gövde otsu yapıda ve çok boğumlu, boğum araları kısa-orta uzunlukta, bitkide dallanma orta seviyede ve ana gövde uzundur. Ana gövde kalınlığı 9.54 mm, ana gövde uzunluğu ise 98.28 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 5).

Çizelge 5. Bağrıbutün kavununun bitki özellikleri  
Table 5. Plant characteristics of Bağrıbutün melon

İncelenen özellik / Features	Ortalama / Average
Ana gövde kalınlığı (mm) / Main stem thickness	9.54±0.90
Ana gövde uzunluk (cm) / Main stem length	98.28±10.6
Boğum arası uzunluk (cm) / Internode length	6.57±0.32
Bitki boğum sayısı (adet) / Number of plant nodes	15.25±1.89

Bağrıbutün kavununun meyve et rengi turuncudur. Kırmızılık derecesinin göstergesi olarak kabul edilen hue değeri çalışmamızda 64.50 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 6). Ozgen ve ark. [34], 6 farklı Honeydew kavun yetiştiriciliğinde yaptıkları çalışmada, renkli meyve etine sahip olan tek çeşidin a değerini 4.1 olarak hesaplamıştır. Aynı zamanda meyve eti parlaklığı değerinin (L) 64.1 ile 70.3 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 6. Bağrıbutünde meyve ve yaprak renk özellikleri  
Table 6. Fruit and leaf color characteristics in Bağrıbutün

İncelenen özellik / Features	L	a	b	C	h°
Meyve et rengi / Fruit flesh colour	43.52±6.61	9.45±4.38	19.81±3.23	21.95	64.50
Yaprak rengi / Leaf colour	22.96±5.17	-4.49±1.36	6.45±1.18	7.86	-12.24

## SONUÇ

Yozgat’ın Aydıncık ilçesinde yetişen farklı aroma ve kokusuyla yöre halkı tarafından “Yer Muzu”

olarak adlandırılan “Bağrıbutün” kavununa olan yoğun talep nedeniyle üretim yapılan alanlarda son yıllarda artış gözlenmektedir. Bu çalışmanın da üretildiği Yozgat Bozok Üniversitesi ve Aydıncık Belediyesinin ortak projesi sonucu Yerel Bağrıbutün Kavunu 2020 yılında No:524-Menşe Adı ile coğrafi işaret almıştır. Bu çalışma ile birlikte Yozgat Aydıncık Bağrıbutün kavununun bazı morfolojik özelliklerinin yanı sıra meyve kalitesi kriterleri de ortaya konmuştur. Böylelikle bu araştırma daha sonra yapılması planlanan çalışmalara öncü olacak şekilde sunulmuştur. Bununla birlikte bu yerel genotip hakkında pek fazla bilimsel çalışma bulunmaması, genotipin daha iyi tanınması, çeşit adayı olabilmesi ve ıslah çalışmalarında kullanılması için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Yozgat Bozok Üniversitesi BAP Birimi tarafından 6604-ZF/18-183 kodlu proje ile desteklenmiştir. Çalışmamızda emeği geçen Doç. Dr. Aysen Koç’a ve merhum Arş. Gör. Dr. Cüneyt Civelek’e teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Altuntaş, Ö., Küçük, R., Değirmenci, M., 2021. Arapgir dolma biber popülasyonundan seleksiyonla seçilen ümitvar genotiplerin bitkisel özellikleri yönünden incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 31(1):30-03.
- Balkaya A., Özcan, M., 1997. Sebzelerde kalite ve kaliteyi etkileyen faktörler. *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Ekim 21-24 Ekim, Yalova, s:295-302.*
- Balkaya, A., Özbakır, M., Karaağaç, O., 2010. Karadeniz Bölgesinden toplanan bal kabağı (*Cucurbita moschata* Duch.) popülasyonlarındaki meyve özelliklerinin karakterizasyonu ve varyasyonun değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 16(2010):17-25.
- Balkaya, A., Yanmaz, R., Apaydin, A., Kar, H., 2005. Morphological characterization of white head cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* subvar. *alba*) genotypes in Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 33(4):333-341.
- Başak, H., 2019. Kırşehir yerel sivri biber (*Capsicum annuum* L. var. *longum*) popülasyonlarının agronomik ve morfolojik karakterizasyonu. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi* 22(2):202-216.

6. Binbir, S., Baş, T., 2010. Bazı yerel biber (*Capsicum annuum* L.) popülasyonlarının karakterizasyonu. *Anadolu* 20:71-87.
7. Bozokalfa, K., 2009. Bazı yerli biber genotiplerinin karakterizasyonu ve sanayiye uygunluklarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar (Doktora Tezi). *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir*, 261s.
8. Cakir, Z., Balkaya, A., Saribas, S., Kandemir, D., 2017. The morphological diversity and fruit characterization of Turkish eggplant (*Solanum melongena* L.) populations. *Ekin Journal of Breeding and Genetic* 3(2):34-44.
9. Dumlu, B., 2009. Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinden toplanılan 23 fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotipinin fenolojik ve morfolojik karakterizasyonu (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.
10. Erdiñ, Ç., Türkmen, Ö., Şensoy, S., 2013. Türkiye'nin bazı fasulye genotiplerinin çeşitli bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 23(2):112-125.
11. Erdoğan, F., 2016. Göller bölgesi yerel kavun genotiplerinin toplanması ve morfolojik karakterizasyonu. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya*, 146s.
12. Ermiş, S., Aras, V., 2017. Kavun (*Cucumis melo* L.) çeşitlerinin morfolojik karakterizasyonu ve akrabalık derecelerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi* 6(Özel Sayı):171-178.
13. Eşiyok, D., Bozokalfa, M.K., Boztok, K., 2005. Bazı kavun (*Cucumis melo* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 42(1):25-33.
14. FAO, 2019. FAOSTAT Statical Databases [http://faostat.fao.org] (Erişim Tarihi: 03.11.2021).
15. Fidan, S., Türkmen, Ö., Matyar, S., Sarıçam, S., Lokoğlu, N., Seymen, M., 2012. Ülkesel ıspanak genetik kaynaklarının morfolojik karakterizasyonu. 9. *Sebze Tarımı Sempozyumu, 12-14 Eylül 2012, Konya*.
16. Gao, Z., Petreikov, M., Zamski, E., Schaffer, A.A., 1999. Carbohydrate metabolism during early fruit development of sweet melon (*Cucumis melo*). *Physiologia Plantarum* 106(1):1-8.
17. Güney, M., Kafkas, S., Yakupoğlu, G., Gündeşli, M.A., 2020. Bağrübütün kavununda polimorfik olan bazı SSR markörlerinin belirlenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 10(2):474-479.
18. Hancı, F., Gökçe, A.F., 2016. Molecular characterization of Turkish onion germplasm using SSR markers. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding* 52(2):71-76.
19. Ipek, A., Türkmen, Ö., Fidan, S., Ipek, M., Karci, H., 2016. Genetic variation within the purple carrot population grown in Ereğli district in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 40(4):570-576.
20. IPGRI, 2003. Descriptor for Melon, 2003.
21. İnan, N., 2008. Çekirdek kabaklarında morfolojik ve moleküler karakterizasyon (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana*, 83s.
22. Karaağaç, O., Balkaya, A., 2009. Bafra kırmızı biber popülasyonları [*Capsicum annuum* L. var. *conoides* (Mill.) Irish] tanımlanması ve mevcut varyasyonun değerlendirilmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 25(1):10-20.
23. Karaağaç, O., Kar, H., Özer, M., Doğru, Ş., 2014. Lahana ıslahı Programları için nitelikli genitörlerin geliştirilmesi ve tohum teknolojisi projesi. *TAGEM-BBSS-10-17 no.lu Proje Ara Sonuç Raporu*.
24. Karaağaç, O., Balkaya, A., 2017. Türkiye'de yerel sebze çeşitlerinin mevcut durumu ve ıslah programlarında değerlendirilmesi. *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, s:8-15.
25. Karipcin, Z., Sarı, N., Kırnak, H., 2010. Effects of drought on yield and pomological features of wild and domestic Turkish watermelon genotypes. 4. *International Symposium on Cucurbits, Changsha, Hunan (China)*.
26. Kaşka, N., 2019. Meyveciliğin gelişmesi konusunda Çukurova'ya ve Türkiye'ye yapılan hizmetler. *Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü, Adana, (in Turkish)*.
27. Keleş, D., 2007. Farklı biber genotiplerinin karakterizasyonu ve düşük sıcaklığa tolerans (Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana*, 182s.
28. Keleş, D., Rastgeldi, U., Karipcin, Z., Karagül, S., Soylu, M.K., Çömlekçioğlu, N., Büyükalaca, S., 2016. Seleksiyon yoluyla Şanlıurfa biber ıslahı. *Alatarım* 15(1):39-44.
29. Kılıç, O., Çopur, U.Ö., Görtay, Ş., 1991. Meyve ve sebze işleme teknolojisi uygulama kılavuzu. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bursa, Ders Notları*.
30. Kiracı, S., 2013. Konya ve yöresinde üstün teknolojik özelliklere sahip mor havuç tiplerinin seleksiyonu (Doktora Tezi). *Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta*, 134s.
31. Madakbaş, S.Y., Özçelik, H., Ergin, M., 2006. Çarşamba Ovasında bodur taze fasulye popülasyonlarından belirlenmiş olan hatlar arasındaki farklılıkların belirlenmesi. *Harran*

- Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Şanlıurfa, 10(3/4):71-77.
32. Novi, A., 1990. Regional comparison of some early melon cultivars and hybrids in the field. *Buletini I Shkencave Bujqesore* 1:47-53.
33. Oğuz, A., Gözen, V., Kabaş, A., Zengin, S., Sönmez, K., Ellialtıoğlu, Ş., 2014. Determination of relationship between some Turkish local tomato genotypes by using phenotypic characterization. *Derim* 31(1):25-34.
34. Ozgen, S., Sekerci, S., Korkut, R., 2014. Honeydew yetiştiriciliğinde organik ve inorganik gübre kaynaklarının fitokimyasal değişimler üzerine etkisi. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*, 31(1):104-110.
35. Salunkhe, D.K., Kadam, S.S., 1998. Handbook of vegetable science and technology production, composition. *Storage and Processing*.
36. Sarı, N., Solmaz, I., Yetisir, H., Unlu, H., 2005. Watermelon genetic resources in Turkey and their characteristics. 3. *International Symposium on Cucurbits*.
37. Sönmez, K., Oğuz, A., Özdamar, K., Ellialtıoğlu, Ş., 2015. Bazı yerel sofralık domates genotiplerinin morfolojik ve fenolojik olarak akrabalık derecelerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, Van*, 25(1):24-40.
38. Sürmeli, N., Beşirli, G., Başay, S., Kaynaş, K., Erdoğan, S., Sönmez, İ., Göçmen, M., 2007. Yeni bir biber çeşidi "Sürmeli Biberi". *Bahçe* 36(1):61-75.
39. Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S., 2008. Özel sebzecilik. *Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ*, 488s.
40. Sensoy, S., Büyükalaca, S., Abak, K., 2007. Evaluation of genetic diversity in Turkish melons (*Cucumis melo* L.) based on phenotypic characters and RAPD markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54(6):1351-1365.
41. Şensoy, S., Şahin, U., 2012. Farklı Sıhke yerel kavun genotipleri arasındaki genetik ilişkiler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, Van*, 22(3):147-154.
42. Taşcı, S., 2016. Kadışehri (Yozgat)'nde bitkisel tarımın genel durumu. *In Proc. 1. International Bozok Symposium*, 1:(4):225-241.
43. Tatar, M., Şensoy, S., 2020. Diyarbakır ili bazı kavun genotiplerinin meyve özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Van*, 25(2):56-63.
44. Tokuşoğlu, Ö., 2012. Kırkağaç'ın tescilli sembolü Kırkağaç kavunu: Kırkağaç kavununda biyoaktif antioksidan profillerin belirlenmesi üzerine araştırma. *Kırkağaç Araştırmaları Sempozyumu, 13-14 Eylül 2012, Kırkağaç MYO Konferans Salonu, Kırkağaç/Manisa*.
45. TÜİK, 2020. Bitkisel üretim istatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu (<http://www.tuik.gov.tr>) (Erişim Tarihi: Kasım 2021).
46. UPOV, 2006. International Union for the Protection of New Varieties of Plants.
47. Yetisir, H., Sakar, M., 2006. Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış olan su kabaklarının bazı bitkisel ve meyve özellikleri. 5. *Ulusal Sebzecilik Sempozyumu, Kahramanmaraş*, s:133-143.
48. Yetisir, H., Şakar, M., Serçe, S., 2008. Collection and morphological characterization of *Lagenaria siceraria* germplasm from the Mediterranean region of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution* 55(8):1257-1266.



## MARMARA BÖLGESİ'NDE YAPRAĞI YENEN SEBZELERDE GÖRÜLEN HASTALIK VE ZARARLILARIN BELİRLENMESİ

Nesrin UZUNOĞULLARI<sup>1\*</sup>, Cemil HANTAŞ<sup>2</sup>, Onur DURA<sup>3</sup>, Nesrin TUNALI<sup>4</sup>, Pınar HEPHIZLI GÖKSEL<sup>5</sup>, Zühtü POLAT<sup>6</sup>, İbrahim SÖNMEZ<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0001-6165-126X

<sup>2</sup>Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0001-5624-5339

<sup>3</sup>Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 000-0002-4562-8462

<sup>4</sup>Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0003-1179-681X

<sup>5</sup>Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0002-1120-3925

<sup>6</sup>Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0002-4630-6940

<sup>7</sup>Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; ORCID: 0000-0003-4640-0694

Geliş Tarihi / Received: 22.12.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 02.02.2022

### ÖZ

Bu çalışmada, 2015-2016 yılları arasında Marmara Bölgesi'nde (Bursa, Yalova, Bilecik, Kocaeli, Sakarya ve İstanbul) yaprağı yenen sebzelerden salata (kıvırcık, marul, aysberg) maydanoz, dereotu, roka, ıspanak ve tere üretim alanlarında görülen hastalık ve zararlı türlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yaprağı yenen sebze üretim alanları hastalık ve zararlı yönünden incelenmiş, örnekler alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda fungal etmenlerden *Septoria* sp., *Sclerotinia* sp., *Botrytis cinerea*, *Bremia lactucae*, viral etmenlerden Tomato spotted wilt virus (TSWV) ve Lettuce mosaic virus (LMV), zararlı böceklerden *Helix* sp., *Eisenia* sp., *Philaenus* sp., *Hirudinea*, *Aphis* sp., *Microtus* sp., *Phyllotreta* sp., *Thrips* sp., *Empoasca* sp. ve *Meloidogyne incognita*, faydalı böceklerden ise *Coccinella septempunctata*, *Crysopa* sp. ve *Syrphus* sp. tespit edilmiştir. Sürvey yapılan alanlarda bakteriyel hastalık etmeni tespit edilmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sebze, hastalık, zararlı, Marmara Bölgesi

### DETERMINATION OF THE DISEASES AND PESTS IN LEAFY VEGETABLES IN MARMARA REGION

#### ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the diseases and pest species seen in salad (curly, lettuce, iceberg) parsley, dill, arugula, spinach and cress production areas in the Marmara Region (Bursa, Yalova, Bilecik, Kocaeli, Sakarya and İstanbul) between 2015 and 2016. Considering the cultivation areas of leafy vegetables areas was examined, samples were taken. Fungal agents such as *Septoria* sp., *Sclerotinia* sp., *Botrytis cinerea*, *Bremia lactucae*, viral agents such as Tomato spotted wilt virus (TSWV) and Lettuce mosaic potyvirus (LMV), pests such as *Helix* sp., *Eisenia* sp., *Philaenus* sp., *Hirudinea*, *Aphis* sp., *Microtus* sp., *Phyllotreta* sp., *Thrips* sp., *Empoasca* sp. and *Meloidogyne incognita*, as useful insects *Coccinella septempunctata*, *Crysopa* sp. and *Syrphus* sp. were identified result of the analysis. No bacterial agent was detect in the surveyed areas.

**Keywords:** Vegetable, disease, pest, Marmara Region

### GİRİŞ

Türkiye'de 489.287 dekar alanda 881.090 ton salata (marul, kıvırcık, aysberg), tere, roka, dereotu, maydanoz ve ıspanak üretimi yapılmaktadır [58]. Söz konusu sebzelerin Marmara Bölgesi'nde yer alan Sakarya, Bursa, Bilecik, İstanbul, Yalova ve Kocaeli illerinde üretimi 43.616 dekar alanda 86.768 tondur. 1980'li yıllardan sonra Türkiye'de serbest piyasa ekonomisine geçişle birlikte tohum ve girdi ithalatıyla yeni sebze çeşitlerinin kullanımı ve sebze üretim tekniklerindeki modernleşmenin sonucunda birim alandan daha fazla gelir elde edilmesi vb.

faktörler sonucunda sebzeçilik sektörü boyut değiştirmiş ve sektörde hızlı bir büyüme gerçekleşmiştir [4, 60]. Uluslararası ticaretin artması ile üretimde hibrit tohumların kullanılması bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Yılın her ayında talep gören yaprağı yenen sebzelerde görülen hastalık ve zararlılar ekonomik kayba neden olmaktadır. Üretim yapılan alanlarda ekim nöbetine uyulmaması bu sebzelerin toprak kökenli hastalıklara maruz kalmalarına sebep olmaktadır. Üreticilerin ruhsatsız ve bilinçsiz bitki koruma ürünü kullanmaları insan sağlığını ve çevreyi tehdit etmektedir. Ayrıca viral etmenlerin zararlarına karşı

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: nesrin.uzunogullari@tarimorman.gov.tr

kimyasal mücadele olmaması yaprağı tüketilen bu ürünlerin birçok kültür bitkisine göre pazar değerini daha da düşürmekte ve imha edilmelerine yol açmaktadır.

Türkiye’de bu ürünlerden marulda *Bremia lactucae*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*, Tomato spotted wilt tospovirus (TSWV), Lettuce mosaic potyvirus (LMV), Cucumber mosaic cucumovirus (CMV), Alfalfa mosaic alfamovirus (AMV), Broad bean wilt fabavirus (BBWV), *Trialeurodes vaporariorum*, *Phytophthora horticola*, *Diglyphus isaea*, *Tetranychus urticae*, *Uroleucon cichorii*, *Aphis gossypii*, *Aulacorthum solani*, *Hyperomyzus lactucae*, *Myzus persicae*, *Nasonovia ribisnigri*, maydanozda *Septoria petroselini* ve *Plasmopara petroselini*, *Alternaria* spp., dereotunda *Erysiphe heraclei*, tere ve rokada *Albugo candida* saptanmıştır [17, 19, 47, 27, 38, 15, 37, 48, 57, 33, 49, 55, 10]. Maydanozda *Septoria* yaprak lekeli hastalığına ve marulda kurşuni küf hastalığına (*Botrytis cinerea* Pers.) karşı fungusit uygulamaları, zararlılar konusunda ise marulda yaprak bitlerine karşı preparat denemeleri yapılmıştır [53, 42, 40].

Ülkemizde yaprağı yenen sebzelerde zarar meydana getiren hastalık ve zararlıların tespit çalışmaları belli bölgelerde sınırlı kalmıştır. İl Tarım ve Ormanlık müdürlüklerinden Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü’ne gelen şikayetler doğrultusunda hazırlanan Ülkesel bir proje kapsamında yürütülen bu çalışmada, 2015-2016 yılları arasında Marmara Bölgesi’nde (Bursa, Bilecik, Kocaeli, Sakarya, İstanbul, Yalova) salata (kivircik, marul, aysberg), maydanoz, roka, tere, dereotu ve ıspanak bitkilerinde hastalık ve zararlıların tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmanın materyalini salata (kivircik, marul, aysberg), maydanoz, roka, tere, dereotu ve ıspanak bitki örnekleri, hastalık ve zararlı etmenlerin tanısı için kullanılan referans izolatlar, serolojik kitler, kimyasallar, görsel yapışkan ve feromon tuzaklar, stereo binoküler mikroskop, atrap, aspiratör, böcekler için örnek kutuları oluşturmuştur.

### Metot

#### Sürvey çalışmaları

##### 1. Hastalıklar ile ilgili sürvey çalışmaları

Sürvey çalışmaları, 2015 ve 2016 yıllarında tesadüfen seçilen üretim alanlarında

gerçekleştirilmiştir. Bir üretim alanından kenar payı bırakılarak köşegenler yönünde 0.25 m<sup>2</sup>’lik çerçeve atılarak içine giren bitkilerde her bir hastalık için (virüsler için toplam) sayımlar (hasta-sağlam) yapılmıştır [6]. Üretim alanlarında yaprak lekeli, solgunluk, kök çürüklükleri gibi fungal hastalık belirtileri, yaprak lekeli, yanıklık, çürüklük gibi bakteriyel hastalık belirtileri, yapraklarda mozaik, deformasyon, sarı benekler, damar bantlaşması, kloroz, nekrotik lekeler, damar açılması, damar nekrozu ve bitkilerde bodurlaşma gibi viral hastalık belirtileri gösteren bitkilerden örnekler alınmıştır. Aynı üretim alanında farklı belirti gösteren bitkilere rastlandığında farklı örnekler alınmıştır. Tanı çalışmaları veya testler için buzdolabında (+4°C) ve derin dondurucuda (-20°C veya -80°C) muhafaza edilmişlerdir. Viral etmenleri tespit etmek amacıyla yapılan sürvey çalışmaları sonucunda 166 adet örnek toplanmıştır (Çizelge 1).

Bakteriyel hastalıkları tespit etmek amacıyla sürvey çalışmaları sonucunda 88 adet örnek toplanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. 2016 yılında yaprağı yenen sebzelerde viral hastalık tespiti için toplanan örnek sayısı

İller	İlçeler	Mevki/ Mahalle	Tarla/ Sera Sayısı	Alınan Örnek Sayısı				
				Kivircik/ Marul	Tere	Roka	Maydanoz	Dereotu
Bursa	Gürsu	İğdir	12	25	-	-	4	3
		Karahıdır	2	-	4	-	-	-
İstanbul	Pendik	Göçbeyli	11	20	2	-	2	-
		Başiskele	6	10	-	-	3	-
Kocaeli	Kartepe	Hasanpaşa	2	4	-	-	-	-
		İzmit	4	4	6	3	-	-
Sakarya	Erenler	Merkez	1	3	-	-	-	-
		Hasanbey	3	2	-	4	-	-
		Büyükesence	5	12	-	-	-	-
Yalova	Çiftlikköy	Kelebek Çayırı	7	21	-	4	2	3
		Merkez	1	3	-	-	-	-
Bilecik	Söğüt	Çaltı	6	22	-	-	-	-
Toplam			60	126	12	11	11	6

##### 2. Zararlılar ile ilgili sürvey çalışmaları

•Zararlı ve yararlı böcek türleri ile ilgili sürvey çalışmaları

Sürvey çalışmaları, basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre ekiliş alanlarının en az %10’unda yapılmıştır [6]. Marul/kivircik ve ıspanakta; 100-250 m<sup>2</sup>’de 5 adet bitki, 250-1000 m<sup>2</sup>’de 10 adet bitki maydanoz, roka, tere ve dereotunda ise 100-250 m<sup>2</sup>’de 20 adet bitki, 250-1000 m<sup>2</sup>’de 50 adet bitki kökleriyle birlikte topraktan çıkarılıp buz kutusu içerisinde, arazide görülen predatör türlerin ergin bireyleri aspiratör yardımıyla örnek kutularına alınarak laboratuvara getirilmiştir. Marulda 80 da, terede 16 da, rokada 4.5 da, maydanozda 6.3 da,

dereotunda 5 da ve ıspanakta 13 da alandan örnek alınmıştır.

Çizelge 2. 2016 yılında yaprağı yenen sebzelerde bakteriyel hastalık tespiti için toplanan örnek sayısı

İller	İlçeler	Mevki-Köy	Tarla/Sera Sayısı	Alınan Örnek Sayısı			
				Kıvırcık/Marul	Tere	Roka	Maydanoz
Bursa	Gürsu	İğdir	9	10	-	-	2
		Karahıdır	2	-	6	-	-
İstanbul	Pendik	Göçbeyli	11	12	-	-	1
Kocaeli	Başiskele	Kullar/Ovacık	6	7	-	-	3
	Kartepe	Hasanpaşa	2	3	-	-	-
Sakarya	Erenler	İzmit	3	3	-	3	-
		Merkez	1	2	-	-	-
		Hasanbey	3	2	-	2	-
Yalova	Merkez	Büyükesence	5	6	-	-	-
		Ciftlikköy	7	9	-	2	2
Bilecik	Söğüt	Kelebek Çayırı	1	3	-	-	-
		A.B.K.M.A.E.	6	10	-	-	-
Toplam			56	67	6	7	8

#### •Bitki paraziti nematodlarla ilgili sürvey çalışmaları

Maydanoz, marul/kıvırcık, roka, dereotu ve tere ekiliş alanlarından toprak, bitki ve kök örnekleri alınmıştır. Öncelikle üretim alanında gelişme geriliği veya solgunluk görülen bitkiler köklenerek incelenmiştir. Toprak örnekleri, alanı temsil edecek şekilde tesadüfi olarak sera ya da tarlanın 20 farklı noktasından zikzak bir yol izlenerek toprak sondası yardımıyla yaklaşık 10-30 cm derinlikten alınmıştır [22]. Alınan toprak örnekleri paçal yapılarak içerisinde yaklaşık 1 kg toprak örneği ayrılmış, polietilen torbalara konularak etiketlenmiş ve laboratuvarında analize tabi tutulmuştur.

#### Laboratuvar çalışmaları

##### 1. Hastalıklar ile ilgili laboratuvar çalışmaları

#### •Fungal hastalıklar ile ilgili laboratuvar çalışmaları

Yeşil aksamda hastalık belirtisi gösteren bitkilerden alınan yaprak örnekleri yıkandıktan sonra kesilerek %1'lik sodyum hipokloritte (NaClO) yüzeysel olarak steril edilmiş, saf sudan geçirilip steril kurutma kağıdı ile kurularak su agar (WA) besi ortamı bulunan petri kaplarına yerleştirilmiştir. Ekimi yapılan petriler 24±2°C'deki inkubatörde 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlıkta gelişmeye bırakılmış, yaklaşık bir hafta sonra gelişen koloniler, tür tanımları için PDA ortamına aktararak saflaştırılmıştır. Obligat parazit fungal etmenler için hastalık belirtileri olan yapraklardaki misel veya sporlar stereomikroskop altında incelenmiştir. Kök ve kök boğazında nekroz bulunan ve/veya solgunluk belirtisi gösteren bitki örneklerinin kök kısımları

kesilerek yıkanmış, sodyum hipokloritte yüzeysel sterilizasyondan sonra saf sudan geçirilip kurutma kağıdı ile kurularak, su agar besi ortamı bulunan petri kaplarına ekilmiştir. Petriler, 20±1°C'ye ayarlı inkubatörde, 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlık ortamda inkubasyona alınmıştır. Fungusların gelişmeleri izlenerek ve 5-7 gün sonunda taze PDA besi ortamı bulunan petrilere aktararak tanıda kullanılmak üzere saf kültürleri elde edilmiştir [3]. Fungusların tanı çalışmaları farklı besin ortamlarında izole edilip PDA ortamına aktararak saflaştırılan kültürlerin, cins düzeyinde ayrımı yapıldıktan sonra tür tanımları, koloni gelişmesi, rengi ve morfolojik özellikleri stereomikroskopta ve mikroskopta incelenerek, türlerin tanısı literatürlerde verilen teşhis anahtarlarından yararlanmak suretiyle yapılmıştır. Obligat etmenlerin tanısı ise yapraklardan yapılan kazıma preparatın, mikroskopta incelenerek etmenin hif ve spor özellikleri ile ölçümlerine göre yapılmıştır.

#### 2. Bakteriyel hastalıklar ile ilgili laboratuvar çalışmaları

*Pseudomonas* spp. şüphesi ile laboratuvara getirilen örneklerin analizinde KB = King's Medium ve SNA = Nutrient Agar + %5 Sukrose besi yerleri kullanılmıştır. *Xanthomonas campestris* şüphesi ile alınan örnekler için YDC besi yeri kullanılmıştır [24, 25, 30]. Laboratuvara getirilen bitkilerin belirti gösteren kısımlarından sağlıklı dokuları da içerecek şekilde parçalar alınmış, bu parçalar yüzey dezenfeksiyonu için %2'lik NaOCl çözeltisinde 2 dakika bekletilmiştir. Daha sonra steril damıtık su ile durulanmış ve bu parçalar steril havan içinde 0.5-1 ml steril damıtık su içinde ezilmiş, elde edilen süspansiyondan besi yerlerine ekim yapılmıştır. Kültürler 26°C'de inkübasyona konularak, gelişen her bir koloniden yeniden ekim yapılarak saf kültürler elde edilmiştir. KOH ile gram reaksiyonu ve LOPAT (L: levan oluşumu, O: oksidaz testi, P: patatestte pektolitik aktivite, A: arginin dehidrolaz aktivitesi, T: tütünde aşırı duyarlılık reaksiyonu) testleri yapılmıştır.

#### •Viral hastalıklar ile ilgili laboratuvar çalışmaları

Sürvey çalışmaları sonucunda toplanarak laboratuvara getirilen kıvırcık/marul, maydanoz, tere ve dereotu bitkileri Çizelge 3'de yer alan virüslere karşı serolojik olarak DAS-ELISA (double-antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay) yöntemine göre testlenmiştir [13].

#### Zararlılar ile ilgili laboratuvar çalışmaları

##### 1. Zararlı ve yararlı böcek türleri ile ilgili laboratuvar çalışmaları

Araziden alınan bitki örnekleri laboratuvarında stereomikroskop altında incelenmiş, bitkilerde bulunan böcekler sayılarak kaydedilmiştir. Arazide

bulunan ve kültüre alınan böcekler uygun saklama ortamlarına alınmıştır.

Çizelge 3. Proje kapsamında bitki türlerinde araştırılan virüs isimleri

Bitki Türü	Virüsün Bilimsel Adı ve Kısaltması	Virüsün Türkçe Adı
Marul	<i>Alfalfa mosaic alfamovirus</i> (AMV)	Yonca mozaik virüsü
	<i>Cucumber mosaic cucumovirus</i> (CMV)	Hıyar mozaik virüsü
	<i>Lettuce mosaic potyvirus</i> (LMV)	Marul mozaik virüsü
	<i>Tobacco black ring nepovirus</i> (TBRV)	Tütün siyah halka virüsü
	<i>Tomato spotted wilt tospovirus</i> (TSWV)	Domates lekeli solgunluk virüsü
	<i>Turnip mosaic potyvirus</i> (TuMV)	Şalgam mozaik virüsü
Maydanoz	<i>Cucumber mosaic cucumovirus</i> (CMV)	Hıyar mozaik virüsü
	<i>Tobacco mosaic tobamovirus</i> (TMV)	Tütün mozaik virüsü
Roka	<i>Turnip mosaic potyvirus</i> (TuMV)	Şalgam mozaik virüsü
	<i>Tobacco mosaic tobamovirus</i> (TMV)	Tütün mozaik virüsü

## 2. Bitki paraziti nematodlarla ilgili laboratuvar çalışmaları

Toprakta hareketli nematodların elde edilmesinde "Geliştirilmiş Baermann Huni" metodu kullanılmıştır [21]. Bu metoda göre plastik petrielerin üst kısmına yerleştirilen elek teli ve bunun üzerine serilen kağıt mendil içine 100 cm<sup>3</sup> toprak alınarak konduktan sonra kenarları bohça şeklinde kapatılmıştır. Örnek kapları toprak seviyesine çıkacak şekilde suyla doldurulmuş ve bu şekilde toprakta var olan hareketli nematodların suya geçerek dibe çökmesi amacıyla 48 saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda, elek üstü kısım atıldıktan sonra kaptaki suların üst kısmı dökülerek dip kısmında kalan yaklaşık 50 ml su beher kaplarına alınmıştır. Beher kabının içinde bulunan nematodların dibe çökmesini sağlamak için yaklaşık 4-6 saat bekledikten sonra her beher kabındaki suyun üst kısmı dikkatlice dökülerek kalan dip kısmı inceleme kabına alınmış ve nematod varlığı yönünden incelenmiştir. Çalışmada tespit edilen kökür nematodu türünün teşhisi Prof. Dr. İlker KEPENEKÇİ (Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi) tarafından yapılmıştır.

## BULGULAR

### Hastalıklarla İlgili Bulgular

#### Virial hastalıklar ile ilgili bulgular

Sürvey çalışmaları sonucunda Yalova (Çiftlikköy)'den toplanan marul örneklerinin 5 adedi LMV ve 9 adedi TSWV ile İstanbul (Pendik/Göçbeyli)'den toplanan marul örneklerinin 8 adedi LMV ile enfekteli bulunurken, AMV, CMV ve TBRV açısından temiz bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda maydanozda CMV, rokada TMV, TuMV, tere'de TMV saptanmamıştır.

#### Bakteriyel hastalıklar ile ilgili bulgular

Sürvey çalışmaları sonucunda Bursa (Gürsu/İğdir)'da siyah çürüklük (*Xanthomonas campestris*) şüphesi ile tere bitkilerden alınan örneklerde, Kocaeli (Başiskele/Kullar)'de yaprak lekeli (*Xanthomonas campestris* pv. *vitiens*) ve bakteriyel çürüklük (*Pseudomonas* spp.) şüphesi ile marul bitkilerinden alınan örneklerde herhangi bir bakteriyel etmen tespit edilmemiştir. Ayrıca maydanoz ve roka alanlarında yapılan sürveylerde herhangi bir bakteriyel etmen tespit edilmemiştir.

#### Fungal hastalıklar ile ilgili bulgular

Marul/kıvırcık, maydanoz, roka, tere ve dereotu yetiştirilen alanlarda tespit edilen fungal hastalık etmenleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Sürvey yapılan 53 üretim alanının 42'sinde fungal hastalık etmeni saptanmıştır. Bunlar çoğunlukla marul/kıvırcık bitkilerinde tespit edilmiştir. Sürvey yapılan alanların hemen hepsinde *B.cinerea* (Kuşunı küf) ve *S.sclerotiorum* (Beyaz çürüklük) ana hastalık durumundadırlar. Marullarda örtü altı üretimde *B.cinerea*, açıkta üretimde ise daha çok *S.sclerotiorum* etmenleri tespit edilmiştir. *B.lactucae* (Marul mildiyösü) sürvey yapılan 42 üretim alanının 2'sinde saptanmıştır. Sürvey çalışmaları sonucu Sakarya (Erenler/Büyükesence Mahallesi)'de maydanoz yetiştirilen alanlarda tespit edilen *Septoria* sp.'nin meydana getirdiği yaprak leke hastalığı oldukça önemlidir. Dereotu, tere ve roka yetiştirilen alanlarda herhangi bir fungal hastalık tespit edilmemiştir.

### Zararlılarla İlgili Bulgular

#### Zararlı ve yararlı böcek türleri ile ilgili bulgular

Marul/kıvırcık, maydanoz, roka, tere, dereotu ve ıspanak üretim alanlarında tespit edilen zararlılar Çizelge 5'de yer almaktadır.

Bilecik (Söğüt Çaltı)'te kıvırcık yetiştirilen alanlarda zararlı olarak *Helix* sp., Hirudinea, *Aphis* sp., *Thrips* sp., *Empoasca* sp., Bursa (Gürsu)'da *Helix* sp., Hirudinea, *Aphis* sp., İstanbul (Pendik)'da *Helix* sp., Hirudinea, *Aphis* sp. ve *Thrips* sp., Kocaeli (Başiskele)'de Hirudinea, *Aphis* sp. ve *Thrips* sp., (Kartepe)'de Hirudinea ve *Microtus* sp., (İzmit)'te Hirudinea, Sakarya (Erenler)'da zararlı olarak *Microtus* sp., *Thrips* sp., *Helix* sp., Hirudinea, *Aphis* sp., Yalova (Çiftlikköy)'de *Helix* sp., Hirudinea, *Aphis* sp., *Thrips* sp., (Merkez)'de *Philaenus* sp., *Aphis* sp. ve *Thrips* sp. belirlenmiştir. Faydalı böceklerden; Bilecik (Söğüt Çaltı)'te *Coccinella septempunctata*, Bursa (Gürsu)'da *Crysopa* sp., Sakarya (Erenler)'da *Crysopa* sp. ve *Syrphus* sp., Yalova (Merkez)'da *Syrphus* sp. larvası tespit



edilmiştir. Bursa (Gürsu)'da dereotu yetiştirilen alanlar ile Bursa, İstanbul ve Sakarya'da maydanoz yetiştirilen alanlar zararlılar açısından temiz bulunmuştur. Kocaeli (İzmit)'de roka yetiştirilen alanlarda Hirudinea, Sakarya (Erenler)'da ise *Phyllotreta* sp. saptanmıştır. Tere bitkilerinde Bursa (Gürsu)'da yapılan incelemelerde alanlar temiz bulunurken, İstanbul (Pendik)'da *Phyllotreta* sp. tespit edilmiştir. Ispanak yetiştirilen alanlar Bursa, Kocaeli ve Sakarya'da temiz bulunurken, İstanbul (Pendik)'da Hirudinea, *Eisenia* sp., *Aphis* sp. saptanmıştır.

Çizelge 4. Marmara Bölgesi'nde 2016 yılında yapılagı yenen sebzelerde sürvey yapılan il, ilçe, köy-mevkii, incelenen alan ve tespit edilen fungal etmenler

Bitki Türü	İl	İlçe	Köy-Mevkii	Alan (da)	Fungal Etmen
Dereotu	Yalova	Çiftlikköy	-	1	-
Roka/Tere	Sakarya	Erenler	Büyükesence	1	-
	Kocaeli	Başiskele	Kullar /Ovacık	1	-
	Kocaeli	Kartepe	Hasanpaşa	1	-
	Kocaeli	İzmit	Bayraktar	1	-
Maydanoz	İstanbul	Pendik	Göçbeyli	1	-
	Sakarya	Erenler	Büyükesence	1	<i>Septoria</i> sp.
	Sakarya	Erenler	Büyükesence	1	-
	Yalova	Çiftlikköy	Kelebekçayırı	1	-
Marul	Yalova	Çiftlikköy	Kelebekçayırı	1	-
	İstanbul	Pendik	Göçbeyli	1	<i>Botrytis cinerea</i>
Kıvırcık-Marul (Yedikule)	Bilecik	Söğüt	Çaltı	1	<i>Sclerotinia</i> sp.
				1	<i>Botrytis cinerea</i>
				1	<i>Botrytis cinerea</i>
				1	<i>Sclerotinia</i> sp.
				1	<i>Botrytis cinerea</i>
				1	<i>Botrytis cinerea</i>
				1	<i>Botrytis cinerea</i>
				1	<i>Sclerotinia</i> sp.
				1	<i>Botrytis cinerea</i>
				1	<i>Botrytis cinerea</i>
	Kocaeli	Başiskele	Kullar/ Ovacık	1	<i>Botrytis cinerea</i>
				1	<i>Sclerotinia</i> sp.
		Kartepe	Hasanpaşa	1	<i>Botrytis cinerea</i>
				1	<i>Botrytis cinerea</i>
		İzmit	Bayraktar	1	<i>Sclerotinia</i> sp.
				1	<i>Botrytis cinerea</i>
	Sakarya	Erenler	Merkez	1	<i>Botrytis cinerea</i>
			Hasanbey	1	<i>Botrytis cinerea</i>
			Büyükesence	1	<i>Botrytis cinerea</i>
			Büyükesence	1	<i>Botrytis cinerea</i>
			Büyükesence	1	<i>Sclerotinia</i> sp.
	İstanbul	Pendik	Göçbeyli	1	<i>Botrytis cinerea</i>
			Göçbeyli	1	<i>Botrytis cinerea</i>
			Göçbeyli	1	<i>Sclerotinia</i> sp.
			Göçbeyli	1	<i>Botrytis cinerea</i>
			Göçbeyli	1	<i>Botrytis cinerea</i>
			Göçbeyli	1	<i>Sclerotinia</i> sp.
	Yalova	Çiftlikköy	Kelebekçayırı	1	<i>Botrytis cinerea</i>
Kelebekçayırı			1	<i>Botrytis cinerea</i>	
Kelebekçayırı			1	<i>Botrytis cinerea</i>	
Kelebekçayırı			1	<i>Bremia lactucae</i>	
Merkez		Enstitü Arazi	1	<i>Botrytis cinerea</i>	
			1	<i>Bremia lactucae</i>	
			1	<i>Sclerotinia</i> sp.	
			1	<i>Sclerotinia</i> sp.	

### Bitki paraziti nematodlarla ilgili bulgular

Çalışma boyunca gerçekleştirilen sürveyler sonucunda, Yalova (Çiftlikköy/Kelebek Çayırı)'da dereotu (*Anethum graveolens* L.) üretimi yapılan bir serada solgunluk belirtisi gösteren bitkilerin köklerinde ırlanmalar tespit edilmiştir. Teşhis çalışmaları sonucunda bu zararlının kök-ur nematodu (*Meloidogyne incognita*) olduğu belirtilmiştir.

## TARTIŞMA

Sebzeler içerisinde yer alan yapılagı yenen bitkilerde ruhsatsız ilaç kullanımı, münavebeye dikkat edilmemesi, temiz üretim materyali kullanılmaması bu bitkileri zararlı ve hastalıklara karşı savunmasız bırakmaktadır. Her geçen gün uluslararası fide ve tohum ticaretinin artması hastalık ve zararlı etmenlerinde uzak mesafelere taşınmasını kolaylaştırmakta, sebze üretimi bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Sofraların vaz geçilmezleri olan minör ürünlerdeki hastalık ve zararlılardan dolayı sektörden gelen şikayetler doğrultusunda ülkesel proje kapsamında Marmara Bölgesi'nde bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Bölgemizde yer alan Bursa, Bilecik, Sakarya, Kocaeli, İstanbul ve Yalova illerinde gerek örtü altı gerekse açık alanda yetiştirilen yapılagı yenen sebzelerde sürvey çalışmaları yapılarak, hastalık ve zararlılar tespit edilmiştir. Viral hastalıklar açısından Yalova'dan toplanan marul örneklerinde LMV ve TSWV, İstanbul'dan toplanan marul örneklerinde LMV tespit edilirken, AMV, CMV ve TBRV tespit edilmemiştir. Ayrıca maydanozda CMV, Rokada TMV, TuMV, tere'de TMV'ye rastlanmamıştır. Bu ürünlerde viral hastalıklar açısından yapılan farklı çalışmalarda; maydanozda *Apium virus* Y (AVY), *Carrot red leaf virus* (CRLV), AMV [33], Türkiye'de ise CMV tespit edilmiştir [50]. LMV Avusturalya, Çekoslovakya, İtalya, Japonya, Yeni Zelanda, Hollanda, İngiltere ve Amerika'da yaygın olarak görülen bir virüs olup, marulda klorotik lezyonlar, damar açılması veya sararma gibi belirtiler meydana getirmektedir [28]. Türkiye'de Akdeniz, Ege, Marmara ve Güneydoğu Anadolu'da tespit edilmiştir [62, 20, 63, 55]. LMV, non-persistent olarak doğada 15 yaprak biti türü ile taşınmaktadır [9]. Türkiye'de marul yetiştirilen alanlarda LMV kadar yaygın olmamakla beraber *Broad bean wilt fabavirus* (BBWV) ve CMV'de zarar yapmakta olup [19], yapılan analizler sonucunda Marmara Bölgesi'nde her iki virüsünde varlığına rastlanmamıştır. TSWV, Yalova dışında Denizli [38], Antalya [78], Hatay [46], Adana ve Mersin'de tespit edilmiştir [22]. TSWV, Türkiye'de giderek yaygınlaşan bir viral etmen olup bitkilerde zarara

neden olan ilk on virüs içerisinde ikinci sırada yer almaktadır [45, 52]. TSWV için daha önceki yıllarda yapılan farklı çalışmalarda Marmara Bölgesinde marul/kıvırcık yetiştirilen alanlar temiz bulunurken [56], bu çalışmaya ile etmenin varlığı ilk defa ortaya

konmuştur. TSWV, trips ve fide ile taşındığı için fide üretim alanlarının etmeden ari olması, tripslere karşı uygulanacak ilaçlama programına dikkat edilmesi önem arz etmektedir.

Çizelge 5. Marmara Bölgesi'nde 2016 yılında yaprağı yenen sebzelerde böcek ve akarlarla ilgili yapılan sürveylerin il, ilçe, köy-mevkii, incelenen alan ve tespit edilen zararlılar

Bitki Türü	İl	İlçe	Köy-Mevkii	Alan (da)	Zararlılar	Faydalılar
Kıvırcık	Bilecik	Söğüt	Çaltı	17 da tarla+sera	<i>Helix</i> sp., <i>Hirudinea</i> , <i>Aphis</i> sp., <i>Thrips</i> sp., <i>Empoasca</i> sp.	<i>Coccinella septempunctata</i>
	Bursa	Gürsu	İğdir	15 da tarla+sera	<i>Helix</i> sp., <i>Hirudinea</i> , <i>Aphis</i> sp.	<i>Crysopa</i> sp.
	İstanbul	Pendik	Göçbeyli	20 da sera	<i>Helix</i> sp., <i>Hirudinea</i> , <i>Aphis</i> sp., <i>Thrips</i> sp.	
	Kocaeli	Başiskele	Kullar	1 da	<i>Aphis</i> sp., <i>Thrips</i> sp.	
				5 da sera	<i>Thrips</i> sp., <i>Hirudinea</i> , <i>Aphis</i> sp.	
		Kartepe	Merkez	2 da	<i>Microtus</i> sp., <i>Hirudinea</i>	
				3 da	<i>Hirudinea</i>	
	Sakarya	Erenler	Merkez	3.5	<i>Microtus</i> sp., <i>Helix</i> sp.	
				1.5 da	<i>Hirudinea</i> , <i>Thrips</i> sp.	
				7 da	<i>Microtus</i> sp., <i>Hirudinea</i> , <i>Aphis</i> sp.	<i>Crysopa</i> sp., <i>Syrphus</i> sp.
	Yalova	Çiftlikköy	Kelebekçayırı	5 da	<i>Helix</i> sp., <i>Hirudinea</i> , <i>Aphis</i> sp., <i>Thrips</i> sp.	
				500 m <sup>2</sup>	<i>Philaenus</i> sp., <i>Aphis</i> sp., <i>Thrips</i> sp.	<i>Syrphus</i> sp. larvası
Dereotu	Bursa	Gürsu	Karahıdır	5 da	Temiz	
Roka	Kocaeli	Kartepe	Ovacık	1 da sera	Temiz	
				1.3 da Sera	Temiz	
				1 da sera	<i>Hirudinea</i>	
	Sakarya	Erenler	Hasanbey	1.2 da	<i>Phyllotreta</i> sp.	
Maydanoz	Bursa	Gürsu	Karahıdır	5 da tarla	Temiz	
	İstanbul	Pendik	Göçbeyli	1 da	Temiz	
Tere	Sakarya	Erenler	Büyükesence	300 m <sup>2</sup>	Temiz	
	Bursa	Gürsu	Karahıdır	5 da tarla	Temiz	
İspanak	İstanbul	Pendik	Göçbeyli	1 da	<i>Phyllotreta</i> sp.	
	Bursa	Gürsu	Merkez	5 da	Temiz	
	İstanbul	Pendik	Göçbeyli	5da	<i>Hirudinea</i> , <i>Eisenia</i> sp., <i>Aphis</i> sp.	
	Kocaeli	Başiskele	Ovacık	3 da	Temiz	
	Sakarya	Erenler	Merkez	10 da	Temiz	

Terede siyah çürüklük hastalığına neden olan *Xanthomonas campestris* isimli bakteri yapraklarda V şeklinde lekeler ve damar siyahlaşması gibi belirtiler meydana getirmektedir. Bursa (Gürsu/İğdir)'da tere yapraklarında benzer şekilde damar siyahlaşması belirtileri gösteren bitkilerden alınan örnekler, Kocaeli (Başiskele/Kullar)'de marul bitkilerinde yaprak lekeli (*Xanthomonas campestris* pv. *vitians*) şüphesi ile alınan örnekler, yine marulda bakteriyel çürüklük ve leke hastalığına neden olan *Pseudomonas* spp. şüphesi ile alınan örneklerinde adı geçen bakterilerin her birine spesifik analizler (KOH, katalaz, LOPAT) yapılmış her hangi bir bakteriyel etmen tespit edilmemiştir. Ayrıca maydanoz ve roka alanlarında yapılan sürveylerde herhangi bir bakteriyel belirtiyeye rastlanmamıştır. Buna karşılık Erzurum (Oltu)'da marulda bakteriyel yaprak lekeli hastalığı tespit edilmiştir [50]. Dünyada yapılan çalışmalarda marulda yaprak lekeli ve baş çürüklüğü (*Xanthomonas campestris* pv. *vitians*); bakteriyel çürüklük ve leke hastalıklarının (*Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas marginalis* ve *Pseudomonas viridiflava*) zararı ortaya konmuştur [39]. Yapılan farklı çalışmalarla maydanozda *Pseudomonas*

*syringae* pv. *Coriandricola* [59], rokada *Pseudomonas syringae* pv. *alisalensis* [8], terede *Xanthomonas campestris* tespit edilmiştir [1]. Sürvey yapılan illerdeki üretim alanlarının bakteriyel etmenler yönünden temiz olması bölgemiz açısından olumlu olmakla beraber bölgeye fide girişinden dolayı zaman içerisinde fide ile taşınan bakteriyel hastalıkların yayılmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Marul mildiyösü (*B.lactucae*), kurşuni küf (*B.cinerea*), beyaz çürüklük (*S.sclerotiorum*) örtü altında ve açıkta marul yetiştiriciliği yapılan alanlarda oldukça önemli zararlara neden olabilmektedirler [35, 5, 12]. Kurşuni küf (*B.cinerea*) hastalığı ile mücadele edilmediği takdirde çeşitli bağli olarak %4.4-51.1 ve ortalama olarak %28.4 oranında ürün kaybına neden olmaktadır [14]. Sürvey yapılan alanların hemen hepsinde kurşuni küf ve beyaz çürüklük ana hastalık durumundadırlar. Marullarda örtü altı üretiminde *B.cinerea*, açıkta üretimde ise daha çok *S.sclerotiorum* etmenleri tespit edilmiştir. Marul mildiyösü (*B.lactucae*) sürvey yapılan 42 üretim alanının 2'sinde saptanmıştır. Türkiye'de marul/kıvırcık bitkilerinde mildiyö (*B.lactucae*) ve

beyaz çürüklük (*S.sclerotiorum*) hastalıklarının kimyasal mücadelesinde ruhsatlı Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) mevcuttur ancak kurşuni küfe (*B.cinerea*) karşı BKÜ hali hazırda mevcut değildir [2]. Marmara Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada, örtüaltında yetiştirilen marul/kıvırcık bitkilerinde zarara neden olan kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.) hastalığının kimyasal mücadelesinde Boscalid + pyraclostrobin aktif madde içeren fungusitin haftada bir ve iki haftada bir uygulama sıklığında hastalığı başarılı bir şekilde baskılayabildiği ortaya konulmuştur [40].

Sürvey çalışmaları sonucu Sakarya (Erenler/Büyükesence Mahallesi)'da maydanoz yetiştirilen alanlarda tespit edilen *Septoria* sp.'nin meydana getirdiği yaprak leke hastalığı oldukça önemlidir. Hastalığın, ekonomik kayba neden olduğu ve mücadelesinde etkili fungusitlerin belirlendiği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir [27, 28, 53]. Dereotu, tere ve roka yetiştirilen alanlarda herhangi bir fungal hastalık tespit edilmemiştir. Farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda ise dereotunda külleme hastalığı başta olmak üzere *Phoma* spp. ve *Fusarium* spp.'nin neden olduğu hastalıklar tespit edilmiştir [54, 31, 26]. Rokada beyaz pas [*Albugo candida* (Pers.) Russel)], yaprak lekesi (*Alternaria japonica* Yoshii) ve fusarium solgunluğu [11, 20, 44, 64], terede beyaz pas, fusarium solgunluğu, mildiyö [*Peronospora parasitica* (Pers.) Fr.] ve yaprak lekesi (*Cercospora nasturtii* Pass.) hastalıklarının önemli ölçüde zarara neden olduğu bildirilmiştir [41, 43]. Sürvey çalışmalarında üreticilerin münavebeye dikkat etmedikleri, hasattan sonra birçok tarlada ve serada enfekteli ürünlerin kaldığı dikkat çekmiştir. Oysaki bölgede en çok zarar yapan etmenlerden biri olan *S.sclerotiorum* (Beyaz çürüklük) ile mücadelede adı geçen kültürel önlemler oldukça önemlidir.

Kıvırcık bitkilerinde zararlı olarak *Helix* sp., *Philaenus* sp., Hirudinea, *Aphis* sp., *Microtus* sp., *Thrips* sp., *Empoasca* sp. ve *Meloidogyne incognita*, faydalı böceklerden ise *Coccinella septempunctata*, *Crysopa* sp. ve *Syrphus* sp. tespit edilmiştir. Ege Bölgesi'nde marul alanlarında *Aphis* sp. ve *Helix* sp., Akdeniz Bölgesi'nde ise yine marul alanlarında *Aphis* sp. zararı tespit edilmiştir [42, 61]. Yurtdışında yapılan çalışmalarda da marulda *Aphis* sp. popülasyonunun yoğun oluşuna dikkat çekilmiştir [16, 49]. Türkiye'de yapılan bir çalışmada dereotunda önemli bir zararlıya rastlanmadığı bildirilmiştir [18] paralel olarak çalışmamızda da sürvey yapılan seralarda dereotunda zararlı tespiti yapılmamıştır. Buna karşılık dereotunda *Aphis* sp. zararı tespit edilmiştir [36]. Ayrıca sürvey çalışmalarında üreticiler, yaprağı yenen sebzelerdeki zararlılarla mücadelede bazen haftalık bazen de 10'ar günlük

periyotlarla kimyasal mücadele yaptıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum tüketicilerin sağlığı açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır.

Çalışma sonucunda, Yalova (Çiftlikköy/Kelebek Çayırı)'da dereotu (*Anethum graveolens* L.) üretimi gerçekleştirilen bir serada kök-ur nematodu (*Meloidogyne incognita*) tespit edilmiş olup, Türkiye için dereotunda ilk kayıttır. Benzer şekilde Karabük (Safranbolu)'te maydanoz (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss) yetiştirilen seralarda *Meloidogyne arenaria* tespit edilmiştir [32]. Ayrıca alınan toprak numunesi örneklerinde cins bazında *Aphelenchus* spp. (Nematoda: Aphelenchidae), *Ditylenchus* spp. (Nematoda: Tylenchida), *Pratylenchus* spp. (Nematoda: Pratylenchidae), *Helicotylenchus* spp. (Nematoda: Hoplolaimidae), *Aphelenchoides* spp. (Nematoda: Aphelenchoididae) bitki paraziti nematodlar ile bakterivor nematodlardan *Rhabditis* sp. (Nematoda: Rhabditidae), predatör nematodlardan ise *Mononchus* spp. (Nematoda: Mononchidae) cinslerine ait nematodlar tespit edilmiştir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, yürütülen bu çalışmada Marmara Bölgesi'nde üretimi yapılan salata (marul/kıvırcık/lolorosso), dereotu, tere, maydanoz ve roka bitkilerinde mevcut hastalık ve zararlılar ile ıspanak bitkilerinde zararlılar ortaya konmuştur. Arazi çalışmalarında üreticilerin kültürel önlemlere dikkat etmedikleri, gereğinden fazla ilaçlama yaptıkları, ilaçlama periyotlarına önem vermedikleri ve inokulum kaynağı olan hasta bitkilerin temizlenmesinde gerekli özeni göstermedikleri dikkat çekmiştir. Türkiye'de bu ürünlerde bitki koruma çalışmaları arasında fungal hastalıklar ile ilgili olarak maydanozda *Septoria* yaprak lekesi hastalığına ve marulda kurşuni küf hastalığına (*Botrytis cinerea* Pers.) karşı fungusit uygulamaları, zararlılar konusunda ise marulda yaprakbitlerine karşı preparat denemeleri yer almaktadır [40, 42, 53]. Bunun yanında marulda kurşuni küf hastalığına, maydanoz, dereotu, roka, tere bitkilerinde fungal hastalıklara karşı Türkiye'de hala ruhsatlı preparatların olmamasının büyük bir eksiklik olduğu düşünülmektedir. Ülkesel proje kapsamında yer alan, yurt dışında etkili bulunan biyolojik fungusitlerin biyolojik etki denemeleri adı geçen sebze üretim alanlarının bölgemizde çok küçük olması nedeniyle yapılamamıştır. Çalışma sonunda viral etmenler açısından enfeksiyon az olsa da bitkilerde zarar yapan virüsler arasında 2. sırada yer alan TSWV bölgede tespit edilmiştir. Etmenin tripslerle ve üretim

materyalleri ile yayıldığı göz önüne alındığında temiz üretim materyali kullanmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Özellikle vektör böcekler olan tripslere karşı zamanında ve doğru mücadele ile ürün kaybının önüne geçilecektir.

## KAYNAKLAR

1. Anonim, 2014. [www.vgavic.org.au/pdf/vegenote-lettuce-ipm.pdf](http://www.vgavic.org.au/pdf/vegenote-lettuce-ipm.pdf) (Erişim Tarihi: Kasım 2017).
2. Anonim, 2017. BKÜ veri tabanı programı (<https://bku.tarim.gov.tr>; Erişim Tarihi: Aralık 2017).
3. Arslan, A., 2000. Orta Anadolu Bölgesi'nde ticari olarak ıspanak üretilen alanlardaki fungal hastalıklar ile etmenlerinin tanınması, bu hastalıkların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi, mildiyö etmeni *Peronospora farinosa* f.sp. *spinaciae* ırkları ve oluşturduğu hastalığa karşı etkili ilaçların saptanması (Ph.D.). *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın*.
4. Balkaya, A., Ş. Sarıbaş ve T. Özgen, 2017. Türkiye'de kışlık sebze türlerinin tarımsal üretimdeki yeri ve önemi. *TÜRKTOB Dergisi*, 20:8-12.
5. Baykal, N., 1997. Sebze fungal hastalıkları. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bursa, Ders Kitapları*, 138s.
6. Bora, T. ve İ. Karaca, 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, No:167, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir*, 43s.
7. Bozdoğan, V., 2009. Antalya ilinde domates, biber ve marul yetiştirilen alanlarda domates lekeli solgunluk virüsü (Tomato spotted wilt virus, TSWV)'nün saptanması (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı*, 65s.
8. Bull, C.T., P. Goldman and S.T. Koike, 2004. Bacterial blight on arugula, a new disease caused by *Pseudomonas syringae* pv. *Alisalensis* in California. *University of California Cooperative Extension* 88(12):1-384.
9. Brunt, A.A., K. Crabtree, M.J. Dallwitz, A.J. Gibbs and L. Watson, 1996. Viruses of plants. *Descriptions and Lists from The WIDE Database. CAB International, Wallingford*.
10. Canpolat, S. ve S. Tülek, 2019. Orta Anadolu Bölgesi'nde yaprağı yenen sebzelerde görülen fungal hastalıkların belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 59(3):39-46.
11. Catti, A., M. Pasquali, D. Ghiringhelli, A. Garibaldi and M.L. Gullino, 2007. Analysis of vegetative compatibility groups of *Fusarium oxysporum* from *Eruca vesicaria* and *Diplotaxis tenuifolia*. *Journal of Phytopathology*, 155(1):61-64.
12. Callens, D., R. Sarrazyn and W. Evens, 2005. Signum, a new fungicide for control of leaf diseases in outdoor vegetables. *Communication in Agricultural and Applied Biological Sciences*, 70(3):199-207.
13. Clark, M.F. and A.N. Adams, 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked Immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology* 34:475-483.
14. Damgacı, E. ve N. Sürmeli, 1996. Marmara Bölgesinde salata ve marul çeşitlerinin marul mildiyösü (*Bremia lactucae* regel), kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.) ve küllemeye (*Erysiphe cichoracearum de condolle*) duyarlılıklarının belirlenmesi ve hastalıkların verime etkisi üzerinde araştırmalar. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Yayın No:93*, 39s.
15. Ellialtıoğlu, Ş., Ş. Sevgör ve E. Sezik, 2007. Şanlıurfa'da nane tarımının geliştirilmesi üzerinde çalışmalar. *Şanlıurfa GAP GİDEM Bilgilendirme Toplantısı, 30 Mart 2007, Seminer Notları (Yayımlanmamış)* ([http://iller.gidem.org/sanlıurfa/tibbi\\_aromatik\\_bitkiler.aspx](http://iller.gidem.org/sanlıurfa/tibbi_aromatik_bitkiler.aspx)).
16. Eric, T., J. Natwick, A. Byers, C. Chu, M. Lopez and T.J. Henneberry, 2007. Early detection and mass trapping of *Frankliniella occidentalis* and Thrips tabaci in vegetable crops. *Southwestern Entomologist* 32:229-2384.
17. Erkan, S. and E. Schlosser, 1985. Virus Diseases on Lettuce in Turkey. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 92(2): 127-131.
18. Eşiyok, D., 2012. Kışlık ve yazlık sebze yetiştiriciliği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir*, 404s.
19. Fidan, Ü. ve T. Türkoğlu, 1988. Ege Bölgesi marul bitkilerinde görülen virüs hastalıkları üzerinde ön çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni* 28(1-2):43-56.
20. Garibaldi, A., G. Gilardi, C. Bertoldo and M.L. Gullino, 2011. First report of leaf spot of wild (*Diplotaxis tenuifolia*) and cultivated (*Eruca vesicaria*) rocket caused by *Alternaria japonica* in Italy. *Plant Disease* 95(10):315.
21. Hooper, D.J., 1986. Extraction of free living stages from soil, 5-30. *In: Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. (Ed.*

- Southey, J.F.). *Her Majesty's Stationery Office, London.*
- 22.Kamberoglu, M.A. and B. Alan, 2011. Occurrence of *Tomato spotted wilt virus* in Lettuce in Cukurova Region of Turkey. *Int. J. Agric. Biol.* 13:431-434.
- 23.Kepenekci, İ., 2012. Nematoloji (bitki paraziti ve entomopatojen nematodlar) [*Genel Nematoloji (Cilt-1) ISBN 978-605-4672-11-0, Taksonomik Nematoloji (Cilt-2) ISBN 978-605-4672-12-7*] [*Nematology (Plant parasitic and Entomopathogenic nematodes) (General Nematology, Vol.1) (Taxonomic Nematology, Vol.2) pp:1155.*] Eğitim, Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Tarım Bilim Serisi Yayın No:3 (2012/3), LIV+1155.
- 24.King, E.O., M.K. Ward and D.E. Raney, 1954. Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescens. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 44:301-307.
- 25.Klement, Z., K. Rudolph and D.C. Sands, 1990. Methods in phytobacteriology. *Academia Kiado, Budapest.*
- 26.Kuster, A., 2004. Untersuchungen zu Krankheitserregern an Dill (*Anethum graveolens* L.). *Verlag, Göttingen*, 137p.
- 27.Kurt, S., 2003. First report of *Septoria blight* of parsley caused by *Septoria petroselini* in the Mediterranean Region of Turkey. *Plant Disease* 87(1):99.
- 28.Kurt, S. and F.M. Tok, 2006. Influence of inoculum concentration, leaf age, temperature and duration of leaf wetness on *Septoria blight* of parsley. *Crop Prot.* 25:556-561.
- 29.Kuvata, 1991. *Lettuce mosaic virus* viruses of plants. (Ed. by A. Brunt, K. Crabtree, M. Dallwitz, A. Gibbs and L. Watson), pp:715-717. *University Press, Cambridge.*
- 30.Lelliott, R.A. and D.E. Stead, 1987 Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants. *Blackwell Scientific Publications, Oxford.*
- 31.Machowicz-Stefaniak, Z., B. Zimowska and E. Zalewska, 2008. The occurrence and pathogenicity of *Phoma exigua* Desm. var. *exigua* for selected species of herbs. *Acta Agrobotanica* 61(2):157-166.
- 32.Mennan, S., G. Aydınli and T. Katı, 2011. First report of root knot nematode (*Meloidogyne arenaria*) infecting parsley in Turkey. *Journal of Phytopathology*, 159:694-696.
- 33.Mert Türk, F., 2011. Örtüaltında yetiştirilen marulda *Sclerotinia sclerotiorum* popülasyonunun genetik çeşitliliğinin mikrosatellit markörler ile belirlenmesi. *HR.Ü.Z.F. Dergisi* 15(4):39-44.
- 34.Minchinton, E., D. Auer, H. Martin and L. Tesoriero, 2006. Guide to Common disease and disorders of Parsley. *State of Victoria, Department of Primary Industries.*
- 35.Ogilvie, L., 1949. Diseases of vegetables. *Ministry of Agriculture and Fisheries Bulletin*, 123:26-29.
- 36.Oakley, A. and D. Drost, 2009. Dill in the garden. *Department of Agriculture, Noelle E. Cockett, Vice President for Extension and Agriculture, Utah State University.*
- 37.Onaran, A. ve Y. Yanar, 2009. Türkiye'de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary üzerinde yapılan çalışmalar. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 2(2):7.
- 38.Özdemir, S. ve S. Erilmez, 2007. Denizli ilinde yetiştirilen biber, patlıcan ve marul üretim alanlarında bazı viral etmenlerin saptanması. *Türkiye 2. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Isparta, 27-29 Ağustos 2007*, 114s.
- 39.Persley, D., T. Cooke and S. House, 2010. Lettuce, diseases of vegetable crops in Australia. *Csiro Publishing*, 292p.
- 40.Polat, Z. ve A. Coşkuntuna, 2014. Örtüaltında yetiştirilen marulda Kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.) hastalığına karşı mücadele imkânlarının araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni* 54(4):371-380.
- 41.Raid, R. and P. Roberts, 2009. Florida plant disease management guide: parsley. *Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida (IFAS) Extension*, 2p.
- 42.Sangün, O., 2010. Doğu Akdeniz Bölgesi marul ekim alanlarında zararlı olan Aphididae (Hemiptera) türleri ve bunların mücadelesine yönelik araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı*, 60s.
- 43.Sarhan, A.T., 2007. New record of downy mildew disease on garden cress in Diwaniya region in Iraq. *Arab J. Pl. Prot.* 25(2):181-182.
- 44.Scheck, H.J. and S.T. Koike, 1999. First occurrence of white rust of arugula, caused by *Albugo candida*. *Plant Disease* 83(9):877.
- 45.Scholthof, K.B.G., S. Adkins, H. Czosnek, P. Palukaitis, E. Jacquot, T. Hohn, B. Hohn, K. Saunders, T. Candresse, P. Ahlquist, C. Hemenway and G.D. Foster, 2011. Top 10 plant viruses in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*, 12:938-954.
- 46.Sertkaya, G., 2015. Hatay ili marul ve ıspanak alanlarında bazı virüslerin araştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1):7-12.
- 47.Soylu, E.M. and S. Soylu, 2003. First report of powdery mildew caused by *Erysiphe heraclei* on

- dill (*Anethum graveolens*) in Turkey. *Plant Pathology*, 52:423.
- 48.Soylu, S., E.M. Soylu and Ş. Kurt, 2010. Downy mildew outbreak on parsley caused by *Plasmopara petroselini* in Turkey. *Plant Pathology*, 59(4):799.
- 49.Stufkens, M.A.W., D.A.J. Teulon and S.R. Bulman, 2002. Nasonoviaribisnigri, a new aphid pest found on Lettuces (*Lactuca sativa*) and *Ribes* spp. in Canterbury. *New Zealand Institute for Crop & Food Research Limited, Private Bag 4704, Christchurch, New Zealand*. ([http://www.nzpps.org/terms\\_of\\_use.html](http://www.nzpps.org/terms_of_use.html)).
- 50.Şahin, F., 2000. First report of bacterial spot of lettuce caused by *Xanthomonas campestris* pv. *vitians* in Turkey. *APS* 84(4):490.2.
- 51.Şevik, M.A. and C. Akcura, 2011. Occurrence of Cucumber mosaic virus infecting parsley (*Petroselinum crispum*) in Turkey. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 39(1):30-33.
- 52.Şevik, M.A., 2015, Sebze üretimini tehdit eden viral hastalık etmeni: Domates lekeli solgunluk virüsü (Tomato spotted wilt virus-TSWV). *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2):17-23.
- 53.Tok, F.M., 2008. Chemical control of Septoria blight of parsley caused by *Septoria petroselini*. *Turk J. Agric. For.* 32:487-494.
- 54.Torés, J.A., 2004. Powdery mildew of dill (*Anethum graveolens*): a new disease caused by *Erysiphe heraclei* detected in Spain. *Plant Disease*, 88(8):905.
- 55.Uzunoğulları, N. ve G. Beşirli, 2011. Yedikule marul (L.S.L. var. Longifolia) çeşidinde zarar yapan bazı viral etmenlerin tanınması. *Türkiye 4. B.K.K. Bildirileri*, 416s.
- 56.Uzunoğulları, N. and M. Gümüş, 2017. Detection of Tospoviruses by biologic, serologic and molecular methods on some vegetables and ornamental plants in the Marmara Region. *International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences Technologies (ICAFOF)*, 15-17 May, Nevsehir, Turkey.
- 57.Ünlü, M.H. ve N. Boyraz, 2010. Konya ilinde tüketime sunulan meyve ve sebzelerde patojen fungal flora ve bulunuş oranlarının belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 24(1):70-79.
- 58.Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2021. Bitkisel üretim istatistikleri. (<https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>; Erişim Tarihi: Mart 2021).
- 59.Xu, X. and S.A. Miller, 2013. First report of bacterial leaf spot of parsley caused by *Pseudomonas syringae* pv. *coriandricola* in Ohio. *APS Journals* 97(7):988.
- 60.Yanmaz, R., İ. Duman, F. Yaralı, K. Demir, G. Sarıkamış, N. Sarı, A. Balkaya, H.Ç. Kaymak, S. Akan ve R. Özalp, 2015. Sebze üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. *Türkiye ZMO 8. Türkiye Ziraat Müh. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı 1*:579-605.
- 61.Yaşarakıncı N. ve P. Hıncal, 1997. İzmir’de örtüaltında yetiştirilen domates, hıyar, biber ve marulda bulunan zararlı ve yararlı türler ile bunların popülasyon yoğunlukları üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni 1997, ISSN:0406-3597, 37(1-2):79-89*.
- 62.Yılmaz, M.A., 1981. Virus particles associated with diseases of tomato and lettuce in Turkey. *Phytopathology Medit.* 20:79-80.
- 63.Yılmaz, M.A., S. Baloğlu, M. Özasan ve M.E. Güldür, 1995. GAP Bölgesinde kültür bitkilerinde belirlenen virüsler. *GAP Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, 27-29 Nisan, Şanlıurfa, s:241-250*.
- 64.Zapata, R., A.M. Romero and P.H. Maseda, 2005. First report of white rust of arugula caused by *Albugo candida* in Argentina. *Plant Disease* 89(2):207.

## GÜÇLÜKONAK/ŞIRNAK YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI YEREL ÜZÜM GENOTİPLERİNİN ÇUBUK, SALKIM, TANE VE ÇEKİRDEK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE İNCELEME

Cemal YURTGÜL<sup>1</sup>, Mehmet Settari ÜNAL<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Ziraat Yüksek Mühendisi, Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Şırnak; ORCID: 0000-0003-2359-7148

<sup>2</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şırnak; ORCID: 0000-0001-5903-0157  
Geliş Tarihi / Received: 31.01.2022

Kabul Tarihi / Accepted: 01.03.2022

### ÖZ

Bu araştırma; 2019-2020 yıllarında Şırnak bölgesi Güçlükonak yöresinde yetiştiriciliği yapılan bazı yerel üzüm genotiplerinin ayrıntılı olarak özelliklerini milletlerarası normlara göre teşhis etmek ve bunların fenolojik dönemleri üzerine etki eden etmenler üzerinde bilgi sahibi olmak için yürütülmüştür. Araştırmada; asma organlarından çubuk özellikleri, çiçek/meyve salkımı özellikleri, tane ve çekirdek özellikleri ile fenolojik dönemler incelenmiş ve belirlenmiştir. Denemede ele alınan bütün üzüm genotiplerinde çubuk'ta boğum ve boğum aralarının tüysüz, meyve etinin renksiz, genotiplerin çekirdekli ve çubuk üst yüzünün çizgili olduğu; çubuk, salkım, tane ve çekirdekler ile fenolojik dönemlerin genotipler arasında hatta aynı genotiplerde dahi farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bağcılık, üzüm, ampelografi, Şırnak, Güçlükonak

### A REVIEW ON THE CANE, BUNCH, BERRY AND SEED PROPERTIES AND PHENOLOGICAL OBSERVATIONS OF LOCAL GRAPE GENOTYPES GROWN IN GÜÇLÜKONAK DISTRICT OF ŞIRNAK REGION

### ABSTRACT

This research was carried out in order to diagnose in detail the varietal characteristics of local grapes grown in the Güçlükonak district of the Şırnak region in 2019-2020 in accordance with international norms and to inform about the factors affecting their phenological periods. In the search, 'Descriptors for Grape', which was prepared and published in 1983 with the cooperation of IBPGR, OIV and UPOV, was used mostly, but also 'Minimal Descriptor List for Grapevine Varieties', which was published in 1989, was used. It has been determined that there are no hairs on the nodes and internodes of all grape varieties in cane; the flesh of the fruit is colorless, the varieties have seeds and lines on the top of the cane; the node, bunch, berry and seeds and phenological periods differ between the varieties, even on the same vine.

**Keywords:** Viticulture, grape, ampelography, Şırnak, Güçlükonak

### GİRİŞ

Ülkemizin konumu ve ekolojik şartları, bağcılığa oldukça uygun olduğu için hemen her bölgede üzüm yetiştiriciliği yapılmakta ve birçok ailenin bütçesine önemli seviyede katkıda bulunmakla birlikte bu işi yapan sektörler çoğunlukla küçük işletmeler halinde bulunmaktadır.

Ülkemizde 5000 yıldan daha uzun bir zamandır üzüm yetiştiriciliği yapılmakta ve kapsamlı gen kaynağından dolayı üzümün anavatanı olarak kabul edilmektedir. Nitekim bu hal, moleküler genetiksel araştırmalarla da belirlenmiştir. Takriben 10 ülkeden 1200 adet üzüm genotipinde yürütülen SSR analiz sonuçları, ülkemizin bağcılığın yoğunluk kazandığı yerlerden biri olduğunu ve yabancı asma

popülasyonunun da en ziyade burada olduğunu göstermektedir [7, 15].

Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgelerimizin çok küçük bazı alanları hariç, tüm coğrafi bölgelerimizde ekonomik manada bağcılık yapılabilmektedir [21]. Asma (*Vitis vinifera* ssp. *sativa*), *Vitis* cinsi içerisinde en sevileni olduğu için yeryüzünde yetiştirilen üzüm genotiplerinin %90'dan daha çoğunu teşkil etmektedir [29].

İstatistiksel verilerine göre [6]; ülkemizde bağ üretim sahasının 4.054.387 da, üretimi yapılan miktarısa 4.100.000 ton olduğu görülmektedir. Sağlanan bu üzüm miktarının %50'si taze tüketim, %39'u kuru üzüm ve %11'i de şarap yapımında kullanılırken aynı rakamlar Şırnak bölgesinde bağ sahasının 29.105 da, üretimi yapılan miktarın 15.413 ton olduğu ve bunun %89'nun taze tüketim, %11'nin

\*Sorumlu yazar/Corresponding author: munal62@hotmail.com

kuru üzüm olarak değerlendirildiği bildirilmektedir. Güçlükönak yöresinde ise üretilen ürünün değerlendiriliş nispetleriyle ilgili resmi bir belge bulunamazken üzüm üretim sahasının 3436 da, üretilen üzüm miktarınınsa 1049 ton olduğu bildirilmiştir. Güçlükönak yöresindeki üzüm yetiştiriciliği, saha ve üretilen üzüm miktarı bakımından İdil ilçesi ve Şırnak merkez ilçeden sonra 3. sırada bulunmaktadır. Son dönemlerde daha da iyileştirilen sağlıklı, net ve doğru neticeler veren moleküler markır tekniklerinin kullanılması genotip tanımlama araştırmalarında da gittikçe yaygınlaşmaktadır [26]. Ülkemizde günümüze kadar üzüm yetiştirmede birçok araştırma yürütülmüş ve bu sahada rastlanılan meselelerin halline dönük önemli bulgular sağlanmıştır. Ama yöreden yöreye adaptasyon seviyesi farklılık arz eden üzüm genotiplerinin vasıfları bütün ayrıntısıyla ve milletlerarası normlarda henüz teşhisi bitirilmemiş olup, moleküler düzeyde de bu araştırmalar sürdürülmektedir.

Bu çalışmayla ilk aşama olarak, yörede yetiştirilen üzüm genotiplerinin saptanması ve denetim kapsamına alınması, uluslararası normlara göre teşhisi ve yeni metotlar kullanmak suretiyle sürdürülebilirliğinin temini, bu şekilde yöre ve ülkemiz bağıcılığının genotip bazında zenginleştirilmesi ve bu yerel üzüm genotiplerinin gen erozyonuyla kaybolmalarının önüne geçilmesi hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### *Materyal*

Araştırma, 2019-2020 yıllarında Şırnak ili Güçlükönak ilçesi merkez ve köylerindeki bağ alanlarında yetişen Bılbızeki, Gewre, Tayfi (Beleki), Bahdo, Kerküş, Sinciri (Sinceri) ve Gozane üzüm genotipleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Genotiplere dair ampelografik özellikler Çizelge 1 ve Çizelge 2’de verilmiştir.

### *Metot*

#### *Yöresel Üzüm Genotiplerin Ampelografik Özelliklerin Belirlenmesi*

Çalışmada; metot bütünlüğünü sağlamak ve muhtemel karışmaları engellemek amacıyla

‘Descriptors for Grape’ isimli ‘Üzüm Tanımlayıcıları’ kataloğu baz alınmakla birlikte [2, 3], 5. Milletlerarası Sempozyumda yayımlanan ‘Minimal Descriptor List for Grapevine Varieties’ adıyla bilinen ‘Üzüm Tanımlayıcıları’ndan da yararlanılmıştır [4]. Bu çalışmada; tane kabuk rengi (UPOV, IBPGR ve OIV)’de verilen renk tipleri ile mukayese edilerek, tane kabuk kalınlığı (3 kişilik bir ekip tarafından) tatma yoluyla, tane genişliği ve uzunluğu, tanenin sap uzunluğu, tohum genişlik ve uzunluk ölçümleri elektronik kumpas yardımıyla laboratuvarında gerçekleştirilirken ilk çiçek salkımının çıktığı boğum, sürgün üzerindeki salkım sayısı, çiçek yapısı, salkımın sıklık durumu, salkım sapının odunlaşma durumu, tane iriliğinde ve renginde bir örneklik, çubuk rengi gözlem yolu ile çekirdek varlığı tatmak yolu ile yıllık dalda boğum ve boğum araları dik tüy yoğunluğu mercek ile meyve salkımının eni ve boyu, salkım sapı boyu gibi özellikler ise arazide cetvel yardımıyla bağda belirlenmiştir. İncelemesi yapılan genotipler suda çözünür kuru madde miktarı, pH, olgunluk indisi, asidite ve şıra veriminin saptanması amacı ile her bir çeşide ilişkin omcaların dört bir tarafından takriben 1 kg alınan örneğin laboratuvarında bir tülbent içinde sıkılmasıyla çıkarılan şıradan suda çözünür kuru madde miktarı refraktometre ile asit miktarları tartarik asit cinsinden “titrasyon yöntemi” ile pH değerleri pH metre yardımı ile belirlenirken şıra randımanı mezür (ölçü silindiri) ile ölçülmüştür. Üzüm genotiplerinin olum zamanlarına göre gruplandırmasında [20]’nın çalışmasından faydalanılmıştır. Tane biçimi, çubukların enine kesiti ve ana renkleri laboratuvarında [2, 3]’da OIV, UPOV ve IBPGR’de verilen karakterlerle karşılaştırılarak tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen üzüm genotiplerinin arazi çalışmaları esnasında toplanan salkım ve yaprak örneklerinin bozulmaması maksadıyla buzluk termos içinde laboratuvara getirilmiştir. Çalışmada incelenen üzüm genotiplerinin derimi Ağustos, Eylül ve Ekim ayları içerisinde; çubuk, tohum (çekirdek) ve veri değerlendirmeleri ise dinlenme döneminde yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### *Üzüm Genotipleri ve Bu Genotiplere Dair Karakterler*



Çizelge 1. Üzüm genotiplerinde incelenen organlara ait bulgular  
Table 1. Findings belonging to organs examined in grape varieties

İncelemesi yapılan karakterler <i>Examined features</i>	Bılbızeki	Kerküş	Tayfi	Sinciri
Çubuk özellikleri <i>Cane features</i>	Dinlenme döneminde 10 adet çubuk ortalamasının boğum ve boğum aralarında incelenen özellikler <i>Characteristics examined between node and internode of 10 canes during the dormant period</i>			
Enine kesit/ <i>Cross section</i>	Basık Oval/ <i>Flat oval</i>	Yuvarlak/ <i>Round</i>	Yuvarlak/ <i>Round</i>	Yuvarlak/ <i>Round</i>
Ana renk <i>Primary color</i>	Kahverengi <i>Brown</i>	Kırmızımsı kahverengi <i>Reddish brown</i>	Kırmızımsı kahverengi <i>Reddish brown</i>	Sarımsı kahverengi <i>Yellowish brown</i>
Boğum dik tüy yoğunluğu <i>Node upright hair density</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>
Boğumlar arası dik tüy yoğunluğu <i>Internodes upright hair density</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>
Yüzey görünümü/ <i>Surface view</i>	Çizgili/ <i>Lined</i>	Çizgili/ <i>Lined</i>	Çizgili/ <i>Lined</i>	Çizgili/ <i>Lined</i>
Salkım özellikleri <i>Cluster features</i>	Çiçeklenme döneminde 10 sürgütün salkımlarında belirlenen özellikler <i>Characteristics determined in the inflorescences of 10 shoots during the flowering period</i>			
Çiçeğin tipi/ <i>Flower type</i>	Erdişi/ <i>Hermaphrodite</i>	Erdişi/ <i>Hermaphrodite</i>	Erdişi/ <i>Hermaphrodite</i>	Erdişi/ <i>Hermaphrodite</i>
1. salkımın çıktığı boğum <i>1. the bunch that the bunch is out</i>	5. boğum ve yukarısı <i>5. node up and up</i>	2-3. boğum <i>2-3. node</i>	1-2. boğum <i>1-2. node</i>	1-2. boğum <i>1-2. node</i>
Salkım/tomurcuk <i>Cluster/bud</i>	0-1. salkım <i>0-1. cluster</i>	1.1-2. salkım <i>1.1.-2. cluster</i>	1.1-2. salkım <i>1.1.-2. cluster</i>	Salkım <i>Cluster</i>
Salkım sap boyu (cm) <i>Length of cluster stem</i>	Kısa/ <i>Short</i> (4.3±0.4)	Kısa/ <i>Short</i> (5.60±0.22)	Kısa/ <i>Short</i> (4.3±0.2)	Kısa/ <i>Short</i> (3.8±0.5)
Salkımın iriliği (cm <sup>2</sup> ) <i>Cluster size</i>	Küçük/ <i>Small</i> (189.4±13.8)	Orta/ <i>Medium</i> (243.035±12.15)	Orta/ <i>Medium</i> (205.5±9.8)	Çok küçük/ <i>Very small</i> (94.9±11.7)
Salkımın boyu (cm)/ <i>Cluster length</i>	Uzun/ <i>Long</i> (23.8±1.0)	Orta/ <i>Medium</i> (17.25±0.95)	Kısa/ <i>Short</i> (16.6±0.7)	Kısa/ <i>Short</i> (13.0±0.7)
Salkımın sıklığı <i>Cluster compactness</i>	Orta-sık <i>Medium compact</i>	Orta-sık <i>Medium compact</i>	Sık <i>Compact</i>	Sık <i>Compact</i>
Sapın odunlaşması <i>Cluster stem lignification</i>	Orta <i>Medium</i>	Orta <i>Medium</i>	Güçlü <i>Vigorous</i>	Orta <i>Medium</i>
Tane özellikleri <i>Berry features</i>	Derim döneminde 10 salkımın değişik yerlerinden alınan 40 tanede incelenen özellikler <i>The properties examined in 40 berries taken from different parts of 10 clusters during the harvest period</i>			
Boy (mm) <i>Length</i>	Uzun/ <i>Long</i> (18.4±0.1)	Uzun/ <i>Long</i> (19.29±1.44)	Çok uzun/ <i>Very long</i> (21.9±0.2)	Orta/ <i>Medium</i> (17.3±0.1)
En (mm)/ <i>Width</i>	Orta/ <i>Medium</i> (16.1±0.2)	Dar/ <i>Narrow</i> (13.07±0.25)	Enli/ <i>Wide</i> (17.1±0.2)	Orta/ <i>Wide</i> (17.1±0.1)
İriliğe bir örneklik <i>Uniform in size</i>	Bir örnek değil <i>Non uniform</i>	Bir örnek <i>Uniform</i>	Bir örnek değil <i>Non uniform</i>	Bir örnek <i>Uniform</i>
Tanenin şekli/ <i>Berry shape</i>	Yuvarlak/ <i>Round</i>	Elips/ <i>Oval</i>	Elips/ <i>Oval</i>	Yuvarlak/ <i>Round</i>
Kabuk rengi <i>Skin color</i>	Yeşil-sarı <i>Green-yellow</i>	Yeşil-sarı <i>Green-yellow</i>	Koyu kırmızı mor <i>Dark red-purple</i>	Yeşil sarı <i>Green-yellow</i>
Kabuk rengi bir örneklik <i>Uniform in color</i>	Bir örnek <i>Uniform</i>	Bir örnek <i>Uniform</i>	Bir örnek değil <i>Non uniform</i>	Bir örnek <i>Uniform</i>
Kabuk kalınlığı/ <i>Skin thickness</i>	İnce/ <i>Thin</i>	İnce/ <i>Thin</i>	Orta/ <i>Medium</i>	İnce/ <i>Thin</i>
Et rengi/ <i>Flesh color</i>	Yok/ <i>None</i>	Yok/ <i>None</i>	Yok/ <i>None</i>	Yok/ <i>None</i>
Şıra randımanı (%)/ <i>Must yield</i>	Orta/ <i>Medium</i> (54.90)	Orta/ <i>Medium</i> (59.90)	Orta/ <i>Medium</i> (61.9)	Düşük/ <i>Low</i> (54.2)
Tat/ <i>Flavour</i>	Yok/ <i>None</i>	Yok/ <i>None</i>	Yok/ <i>None</i>	Yok/ <i>None</i>
Tane sap boyu (mm) <i>Berry stem length</i>	Kısa/ <i>Short</i> (6.9±0.2)	Kısa/ <i>Short</i> (7.50±0.28)	Kısa/ <i>Short</i> (7.5±0.3)	Çok kısa/ <i>Very short</i> (5.3±0.1)
Çekirdek varlığı/ <i>Seed presence</i>	Var/ <i>Existing</i>	Var/ <i>Existing</i>	Var/ <i>Existing</i>	Var/ <i>Existing</i>
Tane ağırlık (g)/ <i>Berry weight</i>	Orta/ <i>Medium</i> (3.3±0.1)	Orta/ <i>Medium</i> (2.87±0.08)	Ağır/ <i>Heavy</i> (4.7±0.2)	Orta/ <i>Medium</i> (3.1±0.1)
Kuru madde oranı (%) <i>Dry matter rate</i>	Yüksek/ <i>High</i> (21.4)	Çok yüksek/ <i>Very high</i> (25.40)	Orta/ <i>Medium</i> (19.40)	Orta/ <i>Medium</i> (19.80)
Asitlik (g/l)/ <i>Acidity</i>	Orta/ <i>Medium</i> (9)	Düşük/ <i>Low</i> (7)	Orta/ <i>Medium</i> (7.60)	Düşük/ <i>Low</i> (5)
pH/pH	3.75	3.91	3.80	4.10
Olgunluk indisi (%)/ <i>Maturity index</i>	22.74	36.16	27.1	29.3
Çekirdek özellikleri <i>Seed features</i>	Örnek olarak alınan tanelerden çıkarılan 40 çekirdekte belirlenen özellikler <i>Characteristics determined in 40 seeds extracted from sample berries</i>			
Boy (mm)/ <i>Length</i>	Uzun/ <i>Long</i> (8.0±0.1)	Uzun/ <i>Long</i> (7.21±0.1)	Orta/ <i>Medium</i> (6.2±0.2)	Uzun/ <i>Long</i> (7.9±0.2)
En (mm) <i>Width</i>	Enli/ <i>Wide</i> (4.0±0.09)	Çok Enli/ <i>Very wide</i> (4.3±0.1)	Orta/ <i>Medium</i> (3.0±0.3)	Çok Enli/ <i>Very wide</i> (4.7±0.3)
Ağırlık (mg)/ <i>Weight</i>	Orta/ <i>Medium</i> (50.3±0.01)	Ağır/ <i>Heavy</i> (65.80±0.01)	Orta/ <i>Medium</i> (53.3±0.01)	Ağır/ <i>Heavy</i> (60.1±0.01)
Sırtta enine olukluluk <i>Groove of the ridge in seed</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>
Fenolojik gözlemler <i>Phenological observations</i>				
Gözlerin uyanması/ <i>Bud break</i>	3-20/3	8-19/4	6-18/4	14-31/4
Tam çiçeklenme/ <i>Full bloom</i>	15-26/5	10-24/6	12-22/6	15-26/6
Ben düşme/ <i>Veraison</i>	10-22/7	15-24/8	15-24/8	12-25/8
Olgunluk/ <i>Maturity</i>	13-24/8 (Orta/ <i>Mid-season</i> )	19-30/9 (Geççi/ <i>Late</i> )	19-28/9 (Geççi/ <i>Late</i> )	7-14/9 (Geççi/ <i>Late</i> )
Yaprak dökümü/ <i>Leaf fall</i>	1-10/11	7-13/11	10-17/11	5-13/11

Çizelge 2. Üzüm genotiplerinde incelenen organlara ait bulgular (devam)

Table 2. Findings belonging to organs examined in grape varieties (continuation)

İncelemesi yapılan karakterler <i>Examined features</i>	Bahdo	Gewre	Gozane
Çubuk özellikleri <i>Examined features</i>	Dinlenme döneminde 10 adet çubuk ortalamasının boğum ve boğum aralarında incelenen özellikler <i>Characteristics examined between node and internode of average of 10 canes during the dormant period</i>		
Enine kesit/ <i>Cross section</i>	Basık oval/ <i>Flat oval</i>	Yuvarlak/ <i>Round</i>	Basık oval/ <i>Flat oval</i>
Ana renk <i>Primary color</i>	Sarımsı kahverengi <i>Yellowish brown</i>	Sarımsı kahverengi <i>Yellowish brown</i>	Kırmızımsı kahverengi <i>Reddish brown</i>
Boğum dik tüy yoğunluğu <i>Node upright hair density</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>
Boğumlar arası dik tüy yoğunluğu <i>Internodes upright hair density</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>
Yüzey görünümü/ <i>Surface view</i>	Çizgili/ <i>Lined</i>	Çizgili/ <i>Lined</i>	Çizgili/ <i>Lined</i>
Salkımı özellikleri <i>Cluster features</i>	Çiçeklenme döneminde 10 sürgünün salkımlarında belirlenen özellikler <i>Characteristics determined in the inflorescences of 10 shoots during the flowering period</i>		
Çiçeğin tipi/ <i>Flower type</i>	Erdişi/ <i>Hermaphrodite</i>	Dişi/ <i>Female</i>	Erdişi/ <i>Hermaphrodite</i>
1. salkımın çıktığı boğum <i>1. the bunch that the bunch is out</i>	5. boğum <i>5. node</i>	2-3. boğum <i>2-3. node</i>	5. boğum <i>5. node</i>
Salkım/tomurcuk <i>Cluster/bud</i>	1.3. salkım <i>1.3. cluster</i>	1-2. salkım <i>1-2 cluster</i>	1-2. salkım <i>1-2. cluster</i>
Salkım sap boyu (cm) <i>Length of cluster stem</i>	Çok kısa/ <i>Very short</i> (2.5±0.2)	Kısa/ <i>Short</i> (4.4±0.4)	Kısa/ <i>Short</i> (4.3±0.4)
Salkımın iriliği (cm <sup>2</sup> ) <i>Cluster size</i>	Büyük/ <i>Large</i> (258.0±24.3)	Küçük/ <i>Small</i> (162.5±18.7)	Küçük/ <i>Small</i> (189.4±12.9)
Salkımın boyu (cm) <i>Cluster length</i>	Uzun/ <i>Long</i> (23.2±0.5)	Kısa/ <i>Short</i> (17.2±1.2)	Uzun/ <i>Long</i> (22.7±0.8)
Salkımın sıklığı/ <i>Cluster compactness</i>	Sık/ <i>Compact</i>	Orta-sık/ <i>Mid-compact</i>	Orta-sık/ <i>Mid-compact</i>
Sapın odunlaşması <i>Cluster stem lignification</i>	Orta <i>Medium</i>	Güçlü <i>Vigorous</i>	Orta <i>Medium</i>
Tane özellikleri <i>Berry features</i>	Derim döneminde 10 salkımın değişik yerlerinden alınan 40 tanede incelenen özellikler <i>The properties examined in 40 berries taken from different parts of 10 clusters during the harvest period</i>		
Boy (mm) <i>Length</i>	Çok Uzun/ <i>Very long</i> (23.1±0.2)	Uzun/ <i>Long</i> (18.4±0.2)	Uzun/ <i>Long</i> (18.3±0.1)
En (mm) <i>Width</i>	Enli/ <i>Wide</i> (19.8±0.2)	Enli/ <i>Wide</i> (18.2±0.2)	Orta/ <i>Medium</i> (15.1±0.2)
İriliğe bir örneklik/ <i>Uniform in size</i>	Bir örnek değil/ <i>Non uniform</i>	Bir örnek değil/ <i>Non uniform</i>	Bir örnek değil/ <i>Non uniform</i>
Tanenin şekil/ <i>Berry shape</i>	Yuvarlak/ <i>Round</i>	Yuvarlak/ <i>Round</i>	Yuvarlak/ <i>Round</i>
Kabuk rengi/ <i>Skin color</i>	Yeşil-sarı/ <i>Green-yellow</i>	Yeşil-sarı/ <i>Green-yellow</i>	Yeşil-sarı/ <i>Green-yellow</i>
Kabuk rengi bir örneklik <i>Uniform of color</i>	Bir örnek <i>Uniform</i>	Bir örnek <i>Uniform</i>	Bir örnek <i>Uniform</i>
Kabuk kalınlığı/ <i>Skin thickness</i>	Orta/ <i>Medium</i>	İnce/ <i>Thin</i>	İnce/ <i>Thin</i>
Et rengi/ <i>Flesh color</i>	Yok/ <i>None</i>	Yok/ <i>None</i>	Yok/ <i>None</i>
Şıra randımanı (%) <i>Must yield</i>	Orta/ <i>Medium</i> (58.2)	Orta/ <i>Medium</i> (59.0)	Düşük/ <i>Low</i> (51.7)
Tat/ <i>Flavour</i>	Yok/ <i>None</i>	Yok/ <i>None</i>	Yok/ <i>None</i>
Tane sap boyu (mm) <i>Berry stem length</i>	Kısa/ <i>Short</i> (8.1±0.2)	Kısa/ <i>Short</i> (7.1±0.2)	Kısa/ <i>Short</i> (7.2±0.2)
Çekirdek varlığı/ <i>Seed presence</i>	Var/ <i>Existing</i>	Var/ <i>Existing</i>	Var/ <i>Existing</i>
Tane ağırlık (g) <i>Berry weight</i>	Çok Ağır/ <i>Very heavy</i> (5.8±0.1)	Ağır/ <i>Heavy</i> (4.4±0.2)	Orta/ <i>Heavy</i> (3.2±0.06)
Kuru madde oranı (%) <i>Dry matter rate</i>	Düşük/ <i>Low</i> (14.70)	Orta/ <i>Medium</i> (18.0)	Yüksek/ <i>High</i> (20.5)
Asitlik (g/l)/ <i>Acidity</i>	Düşük/ <i>Low</i> (8.4)	Düşük/ <i>Low</i> (6)	Orta/ <i>Medium</i> (7.5)
pH/pH	3.80	3.48	3.28
Olgunluk indisi (%) <i>Maturity index</i>	26.5	25.7	24.7
Çekirdek özellikleri <i>Seed features</i>	Örnek olarak alınan tanelerden çıkarılan 40 çekirdekte belirlenen özellikler <i>Characteristics determined in 40 seeds extracted from sample berries</i>		
Boy (mm)/ <i>Length</i>	Çok Uzun/ <i>Very long</i> (9.2±0.1)	Uzun/ <i>Long</i> (7.21±0.05)	Çok Uzun/ <i>Very long</i> (9.3±0.08)
En (mm)/ <i>Width</i>	Çok Enli/ <i>Very wide</i> (4.0±0.1)	Çok Enli/ <i>Very wide</i> (4.1±0.05)	Enli/ <i>Wide</i> (3.8±0.07)
Ağırlık (mg)/ <i>Weight</i>	Çok Ağır/ <i>Very heavy</i> (82.7±0.02)	Ağır/ <i>Heavy</i> (61.0±0.01)	Orta/ <i>Medium</i> (52.3±0.01)
Sırtta enine olukluluk <i>Groove of the ridge in seed</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>	Yok <i>None</i>
Fenolojik gözlemler <i>Phenological observations</i>			
Gözlerin uyanması/ <i>Bud break</i>	7-22/3	15-23/4	7-24/3
Tam çiçeklenme/ <i>Full bloom</i>	18-29/5	19-30/6	18-29/5
Ben düşme/ <i>Veraison</i>	13-22/6	10-21/8	12-27/7
Olgunluk/ <i>Maturity</i>	12-25/7 (Erkenci/ <i>Early</i> )	13-24/9 (Geççi/ <i>Late</i> )	16-30/8 (Orta/ <i>Mid-season</i> )
Yaprak dökümü/ <i>Leaf fall</i>	5-13/11	10-16/11	8-15/11

## Ampelografik Özelliklerinin Genel Değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda genotiplerin, çekirdek kenarında çıkıntı taşımamaları ile *V.vinifera* L. türüne özgü özellik taşıdığını göstermiştir [9, 12, 11, 18, 27, 28]. Son hazırlanan formatıyla kullanılan ve milletlerarası bir veri bütünlüğüne yönelik metoda göre ise tüy tipleri “Dik” ve “Yatık” olarak gruplandırılmıştır. Ama IBPGR’nin saptadığı bu metotta; sürgün, dal ve yaprakta tetkik edilen tüylere ilave olarak sürgünde yaprak ve boğumlar arasının yanı sıra gelişmiş yaprağın alt ve üstündeki ana damarlar ile bunların aralarının ve sapının da araştırılmasının yerinde olacağı kanaatine varılmıştır.

İnceleme yapılan bütün yerel genotiplerde koruk danenin yeşil rengi, olgunluk başlangıcıyla birlikte beyaz üzümlerde açılmaya, renklilerde ise renklenmenin oluşmaya ve yumuşak bir hal almaya başladıkları gözlemlenmiştir. Tane kabuk renginin Sinciri (Sinceri), Gewre, Bahdo, Kerküş, Gozane ve Bılbızeki’de “Yeşil Sarı”, Tayfi (Beleki)’deyse “Koyu Kırmızı Mor” olduğu tespit edilmiştir. Bu hal, meyve etinde kabuktan bağımsız bir şekilde “antosiyanınin teşekkül ettiği tezini teyit etmektedir [22]. Tane rengi her ne kadar çeşide has ise de rengin koyuluk ve yeknesak oluşunun aynı asmada bile değişiklik arz etmesi bazı çevre unsurlarıyla ilişkili olduğuna işaret etmektedir.

[5]’e göre dört değişik tipte üzüm çiçeği olduğu bildirilmesine rağmen incelemesi yapılan bu genotiplerde sadece Gewre’de “Dişi”, öbürlerindeyse (Bılbızeki, Kerküş, Tayfi, Sinciri, Bahdo, Gozane) “Erdişi” olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu, yapılmış olan çoğu araştırmayla da teyit edilmektedir [13, 19, 27, 28].

Sürgün başına salkım/göz adedi olarak Bılbızeki ve Sinciri üzüm genotipinde “0-1 salkım”, Kerküş ve Tayfi üzüm genotipinde “1,1-2 salkım”, Gewre ve Gozane üzüm genotipinde “1-2 Salkım”, Bahdo’daysa “1-3 Salkım” grubunda buldukları gözlenmiştir.

Birinci çiçek salkımının çıktığı boğum incelendiğinde, Tayfi ve Sinciri’de “1. ve 2. Boğum”; Kerküş ve Gewre’de “2. ve 3. Boğum”; Bılbızeki, Bahdo ve Gozane üzüm genotipinde ise “5. Boğum ve Yukarısı” grubunda buldukları belirlenmiştir. Gerek omcalara verilen şekil seçiminde gerekse de uygulanması gereken budama metoduna dair bizlere ön bilgi vermesi bakımından bu bulgu oldukça önemlidir.

Genotip tespitinde mühim bir ölçüt olan salkım iriliği; ekoloji, bakım işlemleri, kimyasal madde uygulaması vb. unsurlardan büyük ölçüde etkilendiği için fazla bir önem taşımamaktadır [23]. Salkım

iriliğini IBPGR, genişlik × uzunluk şeklinde kabul etmektedir. [19, 20]’e göre, genişlik × uzunluğun hesap edilmesinde bilhassa omuzlu, kanatlı ve konik şekilde bulunan üzüm genotiplerinde salkımın dışında kalan sahanın ölçüme dahil olması hatalı kabul edilmiştir. İncelemesi yapılan üzüm genotiplerinden Bahdo’da salkım iriliği “Büyük”, Bılbızeki, Gewre ve Gozane’de “Küçük”, Kerküş, Tayfi ve Sinciri’de “Orta” olarak belirlenmiştir. Salkım sapı uzunluğu bakımından üzüm genotiplerinden en kısa olanı Bahdo bulunurken öbürleri (Bılbızeki, Gewre, Gozane, Kerküş, Tayfi, Sinciri) ise “Kısa” grubunda yer almışlardır.

Salkım uzunluğu olarak Tayfi (Beleki), Gewre ve Sinciri (Sinceri) üzümlerinde “Kısa”, Kerküş’te “Orta” Bılbızeki, Bahdo ve Gozane genotipinde “Uzun” olarak belirlenmiştir. Bu, bir genotip özelliği olmakla beraber bakım işlemleri, bilhassa çiçek açma devresindeki iklim şartlarıyla da yakından ilişkili bilinmektedir.

Salkımların sıklığı açısından inceleme yapılan üzümler “orta” (Bılbızeki, Kerküş, Gewre, Gozane) ve “sık” (Tayfi, Sinciri, Bahdo) grubunda bulunmuşlardır. Ama bunun bir genotip vasfı olması yanında bakım işlemleri, hususen çiçek açma devresindeki fena hava şartlarıyla birlikte çiçek tipi ile de yakından ilişkili olduğu bilinmektedir.

Bölgede tetkik edilen üzüm genotiplerinde tane şekli açısından da değişiklikler tespit edilmiştir. Bir üzüm genotipinde veya asmada tane biçiminin çevre şartlarından fazlaca etki altında kalmaması bu ölçütün genotip tanımlamadaki ehemmiyetine işaret etmektedir. Ama tane biçiminin dölleyici üzüm çeşidine göre değişiklik gösterebileceği de bildirilmiştir. [25]’e göre, dölleyici üzüm çeşidinin tane uzunluk ve genişliği üzerine etkisi olmadığını ifade ederken, [10, 16] ise tozlayıcı genotiplerin tane biçimine etkili olabileceğini söylemişlerdir. Tane ağırlığı “Orta”, “Ağır” ve “Çok Ağır” şeklinde saptanırken en ağır tane Bahdo’da, en hafif tane Kerküş’de belirlenirken Bılbızeki, Gewre, Gozane, Tayfi, Sinciri genotiplerinde tane iriliği bu iki aralıkta yer almıştır.

Üzümlerin değerlendirme biçimlerine ve niteliklerine direkt etki eden şıradaki kuru madde nispeti bakımından 1 üzüm çeşidinin “Düşük”, öbür genotiplerin “Orta” grubunda buldukları belirlenirken sıra randımanı açısından Sinceri ve Gozane “Düşük”, öbür genotiplerde (Bahdo, Kerküş, Bılbızeki, Gewre, Tayfi) orta düzeyde tespit edilmiştir. Şıradaki asit nispeti açısından Kerküş, Sinciri, Bahdo ve Gewre’de “Düşük”, Bılbızeki, Tayfi ve Gozane genotipinde ise “Orta” grup olarak bulunmuşlardır. Bu değişikliğe ilaveten, [20]’da belirlendiği şekilde çevre ve kültürel işlemlerdeki

değişikliklerden dolayı her sene hasat tarihinin değişmesinden kaynaklanabileceği göz önünde bulundurulması gerekir.

Tat bakımından inceleme yapılan bütün üzümlerin özel bir aroma taşımadıkları da saptanmıştır. Temelde bu karakter, araştırılan çoğu genotiplerde de meyve lezzetinin çeşide özgü bir hal sergilemediğine işaret etmektedir. Nitekim [19, 28, 27]'da da paralel neticeler sağlanmıştır.

Tane sap uzunluğu bakımından Sinciri (Sinceri) "Çok Kısa", öbür genotiplerde (Kerküş, Bahdo, Gewre, Bılbızeki, Tayfi, Gozane) "Kısa" sapsız olarak belirlenmiştir.

Hasat tarihinin tespiti ve salkımın dala olan bağlantısında önemli görülen salkım sapının odunlaşma düzeyi, üzüm genotiplerinden Kerküş, Sinciri, Bahdo, Bılbızeki, Gozane'de "Orta" ve Tayfi ve Gewre genotipinde "Güçlü" olarak bulunmuşlardır.

Yörede incelemeye sokulan üzüm genotiplerinin hepsinin çekirdekli olduğu; normal olarak 4 adet içerse de çoğunun 2-3 tohum taşıdıkları belirlenmiştir. Kuruyken çekirdek biçim, renk, parlaklık, şalazanın yeri ve iriliği açısından bazı üzüm genotiplerinde değişiklikler arz ettiğini ifade etmiştir [27]. Tohumların üzüm tanesinin terkihi ve gelişmesinde etkili bir rolü vardır [17].

Üzüm genotiplerinin çekirdek uzunlukları Tayfi (Beleki)'de "Orta", Bılbızeki, Sinceri ve Kerküş'de "Uzun", Gewre, Gozane ve Bahdo da "Çok Uzun" olarak saptanmışlardır.

Çekirdek genişlikleri açısından Tayfi (Beleki) "Orta", Bılbızeki ve Gozane "Geniş", Sinciri (Sinceri), Gewre, Kerküş ve Bahdo üzüm genotipleri ise "Çok Geniş" grubunda bulunmuşlardır.

Çekirdek ağırlığı açısından Bılbızeki, Tayfi (Beleki) ve Gozane'nin "Orta", Sinciri (Sinceri), Gewre ve Kerküş'ün "Ağır", Bahdo üzüm çeşidiyse "Çok Ağır" grubunda belirlenmiştir. Çekirdeklerin tane iriliği yanında tane biçimini de etkilediği, tane içindeki çekirdek adedi ve biçimine göre şekil aldığı ifade edilmektedirler [8]. Daha ziyade büyük üzüm tanelerinin tohumları da ağır olurken, uzun tanelerdeki tohumların da uzun oldukları gözlenmiştir.

Tüylülük durumunun çoğunlukla genç yaprak, sürgün ucu ve gelişmiş yapraklarda önem arz ettiği; buna karşın sürgün, yaprak sapı ve yıllık dalda fazlaca önem arz etmediği; renk ve biçimle ilişkin vasıflara nazaran daha sınırlı bir değişme olduğu gözlemlenmiştir.

Yerel üzümlerin yıllık dal ana renkleri çoğunlukla "sarımtırak kahverengi" (Sinciri, Bahdo, Gewre) olmakla birlikte kırmızımtırak-kahverengi (Kerküş, Tayfi, Gozane) ve değişik renk nüansları da

(Bılbızeki) gözlemlenmiştir. Öteki organlardaki gibi, renkte rastlanılan bu değişimde çevre ve kültürel uygulamaların da belirli seviyede etki ettiği fikrini akla getirmektedir.

Yıllık dalların enine kesitlerinin "Yuvarlak" (Kerküş, Tayfi, Sinciri, Gewre) veya basık oval (Bılbızeki, Bahdo, Gozane), yüzey görünümünün incelenen genotiplerin hepsinde "Çizgili" olarak belirlenmiştir. Bu durumun, [1, 11, 19, 20, 28]'un bulgularıyla teyit edilmesi *V.vinifera* L. e ilişkin genel bir özelliği olabileceğine işaret etmektedir.

Üzüm genotiplerinin, uyanma ve çiçek açma tarihleri birbirlerine yakın olmakla beraber olum başlangıcından itibaren bu fark artmaktadır [14]. İncelememizde derim tarihi bakımından ilk olgunlaşan genotip Bahdo, en son olgunlaşan ise Kerküş üzüm çeşidi olarak saptanmıştır.

Üzüm genotiplerinin tasnif edilmesi ve teşhisinde ele alınan biçim, renk, genişlik, uzunluk, tüylülük, ağırlık gibi çalışmada önem arz eden yapısal ve fenolojik karakterlerin; yörenin çevre koşulları, bakım işlemleri, arazinin yöneyi ve yönü ile seneye bağlı olarak mühim değişimlere maruz kalabilecekleri belirlenmiştir. Şekil olarak inceleme yapıldığında tanelerdeki değişikliklerin öbür renk ve bitki aksamına nazaran daha sınırlı olduğu; renk olaraksa üzüm genotiplerinin teşhisinde bilhassa antosiyanın dağılımının ve kesafetinin önemli olduğu belirlenmiştir.

## SONUÇLAR

Üzüm, bölgede yaygın olarak yetiştirilen bitkiler arasında bulunup, yöre halkı tarafından eskiden beri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Dolayısıyla yörede çok sevilen ve değerlendirilen üzüm, mevcudiyetini devam ettirmeye muvaffak olmuştur.

Çalışmada bölgede yetiştirilen üzüm genotiplerinin genellikle taze tüketim, kurutmalık, pekmez, pestil ve kesme (halil) gibi yöresel ürün üretiminde değerlendirildiği saptanmıştır. Bölgede yaygın olma durumunu göz önüne aldığımızda Bılbızeki, Bahdo, Gewre, Sinciri (Sinceri), Tayfi (Beleki) ve Gozane taze tüketim; Bılbızeki ve Kerküş kurutma; Kerküş ve Bılbızeki üzüm genotiplerinin ise sıralık olarak değerlendirildiği belirlenmiştir.

Bu araştırmayla yöreye uyum sağlama becerisi iyi genotiplerin belirlenmesinin yanı sıra bakım işlemlerine özen gösterildiğinde yöre üreticisine parasal katkıda bulunulabilecektir. Yine yörede yapılan incelemede, özellikle emniyet ve ulaşım meselesinden dolayı yeterli seviyede araştırılmamış dağ köylerinin ileride yapılacak çalışmalarda göz

önünde bulundurulmasının yarar sağlayacağı kanaati taşınmaktadır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma; Şırnak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2020.FLTP.13.01.04 numarayla proje ile desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Altın, H., 1991. Çukurova üniversitesi ziraat fakültesi araştırma bağında yetiştirilen bazı üzüm genotiplerinde ampelografik özellikler ve fenolojik safhaların belirlenmesi üzerinde bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 151s.*
- Anonymous, 1983. Descriptor for grape. *IBPGR Secretariat. Rome Symposium on Grape Breeding, Geilwerlerhof, 93p.*
- Anonymous, 1989. Minimal descriptor list for grapevine varieties. *5. International Symposium on Grape Breeding, Geilwerlerhof, 91s.*
- Anonymous, 1997. Descriptors for grapevine (*Vitis* spp.). *International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 62p.*
- Anonymous, 2001. 2. Edition of the OIV descriptor list for grape varieties and *Vitis* species. *Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, Paris, 178s.*
- Anonim, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. (<https://data.tuik.gov.tr/kategori/getkategori?p=tarim-111&dil=1>; Erişim Tarihi: 25.10.2019).
- Arroyo-Garcia, R., Ruiz Garcia, L., Boulling, L., Ocete, R., López, M.A., Arnold, C., Ergul, A., Söylemezoğlu, G., Uzun, H.I., Cabello, F., Ibáñez, J., Aradhya, M.K., Atanassov, A., Atanassov, I., Balint, S., Cenis, J.L., Costantini, L., Gorislavets, S., Grando, M.S., Klein, B.Y., McGovern, P., Merdinoglu, D., Pejic, I., Pelsy, F., Primikirios, N., Risovannaya, V., Roubelakis-Angelakis, K.A., Snouss, H., Sotiri, P., Tamhankar, S., This, P., Troshin, L., Malpica, J.M., Lefort, F. and Martinez-Zapater, J.M., 2006. Genetic evidence for the existence of independent domestication events in grapevine. *Molecular Ecology, 15(12):3707-3714.*
- Barış, C., Günil, K., 1991. Üzüm genotiplerinde (*Vitis vinifera*) çekirdeksizliğin kalıtımı. *Bahçe 20(1-2):87-100.*
- Çoban, H., Küey, E., 2006. Manisa'da (Yuntdağı) yetiştirilen üzüm genotiplerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 43(2):41-52.*
- Dağlı, S., 1962. Muhtelif üzüm genotipleri arasında melezleme suretiyle erken yeni sofralık genotiplerin elde edilmeleri üzerinde araştırmalar. *Tarım Bakanlığı Zirai İşler Genel Müdürlüğü, İstanbul, Yayın No:C-103, 63s.*
- Dilli, Y., 1997. Harran ovası şartlarında yetiştirilen bazı üzüm genotiplerinin ampelografik nitelikleri ile verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 108s.*
- Dursun, A., 1994. Delice ilçesi bağcılığı ve yetiştirilen üzüm genotiplerinin ampelografik özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 91s.*
- Ecevit, F.M., Akın, A., Kara, Z., 1997. Konya ili Akören, güney sınır ve hadim yöresi üzüm genotiplerinin kısa ampelografik özellikleri ile göz verimliliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. *Bahçe 26(1-2):3-11.*
- Ergenoğlu, F., 1985. Çukurova şartlarında yetişen yabancı kökenli erkenci üzüm genotiplerinin adaptasyonu üzerinde bir araştırma. *TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Akdeniz Bahçe Bitkileri Araştırma Ünitesi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana, Proje No: ABBAÜ-18, 30s.*
- Ergül, A., Kazan K., Aygün, H., Burak, B., Ayanoglu, H., Kuden, A., Bayazit, B., Çölekçioğlu, S., Akçay M.E., Yaşasın, A.S., Atak, A., Kocataş, H., Şahin, N., Tan, N., Öz, M.H., Karadoğan, B., Vurgun, H., Doğan, A., Demirtaş, İ., Öztürk, G., Pektaş, M., Söylemezoğlu, G., Çelik, H., Boz, Y., Özer, C. ve Akman, B., 2006. Ülkemizde ekonomik öneme sahip bazı meyve türleri il asma gen kaynaklarının high-throughput moleküler yöntemlerle tanımlanması. *105G078, TAGEM-TÜBİTAK projesi.*
- Fidan, Y., 1975. Ziraat Fakültesi fermantasyon teknolojisi kürsüsü koleksiyon bağında yetiştirilen Papazkarası, Öküzgözü ve Merzifon karası üzüm genotiplerinin ampelografik vasıfları üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24:67-95.*
- Fidan, Y., 1985. Özel bağcılık. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, Yayın No: 930, Ders Kitabı No: 265, 400s.*
- Gider, S., 1995. Kalecik karası üzüm çeşidinin klon seleksiyonuyla elde edilmiş klonlarının Ankara şartlarında ampelografik özelliklerinin

- saptanması üzerine bir araştırma (Doktora Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 148s.*
19. Gürsöz, S., 1993. GAP alanına giren Güneydoğu Anadolu bölgesi bağcılığı ve özellikle Şanlıurfa ilinde yetiştirilen üzüm genotiplerinin ampelografik nitelikleri ile verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma (Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 143.*
20. Kara, Z., 1990. Tokat yöresinde yetiştirilen üzüm genotiplerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar (Doktora Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 317s.*
21. Kiracı, M.A., 2021. Pratik bağcılık (bağcılığa başlamadan önce neleri bilmek gerekir?). (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/bagcilik>; Erişim Tarihi: 29.12.2021), 132s.
22. Marasalı, B., 1986. Ankara şartlarında yetiştirilen bazı yerli standart üzüm genotiplerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 87s.*
23. Morton, L.T., 1979. A practical ampelography (translated and adapted from P. Galet). *Cornel University Pres, Ithaca and London. 248p.*
24. Oraman, N., 1959. Ampelografi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, Yayın No:154, 154s.*
25. Özbek, S., 1951. Baba genotiplerin çavuş üzümünün meyve vasıfları üzerine doğrudan doğruya tesiri (Metaxenie). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, s:142-165.*
26. Söylemezoğlu, G., Ağaoğlu, Y.S., Marasalı, B., Ergül, A., Çalışkan M. ve Türkben, C., 1998. Üzüm genotiplerinin yaprak kökenli kateşol oksidaz (Co), Peroksidaz (Per) ve Esteraz (Est) izoenzimlerinden yararlanılarak tanımlanmaları. *4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23.10.1998, Yalova, s:138-144.*
27. Ünal, M.S. ve Ergenoğlu, F., 2001. Malatya ve Elazığ illeri bağcılığı ile Malatya ilinde yetiştirilen üzüm genotiplerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, L-8, Adana, 16(2):1-8.*
28. Ünal, M.S., Yıldırım, M., 2019. Şırnak ili idil ilçesinde yetiştirilen üzüm genotiplerinin bazı ampelografik özellikleri. *BŞEÜ Fen Bilimleri Dergisi 6. Cilt-Prof. Dr. Fuat SEZGİN Bilim Yılı Özel Sayısı, s:190-203.*
29. Ünal, M.S., Yıldırım, M., 2020. Şırnak ili idil ilçesinde yetiştirilen üzüm genotiplerinin bazı ampelografik özellikleri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi (COMU J. Agric. Fac.) 2020: 8(1):61-72.*

## BİTKİLERDE MELATONİNİN GÜN VE YIL İÇERİSİNDEKİ DEĞİŞİMİ VE YAŞLANMA ÜZERİNE ETKİSİ

Aygül KARACA<sup>1\*</sup>, Şebnem KÖKLÜ ARDIÇ<sup>2</sup>, Ahmet KORKMAZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Böl., Kahramanmaraş; ORCID: 0000-0001-9142-9678

<sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Böl., Kahramanmaraş; ORCID: 0000-0002-5769-2963

<sup>3</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Böl., Kahramanmaraş; ORCID: 0000-0002-3886-5953  
Geliş Tarihi / Received: 07.07.2021 Kabul Tarihi / Accepted: 25.11.2021

### ÖZ

Bugün varlığı hemen hemen tüm canlı organizmalarda kanıtlanan bir molekül olan melatonin (N-asetil-5-methoksitriptamin), ilk olarak 1958 yılında sığır beyin üstü bezinden izole edilen bir indolamindir. Son zamanlarda bitkisel bir hormon olarak kabul edilmesinin yanında reaktif oksijen ve azot türlerini ortamdaki uzaklaştırma özelliğine sahip olmasından dolayı geniş spektrumlu antioksidan olarak bilinmektedir. Bitkilerde fotoperiyodik düzenleyici veya 24 saatlik ritim düzenleyici olarak görev aldığı ifade edilen bu molekülün hayvanlarda ve insanlarda da günlük ve yıllık ritmi kontrol ettiği yapılan yoğun çalışmalar sonucunda bildirilmiştir. Ayrıca melatoninin türe göre değişmekle beraber miktarının özellikle gece veya karanlıkta arttığı ve bazı bitkilerde gün içerisinde ikinci kez pik yaptığı da araştırmalar sonucu ortaya konmuştur. Melatoninin bitkilerin ve tohumların yaşlanma metabolizmasında sahip olduğu rol ise tam olarak anlaşılmış değildir. Ancak son araştırmalar melatoninin yaşlanma üzerine olumlu etkisinin, yaşlanmaya neden olan ve yaşlanmayı geciktiren fitohormonların etkisi ile yakından ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu derlemede bitki dokularındaki melatoninin gün ve yıl içerisindeki değişimi ve yaşlanma üzerine etkisi hakkında detaylı bilgi verilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Melatonin, sirkadiyal ritim, yaşlanma, tohum canlılığı

### DIURNAL AND SEASONAL CHANGES IN MELATONIN CONTENT AND ITS EFFECT ON AGEING IN PLANTS

#### ABSTRACT

Melatonin (N-acetyl-5-methoxytryptamine) is an indolamine which was first isolated from bovine pineal gland in 1958 and since its discovery, it's been identified in almost all life forms. In addition to being regarded as a phytohormone recently, it is known as a broad spectrum antioxidant due to its ability to remove reactive oxygen and nitrogen species from the environment. Extensive research demonstrated that this molecule, which is stated to act as a photoperiodic regulator or 24-hour rhythm regulator in plants, controls the daily and annual rhythm in animals and humans as well. In addition, studies have shown that although the tissue melatonin content varies from species to species, its concentration is known to increase especially at night or in the dark, and in some plants it peaks twice a day. The role of melatonin in the ageing metabolism of plants or seeds has not been completely demonstrated. However, latest research has shown that the positive effect of melatonin on aging is closely related to the effect of phytohormones that regulate or delay aging. This review mainly focuses on diurnal and seasonal change in melatonin content of plant tissues and its effect on aging.

**Keywords:** Melatonin, circadian rhythm, ageing, seed viability

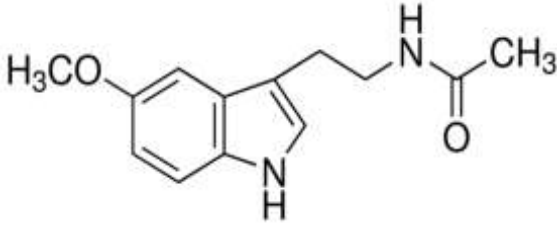
### GİRİŞ

Varlığı neredeyse tüm canlı organizmalarda kanıtlanmış bir molekül olan melatonin omurgalılarda iyi karakterize olmuş, bir nörohormondur [35]. Melatonin, omurgalı canlılarda sığır beyin üstü bezi (epifiz) dokusunda üretilir ve kan dolaşımına katılarak tüm vücuda yayılır. İlk olarak omurgalı hayvanlarda keşfedildiği için melatonin, yıllarca sadece hayvanlara özgü bir düzenleyici veya hormon olarak kabul edilmiştir [45]. Ancak, iki araştırmacı grubunun 1995 yılında birbirlerinden

habersiz olarak melatoninin bitkilerde özellikle tahıllarda, meyvelerde ve sebzelerde bulunduğunu keşfetmeleriyle bu görüş değişmiştir [17, 21]. Sonrasında melatonin hakkında araştırmalar yapılmaya başlanmış ve bu indolaminin bakterilerde, alglerde, birçok yüksek bitki, omurgasız ve omurgalı hayvan türlerinde varlığı ispatlanmıştır [43]. Pek çok bitki türünün tohumları, meyveleri, yaprakları ve köklerinde oldukça değişken miktarlarda melatoninin varlığı saptanmıştır [4, 5, 48]. Son zamanlarda bitkisel bir hormon olarak kabul edilmesinin gerektiği bildirilen melatoninin [6] kimyasal yapısı Şekil 1'de

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: aygulkaraca\_4466@hotmail.com

görülmemektedir. Molekül formülü  $C_{13}H_{16}N_2O_2$  olup, molekül ağırlığı  $232.28 \text{ g mol}^{-1}$ 'dir [2].



Şekil 1. Melatoninin kimyasal yapısı  
Figure 1. Chemical structure of melatonin

Melatonin; bitkiler, hayvanlar, algler ve mayalar da dahil olmak üzere tüm canlılarda bir aminoasit olan triptofan (Trp)'dan başlar. Trp sadece melatoninin değil, tüm bitki ve hayvanlarda bulunan bir bileşik olan serotonin (Ser) ve bir bitkisel hormon olan indol-3-asetik asitin (IAA)'de öncü maddesidir. Her ne kadar melatonin, Trp öncü maddesinden farklı yollardan sentezlense de en yaygın olarak sentezlendiği kabul edilen yol, Triptofan→Triptamin→Serotonin→5-methoksitriptamin→Melatonin şeklindedir ve bu sentez sırasında çok çeşitli enzimler görev alır [61]. İlk aşamada triptofan dekarboksilaz (TDC) enziminin katalize etmesi sonucu bir aromatik aminoasit olan Trp, triptamine (Trpt) dönüşür. Trpt'in Ser'e dönüşümü gerçekleştiren ve biyosentez izyolunun ikinci basamağını düzenleyen enzim triptamin 5-hidroksilaz (T5S) enzimidir ve bu enzimin varlığı çeltik bitkisinde yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır [29]. Bitkilerde Ser'in N-asetilserotonine (NAS) dönüşümünü düzenleyen asetilserotonin metiltransferaz (ASMT/COMT) enzimi aracılığıyla 5-methoksitriptamin'e ve son aşamada 5-methoksitriptamin N-asetiltransferaz/ arilalkilamine N-asetiltransferaz (SNAT/AANAT) enzimi ile melatonin'e dönüşür. Hayvanlarda ise Ser, N-asetilserotonine (NAS) dönüşümü SNAT enzimi ile ve ardından asetilserotonin metiltransferaz (ASMT/COMT) enzimi ile melatonin (N-asetil-5-methoksitriptamin)'e dönüşür.

Bitkilerde melatoninin en temel rollerinden biri bitki büyüme düzenleyicisi olarak görev almasıdır. Melatonin ve IAA arasındaki yapısal benzerlikler ve ortak biyosentez yolu melatoninin bir oksin gibi hareket edebileceği fikrini çağrıştırmıştır. Büyüme düzenleyici olarak melatoninin etkisinin araştırıldığı etiyolleşmiş acı bakla (*Lupinus albus* L.) hipokotillerinde IAA'ye benzer şekilde melatonin, hipokotil uzamasını destekleyerek vejetatif gelişimi teşvik ettiği fakat yüksek konsantrasyonlarda önleyici bir etki gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca vejetatif gelişimin teşvik edilmesi için gerekli olan melatonin konsantrasyonunun  $10 \mu\text{M}$  civarında olduğu

bildirilmiştir [22, 24]. IAA'de olduğu gibi melatoninin, farklı dokularda farklı konsantrasyon dağılımlarına sahip olmakla birlikte apikal bölgeler genelde en yüksek melatonin içeriğine sahiptir [22, 24, 40, 49]. Melatoninin, vejetatif gelişmeyi ve büyümeyi teşvik edici etkisi buğday, arpa ve yulaf gibi bitkilerde de ortaya konmuş ancak bu türlerdeki etkisi IAA ile kıyaslandığında türe bağlı olarak farklı oranlarda değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir [23]. Yine, meyan kökü (*Glycyrrhiza auralensis*) bitkisinde büyüme ve gelişme ile artan içsel melatonin konsantrasyonu arasındaki ilişki incelendiğinde; içsel melatonin miktarının bitki yaşlandıkça arttığı ve bitkinin vejetatif gelişimini olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir [1].

Melatoninin hayvanlarda olduğu gibi bitkilerde de güçlü antioksidan özelliklere sahip olduğu, stres faktörlerine karşı yüksek oranda koruma sağladığı ve fizyolojik işlevleri pek çok çalışmayla kanıtlanmıştır [15]. Melatoninin; mitokondri, kloroplast ve plazma gibi biyolojik membranların zar akışkanlığı ve lipid peroksidasyon dengelenmesinde doğrudan antioksidan olarak rol oynadığı ve stres faktörleri ile mücadelede etkili olduğu ifade edilmiştir [13, 18]. Ayrıca melatonin stres altındaki bitkilerde bir serbest radikal olan  $O_2^-$  oluşumunu sınırlayarak iç mitokondrial zardan elektron sızıntısını azalttığı ve elektron taşıma zincirini uyardığı bildirilmiştir [46]. Yine stres altındaki bitkilerde melatonin, peroksidaz (POX), glutathion reduktaz (GR), superoksit dismutaz (SOD) ve katalaz (CAT) gibi antioksidan enzimlerin aktivitesini düzenlemekte ve teşvik etmektedir [11, 39]. Melatonin, düşük konsantrasyonlarda suda ve yağda çözünebilmekte ve biyolojik membranları serbest radikallerin zararlı etkilerinden C, E ve K vitaminlerinden daha güçlü antioksidan özellikleri vasıtasıyla koruduğu ifade edilmiştir [15]. Ayrıca yapılan pek çok çalışmada melatoninin; nükleik asitler, proteinler ve lipidler gibi önemli moleküllerde meydana gelebilecek oksidatif zararlanma tehlikesini azalttığı aynı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Yine tohumlarda yüksek melatonin içeriğinin aşırı sıcaklık, kuraklık, UV ve çevresel toksinler gibi olumsuz çevre şartlarında oluşan oksidatif stres zararlarından tohumu ve üreme dokularını korumak için gerekli olduğu ifade edilmiştir [9, 38]. Örneğin, ceviz (*Juglans regia* L.) içerisindeki melatonin varlığının tohumda bulunan yağ asitlerini oksidasyona karşı koruyarak tohum canlılığını yüksek tuttuğu ve böylelikle tohumun sonraki yıllarda başarılı bir şekilde çimlenme gösterdiği bildirilmiştir [47].

Hayvanlarda ve insanlarda melatonin, gün içerisinde ve yıl içerisindeki zamanın algılanmasında önemli pay sahibidir. Memelilerde melatoninin, daha



çok geceleri sentezlendiği ve ışık altında kanda seviyesinin düştüğü bildirilmiştir [12]. Bu nedenle kandaki miktar değişimleri, dokuların ve hücrelerin gün içerisindeki veya yıl içerisindeki zamanın algılamasına yardımcı olduğu ve dışarıdan yapılan melatonin uygulamalarının karanlık uygulamasını taklit ettiği için, melatoninin hayvanlarda ve insanlarda fotoperiyodik düzenleyici veya sirkadiyal ritim (circadian rhytm) düzenleyici olarak görev yaptığı bildirilmiştir [45]. Sirkadiyen kelimesi Latince kökenli olup 'yaklaşık bir gün' anlamına gelmektedir [14]. Biyolojik saat olarak da bilinen sirkadiyen ritim ya da sirkadiyen saat, Dünya'nın kendi etrafında bir defa dönme süresine bağlı olarak yaklaşık 24 saatlik döngülerde bakteri ve mantarlardan bitki ve hayvanlara kadar çok çeşitli organizmaların fizyolojik, davranışsal ve metabolik fonksiyonlarını düzenlemektedir. Hücreler ve organizmalar kendi içerisindeki saate göre günün vakitlerine tepki vermekte ve bu sayede hücre yenilenmesi ve hormonların salgılanması gerçekleşmekte, bitkilerde fotosentez ve çiçeklenme gibi olaylar üzerinde kontrol sağlanmaktadır. Bazı araştırmacılara göre melatonin; bitkilerde sirkadiyal ritim, gen ve metabolitlerin düzenlenmesi, protein stabilitesi, günlük ve mevsimsel döngüleri içeren pek çok biyolojik işlemi ayarlayabilir, fotosentez ve büyüme oranlarını artırır, çiçeklenmeyi etkileyerek üründe tohum verimini artırabilir, biyotik ve abiyotik tepkileri etkileyebilir [7, 10]. Bu derlemede yapılan çalışmalar sonucunda bitkilerde çok çeşitli ve önemli fizyolojik görevleri olduğu ortaya konan melatoninin gün ve yıl içerisindeki değişimi ve yaşlanma üzerine etkisi hakkında detaylı bilgi verilecektir.

## MELATONİNİN GÜN VE YIL İÇERİSİNDEKİ DEĞİŞİMİ

Biyolojik saat ya da gece ve gündüz ritmi ile fotoperiyot arasında kuvvetli bir ilişki olduğundan yukarıda bahsedilmiştir. Bitkilerde melatoninin 24 saatlik ritim düzenleyici olarak görev aldığı ve sentez miktarının karanlıkta arttığı bildirilse de [55], bazı araştırmacılar gün batımından hemen önce sentez miktarının en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmiştir [52]. Bazı araştırmacılar ise, bitkilerde melatoninin sürekli olarak bulunduğunu; fakat seviyesinin gün içerisinde değişiklik gösterdiği fikrini savunmaktadırlar [41]. Örneğin, Hadrian F<sub>1</sub> patlıcan çeşidinin fidelerinde melatonin içeriği gün içerisinde biri karanlık periyodun hemen başında diğeri de aydınlık periyodun ortasında olmak üzere gün içerisinde iki kez pik seviyeye ulaşarak sirkadiyel ritim sergilediği bildirilmiştir [56]. Araştırmacı,

patlıcanın yaprak ve köklerinde gelişme evrelerinin ilerlemesiyle birlikte melatonin içeriğinin azaldığını bununla birlikte çiçeklerde yüksek olan melatonin içeriğinin meyvenin büyümesiyle düşüş gösterdiğini fakat meyvenin hasat ve tohum olumuna ulaşmasıyla tekrar yükseldiğini bildirmiştir. Hem fidelerdeki hem de olgun tohumlardaki yüksek melatonin içeriğinin, melatoninin bitkilerin bu gelişme aşamalarında muhtemel çevresel stres faktörlerine karşı koruyucu rol almasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Yine, iki biber çeşidinin farklı büyüme evrelerinde (çimlenme, fide, çiçeklenme ve hasat) ve farklı organlarında (yaprak, kök, meyve ve tohum) melatonin içerikleri araştırılmış ve en fazla melatonin içeriğini kotiledon aşamasındaki fidelerde (180.6-111.6 ng g<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Ayrıca bitkinin büyüme ve gelişimi ilerledikçe yapraklardaki melatonin içeriği azalırken, meyve ve tohumlarda melatonin miktarının önemli ölçüde arttığı ifade edilmiştir [31].

Sirkadiyen ritim ile ilgili çalışmalar incelendiğinde 12/12 saat karanlık/aydınlık ışık rejimi altında yetiştirilen *Chenopodium rubrum* L. bitkisinde melatonin seviyelerinin karanlık aşamanın sonlarına doğru en yüksek seviyeye ulaşırken aydınlıkta çok düşük düzeylerde seyrettiği bildirilmiştir [55]. *Vitis vinifera* Malbec çeşidi üzüm danelerinin kabuklarında gece/gündüz değişimi esnasında melatonin seviyelerindeki değişimler ölçülmüş ve en yüksek melatonin değeri güneş doğarken tespit edilmiş ve ilerleyen saatlerde ise melatonin seviyesinde düşüşler görülmüştür [8]. Ayrıca gün doğarken melatonin seviyelerindeki artışın sebebi olarak yüksek ışık ve dolayısıyla yüksek sıcaklığın (solar radyasyonun) neden olduğu muhtemel strese karşı antioksidan yanıt olarak melatonin sentezinin arttığı belirtilmiştir. Benzer şekilde Hongdeng ve Rainier kiraz çeşitlerinde melatoninin rolünü belirlemek amacıyla meyve gelişim döneminin değişik aşamalarında ve 24 saatlik dönem içinde melatonin miktarındaki değişimler incelemiştir. Kiraz meyvesinde gün içerisindeki melatonin konsantrasyonunun iki kez pik yaptığı ve melatonin pikinin ilkinin sabahın erken saatlerinde, ikincisinin ise öğleden sonra sıcaklığın yüksek olduğu zamanda gerçekleştiği bildirilmiştir [60]. Elma yapraklarında gün içerisinde melatonin seviyesinin saat 05:30 ve 14:30 olmak üzere iki kez pik yaptığını ve öğleden sonra gözlemlenen melatonin seviyesinin yüksek sıcaklık sonucu dokularda birikimi gerçekleşen malondialdehid (MDA) artışının hemen ardından gerçekleştiğini bildirmiştir [59]. Arpa (*Hordeum vulgare*) ve acı baklada (*Lupinus albus*) yapılan araştırmada elde edilen veriler kiraz ve elmadakilere benzer şekildedir ve kök dokularındaki melatonin seviyesinin gün

içerisinde iki kez yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Acı baklada melatonin seviyesi 08:00 ve 16:00'da, arpada ise 08:00 ve 20:00'da pik yaptığı gözlemlenmiştir. Araştırmacılara göre örnek alınan bitkilerin dokularındaki melatonin seviyelerinin farklı zamanlarda pik yapmasına karşın bitkilerde sirkadiyel ritmin bulunduğu tespit edilmiştir [4]. *Arabidopsis thaliana* bitkisinde yapılan araştırma sonucunda, 12 saat karanlık ve 12 saat aydınlıkta yetiştirilen bitkilerde gün içerisinde melatonin seviyesinin önemli bir değişim göstermediği görülmüş ancak yapay ışık altında büyüyen bitkilerin aksine doğal koşullar altında büyüyen bitkilerde melatonin içeriğinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir [25].

Melatonin içeriğinin gün içerisinde değişimlerinin ortaya konduğu diğer bir çalışma Tal ve ark. [51] tarafından yeşil makro alglerde yapılmıştır. Ulva familyasına dâhil bir tür olan bu yeşil makro alglerde 16 saat aydınlık/8 saat karanlık fotoperiyot altında en yüksek melatonin seviyesi gece 02:00'da tespit edilirken, en düşük seviye ise 14:00'da bulunmuştur. Ayrıca melatonin içeriğindeki değişimin nedenini sirkadiyen ritme bağlı enzim aktivitelerindeki değişim ve ışığa maruz kalmanın etkisi ile melatoninde meydana gelen parçalanmadan kaynaklı olduğu ifade edilmiştir. Yine, doğal koşullarda yetişen su sümbülü (*Eichornia crassipes*) bitkilerinde gün içerisinde melatonin seviyesinin hayvanlarda tespit edilen sirkadiyal ritimden farklı olarak öğleden sonra da (aydınlık zamanın sonlarına doğru) bir artış gösterdiği ve bunun nedeninin fotosentez ve ışıktan korunma süreçleri ile ilişkili olabileceği sonucuna varılmıştır [52].

Mısır ve hıyar tohumlarının bir yıl süreyle depolanması sırasında tohum içerisinde melatonin değişimi izlenmiş ve her iki bitkinin tohumlarında depolama başlangıcında 10-20 ng g<sup>-1</sup> aralığında seyreden melatonin seviyesi, depolamanın 4 ve 5. aylarında (Ocak ve Şubat aylarında) hızla yükselerek 60-80 ng g<sup>-1</sup> seviyelerine ulaşmıştır [30]. Depolamanın 4 ve 5. aylarında görülen melatonin seviyelerinde bu yükselişlerin tohumları olumsuz stres faktörlerine karşı korumak için bir savunma mekanizmasını harekete geçirmesinden kaynaklı olabileceği ifade edilmiştir. Melatonin içeriğinde benzer değişimler iki yıl süreyle depolanan biber tohumlarında da görülmüş ve tohum melatonin içeriği her iki yılda da kış aylarında artarken yaz aylarında düşüş göstermiştir [57]. Yine Yakupoğlu ve ark. [58], 24 ay süreyle depolanan marul tohumlarının içsel melatonin içeriklerinin Ağustos aylarında minimum seviyelerde seyrederken kış aylarında maksimum seviyelere ulaştığını dolayısıyla tohumların içsel melatonin içeriğinin yıl içerisinde sirkadian bir ritim

dahilinde değiştiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar 24 ay süreyle depolanan marul tohumlarının içsel melatonin ve onun öncü maddesi olan Trp içeriğinin sirkadian bir ritim dahilinde ve melatonin içeriği ile Trp içeriğinin birbirleri ile zıt bir şekilde değiştiğini gözlemlemişlerdir. Yani melatonin içeriğinin güçlü pik yaptığı kış aylarında, Trp içeriği en düşük seviyelerde tespit edilmiştir. Korkmaz ve ark. [32], patlıcan bitkisinin kök ve yapraklarında Trp ve melatonin içeriği arasında yukarıdaki sonuçlara benzer bir ilişki gözlemlemiştir. Araştırmacılar, patlıcan tohumlarında gün içerisinde ve yetiştirme sezonu boyunca yapraklarda melatonin ve Trp değişimini izlemişler ve melatonin içeriği ile Trp içeriğinin birbirleri ile zıt bir şekilde değiştiği yani birinin dokulardaki konsantrasyonunun artması halinde diğer bileşiğin konsantrasyonunun azaldığını bildirmişlerdir.

## MELATONİNİN YAŞLANMA ÜZERİNE ETKİSİ

Melatoninin hayvanlarda, yaşlanmayla ilgili bozuklukları engellemesinin yanı sıra bazı memelilerin hayatta kalma süresini bir dereceye kadar uzattığı bilinmektedir [19]. Bitkilerde ise hayvanlarda görülen yaşlanmadan farklı bir süreç söz konusudur. Ancak yaşlanma meydana geldikçe artan oksidatif zararlanma her ikisinin (hayvanlar ve bitkiler) de ortak noktasıdır. Her iki durumda da geniş spektrumlu antioksidan olarak kabul edilen melatoninin, yaşlanmanın geciktirilmesine katkıda bulunduğu bilinmektedir [20]. Tohumlarda ise yüksek nem ve sıcaklık gibi uygun olmayan koşullarda yapılan depolamada tohum içerisinde oluşan serbest radikal türevlerinin yağ asitlerini ve fosfolipitleri oksidize etmeleri sonucu yaşlanma daha hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir [44]. Tohumlarda yaşlanma ile birlikte mitokondrial membranlarda oluşan bozulmalar, tohumların ATP üretimini ve solunum aktivitesini önemli ölçüde etkilemektedir. ATP üretiminin ve solunum aktivitesinin olumsuz etkilenmesiyle tohum çimlenme için gerekli olan enerjiyi sağlayamamakta ve dolayısıyla protein sentezi tam anlamı ile gerçekleşmemektedir [26].

Melatoninin yaşlanma ve bozulma süreci üzerine etkisi birçok çalışmada araştırılmıştır. Sonuç olarak da melatoninin yaşlanma ile oluşan fizyolojik ve biyokimyasal bozulmaların iyileşmesinde aktif rol aldığı bildirilmiştir. Örneğin dışarıdan melatonin uygulanmış yaşlı arpa yapraklarında klorofil bozulması ve dokulardaki H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve reaktif oksijen türleri (ROS) seviyeleri kontrol bitkilerine kıyasla daha düşük bulunmuştur [3]. Benzer şekilde

bitkilerde hasat sonrası oluşan fizyolojik deformasyonları azaltmada melatoninin etkisi incelenmiş ve *Manihot esculanta* (manyok) bitkisinin köklerine 500 mg L<sup>-1</sup> melatonin uyguladığında; melatoninin köklerde hasat sonrası fizyolojik bozulma sürecini geciktirdiği, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> miktarını azalttığı buna karşılık içsel melatonin miktarını ve SOD, CAT, APX ve GR gibi antioksidan enzimlerin aktivitelerini ise giderek arttırdığı bildirilmiştir [37]. Bir diğer çalışmada ise hasadı erken yapılan domates meyvelerine uygulanan 50 µM konsantrasyonundaki melatonin meyvelerin olgunlaşmasında önemli ölçüde hızlandırma etkisi oluşturmuştur [50].

Melatoninin yaşlanma üzerine olumlu etkisi; dışsal faktörlerin sebep olduğu yaşlanmaya neden olan ve yaşlanmayı geciktirecek olan fitohormonların etkisi ile yakından ilişkilidir. Melatoninin bitkilerin yaşlanma metabolizmasında sahip olduğu görev ise tam olarak bilinmemektedir. Ancak melatonin uygulanmış *Arabidopsis* fidelerinde yaşlanmayı teşvik eden salisilik asit, absisik asit, jasmonik asit ve etilen gibi fitohormonların veya bu fitohormonları uyaran sinyallerin oluşmasında sayısız genin görev aldığı bildirilmiştir [27, 34]. *Arabidopsis* fidelerinde yapılan bir çalışma melatonin yaşlanmayı teşvik edici bir role sahip olduğunu düşünmemize sebep olurken, çeltikte yaşlanma ile Trp, Ser, N-asetilserotonin ve melatonin miktarlarındaki kayda değer artışlar bu duruma açıklık getirmektedir [42]. Ayrıca melatoninin yaşlanma üzerine etkisi, elma [53, 54], hıyar [62], çeltik [36] olmak üzere pek çok türde çalışılmıştır. Kopmuş elma yapraklarında dışarıdan yapılan melatonin uygulaması sonucunda başta klorofil parçalanmasına neden olan enzimlerin üretilmesini kontrol eden genler olmak üzere yaşlanma ile ilgili birçok spesifik genin aktivitelerinin azaldığı bildirilmiştir [53, 54]. Araştırmacılar dokulardaki ROS birikiminin yaşlanmanın ana nedeni olduğunu, melatoninin de başta H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> olmak üzere çeşitli ROS miktarlarında kayda değer düşümlere neden olarak yaşlanmayı geciktirdiğini ve tüm bunların da melatoninin antioksidan doğasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Tuz stresi altındaki çeltik bitkilerine dışardan uygulanan melatonin, bitkilerin tuza toleransını artırmış ve strese bağlı yaprak senesensini (yaşlanma) ve klorofil bozulmasını geciktirmiştir [36]. Yine Zhang ve ark. [62], su stresi altındaki hıyar tohumlarına yapılan melatonin uygulamaları sonrasında tohumların çimlenme yüzdelerinde ve saçak kök oluşturmalarında artışların meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Aynı araştırmacılar yaptıkları diğer bir çalışmada tuz stresi altında hıyar tohumlarına yapılan melatonin uygulamalarının çimlenme sırasında giberellik asit (GA<sub>3</sub>) üretimini

teşvik ederken absisik asit (ABA) ve ROS seviyelerini azalttığını ve yaşlanmayı geciktirdiğini belirtmişlerdir [63].

Melatonin uygulamalarının tohumlarda yaşlanmanın yarattığı bozulmayı azalttığı ya da yavaşlattığı ve tohum canlılığının ve gücünün korunmasına yardımcı olduğu bilinmektedir. Örneğin, domates tohumlarına yapılan melatonin uygulaması, düşük sıcaklıkta tohumların çimlenme performanslarını iyileştirmiş ve 28 ay süren depolama esnasında tohumlarda bozulmayı dolayısıyla tohumların yaşlanmasını yavaşlatmıştır [28]. Yine suni yaşlandırma öncesinde domates tohumlarına yapılan melatonin uygulamasının, kontrol tohumlarına kıyasla tohumların yaşlanmasını yavaşlattığı ortaya konmuştur. Araştırmacı, melatonin uygulanmış domates tohumlarının EC, MDA ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> içeriklerinin, uygulama yapılmamış tohumlara kıyasla önemli derecelerde azaldığını; bununla birlikte CAT ve POX antioksidan enzim aktivitelerinin de olumlu yönde etkilendiğini bildirmiştir. Yine, biber tohumlarına uygulanan melatonin, uygulama yapılmayan tohumlara kıyasla üşüme stresi koşullarına (15°C) tohum çimlenmesi ve fide çıkışını iyileştirmiştir [32]. Benzer şekilde, melatonin uygulanmış marul tohumlarında 4°C'de 24 ay süreyle yapılan depolamanın 25°C'de yapılan depolamaya kıyasla tohumlarda zamana bağlı oluşan yaşlanmanın etkisini azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca 24 ay süren depolamanın sonunda melatonin uygulanmış ve 25°C'de depolanan tohumların %30 çimlenme gösterdiği buna karşılık uygulama yapılmamış tohumların ise tamamen öldüğü ifade edilmiştir [58]. Dahası, melatonin uygulanarak 2 yıl boyunca her iki sıcaklıkta depolanan tohumların MDA ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> içerikleri, uygulama yapılmayanlara kıyasla düşük fakat POX ve askorbat peroksidaz (APOX) gibi antioksidan enzim aktiviteleri ise yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte iki farklı biber çeşidinin tohumlarına yapılan melatonin uygulamalarının iki farklı sıcaklıkta (4°C ve 25°C) 1 yıl süreyle depolanması sonrası 25 µM melatonin uygulanmış tohumların daha yüksek antioksidan enzim aktivitesi ve dolayısıyla da daha yüksek çimlenme yüzdesi ve hızına sahip oldukları görülmüştür [33]. Benzer şekilde, melatoninin yaşlanmış mısır tohumlarında çimlenme yüzdesini artırdığı, yaşlanmanın sonucu olan lipid peroksidasyonunun melatonin tarafından önemli ölçüde iyileştirildiği, SOD, CAT ve POX gibi antioksidan enzimlerin bu madde ile harekete geçtiği ve ROS süpürücü olarak bilinen bu antioksidan enzimlerin tohumun yaşlanma sürecini yavaşlattığı bildirilmiştir [16]. Tüm bu araştırmalar, melatonin uygulamalarının yaşlanma üzerine olan etkilerini

göstermiş ve melatonin uygulaması yapılan tohumların optimum ve stres koşulları altında çimlenme yüzdesinin daha yüksek olduğu dolayısıyla melatonin uygulamalarının yaşlanmanın seyrini yavaşlatarak tohum canlılığını koruduğunu ortaya koymuştur.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derlemede bitkilerde varlığının keşfinden itibaren üzerinde her geçen gün artan sayıda araştırma yapılmakta olan ve son yıllarda hormon olarak kabul edilen melatoninin gün ve yıl içerisindeki değişimi ve yaşlanma üzerine etkisi hakkında okuyucuya bilgi verilmeye çalışılmıştır. Mevcut veriler ve gözlemlere dayanarak, tarımsal üretimde melatoninin yadsınamaz bir önemine olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarla melatoninin bitkilerde de 24 saatlik ritim düzenleyici olarak görev aldığı, bitkilerde daimi olarak bulunduğu ancak seviyesinin gün içinde değiştiği ve genelde sentez miktarının karanlıkta arttığı; ayrıca bazı bitkilerde gün batımından hemen önce sentez miktarının artarak en yüksek seviyeye ulaştığı ortaya konmuştur. Ayrıca, bitkilerde gün içerisinde melatonin içeriğinin bitkinin biyolojik saatinin yanında içerisinde bulunduğu çevresel faktörlerin de kontrolü altında olduğu ve gün içerisinde analiz için örnek alımının yapıldığı zamanın bitki dokularındaki melatonin içeriğinin miktarı üzerinde önemli etkisi olduğunu göstermiştir. Melatoninin yaşlanma üzerine olumlu etkileri yapılan araştırma sonuçlarında ifade edilmiş ve melatonin uygulaması yapılan tohumların optimum ve stres koşulları altında çimlenme yüzdesinin daha yüksek olduğu dolayısıyla melatoninin yaşlanmanın seyrini yavaşlatarak tohum canlılığını koruduğu sonucuna varılmıştır. Ancak bitkilerde melatonin içeriğinin türden türe ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişiklikler göstermesi ve bitkilerin yaşlanmasında melatoninin sahip olduğu rolün tam olarak ortaya konması bakımından yeni araştırmaların yürütülmesine ihtiyaç olduğu da bir gerçektir.

## KAYNAKLAR

1. Afreen, F., Zobayed, S.M., Kozai, T., 2006. Melatonin in *Glycyrrhiza uralensis*: response of plant roots to spectral quality of light and UV-B radiation. *Journal of Pineal Research* 41(2):108-115.
2. Anonim, 2021. [www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/m5250?lang=en&region=tr](http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/m5250?lang=en&region=tr) (Erişim Tarihi: 03.04.2021).
3. Arnao, M.B., Hernández-Ruiz, J., 2009. Chemical stress by different agents affects the melatonin content of barley roots. *Journal of Pineal Research* 46(3):295-299.
4. Arnao, M.B., Hernández-Ruiz, J., 2015. Functions of melatonin in plants: a review. *Journal of Pineal Research* 59(2):133-150.
5. Arnao, M.B., Hernández-Ruiz, J., 2020a. Melatonin in flowering, fruit set and fruit ripening. *Plant Reproduction* 33(2):77-87.
6. Arnao, M.B., Hernández-Ruiz, J., 2020b. Is phyto-melatonin a new plant hormone? *Agronomy* 10(1):95.
7. Atkins, K.A., Dodd, A.N., 2014. Circadian regulation of chloroplasts. *Current Opinion in Plant Biology* 21:43-50.
8. Boccacandro, H.E., González, C.V., Wunderlin, D.A., Silva, M.F., 2011. Melatonin levels, determined by LC-ESI-MS/MS, fluctuate during the day/night cycle in *Vitis vinifera* cv Malbec: evidence of its antioxidant role in fruits. *Journal of Pineal Research* 51(2):226-232.
9. Burkhardt, S., Tan, D.X., Manchester, L.C., Hardeland, R., Reiter, R.J., 2001. Detection and quantification of the antioxidant melatonin in Montmorency and Balaton tart cherries (*Prunus cerasus*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49(10):4898-4902.
10. Buttar, Z.A., Wu, S.N., Arnao, M.B., Wang, C., Ullah, I., Wang, C., 2020. Melatonin suppressed the heat stress-induced damage in wheat seedlings by modulating the antioxidant machinery. *Plants* 9(7):809.
11. Cao, S., Bian, K., Shi, L., Chung, H.H., Chen, W., Yang, Z., 2018. Role of melatonin in cell-wall disassembly and chilling tolerance in cold-stored peach fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 66(22):5663-5670.
12. Cardinali, D.P., Pévet, P., 1998. Basic aspects of melatonin action. *Sleep Medicine Reviews* 2(3):175-190.
13. Catala, A., 2007. The ability of melatonin to counteract lipid peroxidation in biological membranes. *Current Molecular Medicine* 7(7):638-649.
14. Challet, E., Caldelas, I., Graff, C., Pévet, P., 2005. Synchronization of the molecular clockwork by light-and food-related cues in mammals. *Biological Chemistry* 384:711-719.
15. Chrustek, A., Olszewska-Słonina, D., 2021. Melatonin as a powerful antioxidant. *Acta Pharmaceutica* 71(3):335-354.
16. Deng, B., Yang, K., Zhang, Y., Li, Z., 2017. Can antioxidant's reactive oxygen species (ROS) scavenging capacity contribute to aged seed

- recovery? Contrasting effect of melatonin, ascorbate and glutathione on germination ability of aged maize seeds. *Free Radical Research* 51(9-10):765-771.
17. Dobbels, R., Reiter, R.J., Klenke, E., Goebel, A., Schnakenberg, E., Ehlers, C., Schiwara, H.W., Schloot, W., 1995. Melatonin in edible plants identified by radioimmunoassay and by high performance liquid chromatography-mass spectrometry. *Journal of Pineal Research* 18(1):28-31.
  18. García, J.J., López-Pingarrón, L., Almeida-Souza, P., Tres, A., Escudero, P., García-Gil, F.A., Tan, D.X., Reiter, R.J., Ramírez, J.M., Bernal-Pérez, M., 2014. Protective effects of melatonin in reducing oxidative stress and in preserving the fluidity of biological membranes: a review. *Journal of Pineal Research* 56(3):225-237.
  19. Hardeland, R., Poeggeler, B., 2012. Melatonin and synthetic melatonergic agonists: actions and metabolism in the central nervous system. *Central Nervous System Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Central Nervous System Agents)* 12(3):189-216.
  20. Hardeland, R., 2013. Melatonin and the theories of aging: a critical appraisal of melatonin's role in antiaging mechanisms. *Journal of Pineal Research* 55(4):325-356.
  21. Hattori, A., Migitaka, H., Iigo, M., Itoh, M., Yamamoto, K., Ohtani-Kaneko, R., Hara, M., Suzuki, T., Reiter, R.J., 1995. Identification of melatonin in plants and its effects on plasma melatonin levels and binding to melatonin receptors in vertebrates. *Biochemistry and Molecular Biology International* 35(3):627-634.
  22. Hernandez-Ruiz, J., Cano, A., Arnao, M.B., 2004. Melatonin: a growth-stimulating compound present in lupin tissues. *Planta* 220(1):140-144.
  23. Hernández-Ruiz, J., Cano, A., Arnao, M.B., 2005. Melatonin acts as a growth-stimulating compound in some monocot species. *Journal of Pineal Research* 39(2):137-142.
  24. Hernández-Ruiz, J., Arnao, M.B., 2008. Distribution of melatonin in different zones of lupin and barley plants at different ages in the presence and absence of light. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56(22):10567-10573.
  25. Hernández, I.G., Gomez, F.J.V., Cerutti, S., Arana, M.V., Silva, M.F., 2015. Melatonin in *Arabidopsis thaliana* acts as plant growth regulator at low concentrations and preserves seed viability at high concentrations. *Plant Physiology and Biochemistry* 94:191-196.
  26. Hussain, S., Khan, F., Hussain, H.A., Nie, L., 2016. Physiological and biochemical mechanisms of seed priming-induced chilling tolerance in rice cultivars. *Frontiers in Plant Science* 7:116.
  27. Jibrán, R., Hunter, D.A., Dijkwel, P.P., 2013. Hormonal regulation of leaf senescence through integration of developmental and stress signals. *Plant Molecular Biology* 82(6):547-561.
  28. Karaca, A., 2020. Yaşlanan domates tohumlarının melatonin profilinde meydana gelen değişimlerin incelenmesi (Doktora Tezi). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş* 218s.
  29. Kang, S., Kang, K., Lee, K., Back, K., 2007. Characterization of tryptamine 5-hydroxylase and serotonin synthesis in rice plants. *Plant Cell Reports* 26(11):2009-2015.
  30. Kołodziejczyk, I., Bałabusta, M., Szewczyk, R., Posmyk, M.M., 2015. The levels of melatonin and its metabolites in conditioned corn (*Zea mays* L.) and cucumber (*Cucumis sativus* L.) seeds during storage. *Acta Physiologiae Plantarum* 37(6):105.
  31. Korkmaz, A., Değer, Ö., Cuci, Y., 2014. Profiling the melatonin content in organs of the pepper plant during different growth stages. *Scientia Horticulturae* 172:242-247.
  32. Korkmaz, A., Yakupoğlu, G., Köklü, Ş., Cuci, Y., Kocacinar, F., 2017. Determining diurnal and seasonal changes in melatonin and tryptophan contents of eggplant (*Solanum melongena* L.). *Turkish Journal of Botany* 41(4):356-366.
  33. Köklü, Ş., 2016. Melatoninin biber tohumlarının yaşlanması üzerine etkilerinin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş*, 98s.
  34. Khan, M., Rozhon, W., Poppenberger, B., 2014. The role of hormones in the aging of plants-a mini-review. *Gerontology* 60(1):49-55.
  35. Lerner, A.B., Case, J.D., Takahashi, Y., Lee, T.H., Mori, W., 1958. Isolation of melatonin, the pineal factor that lightness melanocytes. *Journal of American Chemical Society* 80:2587-2592.
  36. Liang, C., Zheng, G., Li, W., Wang, Y., Hu, B., Wang, H., Wu, H., Qian, Y., Zhu, X.G., Tan, D.X., Chen, S.Y., Chu, C., 2015. Melatonin delays leaf senescence and enhances salt stress tolerance in rice. *Journal of Pineal Research* 59(1):91-101.
  37. Ma, K.W., Ma, W., 2016. Phytohormone pathways as targets of pathogens to facilitate infection. *Plant Molecular Biology* 91(6):713-725.
  38. Manchester, L.C., Tan, D.X., Reiter, R.J., Park, W., Monis, K., Qi, W., 2000. High levels of melatonin in the seeds of edible plants: possible

- function in germ tissue protection. *Life Sciences* 67(25):3023-3029.
39. Meng, J.F., Xu, T.F., Wang, Z.Z., Fang, Y.L., Xi, Z.M., Zhang, Z.W., 2014. The ameliorative effects of exogenous melatonin on grape cuttings under water-deficient stress: antioxidant metabolites, leaf anatomy, and chloroplast morphology. *Journal of Pineal Research* 57(2):200-212.
40. Murch, S.J., Saxena, P.K., 2002. Melatonin: a potential regulator of plant growth and development? *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant* 38(6):531-536.
41. Paredes, S.D., Korkmaz, A., Manchester, L.C., Tan, D.X., Reiter, R.J., 2009. Phytomelatonin: a review. *Journal of Experimental Botany* 60(1):57-69.
42. Park, S., Lee, K., Kim, Y.S., Back, K., 2012. Tryptamine 5-hydroxylase-deficient Sekiguchi rice induces synthesis of 5-hydroxytryptophan and N-acetyltryptamine but decreases melatonin biosynthesis during senescence process of detached leaves. *Journal of Pineal Research* 52(2):211-216.
43. Posmyk, M. M., Janas, K.M., 2009. Melatonin in plants. *Acta Physiologiae Plantarum* 31(1):1-11.
44. Rajjou, L., Debeaujon, I., 2008. Seed longevity: survival and maintenance of high germination ability of dry seeds. *Comptes Rendus Biologies* 331(10):796-805.
45. Reiter, R.J., 1991. Pineal melatonin: cell biology of its synthesis and of its physiological interactions. *Endocrine Reviews* 12(2):151-180.
46. Reiter, R.J., Tan, D.X., Burkhardt, S., Manchester, L.C., 2001. Melatonin in plants. *Nutrition Reviews* 59(9):286-290.
47. Reiter, R.J., Manchester, L.C., Tan, D.X., 2005. Melatonin in walnuts: influence on levels of melatonin and total antioxidant capacity of blood. *Nutrition* 21(9):920-924.
48. Reiter, R.J., Tan, D.X., Manchester, L.C., Simopoulos, A.P., Maldonado, M.D., Flores, L.J., Terron, M.P., 2007. Melatonin in edible plants (phytomelatonin): identification, concentrations, bioavailability and proposed functions. *World Review of Nutrition and Dietetics* 97:211-230.
49. Sarropoulou, V., Dimassi-Theriou, K., Therios, I., Koukourikou-Petridou, M., 2012. Melatonin enhances root regeneration, photosynthetic pigments, biomass, total carbohydrates and proline content in the cherry rootstock PHL-C (*Prunus avium* × *Prunus cerasus*). *Plant Physiology and Biochemistry* 61:162-168.
50. Sun, Q., Zhang, N., Wang, J., Zhang, H., Li, D., Shi, J., Li, R., Weeda, S., Zhao, B., Ren, S., Guo, Y.D., 2015. Melatonin promotes ripening and improves quality of tomato fruit during postharvest life. *Journal of Experimental Botany* 66(3):657-668.
51. Tal, O., Haim, A., Harel, O., Gerchman, Y., 2011. Melatonin as an antioxidant and its semi-lunar rhythm in green macroalga *Ulva* sp. *Journal of Experimental Botany* 62(6):1903-1910.
52. Tan, D.X., Manchester, L.C., Di Mascio, P., Martinez, G.R., Prado, F.M., Reiter, R.J., 2007. Novel rhythms of N1-acetyl-N2-formyl-5-methoxykynuramine and its precursor melatonin in water hyacinth: importance for phytoremediation. *The FASEB Journal* 21(8):1724-1729.
53. Wang, P., Yin, L., Liang, D., Li, C., Ma, F., Yue, Z., 2012. Delayed senescence of apple leaves by exogenous melatonin treatment: toward regulating the ascorbate-glutathione cycle. *Journal of Pineal Research* 53(1):11-20.
54. Wang, P., Sun, X., Chang, C., Feng, F., Liang, D., Cheng, L., Ma, F., 2013. Delay in leaf senescence of *Malus hupehensis* by long-term melatonin application is associated with its regulation of metabolic status and protein degradation. *Journal of Pineal Research* 55(4):424-434.
55. Wolf, K., Kolář, J., Witters, E., van Dongen, W., van Onckelen, H., Macháčkova, I., 2001. Daily profile of melatonin levels in *Chenopodium rubrum* L. depends on photoperiod. *Journal of Plant Physiology* 158(11):1491-1493.
56. Yakupoğlu, G., 2016. Patlıcan (*Solanum melongena* L.)'da Melatonin içeriğinin ve üşüme stresine karşı etkisinin belirlenmesi (Doktora Tezi). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 103s.*
57. Yakupoğlu, G., Köklü, Ş., Karaca, A., Düver, E., Klicic, A., Korkmaz, A., 2018. Changes in melatonin content of pepper seeds during storage. *Acta Horticulturae* 1273:425-432.
58. Yakupoğlu, G., Köklü, Ş., Karaca, A., Düver, E., Reiter, R.J., Korkmaz, A., 2021. Fluctuations in melatonin content and its effects on the ageing process in lettuce seeds during storage. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* 20(3):77-88.
59. Zuo, B., Zheng, X., He, P., Wang, L., Lei, Q., Feng, C., Zhou, J., Li, Q., Han, Z., Kong, J., 2014. Overexpression of MzASMT improves melatonin production and enhances drought tolerance in transgenic *Arabidopsis thaliana* plants. *Journal of Pineal Research* 57(4):408-417.
60. Zhao, Y., Tan, D.X., Lei, Q., Chen, H., Wang, L., Li, Q.T., Gao, Y., Kong, J., 2013. Melatonin and its potential biological functions in the fruits of

- sweet cherry. *Journal of Pineal Research* 55(1):79-88.
61. Zhao, D., Yu, Y., Shen, Y., Liu, Q., Zhao, Z., Sharma, R., Reiter, R.J., 2019. Melatonin synthesis and function: evolutionary history in animals and plants. *Frontiers in Endocrinology* 10: 249.
62. Zhang, N., Zhao, B., Zhang, H.J., Weeda, S., Yang, C., Yang, Z.C., Ren, S., Guo, Y.D., 2013. Melatonin promotes water-stress tolerance, lateral root formation and seed germination in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Journal of Pineal Research* 54(1):15-23.
63. Zhang, H.J., Zhang, N.A., Yang, R.C., Wang, L., Sun, Q.Q., Li, D.B., Cao, Y.Y., Weeda, S., Zhao, B., Ren, S., Guo, Y.D., 2014. Melatonin promotes seed germination under high salinity by regulating antioxidant systems, ABA and GA<sub>4</sub> interaction in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Journal of Pineal Research* 57(3):269-279.

**DÜZELTME YAZISI / ERRATUM**

Bahçe Dergisi Cilt 47 Özel Sayı 1’de yayınlanan “Bazı Anadolu İllerinin Bağcılık Açısından Değerlendirilmesi” isimli yayın web sitemizde “Araştırma Makalesi” olarak belirtilmesi gerekirken “Derleme” olarak ifade edilmiştir. Yapılan bu hatadan dolayı yazarlardan ve okuyucularımızdan özür dileriz.

Hatanın giderilmesi amacıyla bu düzeltme metni sunulmuştur.

Makale URL: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce/issue/60281/878322>





BAHÇE

ISSN 1300-8943 / e-ISSN 2791-6375

Dergi web sayfası – *Journal home page*

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

### BAHÇE Yayın İlkeleri

BAHÇE, Türkçe ve İngilizce olarak bahçe bitkilerine yönelik farklı anabilim dallarından özgün araştırma, derleme, davetli derleme ve editöre mektupları kabul eden ve yılda iki kez (Mayıs ve Kasım) yayınlanan açık erişimli süreli bir ziraat dergisidir.

Dergiye gönderilen makaleler başka yerde yayınlanmamış ve yayın hakkı devredilmemiş olmalıdır. Çalışmaların bilimsel etik alanındaki her türlü sorumluluğu yazar/larına aittir. Yayın hakkı Bahçe dergisine aittir. Yazar/lara telif hakkı ödenmez.

Hazırlanan makalelerin başvuruları dergimize <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce> adresinden yapılabilmektedir.

Makaleler Yayın Kurulu tarafından incelenerek iki adet hakeme gönderilir. Hakem önerileri ve yazarın cevap hakkı dikkate alınarak Yayın Kurulu tarafından kabul veya ret kararı alınır. İhtilafli durumlarda Dergi Danışma Kurulu üyelerinin kararı bağlayıcıdır. Gerekli olması durumunda üçüncü bir hakemden görüş alınır. Hakem ya da Yayın Kurulu tarafından önerilen değişiklik ve düzeltmeler sorumlu yazara iletilir. Makale üzerinde bu değişiklik ve düzeltmeler dışında sonradan ekleme ya da çıkarma yapılamaz.

Yayınlanan makale "Etik Kurul İzin Belgesi" alınmasını gerektiren bir çalışma ise: iznin hangi kurumdan, hangi tarihte ve hangi karar veya sayı numarası ile alındığı makalenin ilk sayfasında dipnot olarak verilmelidir.

### BAHÇE Yazım Kuralları

**Sayfa düzeni ve yazı karakteri:** Makaleler A4 ebadındaki kağıda, her taraftan 2,5 cm boşluk bırakılacak şekilde, **11 punto büyüklüğünde, tek satır aralığı ve Times New Roman karakteri** ile Windows uyumlu işlemcide yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler dahil toplam sayfa sayısının 15'i geçmemesine özen gösterilmelidir. Paragrafların ilk satırı 0.5 cm içeriden başlamalı, paragraflar arası boşluk bırakılmamalıdır. Makale tek sütun halinde düzenlenmelidir.

Makale metni sırasıyla; Başlık, yazarların isim, adres ve ORCID numaraları, Öz, Anahtar Kelimeler, İngilizce başlık, Abstract, Keywords, Metin, Teşekkür (gerekli ise) ve Kaynaklar bölümünden oluşmalıdır.

**Makale Başlığı:** Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı 10 punto olacak şekilde yazılmalıdır.

**Yazar isim(ler)i:** Başlığın altına bir boşluk bırakılarak yazar(lar)ın isim ve soyisimleri yazılmalı, yazar(lar)ın ünvanı, adresi ve ORCID numaraları yazar isimlerinin altında bir boşluk bırakılarak verilmelidir. Yazar isim ve adresleri 10 punto ile yazılmalıdır. Sorumlu yazara ait eposta adresi ilk sayfada dipnot olarak verilmelidir.

**Öz ve Anahtar Kelimeler:** Türkçe Öz, yazar(lar)ın isim, adres ve ORCID numaraları altında 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde olmalı, Anahtar Kelimeler verilmelidir. Ardından makalenin İngilizce başlığı ve Abstract 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde verilmeli, hemen altına Keywords yazılmalıdır. Anahtar kelimelerin seçiminde Agris–Caris sınıflandırmasından faydalanılması tavsiye edilir. Anahtar kelimelerin 7'yi geçmemesine özen gösterilmelidir.

**Metin:** Yazı genel olarak a) Giriş, b) Materyal ve Metot, c) Bulgular, d) Tartışma, e) Sonuç(lar), f) Kaynaklar bölümlerinden meydana gelmelidir, c ve d maddeleri "**Bulgular ve Tartışma**" başlığı altında tek bölümde incelenebilir. Derleme makaleler, materyal, metot ve bulgular başlıkları dikkate alınmadan diğer kurallara uyumlu olarak yazılır.

Makalenin metin bölümünde bulunan Ana başlıklar koyu ve büyük harfle, İkinci derece başlıklar koyu, italik ve küçük harfle, Üçüncü derece başlıklar normal tümce düzeninde ve italik olarak verilir. Ana başlıklar üstten iki alttan tek satır boşlukla, ikincil başlıklar alt ve üstten tek satır boşlukla, üçüncül başlıklar boşluksuz satır olarak yer almalıdır. Paragraflar 0.5 cm içeriden başlamalıdır.

**GİRİŞ:** Bu bölümde sorunun ne olduğu ortaya konulacak ve sorunun, çalışmanın başındaki durumu belirtilecektir. Sadece konuya uygun ve gerekli olan literatür bilgileri aktarılacaktır. Sonunda araştırmanın amacı yazılacaktır.



**MATERYAL VE METOT:** Kullanılan materyal ve uygulanan metot kısa ve öz bir şekilde açıkça anlatılmalıdır. Materyal ve metot ayrı alt başlıklar halinde verilmelidir.

**BULGULAR:** Araştırma bulguları sunuşunda, metin yazısı, çizelge ve şekiller birbirlerini tamamlayıcı olmalıdır.

**Şekiller ve Çizelgeler:** Makalede yer alan şekil, grafik, fotoğraf vb. "şekil"; sayısal değerler ise "çizelge" olarak belirtilmeli ve metin içinde atıfta bulunulmalıdır. Açıklama yazıları şekillerin altında, çizelgelerin üstünde verilmelidir. Açıklamalar Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalıdır. Ayrıca çizelge ve şekil içerisinde kullanılan ifadelerin İngilizce karşılıkları da yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler mümkün olduğu kadar birleştirilerek ve özetlenerek verilmelidir. Ortalamalar arasındaki farklılığın önemi için yapılan test ve seviyesi Çizelge altında verilmelidir. Çizelgelerde dip not koyarken alfabenin son harfinden başlanmalıdır. Şekiller baskı tekniğinin gereği olarak Microsoft Office programında düzenlenmelidir. Fotoğraflar baskıya uygun olarak seçilmelidir. Şekil ve Çizelge örnekleri aşağıda verilmiştir.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler<sup>2</sup>

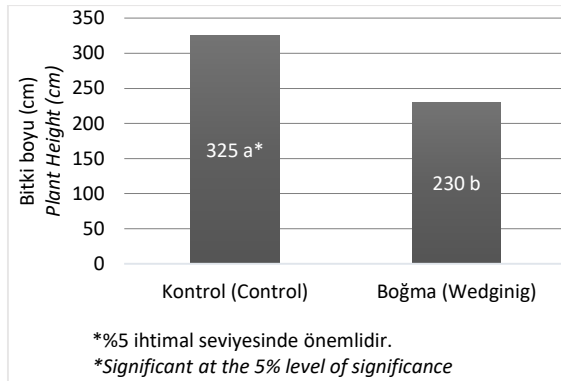
Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001<sup>2</sup>

	MES (kg) <i>Fruit firmness</i>	SÇKM (%) <i>Soluble solids</i>	L-ascorbik Acid (mg 100g <sup>-1</sup> )	Tanen (mg l <sup>-1</sup> ) <i>Tannin</i>	Pektin (mg 100g <sup>-1</sup> ) <i>Pectin</i>	T. Şeker (mg 100g <sup>-1</sup> ) <i>Total Sugar</i>
1. Hasat <i>1<sup>st</sup> Harvest</i>	4.30 b	23.84 a	21.85 ab	20.59 a	1.02	22.04 d
2. Hasat <i>2<sup>st</sup> Harvest</i>	4.61 a	23.65 a	22.69 ab	20.01 a	1.17	26.15 b
3. Hasat <i>3<sup>st</sup> Harvest</i>	3.74 c	22.65 ab	23.74 a	17.45 b	1.26	27.90 a
4. Hasat <i>4<sup>st</sup> Harvest</i>	3.51 c	22.75 ab	20.14 b	17.22 b	1.46	23.74 c
5. Hasat <i>5<sup>st</sup> Harvest</i>	3.38 c	22.46 b	7.89 c	16.90 b	1.19	23.93 c
LSD 0.05	0.28	0.37	2.00	0.89	Ö.D. N.S.	1.46

<sup>2</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>2</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Ö.D.: Önemli değil N.S.: Nonsignificant



Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Figure 1. The effect of wedging plant height (cm)

**Birimler:** Makalelerde SI (Systeme International d'Units) ölçü birimleri kullanılacaktır. Ondalık ayırmalarda virgül yerine nokta kullanılmalıdır. Birimlerde "/" yerine üstel ifade kullanılmalıdır (örn: mg/l yerine mg l<sup>-1</sup>).

**TARTIŞMA:** Bu bölümde sonuçlar irdelenerek, daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak aradaki farkın bir genellemesi yapılmalıdır. Girişte belirtilen amaç ile sonuç arasında bir bağlantı kurularak, sorunun açık kalan yanları literatür ışığında tartışılmalıdır.



BAHÇE

ISSN 1300-8943 / e-ISSN 2791-6375

Dergi web sayfası – *Journal home page*

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

**SONUÇ/LAR:** Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir.

**KAYNAKLAR:** Çalışmada faydalanılan kaynaklar yazarların soyadlarına göre sıraya konularak numaralanmalıdır. Yazar isimleri gerek metin içerisinde ve gerekse kaynaklar listesinde baş harfi büyük diğer kısmı küçük harflerle yazılmalıdır. Metin içerisinde kaynaklar belirtilirken kaynağın sadece numarası genellikle cümle sonuna ve köşeli parantez içine konulmalı, cümle başında ise yazarın isimden sonra kaynak numarası verilmelidir. (Örneğin: Satsuma'da yüzde meyve suları miktarı bölgelere göre değişmektedir [2]. Meyve ağırlığı yönünden bölgeler arasında fark yoktur [3, 5, 1]. Kibar ve Uslu [10] yaptıkları çalışmada... gibi). Eserde faydalanılmayan kaynaklar bu bölümde gösterilmez.

Kaynak verilmesine ait bazı örnekler aşağıda gösterilmiştir.

**Kitap:**

1. Özbek, N., 1969. Deneme tekniği (I. Sera denemesi, tekniği ve metotları). *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 406. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 346 s.*
2. Brown, A.C., 1975. Apples. In: J. Janick, J.N. Moore (Eds.): *Advances in fruit breeding. Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3–37.*

**Çeviri:**

3. Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği (Çeviri: "Plant propagation" H.T. Hartman ve D.E. Kester). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayınları 79. 610 s.*

**Makale / Bildiri:**

4. Büyükyılmaz, M., Bulagay, A.N., Burak, M., 1994. Marmara bölgesi için ümitvar armut çeşitleri–III. *Bahçe 23(1–2):79–92.*
5. Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A.O., 2004. EurepGap uygulamalarının Türk yaş meyve–sebze üretimi ve rekabet gücü üzerine etkileri. *Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16–18 Eylül 2004. Tokat. Cilt 1:315–322.*

**Tez:**

6. Akpınar, I., 1990. Değişik turuncgil anaçları üzerine aşılı Washington Navel, Valencia ve Moro portakal meyvelerinin muhafazası üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 146s.*

**Sürelili Yayınlar:**

7. Anonymous, 1951. Soil survey manual hand book. 18. *U.S. Gover Prin. Office. Washington, D.C. pp: 340–343.*
8. Anonim, 2000. Tarımsal yapı (üretim, fiyat, değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2614, Haziran 2002, Ankara. 598 s.

**Elektronik Kaynaklar:**

9. Stiglitz, J.E., 1999. Whither reform? Ten years of the transition. *Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28–30 April, (www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html), (Erişim Tarihi: Mayıs 2000).*



BAHÇE  
ISSN 1300-8943 / e-ISSN 2791-6375  
Dergi web sayfası – *Journal home page*  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

#### BAHÇE

ISSN 1300–8943 e-ISSN 2791-6375

Dergi web sayfası: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

Adres: Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, PK:15 77102, YALOVA

#### Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi

Makale Başlığı	
Yazar İsimleri	
Tüm Yazarlara ait ORCID Numarası	
Eserden sorumlu yazarın bilgileri	
Adı Soyadı	
Adresi	
e-posta	
Telefon/Faks	

Yazar/lar aşağıdaki ifadeleri onayladıklarını belirtirler:

1. Bu makalenin bir kısmı ya da tamamı başka bir yerde yayınlanmamış, yayınlanmak üzere başka bir yere yollanmamıştır,
2. Tüm yazarlar ilgili makaleyi okumuş ve onaylamıştır, dergiye yayınlanmak üzere gönderildiğinden haberdardırlar,
3. Makale yazar/lar tarafından yazılmış, özgün bir çalışmadır,
4. Makalenin içinde yer alan bilgilerin sorumluluğu yazar/larına aittir,
5. Yazar/lar makalenin telif hakkından feragat ederler,

Bu makalenin telif hakkı Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne devredilmiş olup, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayın Kurulu makalenin yayınlanabilmesi konusunda yetkili kılınmıştır.

Yukarıdaki konular dışında yazar/ların aşağıdaki hakları ayrıca saklıdır;

- Telif hakkı dışındaki patent vb. bütün tescil edilmiş hakları yazar/lara aittir,
- Yazar/lar makalenin tümünü kitaplarında ve derslerinde, sözlü sunumlarında ve konferanslarda kullanabilirler,
- Makalenin tümü ya da bir bölümünü satış amaçlı olmamak koşulu ile kendi faaliyetleri için çoğaltma hakkına sahiptirler.

Yukarıdaki haklar dışında makalenin çoğaltılması, postalanması ve diğer yollardan dağıtılması, ancak Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yetkilisinin ve Yayın Kurulunun izni ile yapılabilir. Makalenin tümü ya da bir kısmından atıf yapılarak yararlanılabilir.

Bu belge tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır, yazarların farklı kuruluşlarda bulunması durumunda imzalar farklı formlarda sunulabilir. İmzalar ıslak imza olmalıdır. Makale bu formla birlikte dergi adresine gönderilmelidir.

Yazar/lar Adı ve Soyadı	Tarih	İmza

Satır sayısı yazar sayısına göre artırılabilir/azaltılabilir.

Makalenin Yayın Kurulunca yayına kabul edilmemesi durumunda bu belge geçersizdir.



### **BAHÇE Publication Principles**

BAHÇE is an open access, periodical agricultural journal published twice a year (May and November), accepting original research, reviews and letters to the editor from different departments of horticulture in Turkish and English.

Articles submitted to the journal must not have been published elsewhere and the right of publication must not have been transferred. All responsibilities in the field of scientific ethics of the studies belong to the author/s. The copyright belongs to Bahçe magazine. No royalties are paid to the author/s.

Applications of prepared articles can be made to our journal at <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>.

The articles are reviewed by the Editorial Board and sent to two referees. The decision of acceptance or rejection is taken by the Editorial Board, taking into account the referee's suggestions and the author's right to reply. In disputed cases, the decision of the Journal Advisory Board members is binding. If necessary, the opinion of a third referee is taken. Changes and corrections suggested by the referee or the Editorial Board are forwarded to the responsible author. No additions or deletions can be made on the article, except for these changes and corrections.

If the article is a study that requires obtaining an "Ethics Committee Permission Certificate", it should be given as a footnote, in the form of: from which institution, on which date and with which decision or issue number the permission was obtained, on the first page of the article.

### **BAHÇE Article Preparation Rules**

**Page layout and font:** Article should be written in A4 paper, space for all sides should be 2.5 cm, **11 punt and Times New Roman font by Windows processor**. Article with Figures and Tables should not exceed 15 pages. The first line of paragraphs should start within 0.5 cm from inside, no spaces between paragraphs should be left. The article should be organized in a single column.

The text of the article is; title, authors name, address and ORCID numbers, Turkish abstract, Turkish keywords, English title, English abstract, English keywords, text, acknowledgment (if necessary), and references.

**Article title:** Article title should be written in Turkish and English at 10 punt.

**Author name(s):** Name and surname of the author(s) should be written under the article title after one space. Title and address of the author(s) should be written after one space. Author names and addresses should be written in 10 punt. The email address of the responsible author should be given as a footnote on the first page.

**Abstract and Key words:** Turkish abstract should be not exceeding 200 words and written under the name and address, write key words. Then the English title of the article and the abstract should be given not to exceed 200 words, just below the key words should be written. It is advisable to use the Agris–Caris classification in the selection of keywords. Care must be taken that do not exceed 7 key words.

**Text:** Generally article should be consist of a) **Introduction**, b) **Material and Method**, c) **Findings**, d) **Discussion**, e) **Result/s** and f) **References** parts. Part c and d can be examined in one part named as "Findings and Discussion". Main titles in the article should be written bold and capital letter, second degree titles should be written bold, italic and small letter, third degree titles should be written as normal text but italic. Main titles are written two space from up and one space from down, second degree titles are written one space from up and down and third degree titles are written without spaces. Paragraphs are started 0.5 cm in side. Text of article:

**INTRODUCTION:** In this part, problem is defined and status of the problem before the study is expressed. Literatures are written only needed and concerned with subject of the article. Aim of the article is written at the end.



**MATERIAL AND METHOD:** Used material and applied method should be explained short and concise format under separate titles.

**FINDINGS:** Text, figures and tables should be complementing each other in the presentation of findings.

**Figures and Tables:** Figure, graphic, photo etc. should be named as "figure" and numeric values in chart should be named as "table" in the article. Author should give refer the figures and tables in the text. Captions should be written up side the figures and down side the tables. Captions should be written in Turkish and English. Additionally meaning of the expressions in figures and tables should be written in English. Figures and tables should be given combined and summarized as possible as. Instead of recurrences, mean of recurrences should be written in tables. Variance analysis table which was prepared to determine the differences between the mean values should not be given in the article. Applied test method and significance of the difference level of the mean values should be written under the table. Footnote in tables should be start from the last letter of the alphabet and differences of the mean values should be indicate with letter by starting from first letter of the alphabet. Small letter should be used in both. Because of the publication technique, figures should be prepared in Microsoft Office programs. For publication appropriate photos should be selected. Examples of figure and table are given at below.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler<sup>2</sup>

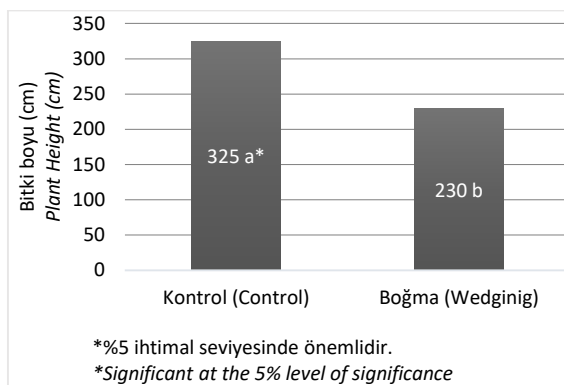
Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001<sup>2</sup>

	MES (kg) <i>Fruit firmness</i>	SÇKM (%) <i>Soluble solids</i>	L-ascorbik Acid (mg 100g <sup>-1</sup> )	Tanen (mg l <sup>-1</sup> ) <i>Tannin</i>	Pektin (mg 100g <sup>-1</sup> ) <i>Pectin</i>	T. Şeker (mg 100g <sup>-1</sup> ) <i>Total Sugar</i>
1. Hasat <i>1<sup>st</sup> Harvest</i>	4.30 b	23.84 a	21.85 ab	20.59 a	1.02	22.04 d
2. Hasat <i>2<sup>st</sup> Harvest</i>	4.61 a	23.65 a	22.69 ab	20.01 a	1.17	26.15 b
3. Hasat <i>3<sup>st</sup> Harvest</i>	3.74 c	22.65 ab	23.74 a	17.45 b	1.26	27.90 a
4. Hasat <i>4<sup>st</sup> Harvest</i>	3.51 c	22.75 ab	20.14 b	17.22 b	1.46	23.74 c
5. Hasat <i>5<sup>st</sup> Harvest</i>	3.38 c	22.46 b	7.89 c	16.90 b	1.19	23.93 c
LSD 0.05	0.28	0.37	2.00	0.89	Ö.D. N.S.	1.46

<sup>2</sup>Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>2</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Ö.D.: Önemli değil N.S.: Nonsignificant



Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Figure 1. The effect of wedging plant height (cm)



BAHÇE

ISSN 1300-8943 / e-ISSN 2791-6375

Dergi web sayfası – *Journal home page*

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

**Units:** SI (Systeme International d'Units) units should be used in the article. Instead of comma, point should be used in decimal number distinctions.

**DISCUSSION:** Results are investigated and compared with the prior research result and the differences are generalized in this part. Author should be set a contact between the result and the aim which are expressed in Introduction part. Unsolved part of the problem should be discussed under the light of the literature.

**RESULT(S):** Obtained findings should be evaluated according to contribution to science/applications and expressed as proposals.

**REFERENCES:** Utilized references should be written in order of author last names and enumerated. Author names should be written with small letter in text and references. References should be given after the sentence or before the sentence after the author name by number with parenthesis. (Example: Fruit juice content show differences depend on regions in Satsuma [2]. There are not any differences among the regions according to fruit weights [3, 5, 12]. Kibar and Uslu [10] showed that in their study... etc). Only utilized references are given in this part. Review articles are prepared according to this guide but without material and method and findings parts.

Example of reference writings are as follows:

**Books:**

1. Özbek, N., 1969. Experimental technique (I. Greenhouse experiment, technique and methods). *A.U. Agricultural Faculty Publications 406. Ankara University Printing House, Ankara. 346p.*
2. Brown, A.C., 1975. Apples. In: J. Janick, J.N. Moore (Eds.): *Advances in fruit breeding. Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp:3–37.*

**Translates:**

3. Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Techniques for growing garden plants (Translation: "Plant propagation" by H.T. Hartman and D.E. Kester). *Cukurova University Faculty of Agriculture, Publications 79. 610p.*

**Articles:**

4. Buyukyılmaz, M., Bulagay, A.N., Burak, M., 1994. Pomegranate pear variety for Marmara region—III. *Garden 23(1–2):79–92.*
5. Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A.O., 2004. The effects of EurepGap applications on Turkish fruit and vegetable production and competitiveness. *Turkey VI. Agricultural Economics Congress, 16–18 September 2004. Tokat. Volume 1:315–322.*

**Thesis:**

6. Akpınar, I., 1990. Studies on the preservation of Washington Navel, Valencia and Moro orange fruits, grafted on various citrus rootstocks (Master Thesis). *Cukurova University Institute of Natural and Applied Sciences Horticulture Department, Adana, 146p.*

**Periodicals:**

7. Anonymous, 1951. Soil Survey Manual Hand Book. *18. U.S. Gover Prin. Office. Washington, D.C. pp: 340–343.*
8. Anonymous, 2000. Agricultural Structure (Production, Price, Value). *Statistics Institute of Turkish Republic Prime Ministry, Publication No: 2614, June 2002, Ankara. 598 p.*

**Electronic References:**

9. Stiglitz, J.E., 1999. Whither Reform? Ten Years of the Transition. Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28–30 April, ([www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html](http://www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html)), (Access: May 2000).



BAHÇE  
ISSN 1300-8943 / e-ISSN 2791-6375  
Dergi web sayfası – *Journal home page*  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

**BAHÇE**

ISSN 1300–8943 e-ISSN 2791-6375

Web page of journal: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bahce>

e–mail: [yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr](mailto:yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr)

Address: Ataturk Horticultural Central Research Institute, Post Box: 15 77102, Yalova/TURKEY

**Manuscript Submission and Copyright Release Form**

Article title	
Author/s	
Corresponding authors	
ORCID numbers of all authors	
Name	
Address	
e–mail	
Telephone/Fax	

Author/s approve the followings

1. This article or part of the article was not published or sent for publication before
2. All the authors read and approved the article and they are notified about sending the article to this journal.
3. This article was genuine and it was written by author/s
4. Responsibilities which were born from article contents belong to author
5. Author/s disclaim the copyright of the article.

Copyright of this article is belong to Ataturk Central Horticultural Research Institute and Ataturk Central Horticultural Research Institute Editorial Board is authorized to publish the article.

Except the copyright which is mentioned above, proprietary rights of the author/s are followed;

- Except the copyright all the rights such as patent are belonging to author/s
- Author/s can be use all part of the article in their books, lectures and oral presentations
- All part of the article can be copied by author for their own activities except sales objective.

Except the copyright which mentioned above copying, posting and multiplication by other methods can be done with only permission of authorized person and Editorial Board of Ataturk Central Horticultural Research Institute. Article or part of the article can be used with cross–referring.

This form should be signed by all authors. If authors work in different installations, signs may be present in different forms. Signs should be wet. Article should be sent to the journal address with this form.

Names of author/s	Date	Sign

Number of raw can be increased/ decreased according to number of author.

If article is not approved for publication by Editorial Board, this form is invalid.