

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **45**

YIL
YEAR **2016**

SAYI **Özel Sayı 2**
NUMBER **Special Ed.2**

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **45**

YIL
YEAR **2016**

SAYI *Özel Sayı 2*
NUMBER *Special Ed.2*

T.C.
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez
Araştırma Enstitüsü adına
Sahibi (Owner)
Dr. Yılmaz BOZ (Müdür-Director)

Özel Sayı Editörü (Editor in Chief)
Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ

Özel Sayı Yayın Kurulu (Editorial Board)
Prof. Dr. Ebru KAFKAS
Ar. Gör. Şenay KARABIYIK
Zir. Yük. Müh. Ayşegül BURĞUT
Ar. Gör. Güzin TARIM
Ar. Gör. Mehmet Ali SARIDAŞ

İdare Yeri (Issued by)
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma
Enstitüsü, Yalova/Türkiye
Tel: 0 226 814 25 20-21
Fax: 0 226 814 11 46
E-Posta: yalova.arastirma@tarim.gov.tr
http://arastirma.tarim.gov.tr/yalovabahce

Baskı/Press Date
15 Aralık/December 2016

Derginin Bu Sayısında Hakemlik Yapanlar
Scientific Board for This Issue
(İsimler unvanlarına göre alfabetik sıra ile yazılmıştır)

Prof. Dr. Ahmet EŞİTKEN
Prof. Dr. Ahmet KAZANKAYA
Prof. Dr. Ahsen I. ÖZGÜVEN
Prof. Dr. Ali İSLAM
Prof. Dr. Ayzin B. KÜDEN
Prof. Dr. Boris DURALIJA (Hırvatistan)
Prof. Dr. Bruno MEZETTI (İtalya)
Prof. Dr. Can ERTEKİN
Prof. Dr. Cihat TÜRKBEK
Prof. Dr. Ebru KAFKAS
Prof. Dr. Elmas ÖZEKER
Prof. Dr. Emine ÖZDEMİR
Prof. Dr. Hüseyin ÇELİK
Prof. Dr. K. Hüsnü Can BAŞER
Prof. Dr. Leyla DEMİRSOY
Prof. Dr. M. Serdar ÖZTEKİN
Prof. Dr. Mehmet GÜNEŞ
Prof. Dr. Muharrem ÖZCAN
Prof. Dr. Mustafa AKBULUT
Prof. Dr. Mustafa ERKAN
Prof. Dr. Mürvvet İLGİN
Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ
Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU
Prof. Dr. Robert VEBERİC (Slovenya-Lubiana)
Prof. Dr. Rüstem CANGİ
Prof. Dr. Sabit AĞAOĞLU
Prof. Dr. Salih KAFKAS
Prof. Dr. Sedat SERÇE
Prof. Dr. Sevgi PAYDAŞ KARGI
Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ
Prof. Dr. Turan KARADENİZ
Prof. Dr. Yurtsever SOYSAL
Doç. Dr. Asiye AKYILDIZ
Doç. Dr. Ayşe Tülin ÖZ
Doç. Dr. Jasminka MILIVOJEVIĆ (Sırbistan-Belgrad)
Doç. Dr. Kazım GÜNDÜZ
Yrd. Doç. Dr. Arzu ÇİĞ
Dr. Adriana SESTRAS (Romanya)
Dr. Burhan ERENOĞLU

BAHÇE

ISSN 1300-8943

YIL : 2016 CİLT: 45 SAYI: Özel Sayı 2
YEAR : 2016 VOL: 45 NO : Special Ed. 2

ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Mart ve Kasım aylarında olmak üzere yılda iki sayı yayınlanır.

Hakemli bilimsel bir dergidir.

CAB International, Horticultural Science'a kayıtlıdır.

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

Dergideki makalelerdeki bilgi ve görüşler kaynak gösterilerek kullanılabilir.

Dergiye gönderilen yazılar yayınlansın ya da yayınlanmasın iade edilmez.

Yazıların her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Yazarlara telif hakkı ödenmez.

Dizgi ve Baskı

Bu bilimsel dergi "V. Uluslararası Katılımlı Üzümsü Meyveler Sempozyumu Özel Sayı Yayın Kurulu" tarafından yayına hazırlanmış ve Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından basılmıştır.

JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

BAHÇE is peer-reviewed journal and published twice a year in March and November.

It is indexed in CAB International.

No Material published in the journal may be reproduced in any form, without the prior written permission of the editorial board.

Information and views published in the journal may be used only with proper referencing.

The Material manuscript, so far as the author knows is under his responsibility and should not infringe upon other published material protected by copyright.

No financial Grant for copyright is payable to the contributor.

Press

Atatürk Central Horticultural Research Institute Yalova/TURKEY

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

SAYFA / PAGE

ÇAĞRILI BİLDİRİLER / INVITED PAPERS

Türkiye Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumlarının Serüveni Y. Sabit AĞAOĞLU	1
<i>Modern Challenges of the Strawberry Production</i> Boris DURALIJA	7
<i>Sambucus nigra</i> L. Meyveleri Üzerine Bir Derleme Kemal Hüsnü Can BAŞER Hale Gamze AĞALAR	11

MAKALELER / FULL ARTICLES

Yozgat'ta Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (<i>Rosa</i> spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı <i>Selections of Natural Growing Rose Hips (<i>Rosa</i> spp.) From Yozgat</i> Hatice UÇARAL Aysen KOÇ	27
Üzümsü Meyvelerdeki Antikanserojen Fenolik Bileşikler <i>Anti-Carcinogenic Phenolic Compounds in Berry Fruits</i> Mustafa Kenan GEÇER Müttalip GÜNDOĞDU Yakup Erdal ERTÜRK	37
Artvin İli Ardanuç Ve Yusufeli İlçelerinde Yetişen Kurutmalık ve Meyve Suyu Sanayisine Uygun Beyaz Dutların (<i>Morus alba</i>) Seleksiyonu <i>The Selection of Mulberries (<i>Morus alba</i>) Which Are Growing in Yusufeli and Ardanuc Districts of Artvin and Used For Dried and Fruit Juice Industry</i> Erol AYDIN Ercan ER Nilüfer AKSU USLU Ali TURAN Saim Zeki BOSTAN Seyit Mehmet ŞEN	47
Dondurarak ve Açık Havada Kurutarak Muhafazanın Kuşburnu Meyvesinin Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri <i>Effect of Deep Freezing and Air Drying Storage on Some Quality Characteristics of Rose Hip Fruits</i> Göknuş ŞAHİN Mehmet GÜNEŞ Ümit DÖLEK	55
Maviyemişlerde Uygulanan Budama Sistemleri <i>Pruning System in Blueberries</i> Mustafa AKBULUT	67
Aronya (<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliot) Meyve Türünde Morfolojik İncelemeler <i>Morphological Examination of Aronia Berry</i> Sevgi POYRAZ ENGİN Cevriye MERT Ayşe FİDANCI Yılmaz BOZ	71

Bazı Gün–Nötr Çilek (<i>Fragaria</i> × <i>ananassa</i> Duch.) Çeşitlerinin Kayseri Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar <i>Research on Performance of Some Neutral Day Strawberry (<i>Fragaria</i> × <i>ananassa</i> Duch.) Cultivars Grown in Kayseri Conditions</i>	Ahmet EŞİTKEN	Fatma ALAN	79	
Jumbo Böğürtlen (<i>Rubus fruticosus</i> L.) Çeşidinin Odun Çeliklerinde Farklı IBA Doz ve Uygulama Yöntemlerinin Köklenme Üzerine Etkileri <i>The Effects of Different IBA Doses and Application Methods on the Rooting of Wood–Cuttings of Jumbo Blackberry (<i>Rubus fruticosus</i> L.)</i>	Sinem ÖZTÜRK ERDEM Onur SARAÇOĞLU	Çetin ÇEKİÇ Kenan YILDIZ	93	
Üzümsü Meyvelerde Kullanılan En Son Ambalajlama Teknolojileri <i>The Latest Packaging Techniques Used For Berries</i>	Zühal OKCU Yasemin YAVUZ	Özgün KALKIŞIM Sevgi KERSE	101	
Organik Ahududu Fidanı Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar <i>Studies on Organic Raspberry Plant Production</i>	Soner ÜNVER	Nurgül TÜREMİŞ	111	
Bazı Yerli ve Ticari Çilek Çeşitlerinin Bitkisel Özelliklerinin UPOV Kriterlerine Göre Karşılaştırılması <i>The Comparison of Some Local and Commercial Strawberry Cultivars Parameters According to UPOV Descriptor</i>	Sinem ÖZTÜRK ERDEM	Çetin ÇEKİÇ	119	
Kuşburnu Yetiştiriciliğinde, Ocaktaki Gövde Sayısının Bitki ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi <i>The Effects of the Number of Main Branches in Bush on Plant and Fruit Characteristics in Rosehip Cultivation</i>	Öznur ÖZ ATASEVER	Resul GERÇEKCİOĞLU	Şükrü KARAGÜL	129
Sıcak Su ile Kalsiyum Daldırmasının Kivi Dilimlerinin Muhafazası ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri <i>The Effect of Hot Water and Calcium Dips on Storage and Quality Properties of Fresh Cut Kiwifruit Slices</i>	Ömür DÜNDAR Nurcan DÖLEK İsa Tugay ADIGÜZEL	Hatice DEMİRCİOĞLU Burcu DÜNDAR	Okan ÖZKAYA Nazmiye ERİŞKİN	135
Rize Yöresinde Ticari Kuşburnu Yetiştiriciliğinin Değerlendirilmesi <i>Evaluation of the Commercial Rosehip Growing In Rize</i>	Mustafa AKBULUT	Nalan BAKOĞLU	145	
Farklı Organik İçerikli Preparatların Bazı Çilek Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi <i>Determination of the Effects of Different Organic Preparates on the Yield, Fruit Quality and Plant Growth in Some Strawberry Cultivars (<i>Camarossa</i> and <i>Elsanta</i>)</i>	Fatih GÜLBAĞ	Mürüvvet ILGIN	153	

Farklı Yetiştirme Ortamlarının Bazı Çilek Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri
Effect of the Different Growing Condition on Yield and Fruit Quality in Some Strawberry Cultivars

Mehmet Ali SARIDAŞ **Gözde NOGAY** **Şule Hilal ATTAR**
Sevgi PAYDAŞ KARGI **Ebru KAFKAS** _____ **163**

Üzümsü Meyvelerin Süs Bitkisi Olarak Kullanım Olanakları
Possible Use of Small Fruits as Ornamentals

Deniz HAZAR **Nilda ERSOY**
İbrahim BAKTİR **Zuhal KAYNAKÇI ELİNÇ** _____ **173**

Mersin (*Myrtuscommunis* L.) Bitkisinin Biyoaktif Bileşenleri
Bioactive Compounds of Myrtle Plant (Myrtus communis L.)

Bekir şAN **Fatma YILDIRIM** **Adnan N. YILDIRIM** _____ **185**

Osmaniye Koşullarında Yetişen Osmanlı ve Rubygem Çilek Çeşitlerinin Kalite ve Fitokimyasal Bileşiminin Belirlenmesi

Determination of Osmanlı and Rubygem Strawberry Cultivars Quality and Phytochemical Composition Grown in Osmaniye Province Conditions

Ayşe Tülin ÖZ **Tülin EKER** _____ **195**

TÜRKİYE ULUSAL ÜZÜMSÜ MEYVELER SEMPOZYUMLARININ SERÜVENİ

Y. Sabit AĞAOĞLU¹

ÖZET

Üzümsü meyvelerin insanoğlu tarafından bilinirliği, insanlık tarihi kadar eskidir. İlk insanlar, çevrelerinde bulunan yabani bitkileri toplayarak beslenmişlerdir. Üzümsü meyvelerin de yabani formları diğer meyveler gibi ilk insan beslenmesinde çok kullanılan bitkiler arasındadır. Bilimsel “Üzümsü Meyveler” konusu ülkemizde 45–50 yıllık bir geçmişe sahiptir. Son 30–35 yıl içerisinde gittikçe artan bir önem kazanmıştır. Bunun sebebi, üzümsü meyvelerin hem beslenme hem de insan sağlığı açısından önemlerinin her geçen gün daha iyi anlaşılır olması ve aranan meyveler grubunu oluşturmasıdır.

Üzümsü meyveler çilek, ahududu, böğürtlen, frenk üzümü, beктаşi üzümü, kuşburnu, yaban mersini (maviyemiş vb.), dut, turna yemişi, kivi ve daha birçok türü içine almaktadır.

Canlı renkleri, içerdikleri tat (koku ve aroma), tekstür bileşenleri bakımından çekiciliği fazla olan üzümsü meyveler, her yaşta insanlar tarafından sevilerek tüketilmektedir.

Bu tebliğimizde, Türkiye’de Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumlarının Serüveni ve Üzümsü Meyvelerin bilimsel evrimi kısa olarak incelenmiştir.

GİRİŞ

Türkiye’de üniversiteler üzümsü meyveler konularına maalesef çok geç eğilmişlerdir.

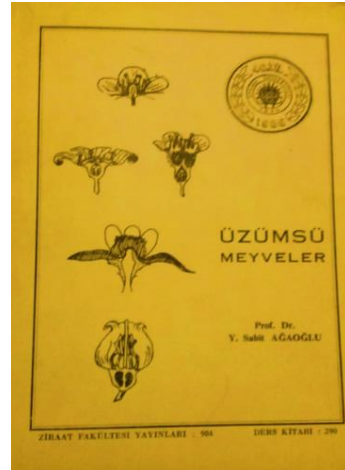
Üniversitelerimizde “Üzümsü Meyveler Yetiştiriciliği” dersleri ilk olarak, 1980–81 ders yılında, tarafımızdan, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nde verilmiştir.

Türkçe ilk bilimsel “Üzümsü Meyveler” kitabı 1986 yılında tarafımdan yazılarak yayımlanmıştır. Bu kitapta, bazı üzümsü meyvelerin tanıtımı, biyolojik ve fizyolojik özellikleriyle yetiştiricilikleri ele alınmıştır.

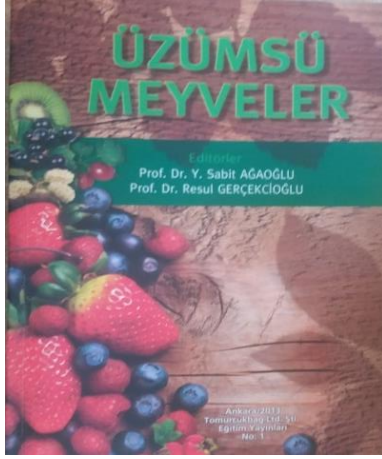
Bu konudaki 2. kitap; 2009 yılında başlayan yoğun bir çalışma temposu ile üzümsü meyveler üzerinde çalışan meslektaşlarımla birlikte hazırlanmıştır.

Değerli öğrencim ve meslektaşım sayın Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU ile birlikte

editörlüğünü yaptığımız “ÜZÜMSÜ MEYVELER” kitabımız 2013 yılında siz değerli araştırmacılara ulaştırılmıştır.



¹ Prof. Dr., Emekli Öğretim Üyesi



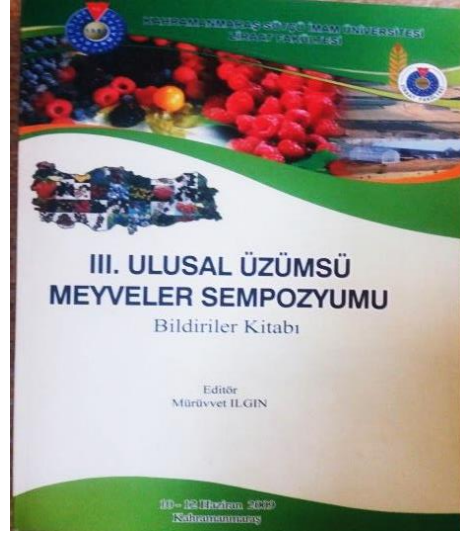
Kitabın hazırlanmasında, 10 bilim insanı, 17 farklı tür üzerindeki bilgi birikimlerini bilim dünyası için hazır hale getirdiler ve büyük çapta kendi maddi katkılarını da vererek yayım hayatına geçirdiler.

ÜLKEMİZDE YAPILAN ÜZÜMSÜ MEYVELER SEMPOZYUMLARI

Ülkemizde üzümsü meyvelerle ilgili ilk sempozyum, "*Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*" adı altında 23–25 Ekim 2003 tarihlerinde Karadeniz Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi patronajında Ordu'da yapılmıştır.



Üçüncü Sempozyum, "*III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*" adı altında 10–12 Haziran 2009 tarihlerinde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi patronajında Kahramanmaraş'ta yapılmıştır.



Dördüncü Sempozyum, "*IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*" olarak 03–05 Ekim 2012 tarihlerinde Akdeniz Üniversitesi Antalya Ziraat Fakültesi patronajında Antalya'da gerçekleştirilmiştir.



Beşinci Sempozyum, Çukurova Üniversitesi Adana Ziraat Fakültesi patronajında, bugün başlayarak dört gün süresince 27–30 Eylül 2016 tarihleri arasında Adana'da gerçekleştirilecektir. Sempozyumun ismi "*V. Uluslararası Türkiye Üzümsü Meyveler Sempozyumu*" olarak konulmuştur.

SEMPOZYMLARIN TEKNİK VE BİLİMSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu başlık altında; Teknik Değerlendirme ile Gerçekleştirilen 5 Sempozyumun düzenleyicileri verilmiştir.

Sempozyum Bilim Kurullarında görev yapan bilim insanları sayıları;

- I. Sempozyum : 29 Bilim İnsanı
- II. Sempozyum : 27 Bilim İnsanı
- III. Sempozyum : 22 Bilim İnsanı
- IV. Sempozyum : 24 Bilim İnsanı
- V. Sempozyum : 28 Bilim İnsanı

Bilim Kurullarında en çok görev yapan bilim insanları;

5 Kez Bilim Kurulu Üyesi
Ahsen Işık ÖZGÜVEN

4 Kez Bilim Kurulu Üyesi
Y. Sabit AĞAOĞLU
Rüstem CANGİ
Sezai ERCİŞLİ
Resul GERÇEKÇİOĞLU
Turan KARADENİZ
Nurgül TÜREMİŞ

3 Kez Bilim Kurulu Üyesi

Hüseyin ÇELİK
Menşure ÇELİK
Sevgi PAYDAŞ KARGI
Muharrem ÖZCAN
Emine ÖZDEMİR
Cihat TÜRK BEN
Hüda YILMAZ

Beş Sempozyumun tümünde en az bir adet tebliğ veren bilim adamları;

- Y. Sabit AĞAOĞLU; Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
- Rüstem CANGİ; Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
- Hüseyin ÇELİK; Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
- Çetin ÇEKİÇ; Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
- Resul GERÇEKÇİOĞLU; Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
- Mehmet GÜNEŞ; Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
- Ali İSLAM; Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
- Halil İbrahim OĞUZ; Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Özalp Meslek Yüksekokulu

Çizelge 1. Ulusal sempozyumlarımızın başkanları ve kurumları

I. Sempozyum Başkanı	Prof. Dr. Yusuf Nurettin İSMAİLÇELEBİOĞLU Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dekanı
II. Sempozyum Başkanı	Doç. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi
III. Sempozyum Başkanı	Yrd. Doç. Dr. Mürüvvet İLGİN Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi
IV. Sempozyum Başkanı	Prof. Dr. Mustafa ERKAN Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi
V. Sempozyum Başkanı	Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi

Çizelge 2. Sempozyumlarda sunulan sözel/poster tebliğ sayıları (adet)

Sempozyum	Sözel	Poster	Toplam
I	42	45	87
II	?	?	68
III	32	35	67
IV	35	56	91
V	36	45	81

Çizelge 3. Sempozyumlarda tebliğ hazırlayan bilim insanlarının dağılımları

I. Sempozyum	133 (6) kişi
II. Sempozyum	128 (9) kişi
III. Sempozyum	183 (8) kişi
IV. Sempozyum	174 (21) kişi
V. Sempozyum	185 (10) kişi

Çizelge 4. I. Sempozyumda verilen tebliğlerin türler bazında sayısal dağılımı

Tür	Adet	Tür	Adet
Kivi	30	Frenk Üzümlü	3
Çilek	23	Kocayemiş	2
Ahududu	10	Yaban Mersini	2
Dut	9	Gelebor	1
Böğürtlen	7	Genel	3

Çizelge 5. II. Sempozyumda verilen tebliğlerin türler bazında sayısal dağılımı

Tür	Adet	Tür	Adet
Çilek	20	Yaban Mersini	4
Dut	8	Böğürtlen	3
Ahududu	7	Frenk Üzümlü	2
Kivi	6	Yalancı İğde	1
Kuşburnu	4	Genel	14

Çizelge 6. III. Sempozyumda verilen tebliğlerin türler bazında sayısal dağılımı

Tür	Adet	Tür	Adet
Çilek	21	Mahonya	1
Kivi	8	Josta Üzümlü	1
Böğürtlen	8	Maviyemiş	1
Ahududu	5	Vaccinium	1
Dut	3	Taş Kirazı	1
Frenk Üzümlü	3	Güz Yemişi	1
Nar	1	Sandal Ağacı	1
Mürver	1	Genel	10

Çizelge 7. IV. Sempozyumda verilen tebliğlerin türler bazında sayısal dağılımı

Tür	Adet	Tür	Adet	Tür	Adet
Çilek	11	Kuşburnu	3	Frenk Üzümlü	1
Yaban Mersini	6	Ahududu	3	Dikenli İncir	1
Dut	5	Bektaş Üzümlü	2	Kadın Tuzluğu	1
Maviyemiş	4	Kivi	2	Güzyemişi	1
Üzüm	4	Altın Çilek	2	Gelebor	1
İncir	3	Çarkıfelek	1	Genel	9

Çizelge 8. V. Sempozyumda verilen tebliğlerin türler bazında sayısal dağılımı

Tür	Adet	Tür	Adet	Tür	Adet
Çilek	27	Ahududu	2	Aronya	1
Kuşburnu	7	Nar	2	Kivi	1
Böğürtlen	5	Çarkıfelek	2	Güzyemişi	1
Maviyemiş	3	Mürver	1	Arbutus	1
Frenk Üzümlü	3	Gelebor	2	Kızılçık	1
Dut	3	Yalancı İğde	1	İt Üzümlü	1
Yaban Mersini	2	Hünnap	1	Üzüm	1
				Genel	14

Çizelge 9. En az 3 sempozyumda sözlü/poster olarak sunulan türlerin sayısal dağılımları

Türler	I	II	III	IV	V	Toplam
Çilek	23	20	21	8	27	119
Kivi	30	6	8	2	1	47
Böğürtlen	7	3	8	11	5	34
Dut	9	8	3	5	3	28
Ahududu	10	7	5	3	2	27
Kuşburnu	0	4	5	3	7	19
Yaban Mersini	2	4	1	6	2	15
Frenk Üzümü	3	2	3	1	3	12
Nar	0	0	1	5	2	8
Maviyemiş	0	0	1	4	3	8
Güzyemişi	0	0	1	1	1	3

Çizelge 10. Bir ve/veya iki sempozyumda sözlü/poster olarak verilen türlerin sunuldukları sempozyumlar

Türler	Latince isimleri	Sunuldukları
Sempozyumlar		
Mürver	<i>Sambucus nigra</i>	III-V
Yalancı iğde	<i>Hippophae rhamnoides</i>	II-V
Çarkıfelek	<i>Passiflora edulis</i>	W-V (2)
Üzüm	<i>Vitis vinifera</i>	W (4)-V
Bektaşi üzümü	<i>Ribes grossularia</i>	IV
Taş kirazı	<i>Cerasus angustifolia</i>	III
Sandal ağacı	<i>Arbutus andrachne</i>	III
Vaccinum türleri		
–Turnayemişi	<i>Vaccinium oxycoccus</i>	III
–Kekreyemiş	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	III
Mahonya	<i>Mahonia aquifolia</i>	III
(Sarıboya çalısı)		
Josta üzümü	<i>Ribes nigrum</i> × <i>Ribes grossularia</i>	III
Kocayemiş	<i>Arbutus unedo</i>	I
Altın Çilek	<i>Physalis peruviana</i>	IV
(Güney feneri)		
Kurt üzümü	<i>Lycium barbarum</i>	IV
(Gojiberry)		
Siyah erik	<i>Syzgium cumini</i>	IV
(Jumbull)		
Kadın tuzluğu	<i>Berberi vulgaris</i>	IV
Dikenli incir	<i>Opuntia ficus-indica</i>	IV
Aronya	<i>Aronia melanocarpa</i>	V
Ünnap	<i>Ziziphus vulgaris</i>	V
Kızılcık	<i>Cornus mas</i>	V
İt üzümü	<i>Solanum nigrum</i>	V

Not: Parantez içindeki rakamlar sunulan tebliğ sayısını göstermektedir.

SONUÇ

Bugünkü bu sempozyumla birlikte ülkemizde beş kez yapılan "Üzümsü Meyveler Sempozyumu";

- Bu konuların ülkemizin gündeminde yerini aldığını,
- İçerdikleri fenolik birleşikler, antioksidanlar ve antosiyoninler gibi fitokimyasallardan dolayı insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle önemlerinin anlaşıldığını ortaya koymaktadır.

Söyle ki:

40-45 yıl önce iki elin parmaklarını geçmeyen sayıda bilim insanının uğraştığı, çalışmaya çalıştığı, yaygınlaştırmaya gayret ettiği üzümsü meyveler üzerinde; sadece bu sempozyumda, tebliğ vermek için başvuran bilim insanı sayısının 185 olması bile, yıllarca önce attığımız tohumların artık sadece yeşermediğini, kök salarak büyüdüğünü bize göstermektedir.

Başlangıçta 5-6 tür üzerinde çalışılırken, ülkemiz florasında doğal olarak bulunan, mahallinde ancak tanınıp tüketilen birçok türün araştırmalara konu olması ayrıca sevindirici ve umut vericidir.

I. ve II. Sempozyumlarda sadece 9'ar tür hakkında tebliğ verilmişken, IV. Sempozyumda 22, V. Sempozyumda 21 tür tebliğlere konu olmuştur.

Bu sempozyumların;

- Bilimsel katkıları yanında, araştırmacıların üzümsü meyvelerin değişik alanlarında müşterek ve farklı projelerin geliştirilmesine katkı sağlayacağı;
- Samimi dostlukların oluşturulmasına yardımcı olacağı;
- Türkiye'deki Üzümsü Meyveler tarımının geleceğinin şekillenmesine önemli katkılar sağlayacağı ve daha sonraki çalışmalara da ışık tutacağı kanısındayım.

Büyük bir vefa örneği göstererek; "V. Uluslararası Türkiye Üzümsü Meyveler Sempozyumu" nun açılış tebliğini bana verdirmek nezaketini gösteren, bizzat telefon ederek davet eden, Düzenleme Komitesi Başkanı, Saygıdeğer Meslektaşım Prof. Dr. Nurgül Türemiş ve çalışma arkadaşlarına şükranlarımı sunuyorum.

İnsanların aktif çalışma hayatında iken hatırlanması kolaydır, ancak emekli olduktan 6 yılı aşkın bir süre geçmiş olmasına rağmen hatırlanması, üzümsü meyveler ailesi mensuplarının ne kadar vefalı olduğunu göstermektedir.

VI. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu'nda da buluşmak üzere hepinize en içten duygularıyla sevgi ve saygılarımı sunuyorum.

MODERN CHALLENGES OF THE STRAWBERRY PRODUCTION

Boris DURALIJA¹

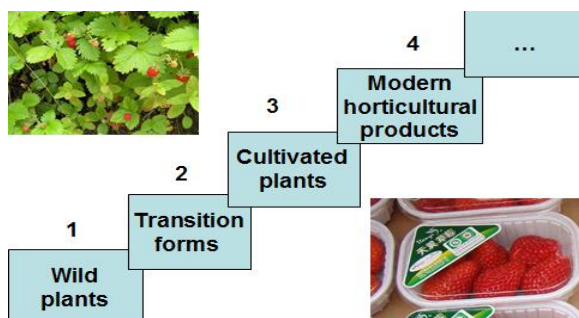


Modern challenges of the strawberry production



Boris Duralija
Department of Pomology, Faculty of Agriculture,
University of Zagreb, Croatia
E-mail: bduralija@agr.hr

27.-30.09.2016. Adana, Turkey, V. International Berry Fruit Symposium



4 main steps in strawberry consumption



Plant factory



Protected cultivation



Open field

Sustainability

Food security



Food safety

Profitability

Sustainability - sustainable production of strawberries



Three constituent parts
(Adams W.M., IUCN 2006)

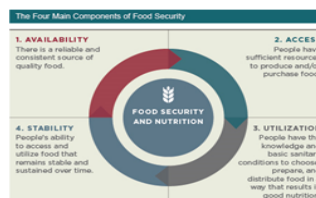


CIRCLES OF SUSTAINABILITY

Sustainability approach distinguishes the four domains of economic, ecological, political and cultural sustainability

Food security - is related to the supply of strawberries

The final report of the 1996 World Food Summit states that food security "exists when all people, at all times, have physical and economic access to sufficient, safe and nutritious food to meet their dietary needs and food preferences for an active and healthy life" (FAO, 1996).



¹ Prof. Dr., Zagreb Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, HIRVATİSTAN

Food safety – safe strawberries for consumers

It is a scientific discipline describing handling, preparation, and storage of food in ways that prevent food borne illness.



Ensuring food is safe along the entire food chain is a major concern in our modern societies, where products sometimes cross several borders before reaching the end consumer.



The Basic Principles of Good Agricultural Practices (GAPs):

1–The best way to prevent corrective action by state and federal governments is to prevent microbial contamination of fresh strawberries.

2–Use GAPs. To minimize microbial food safety hazards in strawberries, growers should use the GAPs outlined in this program and apply them to the areas of their operation over which they have control, such as sources of water, field sanitation, worker hygiene standards, etc. Managing and predicting potential sources of contamination is an essential step in producing a safe strawberry.

3–Anything that comes into contact with strawberries has the potential to infect. The source and quality of each contact dictates the potential for contamination. Water (used for irrigation and pesticide mixing) is a primary source of contamination.

4–All pesticides must only be used in strict accordance with manufacturer recommendations.

Pesticides must comply with state, federal and local ordinances.

5–Non-composted manure is a source of human pathogens and should not be used in strawberry fields. Any practice using manure and/or compost should be closely managed.

6–Worker Health and Hygiene practices play a critical role in minimizing potential contamination. The availability of clean toilet facilities, handwashing stations, and keeping track of employee general health are all part of good employee hygiene practices.

7–A food safety program and trace-back practices establish accountability. The ability to trace back product from the consumer to the retailer to the shipment to the farm to the harvester is essential for quickly isolating the problem area and protecting the entire crop and industry. Documentation must be kept to help prove proper attention has been paid to risk prevention.

Data from the European Union indicated that frozen berries are accounted for over 7% of all food incidents (RASFF–the Rapid Alert System for Food and Feed).

For example in year 2015:

- foodborne outbreak in New Zealand suspected (hepatitis A virus) to be caused by frozen berry products from EU
- foodborne outbreak caused by and norovirus (2 out of 3 samples) in frozen raspberries from Serbia
- norovirus (GGII) in frozen strawberries from Morocco, packaged in Belgium, via France

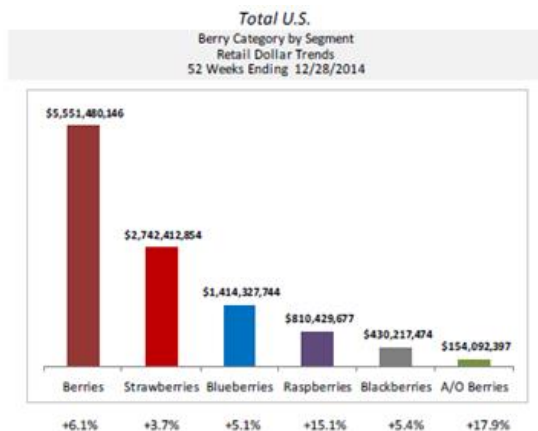
In the in year 2009 USA were approximately 82,000,000 cases of foodborne illness, of which around 20,000,000 (or 24%) were associated with horticultural produce.

Profitability–to make profit with growing strawberries

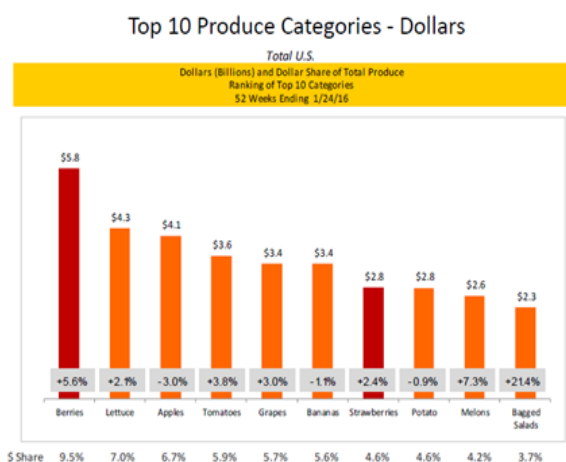
It is the most important challenge in strawberry production. With development and improvement of production methods in last few decades, yield per area is increased more than double.

Reducing of cost in production per 1 kg of strawberry fruits is a main reason of relatively stable prices on the market.

Only companies or strawberry producers associations which apply the newest knowledge and technologies can be competitive.



Source: Christine B. Christian - California Strawberry Commission



Source: Christine B. Christian - California Strawberry Commission

Some "new" trends in strawberry industry
Organic production—mainly 10–30% higher prices on the market

Pick your own (PYO also Calles U–pick)—a type of farm gate direct marketing (farm–to–table) strategy where the emphasis is on consumers doing the harvesting themselves.

Special packages and new strawberry products—young generation look for some new idea in food Industry.

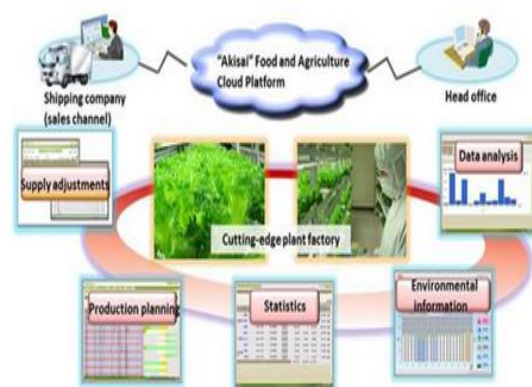
Online shopping—form of electronic commerce which allows consumers to directly buy strawberries from a seller over the Internet using a web browser.

Plant factories—are closed growing systems which enables a farmer (agro technician) to

achieve constant production of strawberries all year around. The facility utilizes artificial control of light, temperature, moisture, and carbon dioxide concentrations.



Plant factory researches

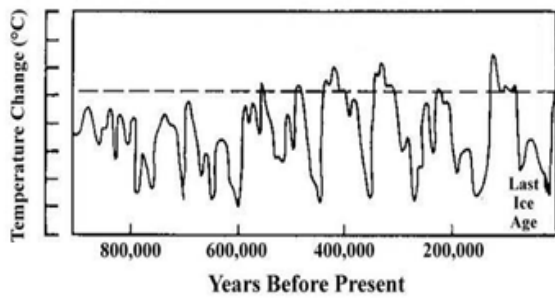


"Akisai" – Intelligent Cloud Platform Solution (Fujitsu)

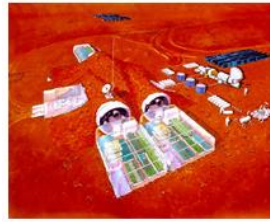


GMO strawberries in pharmaceutical industry (Japan)

Climate change – true or myths!?



Future in strawberry production!?



Challenges in strawberry production.



Thank you for your attention!
Any questions?

Sambucus nigra L. MEYVELERİ ÜZERİNE BİR DERLEME

Kemal Hüsnü Can BAŞER¹

Hale Gamze AĞALAR²

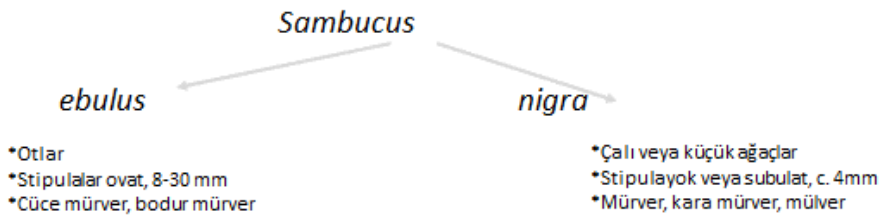
Caprifoliaceae Familyası

- Türkiye Florası'ndaki kayıtlı bilgilere göre;
- Kuzey yarıkürede yayılış gösteren, basit veya parçalı yaprakları dekuzat dizilişli odunlu bitkiler
- Bazıları tırmanıcı çalılar veya nadiren otsular
- Yapraklar karşılıklı, genellikle basit veya birleşik, stipula yok veya çok küçük
- Çiçekler simoz durumda, erdişi, ışınsal veya zigomorf simetridir. Sepaller 5, birleşik, petaller 5, birleşik, rotat
- Stamenler 5-4, petallere bağlı. Pistil 1, ovaryum alt durumlu, 1-5 lokuluslu, genellikle 3-5 karpelli, ovüller her lokulusta genellikle 1 tane, plasentasyon eksensel
- Meyve bakka veya drupa. Türkiye'de ise meyveler drupa veya az tohumlu üzümsü; tohumlar etli endospermli (Zeybek ve Zeybek, 1994; Seçmen ve ark, 1995; Davis, 1972)
- Çoğunluğu kuzey yarıkürede yayılış gösteren, yaklaşık 18 cins ve 275 tür içerir. Ülkemizde 3 cins ve 13 türü bulunur (Seçmen ve ark, 1995)



Sambucus cinsi

- Geniş öz bölgesi olan ot veya çalılar.
- Yapraklar imparipennat, karşılıklı; stipulalar var veya yok.
- Çiçekler çok çiçekli birleşik umbellalar şeklinde ya da panikulat simozlar halinde, genellikle 5 parçalı; korolla tam, rotat; ovaryum 3-5 hücreli; stigmalar 3-5.
- Meyve drupadır.
- Ülkemizde 2 tür ile temsil edilmektedir.



¹ Prof. Dr., Yakın Doğu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, Lefkoşa/K.K.T.C.

² Dr., Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR

***Sambucus nigra* L.**

- Çalı veya küçük ağaç formunda, 4-10 m.
- Yapraklar ovat-lanseolattan ovat-eliptiğe kadar, (1-)2-3(-4) parçalı, 3-12x3-6 cm, kenarda serrat, alt yüzde damarlar üzerinde seyrek tüylü ya da glabroz (tüysüz); stipulayok ya da subulat, c. 4 mm.
- Çiçek durumu genellikle 5 parçalı ışınsal, tepesidüz, 10-20 cm çapında. Çiçekler krem, c. 5 mm; anterler krem.
- Meyveler drupa yuvarlak, 6-8 mm, siyahımsı-mor renkli



***Sambucus nigra*'nın Dünyada Doğal Yayılışı** (Atkinson ve Atkinson, 2005)



*Dünya genelinde çoğunlukla Avrupa'da

*Ayrıca Batı Suriye, Kuzey Irak ve Batı İran'da yetişir.

*Ülkemizde çoğunlukla Kuzey Anadolu, nadiren Batı ve Doğu Anadolu'da

Farmakopelerde *Sambucus nigra*

Sambucus nigra L'nin izokersitrozit üzerinden hesaplanmış ve en az % 0.8 flavonoit içeren kurutulmuş çiçekleri 'Sambuci flos' adı ile Avrupa Farmakopesi'nde kayıtlıdır.



Farmakopelerde *Sambucus nigra*

- Sambuci flos, İngiliz Farmakopesi (BP)'nde kayıtlıdır.
- Ayrıca çiçeklerin soğuk algınlığına karşı kullanımı Komisyon E monograflarında yer almaktadır.
- Dünya Sağlık Örgütü monografları arasında da kayıtlıdır.



Avrupa İlaç Kurumu (EMA)'nın Tıbbi Bitkisel Ürünler Komitesi (HMPC) ise Sambuci fructus için detaylı değerlendirme raporu hazırlamıştır.

Sambucus nigra'nın geleneksel kullanımı

Dioscorides ve Hipokrat 2000 yıl önce mürverin faziletlerinden bahsetmiştir. *Sambucus nigra*'dan hazırlanan tıbbi reçetelerin 15. yy'dan bu yana kayıtlarda bulunduğu bilinmektedir.

'Sambucus' kelimesi Yunanca bir kelime olup, antik bir müzik aleti olan 'Sambuca' nın bu ağacın odunundan yapılmasından dolayı kullanılmaktadır.

Sambucus nigra, İngilizce'de 'elderberry' olarak isimlendirilir. 'Elder' kelimesinin Anglo-Sakson bir kelime olduğu 'fire, ateş' anlamına gelen 'aeld' kelimesinden türetildiği bilinmektedir. Bu isim, bitkinin genç dallarının boşluklu saplarının ateş yakılmasında kullanılmasından ileri gelmektedir.

Bitkinin lokal isimleri ise sauco, sabugo, canillero (İspanya), sambuco (İtalya), zova (Sırbistan), sabugueiro (Portekiz), sauco tilo (Ekvador), mürver, mülver (Türkiye).



Sambucus nigra'nın geleneksel kullanımı

- Bitkinin tüm kısımlarının çeşitli hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır.
- Yapraklar,
- taze/kuru çiçekler,
- taze/kuru meyveler,
- gövde kabuğu,
- saplar ve kökler

infüzyon,
dekoksasyon,
ekstraksiyon,
distilasyon gibi farklı metotlarla
hazırlanan preparatlar kullanılmaktadır



***Sambucus nigra* meyvelerinin kullanımı**



- Gıda olarak kullanım

Çay

Marmelat

Meyve
Suyu

Likör

Dondurma

Pasta
yapımı

Şarap

Reçel



***Sambucus nigra* meyvelerinin besin değerleri**

100g taze meyvede (EMA, 2013);

Vitamin ve mineraller	Karbonhidrat	Diğer
Vitamin B 2 65 mg	Glikoz ve fruktoz % 7.5	Proteinler
Vitamin C 18-26 mg	Pektin % 0.16	Yağ asitleri
Folik asit 17 mg		Organik asitler
Biotin 1.8 mg		
β-karoten 0.36 mg		
Vitamin B6 0.25 mg		
Pantotenik asit 0.18 mg		
Nikotinamit 1.48 mg		
Potasyum 288 mg-305 mg		
Fosfor 49 mg-57 mg		

***Sambucus nigra* meyvelerinin kullanımı**



- Endüstride kullanım
- Antosiyaninlerce zengin meyveler, gıda ve tekstilde renk verici



***Sambucus nigra* meyvelerinin kullanımı**

- Tıbbi amaçlarla kullanım
- ✓ Avrupa'da kullanımı oldukça yaygın
- ✓ Meyvelerden hazırlanan infüzyon
Diüretik
Laksatif
Diyaforetik
Antienflamatuvar etkilerinden dolayı
- ✓ Meyveler solunum yolu rahatsızlıkları, grip tedavisinde ve bağışıklık sistemini güçlendirici olarak kullanılmakta
- ✓ Bu amaçlarla genellikle meyve suyu, çayı ve şurubu tüketilmektedir.



***Sambucus nigra* meyvelerinin kullanımı**

- Ayrıca meyveler tek başına veya diğer bitkilerle karıştırılarak hazırlanan şurup, pastil, kapsül gibi gıda takviyeleri oldukça popüler
- Özellikle Sambucol® ve Optiberry® isimli gıda takviyeleri, farmakolojik çalışmalarla araştırılan ürünler



***Sambucus nigra* meyveleri-Fitokimyasal araştırmalar**

- Meyvelerde tanımlanan bileşiklere ait madde grupları

Antosiyaninler

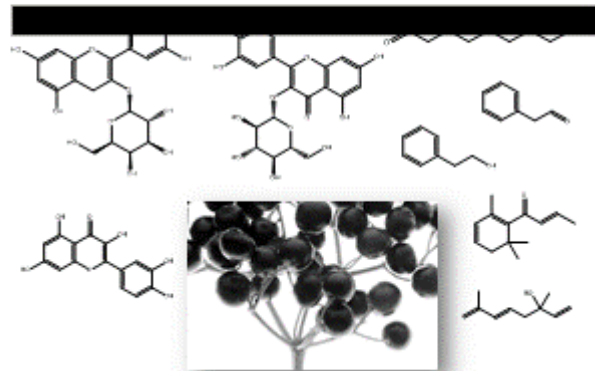
Flavonoidler

Fenolik asitler

Proteinler

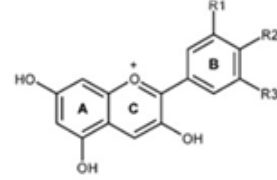
Uçucu bileşikler

Yağ asitleri

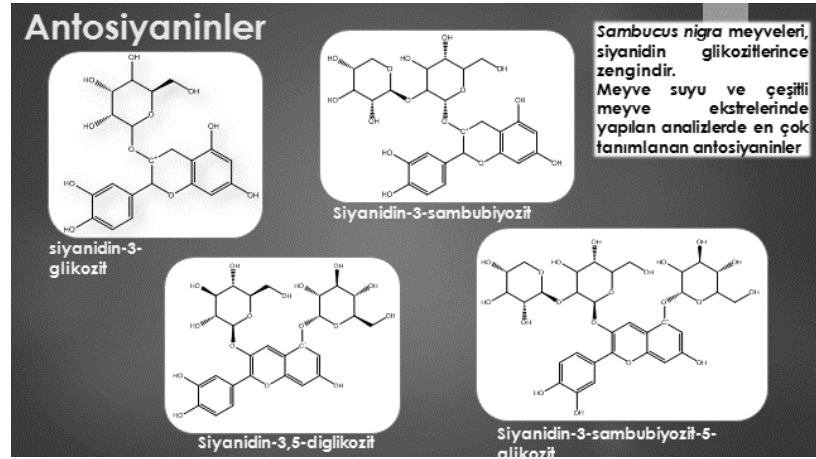


Meyvelerde tanımlanan antosiyaninler

- Antosiyaninler, antosiyanidinlerin glikozitleri olup flavilyum katyond türevleri
- Antosiyaninler, meyve, yaprak, çiçek, gövde gibi kısımlara renk veren maddeler
- Suda çözünürler, ortamın pH değeri ve kelat oluşturan metal iyonlarının bulunuşuna göre bitkiye yoğun olarak kırmızı, mor veya lacivert renk verirler.
- Yüksek oranda antioksidan etkili ayrıca insan sağlığı üzerine çeşitli yararları bulunmakta
- Polifenollerce zengin özellikle yüksek miktarda antosiyanin içeren meyvelerin, yaşa bağlı olarak ortaya çıkan nöronal hasarları önlediği ve kognitif davranışlar üzerine olumlu etki göstererek *antiaging* (yaşlanmaya karşı) özellik gösterdiği belirtilmekte
- Ayrıca antialerjik, antienflamatuvar, antiviral, antikarsinojenik, antimikrobiyal, antidiyabetik, antiproliferatif aktivite, kardiyovasküler sistem üzerine ve görme fonksiyonları üzerine olumlu etkileri de kaydedilmiştir.



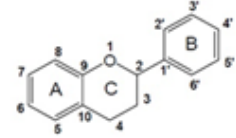
Antosiyanidin	R ₁	R ₂	R ₃
Pelargonidin	H	OH	H
Siyanidin	OH	OH	H
Delphinidin	OH	OH	OH
Peonidin	OMe	OH	H
Petunidin	OMe	OH	OH
Malvidin	OMe	OH	OMe



ANTOSİYANİNLER			
Bileşik	Kaynak	Yöntem	Referans
Siyanidin-3-glikozit (Krizantemin)	Japonya	%0.1 HCl içeren metanol ekstresi, HPLC	Inami ve ark., 1996
Siyanidin-3-sambubiyozit	Japonya	Ticari meyve suyu, LC/PCA/ESI-MS	Nakajima ve ark., 2004
Siyanidin-3-sambubiyozit-5-glikozit	Danimarka	Meyve suyu, HPLC	Kaack ve Austed, 1998
Siyanidin-3,5-diglikozit	Amerika	Asitlendirilmiş metanol-su ekstresi, HPLC-MS-MS	Wu ve ark., 2004
Siyanidin-3-rutinazit	Slovenya	%1 HCl içeren metanol ekstresi, HPLC analizi	Veberic ve ark., 2009
Siyanidin	Amerika	%2 HCl içeren metanol ekstresi-HPLC	Chandra ve ark., 2001
Pelargonidin-3-glikozit	Amerika	Asitlendirilmiş metanol-su ekstresi, HPLC-MS-MS	Wu ve ark., 2004
Pelargonidin-3-sambubiyozit	Amerika	Asitlendirilmiş metanol-su ekstresi, HPLC-MS-MS	Wu ve ark., 2004

Meyvelerde tanımlanan flavonoitler

- Flavonoitler, çeşitli bitkilerde sentezlenen fenolik pigmentlerdir ve bitkilerden 8150’i aşkın farklı yapıda flavonoit izole edilmiştir.
- Bitkide antioksidan, antimikrobiyal, fotoreseptör olarak rol oynamakta
- Temel olarak flavan çekirdeğinden meydana gelen flavonoitler, C₆-C₃-C₆ iskeleti taşıyan maddeler
- Bitkilerde flavonoitlere çoğunlukla mono-glikozitleri halinde rastlanır.
- Flavonoitlerin, insan sağlığı üzerine olumlu etkileri bulunmakta; antiviral, antioksidan, antienflamatuvar, antikanser, antialerjik, yara iyileştirici etki, vazodilatasyon gibi çeşitli biyolojik aktiviteye sahiptirler.



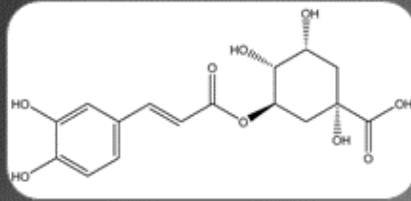
Basit flavon çekirdeği

Meyvelerde Tanımlanan Flavonoitler			
Bileşik	Kaynak	Yöntem	Referans
Astragalin (Kemferol-3-glikozit)	Polonya	%80 alkol ekstresi, HPLC	Dawidowicz ve ark., 2005
Hiperozit	Amerika	Meyve	Viscihojannis ve ark., 2009
İzokersitrin	Polonya	%80 alkol ekstresi, HPLC	Dawidowicz ve ark., 2005
	Avusturya	%80 metanol ekstresi, HPLC	Rieger ve ark., 2008
Kersetin	Danimarka	Meyve suyu, YBSK, LC-MS, ESI-MS	Kaack ve Austed, 1998
	Amerika	%70 aseton ekstresi, LC-MS	Tnole ve ark., 2005
	Slovenya	Asitlendirilmiş metanol ekstresi, HPLC	Veberic ve ark., 2009
Rutin (Kersetin-3-rutinozit)	Amerika	Asitlendirilmiş metanol ekstresi, HPLC-DAD/ESI-MS/MS	Lee ve Finn, 2007
	Avusturya	%80 metanol ekstresi, HPLC-PDA	Rieger ve ark., 2008

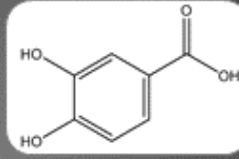
Meyvelerde tanımlanan fenolik asitler

- Fenolik asitler, sinamik asit ve benzoik asidin hidroksi türevleri olmak üzere iki ana gruba ayrılır.
- Hidroksibenzoik asitler C₆-C₁ fenilmetan yapısında olup, bitkisel gıdalarda genelde eser miktarda bulunurlar.
- Hidroksisinnamik asitler ise C₆-C₃ fenilpropan yapısındadırlar. Çok yaygın bulunanları; kafeik asit, ferulik asit, *p*-kumarik asit ve *o*-kumarik asitlerdir.
- Bu iki grup arasında ise çoğunlukla hidroksisinnamik asitler bulunur. Bitkilerde serbest, esterleşmiş ya da glikozitleri halinde bulunan fenolik bileşiklerin %30’u, fenolik asit şeklinde besin yolu ile alınır.
- Fenolik asitler, hidroksi ve metoksi gruplarının yerleşimi ve çeşitlerine göre farklı isimler alırlar.
- Fenolik asitler, gıdalarla birlikte alındığından, antioksidan ve antimikrobiyal etkileri araştırılmaktadır.
- Kimyasal yapılarına göre biyolojik aktiviteleri çeşitlilik gösterse de antioksidan, antitümör, sitotoksik, antimikrobiyal ve radikal süpürücü etkileri bilinmektedir.

Meyvelerde tanımlanan fenolik asitler

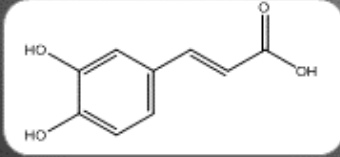


Klorojenik asit

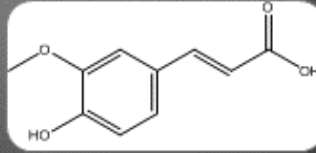


Protokateşik asit

Meyveler, protokateşik asit, klorojenik asit, ferulik asit, kafeik asit gibi fenolik maddelerce zengindir.



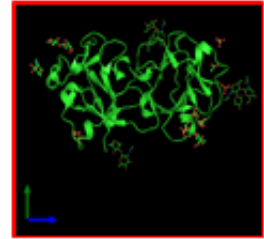
Kafeik asit



Ferulik asit

Meyvelerde tanımlanan proteinler

- Meyvelerde tanımlanan proteinler, "lektinler" ve "ribozom-inaktive edici proteinler" (RİP) olmak üzere iki tiptir.
- "Aglutinin" olarak da bilinen lektinler, kimyasal yapılarında herhangi bir değişime uğramadan spesifik ve geri dönebilir şekilde karbonhidratlara bağlanabilen heterojen bitki proteinleridir.
- Ribozom inaktive edici proteinler ise rRNA N-glikozidaz enzimine spesifik olup, ribozomlardaki protein sentezini inhibe eden homojen bitki proteinleridir.
- Mürver meyvelerinde sentezlenen bu proteinlerin, özellikle memelilerde protein sentezini inhibe edici, bitkiyi virüs, fungus gibi patojenlere karşı koruyucu etkilerinin olduğu düşünülmektedir.
- Ayrıca mürver meyvesinin antiviral ve antikarsinojenik etkisinde bu proteinlerin de rolü olabileceği düşünülmektedir.

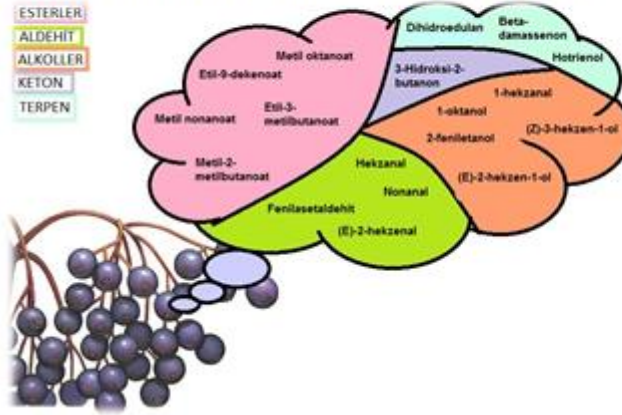


Meyvelerde Tanımlanan Proteinler

Bileşik	Kaynak	Yöntem	Referans
Sambucus nigra aglutinin-III (SNA-III) (Lektin)	Avusturya	Jel geçirgenliği kromatografisi	Mach ve ark., 1991
SNA IVf (Lektin)	Belçika	Jel geçirgenliği kromatografisi	Van Damme ve ark., 1997
Nigrin f (Tip 2 RİP)	İspanya	SDS-poliakrilamit jel elektroforezi	Citores ve ark., 1996
Nigritin f1 ve f2 (Tip 1 RİP)	İspanya	İyon değişim kromatografisi, Jel geçirgenliği kromatografisi	De Benito ve ark., 1998
SN-HLPf (Sambucus nigra hevein-benzeri meyve proteini) (Lektin)	Belçika	Jel geçirgenliği kromatografisi	Van Damme ve ark., 1999
Tomatin benzeri protein (Patojen-ilişkili protein)	Belçika	Jel geçirgenliği kromatografisi	Van Damme ve ark., 2002
SNA If (Tip 2 RİP)	Belçika	Jel geçirgenliği kromatografisi	Chen ve ark., 2002

Meyvelerde tanımlanan uçucu bileşikler

- Bitkinin, meyvelerinden elde edilen çay, meyve suyu, şarap, reçel ve marmelat gibi ürünlerin Avrupa'da kullanımı yaygındır.



Tıbbi etkilerinin yanı sıra gıda olarak da tüketilen bir meyve olması dolayısıyla, meyvelerden elde edilen ürünlerin renk ve koku kalitesi bakımından kimyasal yapısı yani antosiyanin miktarı ve aroma bileşikleri önem taşımaktadır.

Meyvelerde tanımlanan uçucu bileşikler

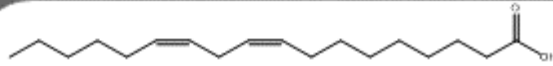
- Meyvelerin karakteristik kokusu (*E*)- β -damassenon, dihidroedulan, etil-9-dekanoat, 2-feniletanol, fenilasetaldehit ve nonanal'den kaynaklanmaktadır.
- Ancak meyvelerde en çok (*E*)- β -damassenon, dihidroedulan ve nonanal tanımlanmıştır.
- Meyvemsî-tatlı kokusundan sorumlu bileşikler özellikle meyve suyu ve diğer ürünlerde, etil-2-metilbutanoat, etil-3-metilbutanoat, metil heptanoat, metil oktanoat, metil nonanoat gibi alifatik esterlerdir. Ayrıca 2-metil-1-propanol, 2-metil-1-butanol ve 3-metil-1-butanol gibi alkol yapısında maddeler taşımaktadır.
- Yine meyvelerde pentanal, heptanal, oktanal bileşikler kokuya katkı sağlayan aldehit yapısındaki maddelerdir.
- Meyvelerdeki çiçeksi koku ise hotrienol ve nonanal'den kaynaklanmaktadır.

Meyvelerde tanımlanan yağ asitleri

► Son yıllarda yapılan araştırmalarda, meyvelerdeki tohumların meyvelerin meyve suyu olarak işlenmeleri sonrasında atık olarak açığa çıkmaları nedeniyle, bu ürünlerin değerlendirilebilmesi amacıyla sabit yağ bileşimleri ortaya konulmuştur.

► Tokat'tan elde edilen örneklerde major yağ asitleri (Yılmaz ve ark., 2011):

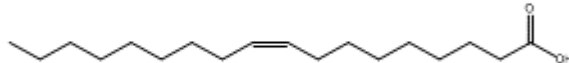
Linoleik asit (18:2)



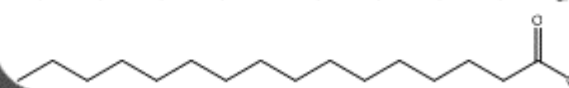
Eikosenoik asit (20:1)



Oleik asit (18:1)



Palmitik asit (16:0)



Meyvelerde tanımlanan yağ

Tokat örneklerinde tanımlanan diğer yağ asitleri;

Doymuş yağ asitleri

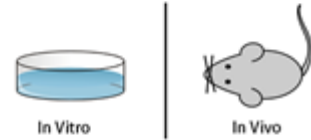
- Kaproik asit (6:0)
- Kaprilik asit (8:0)
- Kaproik asit (10:0)
- Undekanoik asit (11:0)
- Miristik asit (14:0)
- Palmitik asit (16:0)
- Stearik asit (18:0)
- Araşidik asit (20:0)
- Heneikosanoik asit (21:0)

Doymamış yağ asitleri

- Palmitoleik asit (16:1)
- trans-Elaidik asit (18:1)
- trans-Linoelaidik asit (18:2)
- g-Linoleik asit (18:3, n6)
- Linolenik asit (18:3, n3)
- Ekosatrienoik asit (20:3, n6)
- Erusik asit (22:1, n9)
- Nervonik asit (24:1)
- Dokosaheksaenoik asit (22:6, n3)

Meyveler-Biyolojik aktivite çalışmaları

- Antiviral aktivite
- İmmün sistem üzerine etki
- Antikarsinojenik aktivite
- Sitotoksik etki
- Antioksidan aktivite
- Antidiyabetik aktivite
- Kolit'e karşı koruyucu etki
- Diyet üzerine olumlu etki
- *Helicobacter pylori*'ye karşı etki



Antiviral aktivite

- ✓ Meyvelerin immün sistem üzerine düzenleyici etkileri ve antiviral etkileri araştırmacıların dikkatini çekmektedir.
- ✓ %38 mürver ekstresi içeren şurup preparatının (Sambucol®) ile yapılan klinik çalışmalarda, bu gıda takviyesinin grip-benzeri semptomları iyileştirdiği belirlenmiştir.
- ✓ Sambucol, Influenza A ve B enfeksiyonlarına karşı etkili bulunmuştur. En az iki yıldır grip benzeri şikayetleri olan 18-54 yaşlarında 60 hasta ile yapılan kontrollü bir klinik çalışmada, hastalar günde 4 defa 15 mL Sambucol ya da plasebo tüketmiştir. 4 gün sonunda semptomların rahatladığı gözlenmiştir.
- ✓ Sambucol'un şempanzelerde profilaktik etki gösterdiği, ayrıca hastalığın süresini azalttığı bildirilmiştir.
- ✓ Kong, 2009 tarafından gerçekleştirilen klinik bir çalışmada, 175 mg mürver ekstresi içeren ve yavaş salınım gösteren pastilin tüketilmesi ile grip benzeri semptomların iyileştiği, ekstrenin güvenilir ve etkili olduğu ve herhangi bir advers etki göstermediği bildirilmiştir.
- ✓ Roschek ve ark., 2009 yılında, meyve ektresindeki flavonoid türevi bileşiklerin H1N1 virüsüne bağlandığı ve virüsün konak hücrelerine bağlanma yeteneğini bloke ettiği bulunmuştur (IC50=0.36 µM). 5,7,3',4'-tetra-O-metilkerasetin isimli bileşik, en yüksek etkiyi göstermiştir.

İmmün sistem üzerine etki

- ✓ Çeşitli Sambucol® preparatlarının immün sistemi üzerine etkileri araştırılması amacıyla 12 sağlıklı insan donöründen alınan kan monositlerinin enflamatuvar sitokinlerinin üretimi incelenmiştir. Sambucol Black Elderberry Extract® ile enflamatuvar sitokinlerinin (IL-1β, TNFα, IL-6, IL-8) üretiminin monosit aktivatörü olarak bilinen lipopolisakkarit ile kıyaslanabilir ölçüde arttığı bildirilmiştir (Barak ve ark., 2001).
- ✓ Sambucol® preparatlarının enflamatuvar veya antienflamatuvar sitokinlerin üretimini artırarak immün sistemi aktive ettiği, bu sayede grip hastalarının, immün sistemi baskılanmış AIDS hastaları veya kemoterapi alan hastaların Sambucol®'ü kullanabileceği vurgulanmıştır (Barak ve ark., 2002).
- ✓ Mürver meyve ekstresinin lenfosit stimülasyon indeksini önemli ölçüde artırdığı, herhangi bir mitojenik etki göstermeden immün sistemi aktive ettiği belirtilmiştir (Bratu ve ark., 2003).
- Wajnne-Grinberg ve ark. (2009) insan kan mononükleer hücre kültürlerine Sambucol ilave etmişler ve sitokin seviyelerini ELISA ile değerlendirerek Sambucol'un sitokinlerin üretimi üzerine etkilerini, Barak ve ark. (2001) elde ettiği bulgulara benzer şekilde belirtmişlerdir. Bu çalışmada, *in vitro* antitumör etki göstermeyen Sambucol'un, *Leishmania* türleri tarafından enfekte edilen farelerde ise enfeksiyonun gelişmesini yavaşlattığını bu etkinin de Sambucol'un immünomodülatör etkisi sonucu oluştuğunu gözlemlemişlerdir.
- 2015 yılında yapılan bir çalışmada, kuru meyvelerden %50 etanol, sıcakta hazırlanan su ekstraktlarının immün sistemi düzenleyici etkileri belirlenmiştir. Özellikle 100 °C'de suyla hazırlanan ekstrenin makrofajları stimüle ettiği görülmüştür. Bu etkiden polisakkaritlerin sorumlu olabileceği, ramnogalakturnan bölgeye bağlı arabinogalaktan yapısı taşıyan bileşiklerin immün sistemi düzenlemede önemli rollerinin olduğu açıklanmıştır (Ho ve ark., 2015).

Sambucol ve formülasyonları, enflamatuvar ve antienflamatuvar sitokinlerin üretimini artırarak immün sistemi aktive etmektedir. Böylece HIV enfeksiyonu, grip, kanser gibi hastalıklara yakalanan hastalarda kullanılabileceği düşünülmektedir.

Uzun yıllardır, halk arasında soğuk algınlığı, grip ve sinüzit tedavilerinde kullanılan *Sambucus nigra* meyvelerinin etkinliği yapılan bilimsel araştırmalarla belirlenmiştir.

Antioksidan aktivite

Antosiyaninlerin ve antosiyanince-zengin meyvelerin antioksidan etkilerine yönelik çalışmalar literatürde yaygındır. Mürver meyvesinde bulunan antosiyaninlerin, endotel hücreleri tarafından alınarak oksidatif strese hücreyi korudukları bilinmektedir.

Güncel bir çalışmada, meyvelerin oksidatif stres kaynaklı hasarlara karşı insan kolon hücrelerini koruduğu belirtilmiştir.

LDL oksidasyonunu inhibe edici etki (4 mg/mL)	Püskürtülerek kurutulmuş meyve suyu
Demin indirgeme kapasitesi	Konsantre meyve suyu
Radikal süpürücü etki	Ticari meyve suyu
DPPH radikal süpürücü etki	Ticari meyve suyu
DPPH radikal süpürücü etki	Şurup
DPPH radikal süpürücü etki	Superkritik CO ₂ ekstraksiyonu ile elde edilmiş ekstre
DPPH radikal süpürücü etki ve β-karoten soldurma aktivitesi	Metanol ekstresi

Antienflamatuvar etki

- Dondurularak kurutulmuş meyvelerin, *in vitro* ortamda lipopolisakkarit tarafından aktive edilen makrofaj hücre hatları (RAW 264.7) üzerine etkileri incelendiğinde, ekstrenin IL-1 β , IL-6, TNF- α ve COX-2 gibi enflamasyon yolağını düzenleyen genleri azaltarak düzenlediği belirtilmiştir.
- Yapılan çalışmalarla mürver meyve preparatlarının pro-enflamatuvar sitokinleri azaltarak ya da artırarak regüle ettiği ortaya konulmuştur. IL-1 β , IL-6 ve TNF- α gibi enflamatuvar sitokinlerin hücrel immün sistem gibi çeşitli biyolojik aktiviteleri bulunmaktadır (Olejnik ve ark., 2015).
- Ayrıca meyve ekstresinin anti-enflamatuvar (IL-10) sitokinleri de aktivite ettiği bilinmektedir.

Lipit düşürücü etki

- Dubey ve ark., (2012) antosiyanin zengin mürver ekstresinin hiperlipidemi'yi ve lipit peroksidasyonunu azalttığını hayvan deneyleri ile ortaya koymuşlardır.
- Güncel bir araştırmada ise meyve ekstresinin total kolesterol düzeylerini düşürdüğü ve ateroskleroz gelişimini yavaşlattığı *in vivo* olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, ekstrenin hepatik gen ekspresyonlarına bağlı gelişen kronik enflamasyon ilişkili HDL (yüksek yoğunluklu lipoprotein) disfonksiyonu durumunda kullanılabileceği önerilmiştir (Farrell ve ark., 2015).

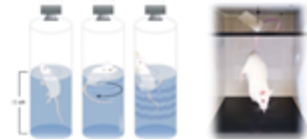


Antianjiyojenik aktivite

- Mürver meyve ekstresini de içeren altı farklı üzüm meyveden hazırlanan Optiberry[®] ile yapılan bir çalışmada Optiberry[®]'nin potansiyel antianjiyojenik etki gösterdiği belirtilmiştir.
- Bu etki için *in vitro* Matrijel yöntemi kullanılmış, insan deri mikrovasküler endotel hücreleri ile muamele edildiğinde Optiberry[®]'nin önemli ölçüde anjiyojenezi (yeni damar oluşumu) engellediği gözlemlenmiştir.
- Tümör hücrelerinden yeni damar oluşumunda vasküler endotel büyüme faktörü (VEGF) önemli rol oynamaktadır. Optiberry[®]'nin, H₂O₂ ve TNF α tarafından indüklenen VEGF'nin insan keratinositlerinden salımını yüksek oranda inhibe etmiştir.
- Aynı çalışmada *in vivo* anjiyojenez modeli kullanılmış, Optiberry[®]'nin monosit kemotaktik protein-1 (MCP-1) ve nükleer faktör- κ B (NF- κ B) transkripsiyonunu inhibe ettiği belirtilmiştir (Baghci ve ark., 2004).

Antidepresan aktivite

- 2014 yılında yapılan bir araştırmada, mürver meyvelerinden metanol ile hazırlanan ekstresinin, antidepresan aktiviteleri yapılan hayvan deneyleri ile ortaya konulmuştur. Ekstre, doza bağlı olarak erkek Swiss albino farelerde etki göstermiştir.
- Antidepresan etkiden meyvede bulunan flavonoidlerin sorumlu olabileceği düşünülmüştür.



Nöroprotektif etki

Meyvelerin yüksek oranda polifenolik bileşik taşıması ve kuvvetli antioksidan etki göstermesinden dolayı, sinir hücrelerini serbest radikallerden koruduğu ortaya konulmuştur (Spagnuolo ve ark., 2016).

Bu nedenle meyvelerin Alzheimer' hastalığında etkili olabileceği düşünülmektedir.

Antidiyabetik aktivite

- Meyve ekstresinin, 0.5 mg.mL⁻² konsantrasyonda α -glükosidaz enzimini %20-30 oranında inhibe ettiği *in vitro* olarak gözlenmiştir.
- Polifenollerce zengin meyve ekstresinin, insülin-yetmezliğine bağlı diyabetli grupta spesifik veya spesifik-olmayan bağışıklık sistemi hücrelerini düzenlediği, enflamasyonu azalttığı *in vivo* hayvan deneyi ile ortaya koyulmuştur.

Diyet üzerine olumlu etki

80 gönüllünün katıldığı klinik bir çalışmada, kilo verdirici diyetlere yardımcı gıda desteklerinin diyetle olan katkısı araştırılmış, çiçek ekstresi ile zenginleştirilen mürver meyve suyu ve çiçek ekstresi ile meyve tozu içeren tablet (günlük 1 mg toplam antosiyanin, 370 mg flavonol glükoziti, 150 mg hidrokisisinnamat içeren diyet) ve *Asparagus officinalis* preparatları gönüllülerin günlük diyetlerine ilave edilmiştir.

Diyet sonrası gönüllülerde kilo, kan basıncı, fiziksel ve duygusal olarak kendini iyi hissetme ve yaşam kalitesinde önemli ölçüde iyileşme, ayrıca diyetin etkinliği ve tolere edilebilirliği yüksek olarak değerlendirilmiştir.

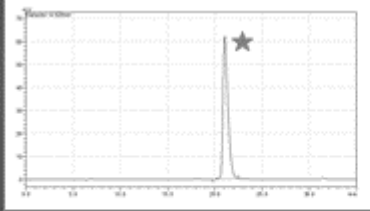
Sambucus nigra meyveleri ile yaptığımız çalışmalar

- Hale Gamze Duymuş, Türkiye'de Yetişen *Sambucus nigra* Meyveleri Üzerinde Ön Kimyasal Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Prof. Dr. Kemal Hüsnü Can Başer, Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognazi ABD, 24/08/2010.
- Hale Gamze Duymuş, Fatih Göger, Kemal Hüsnü Can Başer, Quantitative analysis of cyanidin-3-glycoside in different elderberry extracts by HPLC, *Planta Medica*, 77(12), 1270-1271, 2011.
- Hale Gamze Duymuş, Fatih Göger, Gökalep İçcan, Fatih Demirci, Kemal Hüsnü Can Başer, Türkiye'de yetişen *Sambucus nigra* L. meyve ekstrelerinin biyolojik aktivite bakımından araştırılması, 20. BİHAT, 10-13 Ekim 2012, Antalya.
- Hale Gamze Duymuş, Neşe Kırimer, Kemal Hüsnü Can Başer, The ethnobotanical importance of *Sambucus nigra* L., *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 23, 46, 2013.
- Hale Gamze Duymuş, Fatih Göger, Kemal Hüsnü Can Başer, In vitro antioxidant properties and anthocyanin compositions of elderberry extracts, *Food Chemistry*, 155, 112-119, 2014.
- Hale Gamze Ağalar, Betül Demirci, Kemal Hüsnü Can Başer, The Volatile Compounds of Elderberries (*Sambucus nigra* L.), *Natural Volatiles & Essential Oils (NVEO)*, 1(1), 31-34 (2014).

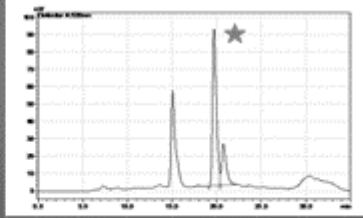
Hale Gamze Ağalar, Neşe Kırimer, K. Hüsnü Can Başer, A Review of The Black Elder: From traditional use to scientific data, *Natural Product Communications*, değerlendirme aşamasında

Hale Gamze Duymuş, Fatih Göger, Kemal Hüsnü Can Başer, Quantitative analysis of cyanidin-3-glycoside in different elderberry extracts by HPLC, *Planta Medica*, 77(12), 1270-1271, 2011.

- ▶ Kuru meyvelerden hazırlanan çeşitli çözücü ekstraktları kromatografik ve spektrofotometrik olarak analiz edilmiştir.
- ▶ Sonuçlara göre, % 70 etanol ekstresinin antosiyaninlerce ve siyanidin-3-glikozit bakımından daha zengin olduğu bulunmuştur.



Standart siyanidin-3-glikozit



Mürver meyve ekstresi

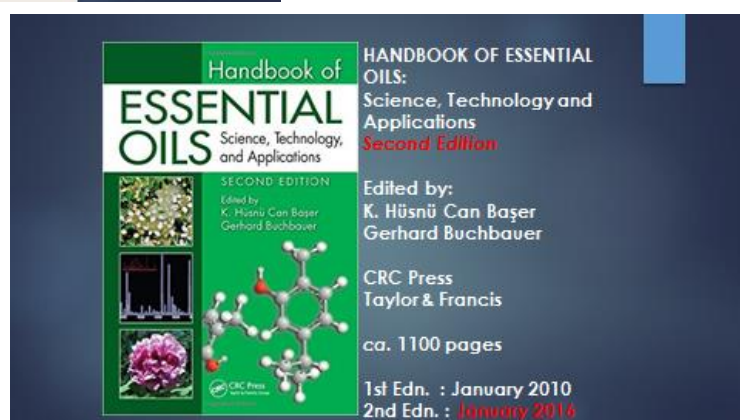
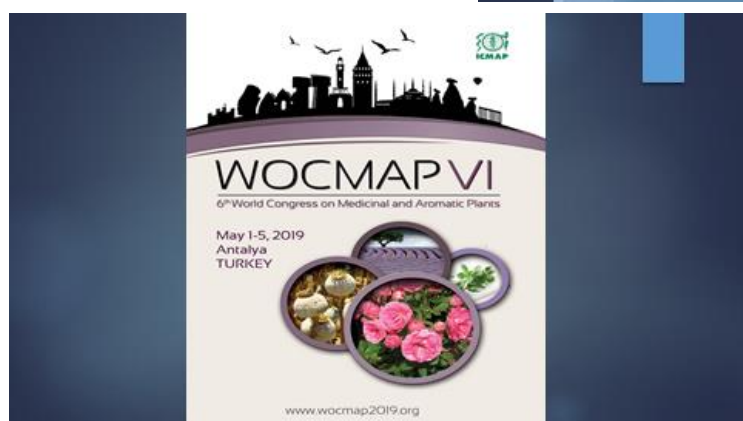
Hale Gamze Duymuş, Fatih Göger, Gökalep İşcan, Fatih Demirci, Kemal Hüsnü Can Başer, Türkiye'de yetişen *Sambucus nigra* L. meyve ekstraktlarının biyolojik aktivite bakımından araştırılması, 20. BİHAT, 10-13 Ekim 2012, Antalya.

- ▶ Havanda kaba toz edilmiş meyveler, su, % 70 etanol, % 70 aseton, etanol, metanol çözücüler ile 3 kere ekstraksiyon işlemi tekrarlamak üzere toplam 5 gün boyunca oda sıcaklığında karanlıkta hareketli maserasyona bırakılmıştır. Ayrıca asitlendirilmiş metanol (% 0.1) ekstresi ve meyve infüzyonu hazırlanmıştır.
- ▶ Ekstrelerin *in vitro* mikrodilüsyon yöntemiyle test edilen gıda patojenlerine karşı antibakteriyel etkilerine bakıldığında, meyve infüzyonu ile % 70 etanol ekstresinin etkili olduğu fakat diğer ekstraktlarda herhangi etkiye rastlanmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca *Escherichia coli* ve *Bacillus cereus* gibi gıda patojenlerine karşı etkili ekstraktları da gıda koruyucu olarak da kullanılabilir.
- ▶ *S. nigra* meyvelerinin *in vitro* antioksidan etkileri ile pankreatik lipaz enzimi üzerine inhibe edici etkilerinin gözlenmesi, meyvelerden hazırlanan ürünlerin düzenli tüketilmesi hem sağlığın korunması hem de düşük kalorili diyet açısından önem taşımaktadır.

Hale Gamze Duymuş, Neşe Kınmer, Kemal Hüsnü Can Başer, The ethnobotanical importance of *Sambucus nigra* L., *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 25, 46, 2013.

- ▶ Bu çalışma kapsamında, *Sambucus nigra* L. üzerine yapılan araştırmalar etnobotanik, fitokimyasal ve biyolojik aktivite bakımından derlenmiştir.
- ▶ Bitkinin çiçeklerinin ve meyvelerinin yaygın bir şekilde kullanılması, monograflarının yayınlanması nedeniyle derlemede, özellikle çiçekler ve meyveler üzerinde durulmuştur.



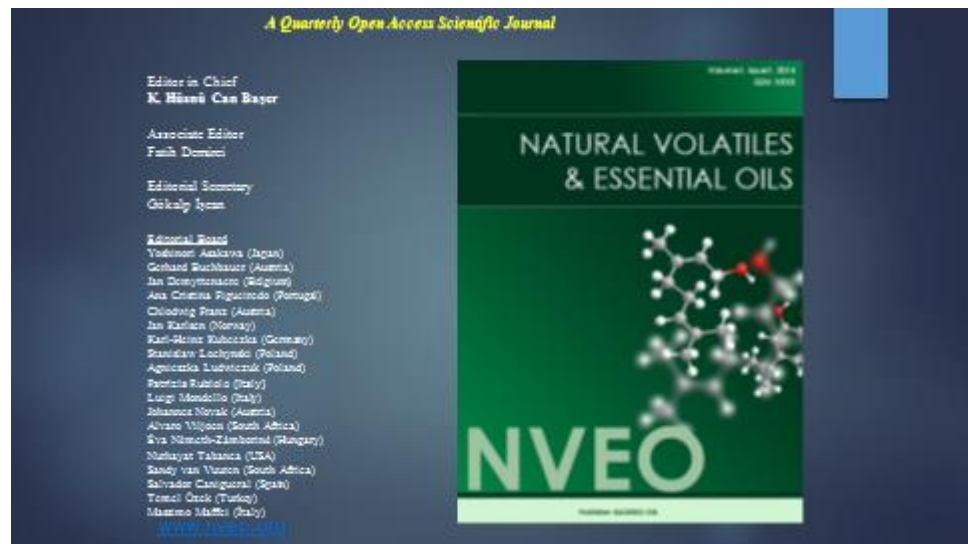


Hale Gamze Duymuş, Fatih Göger, Kemal Hüsnü Can Başer, *In vitro* antioxidant properties and anthocyanin compositions of elderberry extracts, Food Chemistry, 155, 112-119, 2014.

Bu çalışmada, kuru meyvelerden hazırlanan çeşitli ekstraktların *in vitro* yöntemlerle antioksidan aktiviteleri DPPH radikali süpürücü etkileri, total antioksidan kapasiteleri ve lipid peroksidasyonunu inhibe edici etkileri bakımından araştırılmıştır.

Ekstrelerin toplam fenolik ve antosiyanin miktarları hesaplanmıştır.

Ayrıca antosiyanin kompozisyonları LC/MS-MS yöntemi ile belirlenmiştir.



YOZGAT'TA DOĞAL OLARAK YETİŞEN KUŞBURNULARIN (*Rosa* spp.) SELEKSİYON YOLUYLA ISLAHI

Hatice UÇARAL¹

Aysen KOÇ²

ÖZET

2015–2016 yıllarında yürütülen bu araştırmada, Yozgat ili ve ilçelerinde doğal olarak yetişen kuşburnularda üstün özelliklere sahip olanlarının seçilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, toplam 142 kuşburnu tipinden meyve örneği alınmıştır. Yapılan değiştirilmiş tartılı derecelendirme sonucunda, birinci yıl 49 tip ümitvar olarak bulunmuştur. Seleksiyonun ikinci yılında, birinci yıl seçilen genotiplerin morfolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir.

İncelenen genotiplerin ortalama meyve ağırlığı 0.77 g (66 AYD 07) ile 3.14 g (66 SRG 17), meyve eti oranı %60.98 (66 SRK 13) ile %94.36 (66 ÇYR 03), suda çözünabilir kuru madde %10.0 (66 ÇYR 03) ile %53.0 (66 KDŞ 05), pH 3.33 (66 SRG 17) ile 4.59 (66 AYD 07), titre edilebilir asitlik miktarı %0.75 (66 AKD 02) ile %2.49 (66 MRK 30), toplam kuru madde miktarı %24.65 (66 ÇYR 03) ile %62.17(66 AYD 09), C vitamini 869.55 (66 SRG 17) ile 4002.39 mg/100 g (66 SRK 12) arasında tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kuşburnu, seleksiyon, meyve özellikleri, Yozgat

ABSTRACT

SELECTIONS OF NATURAL GROWING ROSE HIPS (*Rosa* spp.) FROM YOZGAT

This research, aimed of the selection of superior properties in naturally growing rosehips, conducted in Yozgat province of central Turkey during 2015–2016. In this study, fruit samples were taken from a total of 142 the rosehip genotypes. First year, 49 types were found to be promising as a result of weighted grading which was modified. In the second year of the selection, selected genotypes, which were chosen in the first year, were investigated morphological and pomological characteristics.

It was determined that the mean fruit weights, fruit flesh ratios, soluble solid contents, pH, titratable acidity, dry matter contents, vitamin C ratios, and these selected genotypes were ranged from 0.77 g to 3.14 g; from 60.98% to 94.36%; from 10.0% to 53.0%; from 3.33% to 4.59%; from 0.75% to 2.49%; from 24.65% to 62.17%; from 869.55 mg/100 mg to 4002.39 mg/100 g, respectively.

Keywords: Rose hips, selection, fruit properties, Yozgat

¹ Zir. Müh., Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, YOZGAT

² Yrd. Doç. Dr., Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, YOZGAT

GİRİŞ

Anadolu, kültürü yapılan birçok meyve türünde olduğu kadar, henüz kültüre alınmamış meyve türleri bakımından da form zenginliğine sahiptir [47]. Kuşburnunun da dâhil olduğu *Rosa* cinsi, Kuzey yarımkürenin ılıman ve subtropik bölgelerinde 100'den fazla türe sahipken, ülkemizde 27 türü yetişmektedir [44, 56].

Kuşburnu ülkemizin hemen her yöresinde doğal olarak yetişmekle birlikte Kastamonu, Çorum, Amasya, Tokat, Sivas, Gümüşhane, Erzincan ve Erzurum gibi Orta-Kuzey Anadolu bölgesinde yaygın olarak yetişmektedir [20]. Yozgat, İç Anadolu Bölgesinin Orta Kızılırmak Bölümü'nde Bozok Platosu üzerinde yer almaktadır. İlde, İç Anadolu Bölgesi'nin yarı kurak karasal iklimi hâkim olmakla birlikte, Yeşilirmak havzasına giren Çekerek Vadisi'nde iklim yumuşamakta, Karadeniz ikliminin etkileri görülmektedir. Genel olarak yazlar sıcak ve kurak; kışlar soğuk ve yağışlı geçmekte, yaz ile kış, gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkları yüksek olmaktadır. Yozgat'ta 47 familyaya ait 254 tür tespit edilmiş, bu türlerin 62 tanesinin endemik olduğu belirlenmiştir. Endemik bitkilerin yanı sıra, elma, armut, erik, vişne, şeftali, kayısı, badem, ceviz, ayva, yerli üzüm, gileboru (kartopu) yetiştirilmekte, yabancı olarak ise fındık, kızılırmak, ıhlamur, alıç, kuşburnu, salep, ahlat, elma gibi meyveler bulunmaktadır [56].

Kuşburnu bitkisi kökleri derine indiğinden kurağa ve soğuğa dayanıklı, adaptasyon kabiliyeti yüksek ve erozyon kontrolünde de başarıyla kullanılmaktadır. Hastalık ve zararlılara dayanıklı, iklim ve toprak şartlarına karşı toleranslı olması nedeni ile güllere anaç olmakta, aynı zamanda çalı formu nedeniyle de bir peyzaj bitkisi olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda tescil edilen çeşitler ile bahçelerin kurulması, sanayi için gereken istikrarlı üretime katkı sağlamaktadır. Çayı, meyve suyu ve marmelatı üretilen kuşburnu meyveleri, zengin C vitamini içeriği sebebiyle tüketilmektedir. Kuşburnu meyvelerinin yüksek oranda C vitamini içerdiği ve çaylarında toksik bir elementin bulunmadığı görülmüştür [1, 11]. Anadolu'da bitkinin kök ve meyveleri hemoroit tedavisinde, ağrı kesici olarak, soğuk algınlığı ve romatizmada, yaprak ve çiçekleri ise bronşit tedavisinde kullanılmaktadır [30]. Orta Anadolu Bölgesi'nde

ise bitkinin meyvelerinden böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde, ülser ve benzeri mide rahatsızlıklarının giderilmesinde, kökleri de romatizmal ağrıların tedavisinde kullanılmaktadır. Kuzey Batı Anadolu Bölgesinde diğer yörelerden farklı olarak meyveleri şeker hastalığının tedavisinde de tüketilmektedir [24, 55].

Dünya nüfusunun hızla artması, insanların gündelik gereksinimlerinin karşılanması amacıyla bitkisel kaynakların bilinçsizce kullanılması, arazi açmaları, yerli çeşitlerin yerini ıslah edilmiş çeşitlerin alması, yabancı ot ilaçlarının kullanımı, üretim yapmak yerine doğadan sökerek tüketme, tabii afetler, yol ve baraj yapımları, bilinçsizce şehirleşme ve endüstrileşme bitki gen kaynaklarının azalmasına ve hızla kaybedilmesine neden olmaktadır. Gerek tarımsal üretimin artırılması için yeni çeşitlerin geliştirilmesi, gerekse ham madde durumundaki yabancı bitki türlerinin erozyona uğratılmadan gelecek nesillere aktarılması, mevcut bitkisel çeşitliliğin objektif olarak tespiti, toplanması ve korunması ile mümkün olabilecektir [19, 52, 54]. Ülkemizin kuşburnu türünde geniş bir form ve tip zenginliğine sahip olduğu noktasından hareketle, bu zengin genetik kaynaklardan istenen özelliklere sahip tipleri seleksiyonla ortaya çıkarmak büyük önem taşımaktadır [26].

Bu çalışmanın amacı, Yozgat'a ve ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayabilecek kuşburnunun (*Rosa* spp.) meyve özellikleri bakımından ümitvar görülen tiplerini seçmektir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu araştırma 2015–2016 yıllarında, Yozgat ili ve ilçelerinde yürütülmüştür. Üstün özelliklere sahip tipleri tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada, beşbine yakın bitkiye gidilmiş, amaca uygun bitkilerden meyve örneği alınmış ve örnek alınan her bitki bir tip olarak kabul edilmiştir. Çalışma esnasında, genotipleri belirlenmesinde verimli, iri meyveli ve et oranlarının yüksek olması, çalıların hastalık ve zararlılardan arı olması, çalıların göreceli olarak az dikenli olması kriterleri öncelikli olarak göz önünde bulundurulmuştur. Yozgat iline ait 14 ilçede yapılan çalışma sonucunda toplam 142 genotip

belirlenmiş, bunlar değiştirilmiş tartılı derecelendirme metodu ile karşılaştırılmış ve sonuçta 49 genotip seçilmiştir. Tartılı derecelendirmede meyve ağırlığı (%15), meyve et oranı (%15), verim (%15), C vitamini içeriği (%15), suda çözünebilir kuru madde (%10), toplam kuru madde (%10), diken durumu (%10) ve aroma (%10) esas kriterler olarak alınmıştır. Puanlama sonucunda 11 genotip "çok iyi" (755–677 puan), 38 genotip "iyi" (676–598 puan) grubuna girerek toplamda 49 genotip seçilmiştir.

Metot

Yapılan seleksiyon çalışması sonucunda seçilen kuşburnu genotiplerinin pomolojik analizleri yapılmıştır.

Meyve ağırlığı (g): Tesadüfi olarak seçilen 30 adet meyvede belirlenmiştir.

Meyve eti oranı (%): Meyve eti ağırlığının meyve ağırlığına oranlanmasıyla saptanmıştır [60].

C vitamini (askorbik asit) içeriği (mg/100 g): Spektrometrik yöntemle belirlenmiştir [39].

Toplam kuru madde (%): Yaş meyve örneklerinin tartılıp 105°C'lik etüvde sabit ağırlığa kadar kurutulmasıyla belirlenmiştir [6, 60].

Suda çözünebilir kuru madde (%): El refraktometresi ile [33].

pH: Dijital pH metre ile [53].

Titre edilebilir asit oranı (%): Potansiyometrik titrasyon yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir [6].

Seleksiyon sonucunda tiplerin tür teşhisi Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü tarafından yapılmıştır. Çalışmada, istatistiksel analizler SPSS paket programında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yozgat ili ve ilçelerinden selekte edilen kuşburnu genotiplerinde, değiştirilmiş tartılı derecelendirme sonucunda seleksiyon II aşamasına geçenlerin tür bilgileri Çizelge 1'de verilmiştir. Sarı petal rengi çiçeklere sahip olan 66 AYD 05 genotipi *Rosa hemisphaerica* türüne aittir. Bir diğer Aydıncık ilçesi genotipi olan 66 AYD 07 ise *Rosa horrida* türüne dâhildir. Çayıralan ilçesinden selekte edilen 66 ÇYR 03 genotipi *Rosa pimpinellifolia*, Şefaatli yolu üzerinde yer alan 66 MRK 05 genotipinin ise *R. sempervirens* × *R. canina* melez olduğu belirlenmiştir. Yozgat ili ve ilçelerinden selekte edilen diğer 45 genotip ise *Rosa canina* olarak tespit edilmiştir.

Güneş ve Şen [26], Tokat'ta yaptıkları seleksiyon çalışmasında *Rosa dumalis*, *Rosa canina*, *Rosa dumalis* subsp. *boissieri* var. *boissieri*, *Rosa jundzillii*, *Rosa pisiformis*, *Rosa villosa* ve *Rosa hirtissima* türlerini tespit etmişlerdir. Orhan [46], Erzurum'da, *Rosa dumalis* subsp. *boissieri* var. *antalyensis*, *Rosa dumalis* subsp. *boissieri* var. *boissieri* ve *Rosa canina* türlerinin tohumlarının çimlenmesi üzerine çalışmıştır. Ugula ve ark. [59], İskandinavya'da 23 lokasyondan toplanan *Rosa dumalis* subsp. *coriifolia*, *R. dumalis* subsp. *dumalis*, *R. rubiginosa* ve *R. villosa* subsp. *mollis* türlerine ait meyvelerin özelliklerini incelemişlerdir. Ercişli ve Eşitken [23], Erzurum'da *Rosa dumalis*, *R. canina*, *R. pulverulenta* ve *R. montana* türlerine ait 12 genotip seçmişlerdir. Ercişli [20], Erzurum'dan selekte edilen *Rosa canina*, *Rosa dumalis* subsp. *boissieri*, *Rosa dumalis* subsp. *antalyensis*, *Rosa villosa*, *Rosa pulverulenta* ve *Rosa pisiformis* türlerine ait meyvelerde çalışmıştır. Dölek [14], Amasya'da, selekte ettiği 13 ümitvar kuşburnu genotipinin *Rosa foetida*, *Rosa dumalis* subsp. *boisseri*, *Rosa canina* L. ve *Rosa montana* subsp. *woronowii* türlerine ait olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 1. Araştırma sonunda seçilen 49 kuşburnu genotiplerinin ait olduğu türler

Table 1. Forty nine rosehip types belonging to the various species used the study

Ait olduğu tür / Species name	Tip adı / Type name
<i>Rosa horrida</i>	66 AYD 07
<i>R. pimpinellifolia</i>	66 ÇYR 03
<i>R. hemisphaerica</i>	66 AYD 05
<i>R. sempervirens</i> × <i>R. canina</i>	66 MRK 05
<i>Rosa canina</i>	Geriye kalan 45 genotip

Kazaz ve ark. [38], *Rosa damascena* Mill. ve *Rosa canina* L.'nin meyve içeriklerini karşılaştırmışlardır. Çelik ve ark. [9], Van'da, *Rosa canina*, *R. dumalis*, *R. iberica*, *R. pulverulenta*, *R. foetida*, *R. hemisphaerica* ve *R. pisiformis* türlerine ait 26 genotip selekte etmişlerdir. Çelik ve ark. [10], Hakkâri'de *Rosa dumalis* subsp. *boissieri*, *Rosa pulverulenta*, *Rosa canina*, *Rosa iberica* ve *Rosa heckeliana* subsp. *vanheurckiana* türlerine ait tohumların yağ içeriklerini tespit etmişlerdir. Akkuş [2], Hamur'da (Ağrı), *Rosa dumalis*, *Rosa dumalis* var. *boissieri*, *Rosa canina*, *Rosa pisiformis*, *Rosa villosa* ve *Rosa* spp. türlerine ait seleksiyon çalışması yürütmüştür.

Çalışmamızda 2015 yılında Eylül ayında hasat edilen meyvelerin seleksiyon kriterleri bakımından önemli olan bazı özelliklerine ait değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Seçilen 49 genotip arasında, meyve ağırlığı, meyve et oranı, toplam kuru madde, SÇKM, titre edilebilir asitlik, pH ve C vitamini miktarları bakımından istatistiksel olarak önemli fark olduğu tespit edilmiştir.

Meyve ağırlığı 66 SRG 17, 66 ŞFT 03 ve 66 ÇYR 03 genotiplerinde en yüksek (sırasıyla 3.14 g, 2.98 g ve 2.94 g) bulunmuştur. En düşük meyve ağırlığına sahip 66 AYD 07 (0.77 g) genotipi ise meyvelerinin küçük olmasına rağmen verimli ve bodur yapısı nedeniyle seçilmiştir. Bu genotipin süs bitkisi olarak değerlendirilme vasfı vardır. Ülkemizde yapılan diğer kuşburnu seleksiyonlarında meyve ağırlıkları Yamankaradeniz [60] Erzurum'da 0.61–4.96 g, Kara ve Gerçekçioğlu [32] Tokat'ta 3.07 g, Ercişli [18] Gümüşhane'de 1.69–5.21 g, Şen ve Güneş [53] Tokat'ta 1.57 g–4.44 g, Balta ve Çam [4] Gevaş ve Ahlat'ta 1.09–2.74 g, Türkben ve ark. [57] Bursa'da 0.88–2.22 g, Mısırlı ve ark. [43] İzmir Kemalpaşa'da 1.22–2.20 g, Kazankaya ve ark. [34] Van'da 1.0–2.9, Ercişli ve ark. [22], Erzurum'da 2.40–4.80 g, Güneş ve Şen [26] Tokat'ta 2.86 g–4.97 g, Kazankaya ve ark. [35] Adilcevaz (Bitlis) yöresinde 1.12–3.62 g, Demir ve Özcan [11] Konya Hadim'de 1.00 g, Kastamonu'da 1.59 g, Kazankaya ve ark. [36] Edremit ve Gevaş yöresinde 1.00–1.93 g, Türkoglu ve Muradoglu [58] Tatvan yöresinde 0.41–2.40 g, Ercişli ve Eşitken [23] 3.15–4.80 g, Kızılcı [40] Erzincan'da 2.21–6.17 g, Kazankaya ve ark. [37] Bitlis, Hakkâri ve Van'da 2.04–5.82

g, Doğan ve Kazankaya [12] Van'da 1.95–3.11 g, Yörük [62] Siirt'te 1.86–4.09 g, Kızılcı ve ark. [41] Erzincan ve Gümüşhane'de 2.03–5.69 g, Çelik [8] Van Gölü havzasında 1.79–4.95 g, Ekincialp [16] Hakkâri'de 1.55–3.92 g, Doğan ve ark. [13] Yüksekova (Hakkâri) yöresinde 2.52–4.48 g, Dölek [14] Amasya'da 1.37–3.04, Şavir [51] Munzur Dağı (Erzincan) 0.91–2.53 g, Güneş [27] Tokat'ta 2.3–5.1 g, Sağır [50] Akıncılar'da (Sivas) 1.65–2.78 g, Yıldız ve Çelik [61] Muradiye'de (Van) 1.82–4.09 g, Güneş [28] Tokat merkezde 2.90 g, Tokat Başçıftlık'te 2.15 g, Dölek [15] Tokat'ta 2010 yılında 2.35–3.48 g, 2011 yılında 2.81–4.35 g, Özen [48] Bolu'da 0.80–2.77 g, Encu [17] Van ili; Gevaş, Çatak, Erciş ilçeleri, Hakkâri ili Şemdinli ve Yüksekova İlçeleri, Şırnak ili Uludere ilçesi olmak üzere 6 farklı bölgeden 1.63–2.70 g, Akkuş [2] Hamur (Ağrı) yöresinde 1.44–4.69 g, arasında değiştiği araştırmacılar tarafından kaydedilmiştir.

Kuşburnularında kalite kriteri olarak ele alınan meyve et oranının, incelenen genotiplerde %60.8 (66 SRK 13) ile %94.3 (66 ÇYR 03) arasında değiştiği belirlenmiş ve istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Meyve et oranı ülkemizde yapılan çalışmalarda %34.66–88.89 arasında değiştiği belirlenmiştir [2, 4, 12, 14, 15, 16, 18, 22, 23, 26, 27, 28, 32, 35, 37, 40, 41, 48, 50, 51, 53, 60, 61, 62]. Çalışmamızda 66 ÇYR 03 genotipi %94.37 ile yapılan tüm çalışmalardan daha yüksek değeri vermiştir.

Seçtiğimiz tiplerden elde ettiğimiz toplam kuru madde miktarı %24.65 (66 ÇYR 03) ile %62.17 (66 AYD 09) değerleri arasındadır. Kazankaya ve ark. [36] %45.64–89.28, Ercişli ve Eşitken [23] %34.82–40.15, Kızılcı [40] %27.07–56.57, Kazankaya ve ark. [37] %39.8–55.4, Doğan ve Kazankaya [12] %46.22–50.27, Yörük [62] %41.2–75, Ercişli [21] %33.85–40.35, Kızılcı ve ark. [41] %46.25–59.3, Ekincialp [16] %43.63–59.39, Sağır [50] %34.61–45.52, Yıldız ve Çelik [61] %42.98–55.88, Güneş [28] %27.66–30.68, Dölek [15] %33.64–57.11, Özen [48] %28.58–57.15 değerleri arasında belirlemişlerdir.

Meyvenin lezzeti şeker ve asit arasındaki dengeye bağlıdır [5, 49]. Çalışmamızda genotiplerin SÇKM miktarı %10 (66 ÇYR 03) ile %53 (66 KDŞ 05) arasında değişmiştir. Titre edilebilir asitlik ise %0.75 (66 AKD 02) ile %2.49 (66 MRK 30) değerleri arasındadır.

Çizelge 2. Araştırma sonucunda seçilen 49 kuşburnu tipinin bazı meyve özellikleri^z
Table 2. Some fruit characteristics of fifteen rosehip types, selected in the study^z

	Tip adı Type name	Meyve ağırlığı (g) Fruit weight	Meyve et oranı (%) Fruit flesh rate	Toplam kuru madde (%) Total dry matter	Titre edilebilir asit (%) Titratable acid	SÇKM (%) Soluble solid	pH pH	C vitamini (mg/100 g) Ascorbic acid
1	66 AKD-02	1.59±0.23 r-v	67.23 l-p	33.91 r-t	0.75 t	30 o	4.51 b	3505.83 ab
2	66 AKD-10	2.20±0.44 i-k	62.81 r-u	33.80 st	1.58 d-h	33 lm	4.25 mn	3294.00 a-c
3	66 AYD-01	1.89±0.28 m-p	74.40 cd	24.89 δ	1.24 h-o	46 d	4.37 fg	1675.86 k-u
4	66 AYD-05	1.87±0.42 n-q	67.94 k-o	33.78 st	1.23 h-o	19 tu	4.39 de	1768.39 k-u
5	66 AYD-07	0.77±0.15 z	78.33 b	34.90 pq	1.06 l-t	28 p	4.59 a	2368.51 e-m
6	66 AYD-09	2.21±0.50 i-k	69.81 h-n	62.17 a	1.17 j-q	40 g	4.48 c	1033.57 tu
7	66 BGZ-03	1.73±0.20 p-s	61.25 tu	39.34 h	1.62 d-g	32 mn	4.37 fg	2944.74 b-h
8	66 BGZ-04	2.53±0.36 d-f	62.55 s-u	39.72 g	1.29 f-o	38 h	4.23 op	1544.62 l-u
9	66 BGZ-07	2.44±0.32 e-h	70.26 g-l	33.36 uv	1.58 d-h	18 u	4.40 d	2714.04 b-j
10	66 BGZ-10	2.04±0.25 k-n	65.49 o-r	35.02 p	1.01 n-t	27 pq	4.26 lm	2459.80 c-k
11	66 BGZ-11	2.41±0.29 f-i	73.43 c-f	30.53 z	1.22 h-p	31 no	4.25 m	1982.69 j-s
12	66 ÇKR-06	1.46±0.32 u-w	76.10 bc	34.60 q	1.26 g-o	33 lm	4.24 no	2379.93 e-l
13	66 ÇKR-08	1.61±0.31 r-v	62.13 s-u	37.71 k	1.99 bc	50 b	4.11 x	1850.86 j-t
14	66 ÇKR-09	2.58±0.29 d-f	67.53 l-o	29.05 a	0.76 st	30 o	4.50 b	1262.55 q-u
15	66 ÇYR-02	2.10±0.30 j-m	67.99 k-o	37.15 l	1.15 j-r	30 o	4.27 kl	1729.51 k-u
16	66 ÇYR-03	2.94±0.39 ab	94.36 a	24.65 δ	0.80 r-t	10 w	4.18 st	1503.80 l-u
17	66 KDS-02	2.12±0.37 j-l	72.98 d-g	34.13 rs	1.51 d-j	22 s	4.23 op	1922.44 j-t
18	66 KDS-05	1.24±0.32 xy	65.49 o-r	34.14 rs	1.11 k-s	53 a	4.36 g	3164.42 b-e
19	66 KDS-07	1.76±0.43 p-r	73.46 c-f	33.82 st	1.31 f-o	38 hi	4.33 hi	2231.64 f-p
20	66 MRK-05	2.09±0.50 j-m	68.58 j-n	36.53 m	2.02 bc	46 d	4.23 op	2130.67 h-q
21	66 MRK-06	2.45±0.52 e-h	64.41 p-s	40.24 f	1.77 cd	46 d	4.18 tu	1532.74 l-u
22	66 MRK-08	1.49±0.25 t-w	68.14 k-o	34.25 r	1.40 d-m	16 v	4.20 r	1458.20 m-u
23	66 MRK-10	1.63±0.29 r-v	67.80 k-o	56.45 b	1.55 d-i	41 fg	4.15 w	2407.09 d-l
24	66 MRK-13	2.30±0.30 g-j	63.35 r-u	37.71 k	1.19 i-q	33 lm	4.08 y	2168.58 g-q
25	66 MRK-15	2.64±0.34 de	66.78 n-q	35.83 n	1.17 j-q	32 mn	4.27 k	2016.20 i-r
26	66 MRK-19	2.44±0.33 e-h	70.77 f-k	31.28 y	0.85 p-t	24 r	4.31 j	1969.37 j-s
27	66 MRK-20	1.13±0.25 y	72.75 d-h	43.76 c	1.42 d-l	48 c	3.84 Ψ	1646.90 k-u
28	66 MRK-21	2.63±0.31 de	74.16 c-e	33.89 r-t	0.83 q-t	23 rs	4.03 a	2009.70 i-r
29	66 MRK-27	1.98±0.47 l-o	73.00 d-g	38.38 j	1.08 l-t	37 hi	4.18 st	2213.63 f-p
30	66 MRK-28	2.73±0.67 cd	69.81 h-n	32.74 w	1.63 d-f	27 pq	4.21 q	1346.93 o-u
31	66 MRK-29	2.58±0.39 d-f	63.30 r-u	33.52 tu	1.37 e-n	22 s	4.34 h	1331.42 p-u
32	66 MRK-30	2.75±0.47 cd	67.45 l-o	33.52 tu	2.49 a	34 kl	4.01 β	2071.68 h-q
33	66 SRG-03	1.43±0.29 v-x	69.18 i-n	35.43 o	1.47 d-k	37 hi	4.25 m	2291.81 e-n
34	66 SRG-05	2.26±0.28 h-j	71.29 e-j	28.30 β	1.41 d-l	40 g	4.12 x	2252.61 f-o
35	66 SRG-08	2.49±0.27 e-g	68.67 i-n	35.76 no	0.86 p-t	26 q	4.38 ef	1820.35 j-t
36	66 SRG-13	1.54±0.31 s-w	67.88 k-o	42.74 d	1.98 bc	46 d	3.93 Φ	3053.45 b-g
37	66 SRG-14	1.65±0.31 r-v	68.58 j-n	42.00 e	1.72 c-e	37 hi	3.96 δ	3089.63 b-f
38	66 SRG-16	1.69±0.52 p-t	67.27 l-p	36.86 lm	2.01 bc	33 lm	3.98 γ	1151.84 r-u
39	66 SRG-17	3.14±0.46 a	71.51 d-j	32.07 x	1.25 h-o	20 t	3.33 Ω	869.55 u
40	66 SRK-12	1.36±0.33 wx	73.99 c-e	39.93 fg	1.70 c-e	46 de	4.07 z	4002.39 a
41	66 SRK-13	1.59±0.25 r-v	60.98 u	37.02 l	1.75 cd	34 kl	4.19 rs	3257.07 a-d
42	66 SRK-17	1.66±0.34 q-u	71.51 d-j	36.63 m	1.20 i-p	44 e	4.16 v	1904.15 j-t
43	66 SRK-26	1.77±0.33 o-r	71.62 d-i	33.10 v	1.37 e-n	26 q	4.33 i	1416.51 n-u
44	66 SRK-27	2.01±0.45 k-n	70.79 f-k	34.15 rs	0.94 o-t	34 kl	4.34 h	2397.93 d-l
45	66 SRK-33	1.75±0.25 p-s	63.17 r-u	42.27 e	2.17 b	36 ij	4.17 uv	1705.73 k-u
46	66 SRY-02	1.44±0.25 u-x	67.05 m-p	36.85 lm	1.43 d-l	42 f	4.22 pq	2898.58 b-i
47	66 ŞFT-03	2.98±0.33 ab	64.07 q-t	26.93 γ	1.03 m-t	26 q	4.32 i	1079.38 s-u
48	66 YFK-02	1.71±0.33 p-t	61.75 s-u	38.07 jk	1.13 k-s	35 jk	4.37 fg	1441.57 n-u
49	66 YRK-06	2.87±0.48 bc	69.91 h-m	38.92 i	1.11 k-s	30 o	4.23 op	1296.03 q-u

^zAynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur (P < 0.05)

^zValues with the same letter are not significantly different at P < 0.05 according to Duncan's multiple range test.

Genotiplere ait pH değerleri 3.33 (66 SRG 17) ile 4.59 (66 AYD 07) arasında ölçülmüştür. Ülkemizin değişik yörelerinde yapılan çalışmalarda SÇKM %8.8–38.07, titre edilebilir asitlik %0.05–4.65 ve pH 2.44 ile 5.50 arasında tespit edilmiştir [2, 4, 11, 12, 14, 18, 21, 23, 26,

28, 32, 34, 37, 40, 41, 43, 48, 50, 51, 53, 57, 58, 60, 62].

Kuşburnu meyvesi yüksek miktarlarda [130–6694 mg/100 g) C vitaminine sahiptir [11, 31, 42]. Bu nedenle C vitamini içeriği kuşburnu ıslahında önemli faktörlerden biridir. Yozgat'ta selekte edilen genotiplerde C vitamini içeriği en

düşük 869,55 mg/100 g (66 SRG 17), en yüksek 4002,39 mg/100 g (66 SRK 12) olarak tespit edilmişken diğer çalışmalarda 73 ile 2962 mg/100 g arasında ölçülmüştür [2, 3, 7, 11, 14–18, 21–23, 26–28, 35, 37, 40, 41, 43, 48, 50, 51, 53, 58, 60–62].

Yurtdışında yapılan çalışmalarda Halászová ve Jičínská [29], Slovakya ve Çek Cumhuriyetinden toplanan farklı türlerde C vitamini içeriğini en yüksek *R. cinnamomea* türünde (5300.76 mg/100 g) bulurken, en düşük *R. tomentosa* türünde (118.74 mg/100 g) ölçmüşler, *R. canina*'yı ise 1853.13 mg/100 g olarak belirlemişlerdir. Uggla ve ark. [59], 4 farklı kuşburnu türünde (*R. dumalis* subsp. *coriifolia*, *R. dumalis* subsp. *dumalis*, *R. rubiginosa* and *R. villosa* subsp. *mollis*) meyve ağırlığını 1.3–3.9 g, meyve et oranını %60.3–86.2, kuru madde miktarını %21.7–34.0 ve C vitamini içeriğini 205–850 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Ayrıca kuşburnunun C vitamini içeriği ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda Kaack ve Falk Kühn (1991) meyve etinde 410–2310 mg/100 g, Halasova ve ark. (1985), kuru meyvelerde 100–4500 mg/100 g, Melville ve Pyke (1947), *R. dumalis*'de 100–850 mg/100 g ve *R. rubiginosa*'da 550–1225 mg/100 g olarak belirlemişlerdir [59]. Georgieva ve ark. [25], kuşburnu meyvesinin farklı kısımlarının C vitamini içeriğini araştırmışlar, tüm meyvede 1.1 mg.g⁻¹, kabukda 2.3 mg.g⁻¹, tohumda 0.4 mg.g⁻¹ olarak tespit etmişlerdir. Romanya'da Oprica ve ark. [45] farklı rakımlarda kuşburnularda 274.26–1157.88 mg/100 g arası C vitamini içeriği ölçmüşlerdir.

Sonuç olarak Yozgat ili ve ilçelerinde yürütülen bu çalışmada ümitvar olarak selekte edilen tipler Bozok Üniversitesi Gedikhasanlı Uygulama ve Araştırma İstasyonu'nda çoğaltılarak seleksiyonun II. aşaması için aynı ortamdaki performansları üzerindeki çalışmalara devam edilecektir.

KAYNAKLAR

1. Ağaoglu, Y. S., M. Ayfer, Y. Fidan, İ. Köksal, M. Çelik, K. Abak, H. Çelik, L. Kaynak ve Y. Gülsen, 1987. Bahçe Bitkileri. *A.Ü.Z.F. Yay. 1009. Ankara, Ofset Basım.* 28–31.
2. Akkuş, E., 2016. Hamur (Ağrı) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Genotiplerinin (*Rosa* spp.) Morfolojik Tanımlanması (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu*, 114 s.
3. Artık, N. ve A. Ekşi, 1988. Bazı Yabani Meyvelerin (Kuşburnu, Yemişen, Alıç, Yaban Mersini, Kızamık) Kimyasal Bileşimi Üzerine Araştırma. *Gıda Sanayi* 2(14):33–34.
4. Balta, F. ve İ. Çam, 1996. Gevaş ve Ahlat Yörelerinden Seçilen Kuşburnu (*Rosa* sp.) Tiplerinin Bazı Meyve Özellikleri–I. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 6(1):155–160.
5. Barrett, D. M., J. C. Beaulieu and R. Shewfelt, 2010. Color, Flavor, Texture, and Nutritional Quality of Fresh-Cut Fruits and Vegetables: Desirable Levels, Instrumental and Sensory Measurement, and the Effects of Processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 50:369–389.
6. Cemeroglu, B., 1976. Reçel–Marmelat–Jöle Üretim Teknolojisi ve Analiz Metotları. *Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü. Yayın No:5* s:57.
7. Çelik, F., A. Kazankaya, A. Doğan, İ. Oğuz ve A. Ekincialp, 2006. Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerinde C Vitamini İçeriğine Farklı Rakımların Etkileri. II. *Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14–16 Eylül 2006, Tokat*, 313–316.
8. Çelik, F., 2007. Van Gölü Havzasında Kuşburnu (*Rosa* spp.) Genetik Kaynaklarının Seleksiyonu ve Mevcut Biyolojik Çeşitliliğin Tespiti (Doktora Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van*, 191 s.
9. Çelik, F., A. Kazankaya and S. Ercişli, 2009. Fruit Characteristics of Some Selected Promising Rose Hip (*Rosa* spp.) Genotypes from Van Region of Turkey. *African Journal of Agricultural Research*. 4(3):236–240.
10. Çelik, F., F. Balta, S. Ercişli, A. Kazankaya and I. Javidipour, 2010. Seed Oil Profiles of Five Rose Hip Species (*Rosa* spp.) from Hakkâri, Turkey. *J. of Food, Agriculture & Environment* 8(2):482–484.
11. Demir, F. and M. Özcan, 2001. Chemical and Technological Properties of Rose (*Rosa canina* L.) Fruits Grown Wild in Turkey. *J Food Eng.* 47: 333–6.

- 12.Doğan, A. and A. Kazankaya, 2006. Fruit Properties of Rose Hip Species Grown in Lake Van Basin (Eastern Anatolia Region). *Asian Journal of Plant Sciences* 5(1):120-122.
- 13.Doğan, A., A. Kazankaya, F. Çelik ve A. Ekinçialp, 2007. Yüksekova (Hakkari) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül 2007, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt 1: Meyvecilik, 174-179.*
- 14.Dölek, Ü., 2008. Amasya Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı (Yüksek Lisans Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat, 84 s.*
- 15.Dölek, Ü., 2013. Bazı Kuşburnu (*Rosa* sp.) Türlerinde Optimal Hasat Zamanının ve Fitokimyasal Değişimlerin Belirlenmesi (Doktora Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat, 97 s.*
- 16.Ekinçialp, A., 2007. Hakkari Merkezinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyonu (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 56 s.*
- 17.Encu, T., 2015. Doğu Anadolu Bölgesinin Bazı Lokasyonlarından (Van-Hakkari-Şırnak) Alınan Kuşburnu (*Rosa canina* L.) Meyvelerinin Pomolojik ve Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 93 s.*
- 18.Ercişli, S., 1996. Gümüşhane ve İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Çelikle Çoğaltma İmkânları Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.*
- 19.Ercişli, S., 2004. A Short Review of the Fruit Germplasm Resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution* 51:419-435.
- 20.Ercişli, S., 2005. Rose (*Rosa* spp.) Germplasm Resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution* 52: 787-795.
- 21.Ercişli, S., 2007. Chemical Composition of Fruits in Some Rose (*Rosa* spp.) Species. *Food Chemistry* 104:1379-1384.
- 22.Ercişli S., A. Eşitken ve M. Güleriyüz, 2000. Erzurum (Merkez İlçe), Tortum, Pazaryolu ve Pasinler İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Bir Araştırma. *Bahçe* 29(1-2):39-44.
- 23.Ercişli, S. and A. Eşitken, 2004. Fruit Characteristics of Native Rose Hip (*Rosa* spp.) Selections from the Erzurum Province of Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 32: 51-53.
- 24.Fujita, T., E. Sezik, M. Tabata, E. Yeşilada, G. Honda and Y. Takeda, 1995. Traditional Medicine in Turkey VII. Folk Medicine in Middle and West Black Sea Regions. *Econ. Bot.* 49:406-22.
- 25.Georgieva, S., G. Angelov, S. Boyadzhieva, 2014. Concentration of Vitamin C and Antioxidant Activity of Rosehip Extracts. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 49, 5, 2014, 451-454.
- 26.Güneş, M. ve M. S. Şen, 2001. Bazı Kuşburnu Tiplerinin (*Rosa* spp.) Odun Çelikleriyle Çoğaltılabilirlikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Bahçe* 30(1-2):17-24
- 27.Güneş, M., 2010. Pomological and Phenological Characteristics of Promising Rose Hip (*Rosa*) Genotypes. *African Journal of Biotechnology* 9(38): 6301-6306.
- 28.Güneş, S., 2011. Ümitvar Bir Kuşburnu (*Rosa canina*) Genotipinin Farklı İki Lokasyondaki Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat, 57 s.*
- 29.Halászová, J. and D. Jičínská, 1988. Amounts of Ascorbic Acid in the Hips of *Rosa* Species. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica* 23(2):181-185.
- 30.Honda, G., E. Yeşilada, M. Tabata, E. Sezik, T. Fujita and Y. Takeda, 1996. Traditional Medicine in Turkey VI. Folk Medicine in West Anatolia: Afyon, Kütahya, Denizli, Muğla, Aydın Provinces. *J. Ethnopharmacol.* 53:75-87.
- 31.Joublan, J. P., M. Berti, H. Serri, R. Wilckens, F. Hevia and I. Figueroa, 1996. Wild Rose

- Germplasm Evaluation in Chile. (In: Janick, J. (ed.), Progress in New Crops). ASHS Press, Arlington, VA, pp. 584– 588.
- 32.Kara, Z. ve R. Gerçekçioğlu, 1992. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerinin Birisinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt:1 (Meyve)*, 623, İzmir.
- 33.Karaçalı, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. *Ege Üniversitesi Basımevi, S.413, Bornova, İzmir*.
- 34.Kazankaya, A., M. A. Koyuncu ve F. Balta, 1999. Van Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların Seleksiyonu. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14–17 Eylül 1999, Ankara*. 648–652.
- 35.Kazankaya, A., H. Yılmaz ve M. Yılmaz, 2001. Adilcevaz Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların Seleksiyonu. *Y.Y.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 11(2)*:29–34.
- 36.Kazankaya, A., F. Koyuncu, M. A. Askın, T. Yarılgac and K. Özrenk, 2002. Fruit Traits of Rosehips (*Rosa* spp.) Selections of Edremit and Gevaş Plains. *Bulletin of Pure and Applied Sciences 21(2)*:87–92.
- 37.Kazankaya, A., N. Türkoğlu, M. Yılmaz and M. F. Balta, 2005. Pomological Description of *Rosa Canina* Selections from Eastern Anatolia, Turkey. *Int. J. Botany. 1(11)*:100–102.
- 38.Kazaz, S., H. Baydar and S. Erbas, 2009. Variations in Chemical Compositions of *Rosa damascena* Mill. and *Rosa canina* L. Fruits, *Czech J. Food Sci. 27(3)*:178–184.
- 39.Kılıç, O., U. Ö. Çopur ve Ş. Görtay, 1991. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları*.
- 40.Kızılci, G., 2005. Bazı Ümitvar Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerinin Erzincan Ekolojik Koşullarında Adaptasyonu (Seleksiyon II) (Yüksek Lisans Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat*, 51 s.
- 41.Kızılci, G., Y. Akça, İ. Esmek ve M. Ünlü, 2007. Erzincan ve Gümüşhane İllerinde Tabii Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı II (Adaptasyon). *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4–7 Eylül 2007, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt 1: Meyvecilik*, 309–313.
- 42.Kovacs, S., M. G. Tóth, and G. Fascar, 2000. Fruit Quality of Some Rose Species Native in Hungary. *Acta Horticulturae 538*:103–108.
- 43.Mısırlı, A., M. Güneri ve R. Gülcan, 1999. İzmir–Kemalpaşa’da Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Bitkilerinin Fenolojik ve Pomolojik Değerlendirilmesi. *Türkiye Bahçe Bitkileri Kongresi, 14–17 Eylül, 1999, Ankara*, 764–767.
- 44.Nilsson, O., 1997. Rosa. (In: Davis P. H. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 4), *Edinburgh University Press, Edinburgh*, pp. 106–128.
- 45.Oprica, L., C. Bucsa and M. M. Zamfirache, 2015. Ascorbic Acid Content of Rose Hip Fruit Depending on Altitude. *Iran J Public Health 44(1)*: 138–139.
- 46.Orhan, E., 2001. Farklı Uygulamaların Bazı Kuşburnu Türlerinde (*Rosa* spp.) Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum*, 42 s.
- 47.Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No: 11, Adana*. 386.
- 48.Özen, M. S., 2013. Bolu Merkez İlçesinde Kuşburnu (*Rosa* spp.) Genetik Kaynaklarının Seleksiyonu ve Antioksidan Aktivitelerinin Tespiti (Yüksek Lisans Tezi). *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya*, 78 s.
- 49.Resende, J. T., L. Camargo, E. Argandoña, A. Marchese and C. Camargo, 2008. Sensory Analysis and Chemical Characterization of Strawberry Fruit. (<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362008000300015>)
- 50.Sağır, S., 2010. Akıncılar Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu*, 45 s.
- 51.Şavir, Z., 2008. Munzur Dağı (Erzincan) Kuşburnu (*Rosa* spp.) Genetik Kaynakları (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van*, 50 s.
- 52.Şehirali, S. ve M. Özgen, 1987. Bitki Genetik Kaynakları. *Ankara Üniversitesi Ziraat*

- Fakültesi Yayınları No: 1020. Ders Kitabı, 294, Ankara.*
- 53.Şen, S. M. ve M. Güneş, 1996. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa spp.*) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Gümüşhane Valiliği-KTÜ Orman Fakültesi Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 103–117, Gümüşhane.*
- 54.Tan, A., 2010. Türkiye Gıda ve Tarım Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu. Gıda ve Tarım için Bitki Kaynaklarının Muhafazası ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Türkiye İkinci Ülke Raporu. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen, İzmir. 1–12.*
- 55.Tuzlacı E. and M. K. Erol, 1999. Turkish Folk Medicinal Plants. Part II: Eğridir (Isparta). *Fitoterapia 70: 593–610.*
- 56.TÜBİVES, 2016. Türkiye Bitkileri Veri Servisi. (<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=210&name=66&endemik=0>) (Erişim tarihi: Temmuz 2016)
- 57.Türkben, C., O. U. Çopuri, C. E. Tamer ve Y. Senel, 1999. Bursa Yöresinde Yetişen Kuşburnuların (*Rosa spp.*) Meyve Karakteristikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14–17 Eylül 1999. Ankara, 809–814.*
- 58.Türkoğlu, N. ve F. Muradoğlu, 2003. Tatvan Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Tiplerinin Üstün Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 8–12 Eylül 2003, 256–257, Antalya.*
- 59.Uggla, M., X. Gao and G. Werlemark, 2003. Variation Among and Within Dogrose Taxa (*Rosa sect. caninae*) in Fruit Weight, Percentages of Fruit Flesh and Dry Matter, and Vitamin C Content. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B–Soil & Plant Science 53:3, 147–155.*
- 60.Yamankaradeniz, R., 1983. Farklı Olum Aşamalarındaki Kuşburnu (*Rosa spp.*) nun Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri. *Gıda 8(4):151–156.*
- 61.Yıldız, Ü. ve F. Çelik, 2011. Muradiye (Van) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu (*Rosa spp.*) Genetik Kaynaklarının Bazı Fiziko–Kimyasal Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 16(2):45–53.*
- 62.Yörük, E., 2006. Siirt Yöresinde Yetişen Kuşburnuların (*Rosa spp.*) Meyve Özelliklerinin Tanımlanması (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 23 s.*

ÜZÜMSÜ MEYVELERDEKİ ANTİKANSEROJEN FENOLİK BİLEŞİKLER

Mustafa Kenan GEÇER¹

Müttalip GÜNDOĞDU²

Yakup Erdal ERTÜRK³

ÖZET

Bu çalışmada, üzümsü meyvelerin sahip oldukları fenolik bileşikler ve bunların insan sağlığı üzerine etkileri ile antikanserojen özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır. Meyvelerde bulunan bir çok fenolik bileşikler özellikle tat ve aroma ile renk oluşturuca özelliğe sahiptirler. Yapılan çalışmalarla bilhassa üzümsü meyvelerin içerdikleri fenolik bileşikler vasıtasıyla değişik kanserleri önlemede önemli katkılar sağladıkları anlaşılmıştır. Bu bileşikler, fenolik asitler ve flavonoidler olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. Yapısal farklılıklarından dolayı bugüne kadar oldukça fazla sayıda fenolik bileşik tespit edilmiştir ve başta bitkisel ürünler olmak üzere gıdadan ilaç endüstrisine kadar birçok alanda tat ve aroma verici, renklendirici ve koruyucu olarak kullanılmaktadırlar. Ayrıca çoğu fenolikler bir taraftan antioksidan özellikleri sayesinde kalp hastalıkları ve bazı kanser türlerini önleyici ajanlar olarak kullanılırken, diğer taraftan bağışıklık sistemini koruma görevi üstlenen takviye gıdalar olarak ta önemli bir yere sahip olmuşlardır. Bu bakımdan değerlendirildiğinde; üzümsü meyvelerin önemi, günlük beslenmede lezzetli meyveler olarak kullanılmasından ziyade sahip oldukları bu kimyasal nitelikleri bakımından sağladıkları faydalar sebebiyle çok daha artmaktadır. Taze tüketiminin yanı sıra gıda sanayisi tarafından farklı ve cazibesi yüksek ürünlerin imalatında kullanımından ve insan sağlığına etkisinden dolayı, her geçen gün bu ürünlerin talebi artmakta, üreticiler için üretimi artırma dolayısı ile alternatif bir gelir kaynağı oluşturmaktadır.

Çalışmada, üzümsü meyvelerin sahip oldukları fenolik bileşikler sayesinde hem işlenmiş ürün olarak hem de taze tüketimde değerlerinin anlaşılması açısından önemli noktalara değinilmiş ve daha kapsamlı çalışmalar yapılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fenolik bileşikler, sağlık, üzümsü meyve tüketimi ve gelir kaynağı

ABSTRACT

ANTI-CARCINOGENIC PHENOLIC COMPOUNDS IN BERRY FRUITS

In this study, it was endeavoured to explain phenolic compounds of berry fruits, their effects on human health and their anti-carcinogenic properties. Many phenolic compounds found in fruits especially have flavour, aroma and coloring characteristics. It

¹ Yrd. Doç. Dr., Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, IĞDIR

² Doç. Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, BOLU

³ Yrd. Doç. Dr., Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, IĞDIR

was understood in previous studies that especially berry fruits made significant contributions to prevent various cancers thanks to phenolic compounds they contain.

These compounds were divided into two major groups as phenolic acids and flavonoids. A great number of phenolic compounds was determined until today due to their structural differences and they are used as flavorant, colorant and preservative in numerous fields from food to drug industry, particularly in herbal products. Most phenolics are also used as agents preventing heart diseases and certain cancer types thanks to their antioxidant properties; on the other hand, they have an important place as food supplements undertaking a role of protecting immunity system. When it is assessed in this aspect; importance of berry fruits has increased much more due to benefits they provide in terms of these chemical qualifications rather than their use as delicious fruits in daily nutrition. In addition to their fresh consumption, demand for these products has increasing day by day due to their use in manufacturing different and highly attractive products by food industry and their effect on human health and they have become an alternative income source for producers to increase production.

In the study, important points were mentioned in terms of understanding value of berry fruits in consumption both as processed product and freshly owing to their phenolic compounds and necessity of conducting more comprehensive studies was emphasized.

Keywords: Phenolic compounds, health, berry fruit consumption and income source

GİRİŞ

Yapılan birçok çalışma meyve ve sebze tüketiminin sağlık açısından gerekliliğini vurgulamaktadır. Kronik hastalıklar, tip 2 diyabet ve obeziteye karşı korunma ve özellikle yaşam kalitesini artırmak gibi faktörler nedeniyle meyve ve sebze tüketimi önemli olmaktadır [34, 41, 32]. Meyve ve sebzeler sahip oldukları lif, antioksidanlar ve sağlığa faydalı diğer biyoaktif bileşenlerden dolayı değerlidirler [32]. Meyveler beslenme kalitesini artıran değerli bir polifenol kaynağıdır ve ayrıca tat ve aroma bakımından bazı ayırıcı özellikler sunarlar. Meyve içerikleri çeşitten çeşide değişiklik göstermekle birlikte biyotik ve abiyotik faktörler tarafından da etkilenmektedir [11]. Özellikle çilek gibi üzüksü meyveler kıymetli biyoaktif bileşenlerin potansiyel kaynağı olmaları hasebiyle çoğu çalışmanın kaynağı olmuşlardır [1, 30].

Üzüksü meyveler mineraller, vitaminler, fenolik bileşikler ve organik asitlerce zengindirler. Bu maddelerin varlığı ve sağlık üzerindeki faydalarının yapılan bilimsel çalışmalarla ortaya çıkarılması sonucu üzüksü meyvelerin değeri artmıştır. Örneğin içerdikleri yüksek orandaki ellagic asit, antosiyaninler ve birçok yağ asitleri sayesinde antikanserojen özellik göstermektedirler. Ellagitanin maddesi antikanserojen, antioksidan, antibakteriyel ve antiviral etkilere sahiptir. Bu kimyasal diğer

meyve türlerine nazaran ahududu, böğürtlen ve çilekte daha yüksek oranda bulunmaktadır [12].

Üzüksü meyveler taze, kurutmalık, gıda ürünlerinde ve başta ilaç endüstrisi olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır. Kökenleri çok eski devirlere dayanan bu meyvelerin tüketimi beslenme ve sağlık açısından önemini korumuştur. Bu meyvelerin çoğu yabancı formda dünyanın hemen her ekolojisinde yetişirken, bir kısmı da özellikle yapılan ıslah çalışmaları sonucunda kültüre de alınmaya başlanmıştır. Kültürü yapılan üzüksü meyvelerin başında üzüm, çilek, dut, incir, nar, böğürtlen, ahududu, kıvılcık ve maviyemiş gelmektedir. Kültürü yapılan bu meyve türlerindeki ıslah amaçlarının başında farklı ekolojilere adaptasyon, bitki gelişimi ve sağlığı, meyve oluşumu ve meyve kalitesi gibi konular öncelikli çalışma alanlarını oluşturmuştur. Ayrıca tüketici talepleri ve gıda sanayindeki gelişmeler de bu meyvelere olan ilgiyi artırmıştır.

Geçmişten günümüze bu meyveler öncelikli olarak beslenme amaçlı değerlendirilmiştir. Fakat bilimde ulaşılan ve gelişmeye devam eden yenilikler sayesinde diğer birçok bitki türünde olduğu gibi üzüksü meyvelerde de bitki ve meyve özellikleri daha net bir biçimde anlaşılmaya başlanmış ve bu türlerin sahip olduğu bazı kimyasalların özellikle beslenme ve sağlığı korumada rol aldıkları görevler daha iyi ortaya çıkarılmıştır. Beslenmede, bu meyve

türleri içerdikleri su, mineral maddeler ve birçok vitaminler bakımından büyük faydalar sağlamaktadırlar. Aynı zamanda bu meyveler sağlık koruma ve bazı hastalıkların tedavisinde içerdikleri hormonlar, antioksidanlar, fenolik bileşikler ve organik asitler bakımından da çok kıymetli bir konuma sahiptirler. Birçok bilimsel çalışma ile üzüm sü meyvelerin antioksidan kapasitelerinin yüksek olduğu saptanmıştır. Bu özelliklerinden dolayı üzüm sü meyveler fonksiyonel gıda olarak tanımlanabilmektedir [35].

Meyvelerin antioksidan kapasiteleri birçok fenolik bileşikten kaynaklanmaktadır. Bu fenolikler sayesinde antioksidan kapasitesi üzüm, çilek, ahududu ve böğürtlen gibi üzüm sü meyvelerde de oldukça yüksek değerlerde ölçülmüştür [50].

Yapılan çeşitli çalışmalarla bazı fitokimyasalların bağışıklık sistemini güçlendirici, kanser önleyici ve tedavi edici sonuçlar ortaya çıkardıkları tespit edilmiştir. Eski devirlerde halk hekimliğinde bilinen sınırlı özellikleriyle üzüm sü meyveler bazı hafif belirtili hastalıkların tedavisinde kullanılırken, günümüzde yapılan hayvan deneyleriyle de bu meyvelerin sahip olduğu fenolik bileşiklerin bazı kanser türlerini önledikleri ispatlanmıştır.

Fenolik bileşikler bitkilerde fazla miktarda bulunan sekonder metabolitlerdir ve üzüm sü meyvelerin kendilerine özgü tadı ve renklerini verirler. Bu bileşikler ayrıca doğal antioksidan bileşiklerdir ve serbest radikallerin yol açtığı tepkimeleri engelleyerek kanser, kronik kalp rahatsızlıkları ve diğ er bazı hastalıklara karşı koruyucu veya tedavi edici etkide bulunurlar [33].

İnsan ve hayvan deneyleri sonucunda karaciğ er yağlanması karşı olarak bitkilerden elde edilen antioksidan fenolik kimyasallar, anti-inflamatuvar bileşikler, yağ azaltıcı ajanlar ve insülin duyarlılığını artıran biyoaktif maddelerin yaygın şekilde etkide bulundukları görülmüştür [15, 23].

Meyve ve sebzelerde bulunan ve fenolik bileşikleri, flavonoidleri ve antosiyaninleri içeren doğal biyoaktif maddeler antioksidan özelliklerinden dolayı dikkat çekmektedirler ve obezite ve metabolik sendromla ilişkili obezite riskinin azaltılmasında büyük bir potansiyel olarak bilinirlikleri de artmaktadır [8, 15, 48, 46].

Obezitenin kötü sonuçlarından biri de alkolsüz karaciğ er yağlanmasıdır. Duttan elde edilen etanol özünün kullanıldığı deneylerde; fazla yağlı beslenen farelerde kilo alımı, yağ bezi hastalığı, yağ dokusunun büyümesi engellenmiş, insülin direnci hafiflemiş ve glikoz dengesi korunmuştur. Ayrıca dut etanol özünün koruyucu etkileri yağ asidi oksidasyonunun başlatılması ve yağ asidi azaltılması ve kolesterol biyosentezi ile de ilişkili bulunmuştur [39]. Öte yandan bu tür hastalıkların tedavisinde ilaç kullanımı etkili bir yol değildir ama iyileş me kilo kaybını sağlayan sağlıklı bir diyet ve egzersizle mümkün olmaktadır [48].

Karadut gibi birçok koyu renkli üzüm sü meyve renklendirici özelliklerinin yanında yüksek antioksidan kapasiteleri sayesinde sağ lığ a olan katkıları nedeniyle de önemlerini korumaktadır.

Tüm bu olumlu sonuçlar sayesinde üzüm sü meyve türlerinin bilinirliği giderek artmakta ve tüketimi ve tüketim şekilleri geliş mekte ayrıca birçok endüstri kolunda hammadde olarak kullanımları da artmaktadır.

Fenolik bileşikler; küçük molekül lü ve uçucu özellikteki fitokimyasallardır. Bu kimyasallar fenolik asitler ve flavonoidler olmak üzere iki baş lık altında incelenmektedirler.

Fenolik asitler

Fenolik asitler, hidroksisünamik asitler ve hidroksibenzoik asitler olmak üzere iki grupta incelenirler. Bu bileşiklere OH ve OCH₃ grupları bağlanarak önemli türevleri olan fenolik asitler oluşabilmektedir. Fenolik asitler genel olarak serbest halde bulunmazlar. Karboksil grupları karbohidratlar, glikozidler, aminoasitler veya proteinlerle reaksiyona girebilirler ve alkollerle fenol esterler, amino bileşikleri ile de amidleri oluştururlar. Fenolik asitlerin, fenol halkasına bağlı hidroksil grupları da çok aktif olup, şekerlerle birleşerek glikozitleri oluştururlar.

a) *Hidroksisünamik asitler* fenilpropan halkasına bağlanan hidroksil grubunun konumu ve sayısına göre farklı özellik gösterirler. Bunlar arasında ferulik asit, kafeik asit, o-kumarik asit ve p-kumarik asit önem taşımaktadır. Hidroksisünamik asitler ancak çok az miktarlarda serbest halde bulunurlar, çoğunlukla asit türevleri halindedirler. Hidroksisünamik asit glikozidleri ve

amidleri de birçok bitkide bulunmaktadır. Bitkilerde hidroksisinnamik asit biyosentezi; fenilalanin ile başlar ve dört aşamada dört farklı enzim katalizörlüğünde reaksiyon tamamlanır.

b) *Hidroksibenzoik asitler* ise bitkilerde ya eser miktarda bulunur veya hiç bulunmazlar. Bunlar arasında da salisilik asit, *m* hidroksibenzoik asit, *p* hidroksibenzoik asit, gallik asit ve vanilik asit gibi asitler sayılabilir. Hidroksibenzoik asitler, hidroksisinnamik asitlerden yağ asitlerinin β -oksidasyonu ile analog olan bir reaksiyon zinciri sonucunda oluşmaktadır [3].

Flavonoidler

Flavonoidler ($C_6-C_3-C_6$), difenilpropan yapısındadır ve fenil grupları arasındaki üçlü karbon köprüsü, oksijenle halka oluşturmaktadır. Değişik flavonoidler arasındaki farklar; bağlanan hidroksil gruplarının sayısından, doymamışlık derecesinden ve üçlü karbon segmentinin oksidasyon düzeyinden kaynaklanmaktadır. Flavonoidler, fenolik bileşikler içinde en önemli grubu oluşturan flavan ($C_{15}H_{14}O$) türevleridir. Yapısal olarak altı gruba ayrılırlar ve bunlar;

a) *Antosiyanidinler*, doğal olarak genellikle **antosiyenin** adı verilen glikozit formunda bulunmaktadır. Yaklaşık 20 civarında antosiyanidin bilinmektedir. Bunlardan 6 tanesi, meyve ve sebzelerle, bunların ürünlerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Bunlar pelargonidin, siyanidin, peonidin, delfinidin, petunidin, malvidindir [47, 21]. Antosiyanidinlerin yapısında flavan halkası, flavilyum katyonu durumundadır. Antosiyaninler, üzüm sü meyvelere kendine özgü rengi veren, çok geniş bir renk aralığına sahip ve suda çözünebilen doğal renk maddeleridirler [16]. Antosiyaninlerin aglikon kısmını oluşturan fenolik bileşiklerin yapısında OH grubu sayısı arttıkça mavilik, OCH_3 grubu sayısı arttıkça kırmızılık artmaktadır. Antosiyaninler içeceklerde, konserve, reçel ve marmelatta, şekerlemede, çözünebilir gıdalarda, meyveli süt ve yoğurttta, dondurmada, bisküvi, çikolata ve pasta gibi birçok üründe renklendirici olarak kullanılmaktadırlar. Antosiyanidinler ile glikozid bağı yaparak antosiyaninleri oluşturan başlıca şekerler; ramnoz, glukoz, galaktoz, ksiloz ve arabinozdur. Antosiyanidinlere en yaygın

bağlanan monosakkaritler glukoz, galaktoz, ramnoz ve arabinozdur. Bağlanma sonucunda genellikle 3-glikozit veya 3,5-diglikozit yapı oluşmaktadır. Antosiyanidinlere bağlanan bileşikler sadece şekerlerle sınırlı değildir. Bazen sinnamik asitler (kafeik, *p*-kumarik, ferulik ve sinapik) veya alifatik asitler (asetik, malik, malonik, oksalik ve süksinik) de bağlanabilmektedir [27]. Bitki dokularında antosiyanin sentezi; bitkinin genetik yapısına, bulunduğu ekolojik faktörlere, stres koşullarına, sulama etkinliğine ve toprak kalitesine bağlı olarak farklı yoğunluklarda gerçekleşmektedir. Ayrıca bitki gelişimi ve meyve tutumu, meyve olgunluğu, hasat zamanı, hasat sonrası işlemler, muhafaza şekli, süresi ve sıcaklığı gibi faktörler de meyvedeki antosiyanin miktarı üzerine etkilidirler.

b) *Flavonoller*, yaygın olarak glikozid formunda bulunmaktadır. Bunlar; kaemferol, kuersetin, mirisetin ve izoramnetin'dir.

c) *Flavonlar*, Flavon ve flavon glikozidleri hemen her bitkide bulunan açık sarı renkli bileşiklerdir. Flavonlarda flavan halkası C_4 pozisyonundan okside olmuş durumdadır ve çift bağ (C_2-C_3) içermektedir. C_3 atomuna hidroksil grubunun bağlanması ile ise flavonoller oluşmaktadır.

d) *Flavanonlar*, doğada genellikle glikozit formda bulunurlar. Flavanon glikozitleri turunçgil meyvelerinde çok yaygın olarak bulunurlar. Örneğin; naringin, hesperidin, naringenin gibi flavanonlar meyveye acımsı bir tat verir. Dihidrokalikon yapısındaki bileşiklerden en önemlileri floretin ve floridzin'dir. Özellikle elma ve armutlarda önemli miktarlarda bir dihidrokalikon glikozidi olan floridzin bulunur. Nötr ve acı (sert) lezzetli bazı flavanon glikozidleri moleküldeki bir halkanın açılması sonucunda tatlı kalkonlara dönüşürler. Daha sonra bu bileşik hidrojenasyon yoluyla sabitleştirilmiş tatlı dihidrokalikona dönüşür. Flavanonlardan elde edilen dihidrokalikonların bir kısmı gıda endüstrisinde tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır. Ancak farklı flavanonlardan elde olunan dihidrokalikonlar farklı tatlılıktadır. Örneğin naringinden üretilen dihidrokalikon sakkarin kadar tatlı olduğu halde, neohesperidin dihidrokalikonu sakkarinden 20 kat daha tatlıdır.

e) *Kateşinler (flavanoller)*, renksiz bileşiklerdir. Hemen her meyvede bulunan

kateşinler, flavonoid biyosentezinde ara ürün olarak yer alırlar. Kateşinler, C₃ atomunda bir OH grubu içerdiğinden sistematik olarak flavan-3-ols olarak adlandırılırlar. Kateşinlerin yapılarında iki asimetrik karbon atomu bulunduğundan dört izomerleri bulunmaktadır. Kateşinler, hem kimyasal hem de enzimatik olarak havadaki oksijen ile kolaylıkla reaksiyona girerler. Reaksiyon sonunda yoğunlaşarak proantosiyanidinleri oluştururlar. Proantosiyanidinler, kateşinlerin flavan-3-ols yapısının kimyasal veya enzimatik olarak dimer, oligomer ve polimerlere yoğunlaşmasıyla oluşan bileşiklerdir. Proantosiyanidinlerin molekül ağırlıkları 7000 Daltona kadar ulaşabilmektedir. Bu bileşiklerin buruk veya acı tadı molekül ağırlıklarına bağlıdır. Kısa zincir uzunluğundaki moleküller renksiz olduğu halde polimerizasyon dereceleri yükseldikçe renkleri sarıdan kahverengine dönüşmektedir. Ancak asit ortamda ısıtıldıklarında antosiyanidinlere dönüşerek tipik, kırmızı-mor bir renk alırlar. Bu nedenle proantosiyanidin adı verilmektedir. Proantosiyanidinlerin oluşumunda kateşin ünitelerinin birbirleriyle bağlanmaları genellikle C₄-C₈ yoğunluğu şeklindedir. Böylece çoğunlukla doğrusal proantosiyanidinler oluşur. Saf kateşin/epikateşin ünitelerinin yoğunlaşması ile oluşan bileşiğe prosiyanidin adı verilmektedir. Bitkisel kökenli gıdalarda yaygın olarak bulunan proantosiyanidinler; epikateşin ve kateşin kombinasyonlarından oluşan dimerlerle iki epikateşin ünitesinden oluşan prosiyanidin B₂'dir. Ayrıca proantosiyanidin B₁, B₂, B₃, B₄ ve diaizomerleri ise proantosiyanidin B₅, B₆, B₇ ve B₈ bulunmaktadır. 68 monomerli proantosiyanidinler meyve ve sebzelerin buruk tadına neden olduğu halde, 35 monomerli olanların acı bir tat verdikleri bildirilmektedir. Yoğunlaşmış ve analitik olarak Folin Denis ayırıcı ile belirlenen fenolik madde grubuna **tanen** adı verilmektedir. Bu bileşiklerin molekül büyüklükleri 500-20.000 Dalton arasında değişir ve proteinleri çöktürme ve deriyi sepileme özellikleri vardır. Fenolik bileşiklerin deriyi sepileme özelliği, fenolik OH grupları yanında molekül büyüklükleri ile de ilgilidir. Tanenlerin ön bileşikleri fenolik monomerler olup, bu grup esas olarak prosiyanidinlerden oluşmaktadır.

f) *İzoflavonoidler*, bazı meyve ve sebzelerde, başta soya fasulyesi olmak üzere çeşitli

baklagillerde bulunan bileşiklerdir ve fitoostrojenler alt grubunda yer alırlar. Fitoostrojenler bitkisel kaynaklı doğal bileşikler olup, insan östradiol hormonuna yapısal benzerliklerinden dolayı östrojenik özelliklere sahiptirler. Son yıllardaki klinik çalışmalar izoflavonoidlerin biyoaktif bileşikler olduklarını ve soya proteinleri ile birlikte kandaki kolesterol düzeyinin düşürülmesinde önemli rolleri olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca kamferol, kuersetin ve mirisetin flavonollerini yeşil çayın rengine katkıda bulunan aglikon flavonolleridir [27]. Genistein, daidzein ve glisitein soya fasulyesinde bulunan izoflavonoidlerin üç temel aglikon formudur. Genistin, daidzin ve glisitinin ise bu üç aglikonun β glukozit grupları içeren türevleridir. Soya fasulyesinde protein temelli izoflavonoidlerin bileşimi çeşide, yetiştirme koşullarına, toprak yapısına ve işleme yöntemlerine göre değişebilmektedir. Soya fasulyesinin çimlenmesi ile izoflavonoid miktarı artmaktadır. Ancak çimlenme ilerledikçe izoflavon miktarında bir azalma da gözlenmektedir. Çimlenme ile izoflavonoidlerden özellikle genistein ve daidzein aglikon formlarında artış olmaktadır. Buna karşılık genistein ve daidzein glikozitlerinde önemli bir artış söz konusu olmamaktadır.

Doymamış yağ asitleri olan temel yağ asitlerini içeren dut meyvelerinin yeteri kadar tüketimi; sağlıklı hücre oluşumu, yenilenmesi ve büyümesinde, beyin ve sinir sisteminin sağlığı ve gelişiminde, hormon üretiminde ve düzeyini korumada ve sindirim sistemini düzenlemede büyük yararlar sağlamaktadır [38].

Özellikle ahududu, çilek ve kırmızı erik meyveleri içerdikleri yüksek miktardaki fenolik bileşikler nedeniyle yüksek bir antioksidan kapasitesine sahiptirler [36].

Üzümsü meyvelerde bulunan fenolik bileşikler; antikanserojen, antimikrobiyal ve yüksek antioksidan kapasitesine sahiptirler [35, 2].

Antioksidan fenolik bileşik içeriği, meyvelerin olgunluk derecesi ve bitkinin yetiştiği ekolojik koşullara göre değişkenlik göstermektedir. Böğürtlen, ahududu ve çileklerde yapılan çalışmalar, meyvelerdeki toplam antosiyanın içeriğinin üç türde de olgunlaşmayla arttığını göstermiştir. Antioksidan kapasitesi ve toplam antosiyanın içeriği meyvelerin taze veya

kuru olmasından dolayı da farklılık göstermektedir [44, 37].

Üzümde ve şarapta genel olarak fenolikler ekşilik ve burukluğa sebep olurken hidroksisünamik asit tartaratı, kateşin ve proantosiyanın tat ve renk oluşumunu sağlarlar. Ayrıca antosiyanınlar, şarapta acı veya buruk tat, renk gelişimi ve antioksidan kapasitesinin artmasını etkilemektedirler [25].

Bitkilerden elde edilen antioksidan kimyasallar, serbest radikallerin yol açtığı olumsuz sonuçları, düşük yoğunluklu lipoprotein ve lipoprotein oksidasyonunu engelleyerek bu olumsuz sonuçları ortadan kaldırmaktadırlar [2, 20]. Fenolik bileşiklerin antialerjik, antienflamatuvar, antidiyabetik, antimikrobiyal, antipatojenik, antiviral ve antitrombotik gibi birçok olumlu etkilere sahip oldukları çeşitli araştırmalar sonucu ortaya çıkarılmıştır [2].

Yoğun bir buruk tada sahip olan andız pekmezi kateşol, kateşin, epikateşin, kuersetin, *o*-kumarik asit, *p*-kumarik asit, kafeik asit, ferulik asit, kloregenik asit ve gallik asit gibi zengin bir fenolik bileşik kaynağıdır [43].

Bitkilerin her kısmı farklı bir farmakolojik etkiye sahiptir. Örneğin meyvenin suyu; antioksidan fenolik madde özellikleri bakımından oldukça etkiliyken, kabuk ve yağı; menopoz semptomları ve hasarlarıyla ilgili olarak zayıf bulgular vermektedir. Ayrıca meyve suyu, kabuğu ve yağı tümör hücrelerinin oluşumu, döngüsü ve yayılımı ve anjiyogenezi içeren antikanserijen etkiler de göstermektedir. Aynı şekilde nar meyvesinden elde edilen fitokimyasal ve farmakolojik bileşenlerin kanserden korunma ile tedavisinde ve kronik inflamasyon gibi diğer hastalıkların klinik uygulamalarında önemli role sahip olduğuna inanılmaktadır [28].

Gıda ve ilaç endüstrisinde sentetik antioksidan kimyasalların kullanımları sonucu toksisite ve kanser oluşumunun ortaya çıkabileceği ile ilgili çalışmaların artması sonucu birçok gelişmiş ülkede bu sentetik kimyasallar yerine doğal antioksidan bileşiklerin üretimi ve kullanımı sağlanmıştır [50].

Başta çilek olmak üzere hemen tüm üzüm suyu meyvelerde bulunan ellagic asit ve diğer birçok polifenollerin kolon kanseri, kalp ve damar hastalıkları gibi rahatsızlıkların önlenmesinde önemli faydalar sağladığı belirlenmiştir [4, 19, 24, 31, 51].

Siyah ahududu özünün doza bağlı olarak gırtlak, yemek borusu ve kolon kanserlerini engellediği belirlenmiştir [18].

Hepsağ ve ark. [17] göre karadut beslenmede ihtiyaç duyulan günlük kalsiyum, demir, B ve C vitamini miktarını sağlayacak nitelikte bir meyve olmasının yanında ağız ve diş sağlığını korumada önemli bir yere sahiptir. Ayrıca bu meyve, gıda renklendirmede oldukça etkili olan ve ürün kalitesini artırmada kullanılan doğal bileşikler olan antosiyanınlarca da zengindir.

Böğürtlenlerde bulunan fenolik bileşiklerin yaşlanmaya bağlı nörolojik hastalıklar, kemik erimesine karşı koruyucu olduğu, antitümör olduğu ve düşük yoğunluklu lipoprotein ve liposomal oksidasyonu engellediği belirlenmiştir [22].

Tudor ve ark. [42] üç çilek çeşidini (Albion, Benicia ve San Andreas) kullandıkları çalışmada depolama ve süresinin fenolik bileşik içeriğine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda her üç çeşidin de fenolik içerikleri +4°C'de muhafaza ile maksimum değere ulaşmıştır. Ayrıca taze, soğutucuda ve dondurucuda muhafaza edilmiş çilekler arasında fenolik bileşik içeriği bakımından en yüksek değeri San Andreas çeşidi vermiştir. Yine flavonoid içerikleri +4°C'de muhafaza ile maksimum değere ulaşmış ve en yüksek değer San Andreas çeşidinde ölçülmüştür. Aynı çalışmada antiradikal aktivite değeri ise en yüksek taze meyvelerde ölçülmüştür.

Teleszko ve Wojdylo [40], bazı meyve türlerine ait yaprak ve meyvelerin sahip oldukları fenolik bileşik oranlarını incelemişlerdir. Bu sayede yaprakların, meyvelerden çok daha yüksek düzeyde polifenoller içerdiğini belirlemişlerdir. İncelenen meyve türleri içerisinde en yüksek ayva yapraklarında olmak üzere diğer bazı üzüm suyu meyve yapraklarının da en yüksek toplam polifenol içeriğine özellikle de flavonollere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Meyvelerde bulunan ışık reseptörlerinin ve bu sayede güneşlenmenin meyve kalitesi üzerine önemli etkilerde bulunduğu yapılan çalışmalar sonucu anlaşılmıştır. Güneşlenmeye ilave olarak üzümde ben düşmeden önce başlayan ve hasada kadar özellikle kırmızı ve mavi ışık uygulamaları sonucu meyvelerde şeker, asitlik ve şekil etkilenmezken toplam fenolik içeriğinde önemli bir artış olmuştur [14].

Dut meyveleri gibi birçok üzüksü meyve de önemli derecede sağık koruyucu bileşenler içerir. Bu bileşenler antimikrobiyal, antioksidan, antidiyabetik, hipolipidemik, nöroprotektif, hepatik, renal, antitümör ve antimetastatik, retinal bozukluğı karşı, bağışıklığı koruyucu ve benzeri birçok etkiye sahiptirler [5, 26, 49, 45, 52, 29]. Yine dut meyvelerinden elde edilen bir polisakkaritin (JS–MP–1) metabolizma üzerinde etkide bulunarak yağ hücresi sayısını azalttığı belirlenmiştir [6].

Kanada'nın 12 yerli üzüksü meyvelerinden haziran çileğı, Alp ayıüzümü, kuş kirazı, kara kargaüzümü, hanımeli, acı kiraz, cloudberry, mürver, kısa çalı maviyemişi, Alp maviyemişi, kekreyemiş ve gelebor analize tabi tutulmuş ve altmışın üzerinde farklı fenolik bileşik tespit edilmiş ve tanımlanmıştır. Absizik asidin karakterizasyonu ile birlikte bu çalışmada ilk defa bu meyvelerdeki proantosiyanidinlerin tam bir karakterizasyonu da yapılmıştır. Ayrıca bu bileşiklerden en yüksek içeriğı gelebor sağlamıştır [9].

Goji berry (kurt üzümü) iyi bir besin ögesidir ve yüksek oranda fenolik bileşik içermektedir. Bu meyveden elde edilen kafeik asit, *p*–kumarik acid, rutin, scopoletin, N–trans–feruloyl tyramine ve N–cis–feruloyl tyramine polifenoller olarak karakterize edilmişlerdir [10].

Bu nedenlerle doğal antioksidan fenolik bileşik kaynağı olan başta üzüksü meyveler olmak üzere birçok meyve türü hem taze tüketimde hem gıda endüstrisinde hem de bu maddelerin işlevleriyle ilgili diğer endüstri kollarının gelişmesinde oldukça önemli bir konuma kavuşmuştur.

SONUÇ

Sadece kronik hastalıkların tedavisi amacıyla değil sağıklı kalabilme amacıyla da bu tür bileşikleri ihtiva eden üzüksü meyvelerin tüm yaşam boyunca tüketilmesi gerekmektedir [7].

Düzenli olarak meyve ve sebze tüketen özellikle üzüksü meyveleri tüketen insanlardaki sindirim sistemi kanserlerine yakalanma riskinin, bu meyveleri tüketmeyenlere göre daha az olduğu ifade edilmiştir [31].

Üzüksü meyvelerin sahip oldukları antioksidanlarla, ağızda ve sindirim sisteminde ortaya çıkan ülser lezyonlarının sebep olduğu

hücre zararlanmaları ve DNA hasarına karşı koruyuculuk ve kanser nedeni olan serbest oksijen radikallerini etkisizleştirilmesini sağlamada, yaşlanmaya ve yaşlanmaya bağılı olarak özellikle Alzheimer hastalığına karşı korunmada önemli sonuçlar verdiği görülmüştür [13, 31].

Fenolik bileşikler; insan sağığına katkılarının yanı sıra; gıda endüstrisinde ürünlere aroma ve tat vermeleri, renklendirmeleri, antimikrobiyal ve antioksidatif etkileri, bozulma ve değişime neden olan bazı enzimlerin engellenmesi gibi birçok etkileri sayesinde önemli bileşikler olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarla; fenolik bileşiklerin insan sağığı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu özellikle kanser oluşumunu azalttığı yönünde önemli sonuçlara ulaşılmıştır.

Serbest radikallerin neden olduğu kanser, kalp rahatsızlıkları, karaciğer yağlanması, akciğer hastalıkları, katarakt gibi pek çok sağık sorunu doğal antioksidan maddelere sahip olan üzüksü meyvelerin tüketimiyle engellenebilir.

Yapılacak ıslah çalışmaları ile üzüksü meyve türlerinin sahip olduğu biyoaktif bileşenler ve bunların yararlılıkları araştırılmalı ve toplam fenolik seviyeleri artırılmaya çalışılmalıdır.

Üzüksü meyvelerin sahip oldukları bu avantajları nedeniyle yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması ve antosiyaninlerin kullanım olanaklarının endüstriye uyarlanması ile gıda endüstrisi için iyi bir hammadde kaynağı oluşturulacaktır.

Önemli antioksidan fenolik bileşik kaynağı olan üzüksü meyvelerin dengeli bir diyetle eklenmesi vücudun çeşitli hastalıklara karşı korunmasında yararlı olacaktır.

Kanser ve bunun gibi riskli hastalıkların tedavi yöntemlerini tamamlayacak nitelikte veya yeni yöntem geliştirmeye yarayabilecek yapıdaki fitokimyasalların tespitine ve kullanımına yönelik, üzüksü meyve türleri üzerinde gerekli çalışmalar da yapılmalıdır.

Bu meyve türlerinin faydaları dikkate alınarak tüketiminin teşviki dolayısıyla üretiminin de artırılması ve ilgili sanayinin de gelişmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Amaro, L. F., M. T. Soares, C. Pinho, I. F. Almeida, V. O. Ferreira and O. Pinho, 2012. Influence of Cultivar and Storage Conditions in Anthocyanin Content and Radical-Scavenging Activity of Strawberry Jams. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering* 6(9):656–660.
2. Aras, Ö., 2006. Üzüm ve Üzüm Ürünlerinin Toplam Karbonhidrat, Protein, Mineral Madde ve Fenolik Bileşik İçeriklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Süleyman Demirel Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta*.
3. Balasundram, N., K. Sundram and S. Samman, 2006. Phenolic Compounds in Plants and Agri-Industrial By-Products: Antioxidant Activity, Occurrence and Potential Uses. *Food Chemistry* 99:191–203.
4. Carlsen, H., M. C. Myhrstad, M. Thoresen, J. O. Moskaug and R. Blomhoff, 2003. Berry Intake Increases The Activity of The Gamma-Glutamylcysteine Synthetase Promoter in Transgenic Reporter Mice. *J. Nutrition* 133:2137–2140.
5. Chen, P. N., S. C. Chu, H. L. Chiou, W. H. Kuo, C. L. Chiang and Y. S. Hsieh, 2006. Mulberry Anthocyanins, Cyanidin 3-Rutinoside and Cyanidin 3-Glucoside, Exhibited An Inhibitory Effect on The Migration and Invasion of A Human Lung Cancer Cell Line. *Cancer Letters* 235(2):248–259.
6. Choi, J. W., A. Synytsya, P. Capek, R. Bleha, R. Pohl and Y. I. Park, 2016. Structural Analysis and Anti-Obesity Effect of a Pectic Polysaccharide isolated from Korean Mulberry Fruit Oddi (*Morus alba* L.). *Carbohydrate Polymers* 146:187–196.
7. Çağlarımak, N., 2006. Üzümsü Meyvelerde Polifenolik Bileşenlerin İnsan Sağlığı Yönünden Önemleri. II. *Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat*, 317–321.
8. Dembinska-Kiec, A., O. Mykkanen, B. Kiec-Wilk and H. Mykkanen, 2008. Antioxidant Phytochemicals against Type 2 Diabetes. *British Journal of Nutrition* 99(E-SUPPL. 1): 109–117.
9. Dudonné, S., P. Dubé, F. F. Anhê, G. Pilon, A. Marette, M. Lemire, C. Harris, E. Dewailly and Y. Desjardins, 2015. Comprehensive Analysis of Phenolic Compounds and Abscissic Acid Profiles of Twelve Native Canadian Berries. *Journal of Food Composition and Analysis* 44:214–224.
10. Forino, M., L. Tartaglione, C. Dell'Aversano and P. Ciminiello, 2016. NMR-Based Identification of The Phenolic Profile of Fruits of *Lycium barbarum* (Goji Berries). Isolation and Structural Determination of a Novel N-Feruloyl Tyramine Dimer as the Most Abundant Antioxidant Polyphenol of Goji Berries. *Food Chemistry* 194:1254–1259.
11. Garcia-Salas, P., A. Morales-Soto, A. Segura-Carretero and A. Fernández-Gutiérrez, 2010. Phenolic-Compound-Extraction Systems for Fruit and Vegetable Samples. *Molecules* 15(12):8813–8826.
12. Geçer, M. K., M. Gündoğdu, H. Yılmaz ve E. Orman, 2012. Üzümsü Meyvelerle Gelen Sağlık. IV. *Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Antalya*, s:117–126.
13. Ghosh, D., T. K. McGhie, J. Zang, A. Adaim and M. Skinner, 2006. Effects of Anthocyanins and Other Phenolics of Boysenberry and Blackcurrant as Inhibitors of Oxidative Stress and Damage to Cellular DNA in SH-SY5Y and HL-60 Cells. *J. of the Science of Food and Agr.* 86(5):678–686.
14. Gonzalez, C. V., M. L. Fanzone, L. E. Cortes, R. Bottini, D. C. Lijavetzky, C. L. Ballare and H. E. Bocalandro, 2015. Fruit-Localized Photoreceptors Increase Phenolic Compounds in Berry Skins of Field-Grown *Vitis vinifera* L. cv. Malbec. *Phytochemistry* 110:46–57.
15. Gossard, A. A. and K. D. Lindor, 2011. Current Therapies for Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Drugs Today* 47(12):915–922.
16. Giusti, M. M. and R. E. Wrolstad, 2003. Acylated Anthocyanins from Edible Sources and Their Applications in Food Systems. *Biochemical Engineering J.* 14:217–225.
17. Hepsağ, F., İ. Hayoğlu ve B. Hepsağ, 2012. Karadut Meyvesinin Antosiyanin İçeriği ve Antosiyaninlerin Gıda Sanayinde Renk Maddesi Olarak Kullanım Olanakları. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi* 7(1):9–19.
18. Johnson, J. L., J. A. Bomser, J. C. Scheerens and M. M. Giusti, 2011. Effect of Black

- Raspberry (*Rubus occidentalis* L.) Extract Variation Conditioned By Cultivar, Production Site and Fruit Maturity Stage on Colon Cancer Cell Proliferation. *J. Agric. Food Chem.* 59(5):1638–1645.
19. Juranic, Z., Z. Zizak, S. Tasic, S. Petrovic, S. Nidzovic, A. Leposavic and T. Stanojkovic, 2005. Antiproliferative Action of Water Extracts of Seeds or Pulp of Five Different Raspberry Cultivars. *Food Chem.* 93:39–45.
 20. Kafkas, E., A. Bozdoğan, A. Burgut, N. Türemiş, S. Paydaş Kargı ve T. Cabaroğlu, 2006. Bazı Üzümsü Meyvelerde Toplam Fenol ve Antosiyanin İçerikleri. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat*, s:309–312.
 21. Katsube, T., N. Imawaka, Y. Kawano, Y. Yamazaki, K. Shiwaoku and Y. Yamane, 2006. Antioxidant Flavonol Glycosides in Mulberry (*Morus alba* L.) Leaves Isolated Based on LDL Antioxidant Activity. *Food Chemistry* 97(1):25–31.
 22. Kaume, L., L. R. Howard and L. Devareddy, 2012. The Blackberry Fruit: A Review on Its Composition and Chemistry, Metabolism and Bioavailability and Health Benefits. *J. Agric. Food Chem.* 60(23):5716–5727.
 23. Keating, S. E., D. A. Hackett, J. George and N. A. Johnson, 2012. Exercise and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Hepatology* 57(1):157–166.
 24. Keen, C. L., R. R. Holt, P. I. Oteiza, C. G. Fraga and H. H. Schmitz, 2005. Cocoa Antioxidants and Cardiovascular Health. *Am. J. Clin. Nutr.* 81:298–303.
 25. Kızılet, E. ve R. E. Anlı, 2006. Kaliteli Kırmızı Şaraplarda Bazı Antioksidan Fenolik Bileşikler. *Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu*, s:941–944.
 26. Kim, H. G., M. S. Ju, J. S. Shim, M. C. Kim, S. H. Lee, Y. Huh, S. Y. Kim and M. S. Oh, 2010. Mulberry Fruit Protects Dopaminergic Neurons in Toxin-Induced Parkinson's Disease Models. *British Journal of Nutrition* 104:8–16.
 27. Kurilich, A. C., B. A. Clevidence, S. J. Britz, P. W. Simon and J. A. Novotny, 2005. Plasma and Urine Responses Are Lower for Acylated vs Nonacylated Anthocyanins from Raw and Cooked Purple Carrots. *J. Agric. Food Chem.* 53(16):6537–6542.
 28. Lansky, E. P. and R. A. Newman, 2007. *Punica granatum* (pomegranate) and Its Potential for Prevention and Treatment of Inflammation and Cancer. *Journal of Ethnopharmacology* 109(2):177–206.
 29. Lee, S. H., E. Jeong, S. S. Paik, J. H. Jeon, S. W. Jung, H. B. Kim, M. Kim, M. H. Chun and I. B. Kim, 2014. Cyanidin-3-glucoside Extracted from Mulberry Fruit Can Reduce N-methyl-N-nitrosourea-Induced Retinal Degeneration in Rats. *Current Eye Research* 39(1):79–87.
 30. Mahmood, T., A. M. Abas and N. Saari, 2012. Effect of Maturity on Phenolics (Phenolic Acids and Flavonoids) Profile of Strawberry Cultivars and Mulberry Species from Pakistan. *Int. J. Mol. Sci.* 13:4591–4607.
 31. Milbury, P. E., 2008. Berries and Cancer. Complementary and Alternative Therapies and the Aging Population: An Evidence-Based Approach (Chapter 17). *Elsevier Books*, 597 pages.
 32. Muraki, I., F. Imamura, J. E. Manson, F. B. Hu, W. C. Willett, R. M. Van Dam and Q. Sun, 2013. Fruit Consumption and Risk of Type 2 Diabetes: Results from Three Prospective Longitudinal Cohort Studies, *BMJ*: 1–15.
 33. Nizamlioglu, N. M. ve S. Nas, 2010. Meyve ve Sebzelerde Bulunan Fenolik Bileşikler; Yapıları ve Önemleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi* 5(1):20–36.
 34. Patthamakanokporn, O., P. Puwastien, A. Nitithamyong and P. P. Sirichakwal, 2008. Changes of Antioxidant Activity and Total Phenolic Compounds during Storage of Selected Fruits. *Journal of Food Composition and Analysis* 21(3):241–248.
 35. Pehlivan, M. ve M. Güler, 2004. Ahududu ve Böğürtlenlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *Bahçe* 33(1–2):51–57.
 36. Prottengente, A. R., A. S. Pannala, G. Paganga, L. Van Buren, E. Wagner, S. Wiseman, F. Van De Put, C. Dacombe and C. A. Rice-Evans, 2002. The Antioxidant Activity of Regularly Consumed Fruit and Vegetables Reflects Their Phenolic and Vitamin C Composition. *Free Radic. Res.* 36(2):217–233.
 37. Reyes-Carmona, J., G. G. Yousef, R. A. Martinez-Penichhe and M. A. Lila, 2005.

- Antioxidant Capacity of Fruit Extracts of Blackberry (*Rubus* sp.) Produced in Different Climatic Regions. *Journal of Food Science* 70(7):497–503.
38. Simopoulos, A. P. and N. Salem, 1996. Fatty Acids and Lipids from Cell Biology to Human Disease. *Lipids–Chicago–American Oil Chemists Society* 31, s–1.
39. Song, H., J. Lai, Q. Tang and X. Zheng, 2016. Mulberry Ethanol Extract Attenuates Hepatic Steatosis and Insulin Resistance in High-Fat Diet-Fed Mice. *Nutrition Research* 36:710–718.
40. Teleszko, M. and A. Wojdyło, 2015. Comparison of Phenolic Compounds and Antioxidant Potential between Selected Edible Fruits and Their Leaves. *Journal of Functional Foods* 14:736–746.
41. Tetens, I. and S. Alinia, 2009. The Role of Fruit Consumption in the Prevention of Obesity. *J. of Horticultural Science & Biotechnology ISAFRUIT Special Issue*: 47–51.
42. Tudor, V., C. G. Manole, R. Teodorescu, A. Asanica, I. D. Barbulescu, 2015. Analysis of Some Phenolic Compounds and Free Radical Scavenging Activity of Strawberry Fruits during Storage Period. *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 6:157–164.
43. Turhan, İ., N. Tetik ve M. Karhan, 2007. Andız Pekmezi Üretimi ve Bileşimi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi* 2:65–69.
44. Wang, S. Y. and H. S. Lin, 2000. Antioxidant Activity in Fruits and Leaves of Blackberry, Raspberry and Strawberry Varies with Cultivar and Developmental Stage. *J. Agric. Food Chem.* 48(2):140–146.
45. Wang, Y., L. Xiang, C. Wang, C. Tang and X. He, 2013. Antidiabetic and Antioxidant Effects and Phytochemicals of Mulberry Fruit (*Morus alba* L.) Polyphenol-enhanced Extract. *plosone* 8(7):e71144. doi:10.1371/journal.pone.0071144.
46. Wang, S., N. Moustaid-Moussa, L. Chen, H. Mo, A. Shastri, R. Su, R. Bapat, I. Kwun and C. L. Shen, 2014. Novel Insights of Dietary Polyphenols and Obesity. *J. Nutr. Biochem.* 25(1):1–18.
47. Withy, L. M., T. T. Nguyen, R. E. Wrolstad and D. A. Heatherbell, 1993. Storage Changes in Anthocyanin Content of Red Raspberry Juice Concentrate. *Journal of Food Science* 58(1):190–192.
48. Valenti, L., P. Riso, A. Mazzocchi, M. Porrini, S. Fargion and C. Agostoni, 2013. Dietary Anthocyanins as Nutritional Therapy for Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*: 1–8.
49. Yang, X., L. Yang and H. Zheng, 2010. Hypolipidemic and Antioxidant Effects of Mulberry (*Morus alba* L.) Fruit in Hyperlipidaemia Rats. *Food and Chemical Toxicology* 48(8–9):2374–2379.
50. Yağcı, C., M. C. Toker ve G. Toker, 2008. Bitki Doku Kültürü Yoluyla Üretilen Flavonoidler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 1(1):47–58.
51. Yılmaz, H., 2009. Çilek. *Hasad Yayınları, İstanbul*. 350s.
52. Zafar, M. S., F. Muhammad, I. Javed, M. Akhtar, T. Khaliq, B. Aslam, A. Waheed, R. Yasmin and H. Zafar, 2013. White Mulberry (*Morus alba*): A Brief Phytochemical and Pharmacological Evaluations Account. *Int. J. Agric. Biol.* 15(3):612–620.

ARTVIN İLİ ARDANUÇ VE YUSUFELİ İLÇELERİNDE YETİŞEN KURUTMALIK VE MEYVE SUYU SANAYİSİNE UYGUN BEYAZ DUTLARIN (*Morus alba*) SELEKSİYONU

Erol AYDIN¹
Ali TURAN²

Ercan ER¹
Saim Zeki BOSTAN³

Nilüfer AKSU USLU¹
Seyit Mehmet ŞEN⁴

ÖZET

Bu çalışma 2014–2015 yılları arasında Artvin ili Ardanuç ve Yusufeli ilçelerinde yürütülmüştür. Kurutmalık beyaz dut tiplerinde incelenen kriterler; verimlilik, meyve ağırlığı, suda çözünabilir kuru madde miktarı, kuru randımanı, kuru meyve rengi, meyvede çekirdek sayısı olup; meyve suyu sanayisine uygun tiplerde ise bu kriterlere ilave olarak meyve suyu randımanı ve meyve suyu rengi incelenmiştir. Çalışmada değiştirilmiş tartılı derecelendirme yöntemi kullanılarak 9 dut tipi içerisinde 2 adet kurutmalık ve meyve suyu sanayisine uygun dut tipi seçilmiştir.

Seçilen dut tiplerinde meyve ağırlıkları 1.71–3.03 g, SÇKM %18.20–25.83, meyve suyu randımanı %40.36–50.86, kuru meyve randımanı %20.94–32.87 ve meyvedeki çekirdek sayısı 0.0–17.92 arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Dut, seleksiyon, *M. alba*, Artvin

ABSTRACT

THE SELECTION OF MULBERRIES (*Morus alba*) WHICH ARE GROWING IN YUSUFELI AND ARDANUC DISTRICTS OF ARTVIN AND USED FOR DRIED AND FRUIT JUICE INDUSTRY

This research was carried out in Artvin province Ardanuç and Yusufeli on white mulberries 2014–2015. In the dry types of observation yield, fruit weight, Total soluble solid, dry ratio, dry fruit colour, number of seeds in the fruits, fruit juice yield and fruit juice colour parameters were added suitable for fruit juice industry. 2 mulberry types for dry and suitable for fruit juice industry among 9 types were selected by using Weighted Rankit Method.

Among the selected types, average fruit weight (g) 1.71–3.03, total soluble solid (%) 18.20–25.83, fruit juice ratio (%) 40.36–50.86, dry fruit ratio (%) 20.94–32.87 and number of seeds in the fruits 0–17.92 respectively.

Keywords: Mulberry, selection, *M. alba*, Artvin

¹ Zir. Yük. Müh., Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, SAMSUN

² Öğr. Gör., Giresun Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, GİRESUN

³ Prof. Dr., Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ORDU

⁴ Prof. Dr., Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, KASTAMONU

GİRİŞ

Dut (*Morus* spp.), *Urticales* takımının *Moraceae* familyasının *Morus* cinsine dâhildir. Özellikle Doğu, Batı ve Güneydoğu Asya, Güney Avrupa, Kuzey Amerika'nın güneyi, Güney Amerika'nın kuzeybatısı ve Afrika'nın bazı bölümlerinde duta yaygın olarak rastlanıldığı belirtilmektedir [4]. *Morus* cinsi içine giren tür sayısını, (8) 12, (10) 14, (12, 13), 30'dan fazla, (4) ise 68 olarak bildirmektedirler. Bu türlerden yaygın olarak 10–12 türün yetiştiği kabul edilmekle beraber en çok rastlanan türler *Morus alba* (beyaz dut), *Morus nigra* (kara dut) ve *Morus rubra* (mor dut)'dır [5].

Farklı iklim ve toprak şartlarına adaptasyon kabiliyeti yüksek olan dut, hem ılıman hem de subtropik iklim şartlarında yetişebilen bir meyve türüdür. Dut tropik alanlardan güney kutup bölgesine yakın olan alanlara kadar dağılım gösterdiği için ve genetik kaynaklarındaki büyük çeşitlilikten dolayı dünyada geniş bir yetiştirme alanı bulmuştur.

Dut ağacı çok hızlı büyüme ve toprak koşullarına bağlı olarak 20 m'ye kadar çıkabilmektedir. Dallanma şekli türlere bağlı olarak değişmektedir. *Morus nigra* yavaş *Morus rubra* hızlı büyüme ve parlak–koyu gri–kahverengi gövde oluşturmaktadır. Dutun yaprak şekilleri türlere göre değişmekle birlikte kaba veya ince yapılı, parlak ve açık yeşil renklidir. Yaprak şekli aynı ağaç üzerinde dahi farklılık göstermekte, yaprak kenarları dişlidir.

Dut meyvesi türlere göre değişmekle birlikte 50–60 adet çiçeğin bir araya gelmesiyle oluşan çoklu (multiple) bir meyvedir. Yumurtalığı çevreleyen çanak yapraklar etlenerek dut meyvesini oluşturur [9]. Renk, ağırlık, meyve şekilleri çeşitlere bağlı olarak değişmektedir. Sofralık, pekmezlik, kurutmalık ve meyve suyu olarak tüketilmekte, pasta ve dondurma sektöründe renk ve aroma verici olarak kullanılmaktadır.

Erzurum ili İspir ve Pazaryolu ilçelerinde yapılan çalışmada sofralık, kurutmalık ve meyve suyu uygun dut tipleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda üstün özellikli 24 adet dut tipi tespit edilmiştir. Seleksiyon sonucunda tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada seçilen 24 adet duttan 4 adedi sofralık, 12 adedi

pekmezlik 5 adedi kurutmalık ve 3 adedi meyve suyu üretimine uygun olarak bulunmuştur [7].

Türkiye, dut yetiştiriciliği açısından önemli bir genetik zenginliğe sahip olmasına rağmen, bu zenginlik yeterince değerlendirilememiştir. Dut meyvesi pekmez, pestil, kurutmalık, marmelat ve meyve suyu olarak tüketilebilmektedir. Bu amaç ile Artvin ili Ardanuç ve Yusufeli ilçelerinde yetişen beyaz dutların arasından kurutmalık ve meyve suyu sanayisine uygun özellik gösteren tiplerin seçilerek ülkemiz genetik kaynaklarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Yörede ilk olarak yapılan bu çalışma ile önemli genetik kaynaklarımızdan olan dut meyvesinin çeşit olma yönünde ilk adım atılmış olacaktır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2014–2015 yılları arasında Artvin ili Ardanuç ve Yusufeli ilçelerinde yürütülmüştür. Dut ağaçlarının yoğun olduğu köyler gezilerek dut tiplerinden örnek alınmıştır. Her bir dut tipinden 500 g meyve toplanmış ve toplanan meyvelerin 3 tekerrürlü olarak meyve özellikleri analizleri yapılmıştır. Tiplerin değerlendirilmesinde seleksiyon kriteri olarak verimlilik, meyve ağırlığı, suda çözünabilir kuru madde, kuru randımanı, meyve suyu randımanı, kuru rengi ve meyvedeki çekirdeklilik gibi özelliklerin üzerinde durulmuştur. Bu çalışmanın amacı Ardanuç ve Yusufeli ilçelerinde yetişen dutların içinden üstün özellik gösterenlerin seçilmesi, seçilen dut tipleri kullanım alanlarına göre kurutmalık ve meyve suyu sanayisine uygun olarak sınıflandırılmasıdır. Seleksiyonla belirlediğimiz dut tipleri içerisinde üstün özelliklere sahip olanların seçiminde "Tartılı Derecelendirme Yöntemi" kullanılmıştır. Önemli olarak değerlendirdiğimiz özelliklere önem derecelerine göre % değerler verilmiş ve her bir özelliğe ait önem derecelerinin özelliklere verilen puanlarla çarpılması ile elde edilen puanların toplanması şeklinde yapılmıştır [14]. Seçilen dut tiplerinde yapılan ölçümler sonucunda elde edilen maksimum ve minimum değerler arasındaki farklar tespit edilmiş ve bu fark sınır sayısına bölünerek aynı sınır içine giren tipler aynı sınırlarda değerlendirilmiştir [6]. Her bir değerlendirme şekli için ayrı ayrı tartılı derecelendirme yapılmış ve toplam puanları belirlenmiştir. Kurutmalık ve meyve suyu

sanayiine uygun beyaz dutların tartılı derecelendirme de esas alınan özellikler, göreceli puan, sınıf ve sınıf aralıkları Çizelge 1 ve Çizelge 2’de verilmiştir.

Verim Durumu

Dut ağaçlarında meyve olgunlaşma periyodunun uzun olması ve nedeniyle her bir ağaçtaki verimin tartılarak tespiti mümkün olamamaktadır. Bu nedenle aynı arazi ve iklim

şartlarında bulunan ağaçlar, birbiriyle karşılaştırılarak verim hakkında değerlendirme yapılmıştır [7].

Meyve Ağırlığı

0.01 g hassasiyetteki elektronik hassas terazide tartılarak, tartım sonuçları meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Kurutmalık beyaz dut tiplerinde tartılı derecelendirme yöntemine göre uygulanan puanlama sistemi

Table 1. Dry fruit mulberry types use of modified weighted ranked method

Özellikler Characteristics	Göreceli puan (%) Relative points	Sınıf Class	Sınıf aralığı Class interval
Verimlilik Yield	20	İyi 3.36 < Orta 2.68–3.35 Kötü < 2.67	5 3 1
Meyve ağırlığı Fruit weight	15	İri 2.61 < Orta 2.16–2.60 Küçük < 2.15	5 3 1
Kuru randımanı Dry fruit ratio	30	Yüksek 28.92 < Orta 24.93–28.91 Düşük < 24.92	5 3 1
SÇKM TSS	15	Yüksek 23.30 < Orta 20.75–23.29 Düşük < 20.74	5 3 1
Kuru rengi Dry fruit colour	10	Açık 21.51 < Koyu 18.28–21.50 Çok koyu < 18.27	5 3 1
Meyvede çekirdeklilik Number of seed	10	Çok 11.60 < Az 5.80–11.59 Yok < 5.79	1 3 5

Çizelge 2. Meyve suyu üretimine uygun beyaz dut tiplerinde tartılı derecelendirme yöntemine göre uygulanan puanlama sistemi

Table 2. Suitable for fruit juice industry mulberry types use of modified weighted ranked method

Özellikler Characteristics	Göreceli puan (%) Relative points	Sınıf Class	Sınıf aralığı Class interval
Verimlilik Yield	30	İyi 3.36 < Orta 2.68–3.35 Kötü. < 2.67	5 3 1
Meyve suyu randımanı Fruit juice ratio	35	Yüksek 47.38 < Orta 43.87–47.37 Düşük < 43.86	5 3 1
Meyve suyu rengi Fruit juice colour	10	Açık 3.68 < Koyu 3.34–3.67 Çok koyu < 3.33	5 3 1
SÇKM TSS	25	Yüksek 23.30 < Orta 20.75–23.29 Düşük < 20.74	5 3 1

Suda Çözünabilir Kuru Madde

Taze dut meyvelerinde, rastgele seçilen meyve örneklerinin sıkılarak suları çıkarılacak ve suda çözünabilir kuru madde miktarları el refraktometresi okunmuştur [2].

Meyve Suyu Randımanı

Meyve suyu randımanlarının belirlenmesi için, başlangıç ağırlığı belli meyveler tülbent içerisinde sıkılarak elde edilen meyve suyu ağırlığı belirlenip tiplerin meyve suyu randımanları % olarak bulunmuştur [7].

Kuru Randımanı

Kuru randımanı belirlemek amacıyla 100 g yaş dut meyvesi 106°C'de etüvde 6 saat kurutulduktan sonra, ağırlıkları kayıpları esas alınarak (%) olarak belirlenmiştir [11].

Kuru Rengi

Kurutulmuş dut meyvelerinde renk değerlerini belirlemek için 'Minolta Chromo Meter CR-400' aleti kullanılmıştır. Renk ölçümleri CIE 31 standardı L (100: beyaz, 0: siyah), a (+: kırmızı, -: yeşil), b (+: sarı, -: mavi) değerleri ölçülerek belirlir. L* değeri, rengin parlaklığında meydana gelen değişimleri, a* değeri yeşilden kırmızıya, b* değeri ise maviden sarıya renk değişimini göstermektedir.

Meyvedeki Çekirdeklik

Dut tiplerinde, her bir tipten rasgele olarak alınan 30 ar meyvenin ezilerek çekirdekleri çıkarılarak ve sayılmıştır. Böylece meyve basına ortalama çekirdek sayısı tespit edilmiştir.

Meyve Suyu Rengi

Dut tiplerinden alınan meyve örneklerinden sıkılarak çıkarılan meyve sularında 1–5 skalasına göre görsel olarak değerlendirme yapılmış, değerlendirme sonuçlarının ortalaması alınarak tespit edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada 9 tane beyaz dut (*M. alba*) tipi seçilmiştir. Dut tiplerinin, rakım ve ağacın bulunduğu yerin koordinatları Çizelge 3'de, meyve özellikleri ise Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'den anlaşılabacağı gibi 08 ARD 02 tipi en

ağır meyveye, 08 YS 03 tipi en yüksek S.Ç.K.M. içeriğine sahiptir. Meyve suyu randımanı bakımından 08 YS 01 tipi, kuru randımanı bakımından ise 08 YS 03 tipi en yüksek değerlere sahiptir.

Kurutmalık beyaz dut tiplerinde tartılı derecelendirme yöntemine göre uygulanan puanlama sistemi ve toplam tartılı derecelendirme puanları Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5'ten anlaşılabacağı gibi kurutmalık beyaz dut tiplerinde toplam tartılı derecelendirme puanları 410 (08 YS 03) ile 150 (08 ARD 05) değişmiştir. Kurutmalık beyaz dut tiplerinde 350 ve üzeri puanlı tipleri ümitvar tipler olarak seçtiğimizde 2 adet tip belirlenmiştir.

Meyve suyu üretimine uygun beyaz dut tiplerinde tartılı derecelendirme yöntemine göre uygulanan puanlama sistemi tartılı derecelendirme puanları Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6'dan anlaşılabacağı gibi beyaz dut tiplerinde toplam tartılı derecelendirme puanları 390 (08 YS 03) ile 100 (08 ARD 05) değişmiştir. Meyve suyu üretimine beyaz dut tiplerinde 350 ve üzeri puanlı tipleri ümitvar tipler olarak seçtiğimizde 2 adet tip belirlenmiştir.

Erzurum iline bağlı Oltu ve Olur ilçelerinde 2004–2008 yılları arasında yürütülen çalışmada seçilen tiplerde, meyve ağırlığı 1.36–5.77 g, suda çözünen kuru madde miktarı %13.2–23.1, meyve suyu randımanı %30.09–75.08 ve kuru randımanı değeri %20.96–38.16 arasında değişmiştir [15].

Adana ve çevre illerde dutlar üzerinde bir seleksiyon çalışması yapmışlardır. Çalışma sonucunda incelemeye aldıkları 56 dut tipi içerisinden 27 adet sofralık ve 2 adet şıralık üretime uygun olan toplam 29 dut tipi seçilmiştir. Selekte edilen dut tiplerinde ortalama meyve ağırlığı 2.96–6.42 g, S.Ç.K.M. miktarları %9.30–26.2 ve titre edilebilir asit içerikleri 0.04–1.31 mg/100 ml arasında değişim göstermiştir [1].

Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde yetiştirilen dutların seleksiyonu üzerinde yapılan bir çalışmada, seçilen tiplerin meyve ağırlığının 2.21–4.90 g, suda çözünabilir kuru madde miktarının %24.50–14.25 arasında değiştiğini bildirmektedir [11].

Edremit ve Gevaş yöresi dutlarının fenolojik ve pomolojik özellikleri ile seleksiyonu üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Ortalama meyve ağırlığını 1.38–3.08 g, SÇKM'yi %15.79–19.71, titrasyon asitliğini (sitrik asit cinsinden) 0.163–0.264

mg/100 ml arasında değiştiğini tespit etmişlerdir [3].

Erzurum ili İspir ve Pazaryolu ilçelerinde yapılan çalışmada seçilen tiplerin meyve ağırlıkları 2.35 g ile 5.76 g, suda çözünebilir kuru madde miktarı %14.0 ile %25.0, meyve suyu randımanlarının %52.21 ile %66.63, kuru randımanı ise %31.59 ile %38.97 olduğunu belirtmiştir [7].

Antakya ve civar köylerde yapılan bir çalışmada Beyrudi, Hatuni, Yabani ve Şami olmak

üzere 4 farklı dut tipi tespit edilmiştir. Tipler arasında en erken Hatuni tipinin, en geç Şami tipinin olgunlaştığı tespit edilmiştir. Bu tiplerde meyve ağırlığı 1.13–4.25 g, SÇKM içerikleri %13.73–16.01, titre edilebilir asitlik %0.06–1.00 değerleri arasında bulunmuştur. Yapılan gözlem ve pomolojik analiz sonuçlarına göre Beyrudi ve Hatuni tiplerinin sofralık, Şami tipinin şurupluk, Yabani tipinin de kurutmalık veya pestil yapımında değerlendirilebileceği ortaya çıkmıştır [16].

Çizelge 3. Beyaz dut tiplere ait seleksiyon numaraları, arazi ve rakım bilgileri

Table 1. *Mulberry types's (Morus alba) local name, the owner's yard name, altitude*

Tip Adı <i>Name of type</i>	İlçe <i>Town</i>	Köy <i>Village</i>	Rakım <i>Altitude</i>
08 YS 01	Yusufeli	Yarbaşı Köyü	719
08 YS 03	Yusufeli	Evrenahat Mah.	580
08 YS 04	Yusufeli	Arpacık Köyü	871
08 ARD 01	Ardanuç	Ferhatlı Köyü	447
08 ARD 02	Ardanuç	Ferhatlı Köyü	459
08 ARD 05	Ardanuç	Adakale Mah.	548
08 ARD 06	Ardanuç	Sakarya Köyü	903
08 ARD 07	Ardanuç	Sakarya Köyü	917
08 ARD 08	Ardanuç	Kamu Arazisi	718

Çizelge 4. Ardanuç ve Yusufeli ilçelerinden seçilen beyaz dut tiplerinin meyve özellikleri

Table 4. *The selected types of Morus alba fruit characteristics in Ardanuç and Yusufeli*

Tip adı <i>Name of type</i>	Verim <i>Yield</i>	M.A. (g) <i>Fruit weight</i>	S.Ç.K.M. (%) <i>TSS</i>	M.S.R (%) <i>Fruit juice ratio</i>	K.R. (%) <i>Dry fruit ratio</i>	M.Ç.S <i>Number of seed</i>	K.R. (L*) <i>Dry fruit colour</i>	M.S.R. <i>Fruit juice colour</i>
08 YS 01	3	2.33	18.20	50.86	22.46	17.37	16.08	3
08 YS 03	4	2.39	25.50	47.13	32.87	6.44	17.82	3
08 YS 04	3	2.17	23.25	48.99	28.96	6.40	24.70	4
08 ARD 01	3	1.90	25.37	40.36	27.64	5.50	15.05	4
08 ARD 02	3	3.03	21.70	44.11	28.59	15.92	18.44	4
08 ARD 05	2	2.47	20.44	43.75	22.56	12.49	18.83	3
08 ARD 06	4	2.44	21.0	42.64	22.15	14.66	16.86	3
08 ARD 07	3	1.84	20.70	45.45	20.94	0.0	16.78	3
08 ARD 08	3	1.71	25.83	46.53	25.56	3.60	17.28	3
Ortalama	3.11	2.25	22.44	45.54	25.75	9.15	17.98	3.33
S. Sapma	±0.57	±0.38	±2.53	±3.06	±3.80	±5.75	±2.61	±0.47

M.A.: Meyve ağırlığı (g), M.S.R.: Meyve suyu randımanı(%), K.R.: Kuru randımanı(%), S.Ç.K.M.: Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%), M.S.R.: Meyve suyu rengi, M.Ç.S.: Meyvedeki çekirdek sayısı (adet), K.R.(L*): Kuru rengi

Çizelge 5. Kurutmalık beyaz dut tiplerinde tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikler ve toplam tartılı derecelendirme puanları

Table 5. Dry mulberry (*Morus alba*) types modified weighted ranked method underlying charecteristics and total points

Tip adı <i>Name of type</i>	Verimlilik <i>Yield</i>	Meyve ağı. <i>Fruit weight</i>	Kuru ran. <i>Dry fruit ratio</i>	SÇKM <i>TSS</i>	K. rengi <i>Dry fruit colour</i>	Meyvede çek. <i>Number of seed</i>	Toplam <i>Total</i>
08 YS 03	100	45	150	75	10	30	410
08 YS 04	60	45	150	45	50	30	380
08 ARD 08	60	15	90	75	10	50	300
08 ARD 01	60	15	90	75	10	50	300
08 ARD 02	60	75	90	45	30	10	310
08 ARD 06	100	45	30	45	10	10	240
08 ARD 07	60	15	30	15	10	50	180
08 YS 01	60	45	30	15	10	10	170
08 ARD 05	20	45	30	15	30	10	150

Çizelge 6. Meyve suyu üretimine uygun beyaz dut tiplerinde tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikler ve toplam tartılı derecelendirme puanları

Table 6. Suitable for fruit juice industry mulberry (*Morus alba*) types modified weighted ranked method underlying charecteristics and total points

Tip adı <i>Name of type</i>	Verimlilik <i>Yield</i>	Meyve suyu randımanı <i>Fruit juice ratio</i>	Meyve suyu rengi <i>Fruit juice colour</i>	SÇKM <i>TSS</i>	Toplam <i>Total</i>
08 YS 03	150	105	10	125	390
08 YS 04	90	175	50	75	390
08 ARD 08	90	105	10	125	330
08 ARD 01	90	35	50	125	300
08 YS 01	90	175	10	25	300
08 ARD 06	150	35	10	75	270
08 ARD 02	90	35	50	75	250
08 ARD 07	90	105	10	25	230
08 ARD 05	30	35	10	25	100

SONUÇ

Dut konusunda ülkemizde ve dünyada yeterince çalışma yapılmamıştır. 15–20 yıl öncesine kadar sadece ipek böcekçiliği yetiştiriciliği açısından çalışmalar yapılmaktaydı. Son yıllarda ise meyve özellikleri yönünde çalışmalar yapılmakta ve özellikle Orta Asya ülkelerinde yapılan seleksiyon çalışmaları ile sofralık pek çok tipi belirlenmiştir. Türkiye’de ise üstün kalitede yetiştirilen dut tipleri bulunmaktadır. Ancak bu tiplerden tesis edilen kapama dut bahçeleri bulunmamaktadır.

Artvin ili ve Ardahan ve Yusufeli ilçelerinde yürütülen seleksiyon çalışmasında her iki ilçede de yetişen dutlar içerisinde kurutmalık ve meyve suyu sanayiine uygun dut tipleri seçilerek incelenmiştir. Çalışma kapsamında gezilen ilçelerde dut ağaçlarının dağınık şekilde

bulunduğu ilaçlama, gübreleme ve budama gibi kültürel uygulamaların yapılmadığı tespit edilmiştir. Toplanan meyveler aile ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla pekmez ve pestil yapılmakta ve ihtiyaç fazlası ise satılmaktadır. Artvin ilinde dut yetiştiriciliğinin devam etmesi ve geliştirilmesi için mevcut tiplerin ıslah edilmesi ve modern bahçelerin kurulması gereklidir.

Anavatanı olduğumuz dut bitkisinin genetik kaynaklarının toplanması ve korunması gerekmektedir. Yeni çeşitlerin geliştirilmesi açısından da dut üzerinde çalışmaların devam ettirilmesi gerekir.

KAYNAKLAR

1. Burğut, A. ve N. F. Türemiş, 2006. Adana İli ve Çevrelerinde Yetişen Sofralık ve Sanayiye

- Uygun Dutların Seleksiyonu. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu. Tokat, s:181–184.
2. Cemeroglu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. *BİLTAV Üniversite Kitapları Serisi No:02-2*, s. 381, Ankara.
 3. Çam, İ. ve N. Türkoglu, 2004. Studies on Some Phenological and Pomological Traits of Mulberries Grown in Edremit and Gevas Region. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)* 14(2):127–131.
 4. Datta, R. K., 2002. Mulberry Cultivation and Utilization in India. Mulberry for Animal Production, *FAO Animal Production and Health Paper 147*, 45–62.
 5. De Candolle, A., 1967. Origin of Cultivated Plants. *New York And London. pp: 149–153*.
 6. Ercişli, S., 1996. Gümüşhane ve İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnunun (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma (Basılmamış Doktora Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, s.179, Erzurum.
 7. Erdoğan, Ü., 2003. İspir ve Pazaryolu İlçelerinde Yetiştirilen Dutların (*Morus* sp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma (Basılmamış Doktora Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum*.
 8. Freeman, W. H., 1978. Temperate–Zone Pomology. *W. H. Freeman and Company*, p. 428, San Fransisco.
 9. Güneş, M., 2013. Dut. Üzümsü Meyveler (Y. Sabit Ağaoğlu ve Resul Gerçekcioğlu). *Tomucukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları*, Ankara, No:1 s:565–583. (<http://www.itmonline.org/arts/morus.htm>) (Erişim Tarihi: 21.02.2004)
 10. Huo, Y., 2002. Mulberry Cultivation and Utilization in China. Mulberry for Animal Production, *FAO Animal Production and Health Paper 147*, 11–44.
 11. İslam, A., A. Turan, T. Şişman, H. Kurt ve A. Aygün, 2007. Giresun Şebinkarahisar’da Dut Seleksiyonu. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat, s:185–188.
 12. Machii, H., A. Koyama, H. Yamanouchi, K. Matsumoto, S. Kobayashi and K. Katagiri, 2001. A list of Morphological and Agronomical Traits of mulberry Genetic Resources. *Misc. Publ. Natl. Inst. Seric. Entomol. Sci.* 29, 1–307.
 13. Martin, G., F. Reyes, I. Hernández and M. Milera, 2002. Agronomic Studies with Mulberry in Cuba. Mulberry for Animal Production. *FAO Animal Production and Health Paper, 147*, 103–114.
 14. Michelson, L. F., W. H. Lachman and D. D. Allen, 1958. THA use of ‘Weighted–Rankit’ Method in Variety Trials. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 71:334–338.
 15. Orhan, E., 2009. Oltu ve Olur İlçelerinde Yetiştirilen Dutların (*Morus* spp.) Seleksiyon Yoluyla Seçimi ve Seçilen Tiplerde Genetik Akrabalığın RAPD Yöntemiyle Belirlenmesi (Basılmamış Doktora Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum*.
 16. Polat, A. A., 2004. Hatay’ın Antakya İlçesinde Yetiştirilen Bazı Dut Tiplerinin Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bahçe* 33(1–2):67–7.

DONDURARAK VE AÇIK HAVADA KURUTARAK MUHAFAZANIN KUŞBURNU MEYVESİNİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Gökür ŞAHİN¹

Mehmet GÜNEŞ²

Ümit DÖLEK³

ÖZET

Bu çalışma, farklı kuşburnu genotiplerinde zamana ve muhafaza ortamına bağlı olarak meydana gelen bazı fitokimyasal değişimleri belirlemek amacıyla 2012 yılında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak, seleksiyon yoluyla elde edilmiş ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanında kurulmuş olan kuşburnu bahçesinde bulunan MR-15 (*Rosa dumalis*), MR-26 (*R. canina*) ve MR-84 (*R. villosa*) no.lu genotiplerin meyveleri kullanılmıştır. Kuşburnu genotipleri, optimal olgunluk düzeyleri dikkate alınarak hasat edilmiş ve muhafaza ortamlarına alınmıştır. Araştırmada üçer ay arayla C vitamini, toplam şeker, toplam fenolik bileşik, α -tokoferol, β -karoten, toplam antioksidan aktivite analizleri yapılmıştır. Muhafaza süresince, C vitamini içeriği MR-15 genotipinde kurutularak, MR-26 ve MR-84 genotipinde ise dondurarak en iyi şekilde korunmuştur. En yüksek toplam şeker içeriği kurutularak muhafaza edilen kuşburnu örneklerinden tespit edilmiştir. Muhafaza süresince, toplam fenolik bileşikler ve toplam antioksidan aktivite tüm genotiplerde azalış göstermiştir. Ancak dondurularak muhafazada meydana gelen azalış daha düşük olmuştur. Muhafaza süresince, kurutulmuş kuşburnu örneklerine ait α -tokoferol (E vitamini) ve β -karoten (A Vitamini) içeriğinde meydana gelen artış belirgin olmuştur.

Anahtar Kelimeler: C vitamini, toplam fenolik, toplam şeker, antioksidan aktivite

ABSTRACT

EFFECT OF DEEP FREEZING AND AIR DRYING STORAGE ON SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF ROSE HIP FRUITS

The aim of this study was to determine the effect of storage media and time intervals on phytochemical content of fruits of some rose species. Study was carried out in research and treatment area of Horticultural Department of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University in 2012. Fruits of MR-15 (*Rosa dumalis*), MR-26 (*R. canina*) and MR-84 (*R. villosa*) rosehip genotypes that selected as promising for cultivation were used in experiment. Mature fruits of rosehip genotypes were harvested and stored in dark room (20°C) and deep freezing (-20°C) conditions. Vitamin C, total sugar, total

¹ Öğr. Gör., Selçuk Üniversitesi, Taşucu Meslek Yüksek Okulu, Bahçe Ziraatı Programı, KONYA

² Prof. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

³ Dr., Gökhöyük Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, AMASYA

phenolic compounds, α -tocopherol, β -carotene and the antioxidant activity of fruits were analyzed three-month intervals during a year. As results; vitamin C was higher in deep freezed fruits than dried and stored in dark room conditions. The highest total sugar content was obtained in dried fruits stored in dark room conditions. Total phenolic compounds and total antioxidant activity decreased in both freezed and dried fruits during storages. But decreases in deep freezing conditions were lower than dark room conditions. Increases in contents of α -tocopherol (vitamin E) and β -carotene (vitamin A) in dried fruit samples were remarkable.

Keywords: Vitamin C, total phenolic, total sugar, antioxidant activity

GİRİŞ

Meyve ve sebzelerin geçmişten günümüze kadar değişik saklama teknikleri ile daha uzun süre kullanılabilmesi için çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan kurutarak muhafaza ilk çağlardan bu yana kullanılan eski bir muhafaza metodudur. Son zamanlarda çok tercih edilen muhafaza yöntemlerinden biri ise dondurarak muhafazadır. Yöntem düşük sıcaklıkları gerektirmektedir. Söz konusu yöntemde mikrobiyel ve diğer bozulmalar durdurulduğu veya minimize edildiği için son üründe yüksek kalite sağlanmaktadır [10].

Yapılarında çok büyük oranda su bulunan meyve ve sebzelerin tüketim aşamasına kadar geçen süreçte çeşitli yöntemlerle dayanıklı hale getirilmeleri gerekir. Bozulmaya neden olan biyokimyasal reaksiyonlar ile mikrobiyolojik faaliyetler yüksek su aktivitesi değerlerinde daha kolay gerçekleşir. Bu nedenle, meyve ve sebzelerin bozulmalarını önlemek için suyun uçurulması veya dondurulması gibi işlemler uygulanmaktadır. Böylece mikroorganizma faaliyetleri ile enzim aktivitesinden kaynaklanabilecek bozulmalar da önemli ölçüde engellenebilmektedir. Teknolojik ve ekonomik nedenler dikkate alındığında, meyve ve sebzelerin uzun süre muhafazası için dondurarak muhafaza yöntemi diğer birçok yöntemle göre daha avantajlıdır. Taze meyve ve sebze özelliklerine en yakın ürün, dondurularak muhafaza yöntemiyle elde edilebilmektedir [9].

Kuşburnu, tarımsal sanayi için hammadde durumundadır. Çünkü kuşburnunun meyve özelliklerinden dolayı taze olarak tüketilemeyen ve tüketilebilmesi için zorunlu olarak işlenmesi gereken bir üründür. Kuşburnunu işleyen gıda fabrika veya imalathaneleri taze kuşburnu meyvelerini bekletmeden işleyebildikleri gibi, iş yoğunluğu ve diğer sebeplerden dolayı hemen işlemeyip kurutarak veya derin dondurarak belli

bir süre depoladıktan sonra da işleyebilmektedirler. Gıda fabrika ve imalathanelerinin kuşburnu meyvesini hemen işle(ye)memelerinin iki önemli sebebi vardır. Bu sebeplerden bir tanesi, kuşburnu meyvesinin diğer işlenen meyve ve sebzelere göre dondurulmaya ve daha çok da kurutulmaya elverişli olması ve o dönemdeki iş yoğunluğu nedenleriyle sonraya bırakılmasıdır. Kuşburnu meyvesinin özellikle dondurularak bekletilmesinin diğer önemli sebebi ise meyvesinin dondurulduktan sonra çözülmesi sırasında bünyesindeki pektin maddesinin daha homojen olarak parçalanması ve sonuçta daha kıvamlı bir mamul maddenin elde edilmesidir. Pektinin homojen olarak parçalanmasının yanında kıvamın diğer bir nedeni de hücre duvarındaki donma ve çözülmeden dolayı bir kısım hücre öz suyunun meyveden ayrılmasıdır.

Derin dondurulmuş, açık hava koşullarında kurutulmuş ve vakumlanmış kuşburnu meyvelerinde C, A ve E vitaminleri ile toplam şeker, toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite gibi kalite özelliklerinin belirlenmesi yukarıda belirtmeye çalışılan nedenlerden dolayı önem arz etmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı; son yıllarda kullanımı artmakta olan kuşburnu meyvesinin açık havada kurutularak, derin dondurucuda dondurularak ve vakumlanarak muhafazasında bazı fitokimyasallar ve antioksidan aktivitede meydana gelen kalite değişimlerinin incelenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma yeri 40°20'1.91" kuzey enlemi, 36°28'38.44" doğu boylamında yer almaktadır.

Araştırmada materyal olarak, seleksiyon yoluyla elde edilmiş *Rosa canina* (MR-26), *R. villosa* (MR-84) ve *R. dumalis* (MR-15) genotipine ait olan meyve örnekleri kullanılmıştır. Hasat, meyvelerin olgun meyve rengini aldığı ancak yumuşamadığı teknolojik (optimal) olum döneminde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).

Metot

Kuşburnu genotiplerinin derin dondurucuda dondurularak, oda şartlarında gölge ortamda kurutularak ve sadece bir genotipte de (MR-15) vakumlanarak muhafazası boyunca meydana gelen fitokimyasal değişimleri ve antioksidan aktiviteyi belirlemek amacıyla aşağıdaki analiz ve işlemler yapılmıştır.

Hasat edilen meyvelerin bir kısmı -20°C’de muhafaza edilerek; bir kısmı ise laboratuvarında gölge ortamda kurutularak analizlerde kullanılmıştır. Kurutulan meyve örnekleri oda koşullarında (20±2°C) karanlıkta muhafaza edilmiştir. Hasat edilen taze ve üçer ay arayla işlem görmüş (dondurulmuş, vakumlanmış ve kurutulmuş) meyvelerin toplamda 5 defa analizleri yapılmıştır. Analizler üç tekerrürlü ve her tekerrürde 20 meyve ekstrakte edilerek analize tabi tutulmuştur. Meyve etinde C vitamini (askorbik asit), A vitamini (β-karoten), E vitamini (α-tokoferol), toplam şeker, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite (TEAC ve FRAP) analizleri yapılmıştır.

Toplam şeker (%)

25 g meyve örneği sıvı azot ile kahve öğütücüsünde parçalanmıştır. Buradan 0.5 g tartılıp ayrılmış, meyve örneklerinin üzerine etanol (%80’lik) ekstraksiyon sıvısından 5 mL eklenmiş, vortekslenmiş ve santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen örnekler süzölmüş ve kalan posaya 5 mL etanol eklenmiş, vortekslenmiş ve santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen örnekler süzölmüş ve elde edilen birleştirilmiş örnekler suda çözünabilen şekerlerin analizinde kullanılmıştır. Kalan posaya 5 mL hidroklorik asit (%1.1’lik) eklenmiş, vortekslenmiş ve yarım saat kaynayan suda bekletilmiştir. Bu örneklerde santrifüj edilmiş ve suda çözünmeyen şekerlerin analizinde değerlendirilmiştir. Hazırlanan örneklerden 10 µL alınmış ve üzerlerine 990 µL saf su eklenmiştir. Bu seyreltmeden sonra üzerlerine 3 mL antron / sülfirik asit (mg/mL)

çözeltisi eklenmiştir. Örnekler soğuk su içerisinde soğuduktan sonra vorteks edilmiş ve spektrofotometrede 620 nm dalga boyunda okunmuştur. Okumalar sonucu elde edilen değerler kalibrasyon grafiğindeki yerine konarak, çıkan sonuçların toplanması neticesinde toplam şeker belirlenmiştir.

Kimyasal analiz için ekstre hazırlama

Derin dondurucuda saklanan bu meyve örneklerinden yaklaşık 25–30 gr alınarak, sıvı azot içerisinde yaklaşık 5 dakika bırakıldı. Çıkarılan örnekler kahve öğütücüsüyle mümkün olan en küçük toz parçalar haline getirildi. Bu küçük parçacıklardan 400 mg alınarak üzerine 10 mL (5:1 v:v) metanol–kloroform çözeltisi ilave edilip vortekslenildi. Vorteksleme işleminden sonra örnekler analiz yapılıncaya kadar ağızları alüminyum folyo ile parafinlenerek buzdolabında muhafaza edildi. Elde edilen ekstraksiyon toplam fenol miktarı analizi ve antioksidan kapasite testleri (meyvelerin antioksidan kapasiteleri bitkisel materyaller için sık kullanılan FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) ve TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) yöntemleriyle yapılmıştır) yapılmak üzere yüksek basınçlı sıvı kromatografisi analizi için hazırlandı.

Toplam fenol analizi

Kuşburnu meyvelerinin toplam fenolik madde içeriğini belirlemek için hazırlanan ekstraksiyondan 100 µL alındı. Bu alınan örnekler 13×100 tüplere konulup üzerine 4.5 mL saf su eklendi. Daha sonra 100 µL Folin–Ciocalteus reaktifi eklendi. Bundan sonrada 300 µL sodyum karbonat (%2’lik) eklenip vortekslenildi. 45 dakika beklendikten sonra 720 nm dalga boyunda UV–VIS’ de okuma yapıldı. Meyve örneklerindeki toplam fenolik madde miktarı aşağıdaki kalibrasyon grafiği kullanılarak mg gallik aside eşdeğer fenolik madde olarak değerlendirildi.

Antioksidan aktivite testleri–FRAP

Benzie ve Strain [6] tarafından uygulanan yönteme göre yapılmıştır. Bu yönteme göre, 0.1 mol/L asetat (pH 3.6), 10 mmol/L TPTZ (2,4,6–tripirdil–s–triazin), ve 20 mmol/L demir klorid çözeltileri (10:1:1) oranlarında karıştırılarak tampon hazırlanmıştır. 2.97 mL hazırlanan tampona 30 µL meyve ekstraktı karıştırılarak

absorbans 10 dakika sonra spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Elde edilen absorbans değerleri Trolox (10–100 µmol/L) kalibrasyon grafiği kullanarak hesaplanmış ve µmol Trolox eşdeğer/g yaş meyve olarak hesaplanmıştır.

Antioksidan aktivite testleri–TEAC

Uggla [28] tarafından uygulanan yöntemle göre yapılmıştır. Bu yöntemle göre, 7 mM ABTS (2,2'-Azino-bis 3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) 2.45 mM potasyumpersülfat ile karıştırılarak, karanlık ortamda 12–16 saat bekletilmiştir. Daha sonra bu solüsyon 20 mM sodyum asetat (pH 4.5) tamponu ile spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda 0.700 ±0.01 absorbans olacak şekilde seyreltilmiştir. Nihayetinde 30 µL meyve ekstraktına 2.97 mL hazırlanan tampon karıştırılarak absorbans 10 dakika sonra spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Elde edilen absorbans değerleri Trolox (10–100 µmol/L) kalibrasyon grafiği ile hesaplanarak µmol Trolox eşdeğeri/g yaş meyve olarak belirlenmiştir.

C vitamini

Spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir. 5 gram meyve örneği 50 mL saf su içerisinde homojen hale getirilmiştir. Bu örneklerden 10 mL alınarak 4000 devirde 5 dakika santrifüj edilmiş ve üstte kalan süpernant kısmından analizlerin yapılması için örnek alınmıştır. Hazırlanan bu ekstrattan 100 µL alınmış, üzerine 400 µL %0,4'lük okzalik asit eklenmiş ve bunun üzerine de 4.5 mL (30 ppm) 2,6-diklorofenolindofenol çözeltisi eklenmiştir. Karışım vortekslenmiş ve hemen 520 nm dalga boyunda spektrofotometrede okunmuştur. Ekstrakttaki askorbik asit miktarı ile okunan absorbans arasında ters orantı vardır. Meyvedeki askorbik asit miktarı, kalibrasyon grafiği kullanılarak hesaplanmıştır. Kalibrasyon grafiğini hazırlamak için değişik konsantrasyonlarda askorbik asit çözeltisi kullanılmıştır.

α-tokoferol (E vitamini) ve β-karoten (A vitamini) tayini

α-tokoferol tayininde Kazaz ve ark. [15], tarafından uygulanan ekstraksiyon yöntemi modifiye edilerek kullanılmıştır. 25 g meyve örneği sıvı azot ile kahve öğütücünde parçalanmıştır. Toz haline getirilen meyve örneğinden 2 g alınmış ve üzerine 5 mL n-hekzan ilave edilmiş, 2 dakika vortekslenmiştir. Vorteksleme işleminden sonra örnekler analiz yapıncaya kadar ağızları alüminyum folyo ile parafinlenerek buzdolabında muhafaza edilmiştir. Elde edilen süpernanttan 1 mL alınmış ve tüplere konularak çözücüsü uçurulmuştur. HPLC analizi yapıncaya kadar karanlıkta ve buzdolabında bu şekilde saklanmıştır. HPLC analizleri öncesi etil alkol ile tekrar çözülmüş, mikrofiltreler ile süzölmüş ve 20 µL olarak HPLC'ye enjekte edilmiştir. Numunelerdeki α-tokoferol ve β-karoten miktarı standartlar ile çizilen kalibrasyon grafiği kullanılarak hesaplanmıştır ve sonuçlar (mg/100 g) olarak sunulmuştur. α-Tokoferol analizi için hazırlanan ekstraksiyon β-karoten için de kullanılmıştır.

Çalışmada numunelerdeki α-tokoferol ve β-karoten kalitatif analizleri

Shimadzu marka LC 20AT pompa ve SPD-M20A model DAD dedektör ve CTO-20AC model kolon fırınından oluşan HPLC sisteminde yapılmıştır. Analiz ve standartların kromatografik ayrımlarında Wakosil (150×4.60 mm, 5 µm) C18 ters faz dolgu maddeli kolon ile yapılmıştır. Mobil faz olarak %100 metanol, mobil faz akış hızı 1 mL/dakika olarak ayarlanmıştır. Numune ve standartlar cihaz 20 µL olarak enjekte edilmiş ve kolon sıcaklığı ise 50°C'ye ayarlanmıştır. Okuma 295 nm (α-tokoferol) ve 450 nm (β-karoten) dalga boyunda yapılmıştır.

İstatistikî analiz

Elde edilen sonuçların istatistiksel analizi, SPSS istatistik programı ile yapıldı. Kuşburnu genotipleri ve hasat zamanının fenolik asit ve antioksidan kapasite testlerinin sonuçları varyans analizine (ANOVA) tabi tutuldu. Önemlilik p<0.05 düzeyinde belirlendi ve ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapıldı.



Şekil 1. *Rosa dumalis* (MR-15), *Rosa canina* (MR-26) ve *Rosa villosa* (MR-84) genotipine ait dondurulmuş ve vakumlanmış meyve örnekleri

Figure 1. "*Rosa dumalis*" (Mar-15), "*Rosa canina*" (Mar-26) and "*Rosa villosa*" (M-84) of the genotype, frozen and vacuum-packed fruit samples

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada üzerinde durulan özelliklerden bir tanesi toplam şeker olmuştur. Toplam şekerde meydana gelen değişimler dondurulmuş MR-15 genotipi örnekleri hariç diğer tüm örneklerde önemli bulunmuştur. Toplam şeker oranının zaman içerisinde düzensiz bir değişim eğilimi içerisinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1 ve Şekil 2). Rosu ve ark. [22] farklı kuşburnu türlerinde toplam şeker içeriğini taze meyvelerde 32.66–40.71 g/100 g, dondurulmuş meyvelerde 34.96–45.97 g/100 g olarak tespit etmiştir. Kurutma işlemi toplam şeker oranını olumsuz etkilemediği rapor edilmiştir [22]. Türkben ve ark. [27] kurutma işlemi esnasında kuru madde içeriğindeki artışa bağlı olarak şeker içeriğinde doğrusal bir artışın olduğunu ifade etmiştir.

Toplam Fenolik Bileşik (TFB) içeriği açısından değerlendirme yapıldığında dondurarak muhafaza şeklinin farklı olduğu görülmüştür. Örneklerin tamamında bir azalış söz konusu ise de düzenli bir azalış gözlenmemiştir. Artış ve azalışların olduğu ve bu değişimlerin istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. MR-15 genotipinde vakumlama tekniği ile dondurarak muhafaza yöntemlerinin TFB bakımından birbirine yakın değerler verdiği saptanmıştır (Çizelge 1 ve Şekil 3) Michalczyk ve ark. [17] böğürtlen, çilek ve mavi yemişte yaptığı çalışmada, dondurulmuş ürünlerin fenolik içeriğinin kurutulmalara göre daha iyi muhafaza

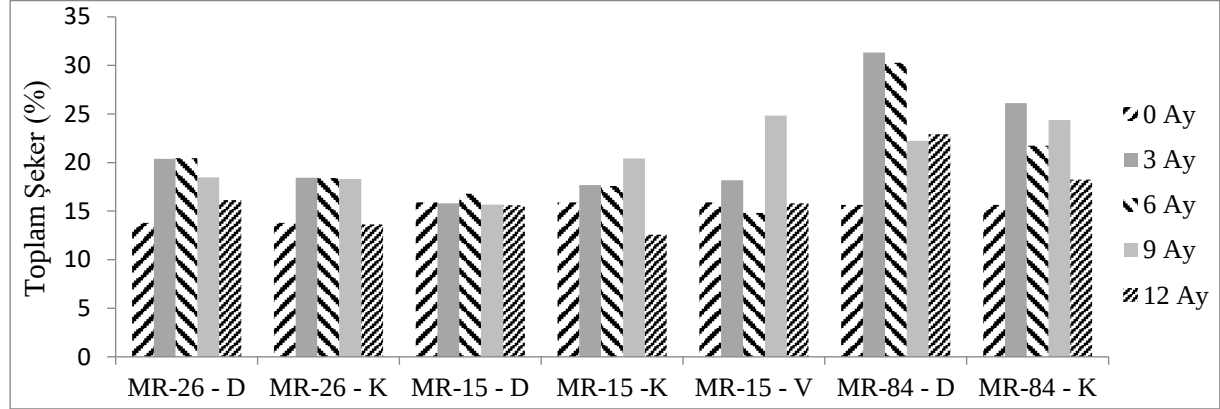
edildiğini bildirmiştir. Spada ve ark. [25] ise dondurma işlemi ile polifenol içeriğinin değişmeyeceğini belirtmiştir. Ayrıca kuşburnu genotipleri arasında biyoaktif içerik bakımından farklılıkların olabileceği Yılmaz ve Ercişli [29] tarafından vurgulanmıştır. Kurutulmuş meyvelerde toplam fenolik bileşikler Nowak ve ark. [19] 990 mg GAE/100 g, Çoruh ve Ercişli [7] 78.13 mg GAE/100 g ve Fattahi ve ark. [12] 199 mg GAE/100 g olarak bulmuştur. Shofian ve ark.'na [24] göre taze ve dondurularak kurutulmuş tropik 5 meyvede TFB değerlerinde azalma tespit edilmiştir.

Antioksidan aktivite testlerinde taze örnekler ve analizlerin bitiş dönemi arasında bir azalma trendinin bulunduğu, azalma oranının kurutulmuş örneklerde çok fazla olduğu tespit edilmiştir. MR-15 genotipinde vakumlanmış örneklerden elde edilen değerler ile dondurulmuş örneklerde tespit edilen değerlerin birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Meydana gelen bu azalış eğiliminde değişimler düzenli bir seyir izlememiş ve meydana gelen değişimlerin istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 3, Şekil 4 ve Şekil 5). Türkben ve ark. [27] DPPH testine göre taze kuşburnu meyvesinde %90.58, kurutulmuş meyvelerde ise %36.53, Gao ve ark. [13] kurutulmuş meyvelerde FRAP yöntemine göre 983.4–2187.1 $\mu\text{mol/g}$, TEAC yöntemine göre ise 471.5–626.2 $\mu\text{mol/g}$, Roman ve ark. [21] dondurulmuş meyvelerde 63.35–127.8

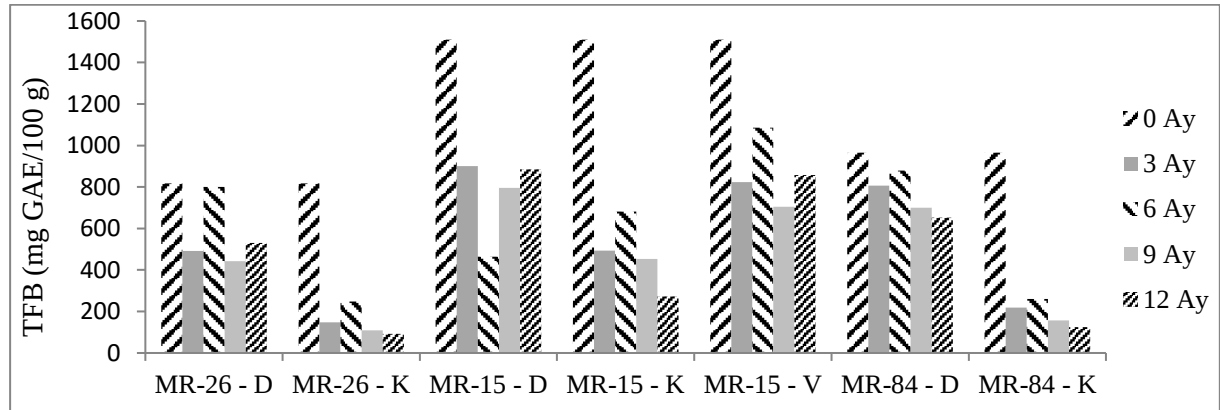
$\mu\text{mTE}/100$ g aralığında tespit etmiştir. Poiana ve ark. [20] dondurulmuş ahududu örneklerinde, depolama süresinin uzamasına bağlı olarak antioksidan içeriğinin azaldığını tespit etmiştir.

Aksine Kalt ve ark. [14] dondurulmuş ahududu meyvelerinde muhafaza süresince antioksidan içeriğinde artış meydana geldiğini bildirmiştir.



Şekil 2. Genotiplerin toplam şeker içeriklerinin değişimleri (D: dondurulmuş, K: kurutulmuş, V: vakumlanmış)

Figure 2. Changes in the total sugar content of genotypes (D: frozen, K: dried, V: vacuum-packed)



Şekil 3. Genotiplerin TFB içeriklerinin değişimleri (D: dondurulmuş, K: kurutulmuş, V: vakumlanmış)

Figure 3. Changes in the total phenolic compounds of genotypes (D: frozen, K: dried, V: vacuum-packed)

Krüger ve ark. [16] muhafaza yöntemi ile antioksidan aktivitesi arasında önemli bir ilişkinin olduğunu vurgulamıştır. Mullen ve ark. [18] ise ahududu meyvesinde yaptıkları çalışmada, muhafaza yöntemi ile kimyasal değişim arasında bir ilişkinin olmadığını belirtmiştir. Ayrıca açık havada kurutulan kuşburnu meyvelerinde antioksidan içerik, dondurularak kurutulan (liyofilize) meyvelerden daha düşük seviyede olmaktadır. Shofian ve ark. [24] taze ve dondurularak kurutulmuş tropik 5 meyvede gerçekleştirilen çalışmada yapılan 3 antioksidan testinin bir tanesinde dondurularak

kurutulmuş örneklerin değeri yüksek iken, diğer ikisinde taze meyvelerin değerleri düşük bulunmuştur.

Örneklerin E vitamini içeriklerinde dondurulmuş örneklerde azalan veya yatay bir değişim gözlenirken, kurutulmuş örneklerde daha yüksek değerlerin gözlemlendiği ve son analizde önemli bir artış tespit edilmiştir. Kurutulmuş örneklerde MR-26 genotipi hariç bir artış eğilimi mevcuttur. Meydana gelen değişimlerin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1 ve Şekil 6).

Çizelge 1. Dondurulmuş, kurutulmuş ve vakumlanmış meyve örneklerinin, fitokimyasal ve vitamin içeriklerinde meydana gelen değişimler

Table 1. The changes occurring in phytochemical and vitamin contents of frozen, dried and vacuum-packed fruit samples

Süre (ay)	Toplam Şeker (%)		TFB (mg GAE/100 g)		FRAP (µmol trolox/g)		TEAC (µmol trolox/g)		E Vitamini (mg/100 g)		A Vitamini (mg/100 g)		C Vitamini (mg/100 g)	
	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K	D	K
<i>Rosa canina</i> (MR-26)														
0 (Taze)	13.79b ^z	13.79b	817.49a	817.49a	150.79ab	150.79a	132.35a	132.35a	3.23a	3.23b	0.58b	0.58d	769.74a	769.74a
3	20.40a,A ^y	18.44a,A	491.95b,A	147.43bc,B	138.81b,A	52.18b,B	98.61b,A	28.87b,B	2.88ab,B	9.20a,A	0.30b,B	2.52b,A	461.69b,A	132.95b,B
6	20.45a,A	18.42a,A	800.67a,A	248.73b,B	163.00a,A	58.19b,B	10.87d,A	1.71c,B	2.77ab,B	8.01ab,A	0.77b,A	1.77c,A	408.49b,A	56.57c,B
9	18.47ab,A	18.31a,A	442.94b,A	108.69c,B	162.95a,A	58.20b,B	50.79c,A	10.50c,B	2.36b,B	9.58a,A	2.03a,A	2.29bc,A	199.70c,A	36.18c,B
12	16.13ab,A	13.63b,B	530.39b,A	91.56c,B	83.32c,A	19.37c,B	119.71ab,A	28.51b,B	2.65b,B	12.12a,A	1.99a,B	3.09a,A	397.35b,A	128.04b,B
<i>Rosa villosa</i> (MR-84)														
0 (Taze)	15.63c	15.63c	965.81a	965.81a	168.49b	168.49a	191.51a	191.51a	4.33a	4.33c	0.96b	0.96d	1223.97a	1223.97a
3	31.33a,A	26.13a,A	806.59abc,A	218.85b,B	207.68b,A	66.20b,B	167.94ab,A	41.75b,B	3.29a,B	11.15b,A	1.41b,A	3.12c,A	1077.53b,A	191.10b,B
6	30.27a,A	21.73ab,A	879.67ab,A	260.45b,B	183.19b,A	62.28b,B	7.22d,A	2.83c,A	3.27a,B	14.25b,A	0.87b,B	3.77bc,A	667.50c,A	107.02c,B
9	22.23b,A	24.38a,A	700.39bc,A	157.07b,B	329.77a,A	88.05b,B	88.03c,A	25.23bc,B	3.13a,B	16.16b,A	1.12b,B	4.59ab,A	526.63d,A	76.50d,B
12	22.93b,A	18.26bc,A	651.99c,A	123.90b,B	108.32c,A	22.79c,B	138.93b,A	28.92bc,B	3.74a,B	25.74a,A	2.24a,B	5.64a,A	480.46d,A	116.19c,B
<i>Rosa dumalis</i> (MR-15)														
0 (Taze)	15.89a	15.89ab	1510.57a	1510.57a	364.12a	364.12a	286.79a	286.79a	2.01b	2.01d	0.43b	0.43c	2158.46a	2158.46a
3	15.79a,B	17.69ab,AB	900.38b,A	493.73c,C	339.05ab,A	230.91b,B	173.77b,A	93.34b,B	2.70b,B	6.67c,A	0.48b,B	3.38b,A	1154.14b,A	734.05b,B
6	16.80a,A	17.59ab,A	463.74a,A	681.63b,C	321.37ab,A	193.24b,B	36.61d,A	21.95d,B	2.45b,B	8.73c,A	0.84b,B	3.46b,A	1252.21b,A	717.50b,B
9	15.66a,B	20.43a,AB	795.35b,A	452.51c,B	288.84b,A	145.59c,B	100.56c,B	53.37c,B	2.29b,B	13.67b,A	1.19b,B	3.61b,A	892.18c,A	593.04c,B
12	15.62a,AB	12.59b,B	885.66b,A	271.99d,B	165.07c,A	51.56d,B	189.65b,A	63.21c,B	8.57a,B	19.19a,A	3.35a,B	4.97a,A	932.81c,A	475.13d,C
<i>Rosa dumalis</i> (MR-15)														
0 (Taze)	V		V		V		V		V		V		V	
	15.89b		1510.57a		364.12a		286.79a		2.01c		0.43c		2158.46a	
3	18.18b,B		824.04c,C		324.80b,A		176.86b,A		1.01c,B		0.56c,B		1155.88b,A	
6	14.81b,B		1085.54b,C		184.25c,B		21.86c,B		0.63c,B		0.27c,B		605.09e,C	
9	24.85a,B		704.49c,B		291.31b,A		150.90b,A		2.87b,B		2.96b,A		933.92c,A	
12	15.79b,B		857.57c,A		158.42c,A		176.22b,A		9.53a,B		4.63a,A		715.03d,B	

z: Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark (p<0,05) önemlidir

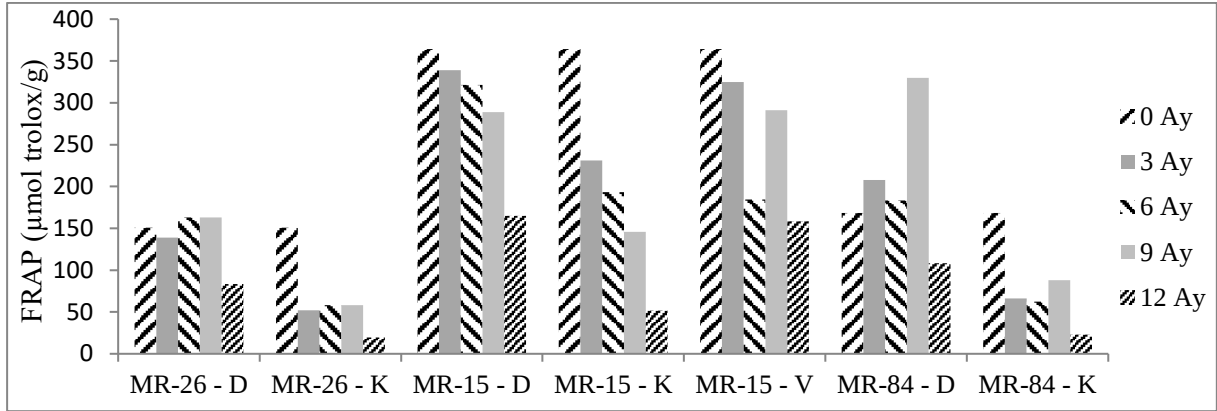
z: The difference between the averages shown in the same column with different lowercase letters (p <0.05) is significant

y: Aynı özelliğe ait aynı satırda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark (p<0,05) önemlidir

y: The difference between the averages shown in different capital letters on the same line of the same characteristic (p <0.05) is significant

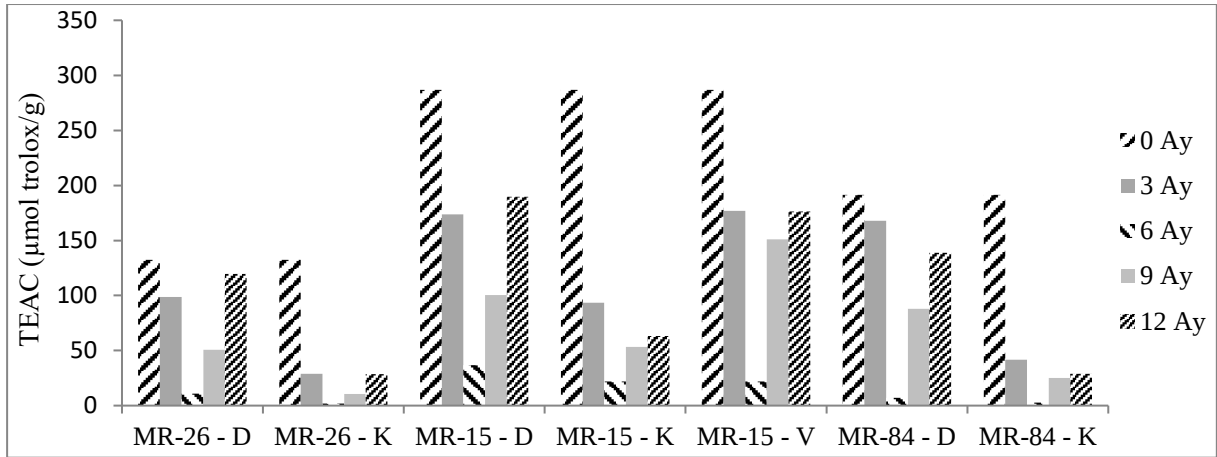
D:Dondurulmuş, K:Kurutulmuş, V:Vakumlanmış

D: Frozen, K:Dried, V:Vacuum-packed



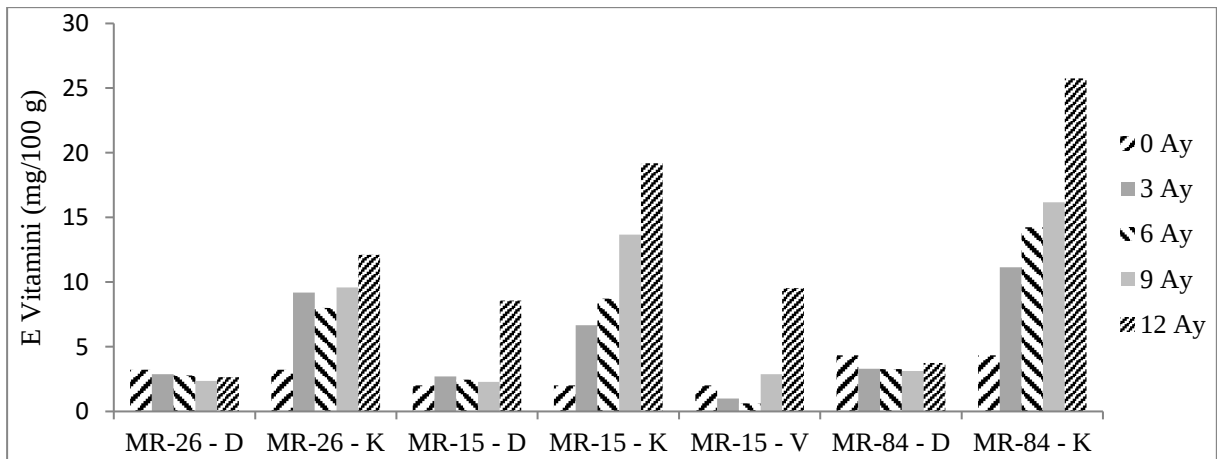
Şekil 4. Genotiplerin Antioksidan FRAP testindeki değişimleri (D: dondurulmuş, K: kurutulmuş, V:vakumlanmış)

Figure 4. Changes in antioxidant FRAP test of genotypes (D: frozen, K: dried, V: vacuum-packed)



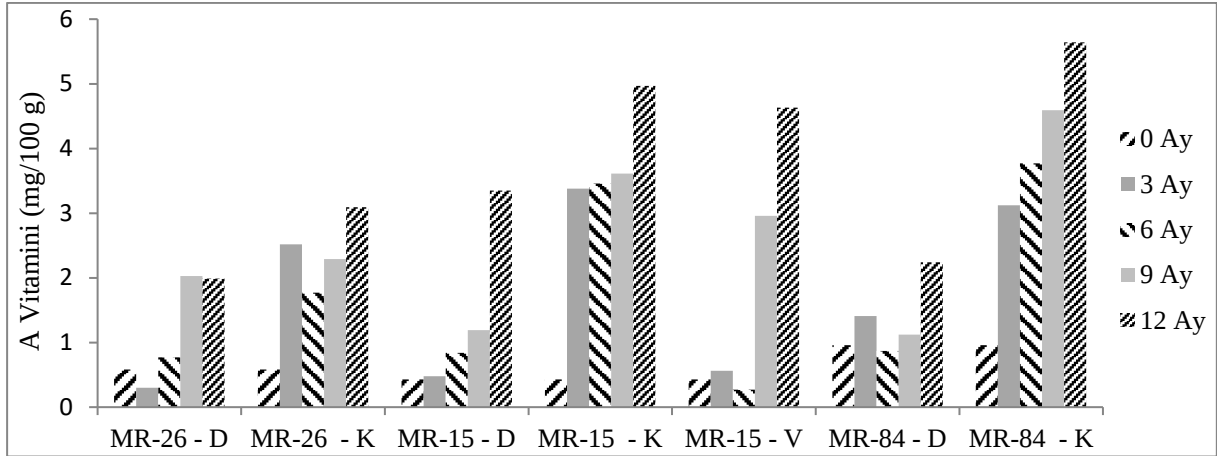
Şekil 5. Genotiplerin antioksidan TEAC testindeki değişimleri (D: dondurulmuş, K: kurutulmuş, V:vakumlanmış)

Figure 5. Changes in antioxidant TEAC test of genotypes (D: frozen, K: dried, V: vacuum-packed)

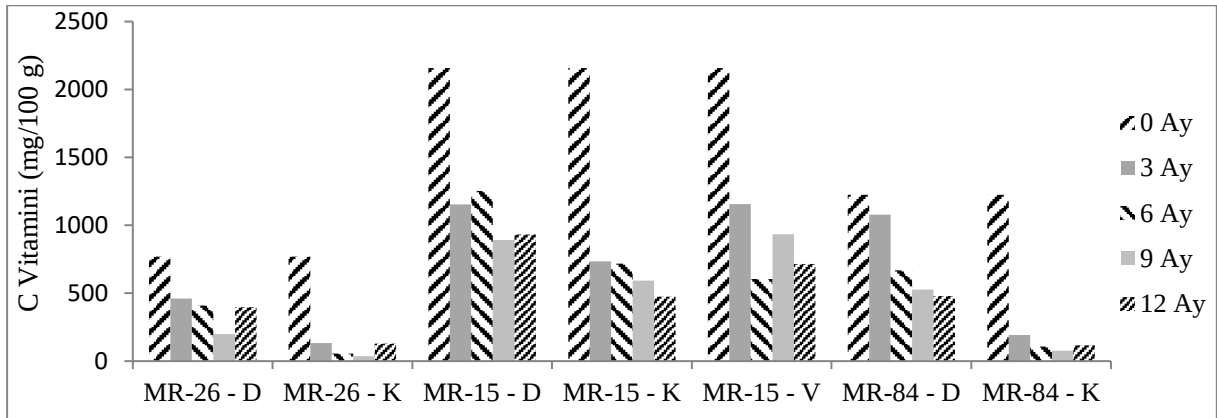


Şekil 6. Genotiplerin E Vitaminlerindeki değişimleri (D: dondurulmuş, K: kurutulmuş, V:vakumlanmış)

Figure 6. Changes in vitamin E of genotypes (D: frozen, K: dried, V: vacuum-packed)



Şekil 7. Genotiplerin A vitaminlerindeki değişimleri (D:dondurulmuş, K:kurutulmuş, V:vakumlanmış)
 Figure 7. Changes in vitamin a of genotypes (D: frozen, K: dried, V: vacuum-packed)



Şekil 8. Genotiplerin C vitaminlerindeki değişimleri (D:dondurulmuş, K:kurutulmuş, V:vakumlanmış)
 Figure 8. Changes in vitamin C of genotypes (D: frozen, K: dried, V: vacuum-packed)

Gerek ülkemizde gerekse yurtdışında kuşburnunun α -tokoferol içeriği üzerine yapılan çalışmalarda, α -tokoferol içeriğini Kazaz ve ark. [15] 21.62 μ g/g, Barros ve ark. [4] 9.93–79.73 mg/100 g, Yörük ve ark. [30] 3.57–17.60 μ g/g, Barros ve ark. [5] 7.05 mg/100 g ve Andersson ve ark. [3] 72.9–204.0 μ g/g aralığında tespit etmişlerdir. Barros ve ark. [4] tarafından yine kuşburnunda gerçekleştirilen bir çalışmada, olgunlaşmamış meyvelerde 9.93 mg/100 g, olgunlaşmış meyvelerde ise 79.73 mg/100 g olarak rapor edilmiştir. Andersson ve ark. [3] kuşburnu türleri arasında α -tokoferol içeriğini bakımından farklılıkların olduğunu, içeriğin hasat zamanına, olgunlaşma düzeyine ve ışıklandırma süresine bağlı olarak düzensiz bir değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

A vitamini, kurutulmuş örneklerde daha yüksek değerlere ulaşmıştır. Son analize kadar

düzensiz fakat genel olarak artan bir eğilimden bahsetmek mümkün iken son analizde önemli bir artışın varlığından söz etmek de mümkündür (Çizelge 1 ve Şekil 7). Rosu ve ark. [22] farklı kuşburnu türlerinde toplam karoten içeriğini taze meyvelerde 65.02–106.03 mg/100 g, dondurulmuş meyvelerde 49.32–65.25 mg/100 g ve kurutulmuş meyvelerde ise 44.57–59.30 mg/100 g aralığında tespit etmiştir. Doğal ortamda kurutulan kuşburnu meyvelerinin β -karoten içeriği dondurularak kurutulanlara göre önemli seviyede azalmaktadır [1]. Strmiska ve Shnaidman [26] açık havada ve vakumlayarak kurutma yönteminin karoten kaybına neden olduğunu, dondurma yönteminde ise kaybın en fazla %10 olacağını bildirmişlerdir. Shofian ve ark.'na [24] göre taze ve dondurularak kurutulmuş tropik beş meyvede A vitamini

değerleri dört meyvede azalış, diğer bir meyvede artış göstermiştir.

C vitamini açısından da düzensiz bir değişimin var olduğu fakat bütün örneklerde bir azalış eğiliminin olduğu tespit edilmiştir. Değişimler istatistiki olarak önemli bulunmuştur. MR-15 genotipinde dondurarak ve vakumlayarak saklama yönteminde elde edilen değerlerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Fakat her iki yöntem arasındaki farklar da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1 ve Şekil 8). Rosu ve ark. [22] farklı kuşburnu türlerinde C vitamini içeriğini taze meyvelerde 2517.3–3473.96 mg/100 g, dondurulmuş meyvelerde 2018.77–2595.05 mg/100 g bulmuştur. Dondurulmuş örneklerde Roman ve ark. [21] 112.2–360.22 mg/100 g, Adamczak ve ark. [2] ise 8–267 mg/100 g aralığında tespit etmişlerdir. Spada ve ark. [25] ile Demiray ve Tülek [9] dondurulmuş ürünlerde C vitamini içeriğinde azalışların olabileceğini bildirmişlerdir.

Ercişli [11] dondurulmuş kuşburnu meyvelerinin taze meyvelere göre yaklaşık %30.1 daha düşük C vitamini içeriğine sahip olduğunu rapor etmiştir. Adamczak ve ark. [1] ise dondurulmuş kuşburnu meyvelerinin C vitamini içeriğinin normal hava şartlarında kurutulanlara göre 5 kat daha yüksek içeriğe sahip olduğunu belirtmektedir. Yüksek sıcaklıklarda (70–85°C) kurutulan meyvelerde C vitamini kaybının düşük sıcaklıklarda (60°C) kurutulanlara göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir [8].

Ayrıca dondurarak muhafazada sıcaklığın C vitamini kaybı üzerine önemli etkisinin olduğu da bildirilmiştir [23]. Demiray ve Tülek, [9] dondurulmuş ürünlerde C vitamini içeriğinde meydana gelen azalışlarda muhafaza sıcaklığı, süresi, ambalaj türü ve dondurma yönteminin etkili olabileceğini bildirmiştir. Taze ve dondurularak kurutulmuş tropik 5 meyvede gerçekleştirilen bir çalışmada C vitamini 2 meyve türünde azalırken, diğer 3 meyve türünde artış göstermiştir [24].

SONUÇ

•İncelenen kuşburnu genotiplerinin C vitamini içeriği zamana ve ortama bağlı olarak azalmıştır. Bununla birlikte C vitamini içeriği en iyi dondurarak muhafazadan elde edilebilir.

- Toplam şeker içeriği muhafaza süresince her üç türe ait genotipte de az da olsa dondurularak muhafazada artmıştır. En yüksek toplam şeker içeriğini elde etmek için kuşburnunun yine dondurularak muhafaza edilmesi tavsiye edilebilir.
- Toplam fenolik bileşikler, muhafaza süresince tüm genotiplerde azalmıştır. Meyvelerin dondurulması ile toplam fenolik içeriğindeki kayıp en aza indirilebilir.
- Kuşburnu genotiplerinin α -tokoferol (E Vitamini) içeriği genel olarak muhafaza süresince artış göstermiştir. α -tokoferol içeriğinin daha iyi korunması için meyvelerin kurutularak muhafazası önerilebilir.
- Kuşburnu genotiplerinin β -karoten (A Vitamini) içeriği muhafaza süresince artmıştır. Dolayısıyla kuşburnunun kurutularak β -karoten içeriğinin en iyi şekilde muhafaza edilebileceği söylenebilir.
- Kuşburnunda antioksidan aktivite muhafaza süresince azalış göstermiştir. Ancak kuşburnu meyvelerinin dondurularak muhafaza edilmesi ile antioksidan içerikleri daha iyi bir şekilde korunabilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiş olan 110O668 no.lu proje desteğiyle yürütülmüştür. Katkılarından dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Adamczak, A., W. Buchwald, J. Zielinski and S. Mielcarek, 2010. The Effect of Air and Freeze Drying on The Content of Flavonoids, β -carotene and Organic Acid in European Dog Rose Hips (*Rosa L. sect. Caninae* DC. Em. Christ.). *Vol:56 No:1*.
2. Adamczak, A., W. Buchwald, J. Zielinski and S. Mielcarek, 2012. Flavonoid and Organic Acid Content in Rose Hips (*Rosa L., Sect. Caninae* Dc. Em. Christ.). *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica* 54(1): 105–112.
3. Andersson, S.C., K. Rumpunen, E. Johansson, K.E. Gustavsson and M.E. Olsson, 2012. Tocopherols in Rose Hips (*Rosa* sp.) During

- Ripening. *Journal Science Food Agric.* 92(10): 2116–2121.
4. Barros, L., A.M. Ana Carvalho, J. Sá Morais and Í.C.F.R. Ferreira, 2010. Strawberry–tree, Blackthorn and Rose Fruits: Detailed Characterisation in Nutrients and Phytochemicals with Antioxidant Properties. *Food Chemistry* 120 (1): 247–254.
 5. Barros, L., A.M. Ana Carvalho and Í.C.F.R. Ferreira, 2011. Exotic Fruits as a Source of Important Phytochemicals: Improving the Traditional use of *Rosa canina* Fruits. In *Portugal Food Research International* 44(7): 2233–2236.
 6. Benzie, I. and J. Strain, 1999. Ferric Reducing/Antioxidant Power Assay: Direct Measure of Total Antioxidant Activity of Biological Fluids and Modified Version For Simultaneous Measurement of Total Antioxidant Power and Ascorbic Acid Concentration. *Methods Enzymol*, 299: 379–389.
 7. Çoruh, S. and S. Ercişli, 2010. Interactions Between Gallling Insects and Plant Total Phenolic Contents in *Rosa Canina* L. Genotypes. *Science Res Essays* 2010, 5(14): 1935–1937.
 8. Del Caro, A., A. Piga, I. Pina, P.M. Fenu and M. Agabbio, 2004. The Effect of Drying Conditions and Storage Period on Polyphenolic Content, Antioxidant Capacity and Ascorbic Acid of Prunes. *Journal Agriculture Food Chem.*, 52, 4780–4784.
 9. Demiray, E. ve Y. Tülek, 2010. Donmuş Muhafaza Sırasında Meyve ve Sebzelerde Oluşan Kalite Değişimleri. *Akademik Gıda* 8 (2) 2010):36–44.
 10. Erbay, B., E. Kıvrak ve E. Küçüköner, 2008. Dondurarak Kurutulmuş Havuç Dilimlerinin Kimyasal Değişimi Üzerine Farklı Antioksidan Çözeltilerin Etkisi. *Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu (Bildiriler Kitabı)*, Sayfa:480. 8–11 Ekim 2008, Antalya.
 11. Ercişli, S., 2007. Chemical Composition of Fruits in Some Rose (*Rosa* spp.) Species. *Food Chem.* 104(4): 1379–1384.
 12. Fattahi, S., R. Jamei and S.H. Sarghein, 2012. Antioxidant and Antiradical Activities of *Rosa canina* and *Rosa pimpinellifolia* Fruits from West Azerbaijan. *Iranian Journal of Plant Physiology* 2(4): 523–529.
 13. Gao, X., L. Björk, V. Trajkovski, and M. Uggla, 2000. Evaluation of Antioxidant Activities of Rosehip Ethanol Extracts in Different Test Systems. *Journal of Science of Food and Agriculture* 80:2021–2027.
 14. Kalt, W., C.F. Forney, A. Martin and R.L. Prior, 1999. Antioxidant Capacity, Vitamin C, Phenolics and Anthocyanins after Fresh Storage of Small Fruits. *Journal Agriculture Food Chem.* 47(11):4638–4644.
 15. Kazaz, S., H. Baydar and S. Erbas, 2009. Variations in Chemical Compositions of *Rosa damascena* Mill. and *Rosa canina* L. Fruits. *Czech J. Food Sci.* 27: 178–184.
 16. Krüger, E., H. Dietrich, E. Schöpplein, S. Rasim and P. Kürbel, 2011. Cultivar, Storage Conditions and Ripening Effects on Physical and Chemical Qualities of Red Raspberry Fruit. *Postharvest Biology and Technology* 60:31–37.
 17. Michalczyk, M., R. Macura and I. Matuszak, 2009. The Effect of Air–Drying, Freeze–Drying and Storage on the Quality and Antioxidant Activity of Some Selected Berries. *J. of Food Processing and Preservation* 33(1):11–21.
 18. Mullen, W., A.J. Stewart, M.E. Lean, P. Gardner, G.G. Duthie and A. Crozier, 2002. Effect of Freezing and Storage on the Phenolics, Ellagitannins, Flavonoids and Antioxidant Capacity of Red Raspberries. *J. Agric. Food Chem.* 50:5197–5201.
 19. Nowak, R. and U. Gawlik–Dziki, 2007. Polyphenols of *Rosa* L. Leaves Extracts and Their Radical Scavenging Activity. *Z Naturforsch* 62c:32–38.
 20. Poiana, M. A., D. Moigradean and E. Alexa, 2010. Influence of Home–Scale Freezing and Storage on Antioxidant Properties and Color Quality of Different Garden Fruits. *Bulgarian J. of Agricultural Science* 16(2):163–171.
 21. Roman, I., A. Stănilă and S. Stănilă, 2013. Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of *Rosa canina* L. Biotypes from Spontaneous Flora of Transylvania. *Chemistry Central Journal* 7(1):1.
 22. Rosu, C. M., C. Manzu, Z. Olteanu, L. Oprica, A. Oprea, E. Ciornea and M.M. Zamfirache, 2011. Several Fruit Characteristics of *Rosa* sp.

- Genotypes from the Northeastern Region of Romania. *Not Bot Horti Agrobo* 2011, 39(2): 203–208.
23. Sahari, M. A., F. Mohsen Boostani and E. Zohreh Hamidi, 2004. Effect of Low Temperature on the Ascorbic Acid Content and Quality Characteristics of Frozen Strawberry. *Food Chem.* 86:357–363.
 24. Shofian, N. M., A. A. Hamid, A. Osman, N. Saari, F. Anwar, M. S. Pak Dek and M.R. Hairuddin, 2011. Effect of freeze-drying on the antioxidant compounds and antioxidant activity of selected tropical fruits. *International Journal of Molecular Sciences* 12(7):4678–4692.
 25. Spada, P. D. S., G. G. N. Souza, G. V. Bortolini, J.A.P. Henriques and M. Salvador, 2008. Antioxidant, Mutagenic Man, and Antimutagenic Activity of Frozen Fruits. *Journal of Medicine Food* 11(1):144–151.
 26. Strmiske, P. and L. O. Shnaidman, 1972. Biologically Active Compounds in Preserved Apples. *Konsernaya Ovos.Promysh* 27(3):32–33.
 27. Türkben, C., V. Uylaser and B. İncedayı, 2010. Influence of Traditional Processing on Some Compounds of Rose Hip (*Rosa canina* L.) Fruits Collected From Habitat in Bursa, Turkey. *Asian Journal of Chemistry*. Vol. 22, No. 3, 2309–2318.
 28. Uggla, M., 2004. Domestication of Wild Roses for Fruit Production. (Doctoral Thesis), *Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, Sweden*.
 29. Yılmaz, S.O. and S. Ercişli, 2011. Antibacterial and Antioxidant Activity of Fruits of Some Rose Species from Turkey. *Romanian Biotechnological Letters* 16(4):6407–6411.
 30. Yörük, İ. H., M. Türker, A. Kazankaya, M. E. Erez, P. Battal and F. Çelik, 2008. Fatty Acid, Sugar and Vitamin Contents in Rose hip Species. *Asian Journal of Chemistry* 20(2):1357–1364.

MAVİYEMİŞLERDE UYGULANAN BUDAMA SİSTEMLERİ

Mustafa AKBULUT¹

ÖZET

Maviyemiş ülkemizde son yirmi yılda üreticinin tanıştığı bir üzümsü meyve türüdür. Türkiye’deki maviyemiş üretim miktarı ise 2015 yılında 53.3 ha alanda 180 tondur. Son yıllarda, özellikle Rize ve Trabzon’da toprak ve iklim koşulları uygun olduğu için maviyemiş bahçe sayısı artmıştır. Üretimi daha da artma potansiyelinde olan maviyemiş üretiminde üreticilerin sıklıkla karşılaştıkları temel sorun maviyemiş bahçelerinde bakım işlemlerinden biri olan budamanın yeterince bilinmemesidir. Maviyemiş bitkilerinde budamanın uygun şekilde ve düzenli yapılmayışı verimde sorunlara ve bazen kurumalara da neden olmaktadır. Bu araştırmada yapılan budamalar sonucunda bitkilerin gelişim düzeyleri incelenerek bitki gelişimi ve verim üzerine etkileri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Maviyemiş, budama sistemleri, Karadeniz Bölgesi

ABSTRACT

PRUNING SYSTEM IN BLUEBERRIES

Blueberries are a fruit grown in the last two decades in Turkey. The amount of blueberries in the production in Turkey is 180 tons 53.3 ha in 2015. In recent years, it is appropriate for the soil and climatic conditions, especially in Trabzon, Rize and has increased the number of blueberry garden. Production in the production of the manufacturers have even greater potential in blue with blue has been one of the main problems in maintenance garden pruning enough that they often encounter is unknown. The proper and regular pruning to be done in blue plant yield and the problems sometimes cause death. Development of plant growth as a result of examining the level of plants and pruning done in this research examined the effects on productivity.

Keywords: Blueberry fruits, pruning system, Eastern Black Sea Region

GİRİŞ

Giresun’da yoğunlukla Bulancak (1.2 ha) ve Espiye (1.0 ha) ilçelerinde; Artvin’de Hopa (1.6 ha) ilçesinde; İstanbul’da Pendik (2.5 ha) ilçesinde maviyemiş üretimi yapılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında ülkemizde sınırlı alanlarda

maviyemiş üretilmekte olduğu görülmektedir (Çizelge 1) [4].

Son yıllarda, özellikle Rize ve Trabzon’da toprak ve iklim koşulları uygun olduğu için maviyemiş bahçe sayısı artmıştır. Üretimi daha da artma potansiyelinde olan maviyemiş üretiminde üreticilerin sıklıkla karşılaştıkları temel sorun maviyemiş bahçelerinde bakım işlemlerinden biri

¹ Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, RİZE

olan budamanın yeterince bilinmemesidir. Maviyemiş bitkilerinde budamanın uygun şekilde ve düzenli yapılmayışı verimde sorunlara ve bazen kurumalara da neden olmaktadır. Maviyemişlerde Bakım İşlemleri toprak işleme, malçlama, gübreleme, ilaçlama ve budama işlemleridir [2].

Budama, meyve ağaçlarının düzgün ve kuvvetli bir taç oluşturmalarını, verim çağında uzun zaman kalmalarını ve kuvvetten düşmeye başlamış olan ağaçları yeniden kuvvetlendirerek bir süre daha yüksek kaliteli meyve vermelerini sağlama işlemidir [9].

Çizelge 1. Türkiye maviyemiş alan, üretim ve verim değerleri (2013–2015) [4]

Table 1. Blueberries area, production and yield values in Turkey

İller Cities	Alan (da) Area (da)			Üretim (ton) Production (tones)			Verim ortalaması (kg/da) Average yield (kg/da)		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Trabzon	258	291	286	35	44	50	136	151	175
Rize	160	167	180	107	98	102	669	587	567
Giresun	26	26	26	5	11	6	192	423	231
İstanbul	25	25	25	12	14	10	480	560	400
Artvin	16	16	16	11	13	12	688	813	750
Türkiye / Turkey	485	525	533	170	180	180	350.5	342.9	337.7



Şekil 1. Maviyemiş bahçesi ve bitkiler
Figure 1. Overview of blueberry orchard



Şekil 2. Maviyemiş bitkisi A–Budanamamış B–Budlanmış
Figure 2. Blueberry plant A–Non–pruned B–Pruned

Budamanın amaçları; ağaç taç yapısının kontrolü, en iyi çiçeklenme, verimli ve kaliteli meyve eldesi, özel şekil oluşturulması, ağaç sağlığının kontrolü, zararlanmış kısımların uzaklaştırılması, ışık girişi ve hava sirkülasyonunun sağlanmasıdır [7]. Maviyemiş bitkisinde toprak üstü organlarını; dip kısımdan çıkan yeni sürgünler, odunlu çalı formundaki sürgünler, 1 yaşlı sürgünler üzerinden çıkan yeni yeşil yan sürgünler oluşturmaktadır (Şekil 1, Şekil 2). Maviyemiş sürgünleri 10–20 yıl yaşayabilir, ancak ekonomik yetiştiricilikte, 5–7 yıl sonra bu sürgünler budanarak çıkarılmalıdır. Yüksek boylu çalı formundaki maviyemişler 120–300 cm boylanabilir. Alçak boylu çalı formundaki maviyemişler 90 cm boylanabilirken yarı–yüksek boylu çalı formundaki maviyemiş çeşitleri bu iki grup arasındadır [5, 6]

Bu araştırmada yapılan budamalar sonucunda bitkilerin gelişim düzeyleri incelenerek bitki gelişimi ve verim üzerine etkileri incelenmiştir.

TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Maviyemişlerde yapılan çalışmalar incelendiğinde birçok farklı sonuca ulaşıldığı görülmektedir. Rize’de yürütülen bir araştırma da maviyemiş çeşitlerinin farklı bitkisel gelişme özelliği göstermekte olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, sürgün uzunluğu yönünden ‘Leo’ çeşidi (26.1 cm) ve ‘Legacy’ çeşidi (25.8 cm); ana dal sayısında ‘Spartan’ (6.1), G. ‘Traube’ 71 (5.5), ‘Bluegold’ (5.4), ‘Northland’ (4.9) ve ‘Leo’ (4.7) çeşitleri; bitki başına meyve salkım sayısı açısından ‘Northland’ çeşidi (25.1 adet) en yüksek değerleri vermiştir. Bitki eni yönünden en yüksek değerler ‘Legacy’ (115.4 cm) ve Leo (110.5 cm); bitki boyu yönünden ‘Leo’ (150.1 cm) en yüksek değerleri verirken; bitki eni ve bitki boyu oranına bakılarak ‘Legacy’, ‘Bluegold’ ve ‘Sunshine Blue’ çeşitlerinin yayvan bir bitki habitüsüne sahip oldukları tespit edilmiştir [1].

Maviyemiş ocağındaki budama ile ilgili olarak, sürgünlerin yaşları arasında bir denge kurmak için yaşlı ve genç sürgünlerde her yıl belli oranda azaltma (çıkarma) şeklinde yenileme budaması yapılması, 5 yaşını aşmış olan sürgünler ile verimden düşen yaşlı sürgünlerin %20’si toprağın 3–5 cm üzerinden çıkarılması, hastalıklı sürgünler budama ile uzaklaştırılması, çalının dip

kısımlarından çıkan esnek ve yumuşak oluşumlar kesilmesi, zayıf bir gelişme gösteren yan sürgünler de çıkarılması, gölgelemeden dolayı diğer sürgünlerin gelişimini engelleyen genç sürgünlerde aralama budaması yapılması, bitki ocağında 15–20 sürgün bırakılarak bitkide sürgün–meyve oranı dengelenmesi, alçak yayılan, toprağa yakın dallar kesilmesi, dik dallar veya sürgünler bırakılması, budama işlemi sonbaharda yapraklar dökülünce başlanması tavsiye edilmektedir. Ancak, kış donlarının tehlikeli olduğu yerlerde ilkbaharda da yapılabileceği bildirilmektedir. Çift tepe yapmış olan, çalımsı gelişme gösteren yaşlı sürgünler ile zayıf gelişen yan dallar da çıkarılmalıdır [6].

Maviyemişlerde (*Vaccinium corybosum* L.) ABD’de yapılan bir araştırmada Jersey çeşidinin meyvelerinde mantari hastalıkların etkilerini azaltmak üzere 2 farklı sprey ve 3 farklı budama düzeyinin (hafif, orta ve sert budama) denenmiştir. Budama ile Antraknoz çürüklüğü sürgün uçlarındaki meyvelerde azaltılmıştır. Alt kısımlardaki dallarda ise hastalıklar üzerine kalıcı bir etkisi olmamıştır. Budama verimi azaltsa da deneme 3 yıllık olduğu için uzun dönemli verime etkisi tespit edilememiştir [8].

İngiltere’de sonbahar veya kış sonunda maviyemişlerde budama yapılması önerilmiştir. Budamada temel prensip olarak; ilk üç yıl az budama yapılması, yana doğru ve aşırı uzayan sürgünlerin çıkarılması, eski sürgünlerin %15’inin budanması, meyve vermiş dallar çıkarılması, zayıf ve kıvrılmış dalların budanması, kuvvetli gelişen sürgünlerin bırakılması, zarar görmüş ve hastalıklı dalların çıkarılması, toprağa yakın dalların çıkarılması, çeşitlerin büyüme kuvvetine göre budama yapılması tavsiye edilmiştir [9].

Yürütülen bu çalışma kapsamında Rize ve Artvin’deki farklı maviyemiş çeşitleri ile karışık olarak kurulu bulunan bahçelerde yapılan budama işlemleri ile gözlemlerde ağaçların fizyolojilerine göre doğru dönemde yapılan budama uygulamalarının oldukça etkili olduğu tespit edilmiştir. Maviyemişlerde budamanın verim artışına neden olduğu, hastalıkları azalttığı, bitkilerde sürdürülebilir bir gelişmeyi teşvik ettiği tespit edilmiştir. Elde edilen bilgiler mevcut çalışmalarla uygunluk göstermektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak, maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) ile son yıllarda tesisi edilen yeni bahçelerde maviyemişlerin budanmasında bazı teknik bilgi eksikliklerine uygulamalı olarak çözüm bulmak üzere çalışma sonuçları ortaya konulmuştur.

Buna göre maviyemiş bitkilerinde;

- Bitkinin yaprakları döküldükten sonra sonbahar veya kış sonunda budamaya başlanması,
- İlk üç yıl içerisinde hafif düzeyde budamanın yapılması,
- Çeşidin büyüme kuvvetine göre budamanın yapılması,
- Yana doğru gelişen ve aşırı uzayan sürgünlerin çıkarılması,
- Yaşlı ve verime düşen sürgünlerin ocakta %20'sinin budanması,
- Meyve vermiş dalların çıkarılması,
- Dip kısımlarından çıkan esnek ve yumuşak oluşum ile zayıf yan sürgün ve kıvrılmış dalların budanması,
- Toprağa yakın, zarar görmüş ve hastalıklı dalların çıkarılması,
- Diğer sürgünlerin gelişimini engelleyen sürgünlerin budanması,
- Bitki ocağında 15–20 sürgün bırakılarak bitkide sürgün–meyve oranının dengelenmesi,
- Dik dallar ve iyi gelişen yan sürgünler bırakılması üreticilere ve teknik personele tavsiye edilmektedir.
- Ayrıca, budama yapılmayan maviyemiş bitkilerinde verim azalışı, gelişimin zayıflaması, hastalıklı dal sayısında artış, bitkilerin tamamen dallarında kurumaların meydana gelmesi durumlarının ortaya çıktığı görülmüştür.

Budamaya yönelik elde edilen bu sonuçların araziye uygulanması ile birim alandan alınan ürün miktarı ve kalitesinde önemli artışlar sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Akbulut, M., H. Baykal ve Y. Şavşatlı, 2013. Rize ili Sıtlüce Köyü Ekolojik Koşullarında Farklı Maviyemiş Çeşitleri (*Vaccinium corymbosum* L.) ve Yöreden Selekte Edilen Çay Üzümlü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) Tiplerinin Fenolojik, Pomolojik ve Agronomik Özelliklerinin İncelenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi Cilt.6, ss.49–54*.
2. Akbulut, M., K. Yazıcı ve Y. Şavşatlı, 2016. Üzümsü Meyveler Raporu. *Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı DOKA Yayınları Araştırma Raporları Serisi No: 7, Trabzon, 2016. 152 s.*
3. Anonim, 2016a. Food and Agriculture Organization of The United Nations. (www.fao.org/faostat)
4. Anonim, 2016b. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. (<http://tuikapp.tuik.gov.tr>)
5. Çelik, H., 2009. Maviyemiş Yetiştiriciliği. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı. Çiftçi Eğitim Serisi Yayın No: 2009/73, 64s*
6. Çelik, H. ve S. Ağaoğlu, 2013. Maviyemiş. Üzümsü Meyveler (Editörler: S. Ağaoğlu, R. Gerçekçioğlu). *Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları No:1, Kalecik/Ankara. s:243–330*.
7. Gerçekçioğlu, R., Ş. Bilgener ve A. Soylu, 2014. Genel Meyvecilik (Meyve Yetiştiriciliğinin Esasları), Geliştirilmiş 4. Basım. *Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara*.
8. Hanson, E., J. Hancock, D. C. Ramsdell ve R. Ledebuhr, 2000. Sprayer Type and Pruning Affect the Incidence of Blueberry Fruit Rots. *HortScience the American Society for Horticultural Science 35(2)*
9. Hodge, G., 2013. RHS Pruning & Training / The Royal Horticultural Society. *London, 192 p.*
10. Ülkümen, L. ve S. Özbek, 1950. Modern Meyvacılık, *Ankara Üniversitesi Basımevi, s: 15–53*.

ARONYA (*Aronia melanocarpa* (Michx) Elliot) MEYVE TÜRÜNDE MORFOLOJİK İNCELEMELER

Sevgi POYRAZ ENGİN¹
Ayşe FİDANCI¹

Cevriye MERT²
Yılmaz BOZ³

ÖZET

Anavatanı Kuzey Amerika olan Aronya (*Aronia melanocarpa*), üzümsü bir meyve olup sağlık potansiyeli nedeniyle 1900’lü yılların başlarında Rusya’ya getirilmiş ve yetiştiriciliğine başlanmıştır. Aronya meyveleri antioksidan kapasitesi ve antosiyanin miktarı bakımından diğer üzümsü meyvelere göre daha yüksek değere sahiptir. Bu bitki türüne ait ilk çalışmalar 2012 yılında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde fidan üretimi ile başlamış ve deneme alanında plantasyon kurulmuştur. Bu plantasyonda çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Bu çalışma, aronya meyve türüne ait farklı organ ve dokuların morfolojik ve biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada Nero ve Viking aronya çeşitleri yer almıştır. Bitki, sürgün, yaprak ve çiçek salkımı kısımları incelenerek morfolojik tanımlamaları yapılmıştır. Çiçek ve meyveleri ayrıntılı olarak incelenmiş, meyve gelişim aşamaları sınıflandırılarak açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aronya, fenoloji, morfoloji, üzümsü meyve

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL EXAMINATION OF ARONIA BERRY

Aronia berries (*Aronia melanocarpa*) originate from North America. Due to their potential health benefits, their migration to Russia occurred in the first years of 1900’s. Aronia berries are high in content of anthocyanin and antioxidant capacity compared to other berries. In Turkey, first studies on aronia began with plant production at Atatürk Horticultural Central Research Institute, followed by establishment of a plantation at the test area. Several studies have been conducted at this plantation. This study has been conducted to identify morphological and biological characteristics of the various organs and tissues belonging to aronia. Nero and Viking aronia cultivars are studied. Plants, shoots, leaves and inflorescences are examined, and morphological descriptions are made. Flowers and fruits are examined in detail, and fruit development stages are described and classified.

Keywords: Aronia, phenology, morphology, berry

¹ Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

² Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, BURSA

³ Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

GİRİŞ

Anavatanı Kuzey Amerika olan Aronya (*Aronia melanocarpa*), üzüm sü bir meyve olup sağık potansiyeli nedeniyle 1900'li yılların başlarında Almanya vasıtası ile Rusya'ya getirilmiş ve yetiştiriciliğine başlanmıştır. 1950'li yıllardan beri Doğı Avrupa ölkelerinde ticari olarak yetiştirilmektedir. Geniş çaplı üretim 1940'lı yıllardan bu yana Rusya'da yapılmaktadır. Bugün Doğı Avrupa ve Almanya'da yaygın olarak yetiştirilmektedir [4]. Aronya *Rosaceae* familyası, *Aronia* cinsi içerisinde yer almaktadır. Bu cins içerisinde *Aronia melanocarpa* (Michx) Elliot (Black chokeberry), *Aronia prunifolia* (Marsh) (Purple chokeberry) ve *Aronia arbutifolia* (L.) Elliot (Red chokeberry) olmak üzere bilinen üç tür mevcuttur [9]. Avrupa'da en yaygın aronya çeşitleri arasında 'Aron' (Danimarka), 'Nero' (Çek Cumhuriyeti), 'Viking' (Finlandiya), 'Rubin' (Rusya), 'Kurkumachki' (Finlandiya), 'Hugin' (İsveç), 'Fertödi' (Macaristan), 'Albigowa', 'Dabrowice', 'Egerta', 'Kutno', 'Nova', 'Wies', 'Hakkija', 'Ahonnen', 'Serina', 'Autum Magic', 'McKenzie', 'Morton', 'Galicjanka' (Polonya) yer almaktadır [9].

Odunsu çok yıllık çalı formunda bir bitkidir. Oldukça uzun ömürlü bir türdür. Çiçeklenme için soğuklama ihtiyacı vardır. Fakat bu süre henüz tam olarak bilinmemekle birlikte 800–1000 saat civarında olduğu söylenmektedir. Yetiştiricilik için en uygun toprak pH'sı 6–6.5 arasındadır. İkinci yıldan itibaren verim alınabilmektedir. Beşinci yılda tam verim çağına ulaşmaktadır. Bitki başına verim 5–17 kg arasında değişmektedir. Aronya bitkisi yıllık 600–800 milimetre suya ihtiyaç duymaktadır. Meyve tutumundan hasat sonuna kadar düzenli şekilde sulama yapılmalıdır [2, 11].

Aronya antioksidanlar, fenoller, mineraller ve vitaminler yönünden de zengindir. İçerdiği bu kimyasalların kalp hastalıkları ve kanseri önleme potansiyeli olduğu belirtilmektedir. Aronyanın hem gıda sanayiinde hem de eczacılıkta kullanılması ve bu özellikleri ile gelecek vadede bir sağık meyvesi olduğu söylenmektedir. Şurup, meyve suyu, çay, sos, reçel gibi farklı şekillerde değerlendirilmektedir. Ayrıca besinlerin renklendirilmesinde ve besin takviyesi olarak da kullanılmaktadır [1, 10].

Aronya meyvesinin bileşimi, farmakolojik özellikleri ve gıda yönünden değerlendirilmesine yönelik birçok çalışma yapılmıştır [1, 2, 4, 9, 10]. Morfolojisi ve biyolojisi ile ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır [12]. Ölkemizde bu bitki türüne ait ilk çalışmalar 2012 yılında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde fidan üretimi ile başlamış ve deneme alanında plantasyon kurulmuştur. Ölkemiz için yeni olan bu meyve türü ile ilgili farklı konularda bir seri çalışma programlanmıştır. Bu çalışma, 'Viking' ve 'Nero' aronya çeşitlerinin bitki, çiçek ve meyve yapısını ayrıntılı incelenmek ve fenolojik gözlemler sonucunda bazı gelişim dönemlerini belirlemek amacıyla yürütölmüştür.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada materyal olarak Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Deneme Alanında yer alan 3 yaşındaki Aronya (*Aronia melanocarpa* (Michx) Elliot) plantasyonunda yer alan 'Nero' ve 'Viking' aronya çeşitleri kullanılmıştır.

Metot

Fenolojik ve morfolojik gözlemler

Tomurcukların kabarmasından itibaren meyve olgunlaşıncaaya kadar olan dönemde haftalık fenolojik gözlemler yapılmış tomurcukların, çiçeklerin ve meyvelerin gelişimi ayrıntılı olarak gözlenip, kayıt edilmiş ve göze çarpan dönemler fotoğraflanıp açıklanmıştır. Çiçeklenme, meyve tutumu, meyve renklenmesi ve meyve olgunlaşma zamanı kayıt edilmiştir. Ayrıca bitkinin sürgün, yaprak ve çiçek salkımı kısımları incelenerek morfolojik tanımlamaları yapılmıştır. Meyve gelişim aşamaları incelenmiş gelişim safhaları tanımlanmıştır.

Materyalin muhafazası

Çiçeklerde stereo mikroskop (SZ6045TR, Olympus Optical Co. Ltd., Tokyo, Japan) altında yapılacak incelemeler için her iki çeşitten çiçeklenme döneminin farklı zamanlarında çiçek salkımlarından örnekler alınmış ve %70 etil alkol (%96'lık) içinde tespit edilmiştir. Yine meyve

gelişim safhalarını belirlemek amacı ile meyve tutumundan itibaren haftada iki gün düzenli aralıklar ile alınan meyve örnekleri -20°C’de muhafaza edilmiştir.

Stereo mikroskop incelemeleri

%70 etil alkol içinde tespit edilmiş çiçek örnekleri stereo mikroskop altında detaylı olarak incelenmiş uygun görülen kısımlar DP-20 dijital sistem kullanılarak fotoğraflanmıştır.

Bitki organlarında ölçüm ve sayımlar

Çalışmada yer alan çeşitlerde 20 adet bitkide ocakta bulunan sürgün sayısı belirlenmiştir. Ocakta en uzun sürgün baz alınarak toprak yüzeyinden sürgün ucuna kadar olan boyları ölçülüp ortalama bitki boyu hesaplanmış ve cm olarak ifade edilmiştir.

Yaprak boyutlarını belirlemek amacıyla tam gelişmiş 100 adet yaprakta en ve boy ölçümü yapılmış, ortalamaları alınarak cm olarak saptanmıştır.

Tespit edilmiş 50 adet çiçek örneği stereo mikroskop altında açılarak erkek organları sayılmış, çeşitlerin ortalama erkek organ sayısı belirlenmiştir. Ayrıca 50 adet anterde en-boy ölçümü yapılmış ve ortalama anter boyutları saptanmıştır. Bu amaçla patlamamış, olgun anterler stereo mikroskop altında çiçekten çıkarılarak üzerinde gliserin bulunan bir lam üzerine konulmuş, DP 20 dijital sistem kullanılarak fotoğraflanıp, ölçümleri mikro metre (µm) cinsinden yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bitki Morfolojisi

Dal, tomurcuk ve yaprak yapısı

‘Viking’ ve ‘Nero’ aronya çeşitlerinde bitki habitusu, dal yapısı ve yapraklarında gözlem ve incelemeler yapılmış ve bazı özellikler Çizelge 1’de verilmiştir. Bu tür ocak şeklinde büyüme göstermekte ve bir ocakta 10–15 bitki yer almaktadır (Şekil 1). Çeşitlerin bir ocaktaki bitki sayısının benzerlik gösterdiği, ‘Nero’ çeşidinde 10–12 ‘Viking’ çeşidinde ise 11–14 olduğu belirlenmiştir. Hannan [2] ve Trinklein [11] de bir ocaktaki bitki sayısını 5 yaşını aşmış bir plantasyonda 20–40 olarak bildirmişlerdir. Genel

anlamda her iki çeşidin dik büyüme temayülünde olduğu görülmüştür (Şekil 1). ‘Viking’ ve ‘Nero’ çeşitlerinin bitki boyları arasında çok belirgin farklılık olmamakla birlikte ‘Viking’ çeşidinin ortalama boy değeri 99.10 cm, ‘Nero’ çeşidinin ise 97.10 cm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Jong ve Hop [3] ‘Nero’ ve ‘Viking’ çeşitleri için maksimum boy uzunluğunu 2.5–3 m olarak bildirmiştir. Ayrıca Knudson [5] ‘Nero’ aronya çeşidinin bitki gelişme kuvvetinin ‘Viking’ çeşidine göre daha az olduğunu vurgulamıştır. Çalışma bulgularımız bu araştırmacıların bulguları ile örtüşmektedir.

Aronya odunsu çok yıllık çalı formunda bir bitkidir [2]. Yıllık dallar ve vejetasyon dönemindeki sürgünler yarı odunsu yapıda, daha yaşlı dallar odunsu yapıdadır. Her iki çeşitte bir ve üzeri yaşlı dalların kabuk rengi gri–kahve rengine, yıllık sürgünlerin parlak kıızımtırak kahverenginde olduğu görülmüştür. Dal ve sürgünler üzerinde oval şekilli, beyaz renkte lentisellerin varlığı belirlenmiştir (Şekil 2a).

Yapılan inceler sonucunda her iki çeşidinin yapraklarının oval şekilli, sivri uçlu ve kenarlarının ince dişli olduğu görülmüştür. Alternat yaprak dizilişine sahip olduğu saptanmıştır. Yaprakların üst yüzeyinin koyu yeşil renkli olduğu ve alt yüzeyinin ise açık yeşil renkte, tüylü bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 2b). ‘Nero’ ve ‘Viking’ çeşidinin yaprak boyutları birbirine yakın değerlerde olup, bu değerler Çizelge 1’de verilmiştir. ‘Nero’ çeşidinin ortalama yaprak eni 4.80 cm, ‘Viking’ çeşidinde 5.12 cm’dir (Çizelge 1). Yine ‘Nero’ çeşidinin yaprakların ortalama boy uzunlukları 6.75 cm, ‘Viking’ çeşidinin 7.20 cm olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Çeşitlerin bitki boyu ve yaprak boyutları arasında bir paralellik görülmüştür. Jong ve Hop [3] da yaptıkları çalışmalar sonucunda aronya için yaprak boyutlarını 4×7 cm olarak belirlemişler, yaprak yapısı tanımlamaları da bizim bulgularımızla örtüşmektedir.

Tomurcuk yapısı

Tomurcuk şekli ve tomurcukların dal üzerinde dizilişinin ‘Viking’ ve ‘Nero’ çeşitlerinde aynı olduğu belirlenmiştir. Şekil 3a’da görüldüğü gibi tomurcuklar 1 yaşlı sürgünlerin boğumlarında karşılıklı çapraz olarak sıralanmıştır. Uzun, sivri uçlu ve kırmızımsı renktedir (Şekil 3a). Karışık

tomurcuk yapısına sahiptir. Bir tomurcuk bulunduğu sürgün meydana gelmektedir (Şekil 3b). açıldığında hem çiçek salkımı hem de yaprakların 3b).

Çizelge 1. Aronya çeşitlerinin bitki özellikleri ve yaprak boyutları

Table 1. Plant characteristics and leaf dimensions of aronia cultivars

Çeşit Cultivar	Büyüme habitüsü Growth pattern	Büyüme şekli Growth habit	Ocaktaki bitki sayısı (adet) Number of plants	Ortalama boy uzunluğu (cm) Average plant length	Ortalama yaprak eni (cm) Average leaf width	Ortalama yaprak boyu (cm) Average leaf length
Nero	Ocak Multi-stemmed shrub	Dik Upright	10–12	97.10	4.80	6.75
Viking	Ocak Multi-stemmed shrub	Dik Upright	11–14	99.10	5.12	7.20

Çizelge 2. Aronya çeşitlerinde salkımdaki çiçek ve meyve sayısı, anter sayısı ve anter boyutları

Table 2. Leaf and fruit numbers by inflorescence, anther number and anther dimensions of aronia cultivars

Çeşit Cultivar	Salkımdaki / By inflorescence		Anter sayısı (adet) Anther number	Anter / Anther	
	Çiçek sayısı (adet) Flower number	Meyve sayısı (adet) Fruit number		En (µm) Width	Boy (µm) Length
Nero	56	35	24	971.37	1084.88
Viking	58	43	25	901.71	1013.64

Çizelge 3. Aronya meyvesinin gelişim dönemleri

Table 3. Developmental stages of aronia fruits

Meyve gelişim dönemleri Developmental stages	Tanımlama Description
Küçük yeşil meyve dönemi Small green fruit stage	Meyve sert, meyve yüzeyi %100 koyu yeşil Firm fruit, fruit surface is 100% dark green
Ben düşme dönemi Spot formation stage	Meyve daha iri çiçek burnundan itibaren renklenmenin başladığı dönem Larger fruit, coloration starts from floral nose
Pembe meyve dönemi Pink fruit stage	Meyve başlıca pembe renkte, sap çukuruna doğru yeşil renk görülmekte Fruit is mainly pink, green seen towards handle pit
Pembe–mor meyve dönemi Pink–purple fruit stage	Meyve oldukça koyu pembe–mor renkte Fruit is quite dark pink–purple
Mor–siyah meyve dönemi Purple–black fruit stage	Meyve neredeyse tamamen siyah renkte hafif mor görümlü Fruit is nearly fully black, looking a little purple
Olgun meyve dönemi Ripened fruit stage	Meyvenin tam iriliğine ulaştığı siyah renkli dönem Fruit reached full size and black

Çiçek salkımı yapısı

Bir yaşlı dallar üzerindeki tomurcukların sürmesi ile o yılki sürgünler üzerinde çiçek salkımlarının meydana geldiği görülmüştür (Şekil 3b). Çiçek salkımı yapısının kimo, bileşik yalancı şemsiye şeklinde olduğu yani birkaç salkımın bir araya gelmesiyle oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 3c, d). Bu meyve türünde bir salkımda ortalama 20–25 çiçek bulunmaktadır.

Bir salkımdaki ortalama çiçek sayısı ‘Viking’ çeşidinde 34, ‘Nero’ çeşidinde 30 olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Çiçeklenmenin kademeli olarak meydana geldiği görülmüştür. Salkımdaki çiçeklerin açma düzeni her salkımda merkezden dışarıya doğrudur. İlk olarak merkezdeki çiçekler açmakta ve bu dışarıya doğru devam etmektedir (Şekil 3c, d). Aynı zamanda ince dallardaki çiçeklerin kalın

dallardakilere göre daha erken çiçek açtığı gözlemlenmiştir. Bir yıllık dallar üzerindeki çiçek salkımlarının açma düzeninin uçtan dibe doğru gerçekleştiği görülmüştür. Çiçeklenme hem salkım hem de dal üzerinde kademeli olarak

gerçekleştiği için çiçeklenme periyodunun sıcaklığa bağlı olarak değişmekle birlikte yaklaşık 20 gün sürdüğü belirlenmiştir. Phipps ve ark. [6] da çiçeklenme periyodunun 15–25 gün arasında devam ettiğini bildirmişlerdir.



Şekil 1. Aronya bitkisinin genel görünümü
Figure 1. Overview of aronia plant



a

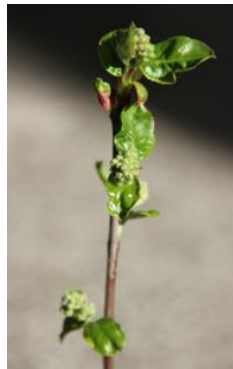


b

Şekil 2. Aronya bitkisi. a–Dal ve lentisellerin görünümü, b–yaprakların görünümü
Figure 2. Aronia plant a–Branch and lenticels b–leaves



a



b



c



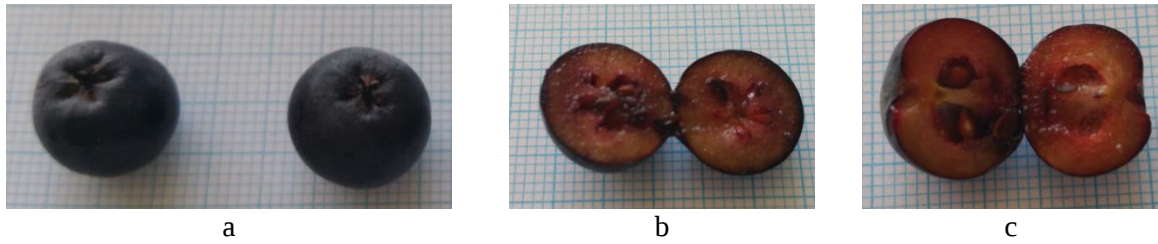
d

Şekil 3. Aronya bitkisinin tomurcuk ve çiçek salkımı yapısı. a–1 yıllık sürgün üzerinde tomurcukların görünümü, b–patlayan tomurcuklarda yaprak ve salkım gelişimi, c, d–çiçek salkımı görünümü.
Figure 3. Bud and inflorescence structure of aronia plant a–buds on one-year shoot, b–inflorescence and leaf development on buds c, d–inflorescences



Şekil 4. Aronia bitkisinin çiçeklerinin stereo mikroskop altındaki görünüşleri. a-çiçeklerin ilk gelişim aşaması, b, c-çanak ve taç yaprak, anter ve dişi organın görünüşü, d-çiçek tozu yayılımı gerçekleşmiş çiçekten görünüm

Figure 4. Aronia plant's flowers under a stereo microscope. a-first development stage of flowers, b, c-sepal and petal, anther and pistil, d-flowers after pollen spread



Şekil 5. 'Nero' aronya çeşidi meyvesinin görünüşü. a-bütün meyve, b-enine kesiti, c-boyuna kesiti

Figure 5. 'Nero' aronia cultivar's fruit. a-whole fruit, b-crosscut, c-longitudinal section



Şekil 6. 'Viking' aronya çeşidinin meyve gelişim dönemleri

Figure 6. 'Viking' aronia cultivar's fruit developmental stages



Şekil 7. 'Nero' aronya çeşidi meyvelerinin renk dönüşüm aşamalarından bazı görünüşler

Figure 7. 'Nero' aronia cultivar's fruit coloration stages

Çiçek organları

Aronya bitki türünün çiçek yapısı erseliktir yani çiçekleri hem erkek hem dişi organlara sahiptir [7]. İncelenen her iki çeşitte çiçeklerin çanak ve taç yaprak sayısı 5 olup 1 adet yumurtalık bulunmaktadır. Ovaryum inferior tiptedir. Stil sayısı 5'tir ve taban kısmı bileşiktir. Stigma yüzeyi saydam, parlak nektar diski ile kaplıdır. Weryszko-Chemiele ve ark. [12] çalışmalarında *Rosaceae* familyası türlerinde nektar yoğunluğunun en fazla aronya da bulunduğunu belirtmektedir. Knudson [5] belirtmiş olduğu gibi çanak yapraklar koyu yeşil renkli olup yoğun tüylerle kaplıdır (Şekil 4a). Taç yaprakları iri ve gösterişli bir yapıya sahiptir. Taç yapraklar çiçeklerin ilk gelişim aşamasında açık yeşildir daha sonra beyaz renge dönüşmektedir (Şekil 4a, b). Çeşitler bazında ortalama erkek organ sayısı 'Viking' çeşidinde 25, 'Nero' çeşidinde 24 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Jong ve Hop [3] tanımlamalarında 'Nero' için her çiçekteki erkek organ sayısının 11–30, 'Viking' için ise 13–27 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Erkek organlar uzun, beyaz ve kalın filamentlere sahiptir (Şekil 3d). Filamentlerin anter olgunlaşmasıyla birlikte stigmaya doğru eğildiği, çiçek tozu dağılımından sonra tekrar dışa doğru açılım gösterdiği gözlemlenmiştir (Şekil 4b, 4c, 4d). Yapılan mikroskopik incelemelerde anter gelişimiyle birlikte renk değişimleri ve şekillerinin düzensiz yapıda olduğu görülmüştür (Şekil 4d). Anterlerin ilk gelişim döneminde açık pembe, tam gelişim döneminde pembe, tozlanma sonrasında mor renge döndüğü gözlemlenmiştir (Şekil 4). Robertson ve ark. [8] bazı tanımlamaları bulgularımızla örtüşmektedir. Çeşitler bazında anter boyutlarının değiştiği belirlenmiş ve bu değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Anterlerin ortalama enine uzunluk değerleri 'Nero' çeşidinde 971.37 µm, 'Viking' çeşidinde 901.71 µm olarak saptanmıştır. Yine buna paralel olarak ortalama boyuna uzunluk değerleri 'Nero' için 1084.88 µm, Viking için ise 1013.64 µm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Mikroskop incelemelerinde çiçekler balon döneminde iken anterlerden çiçek tozlarının stigma üzerinde dağılım gösterdiği görülmüştür. Yani çiçekler tam açılmadan tozlanma gerçekleşmektedir. Döllenmeden sonra meyve gelişimi başlamaktadır.

Meyve yapısı

Knudson [5] nunda bildirdiği gibi aronya türü botanik bakımdan yalancı meyvedir. Meyvelerin 5 karpeli ve her karpelde 1 tohum taslağı bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 5a, 5b, 5c). Yaptığımız fenolojik gözlem ve değerlendirmelerde sürgün kuvveti ile meyve büyüklüğü arasında pozitif bir ilişki görülmüş, buna göre kuvvetli sürgünler üzerinde çok sayıda ve iri meyveli salkımların oluştuğu gözlenmiştir. Ayrıca yine erken olgunlaşan meyvelerin geç olgunlaşan meyvelere göre daha iri oldukları tespit edilmiştir. 'Nero' ve 'Viking' çeşitlerinde bir salkımdaki ortalama meyve sayısı belirlenmiş ve değerler Çizelge 2'de verilmiştir. 'Nero' çeşidinde bir salkımdaki ortalama meyve sayısı 27, 'Viking' çeşidinde ise 31 olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Çeşitlerin çiçek ve meyve sayısı ilişkilendirildiğinde açan çiçeklerin 'Nero' çeşidinde %97'si, 'Viking' çeşidinde %99'un meyve tutumunun gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Yapılan fenolojik ve morfolojik incelemeler sonucunda meyve gelişim aşamasının her iki çeşitte aynı olduğu görülmüştür. Meyve gelişim aşamasında hipodermal ve epidermal tabakalardaki antosiyanın pigmentlerinin varlığındaki artış nedeni ile değişik renk derecelerinin oluştuğu gözlenmiştir. Bunu tanımlamak amacıyla meyve gelişimi altı farklı aşamada sınıflandırılarak gelişim dönemleri açıklanmıştır. Meyve gelişim aşamaları ve tanımları Çizelge 3'te, görünüşleri Şekil 6 ve Şekil 7'de verilmiştir. İlk dönemde meyveler yeşil renkte üzeri yoğun tüylerle kaplıdır. Meyve gelişimi ile birlikte meyve yüzeyindeki tüylenmenin giderek azaldığı, mumsu tabakanın belirdiği görülmüştür. Çiçek burnunda stamen artıkları bulunmaktadır. İkinci dönemde çiçek burnundan itibaren meyvelerde renklenme başlamakta, üçüncü dönemde meyve yüzeyi pembe renge, dördüncü dönemde pembe–mor, beşinci dönemde mor–siyah renk dönüşümleri olmaktadır. Altıncı dönem olan olgun meyve döneminde meyveler tam iriliğine ulaşarak siyah rengini almaktadır (Şekil 6, 7). Meyve siyah renge döndükten sonra da olgunlaşmanın devam ettiği ve meyve iriliğinin arttığı görülmüştür. Meyve inceleme sonuçlarımız yine Robertson [8] ve diğer araştırmacıların bulguları ile örtüşmektedir. Özellikle Robertson [8] meyvenin olgun dönemde neredeyse siyah renkte olduğu ve

olgunlaşmaya doğru irilik ve sulanmanın arttığını bildirmişlerdir.

Fenoloji

Her iki aronya çeşidinde yapılan fenolojik gözlemlerde çiçeklenmenin Nisan ayında meydana geldiği belirlenmiştir. Meyve tutumunun Mayıs ayında, meyve gelişimi ile birlikte meyve renklenmesinin Haziran ve Temmuz ayında, meyve olgunlaşmasının ise Ağustos ayında gerçekleştiği kayıt edilmiştir. Bulgularımız Ristvey ve Mathew [7]'in gözlemleri ile örtüşmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada, Viking ve Nero aronya çeşitlerinde fenolojik gözlemler yapılmış ve bitki, çiçek ve meyve yapısı ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ülkemiz için yeni ve alternatif bir ürün olabilecek, gıda ve tıbbi alanda değerlendirme olanakları bulunan aronya bitkisinin bazı organ ve yapılarının morfolojik ve biyolojik özellikleri tanımlanmıştır. Araştırma sonucunda tanımlanan bu temel bilgilerin ileride yapılacak olan birçok çalışmaya faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Graves, S., 2013. Excretion of Phenolic Compounds after Consumption of Fresh versus Aged Chokeberry Juice in Rats (MSci Thesis). *University of Arkansas Bachelor of Science in Food Science*. 40p
2. Hannan, J. M., 2013. Aronia Berries Profile. *Iowa State University Extension and Outreach, Commercial Horticulture Field Specialist*, October 2013.
3. Jong, P. C. and M. E. C. M. Hop, 1994. Aronia. *Dendroflora* 31: 24–28.
4. Kulling, S. E. and H. M. Rawel, 2008. Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) A Review on The Characteristic Components and Potential Health Effects. *Planta Medica* 74: 1625–1634.
5. Knudson, M., 2009. Plant Guide for black chokeberry (*Photinia melanocarpa* (Michx.). USDA–Natural Resources Conservation Service, (<http://plant-materials.nrcs.usda.gov/>) (Erişim Tarihi: 13.06.2016).
6. Phipps, J. B., K. R. Robertson, J. R. Rohrer and P. G. Smith, 1991. Origins and Evolution of Subfam. *Maloideae* (*Rosaceae*). *Systematic Botany* 16: 303–332.
7. Ristvey, A. and S. Mathew, 2011. Aronia: Cultural and Production Considerations as an Alternative Crop. *International Plant Propagators' Society, Combined Proceedings 2011*, 61:463–468.
8. Robertson, K. R., J. B. Phipps, J. R. Rohrer and P. G. Smith, 1991. Origins and Evolution of Subfam. *Maloideae* (*Rosaceae*). *Systematic Botany* 16: 376–394.
9. Šnebergrová, J., H. Čížková, E. Neradová, B. Kapci, A. Rajchl and M. Voldřich, 2014. Variability of Characteristic Components of Aronia. *Czech J. Food Sci.* 32: 25–30.
10. Tolic, M. T., I. L. Jurcevic, I. P. Krbavcic, K. Markovic and N. Vahcic, 2015. Phenolic Content, Antioxidant Capacity and Quality of Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) Products. *Food Technology and Biotechnology* 53.2 (2015): 171–179.
11. Trinklein, D., 2007. Aronia: A Berry Good Plant. *Missouri Environment and Garden* 13(9): 86.
12. Weryszko–Chmielewska, E., M. Masierowska and A. Konarska, 1997. Surfaces of the Nectaries and Nectar Production of Four Pomoideae Representatives (*Rosaceae*). *Acta Hort* 437: 359–367.

BAZI GÜN–NÖTR ÇİLEK (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) ÇEŞİTLERİNİN KAYSERİ KOŞULLARINDAKİ PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Ahmet EŞİTKEN¹

Fatma ALAN²

ÖZET

Bu çalışma, 2011–2012 yıllarında Kayseri ekolojik koşullarında 5 gün–nötr çilek çeşidinin ('Kabarla', 'Redlands hope', 'Fern', 'Sweet Ann' ve 'Crystal') performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Denemeler sonucunda, kümülatif verim en yüksek 'Fern' (947.2 g/bitki) çeşidinde elde edilmiş ve bunu sırasıyla 'Kabarla' (641.2 g/bitki), 'Crystal' (615.5 g/bitki) ve 'Sweet Ann' (569.0 g/bitki) çeşitleri izlemiştir. En yüksek meyve ağırlığını sırasıyla 8.86 g ve 8.06 g değerleri ile 'Fern' ve 'Crystal' çeşitleri, kümülatif meyve sayısını (99.36 adet/bitki) ve meyve eti sertliği değerlerini de 'Fern' (1.61 kg/cm²) çeşidi vermiştir. İki yıllık çalışma sonucuna göre suda çözünen kuru madde miktarı 'Fern' ve asitlik değerleri en fazla 'Fern' ve 'Crystal' çeşitlerinde belirlenirken, pH miktarı en fazla 'Redlands hope' (3.63) ve 'Sweet Ann' (3.54) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Meyve rengi en parlak (L=33.90) ve en sarı renk yoğunluğu (b=17.93) 'Fern' çeşidinde, meyve rengi en kırmızı (a=32.80) 'Redlands hope' çeşidinde elde edilmiştir. Buna göre, denemeye alınan çeşitler içerisinde Kayseri ekolojik şartlarında en iyi performans gösteren çeşidin 'Fern' çeşidi olduğu, bunu takiben 'Kabarla' çeşidinin geldiği ve bölgede yetiştiriciliğinin tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çilek, verim, Kabarla, Redlands hope, Fern, Sweet Ann, Crystal

ABSTRACT

RESEARCH ON PERFORMANCE OF SOME NEUTRAL DAY STRAWBERRY (*Fragaria* × *ananassa* DUCH.) CULTIVARS GROWN IN KAYSERİ CONDITIONS

This study was carried out to determine the performance of 5 day neutral strawberry varieties ('Kabarla', 'Redlands hope', 'Fern', 'Sweet Ann' and 'Crystal') in Kayseri ecological conditions in 2011–2012. As a result of experiments, 'Fern' cultivar (947.2 g/plant) was found to be the most efficient types and it has the highest cumulative yields. It was respectively followed by 'Kabarla' (641.2 g/plant), 'Crystal' (615.5 g/plant) and 'Sweet Ann' (569.0 g/plant). The highest fruit weight was given by 'Fern' and 'Crystal' respectively with the values of 8.86 g. and 8.06 g. In addition 'Fern' cultivar has given the highest cumulative number of fruits (99.36 unit/plant) and the value of fruit firmness

¹ Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, KONYA

² Zir. Yük. Müh., Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, KAYSERİ

(1.61 kg/cm²). According to the conclusion of the two-year study, the more kinds of water-soluble solids content was determined in 'Fern' cultivars. However, it has been identified 'Fern' and 'Crystal' as having the maximum acidity values and cultivars of 'Redlands hope' (3.63) and 'Sweet Ann' (3.54) as having a maximum amount of pH. Additionally, while 'Fern' has the brightest fruit color (L=33.90) and the most intense yellow color (b=17.93), the red color of the fruit (a=32.80) were obtained from cultivar 'Redlands hope'. Accordingly, the varieties tested in cultivar 'Fern' has been identified as the best-performing types in Kayseri ecological conditions. Therefore it can be suggested cultivation of 'Fern' in the region of Kayseri.

Keywords: Strawberry, yield, Kabarla, Redlands hope, Fern, Sweet Ann, Crystal

GİRİŞ

Çilek, çok çeşitli ekolojilerde yetişebilme imkânına sahip nadir üzümsü meyve türlerindendir. Üzümsü meyveler grubu içerisinde üzümden sonra en önemli yeri tutan ve *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasının, *Fragaria* cinsine giren çilek (*Fragaria* × *ananassa*) otsu özellikte ve çok yıllık bir bitkidir. Meyvesi gerçek bir meyve olmayıp çiçek tablasının etlenmesi ile oluşan, çileğin ticari olarak yetiştiriciliği 250 yıllık bir geçmişe sahiptir [38, 29, 14].

Dünyada çok farklı ekolojilerde ve geniş bir alanda yetiştirilebilen, son yıllarda milyonlarca insanın zevkle tükettiği çilek (*Fragaria* spp.) [21], gölgeleme ve özel sulama düzeni ile birlikte subtropik bölgelerde, 3500 m yükseklikteki yerlerde, sulanabilen çöllerde, sıcaklığının -45°C'ye kadar düştüğü soğuk alanlarda, yaz aylarında sürekli aydınlık olan Arktik bölgeler gibi çok çeşitli ekolojilerde doğal olarak yetişebilmektedir [46]. Bu şekilde oldukça geniş bir yayılma alanına sahip olmasının en önemli nedeni, bitkinin adaptasyon kabiliyetinin yüksek ve çeşit bakımından oldukça zengin olmasıdır [14]. Ayrıca çilekte büyümeye etki eden ekolojik faktörlerin başında iklim gelmektedir. İklim faktörleri içerisinde çilek bitkisi üzerinde en önemli ve etkili olanları fotoperiyod (günlük ışıklandırma süresi) ve sıcaklıktır. Günlük fotoperiyod uzunluğu bitkinin yıllık büyümesi ve gelişimi üzerine en büyük etkiyi yapmaktadır. Çileğin fotoperiyoda tepkisini ilk belirleyen Darrow ve Waldo (1934) ile Darrow (1936) özellikle çiçek tomurcuğu oluşumunu esas alarak fotoperiyoda verdikleri tepkilere göre çilekleri; kısa gün (June bearing), uzun gün (Everbearing) ve nötr-gün (Day-

neutral) olarak üç grupta sınıflandırmışlardır [16, 17, 18].

Ülkemizde ekonomik anlamda çilek yetiştiriciliğinin 1960'lı yıllarda başladığı belirlenmiştir. İlk başlarda Akdeniz, Ege ve Marmara kıyı şeridinde önemsenen çilek yetiştiriciliği, zamanla Karadeniz, İç ve Doğu bölgelerimizde de önem kazanmış, olumlu sonuçlar alınmıştır. Elde edilen son istatistiki verilere göre Türkiye'de, çilek üretim miktarı 2009 yılında 291.996 ton iken 2013 yılında 372.498 ton olmuştur. Bu üretimin büyük bir bölümü Akdeniz ve Ege Bölgelerinde yapılmakta olup, yetiştiricilik Mersin (135.322 ton), Antalya (79.060 ton) ve Aydın (48.966 ton) illerinde yoğunlaşmıştır [8]. Ülkemizde çilek yetiştiriciliğinin, bölgelerimizin hepsinde ve illerimizin büyük çoğunluğunda yapıldığını söylemek mümkündür. Fakat Kayseri'de bu güne kadar çilek yetiştiriciliği ile yapılan bilimsel çalışmalar çok azdır.

Ülkemizde çilek yetiştiriciliği özellikle sahil kuşağına yakın yerlerde ve son yıllarda da rakımı yüksek alanlarda yapılmaya başlandığı ve oldukça ekonomik olduğu görülmektedir. Bu şekilde rakımın yüksek olduğu alanlarda hasat diğer bölgelerde üretimin yapılmadığı sezonda yapılmakta ve bu durum çok önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu şekilde yüksek rakımlı yerlerde iklim ve coğrafi şartlar çerçevesinde yetiştiriciliği yapılabilecek meyve türleri sayısı oldukça sınırlıdır. Bu şartlar dikkate alındığında çilek yetiştiriciliği noktasında, rakımı yüksek yerlerde sahil kuşağından farklı olarak genellikle gün-nötr çeşitleri tercih edilmektedir. Deniz seviyesinden yüksekliği 1050 m olan, yazları sıcak ve kurak kışları soğuk ve yağışlı geçen, kışın -32.5°C'ye kadar düşen gece sıcaklıkları yanında, yılın ortalama 130 gününü donlu geçiren Kayseri [5, 6]'de yetiştirilen meyve türleri

sınırlıdır ve adaptasyon yeteneği oldukça yüksek olan çilek, yetiştiriciliği yapılabilecek meyve türlerinden birisi olarak düşünülebilir. İklim ve coğrafik şartları dikkate alındığında şehirde yapılacak çilek yetiştiriciliğinde gün–nötr çeşitlerin tercih edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Bu bilgiler ışığında araştırmamız, 5 gün–nötr çilek çeşidinin Kayseri koşullarındaki performanslarının belirlenmesi üzerine yapılan bir araştırmadır. Bu çerçevede, Kayseri koşullarında 2011 ve 2012 yıllarında ‘Kabarla’, ‘Redlands hope’, ‘Fern’, ‘Sweet Ann’ ve ‘Crystal’ gün–nötr çilek çeşitlerinin bitki başına verimleri, ortalama meyve ağırlıkları, bitki başına meyve sayısı, meyve eti sertlikleri, SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik ve meyve dış rengi kalite parametreleri ile Kayseri şartlarındaki performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma, Kayseri’de 2011 ve 2012 yıllarında yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Bu çalışmada materyal olarak gün–nötr çilek çeşitlerinden ‘Kabarla’, ‘Redlands hope’, ‘Fern’, ‘Sweet Ann’ ve ‘Crystal’ çilek çeşitleri kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait özellikler aşağıda verilmiştir.

Kabarla

Avusturalya’da geliştirilmiştir. Serada ve açıkta yetiştiricilik için uygun, yüksek verimli, erkenci nötr–gün özelliğe sahip bir çeşittir. Diğer nötr–gün çeşitlerinden çok az bir gecikme ile meyve vermekte ve uzun süre devam etmektedir. Konik şekilli, orta irilikte meyvelere sahip, meyve sertliği iyi ve taşımaya dayanıklıdır. Yüksek platolarda, yaylalarda yaz boyunca meyve veren çeşit Ege ve Akdeniz Bölgeleri için önerilmektedir [26, 3, 44, 4, 10].

Redlands hope

Avusturalya’da geliştirilmiştir. Gün–nötr çeşitleri içerisinde en iyi aroma ve lezzete sahip çok kaliteli meyve veren sera ve açıkta yetiştiricilik için uygun bir çeşittir. Meyveleri konik şekilli, iri, parlak açık kırmızı renkli, sert

ve taşımaya elverişlidir. Yüksek platolarda, yaylalarda yaz boyunca meyve veren çeşit Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Marmara Bölgeleri için önerilmektedir. Kırmızı örümcek ve Mildiyöye dirençli ve antraknoza hassas olduğu belirlenmiştir [26, 3, 44, 4, 10].

Fern

1983 yılında California Üniversitesi araştırmacısı Voth tarafından piyasaya sürülmüştür. Gün–nötr özelliğine sahip bir çeşittir. Meyveleri orta irilikte, meyve sertliği iyi ve taşımaya dayanıklıdır. Vejetatif olarak bitkileri güçlü bir yapıya sahip değildir. Daha çok yayla bölgelerinde iyi sonuç veren, her zaman meyve verme özelliğine sahip verimli bir çeşittir [26, 3, 44, 4, 10].

Sweet Ann

Gün–nötr çeşitleri arasında yer alan yayla ve geçit bölgelerinde yaz boyunca meyve veren yeni bir çeşittir. Meyveleri yuvarlak konik şekilli, iri, parlak kırmızı renkli ve sert olup taşımaya dayanıklıdır [26, 3, 44, 4, 10].

Crystal

Gün–nötr çilek çeşitleri arasında yer alan, meyveleri uzun silindirik şekilli, erken olgunlaşan, yayla bölgelerinde iyi sonuç veren verimli bir çeşittir. Meyve eti sertliği sert ve taşımaya oldukça dayanıklıdır [26, 3, 44, 4, 10].

Metot

Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 25 bitki olacak şekilde tam şansa bağlı deneme desenine göre kurulmuştur. Çilek fideleri üzeri siyah plastik malç ile örtülmüş masuralara 30×35 cm aralık ve mesafe ile 29.05.2011’de dikilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizi SPSS paket programı kullanılarak yapılmış ve ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

Pomolojik ve meyve kimyasal özellikleri

Pomolojik ölçümlerde birinci ve ikinci yıl bitki başına verim (g/bitki), ortalama meyve ağırlığı (g), bitki başına meyve sayısı (adet/bitki), meyve eti sertliği (kg/cm²) Sessel Sertlik Sensörü ile suda çözünen kuru madde (SÇKM) içeriği (hasat olumu ve yeme olumu aşamalarında) el

refraktometresi ile pH, titre edilebilir asitlik (sitrik asit cinsinden), meyve zemin rengi (L, a, b) Minolta CR-400 renk cihazıyla belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri

Tarımsal faaliyetlerde, üzerinde en fazla durulan özellik belki de yüksek verimin elde edilmesidir. Adaptasyon kabiliyetinin yüksekliğinden, farklı yetiştirme ortamları ve sistemlerinde yetiştirilebilmesinden dolayı, çilek yetiştiriciliğinde mevcut literatür bilgisi dahilinde elde edilen verim değerlerinin oldukça değişkenlik gösterdiğini belirtebiliriz. Kayseri şartlarında 5 çilek çeşidi ile yürütülen bu çalışmada, kümülatif verim 125.5–947.2 g/bitki, ortalama meyve ağırlığı 4.29–8.86 g, kümülatif meyve sayısı 27.82–99.36 adet/bitki ve meyve eti sertliği 0.50–1.61 kg/cm² değerleri arasında olduğu belirlenmiştir.

Daha önce yürütülen çalışmalarda bitki başına verim değerlerini, Yalova şartlarında yürütülen çalışmada en yüksek verimi 961 g/bitki olarak belirlemiştir [37]. Erzurum şartlarında yürütülen çalışmada 37.3–210.3 g/bitki arasında olduğunu tespit etmişlerdir [31]. Çukurova şartlarında yürütülen çalışmalarda en yüksek verimi 108.6 g/bitki [34]; İzmir şartlarında yürütülen çalışmada 135.5–368.1 g/bitki arasında belirlemiştir [48]. Yalova şartlarında yürütülen çalışmalarda en yüksek verimi 275.84 g/bitki olarak tespit etmişlerdir [35]. Çanakkale şartlarında yürütülen çalışmada 227.25–446.95 g/bitki arasında [35]; İçel şartlarında yürütülen çalışmalarda en yüksek verimi 782.87 g/bitki olarak saptamışlardır [41]. İzmir koşullarında yürütülen çalışmada 205.8–741.8 g/bitki arasında [49]; 550.63–569.80 g/bitki arasında [49]; Çanakkale koşullarında yürütülen çalışmada 153.9–558.1 g/bitki arasında olduğunu tespit etmişlerdir [51]. Çanakkale şartlarında bitki başına verimi 151.75–371.29 g/bitki [55]; Van koşullarında yürütülen çalışmalarda 144.67–319.87 g/bitki arasında olduğunu tespit etmişlerdir [57]. Van şartlarında yürütülen çalışmalarda 21.71–112.48 g/bitki arasında olduğu sonucuna ulaşmıştır [58]. Antalya şartlarında 335.01–429.89 g/bitki arasında

belirlemiştir [1]. Çanakkale koşullarında yürütülen çalışmada yaz dikim uygulamalarında en yüksek verimin 1000.7–1089.0 g/bitki arasında, 579.64–843.29 g/bitki arasında [43, 45]; Van şartlarında ise 26.3–391.3 g/bitki arasında olduğunu belirtmişlerdir [59]. Çanakkale şartlarında yürütülen çalışmada Festival için bitki başına ortalama verimi 713.58 g/bitki olarak [13]; bitki başına verimin 121.70–292.53 g/bitki arasında olduğunu [28]; Samsun şartlarında yürütülen çalışmalarda bitki başına verimin 298.3–880.1 g/bitki arasında olduğunu bildirmişlerdir [46]. Erzurum şartlarında ‘Fern’ çeşidinin ortalama verimini 510 g/bitki olarak tespit etmişlerdir [14]. Erzincan şartlarında yürütülen çalışmada 565.16–630.40 g/bitki olarak tespit etmişlerdir [32]. Mardin koşullarında 156.1–226.2 g/bitki arasında tespit etmiştir [53]. Van koşullarındaki çalışmalarda meyve verimini ‘Aromas’ çeşidinde 261.78 g/bitki ve ‘Camarosa’ çeşidinde 194.52 g/bitki olarak [22]; açık arazide 352.05 g/bitki, alçak tünelde 286.34 g/bitki ve yüksek tünelde 269.36 g/bitki olarak tespit etmişlerdir [23]. Tekirdağ şartlarında yürütülen çalışmada ise en düşük 51.937 g/bitki ile ‘Camarosa’ ve en yüksek 92.575 g/bitki ile ‘Gianna’ çeşidinde olduğunu belirlemiştir [24].

Daha önce yürütülen çalışmalarda ortalama meyve ağırlığı değerlerini, Antalya şartlarında yürütülen çalışmada en düşük ‘Aliso’ çeşidi (9.32 g) ile en yüksek ‘Cruz’ çeşidinde (10.88 g) ve yetiştirme ortamı olarak da en düşük açıkta yetiştiricilik (9.59 g) ile en yüksek cam serada (10.19 g) belirlemiştir [54]. Samsun şartlarında yürütülen çalışmalarda 5.2 ile 8.8 g [39]; Erzurum şartlarında yürütülen çalışmalarda 7.52–9.26 g arasında olduğunu belirlemiştir [52]. Tokat şartlarında 10.48 ile 5.63 g arasında [15]; Van şartlarında yürütülen çalışmalarda en yüksek açıkta yetiştiricilikte 5.13 g ve alçak tünelde 6.88 g ile ‘Sweet Charlie’ çeşidinde ve yüksek tünelde ‘Dorit’ çeşidinde 5.17 g olarak belirlemiştir [26]. Ordu koşullarında yürütülen çalışmada 6.9–13.5 g arasında olduğunu rapor etmişlerdir [30]. Adana şartlarında Festival çeşidi için ortalama meyve ağırlığını 19.61 g, ‘Earlibrite’ için ortalama 27.87 g [13]; Çanakkale şartlarında yürütülen çalışmada 7.69–10.43 g arasında [28]; Samsun şartlarında yürütülen çalışmalarda 11.2–12.5 g arasında olduğunu bildirmiştir [46]. Van şartlarında yürütülen

çalışmalarda ‘Sweet Charlie’ çeşidinde 13.36 g ve ‘Camarosa’ çeşidinde 10.57 g [23]; açık arazide 12.18 g, alçak tünelde 11.56 g ve yüksek tünelde 12.07 g olarak tespit etmişlerdir [23]. Tekirdağ şartlarında ise 11.668 g ile ‘Camarosa’ ve 8.862 g ile ‘Whitney’ çeşidinde tespit etmiştir [24].

Meyve sayısı değerlerini daha önce yürütülen çalışmalarda, Erzurum şartlarında yürütülen çalışmada en düşük 9.38 adet/bitki ile ‘Pocahontas’ çeşidinde ve en yüksek 28.61 adet/bitki ile ‘Aliso’ çeşidinde rapor etmişlerdir [25]. Van şartlarında yürütülen çalışmalarda en yüksek açıkta yetiştiricilikte (8.73 adet/bitki) ve yüksek tünelde (43.86 adet/bitki) ‘Sweet Charlie’ çeşidinde, alçak tünelde ise ‘Fern’ (75.04) çeşidinde tespit etmişlerdir [26]. Van koşullarındaki çalışmalarda ‘Aromas’ çeşidinde 22.10 adet/bitki ve Sweet Charlie çeşidinde 15.35 adet/bitki olarak [22]; açık arazide 15.68 adet/bitki, alçak tünelde 17.52 adet/bitki ve yüksek tünelde 16.26 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir [23]. Tekirdağ şartlarında yürütülen çalışmada ise 9.193 adet/bitki ile ‘Fern’ ve 4.468 adet/bitki ile ‘Camarosa’ çeşidinde olduğunu bildirmiştir [24].

Meyve eti sertlik değerlerini önceki çalışmalarda, Yalova şartlarında yürütülen çalışmada meyve eti sertliği 500 g/cm²’den daha yüksek çilek meyvelerinin yola dayanıklı, 300 g/cm² den düşük değer alan çeşitlerin ise çok yumuşak ve taşımaya dayanıksız olduğunu rapor etmişlerdir [19]. Hatay şartlarında yürütülen çalışmada 0.32–0.52 arasında değiştiğini belirtmiştir [43]. Van şartlarında yürütülen çalışmada 0.32–0.63 arasında olduğunu saptamıştır [44]. Antalya şartlarında yürütülen çalışmada 1.70–1.80 arasında değiştiğini belirlemiştir [1].

Kümülatif verim, ortalama meyve ağırlığı, kümülatif meyve sayısı ve meyve sertlik değerlerinin değişkenlik göstermesinde, farklı coğrafik şartlardan dolayı oluşan ekolojik çeşitlilik, çeşit özelliği, dikim zamanları (ilkbahar, yaz, sonbahar, kış), yetiştirme sistemleri (açıkta ve örtü altında), dikim sistemleri (tüplü, frigo fide, dikey torba kültürü), malç uygulamaları, bitki büyümesini düzenleyici maddelerin kullanılması ve değişik dozlarda gübre uygulamalarının etkisi söz konusu olabilmektedir. Araştırma bulgularından elde

edilen sonuçlara göre mevcut literatür ile uyum içerisinde olduğunu tespit edilmiştir.

Çilek Çeşitlerinin Kimyasal İçerikleri

İşlemeye uygunluk ve taze tüketim açısından önemli olan meyvelerin kimyasal içerik değerleri (SÇKM, pH, asitlik ve meyve rengi) çizelgelerden incelendiğinde görüleceği gibi, istatistiki olarak çok önemli farklılıklar bulunmamıştır. İki yılın ortalama SÇKM içeriği en yüksek %10.13 (‘Fern’) ve en düşük %8.46 (‘Redlands hope’) olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre SÇKM değerlerinin, mevcut literatürlerde elde edilen değerler ile uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarından elde edilen %8.46–%10.13 arasındaki SÇKM değerlerindeki değişimin, meyve iriliğindeki dalgalanmalara, hava nispi neminin düşük olmasına ve gece–gündüz sıcaklık farkının artmasına bağlı olabilir [12]. Çilek meyvelerinin bileşimi iklim şartlarına göre değişmektedir. İklim şartları ise bulunulan yerin deniz seviyesinden yüksekliğine, enlem derecesine ve su kütlesine yakınlığına göre değişebilmektedir. Nitekim rakımın artışı ile birlikte meyvelerde SÇKM içeriği de artmaktadır [52]. Kayseri’nin rakımının muhtemeldir ki SÇKM içeriğinin yüksek çıkmasında etkisi büyüktür. Bunun yanı sıra güneşlenme ve gece gündüz sıcaklık farkı da çeşitler üzerine etki oluşturabilmektedir. Ayrıca yıllar arasındaki fark iklim verilerinden incelendiğinde sıcaklık, yağış ve nem farklılık göstermektedir.

Suda çözünen kuru madde değerleri (SÇKM) önceki çalışmalarda, Antalya şartlarında yürütülen çalışmada %9.25–7.39 arasında ve en yüksek plastik serada ‘Aliso’ çeşidinde, en düşük cam serada ‘Tufts’ çeşidinde olduğunu saptamışlardır [54]. GAP bölgesi şartlarında yürütülen çalışmada SÇKM miktarını %11.4–7.7 arasında belirlemiştir [33]. GAP bölgesi koşullarında yürütülen diğer bir çalışmada ilk yıl %9.60–7.13 arasında, ikinci yıl da %8.76–6.24 arasında olduğunu bildirmişlerdir [36]. Erzurum şartlarında yürütülen çalışmada ilk yıl ve ikinci yıl en yüksek SÇKM değerini ‘Tufts’ çeşidinde sırayla %10.15 ve %11.30 olarak tespit etmişlerdir [52]. Van şartlarında yürütülen çalışmada en yüksek açıkta yetiştiricilikte ‘Fern’ (%6.48), alçak tünelde ‘Dorit’ (%8.05) ve yüksek

tünelde ‘Sweet Charlie’ (%8.30) çeşitlerinde tespit etmiştir [26]. Çanakkale şartlarında yürütülen çalışmalarda en yüksek %10.26 değeri ile Osmanlı ve en düşük %6.48 değeri ile MT 99/163/19 genotipinde belirlemiştir [47]. Antalya şartlarında yürütülen çalışmada SÇKM miktarını %8.13–6.97 arasında belirlemiştir [1]. Van şartlarında yürütülen çalışmada ‘Aromas’ çeşidinde %8.17 ve ‘Camarosa’ çeşidinde %7.33 olarak [22]; açık arazide %7.63, alçak tünelde %7.71 ve yüksek tünelde %8.06 olarak tespit etmişlerdir [23].

Denemede kullanılan 5 çilek çeşidine ait bitkilerin meyve suyunun ortalama pH değerleri 3.44 ile 3.63 arasında değişmektedir. Bulgularımızın diğer araştırmacıların bulguları ile karşılaştırıldığında pH değerlerinin paralellik gösterdiğini söyleyebiliriz. pH değerlerini, Tokat şartlarında yürütülen çalışmada 2002 yılında 3.59–3.26, 2003 yılında 3.60–3.33 arasında belirlemiştir [15]. Van şartlarında yürütülen çalışmada 3.36–3.15 arasında olduğunu tespit etmişlerdir [44]. Erzincan şartlarında yürütülen çalışmada en yüksek ‘Sweet Charlie’ (3.47) çeşidinde ve en düşük ‘Fern’ (3.24) çeşidinde tespit etmişlerdir [32].

Meyve suyunda ortalama titre edilebilir asitlik değerlerini incelediğimizde en düşük değerin %0.05 ile ‘Redlands hope’, en yüksek değerin de %0.09 ile ‘Fern’ ve ‘Crystal’, çeşidine ait olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular mevcut literatür ile karşılaştırıldığında aradaki farklılığın bölge ve çeşit farklılıklarından kaynaklanabileceğini söyleyebiliriz. Titre edilebilir asit içeriğini, Adana şartlarında yürütülen çalışmalarda 0.36–0.25 arasında değiştiğini [55]; Amik ovası şartlarında yürütülen çalışmada ‘Sweet Charlie’ çeşidinin asit içeriğini 0.61, ‘Camarosa’ çeşidinde ise 0.82 olduğunu rapor etmişlerdir [42]. Adana şartlarında yürütülen çalışmalarda titre edilebilir asit miktarını 0.9 olarak tespit etmiştir [20]. Tokat şartlarında yürütülen çalışmada ‘Maraline’ çeşidinden elde ettikleri toplam asitlik değerlerinin ilk yıl ve ikinci yıl sırasıyla 1.09 ve 1.24 olduğunu belirtmişlerdir [15]. Van şartlarında yürütülen çalışmada 0.90–0.58 arasında olduğunu tespit etmişlerdir [44]. Erzurum şartlarında yürütülen çalışmada ‘Fern’ çeşidinin 1.47–0.80 arasında olduğunu rapor etmiştir [14]. Erzincan şartlarında yürütülen

çalışmada 0.89–0.73 arasında olduğunu bildirmiştir [32]. Antalya şartlarında yürütülen çalışmada titre edilebilir asitlik içeriğini 1.23–1.16 arasında değiştiğini belirlemiştir [1].

Çilek Çeşitlerinin Meyvelerinin Dış Rengi

Meyvelerin önemli kalite kriterlerinden birisi albenisini etkileyen renk parametresidir. Meyve L değerinin, istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Ortalama meyve L değeri en düşük 28.51 ile ‘Crystal’ ve en yüksek 33.90 ile ‘Fern’ çeşitlerinde belirlenmiştir. Çalışmamızda elde edilen meyve dış L değerinin araştırmacıların bulguları ile karşılaştırıldığında fazla farklılıkların olmadığı ve bazı bölgelerde uyum gösterdiğini belirtebiliriz.

Çilek çeşitlerinde meyvelerinin L (parlaklık) değerlerini önceki çalışmalarda, Amerika koşullarında yürütülen çalışmada meyve dış L değerlerinin 20.2–30.0 arasında, meyve eti L değerlerinin ise 33.7–51.7 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir [56]. Erzurum’da ‘Fern’ çeşidi ile yürüttükleri bir çalışmada en yüksek meyve dış L değerini 40.67 ve meyve eti L değerini 42.67, en düşük meyve dış L değerini 35.83 ve meyve iç L değerini 34.93 olarak [12]; Hatay şartlarında yürütülen çalışmada en yüksek meyve dış L değerini 38.1 ve en yüksek meyve eti L değerini ise 52.4 olarak belirlemiştir [27]. Van koşullarında yürütülen çalışmada 37.3–30.5 arasında olarak rapor etmişlerdir [44]. Erzurum’da yürütülen çalışmalarda meyve dış L değerlerini 43.91–33.36 arasında, meyve et rengi L değerini 58.60–40.23 arasında tespit etmişlerdir [14]. Antalya şartlarında yürütülen çalışmada 31.87–33.12 arasında olduğunu tespit etmiştir [1].

Denemede materyal olarak kullanılan (‘Kabarla’, ‘Redlands hope’, ‘Sweet Ann’ ve ‘Crystal’) çeşitlere ait meyve dış rengi ‘a’ değerlerinin istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Ortalama meyve dış rengi ‘a’ değeri en düşük 27.38 ile ‘Sweet Ann’ ve en yüksek 32.80 ile ‘Redlands hope’ çeşitlerinde belirlenmiştir. Kayseri şartlarında yürütülen çalışmada elde edilen meyve dış rengi ‘a’ değerlerinin farklı bölgelerde yapılan benzer çalışmalar ile paralellik gösterdiğini söyleyebiliriz. Çilek çeşitlerinde meyvelerinin dış renginin ‘a’ (kırmızılık) değerlerini, Menemen

şartlarında yürütülen çalışmada ‘Camarosa’ çilek çeşidinin meyve rengini kırmızı ve ‘Sweet Charlie’ çilek çeşidinin meyve rengini koyu kırmızı olarak saptamıştır [40]. Amerika koşullarında yürütülen çalışmada meyve dış rengi en düşük ve en yüksek ‘a’ değerlerini 12.0–27.0; meyve iç rengine ait en yüksek ve en düşük ‘a’ değerlerini ise 28.3–14.9 olarak belirtmişlerdir [56]. Erzurum şartlarında yürütülen çalışmada meyve dış rengi ‘a’ değerini 36.72–33.43, meyve iç rengi ‘a’ değerini ise 51.19–36.85 arasında tespit etmişlerdir [12]. Erzurum koşullarında yürütülen çalışmada meyve dış rengi ‘a’ değerini en yüksek 38.33 ve en düşük 24.23 olarak, meyve et rengi ‘a’ değeri ise en yüksek 36.39 ve en düşük 14.34 olarak saptamışlardır [14].

Meyve dış rengi ‘b’ değerinde, elde edilen sonuçlara göre çeşitler arasındaki farklılığın istatistik analiz sonucu çok önemli olmadığı tespit edilmiştir. Ortalama meyve dış rengi ‘b’ değeri en düşük 13.43 ile ‘Crystal’ ve en yüksek 17.93 ile ‘Fern’ çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 10). Çalışmada elde ettiğimiz meyve dış rengi ‘b’ değerlerinin diğer bölgelerde yapılan çalışmalarla uyum göstermiştir. Çilek çeşitlerinde meyvelerinin dış renginin ‘b’ (sarılık) değerlerini, Amerika koşullarında yürütülen çalışmada meyve dış rengine ait ‘b’ değerlerini 28.0–16.3 arasında, meyve iç rengine ait ‘b’ değerlerini ise 38.7–28.5 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir [56]. Erzurum şartlarında yürütülen çalışmada en yüksek meyve dış ve iç rengini sırasıyla 25.15–37.45; en düşük meyve dış ve iç rengini ise sırasıyla 16.97–20.49 olarak belirlemişlerdir [12]. Adana şartlarında yürütülen çalışmada meyve dış rengine ait ‘b’ değerinin en yüksek 76.11 (92/340/3 no’lu genotip) ve en düşük 45.50 (‘Osmanlı’) arasında olduğunu belirlemiştir [47]. Erzurum şartlarında en yüksek meyve dış ve et rengi değerlerini sırasıyla 34.31–34.39 ve en düşük meyve dış ve et rengi değerlerini ise sırasıyla 21.06–16.18 olarak rapor etmişlerdir [14]. Antalya şartlarında yürütülen çalışmada 18.90–16.20 arasında değiştiğinin tespit etmiştir [1].

Araştırma sonuçlarına göre bitki başına verim değerlerini Çizelge 1’den incelediğimizde birinci yıla ait verimin ikinci yıla göre çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun en önemli sebebi, birinci yıl fide dikiminden sonra bitkilerin vejetatif gelişmesinin yeterli olmasını sağlamak için ilk

oluşan çiçeklerin koparılması ve meyve oluşumuna izin verilmemesi olarak söyleyebiliriz. Yeterli bitki gelişimi olduktan sonra meydana gelen meyveler değerlendirmeye alınmıştır. 2011, 2012 ve kümülatif verimin istatistiksel olarak çok önemli olduğu ($p<0.01$) tespit edilmiştir. Bitki başına verim üzerine yılların da etkisinin önemli olduğu söylenebilir.

Deneme sonucunda elde edilen bulgulara göre ortalama meyve ağırlığı değerlerini Çizelge 2’den incelediğimizde 2011, 2012 ve ortalamalara göre istatistiksel olarak çok önemli olduğu ($p<0.01$; $p<0.05$) belirlenmiştir. İkinci ‘Kabarla’ ve ‘Fern’ çeşitlerinin meyve ağırlıklarının artış, ‘Sweet Ann’ ve ‘Crystal’ çeşitlerinin meyve ağırlıklarının azalış gösterdiği belirlenmiştir. Bunun sebebinin iklim şartları olduğunu söyleyebiliriz.

Bitki başına meyve sayısı ikinci yıl ilk yıla göre önemli oranda artış göstermiştir. Bunun en önemli sebeplerinden birisi ilk yıl fide dikiminden sonra bitkilerin vejetatif gelişimini arttırmak ve meyve oluşumunu sağlamak için oluşan çiçeklerin koparılması; diğer sebebin de iklim şartları olduğu söylenebilir. Her deneme yılında bitki başına meyve sayısının istatistiksel olarak çok önemli olduğu ($p<0.01$) tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Denemenin ilk yılında ‘Redlands hope’ çeşidinden yeterli meyve alınamadığı için bu çeşitte sertlik ölçümü yapılamamıştır. Meyve eti sertlik dereceleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde çok önemli olduğu ($p<0.01$; $p<0.05$) saptanmıştır. Çalışma sonucunda birinci yıl ve ortalama değerlere göre taşımaya en dayanıklı çeşidin ‘Fern’, ikinci yıl ise ‘Crystal’ çeşidi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4).

2012 ve yılların ortalama değerlerine göre SÇKM içeriğinin istatistiki açıdan önemsiz, birinci yılda ise önemli ($p<0.1$) olduğu bulunmuştur. Birinci yıl elde edilen SÇKM değerlerinin ikinci yıla göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebinin de iklim faktörleri olduğunu (sıcaklık, yağış, nem) söyleyebiliriz. Deneme yıllarında SÇKM içeriğinin en yüksek ‘Fern’ çeşidinden elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Araştırma sonuçlarına göre meyve suyunun pH değerlerinin birbirine yakın çıktığı fakat 2012 ve ortalama değerlere göre istatistiksel olarak çok

önemli ($p<0.01$; $p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Titre edilebilir asitlik yönünden 2012 yılının istatistiki olarak önemli olmadığı fakat 2011 ve ortalamalara göre çok önemli ($p<0.01$; $p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Denemede materyal olarak kullanılan çeşitler içerisinde en yüksek titre edilebilir asitlik değeri 'Fern' çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 7).

Araştırma sonuçlarından meyve dış rengi L, a, b değerlerinin birinci yıl ve yılların ortalamalarına göre istatistiki olarak önemsiz, ikinci yılda ise çok önemli ($p<0.01$; $p<0.05$)

olduğu tespit edilmiştir. Birinci yıl meyve dış rengi L, a, b değerlerinin ikinci yılda düştüğü belirlenmiştir. Yılların ortalamasına göre en parlak, en kırmızı ve sarı renk yoğunluğu en fazla olan çeşidin 'Fern' çeşidi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8, Çizelge 9, Çizelge 10).

Kayseri koşullarında yapılan incelemeler sonucunda, denemeye alınan 5 gün-nötr çilek çeşitleri içerisinde en iyi performans gösteren çeşidin 'Fern' çeşidi olduğu, bununla beraber 'Kabarla' çeşidinin de diğer çeşitlerden daha iyi bir performans gösterdiği ve yöre halkına tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Çizelge 1. Kayseri'de yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin bitki başına verimleri (g/bitki)

Table 1. The yield per plant of some strawberry varieties grown in Kayseri (g/plant)

Çeşit Cultivar	2011	2012	Kümülatif verim Cumulative yield
Kabarla	13.30 d	628.0 b	641.2 b
Redlands hope	2.10 e	123.4 c	125.5 c
Fern	33.79 b	914.2 a	947.2 a
Sweet Ann	24.35 c	544.6 b	569.0 b
Crystal	70.13 a	545.4 b	615.5 b
LSD.01	5.41 ***	105.0 ***	104.8 ***

***: $p<0.01$; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

***: $p<0.01$; The difference between the averages shown in the same column with the same letter nonsignificant.

Çizelge 2. Kayseri'de yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin ortalama meyve ağırlığı (g)

Table 2. Average fruit weight of some strawberry varieties grown in Kayseri (g)

Çeşit Cultivar	2011	2012	Ortalama Average
Kabarla	6.27 c	7.78 ab	6.95 a
Redlands hope	4.68 d	4.16 c	4.30 b
Fern	8.27 ab	9.70 a	8.86 a
Sweet Ann	7.95 b	5.97 bc	7.06 a
Crystal	9.20 a	7.28 b	8.06 a
LSD	.01:1.04 ***	.01:2.22 ***	.05:2.36 ***

***: $p<0.01$; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

***: $p<0.01$; The difference between the averages shown in the same column with the same letter nonsignificant.

Çizelge 3. Kayseri'de yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin bitki başına meyve sayıları (adet/bitki)

Table 3. Number of fruits per plant of some strawberry varieties grown in Kayseri (piece/ plant)

Çeşit Cultivar	2011	2012	Kümülatif meyve sayısı Number of cumulative fruits
Kabarla	2.12 d	84.13 ab	86.25 ab
Redlands hope	0.45 e	27.37 c	27.82 c
Fern	4.09 b	95.27 a	99.36 a
Sweet Ann	3.06 c	83.91 ab	93.67 ab
Crystal	7.63 a	75.6 b	82.60 b
LSD.01	0.41 ***	17.73 ***	13.4 ***

***: $p<0.01$; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

***: $p<0.01$; The difference between the averages shown in the same column with the same letter nonsignificant

Çizelge 4. Kayseri’de yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin meyve eti sertliği (kg/cm²)

Table 4. Fruit stiffness of some strawberry varieties grown in Kayseri (kg/cm²)

Çeşit Cultivar	2011	2012	Ortalama Average
Kabarla	0.47 c	0.64 c	0.50 c
Redlands hope	—	0.76 c	0.76 c
Fern	2.1 a	1.19 b	1.61 a
Sweet Ann	1.03 b	0.96 bc	0.96 b
Crystal	1.32 b	1.56 a	1.38 a
LSD	.01:0.38 ***	.01:0.36 ***	.05:0.34 ***

***: p<0.01; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

***: p<0.01; The difference between the averages shown in the same column with the same letter nonsignificant

Çizelge 5. Kayseri’de yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) içeriği

Table 5. Water soluble dry matter content (SÇKM) of some strawberry cultivars grown in Kayseri

Çeşit Cultivar	2011	2012	Ortalama Average
Kabarla	10.03 c	8.46	9.25
Redlands hope	—	8.46	8.46
Fern	11.27 a	9.00	10.13
Sweet Ann	10.03 c	7.73	8.88
Crystal	10.60 b	8.40	9.50
LSD	.01:0.39 **	ÖD (N.S.)	ÖD (N.S.)

** : p<0.01; ÖD: önemli değil; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

** : p<0.01; N.S.: Nonsignificant; The difference between the averages shown in the same column with the same letter nonsignificant

Çizelge 6. Kayseri’de yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin pH değerleri

Table 6. pH values of some strawberry varieties grown in Kayseri

Çeşit Cultivar	2011	2012	Ortalama Average
Kabarla	3.51	3.42 b	3.46 b
Redlands hope	—	3.63 a	3.63 a
Fern	3.55	3.45 b	3.50 b
Sweet Ann	3.60	3.48 b	3.54 ab
Crystal	3.44	3.43 b	3.43 b
LSD	ÖD (N.S.)	.01:0.09 ***	.05:0.11 ***

***: p<0.01; ÖD: önemli değil; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

***: p<0.01; ÖD: N.S.: Nonsignificant; The difference between the averages shown in the same column with the same letter nonsignificant

Çizelge 7. Kayseri’de yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin titre edilebilir asitliği

Table 7. Titerable acidity of some strawberry varieties grown in Kayseri

Çeşit Cultivar	2011	2012	Ortalama Average
Kabarla	0.07 b	0.07	0.07 ab
Redlands hope	—	0.05	0.05 b
Fern	0.11 a	0.08	0.09 a
Sweet Ann	0.09 ab	0.07	0.07 ab
Crystal	0.12 a	0.07	0.09 a
LSD	.01:0.03 **	ÖD (N.S.)	.05:0.03 **

** : p<0.01; ÖD: önemli değil; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir

** : p<0.01; N.S.: Nonsignificant; The difference between the averages shown in the same column with the same letter nonsignificant

Çizelge 8. Kayseri’de yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin meyvelerin dış rengi ‘L’ değerleri
Table 8. The external color 'L' values of the fruits of some strawberry varieties grown in Kayseri

Çeşit Cultivar	2011	2012	Ortalama Average
Kabarla	35.10	25.11 c	30.10
Redlands hope	—	32.81 a	32.81
Fern	38.28	29.52 b	33.90
Sweet Ann	34.70	25.27 c	29.98
Crystal	33.93	23.10 c	28.51
LSD	ÖD (N.S.)	.05:2.62 ***	ÖD (N.S.)

***: $p < 0.01$; ÖD: önemli değil; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

***: $p < 0.01$; ÖD: N.S.: Nonsignificant; The difference between the averages shown in the same column with the same letter nonsignificant

Çizelge 9. Kayseri’de yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin meyvelerin dış rengi ‘a’ değerleri
Table 9. The external color 'a' values of the fruits of some strawberry varieties grown in Kayseri

Çeşit Cultivar	2011	2012	Ortalama Average
Kabarla	36.26	18.67 b	27.47
Redlands hope	—	32.80 a	32.80
Fern	35.34	23.96 ab	29.65
Sweet Ann	34.17	20.59 b	27.38
Crystal	36.38	21.03 b	28.71
LSD	ÖD (N.S.)	.05:9.30 **	ÖD (N.S.)

** : $p < 0.01$; ÖD: önemli değil; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

** : $p < 0.01$; N.S.: Nonsignificant; The difference between the averages shown in the same column with the same letter nonsignificant

Çizelge 10. Kayseri’de yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin meyvelerin dış rengi ‘b’ değerleri
Table 10. The external color 'b' values of the fruits of some strawberry varieties grown in Kayseri

Çeşit Cultivar	2011	2012	Ortalama Average
Kabarla	21.14	7.63 c	14.38
Redlands hope	—	14.76 a	14.76
Fern	24.42	11.45 b	17.93
Sweet Ann	23.33	7.53 c	15.43
Crystal	20.82	6.04 c	13.43
LSD	ÖD (N.S.)	.05:1.94***	ÖD (N.S.)

***: $p < 0.01$; ÖD: önemli değil; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

***: $p < 0.01$; ÖD: N.S.: Nonsignificant; The difference between the averages shown in the same column with the same letter nonsignificant

KAYNAKLAR

- Adak, N., H. Gübbük ve M. Pekmezci, 2003. Bazı Çilek Çeşitlerinin Antalya Koşullarında Örtü Altında Yetiştirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya*.
- Adak, N., 2009. Camarosa Çilek Çeşidinde Değişik EC Düzeylerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Derim* 27(2):22–23.
- Anonim, 2005. (www.yaltir.com.tr)
- Anonim, 2009. Dünya ve Türkiye Çilek Üretimi ve Ticareti, *Akdeniz İhracatçı Birlikleri Araştırma Serisi:61*.
- Anonim, 2012. (www.segoist.0fees.ne/cogرافي.html)
- Anonim, 2013a. (www.forumbahane.net/ic-anadolu-bolgesi/40882-kayseri-ili-cogرافyası)
- Anonim, 2013b. Kayseri Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü Verileri
- Anonim, 2013c. (www.fao.gov.tr)
- Anonim, 2013d. (www.tuik.gov.tr)
- Anonim, 2013e. (www.kolaytarim.com.tr)

11. Anonim, 2013f. (<http://cografya.pro/cografya-kitabi-9-sinif-lider-yayincilik-sayfa-150-151-cevapları.html>)
12. Aslantaş, R. ve M. Güleriyüz, 2003. Çilekte CaO Uygulamalarının Meyve Kalitesi ve Raf Ömrü Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Ordu.
13. Ayaz, B., 2004. Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana Koşullarına Adaptasyonu. (Bitirme Tezi). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana*.
14. Cengiz, Ö., 2007. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Çileğin Verim ve Kalitesinin Sezon İçerisindeki Değişimi ve Bu Özelliklerin İklim Verileri ile İlişkisinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). *Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.
15. Çekiç, Ç., M. Güneş ve R. Gerçekçiöğlu, 2003. Bazı Çilek Çeşitlerinin Tokat Ekolojisine Adaptasyon Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Ordu.
16. Darrow, G. ve G. F. Waldo, 1934. Responses of Strawberry Varieties and Species to the Duration of the Daily Light Period. *USDA Tech. Bul.* 453.
17. Darrow, G. M., 1936. Interrelation of Temperature and Photoperiodism in the Production of Fruit Buds and Runners in the Strawberry. *Proc. Amer. Horticulturæ Science* 34:360–363.
18. Demirsoy, L., A. Öztürk ve S. Serçe, 2012. Çileklerde (*Fragaria*) Çiçeklenme ile Fotoperiyot Arasındaki İlişkiler. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi* 110–119.
19. Erenoğlu, B., M. Baş, S. Ufuk ve Y. Erbil, 2000. Marmara Bölgesine Uygun Yeni Çilek Çeşitlerinin Seçimi. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No:128, Yalova*.
20. Eti, A., 2002. Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarında Adaptasyonu (Yüksek Lisans Tezi). *Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana*.
21. Eti, A., 2006. Bazı Çilek Çeşitlerinde Farklı Olgunlaşma Dönemlerindeki Poliamin Miktarlarının Saptanması (Yüksek Lisans Tezi). *Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana*.
22. Geçer, M. K., M. Gündoğdu, F. Muradoğlu ve H. Yılmaz, 2011. Van Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Farklı Çilek Çeşitlerinde Frigo Fide Üretimi ve Bu Fidelerin Verim Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimsel Dergisi* 21(2):82–88.
23. Geçer, M. K. ve H. Yılmaz, 2011. Van Ekolojik Koşullarında Üretilen Çilek Fidelerinin Meyve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 1(2):15–22.
24. Gül, A., 2011. Bazı Gün–nötr Çileklerinin Tekirdağ Koşullarında Alçak Tünelde Verim ve Gelişme Kriterlerinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ*.
25. Güleriyüz, M., İ. Polat ve L. Pırlak, 1991. Farklı Azot × Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Bazı Verim Unsurlarının Etkileri. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum*.
26. Gülsoy, E., 2003. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Örtü Altı Tiplerinde Bazı Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu (Yüksek Lisans Tezi). *Fen Bilimleri Enstitüsü, Van*.
27. Gündüz, K. ve E. Özdemir, 2003. Amik Ovasında Yüksek Tünel ve Açıkta Yetiştirilen Çileklerde Renklenmenin Objektif Yöntemle Belirlenmesi. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya*.
28. Günay, S., 2004. Çanakkale Koşullarına Uygun Çilek (*Fragaria* spp.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale*.
29. Hancock, J. F., 1999. Strawberry, *CABI Publishing*, 273p.
30. İslam, A., R. Cangi, C. Yılmaz ve A. I. Özgüven, 2003. Bazı Çilek Çeşitlerinin Ordu Ekolojisine Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Ordu.
31. İştari, A., M. Güleriyüz ve S. M. Şen, 1983. Erzurum Koşullarında Çilek Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi* 14(3–4):11–12.
32. Kadioğlu, Z., R. Aslantaş, M. Albayrak, H. Vurgun, İ. Esmek ve S. Albayrak, 2008. Erzincan Şartlarında Yaz Dikiminde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. *III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Erzincan*.

- 33.Kaplan, N., 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesine Uygun Çilek Çeşitlerinin Seçimi–III. *Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun.*
- 34.Kaşka, N., A. Çınar ve S. Eti, 1984. Adana ve Pozantı’da Yetiştirilen Fidelerin Çileklerde Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Doğa Bilim Dergisi* 8(3):259–264.
- 35.Kaşka, N. ve A. Küden, 1985. Çileklerde Yaz Dikimlerinde Herbisit Kullanılarak Yabancı Ot Kontrolü Üzerinde Araştırmalar. *Bahçe Dergisi* 14(1–2):11–17.
- 36.Kaşka, N., S. Paydaş, S. Eti ve N. Türemiş, 1993. Ülkemizde Yetiştiriciliği Yapılan Çilek Çeşitlerinin Güneydoğu Anadolu Bölgesine Adaptasyonu. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:58–73, 15s, Adana.*
- 37.Konarlı, O., 1975. Yalova’da Çilek Üretiminde Devamlılık Sağlamak Olanaklarının Araştırılması. *TÜBİTAK ve Bilim Kongresi, Ankara.*
- 38.Konarlı, O., 1986. Çilek Çeşit Denemesi. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi Yayın No:12. Cilt:1 Sayı:3, Yalova.*
- 39.Kurnaz, Ş., H. Çelik ve H. Demirsoy, 1992. Yaz Dikim Yöntemiyle Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Karadeniz Bölgesine Adaptasyonlarının Araştırılması. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Bornova–İzmir.*
- 40.Önal, K., 2000. Menemen Koşullarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştirilen Bazı Çilek (*Fragaria × nanassa* Duch.) Çeşitlerinin Performansları Üzerine Bir Araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 24:31–36.
- 41.Özdemir, E. ve S. Onur, 1986. İçel Yöresine Uygun Çilek Çeşitleri. *Yalova Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1–2):3–9.
- 42.Özdemir, E., K. Gündüz ve S. Bayazıt, 2001. Tüplü Taze Fide İle Yüksek Tünelde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarında Verim, Kalite ve Erkencilik Durumlarının Belirlenmesi. *Yalova Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 30(1–2):65–70.
- 43.Özdemir, E., K. Gündüz ve M. Şehitoğlu, 2003. Yayladağı (Hatay) Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya.*
- 44.Özdemir, E., K. Gündüz ve S. Serçe, 2006. Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarına Uyumu. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antakya–Hatay.*
- 45.Özgüven, A. I. ve C. Yılmaz, 2003. Adana Ekolojik Koşullarında Bazı Kaliforniya Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu.*
- 46.Öztürk, A., 2004. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Camarosa Çilek Çeşidinde Büyüme, Verim ve Meyve Kalitesine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi). *Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.*
- 47.Özuygur, M., 2005. Adana Koşullarında Bazı Yerli, Amerika ve Avrupa Kökenli Çilek Çeşitleri İle Bazı Melez Çilek Genotiplerinde Verim, Meyve Kalite Kriterleri ve Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). *Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.*
- 48.Özvardan, S. ve K. Önal, 1984. Ege Bölgesinde Uygun Çilek Çeşitleri. *Yalova Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13(2):15–19.
- 49.Özvardan, S. ve K. Önal, 1992. Ege Bölgesinde Uygun Çilek Çeşitleri. *Anadolu Dergisi*, 1: 73–94.
- 50.Özvardan, S., N. Adıgüzel, M. K. Önal ve İ. Özkarakaş, 1992. Ege Bölgesine Uygun Çilek Çeşitlerinin Seçimi. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Bornova–İzmir.*
- 51.Paydaş, S. ve N. Kaşka, 1992. Melezleme İslahıyla Elde Edilen Bazı Umumlu Çilek Çeşit Adaylarının Adana ve Pozantı Ekolojik koşullarındaki Performansları. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Bornova–İzmir.*
- 52.Pırlak, L., R. Aslantaş, M. Güleriyüz ve A. Eşitken, 1997. Erzurum Koşullarında Bazı Yeni Çilek Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(4):531–542.
- 53.Sezer, L., 2010. Mardin İli Kızıltepe İlçesinde Organik Çilek Yetiştiriciliği Olanaklarının Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi). *Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.*
- 54.Taşgın, S. ve M. Pekmezci, 1989. Bazı Erkenci Çilek Çeşitlerinin Açıkta ve Değişik Örtü Tipleri Altında Yetiştirilmesi Üzerine

- Bir Araştırma. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya.*
- 55.Üstün, P. ve S. Paydaş, 1995. Bazı Melez Çilek Çeşit Adaylarının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana.*
- 56.Wang, S. Y. ve M. J. Camp, 2000. Temperatures After Bloom Affect Plant Growth and Fruit Quality of Strawberry. *Scientia Horticulturae* 85:183–199.
- 57.Yılmaz, H., H. İ. Oğuz, K. Yıldız ve M. A. Aşkın, 1996. Fide Kalitesinin Tufts ve Vista Çilek Çeşitlerinde Bazı Verim Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6(4):23–29.
- 58.Yılmaz, H., 1997. Van Ekolojik Şartları İçin Çileklerde Uygun Dikim Zamanları ve Çeşitlerin Tespiti Üzerine Araştırmalar. (Doktora Tezi). *Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.*
- 59.Yılmaz, H., E. Gülsoy, K. Yıldız ve D. Muradoğlu, 2003. Çilek Yetiştiriciliğinde Farklı Örtü Altı Uygulamalarının Çiçek Ölümleri ve Verim Kayıpları Üzerine Etkisi. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya.*

JUMBO BÖĞÜRTLEN (*Rubus fruticosus* L.) ÇEŞİDİNİN ODUN ÇELİKLERİNDE FARKLI IBA DOZ VE UYGULAMA YÖNTEMLERİNİN KÖKLENME ÜZERİNE ETKİLERİ

Sinem ÖZTÜRK ERDEM¹
Onur SARAÇOĞLU³

Çetin ÇEKİÇ²
Kenan YILDIZ⁴

ÖZET

Çalışmada Jumbo böğürtlen çeşidinden alınan odun çeliklerinde Indol butirik asit (IBA)'ın farklı dozları ve uygulama yöntemlerinin köklenme üzerine etkileri araştırılmıştır. Kontrol grubu, 1000, 2000 ve 3000 ppm IBA dozları kullanılmıştır. Her üç dozda, uygulamalar çeliğin üstünden, altından, hem altından hem üstünden beş saniye süre ile çözeltiye batırma ve üstten spreyci uygulanmıştır. Tesadüf parsellerine göre kurulan çalışmada her tekerrürde 10 adet çelik kullanılmıştır. Köklenme ortamı olarak perlit kullanılmış ve ortam alttan kontrollü ısıtma yolu ile 22±2°C'de tutulmuştur. Köklenme ortamında 3 ay bekletilen çeliklerin köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu ve kök çapı değerleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, köklenme oranı 1000 ppm alt–üst uygulamasında en yüksek (%96.66), kontrol uygulamasında en düşük (%6.67); kök sayısı 2000 ppm alt–üst uygulamasında en yüksek (10.82 adet), kontrol uygulamasında en düşük (0.67 adet); kök uzunluğu 1000 ppm üstten uygulamada en yüksek (55,34 mm), kontrol uygulamasında en düşük (2.70 mm); kök çapı 1000 ppm alttan uygulamada en yüksek (1.36 mm), 2000 ppm alttan uygulamada ise en düşük (0.55 mm) bulunurken; üstten IBA uygulamalarında gözlerin uyanmasının geciktiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Böğürtlen, IBA, doz, köklenme

ABSTRACT

THE EFFECTS OF DIFFERENT IBA DOSES AND APPLICATION METHODS ON THE ROOTING OF WOOD–CUTTINGS OF JUMBO BLACKBERRY (*Rubus fruticosus* L.)

In this study, the effects of different IBA doses and application methods on the rooting of wood–cuttings of jumbo blackberry were evaluated. 1000, 2000 and 3000 ppm indole butyric acid (IBA) with control were applied on the wood–cuttings. Four different application methods were experimented with three doses, where IBA were applied to cutting from top, basal and top + basal by quick dip applications for five seconds as well

¹ Arşt. Gör., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

² Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

³ Yrd. Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

⁴ Prof. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

as spray application from top. 10 wood cuttings for each replication were placed on rooting condition using fully randomized plot design. Perlite was used as rooting medium kept at 22±2°C by floor heating system. Rooting rate, root number, root length and diameter values of cuttings kept three months in rooting medium were determined. The highest and the lowest values for the parameters observed as follow, respectively; 1000 ppm from top +basal (96.67%) and control (6.67%) for rooting rate, 2000 ppm from top + basal (10.82) and control (0.67) for root number, 1000 ppm from top (55.34 mm) and control (2.71 mm) for root length, 1000 ppm from basal (1.37 mm) and 2000 ppm from basal (0.55 mm) for root diameter. Spray application from top also delayed the leafing of wood cutting.

Keywords: Blackberry, dose, IBA, rooting

GİRİŞ

Üzümsü meyve türlerinin yetiştiriciliği ve tüketimine olan ilgi, ülkemizde, her geçen gün artmaktadır. Artan bu ilginin başlıca nedeni, bu meyve türlerinin kanser ve diğer birçok hastalıklara karşı koruyucu, vücuttaki toksik maddeleri temizleyici ve bağışıklık sistemini güçlendirici etkilerinin araştırmalarla ortaya konulmuş olmasıdır [1, 11, 19]. Söz konusu meyve türleri yoğun miktarda antosiyanin ve karotenoid doğal renk pigmentlerini, ellajik asit ve kuersetin fenolik maddeleri, vitamin A, E, C ve selenyum gibi antioksidan maddeleri bol miktarda içermektedirler. Böğürtlen, ahududu, karadut, nar, kuşburnu, çilek gibi üzümsüler bu fitokimyasal maddeler bakımından zengin meyve türlerinin başında gelmektedirler [17].

Böğürtlen yapraklı gövde, yaprak çelikleri, kök sürgünleri, uç daldırması ve kök çelikleri ile çoğaltılabilir. Doku kültürü ile çoğaltma kimeral yolla elde edilmiş böğürtlenleri de içine alan tüm sürüngen böğürtlen çeşitlerinin çoğaltılmasında kullanılabilir. Ticari olarak fidan üretiminde çelikle çoğaltım daha hızlı ve kolay bir yöntem olması nedeni ile pratikte daha çok kullanılmaktadır. Özellikle dikensiz böğürtlenlerin yeteri kadar dip ve kök sürgünü vermemesine rağmen 5–7 metreye kadar uzayabilen yazlık sürgünlerinin olması, çelikle çoğaltmayı daha avantajlı kılmaktadır [7].

Bazı türlerde çelikler kolay köklenirken bazılarında adventif kök oluşumu düşük seviyelerde kalmakta veya hiç olmamaktadır. Çelikle çoğaltmanın pratik öneminden dolayı, çelikle çoğaltılması zor olan meyve türlerinde köklenme performansını artırmaya yönelik birçok çalışma yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir [2, 5, 16, 18, 20].

Çelikle çoğaltmada, oksin grubu hormonların adventif kök oluşumunu teşvik ettiğinin belirlenmesinden sonra, tür ve çeşide özgü uygun oksin türü, uygun hormon dozu ve uygulama zamanı konusunda birçok çalışma yapılmıştır [8]. Bunun yanında en uygun uygulama yöntemi konusunda da çalışmalar yapılmış olup, bugün pratikte en çok kullanılan yöntem çeliklerin dip kısmını dikimden önce hazırlanan hormon çözeltisine belli bir süre batırmaktır. Yaygın olarak kullanılan çeliğin dip kısmının oksin çözeltisine batırılması yanında, uç kısmının (distal) oksin çözeltisine batırılması, tamamının batırılması gibi farklı uygulamalar da denemelerde konu edilmiştir. Bu çalışmalarda kullanılan tür ve çeşide bağlı olarak farklı sonuçlar rapor edilmiştir [13, 15]. Ayrıca, yüksek yoğunluktaki bazal uygulamaların çeliklere zarar verdiği de belirtilmiştir [2]. Kroin [15]'in bildirdiğine göre, Davies [4]'in su bazlı IBA'nın yapraktan spreyle uygulanabileceğini bulduğu ve aktif büyüme dönemindeki tek yıllık, çok yıllık ve odunsu bitkilerin yapraklı çeliklerine spreyle uygulama yapıldığında köklenme kalitesinde artış, iş gücü maliyetinde, materyal kullanımında azalmalar meydana geldiğini bildirmiştir. Davies ve Joiner [3], sarmaşıktaki yaptıkları çalışmada yapraktan uygulanan IBA'nın adventif kök oluşumunu ve kambiyum aktivitesini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Yukarıda verilen literatür bilgilerinin ışığında, bu çalışmada, Jumbo Böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşidinin odun çeliklerinin köklenmesi üzerine, farklı IBA dozları yanında farklı uygulama yöntemlerinin etkisi incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama seralarında kurulmuş olan çelikle çoğaltma ünitesinde yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama arazisinde bulunan Jumbo böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşidine ait odun çelikleri kullanılmıştır.

Metot

Jumbo böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşidine ait odun çelikleri 15–20 cm uzunluğunda hazırlanarak kullanılmış olup, dikim öncesinde çeliklere Kontrol grubu ile birlikte 1000, 2000 ve 3000 ppm IBA dozları uygulanmıştır. Her üç dozda, uygulamalar çeliğin üstünden, altından, hem altından hem üstünden beş saniye süre ile çözeltiye batırma ve üstten sprej şeklinde uygulanmıştır.

Köklendirme ortamında odun çelikleri 90 gün bekletildikten sonra sökülerek köklenme oranı (%), kallus oranı (%), çelik başına kök sayıları (adet), kök uzunluğu (cm), kök çapları ve süren çelik sayısı (%) tespit edilmiştir. Deneme, tam şansa bağlı deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 10 çelik kullanılmıştır. Çelikler alttan ısıtmalı (22±2°C) perlit ortamına dikilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Her bir hormon dozunda, uygulama şeklinin çelik başına kök sayısı üzerine etkisi incelendiğinde, 1000 ppm IBA çözeltisinin hem çeliğin altından hem de üstünden uygulandığında, sadece alttan, sadece üstten ve sprej şeklinde uygulanmasına göre daha iyi sonuç verdiği görüşmüştür. Sprej uygulamasında çelik başına 3.72 (1000 ppm) adet kök elde edilirken, çeliklerin hem alt hem de üst ucu 1000 ppm IBA çözeltisine batırıldığında çelik başına ortalama 9.38 adet kök elde edilmiştir. Hormon dozu 2000'e çıkarıldığında, sadece alt veya sadece üstten uygulama ile hem alttan hem de üst uçtan

hormona batırma uygulamaları arasında kök sayısı açısından oluşan farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir. Buna karşılık 2000 ppm IBA sprej şeklinde uygulandığında, hem alt hem de üst kısmı hormona batırılan çeliklere göre daha az sayıda kök oluşturmuştur. Daha yüksek hormon dozunda (3000 ppm) ise kök sayısı açısından hormon uygulama şekillerinin önemli bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Her bir uygulama şekli itibari ile hormon dozlarının etkisi incelendiğinde, genel olarak bütün uygulama şekillerinde, 2000 ppm'e kadar doz artışı ile birlikte kök sayısının arttığı, buna karşılık hormon dozu 3000 ppm'e çıkartıldığında bunun 2000 ppm'e göre ilave iyileştirici bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 1).

Her dört uygulama şeklinde de IBA dozları kontrole kıyasla kök uzunluğunda önemli artışa neden olmuştur. IBA dozları arasında ise kök uzunluğu açısından önemli bir farkın olmadığı görülmüştür. Her bir hormon dozunda, uygulama şekilleri karşılaştırıldığında, 1000 ppm IBA'da, en uzun kök 55.34 mm ile sadece üst kısımları hormona batırılan çeliklerden elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 45.19 mm ile hem alt hem de üst uçları hormona batırılan çelikler, 39.14 ile sadece alt kısımları hormona batırılan çelikler takip etmiştir. Bu üç uygulama şekli arasındaki farklar istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. 1000 ppm IBA uygulamasında en düşük kök uzunluğu 23.46 mm olarak hormon uygulamasının sprej şekilde yapıldığı çeliklerde ölçülmüştür (Çizelge 2).

Nazlı ve ark. [17], böğürtlenle çoğaltma yöntemleri üzerine yaptıkları araştırmada kök uzunluklarını geliştirdikleri bir skalaya göre değerlendirmişler ve 1–20 mm; zayıf köklenme (1), 21–40 mm; orta düzeyde köklenme (2), 41–60 mm; iyi köklenme olduğu (3), 61 mm ve üstünde ise çok iyi köklenme (4) şeklinde ifade etmişlerdir. Söz konusu skalaya göre, bu çalışmada hormon uygulaması yapılmayan çelikler zayıf köklenme, hormon uygulanan çelikler ise orta düzeyde köklenme veya iyi köklenme grubuna girmektedir.

Kök çapı açısından, her dört uygulama şeklinde de, kontrol ile hormon dozları arasında önemli bir farklılık oluşmamıştır. Her bir hormon dozunda uygulama şekilleri karşılaştırıldığında ise bazı önemli farklılıklar tespit edilmiştir. 1000

ppm uygulamasında en yüksek kök çapı 1.36 mm ile alt kısımları hormona batırılan çeliklerden, en düşük kök çapı ise 0.64 mm ile hem alt hem de üst uçlarına hormon uygulaması yapılan çeliklerden elde edilmiştir. Bu iki uygulama arasındaki fark istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. 2000 ppm hormon kullanıldığında, en yüksek kök çapı 0.74 mm ile üst uçları hormona batırılan çeliklerden, en düşük kök çapı ise sadece alt kısımları hormona batırılan çeliklerden elde edilmiştir. 3000 ppm IBA uygulamasında ise uygulama şekilleri arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Bu durum kök çapı açısından hormon dozu ve uygulama şekli arasında önemli bir interaksiyon olduğunu göstermektedir (Çizelge 3).

Adventif kök oluşumu ile kallus oluşumu aynı çevresel koşullarda meydana gelirler. Böyle olduğu halde bu iki olay birbirinden bağımsız

oluşur [10]. Diğer taraftan özellikle zor olan bitkilerde kallus oluşumunun, çeliğin su almasına yardımcı olması ve dip kısmının çürümesine engel olması dolayısıyla büyük önem arz eder. Yapılan bir çalışmada kallus oluşturmamış bazı odun çeliklerinin çok erken dönemlerde çürüdükleri gözlenmiştir [9, 12]. Bu çalışmada kontrol dahil hemen bütün uygulamalarda yüksek oranda kallus oluşumu gözlenmiştir. Sadece hormon uygulamasının alttan yapıldığı çeliklerde, 3000 ppm IBA kontrole göre kallus oluşum oranında azalmaya neden olmuştur (Çizelge 4).

Ne şekilde uygulanırsa uygulansın her üç hormon dozunun da kontrole göre köklenme oranında belirgin artışa neden olduğu belirlenmiştir. IBA'nın diğer pek çok tür üzerine yapılan çalışmalarda da köklenmeyi artırdığı bilinmektedir [6, 20, 21, 22].

Çizelge 1. Jumbo böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşidinin odun çeliklerinde farklı IBA doz ve uygulama yöntemlerinin kök sayısı üzerine etkileri^a

Table 1. The effects of different IBA doses and application methods on the root number of wood-cuttings of jumbo blackberry (*Rubus fruticosus* L.)^a

Uygulama Application Hormon Hormone	Alt Basal	Alt + Üst Basal + Top	Üst Top	Sprey Spray
Kontrol	0.67 A c	0.67 A c	0.67 A c	0.67 A c
1000 ppm	3.77 B b	9.38 A ab	5.25 B b	3.72 B b
2000 ppm	6.72 AB a	10.82 A a	8.84 AB a	4.76 B ab
3000 ppm	5.20 A ab	6.12 A b	5.78 A b	6.79 A a

^aAynı satırda farklı büyük harfle gösterilen uygulama metodu ortalamaları ve aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen hormon dozu ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir (p<0.05)

^aDifferent upper case in the same line among the treatment methods and different lower case in the same column among the IBA doses refers to statistical difference (p<0.05)

Çizelge 2. Jumbo böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşidinin odun çeliklerinde farklı IBA doz ve uygulama yöntemlerinin kök uzunluğu (mm) üzerine etkileri^a

Table 2. The effects of different IBA doses and application methods on the root length of wood-cuttings of jumbo blackberry (*Rubus fruticosus* L.)^a

Uygulama Application Hormon Hormone	Alt Basal	Alt + Üst Basal + Top	Üst Top	Sprey Spray
Kontrol	2.70 A b	2.70 A b	2.70 A b	2.70 A b
1000 ppm	39.14 AB a	45.19 A a	55.34 A a	23.46 B a
2000 ppm	34.22 A a	49.16 A a	47.43 A a	37.35 A a
3000 ppm	32.10 B a	37.66 AB a	48.40 A a	38.07 AB a

^aAynı satırda farklı büyük harfle gösterilen uygulama metodu ortalamaları ve aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen hormon dozu ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir (p<0.05)

^aDifferent upper case in the same line among the treatment methods and different lower case in the same column among the IBA doses refers to statistical difference (p<0.05)

Çizelge 3. Jumbo böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşidinin odun çeliklerinde farklı IBA doz ve uygulama yöntemlerinin kök çapı (mm) üzerine etkileri^z

Table 3. The effects of different IBA doses and application methods on the root diameter of wood-cuttings of jumbo blackberry (*Rubus fruticosus* L.)^z

Uygulama Application Hormon Hormone	Alt Basal	Alt + Üst Basal + Top	Üst Top	Sprey Spray
Kontrol	0.80 A a	0.80 A a	0.80 A a	0.80 A a
1000 ppm	1.36 A a	0.64 B a	0.95 AB a	0.92 AB a
2000 ppm	0.55 B a	0.63 AB a	0.74 A a	0.67 AB a
3000 ppm	0.78 A a	0.69 A a	0.79 A a	0.80 A a

^zAynı satırda farklı büyük harfle gösterilen uygulama metodu ortalamaları ve aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen hormon dozu ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir (p<0.05)

^zDifferent upper case in the sam eline among the treatment methods and different lower case in the same column among the IBA doses refers to statistical difference (p<0.05)

Çizelge 4. Jumbo böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşidinin odun çeliklerinde farklı IBA doz ve uygulama yöntemlerinin kallus oranı (%) üzerine etkileri^z

Table 4. The effects of different IBA doses and application methods on the callus ratio (%) of wood-cuttings of jumbo blackberry (*Rubus fruticosus* L.)^z

Uygulama Application Hormon Hormone	Alt Basal	Alt + Üst Basal + Top	Üst Top	Sprey Spray
Kontrol	100.00 A a	100.00 A a	100.00 A a	100.00 A a
1000 ppm	86.66 A ab	100.00 A a	86.66 A a	100.00 A a
2000 ppm	90.00 A ab	83.33 A a	100.00 A a	96.66 A a
3000 ppm	76.67 A b	86.67 A a	100.00 A a	100.00 A a

^zAynı satırda farklı büyük harfle gösterilen uygulama metodu ortalamaları ve aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen hormon dozu ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir (p<0.05)

^zDifferent upper case in the sam eline among the treatment methods and different lower case in the same column among the IBA doses refers to statistical difference (p<0.05)

Çizelge 5. Jumbo böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşidinin odun çeliklerinde farklı IBA doz ve uygulama yöntemlerinin köklenme oranı (%) üzerine etkileri^z

Table 5. The effects of different IBA doses and application methods on the rooting Ratio (%) of wood-cuttings of jumbo blackberry (*Rubus fruticosus* L.)^z

Uygulama Application Hormon Hormone	Alt Basal	Alt + Üst Basal + Top	Üst Top	Sprey Spray
Kontrol	6.67 A c	6.67 A c	6.67 A c	6.67 A c
1000 ppm	20.00 B bc	96.66 A a	80.00 A ab	40.00 B b
2000 ppm	60.00 C a	80.00 AB ab	96.66 A a	76.66 BC a
3000 ppm	36.67 B b	70.00 AB b	70.00 AB b	76.67 A a

^zAynı satırda farklı büyük harfle gösterilen uygulama metodu ortalamaları ve aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen hormon dozu ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir (p<0.05)

^zDifferent upper case in the sam eline among the treatment methods and different lower case in the same column among the IBA doses refers to statistical difference (p<0.05)

Köklenme açısından hormon dozu ile uygulama şekli arasında önemli interaksyonun olduğu görülmüştür. Örneğin, çeliklerin sadece alt kısmı 2000 ppm IBA çözeltisine batırıldığında en yüksek köklenme oranının %60 olduğu, buna karşılık, hem üst uçları hem de dip kısımları 1000 ppm IBA ile muamele edildiğinde köklenme oranının %96.6'ya kadar çıkabildiği belirlenmiştir. Sadece üst uçları hormona batırılan çeliklerde de en yüksek köklenme %96.6 ile 2000 ppm'den elde edilirken, bunu %80 ile 1000 ppm IBA takip etmiştir. Popovic ve ark. [19], Cacanska bestrna (dikensiz) ve Darou (dikenli) böğürtlen çeşitleri ile yapmış oldukları çalışmada, köklenme oranının çeşide ve hormon dozuna bağlı olarak değiştiğini, en yüksek köklenme oranının, %84.50 ile 3000 ppm IBA uygulanan Cacanska bestrna çeşidinde, en düşük köklenme oranının ise %69.87 ile Darou çeşidinde belirlediklerini bildirmişlerdir. Bu rakamlar bu çalışmada elde edilen köklenme oranları ile uyumludur. Sadece alt kısmı veya sadece üst uçları hormona batırılan çeliklerle hem alt hem de üst uçları hormona batırılan çeliklerde, kullanılan hormon dozu artınca (3000 ppm), köklenme oranının azaldığı, buna karşılık spreyl uygulamasında bu etkinin görülmediği saptanmıştır. Bu durum uygulama şekline bağlı olarak hormon dozunun değişebileceğini göstermektedir.

SONUÇ

Gerek ticari alanda gerekse çelikle çoğaltma konusunda yapılan bilimsel çalışmalarda köklenmeyi iyileştirmek amacıyla yapılan hormon uygulamalarında, çeliklerin dip kısmının hormon çözeltisine batırılması genel bir kural olarak kabul edilmiş durumdadır. Bu çalışmanın sonuçlarından da görüldüğü gibi hormon dozları ile uygulama şekilleri arasında köklenme başarısı açısından önemli bir interaksyon bulunmaktadır. Yani uygun hormon dozu uygulama şekline bağlı olarak değişebilmektedir. Bu sonuç diğer bitki tür ve çeşitlerinde yapılacak ayrıntılı çalışmalar sonucunda, tür ve çeşide uygun uygulama şeklinin belirlenmesine yönelik çalışmaların faydalı sonuçlar verebileceğini ortaya koymaktadır. Tür ve çeşide özgü uygun hormon uygulama şeklinin belirlenmesi muhtemelen daha

düşük dozlarda hormon uygulaması ile başarılı sonuçların alınmasına imkân sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Casto, B. C., L. A. Kresty, C. L. Kraly, D. K. Pearl and T. J. Knobloch, 2002. Chemoprevention of Oral Cancer by Black Raspberries. *Anticancer Res* 22, 4005–4015.
2. Cooper, W. C., 1936. Transport of Root-Forming Hormone in Woodycuttings. *Plant Physiol.* 11:779–793.
3. Davies, F. T. and J. N. Joiner, 1980. Growth Regulator Effects on Adventitious Root Formation in Leaf Bud Cuttings of Juvenile and Mature *Ficus pumila*. *J. Amer. Soc. Hort. Science.* 105(1):91–95.
4. Davies, Jr. F. T., 1978. A Histological and Physiological Analysis of Adventitious Root Formation in Juvenile and Mature Cuttings of *Ficus pumila* L. A Dissertation Presented to The Graduate Council of The University of Florida. 114s.
5. Edizer, A. S., 2011. Jumbo Böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) Çeşidinde Vejetatif Çoğaltma Potansiyelinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat*, 39s.
6. Ercişli, S. ve M. Güleriyüz, 1999. Bazı Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerini Odun Çelikleri ile Çoğaltma İmkânı Üzerine Bir Araştırma. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23(2):305–310.
7. Gerçekcioğlu, R. ve İ. Esmek, 2005. Comparison of Different Blackberry (*Rubus fruticosus* L.) Cultivar in Tokat. *Turkey. Journal of Applied Sciences.* 5(8):1347–1377.
8. Kacar, B., A. V. Katkat ve Ş. Öztürk, 2006. Bitki Fizyolojisi. *Nobel Yayın Dağıtım. Nobel Basımevi, Ankara*. 563 s.
9. Kalkışım, Ö. ve F. E. Tekintaş, 2011. Kızılcıkta (*Cornus mas* L.) Aşı Kaynaşması ile Çelik Köklenmesinin Anatomik ve histolojik Olarak İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Gümüşhane University Journal of Science and Technology Institute* 1(2):106–122.
10. Kaşka, N. ve M. Yılmaz, 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği (Çeviri: "Plant

- Propagation” H. T. Hartman ve D. E. Kester). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayınları* 79. 610 s.
11. Katsube, N., K. Iwashita, T. Tsushida, K. Yamaki and M. Kobori, 2003. Induction of Apoptosis in Cancer Cells by Bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and The Anthocyanins. *J. Agric. Food Chem.* 51, 68–75.
 12. Kılıç, D., A. Yağcı, M. Karabulut, S. Sucu ve N. Topcu Altıncı, 2015. Farklı IBA Dozlarının 110 R ve Ramsey Anaçlarına Aşılı Bazı Üzüm Çeşitlerinde Fidan Randımanı ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 27137–145.
 13. Koyuncu, F., 1997. Fındık, Antep Fıstığı ve Ceviz Çeliklerinde Köklenmenin Anatomik ve Histolojik Olarak incelenmesi Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van*, 89s.
 14. Krisantini, S., M. Johnston, R. R. Williams, and C. Beveridge, 2003. Propagation of Grevillea. *Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc.* 53:154–158.
 15. Kroin, J., 2014. On the Development of Foliar Applied Rooting Solutions. *Presented at the International Plant Propagators Society Southern Region Meeting. 26 October 2014. Hickory NC.*
 16. McGuire, J. J. and D. C. Sorensen, 1966. Effect of Terminal Applications of IBA on Rooting of Woody Ornamental Plants. *Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc.* 16:257–260.
 17. Nazlı, A. R., Y. Zengin ve C. Ernim, 2009. Böğürtlende Çoğaltma Yöntemleri Üzerine Araştırmalar. *III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 10–12 Haziran 2009. Kahramanmaraş*, s:382–387.
 18. Ozgen, M., R. N. Reese, A. Z. Tulio, A. R. Miller and J. C. Scheerens, 2006. Modified ABTS Method to Measure Antioxidant Activity of Selected Small Fruits and Comparison to FRAP and DPPH methods. *J. Agric. Food Chem.* 54(4):1151–7.
 19. Popovic R. M., A. Dzibur, M. Cizmovic, G. R. Popovic, D. Mitrovic and H. Omanovic, 2010. Effect of Indolebutyric Acid on Rhizogenic Properties of Hard Wood Cuttings of Blackberry (*Rubus fruticosus* L.). *Agrozanje*. 11(4):93–98.
 20. Stoner, G. D, L. A. Kresty, P. S. Carlton, J. C. Siglin, M. A. Morse, 1999. Isothiocyanates and Freeze–Dried Strawberries as Inhibitors of Esophageal Cancer. *Toxicol Sci.* 52, 95–100.
 21. Tezel, E., 2016. Muşmulanın (*Mespilus germanica* L.) Çelikle Çoğaltılması (Yüksek Lisans Tezi). *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu*, 38s.
 22. Üçler, A. Ö., S. Parlak ve Z. Yücesan, 2003. Effects of IBA and Cutting Dates on the Rooting Ability of Semi–Hardwood Kiwifruit (*Actinidia deliciosa* A. Chev.) Cuttings. *Turk J. Agric. For.* 28 195–201

ÜZÜMSÜ MEYVELERDE KULLANILAN EN SON AMBALAJLAMA TEKNOLOJİLERİ

Zühal OKCU¹
Yasemin YAVUZ³

Özgün KALKIŞIM²
Sevgi KERSE³

ÖZET

Meyve ve sebzeler son derece duyarlı ve en hafif bir etkiye bile tepki veren ürünlerdir. Bu bakımdan bu ürünlerin titizlikle ambalajlanması, zedelenmeden tüketici raflarına ulaştırılması gerekmektedir. Ambalajlama ile işlenmemiş taze ürünleri taze halde, işlenmiş ürünlerin ise, işlem sonrası özelliklerini koruyarak istenilen kalitede tüketiciye ulaştırılması ana hedeftir. Günümüzde tüketicilerin değişen talepleri ambalajlama uygulamalarında yeni arayışlara ve gelişmelere yol açmıştır. Üzümsü meyvelerde son derece hassas ürünler olduğundan ambalajlanmaları önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Ambalaj, ambalajlama, üzümsü meyveler

ABSTRACT

THE LATEST PACKAGING TECHNIQUES USED FOR BERRIES

Fruits and vegetables are extremely sensitive product and may bruise even at a slight impact. In this regard packaging of this produce must be meticulous and in order deliver it to the consumer without injury. The main purpose is the delivery to customers of raw fresh products at fresh state and processed products at desired quality by packaging, at the same time while keeping the properties of post-processing. The changing demands of consumers has led to new approaches and developments in packaging. Berries are extremely sensitive products for this reason their packaging is important.

Keywords: Package, packaging, berries

GİRİŞ

Gıda teknolojisindeki en önemli konulardan birisi gıdaların ambalajlanmasıdır [25]. Gıdaların muhafaza edilmesi ve korunması ihtiyacı ambalajlama teknolojisini gündeme getirmiştir. Özellikle ürün geliştirme ve yenileme aşamalarında marka ve işletme imajına katkı sağlayan ambalajlamanın, günümüzde self-servis

sistemi, süpermarket ve hipermarketlerin gelişmesi ile önemi daha da artmıştır [43].

Ambalajlama; ürünün içeriğini ve çevresini koruyup, taşıma ve depolamasını, satışını ve kullanılması kolaylaştıran, markalama ve etiketleme olanağı sağlayan, ürünün tüketimi sonunda atılan ya da geri dönüşümlü olan bir malzeme ile kaplanması ya da örtülmesi ile ilgili çalışmalar olarak tanımlanırken, başka bir

¹ Yrd. Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi, Doğa ve Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, GÜMÜŞHANE

² Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane M.Y.O., Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, GÜMÜŞHANE

³ Gıda Müh., Gümüşhane Üniversitesi, Doğa ve Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, GÜMÜŞHANE

tanımda; ürünün tahta, kağıt, cam, teneke, plastik, karton, selüloz, bez ve başka maddeden yapılmış bir kabın veya paketin içine konması işlemi olarak ifade edilmektedir [47].

Ambalaj ise, içerisindeki ürünü istenilen şekilde koruyan, hijyenik bir şekilde saklayan, taşınmasını kolaylaştıran ve aynı zamanda ürünün tanıtımını yapan önemli bir malzemedir [5, 13].

Gıda ambalajlama materyallerinin seçiminde; gıdaların, materyallerin özellikleri ve çevre şartları dikkate alınır. Gıdalara ait özellikler içerisinde; fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapıları sayılırken, materyale ait faktörler; geçirgenlik, fiyatı, durumu, gıda ile olumsuz etkileşmesi, ambalajlama işleme uygunluğu, tüketimde performansı, pazarlama, çevre kirlenmesine etkisi ve her türlü etkiye karşı dayanıklılığı sayılabilir. Çevre şartları ise; gıdayı kullanan toplumun kültür, medeniyet ve refah düzeyi, iklim şartları ve bunların ambalaja yansımaları gibi faktörlerdir [25].

İyi bir ambalaj materyali; ürünün albenisini artırmalı, ürünü en iyi şekilde temsil etmeli ve kolay kullanılabilir olmalıdır. Ambalaj materyalinin tasarımı; ürünün taşınması, dağıtımı ve rafta tutulması sırasında koruyucu olmasının yanı sıra elle rahatlıkla tutulmaya elverişli olmalıdır [28].

Ambalajın özellikleri ve etkileri kısaca şu şekilde özetlenebilir:

–Koruma özelliği ile; ürünün iklim etkilerinden, mekanik etkilerden, mikroorganizma ve zararlılardan, yerine göre çalınmaktan ve rafta kullanımdan (pilfer–proof kapaklı şişe gibi) ve ışıktan etkilenen gıda ürünlerini ışıktan korur.

–Pazarlama ve kullanımda kolaylık sağlama özelliği ile; malın kolay tanınır bir kimlik ve marka ile kullanım maksadına uygun birimler halinde sunulmasını sağlar, reklam aracı olur, ürünün taşıma, depolama, dağıtım ve tüketiminde kolaylık sağlar.

–Bilgilendirme özelliği ile ürünün bileşimi ve kullanılışı hakkında bilgi verirken tüketiciye mevzuatın gerektirdiği uyarıcı ve yönlendirici bilgileri verir. Ambalaj tutundurma özelliği ile ürünün tekrar satın alınmasını ve ambalaj yüzlerinin eskimemesini sağlar [25, 8, 47].

Ambalajlama materyalleri; cam esaslı, kâğıt esaslı, plastik esaslı ve metal esaslı olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadır [28]. Özellikle günümüzde ambalajlama teknolojilerinin gelişmesi hafif,

kolay açılabilen ve çevreye duyarlı olan bioplastik ve yenilebilir ambalaj materyallerinin de ortaya çıkmasına neden olmuştur [48].

Değişen yaşam şartları, toplumun bilinçlenmesi, gıda biyoterörizmi, tüketicinin daha uzun ömürlü ve daha güvenilir gıda tüketim talepleri, daha kolay açılıp kapanabilen ambalaj isteği ambalajlamayı çağdaş tekniklere ve işlemlere itmiştir [48]. Geliştirilen her gıda teknolojisi yeni bir ambalaj teknolojisini de beraberinde getirmiştir. Bu sayede gelişen ambalajlama teknolojileri meyve ve sebze, kuru yemiş, et ve et ürünleri, tahıl, süt ürünleri gibi farklı gıdalarda kendine kullanım alanı bulmuştur [24].

Günümüzde sağlık bilincinin yükselmesi yanında, hızla artan nüfus beslenme sorunlarını da artırdığı için yüksek besin değerine sahip taze meyve sebzelerle olan talep artmıştır [2]. Yeni gelişen teknoloji ve modern üretim girdilerinin kullanılmasıyla meyve üretiminde bir verim artışı gerçekleşmiştir. Üretim artışının yanında hasat sonrası kayıpların azaltılması da önemlidir. Yaş meyve ve sebze üretimimizin (tür ve çeşide göre değişmekle birlikte) tahmini olarak %10–30'u üreticiden tüketiciye ulaşmaya kadar bozulup atılmaktadır [34, 16]. Fiziksel ve kimyasal bozulmaların önlenmesi, mikrobiyolojik gelişimin durdurulması ve raf ömrünün uzatılması uygun ambalajlama sistemi ile gerçekleşmektedir [44].

Meyveler içerisinde etli, sulu, yumuşak ve hoş kokulu olmaları ve aynı zamanda antioksidan kapasitelerinin diğer meyvelere göre çok daha yüksek olması sebebiyle üzümse meyveler önemli bir gruptur [27].

Üzümse meyveler botanik yapı farklılığı dikkate alındığında üç farklı grup içerisinde değerlendirilmektedir [33].

a)Gerçek üzümler: Meyve etli, sulu ve yumuşaktırlar. Meyve içerisinde tohum bulunmaktadır. Örnek: Üzüm, Frenk üzümü, Bektaşî üzümü, yaban mersini, kültür mersini.

b)Toplu üzümler: Bu grupta yer alan meyveler ufak birçok üzümün bir meyve ekseninde toplanmasıyla oluşur. Örnek: Ahududu, böğürtlen, mürver.

c)Yalancı üzümler: Olgunlaşan çiçek tablası üzerinde her biri gerçek meyve olan küçük cevizlerin bulunduğu türdür. Örnek: Çilek ve kuşburnu.

Bazı üzüksü meyvelerin besin bileşimi Çizelge 1’de gösterilmiştir.

Ülkemizde bu meyvelerin birçoğunun yabancı formlarına rastlanmaktadır [1]. Üzümsü meyveler hassas ve mekanik yaralanmalara, fiziksel bozulmalara, su kaybına ve çürümelere karşı

dayanıksız meyveler olarak görülmektedir [31, 36, 19].

Ambalajda kullanılan en son teknolojiler akıllı, nano, aktif, kontrollü ve modifiye atmosferde ambalajlama teknolojileri olup, bunların üzüksü meyvelerin muhafazasında kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır [48].

Çizelge 1. Bazı üzüksü meyvelerin bileşimi [33, 51, 45, 26, 12, 20, 54, 9, 41, 4, 21]

Table 1. The composition of some berries

Meyve türü Fruit	Toplam antioksidan kapasitesi /100 gram meyve Total antioxidant capacity	Toplam fenolik (mg/100 g) Total phenolic	Askorbik asit (mg/kg) Ascorbic acid	C Vitamini (mg/100 g) Vitamin C	pH	K.M. (%) Dry matter	Toplam şeker (%) Total sugar
Ahududu Raspberry	4882.00	267.00	220.67–310.89	23.0	3.50	17.50	7.85
Yaban Mersini Bilberry	8552.00	373.50	70.00–95.00	19.00	2.93	14.49	–
Kuşburnu Rosehip	6275.00	614.75	7639.8	200.00–5000.00	3.78	39.4	13.12
Çilek Strawberry	4577.00	103.00	420.00–640.00	59.00	–	–	10.58
Yabani çilek Wild strawberry	–	–	467.40	–	3.69	19.54	13.39
Üvez Rowanberry	–	134.17	441.20	–	3.50	23.15	3.64
Alıç Hawthorn	–	939.10	46.50	–	4.15	24.91	15.50

AKILLI AMBALAJLAMA TEKNOLOJİSİ

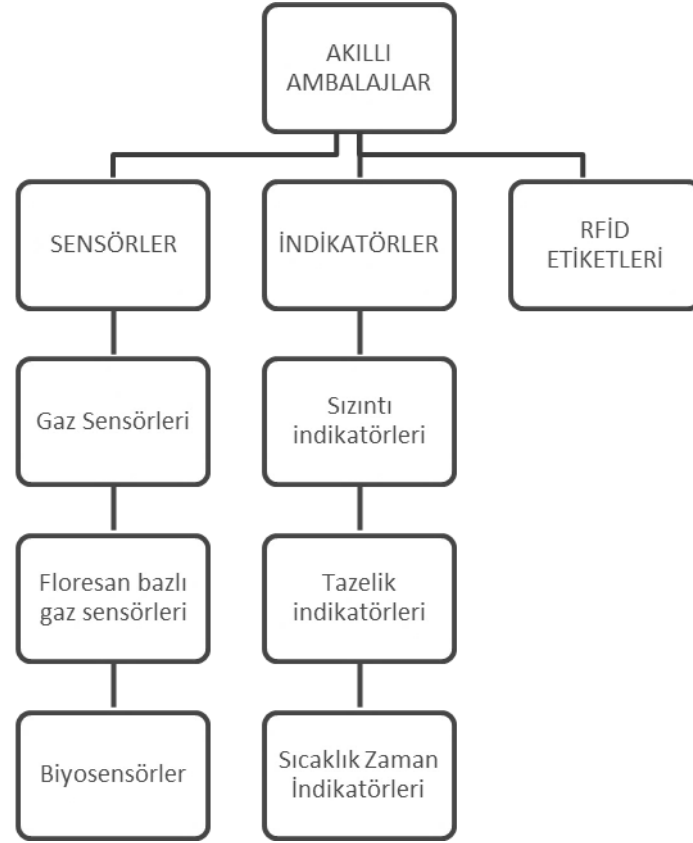
Akıllı ambalajlama, depolama ve taşıma sırasında ambalajlanmış gıdanın kalitesi hakkında bilgi vermek için oluşturulmuş sistemler olarak tanımlanabilir [35]. Esas olarak ambalajın dış şartını gösteren ve gıdanın kalitesini ölçen iki tipi mevcuttur. Bu tipler iç veya dış ambalaja eklenen veya ambalaj materyalleri üzerine basılan fişler ve etiketlerdir [14].

Akıllı etiketler olarak da bilinen bu teknoloji, ambalajlanmış gıdaların işlenmesinden tüketimine kadar geçen bütün süreç içerisinde maruz kalınan sıcaklık değişimleri, ambalaj bütünlüğü, mikrobiyal bozulma gibi özellikleri hakkında ürünün kalitesini, tazeliğini gözlemlemeye yarayan, ambalajın içinde veya dışında kullanılan

göstergelerdir [52]. Akıllı etiketler, kullanıcılar için fayda sağladığı gibi üreticiler içinde; gıda kaynaklı risklerini azaltıp, perakendeciler için ise taze ve kolay bozulabilir gıda satışlarını geliştirerek sıcaklık kaynaklı bozulabilir gıda kayıplarını azaltır [37].

Aynı zamanda kullanılacak olan akıllı etiketlerin; güvenilir, doğru ve tekrarlanabilir olması, maliyetinin uygun, aktivasyonun kolay olması gerekir. Akıllı etiketler, oda sıcaklığında depolanabilir, gıda ile teması çok yönlü ve güvenilir uygulanabilir, yani baskıya uygun etikete ya da ambalaja dahil edilebilir özelliklere de sahip olmalıdır [22, 32].

Şekil 1’de akıllı ambalajların yapısal özelliklerine göre sınıflandırılması gösterilmiştir.



Şekil 1. Akıllı ambalajların yapısal özelliklerine göre sınıflandırılması
 Figure 1. Classification according to the structural features of smart packaging

NANO AMBALAJLAMA TEKNOLOJİSİ

Gıda ambalajlamadaki yeni teknolojilerden biri olan nanoteknoloji uygulamalarında, nano boyuttaki maddelerin kullanılması ile ambalaj özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Nanoteknoloji uygulamaları ile tarladan tüketime kadar izlenebilirlik çalışmaları yapılarak, gıda güvenliğinin sağlanması ve gıdaların besin değerlerinin artırılması hedeflenmektedir. Son gelişmelerle, gıda biliminde nanoteknolojik imkanlardan yararlanılmaya başlanmıştır [3].

Nano teknoloji uygulaması ile özellikle akıllı paketler (smartpackaging) üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Bu paketleme sistemleri, çevresel koşullardaki (sıcaklık ve nem değişiklikleri vb.) değişikliklere göre kendini ayarlayabilecek ve gıdanın kontamine olması durumunda tüketiciyi uyarabilecektir. Nano seviyesindeki gıda maddeleri, nano katkılarıyla daha kolay absorbe edilmekte ve ürünün raf ömrünü artırmaktadır [6]. Ayrıca patojen ve kontaminantların belirlenmesi

için nanosensörler geliştirilerek üretim, işleme ve nakil aşamalarında gıda güvenliği artırılmaya çalışılmaktadır [38].

Gıda endüstrisinde nanoteknoloji ambalajları teknoloji uygulamaları; nanokompozitler, biyobozunur nanokompozitler, yenilebilir nanokompozitler, aktif nanokompozitler, akıllı nonosensörler olarak sınıflandırılmıştır.

Yang ve ark. [53] yaptığı çalışmada çilekleri düşük nem geçirgenliği, düşük oksijen transfer oranı, yüksek boylamsal güçlü yeni bir nano-paketleme materyali polietilenle nano-tozun (nano-Ag, kaolin, anatase TiO₂, rutil TiO₂) harmanlandığı ambalaj ile paketleyerek 4°C'de depolamıştır. Sonuçta çilek meyvelerinin duyu, fizikokimyasal ve fiziksel kalitesinin korunmasında normal paketlemeyle (polietilen torbalar) karşılaştırıldığında daha üstün olduğu gözlenmiştir. 12. günün sonunda toplam çözünür madde, titre edilebilir asitlik ve askorbik asit miktarındaki kayıpları önlendiği bunun yanında bozulma oranı, antosiyanin ve malondialdehit

miktarında nano-paketlemede %16.7 normal paketlemede ise %26.8 azalış olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle nano-paketlemenin çilek meyvelerinin kalitesinin depolama süresince korunmasında alternatif bir yöntem olarak değerlendirilebileceği, ticari üreticiler ve perakendecilere ise ürünlerin raf ömrünü artırılmasında yardımcı olacağı belirtilmiştir.

Yapılan başka bir çalışmada Çin koca yemişi meyvesinin muhafazası için yapılmış; sıcak hava (HA) da tek başına yada nano-ambalaj (nano-TiO₂ ve nano-Ag içeren) ile birlikte 48°C'de 3 saat süreyle uygulanarak *Penicilliumcitrinum* kaynaklı yeşil küflerin kontrolüne ve hasat sonrası meyve kalitesine etkisi incelenmiştir. Sonuçta sıcak hava ve nano-ambalaj kombininin yalnız HA ve yalnız NP (nanopacking) uygulamalarına göre küflerin kontrol altına alınmasında ve doğal sürecin geciktirilmesinde önemli bir gelişme sağladığı gösterilmiştir [50].

AKTİF AMBALAJLAMA TEKNOLOJİSİ

Aktif ambalajlama, bozulma reaksiyonlarının hızının azaltılması ve ürünün raf ömrünün uzatılabilmesi için ambalaj içindeki ortamın değiştirilmesi ya da modifiye edilmesidir. Ürünü dış etkilere korumada kullanılan ambalaj materyaline ekstra özellikler kazandırılması olarak da tanımlanabilir. Aktif ambalaj ürünü dış etkilere karşı korumakla kalmaz; ambalajın içerisinde gerçekleşen reaksiyonları kontrol altına alabilir, bunlara tepki verebilir ve değişen koşullara göre gıdayı muhafaza ve kalitesini korumaya yönelik etkileşimlerde bulunabilir. Örneğin, ambalaj içindeki gaz konsantrasyonlarını değiştirebilir, duyu özelliklerini iyileştirebilir, gıda yüzeyindeki mikroorganizmaları öldürüp, gıdanın kalitesini koruyarak raf ömrünü uzatabilir [48].

Aktif ambalajlama, ambalaj materyaline veya ambalaj içerisine yardımcı bileşenlerin yerleştirildiği ambalajlama sistemlerini tarif etmek için kullanılan bir terimdir. Oksijensiz ve düşük oksijen konsantrasyonlu atmosferler oluşturularak O₂ emen yastıklar ve küçük torbalar, kavrulmuş kahvedeki gibi ambalaj içinde biriken karbondioksiti uzaklaştırmak için kullanılan, etilene duyarlı taze ürünlerin ambalajlanmasında kullanılan etilen emen yastıklar ve küçük torbalar,

kırmızı et ve dilimlenmiş domates ambalajlarında olduğu gibi ortaya çıkan fazladan nemi toplayan nem emen yastıklar ve küçük torbalar, mikrobiyal gelişimi kontrol edebilmek için kullanılan etanol salgılayan yastıklar ve küçük torbalar aktif ambalajlamanın ana ticari uygulamalarıdır. Aktif paketlemenin temel amacı, doğal yollarla gıdanın kalitesini ve güvenliğini arttırmaktır. Aktif paketleme teknolojisinde gıda, ambalaj malzemesi ve çevre atmosferi arasındaki ilişkiye dayanan bir yaklaşım uygulanmaktadır [39, 18]. Aktif paketleme teknolojisi; oksijen tutucular, karbondioksit düzenleyiciler, nem düzenleyiciler, antioksidan kullanımı, antimikrobiyal paketleme olmak üzere 5 sisteme ayrılmaktadır.

Kang ve ark. [24] yaptığı çalışmada sarımsak yağı-sodyum karboksimetil selüloz kompozit kaplamanın çileklerin muhafazasında etkisini incelemiştir. Filmle ince tabaka halinde kaplanan taze çilekler 6 gün boyunca 20±2°C ya da 6°C'de depolanmıştır. Araştırma sonucunda sarımsak yağı/Na-CMC kompozit film materyalinin ağırlık kaybı, solunum hızı, çürüme hızını azalttığı, çileğin tazeliğini koruduğu ve antosiyanin bozulmasını geciktirdiği gözlenmiştir.

Yine çilekler doğal aloe vera jeli ile askorbik asitten oluşturulmuş yenilebilir film ile kaplanmış; sonuçta kaplanmamış örneklerle kıyaslandığında ağırlık kaybının geciktiği, çözünebilir madde miktarı, C vitamini, titre edilebilir asitlik değerlerinin daha yüksek olduğu, toplam aerobik mezofilik, maya ve küf popülasyonunu azalttığı gösterilmiştir [40].

Mozhdehi ve ark. [30] yaptığı çalışmada kalsiyum klorit ve klorinin çilek meyvelerinin depo ömrüne olan etkisi incelenmiştir. Meyveler ticari klorin ile (kalsiyum hipoklorit 0, 25, 50 ve 100 ppm ve sodyum hipoklorit 0, 25, 50 ve 100 ppm distile su ile) 1 dakika ve sonra farklı kalsiyum klorit ile (%0, 0.5, 1 ve 1.5) dakika süreyle uygulanmıştır. Örnekler paketli ve paketlenmemiş olarak ikiye ayrılmıştır. Daha sonra kalite parametreleri değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda kalsiyum kloritli (%0.5 ve %1) ve klorin (50 ppm) paketli meyve denemeleri paketlenmemiş örneklerle karşılaştırıldığında daha iyi sonuç göstermiştir. pH üzerinde paketlemenin önemli bir etkisi olmadığı gözlenmiştir. Paketli ürünlerde TA, antosiyanin, kalsiyum, şeker ve pektin düşük gözlenirken TSS,

yaş ağırlığının kuru ağırlığa oranı, su bileşimi ve askorbik asit miktarı yüksek bulunmuştur.

Trinetta ve ark. [46] Yüksek konsantrasyonda kısa süreli klorindioksit (ClO_2) gazı uygulamalarının domates, kavun, çilek yüzeylerine inoküle edilen gıda kaynaklı patojenlerinin üzerine etkisini incelemişlerdir. *Salmonella enterica*, *Escherichia coli* O157:H7 ya da *Listeriamonocytogenes* karışımına karşı 180 saniye süreyle ClO_2 gazının 10 mg/l düzeyinde uygulanması incelenmiştir. ClO_2 gazı denemesiyle, canlı kalan popülasyon belirlenmiş ve raf ömrü çalışmaları yürütülmüştür. Bütün örneklerde önemli oranda mikrobiyal yükte azalış gözlenmiştir. *E. coli* ve *Listeria* bakterisinin ClO_2 gazına *Salmonella* spp.'ya kıyasla daha dirençli olduğu, başlangıç mikroflorasının önemli oranda azaldığı ancak yüzey renginin kontrol grubuna göre önemli derecede etkilenmediği gözlenmiştir. Sonuçlar yüksek konsantrasyonlu ClO_2 gazı uygulamalarının geniş bir ürün çeşidine uygulanabilecek etkili bir patojen inaktivasyonu sağlayan bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Duan ve ark. [15] yaptığı çalışmada Semperfresh™ (SF), asit-çözünür kitosan, su-çözünür kitosan, kalsiyum kazeinat (CC) ve sodyum alginat (SA) gibi yenilebilir kaplamaları yaban mersinine uygulamadan önce örnekleri klorlu su ile yıkamış, daha sonra önce 2°C'de bir hafta sonra 20°C'de 15 gün depolamıştır. Sonuçta SF'nin yüksek su bariyeri özelliği, CC'nin hasat sonrası solunumu meyvenin yüzeyinde güçlü bir gaz bariyeri görevi görerek geciktirdiği, kitosan kaplamaların hava geçirmeyen kaplarda küf gelişimini en iyi şekilde kontrol ettiği belirtilmiştir.

KONTROLLÜ VE MODİFİYE ATMOSFERDE AMBALAJLAMA TEKNOLOJİLERİ

Kontrollü atmosferde ambalajlama teknolojisinin temeli özel olarak dizayn edilen hava sızdırmaz odalarda oksijen seviyesinin düşürülmesine dayanmaktadır. Gıdalardaki haşere kontrolü için uygulanan bir yöntem olup iyileştirici ve koruyucu işlemler için de son derece uygundur. Gıdalar odalara yerleştirildikten sonra işlenecek ürün tipine ve haşere cinsine bağlı olarak sıcaklık ve oksijen seviyeleri ayarlanır.

Hiçbir toksik gaz kullanmadan uygulanan çevreye duyarlı bir yöntem olup gıda üzerinde hiçbir kalıntı bırakmamaktadır [7].

Modifiye atmosfer paketleme (MAP) tekniği ise, Avrupa'da çok eski zamandan beri bilinen ve günümüzde kullanımı hızla yayılan bir muhafaza yöntemidir. Gıdaların taşıma, depolama ve ambalajlanmasında ürünün etkileşimde bulunduğu hava bileşiminin, karbondioksit, oksijen, azot ve etilen gibi gazların ortama verilmesi veya ortamdan uzaklaştırılması yoluyla değiştirilmesini içeren bir sistemdir [49].

Modifiye atmosfer paketleme kimyasal, enzimatik ya da mikrobiyolojik reaksiyonların kontrol edilmesine olanak sağlar ve bundan ötürü üründe bozulmaya sebep olacak etkenleri önler ya da etkilerini azaltır. Modifiye atmosferde ambalajlama (MAP) tekniğinde ortam atmosferinin modifikasyonu, "pasif" ve "aktif" modifikasyon olmak üzere iki yolla gerçekleştirilmektedir. Pasif modifikasyon, meyve-sebze gibi solunum yapan ürünlerde, aktif modifikasyon ise her türlü gıdada uygulanabilmektedir.

Mohammadi ve Hanefi [29] Kurdistan çileği üzerinde yaptıkları çalışmada çileği 2 farklı gaz kompozisyonu altında polipropilen malzemeli kapta paketlemiştir. Gaz kompozisyonları (MAP1: O_2 %6; CO_2 %7.2; N_2 %86.8 ve MAP2: O_2 %0.2; CO_2 %10; N_2 %89.8) alınırken, kontrol grubu olarak çilek örnekleri paketlenmeden normal atmosferde saklanmıştır. 7 gün süreyle buzdolabı sıcaklığında (5°C) saklanan çileklerin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri izlenmiştir. Sonuçlar da iki modifiye atmosfer uygulamasının paketlenmemiş ürünlerle kıyaslandığında da bozulma ürünlerinin oluşumunu engellediği ve raf ömrünü artırdığı belirlenmiştir. En iyi sonuçların MAP1 uygulamasında gözlenmiştir.

Giuggioli ve ark. [17] yürüttüğü çalışmada çilek meyvelerini biobazlı ve polipropilen film ile pakitleyerek $18\pm1^\circ\text{C}$ 'de 2 gün süreyle depolamış ve kontrol grubu olarak da delikli film kullanmıştır. Çalışma sonucunda delikli film kullanılarak yapılan ve $18\pm1^\circ\text{C}$ 'de muhafaza edilmiş çileklerde daha iyi sonuçlar gözlemlendiği belirtilmiştir.

Şen ve Kesgin [42]'in yaptığı çalışmada çekirdeksiz kuru üzümün farklı kaplama materyalleri (polypropylenecross-stitch, life pack,

mogul ve transparentpolyetilen) ile kaplanmasının hasat sonrası kaliteye ve raf ömrüne etkisini incelenmiştir. Hasat edilen üzümler paketlenerek soğuk odalarda, kükürtdioksit pedleri ile birlikte polietilen paketler içinde muhafaza edilmiştir. İlk yıl 90 gün ikinci yıl 120 gün süreyle -0.5°C ve %90 nem koşullarında saklanmıştır. 90 günlük depolama periyodunun sonunda tüm üzüm salkımlarının sağlıklı ve pazarlanabilir kalitede olduğu 120 günlük depolamanın sonunda ise duyuşsal özelliklerin oldukça düşük olduğu gözlenmiştir.

Çilekler üzerine yapılan başka bir çalışmada antioksidan aktivitesi ve antioksidan bileşen miktarları üzerine modifiye atmosfer paketlenmenin (N₂ ve CO₂ ile %1 O₂ karışımı) ve buzdolabı şartlarının (0, 5 ve 10°C, with 25°C kontrol olarak) etkisi incelenmiş, MAP+5°C'de ve 4. günde DPPH radikallerinde kontrol (%95.96) grubuyla kıyaslandığında önemli bir yüzdesel inhibisyon (%96.21) olduğu; 5°C MAP uygulanmamış denemede çilek örneklerinin askorbik asit miktarlarında depolama süresince yavaş bir artış gözlenirken 5°C+MAP uygulamasında hiçbir önemli değişiklik gözlenmemiştir [11].

Giovanelli ve ark. [19] yaptığı çalışmada çeşitli ambalaj solüsyonlarının 7 gün süreyle +4°C'de depolanan ahududunun aromatik, besinsel ve fiziko-kimyasal özellikleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Plastik materyaller ile düşük (LDPE) ve yüksek (LDPE/EVOH/LDPE) gaz bariyeri, biyopolimerik film (PLA) ile orta gaz bariyeri ve küçük delikli stretch film (PVC) kullanılarak paket içerisinde atmosfer kompozisyonu sağlanmıştır. Çalışma sonucunda bütün örneklerde 4. günün sonrasında net bir şekilde sertlik kaybı olduğu ve bu kaybın en fazla olduğu paketleme materyallerinden LDPE/EVOH/LDPE ve PLA da olduğu gözlenmiştir. PVC ile depolanan ahududular ile kontrol grubu benzer aromatik özellik gösterirken, bunun aksine orta ve yüksek gaz bariyer özellikli materyallerde depolanan ahududuların tadında anaerobik solunumun sonucu olarak önemli derecede değişiklik gözlenmiştir.

Barrios ve ark. [10] yaptığı çalışmada çilek meyvesinin (*Fragaria* × *ananassa* cv. San Andreas) solunum hızı üzerine O₂, CO₂ konsantrasyonları ve sıcaklıkların etkisi incelemiştir. Çilekler ağzı kapalı ambalajlarda

farklı gaz kompozisyonları (%0-24 O₂ ve %0-15 CO₂) ve farklı sıcaklıklarda (10°C, 19°C, 23°C) bekletmiştir. Sonuçta sıcaklığın solunum hızı üzerine gaz konsantrasyonundan daha etkili olduğu, bütün gaz konsantrasyonlarında sıcaklık 23°C'den 10°C'ye düşürüldüğünde solunum hızının %72-82 oranında azaldığı gösterilmiştir. Ayrıca yüksek O₂ konsantrasyonları bütün sıcaklık değerlerinde CO₂ konsantrasyonu ne olursa olsun solunum hızını da artırmıştır.

SONUÇ

Değişen talepler, sağlık bilincinin artması, nüfus artışı, uzun ömürlü ve güvenilir gıda talebi insanları farklı ve yeni teknolojiler kullanmaya itmiştir. En son teknikler ile gıdaların üretiminden tüketimine kadar geçen süreçte kalite özellikleri kontrol altında tutularak tüketici sağlığı korunmakta, ekonomik kayıpların önüne geçilerek, raf ömrü uzatılmakta ve gıda güvenliği gelişmektedir. Üzümsü meyveler gibi hassas ve nazik ürünlerin korunması ve muhafazası oldukça zordur. Bunların zarara uğramadan ya da en az zararla tüketiciye ulaştırılması istenmektedir. Bu amaçla şu anda kullanılan tekniklerin eksikliklerinin giderilmesi ya da iyileştirilmesi için disiplinler arası araştırmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü Meyveler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 984, 377 s.
2. Akbay, C., S. Candemir ve E. Orhan, 2005. Türkiye'de Yaş Meyve ve Sebze Ürünleri Üretim ve Pazarlanması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi* 8(2):96-107.
3. Alpözen, E., 2010. Nanoteknoloji. *İzmir İl Kontrol Laboratuvarı, Analiz* 35(2):6.
4. Altan, D. D., 2014. Kuşburnu Meyvesinin Geleneksel Yöntemle Meyve Suyuna İşlenmesi Aşamalarında Antioksidan Kapasite Değişiminin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ*. 71s.
5. Anonim, 2016. Gıda Ambalajlama Teknolojisinde Son Gelişmeler. (www.gida

- dernegi.org/tr/genel/dg.ashx?dil=1&belgeanah=5740...pdf), (Erişim Tarihi: Eylül 2016).
6. Anonymus, 2003a. ETC Group, Nanotech Un-gooed! Is the Grey/Green Goo Brouhaha the Industry's Second Blunder, Communiqué, 80. (Erişim Tarihi: Eylül 2016).
 7. Anonim, 2014. (<http://www.dunyagida.com.tr/haber.php?nid=2368>) (Erişim Tarihi: Eylül 2016)
 8. Balcıoğlu, T., 1994. Ambalajlı Ürünlerde İmaj Yaratılması ve İpana Örneği (Yüksek Lisans Tezi). *İ.Ü.S.B.E, İstanbul*. 72s.
 9. Baltacıoğlu, C., 2006. Üvez Meyvesinin Fenolik Madde Dağılımının Olgunlaşma Sürecinde Değişimi (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 43s.
 10. Barrios, S., P. Lema and C. Lareo, 2014. Modeling Respiration Rate of Strawberry (Cv. San Andreas) For Modified Atmosphere Packaging Design. *International Journal of Food Properties* 17:2039–2051.
 11. Bhat, R. and R. Stamminger, 2016. Impact of Combination Treatments of Modified Atmosphere Packaging and Refrigeration on the Status of Antioxidants in Highly Perishable Strawberries. *Journal of Food Process Engineering* 39(2016):121–131.
 12. Çevik, İ. ve M. Erhan, 2003. Bazı Üzümsü Meyve Çeşitlerinin Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 3.
 13. Çinibulak, P., 2010. Gıda Ambalajlarında Migrasyon (Yüksek Lisans Tezi). *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ*. 83s.
 14. Dainellia, D., N. Gontard, D. Spyropoulos, E. Z. Beukend and P. Tobback, 2008. Active and Intelligent Food Packaging: Legal Aspects and Safety Concerns. *Trends Food Sci. Technol.* 19: S 103–112.
 15. Duan, J., R. Wu, B. C. Strik and Y. Zhao, 2011. Effect of Edible Coatings on the Quality of Fresh Blueberries (Duke and Elliott) Under Commercial Storage Conditions. *Postharvest Biology and Technology* 59(2011):71–79.
 16. Duran, M., 2013. Doğal Antimikrobiyal Katkılı Kitosan Kaplama ile Çileğin Raf Ömrünün Arttırılması (Yüksek Lisans Tezi) *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale*, 82s.
 17. Giuggioli, N. R., V. Girgenti, C. Baudino and C. Peano, 2015. Influence of Modified Atmosphere Packaging Storage On Postharvest Quality and Aroma Compounds of Strawberry Fruits in a Short Distribution Chain. *Journal of Food Processing and Preservation* 39(2015):3154–3164.
 18. Floros, J. D., L. L. Dock and J. H. Han, 1997. Active Packaging Technologies and Applications. *Food, Cosmetic and Drug Packaging* 20(1):10–17.
 19. Giovanelli, G., S. Limbo and S. Buratti, 2014. Effects of New Packaging Solutions on Physico-Chemical Nutritional and Aromatic Characteristics of Red Raspberries (*Rubus idaeus* L.) in Postharvest Storage. *Postharvest Biology and Technology* 98(2014):72–81.
 20. Güleriyüz, M., L. Pırlak ve R. Aslantaş, 1998. Çoruh Vadisinde Yetişen Bazı Yabani Meyve Türlerinin Bileşim Öğelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Gıda* 23(4):305–309.
 21. Güzel, E. K., 2011. Maviyemişten (*Vaccinium* sp.) Üretilen Reçel ile Marmelatın Fitokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat*, 68s.
 22. Han, Y. H., C. H. L. Ho and E. T. Rodrigues, 2005. Intelligent Packaging, In: *Innovations in Food Packaging*. Elsevier Academic Press, London, 138–153.
 23. Işık, H., Ş. Dağhan ve S. Gökmen, 2013. Gıda Endüstrisinde Kullanılan Yenilebilir Kaplamalar Üzerine Bir Araştırma. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 8, 1, 26–35.
 24. Kang, M., J. Gu and C. Guo, 2016. Garlic Oil–Sodium Carboxymethyl Cellulose Composite Coating Material Improving Strawberry Preservation Effect. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE)* 2016, 32(14):300–305.
 25. Keleş, F., 2002. Gıda Ambalajlama İlkeleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:189, Erzurum*
 26. Koca, İ., B. Karadeniz, H. Çelik ve L. Demirsoy, 2008. Karadeniz Bölgesinde Yetişen Bazı Üzümsü Meyvelerin Özellikleri. *Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum*.

27. Li, J., W. Song, M. M. Barth, H. Zhuang, W. Zhang, L. Zhang, L. Wang, W. Lu, Z. Wang, X. Han and Q. Li, 2015. Effect of Modified Atmosphere Packaging (Map) on the Quality of Sea Buckthorn Berry Fruits During Postharvest Storage. *Journal of Food Quality*, 38, 13–20.
28. MEGEP, 2007. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, *Pazarlama ve Perakende Ambalajlama*
29. Mohammadi, H., Q. Hanefi, 2014. Effect of Different Atmospheres on Quality Changes of Kurdistan Strawberry. *J. Food Chem. Nutr.* 02 (02) 2014. 61–69.
30. Mozhdzhi, F., V. Abdossi and S. Kalatejari, 2012. Effect of Packing System, Calcium Chloride and Chlorine on the Storage Life of Strawberry Fruits (*Fragaria ananassa* cv. Kordistan). *Journal of Basic & Applied Sciences*, 2012, 8, 393–398.
31. Noh, J. K. M., 2005. Effect of Chitosan and Water Soluble Chitosan Coatings on Quality of Small Fruits. (Masters Theses). *University of Tennessee–Knoxville*. 72p.
32. Otles, S and B. Yalçın, 2008. Intelligent Food Packaging. *Log Forum*, 4: 3, İzmir.
33. Özarda, Ö., 2009. Üzümsü Meyvelerden Elde Edilen Ekstraktların Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi ve Meyveli İçeceklerdeki Raf Ömrüne Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze*. 78 s.
34. Özdemir, A. E., E. Çandır, Ö. Dündar ve R. Dilbaz, 2009. Üreticiden Tüketicie Ulaşmaya Kadar Geçen Süreçte Elmalardaki Kayıplar ve Önleme Yolları. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 2(1):165–168.
35. Robertson, G. L., 2012. Food Packaging: Principles and Practice, *CRC Press, USA*. 733 p.
36. Sanz, C., A. G Perez, R. Olías and J. M. Olías, 1999. Quality of Strawberries Packed with Perforated Polypropylene. *Journal Of Food Science Vol. 64, No. 4*.
37. Schilthuizen, S. F., 1999. Communication with your Packaging: Possibilities for Intelligent Functions and Identification Methods in Packaging, *Pack. Technol. Sci.* 12:225–228.
38. Sivertsvik, M., W. K. Jeksrud and J. T. Rosnes, 2002. A Review of Modified Atmosphere Packaging of Fish and Fishery Products–Significance of Microbial Growth, Activities and Safety. *International Journal of Food Science & Technology* 37, 107–127.
39. Scot, N. and H. Chen, 2012. Nanoscale Science and Engineering for Agriculture and Food Systems. *Industrial Biotechnology* 8(6):340–343.
40. Sogvar, O. B., M. K. Saba and A. Emamifor, 2016. Aloe vera and Ascorbic Acid Coatings Maintain Postharvest Quality and Reduce Microbial Load of Strawberry Fruit. *Postharvest Biology and Technology* 114(2016) 29–35.
41. Sorkun, E., 2012. Farklı Renkteki Alıç Meyvelerinin Pomolojik ve Fitokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat*. 47s.
42. Şen, F. ve M. Kesgin, 2014. Effect of Different Covering Materials Used During the Pre–Harvest Stage on The Quality and Storage Life Of ‘Sultana Seedless’ Grapes. *Food Sci. Technol, Campinas* 34(4):787–792.
43. Şen, M. E., 2007. Ambalaja Yönelik Tüketici Tutumları ve Bir Uygulama (Yüksek Lisans Tezi). *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul*. 175s.
44. Şimşek, F., 2009. Taze Doğranmış Sebzelerin Ambalajlanmasının Optimizasyonu (Yüksek Lisans Tezi). *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir*. 97s.
45. Tosun, İ. ve S. Yüksel, 2003. Üzümsü Meyvelerin Antioksidan Kapasitesi. *Gıda* 28(3):305–311.
46. Trinetto, V., R. H Linton and M. T. Morgan, 2013. The Application of High–Concentration Short–Time Chlorine Dioxide Treatment For Selected Specialty Crops Including Roma Tomatoes (*Lycopersicon esculentum*), Cantaloupes (*Cucumis melo* ssp. *melo* var. *cantaloupensis*) and Strawberries (*Fragaria ananassa*). *Food Microbiology* 34(2013):296–302.
47. Uzuntaş, İ. H., 2000. Modern Pazarlamada Ambalajın Yeri ve Önemi: Giz Bisküvileri Gıda Sanayii ve Ticaret A.Ş. Örneği ve Bir Anket Uygulaması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Trabzon*. 157s.

- 48.Üçüncü, M., 2011. Gıda Ambalajlama Teknolojisi, *Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir*.
- 49.Ünlütürk, A., F. Turantaş, 1999. Gıdalarda Mikrobiyal Gelişmeyi Etkileyen Faktörler. *Gıda Mikrobiyolojisi. Mengi Tan Basımevi, İzmir. 2. Baskı. s.53–82*.
- 50.Wang, K., P. Jin, H. Shang, H. Li, F. Xu, Q. Hu and Y. Zheng, 2010. A Combination of Hot Air Treatment and Nano-Packing Reduces Fruit Decay and Maintains Quality in Postharvest Chinese Bayberries. *J. Sci Food Agric* 2010; 90:2427–2432.
- 51.Wang, S. Y. and H. S. Lin, 2000. Antioxidant Activity in Fruits and Leaves of Blackberry, Raspberry, and Strawberry Varies with Cultivar and Developmental Stage. *J. Agric. Food Chem.* 48:140–146.
- 52.Yam, K. L., P. Takhistov and J. Miltz, 2005. Intelligent Packaging: Concepts and Applications. *J of Food Science*, 70, 1, 1–10.
- 53.Yang, F. M., H. M. Li, Z. H. Xin, L. Y. Zhao, Y. H. Zheng and Q. H. Hu, 2010. Effect of Nano-Packing on Preservation Quality of Fresh Strawberry (*Fragaria ananassa* Duch. Cv fengxiang) During Storage at 4°C. *J of Food Science* Vol. 75, Nr. 3.
- 54.Zebrowska, J., J. Gawronski, E. Kaczmarek, M. Dyduch-Sieminska, I. Jackowska and M. Pabich, 2016. Nutraceutical Value of The New Strawberry Cultivars, *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus* 15(3):71–82.

ORGANİK AHUDUDU FIDANI YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Soner ÜNVER¹

Nurgül TÜREMİŞ²

ÖZET

Bu çalışma, 2009–2010 yılı yetiştirme döneminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Uygulama ve Araştırma arazisi ile Adana Valiliğine bağlı İsmailiye köyündeki İl Özel İdareye ait uygulama seralarında gerçekleştirilmiştir. Denemede Heritage Ahududu çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada organik gübre olarak kullanılan B5A, Bionem, Bio-one ile konvansiyonel yetiştiricilik yöntemi Kontrol ile karşılaştırıldığında çelik aşamasında kontrol çelikleri gübre uygulamalarına göre daha önde olarak gözlemlenirken, fidan aşamasında ise Bio-one gübresi diğer uygulamalara göre daha önde gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik, ahududu, fidan üretimi, Bio-one, B5A, Bionem

ABSTRACT

STUDIES ON ORGANIC RASPBERRY PLANT PRODUCTION

This study is conducted on 2009–2010 growing season in Çukurova University Horticultural Research Field and in the research greenhouses that belong to Special Provincial Administration in İsmailiye village connected to Adana Governorship. In the study, conventional growing method (control) was better when compared to B5A, Bionem and Bio-one organic fertilizers in scion stage. But in plant stage, Bio-one fertilizer gave better results than other treatments.

Keywords: Organic, raspberry, plant production, Bio-one, B5A, Bionem

GİRİŞ

Organik Tarım, ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olup, esas olarak sentetik kimyasal tarım ilaçları, hormonlar ve mineral gübrelerin kullanımını yasaklaması yanında, organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası, bitkinin direncini artırma, doğal düşmanlardan faydalanmayı tavsiye eden,

bütün bu olanakların kapalı bir sistemde oluşturulmasını öneren, üretimde sadece miktar artışının değil aynı zamanda ürün kalitesinin de yükselmesini amaçlayan alternatif bir üretim şeklidir [4].

Organik tarımın amacı; toprak ve su kaynakları ile havayı kirletmeden, çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığını korumaktır.

FIBL (Research Institute of Organic Agriculture) ve IFOAM tarafından dünya genelinde 164 ülkeyi kapsayan ve organik tarımla

¹ Zir. Yük. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

² Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

ilgili temel göstergelerin ortaya konulmasını amaçlayan bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaya göre, dünyada 37.5 milyon ha alanda organik tarım yapılmaktadır. Kıtalar itibari ile organik tarımın yapıldığı en büyük alan 12.2 milyon ha ile Okyanusya kıtasındadır. İkinci sırada 11.2 milyon ha ile Avrupa, üçüncü sırada ise 6.8 milyon ha ile Latin Amerika gelmektedir. Organik üretim miktarlarına doğadan organik ürün toplama, organik arıcılık ve organik orman ürünleri için ayrılan alanlar dahil edildiğinde sıralama değişmektedir. Tüm organik üretim alanları dahil edildiğinde Avrupa 21.9 milyon ha ile birinci sırada gelmektedir [13].

Türkiye'nin ihraç ettiği önde gelen organik ürünlerin neredeyse tamamına yakını AB ülkelerine yapılmaktadır. Bu nedenle Avrupa'da Türkiye'nin ayrı bir yeri bulunmaktadır. Avrupa'da yer alan ülkeler içerisinde alan bakımından 1 593 197 ha'lık alan ile İspanya önde gelmektedir. Türkiye ise Avrupa'da organik yetiştiriciliğin yapıldığı alan bakımından 8. sırada yer almaktadır. Tarım alanları içerisinde organik tarımsal üretime ayrılan pay bakımından değerlendirme yapıldığında ise Lihtenştayn'ın %29.6 ile önde geldiği görülmektedir. Türkiye'de ise bu oran %2.2'dir [1].

Türkiye organik tarımsal üretim verileri yıllar itibariyle Çizelge 1'de verilmiştir. 2005 den 2008

yılına kadar organik üretim alanında düşüş olmasına rağmen ilerleyen yıllarda üretim alanı, üretim miktarı ve çiftçi sayısında da artış gerçekleşmiştir.

Ahududu Türkiye'nin kuzeyinde, batıdan doğuya uzanan bir kuşak boyunca, genellikle 1000m ve daha fazla yüksekliklerde, hava oransal nemi ve toprak nemi fazla olan yerlerde doğal olarak bulunur. Bu yörelerde bulunan halk tarafından çeşitli isimler altında (ağaç çileği, ayı üzümü, more, madımak, kavuklu çilek, kırmızı böğürtlen vb.) tanınırlar. Taze olarak veya reçel, şurup olarak değerlendirilirler [9].

Dünya ahududu üretim miktarı 2013 yılı verilerine göre 578 223 tondur. Ülkeler bazında sırasıyla 143 000 ton ile Rusya ilk sırayı alırken, 121 040 tonla da Polonya ikinci ve 91 300 ton ile ABD 3. sırayı almaktadır [6].

Ahududu Türkiye'de; Ege, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye ahududu üretimi TUIK verilerine göre 2015 yılında toplam 4 bin 320 ton olup organik ahududu üretimi ise 2014 yılı itibari ile 166.19 ton'dur [12].

Bu denemede organik fidan yetiştiriciliği yapmak isteyen çiftçilere, organik tarımda sertifikalı bakteri kaynaklı gübreler kullanılarak organik fidan üretim reçetesi hazırlamak amaçlanmıştır.

Çizelge 1. 2005–2014 yılı organik tarımsal üretim verileri [7].

Table 1. Organic agricultural production data between 2005–2014 [7].

Yıllar Years	Ürün sayısı Product number	Çiftçi sayısı Farmer number	Toplam üretim alanı (ha) Total production area	Üretim miktarı (ton) Production quantity
2005	205	14 401	203 811	421 934
2006	203	14 256	192 789	458 095
2007	201	16 276	174 283	568 128
2008	247	14 926	166 883	530 224
2009	212	35 565	501 641	983 715
2010	216	42 097	510 033	1 343 747
2011	225	42 460	614 618	1 659 543
2012	204	54 635	702 909	1 750 127
2013	213	60 797	769 014	1 620 466
2014	208	71 472	842 216	1 642 235

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2009–2010 yetiştirme periyodunda Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Uygulama ve Araştırma arazisi ile Adana Valiliğine bağlı İsmailiye köyündeki İl Özel

İdareye ait uygulama seralarında gerçekleştirilmiştir.

Denemede materyal olarak 'Heritage' [10] çeşidinin kök çelikleri kullanılmıştır (Şekil 1). Organik gübre olarak B5A, Bionem ve Bio-one kullanılmış, konvansiyonel yetiştiricilik yöntemi

de kontrol olarak izlenmiştir. Çeliklerde % tutma oranı, kuru ağırlık %'sine bakılmış, fidanlarda ise 2 farklı ortamda yetişen bitkilerde sürgün sayısı, sürgün uzunluğu (cm), gövde kalınlığı (cm), yaprak alanı ölçümü, kuru madde miktarı (%) ölçülmüştür. Elde edilen veriler tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiş olup, istatistiksel analizler Jump istatistik paket programında yapılmıştır.



Şekil 1. Heritage ahududu kök çeliği materyali
Figure 1. Root scion material of Heritage raspberry

'Heritage'; Orijini Fransa'dır. Odun dalları verimli, kuvvetli ve dik büyüme eğilimi olan, genellikle adaptasyon yeteneği iyi olan bir çeşittir. Meyveleri özellikleri bakımından orta boylu, orta kırmızı renginde, sert, tatlı ve dondurulmaya elverişli özelliktedir (Şekil 1). Ayrıca sonbahar ürünü vermeye yatkındır. Geç olgunlaşan bir çeşittir [2].



BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemede kullanılan ahududundan alınan kök çeliklerinin tutma ve köklenme oranlarının hesaplanmasında, canlılığını köklenme aşamasına kadar koruyan çeliklerin sayısı, köklendirmek üzere parsellere konulan tüm çelikler içinde belirlenmiş, % tutma oranları buna göre hesaplanmıştır. Şekil 2, Çizelge 2 ve Çizelge 3'de çeliklerin köklenme oranı verilmiştir.

Ahududu çeliklerinde tutma oranı gözlemlendiğinde en iyi sonuç Kontrol (%40.83) uygulamasından alınmıştır. Kontrol uygulamasını sırasıyla B5A (%36.67) ve Bio-one (%36.42) uygulamaları takip ederken en düşük sonuç Bionem (%32.00) uygulamasından alınmıştır.

Çizelge 2'de verilen değerler incelendiğinde bakteri içerikli gübrelerin çelik köklerine uygulanmasının etkileri karşılaştırıldığında uygulamalar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark gözlenmemiştir.

Çakmakçı ve ark. [3]'nın yapmış oldukları araştırmada beş azot fikseri (*Bacillus licheniformis* RC02, *Rhodobacter capsulatus* RC04, *Paenibacillus polymyxa* RC05, *Pseudomonas putida* RC06 ve *Bacillus OSU-142*) ve iki fosfat çözücü (*Bacillus megaterium* RC01 ve *Bacillus M-13*) bakteri aşılamaının kontrol, N ve P gübresi ile karşılaştırmalı olarak arpa bitkisinin gelişimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Test edilen bitki gelişimini teşvik edici bakterilerin altısının indol asetik asit ürettiği, üçünün fosfat çözebildiği, bütün izolatların azot fiks ettiği ve bitki gelişimini teşvik ettiğini belirlemişlerdir. Bakterilerin kök ve gövde gelişimini ve topraktaki mikroorganizma sayısını teşvik ettiğini, bu etkinin azot fiksasyonu, fosfat çözücülüğü ve bitkisel hormon ve benzeri metabolitleri üretebilme özelliklerinden kaynaklandığı sonucuna varmışlardır. Bu araştırmada PGPR aşılamaının kontrole kıyasla

arpa kök ağırlığını %17.9–32.1, gövde ağırlığını ise %28.8–54.2 oranında artırdığı belirlenmiştir.

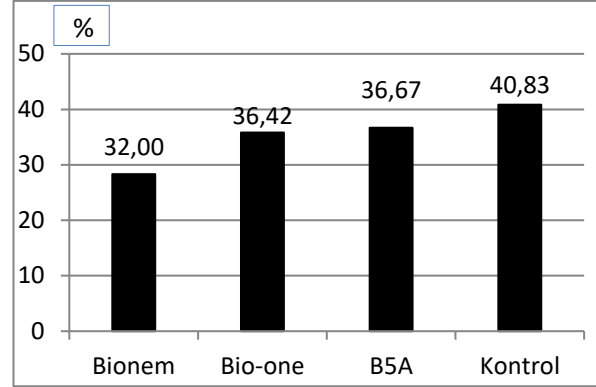
Bu çalışmada organik gübrelerin köklenme üzerine etkisi incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel anlamda fark görülmemesinin nedeninin materyal farkından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 3'den elde edilen sonuçlar incelendiğinde ahududu çeliklerinde kuru madde miktarı açısından uygulamalar arasında istatistiksel açıdan bir fark gözlenmemiştir. Nikpeyma [8], değişik *Pistacia* yoz ve çöğürlerinde farklı uygulamaların kök kuru ağırlığı üzerine etkileri konusunda yaptığı çalışmada, tohumlarını katlamalı ve katlamasız olarak ekmiş; değişik dozlarda GA₃ uygulamıştır. Araştırmacı çalışma sonunda katlamasız olarak doğrudan tüplerde ve bahçe koşullarında yetiştirilen bitkilerin kök kuru ağırlıklarının daha iyi olduğunu bildirmiştir. Çeliklerde söküm sonrası karşılaştırmalar Şekil 3'de verilmiştir.

Şekil 3'ün de incelenmesinden, bakteri uygulamalarının, bunlardan da özellikle Bio-one uygulamasının daha yoğun bir kök oluşturduğu, kontrolün daha zayıf kaldığı gözlenmektedir.

Slovenya'da Tojnko ve ark. tarafından yürütülen bir çalışmada [11], bazı ticari organik gübreler ile standart mineral gübrelerin Golden Delicious elma çeşidinde kök sistemi ve gelişimi üzerine etkileri kıyaslanmıştır. En iyi sonuç; kök sistemi gelişiminde, verim ve meyve kalitesinde olumlu artışlara neden olan ticari organik gübre uygulamalarından elde edilmiştir.

Fidanlarda yapılan ölçüm ve analizler sonucunda 1. Ortam (1:1:1 oranında Dere Kumu+Toprak+Çiftlik gübresi) ve 2. ortamda (1:1:1 oranında Organik torf, Perlit, Organik çiftlik gübresi kompostu) sürgün uzunluğu, gövde kalınlığı çalışmada istatistiksel açıdan önemli bir fark görülmemiştir. Fidanlarda bitki gelişimi için kuru madde miktarının istatistiksel açıdan önemli olduğu verilerin sunulduğu Çizelge 4 incelendiğinde 2. Ortamda en iyi sonucu Bio-one bakteriyel gübre uygulaması vermiştir. 1. ortamda yapılan çalışmalardan iyi sonuç alınamamıştır.



Şekil 2. Heritage ahududu kök çeliklerinde köklenme oranı (%)

Figure 2. Rooting rate of Heritage raspberry root scions (%)

Çizelge 2. Heritage ahududu kök çeliklerinde köklenme oranı (%)^z

Table 2. Rooting rate of Heritage raspberry root scions (%)^z

Gübre Fertilizer	Köklenme oranı (%) Rooting rate (%)
Bionem	32.00 (28.33) ^z
Bio-one	36.42 (35.83)
B5A	36.67 (32.01)
Kontrol Control	40.83 (39.42)
LSD %5	Ö.D. N.S.*

^zParantez içinde verilen değerler açılı değerleridir.

^zArc-sin transformation values given in parentheses.

*Ö.D.: Önemli Değil; N.S.: Non-significant

Çizelge 3. Heritage ahududu kök çeliklerinde kuru madde oranı (%)^z

Table 3. Dry matter rate of Heritage raspberry root scions (%)^z

Gübre Fertilizer	Kuru madde oranı (%) Dry matter rate (%)
Bionem	23.10 (16.38) ^z
Bio-one	28.13 (22.47)
B5A	27.12 (22.21)
Kontrol Control	26.18 (19.52)
LSD %5	Ö.D. N.S.

^zParantez içinde verilen değerler açılı değerleridir.

^zArc-sin transformation values given in parentheses.

* Ö.D.: Önemli Değil; N.S.: Non-significant



Şekil 3. Heritage çeliklerinde söküm sonrası kök ve boy uzunlukları
Figure 3. Root and plant height of Heritage raspberry scions

Çizelge 4. Heritage fidanlarının kuru madde oranı (g/bitki)^z
Table 4. Dry matter rate of Heritage plant (g/plant)^z

Ortam	Gübre Fertilizer	Kuru madde oranı (%) Dry matter rate (%)	Ortam Medium
1. Ortam 1 st growth medium	Bio-one	20.03 (26.59) ^z abc	21.14 (28.56) A
	B5A	21.28 (27.47) ab	
	Bionem	19.05 (25.74) abc	
	Kontrol	24.20 (29.43) a	
2. Ortam 2 nd growth medium	Bio-one	19.15 (25.90) abc	17.49 (26.24) B
	B5A	17.82 (24.96) bc	
	Bionem	17.41 (24.65) bc	
	Kontrol	15.56 (23.05) c	
LSD %5 Ortam*Gübre: 3.568		LSD %5 Ortam: :1.784	LSD %5 Gübre: Ö.D N.S.

^zParantez içinde verilen değerler açış değerleridir.

^zArc-sin transformation values given in parentheses.

*Ö.D.: Önemli Değil; N.S.: Non-significant

Çizelge 5. Heritage çeşidinin pazarlanabilir fidan oranı^z
Table 5. Marketable plant rate of Heritage cultivar^z

Gübreler Fertilizers	1. Ortam 1 st growth medium	2. Ortam 2 nd growth medium	Gübre ortalaması Fertilizer average
Bionem	78.79 a (62.68) a	63.64 b (53.01)	71.21 AB (57.85)
Bio-one	79.49 a (63.16)	76.92 a (61.50)	78.21 A (62.33)
B5A	64.10 b (53.22)	74.36 ab (59.63)	69.23 B (56.42)
Kontrol Control	76.92 a (61.83)	64.10 b (53.22)	70.51 AB (57.52)
Ortam Ortalaması Medium average	74.83 (60.22)	69.76 (56.84)	
LSD %5 Ortam: Ö.D. N.S. LSD %5 Gübre: 5.828 LSD %5 Ortam*Gübre: 8.241			

^zParantez içinde verilen değerler açış değerleridir.

^zArc-sin transformation values given in parentheses.

*Ö.D.: Önemli Değil; N.S.: Non-significant

Demircioğlu ve Ayan [5], yaptıkları çalışmada Kastamonu-Taşköprü Orman Fidanlığı ekolojik koşulları altında açık alanda, geleneksel yetiştirme tekniği ile yetiştirilen 1+0 ve 2+0 yaşlı sarıçam fidanlarının vejetasyon dönemi boyunca yapılan periyodik ölçümlere dayalı olarak “kuru madde değişim” yöntemine göre büyüme dönemlerinin yılın hangi zaman aralıklarında geçirdiği araştırmışlardır. 1+0 yaşlı fidanlardaki büyüme dönemleri; 5 Haziran–10 Temmuz fidecik dönemi, 11 Temmuz–4 Eylül gelişme ve hızlı gelişme dönemi, 5–19 Eylül tarihlerinin yavaşlama (duraklama), 20 Eylül–7 Aralık odunlaşma, 8 Aralıktan sonrası ise durgunluk dönemine giriş olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada fidecik döneminde kuru madde yüksek çıkmıştır. Bizim çalışmamızda en fazla kuru madde içinde toprak olan ortamdan elde edilmiştir. Bu sonuçlar, çalışma bulgularımızı desteklemektedir.

Pazarlanabilir fidan %'sinin verildiği Çizelge 5 incelendiğinde ise 1. ortam ve 2. ortamda yine Bio–one en iyi sonucu vermiştir. Şekil 4 ise ahududunda Bio–one ortamının gelişimi ve standartlara uygun ahududu fidanını görebiliriz.

SONUÇ

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Uygulama ve Araştırma arazisi ile Adana Valiliğine bağlı İsmailiye köyündeki İl Özel İdaresine ait uygulama seralarında gerçekleştirilen bu çalışmada Heritage ahududu çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada mikrobiyal kaynaklı organik sertifikalı gübreler (B5A, Bionem, Bio–one) ile farklı ortamlarda organik ahududu fidanı yetiştiriciliği araştırılmıştır.

Bu çalışmada ahududunda çelik köklendirme aşamasında tutma oranı Kontrol uygulamasında yüksek olmasına rağmen, bitki boyları ve bitkide saçak kök oluşumu göz önüne alındığında Bio–one gübresi daha iyi sonuç vermiştir. Fidanlarda bitki gelişimi için tutma oranı ve kuru madde miktarı önemli olduğu için 2. ortamda en iyi sonucu Bio–one gübre uygulaması verirken, 1. ortamda yapılan çalışmalardan iyi sonuçlar alınamamıştır. Pazarlanabilir fidan yüzdesinde ise 1. ortam ve 2. ortamda Bio–one en iyi sonucu vermiştir.

Organik ahududu fidanı yetiştiricileri için tavsiye edilecek çelikle ahududu üretimi ve fidan yetiştiriciliğinde kullanılacak organik preparat olarak bakteri solüsyonlarından Bio–one gübresi pazarlanabilir fidan %'sinde diğer gübrelere göre tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, 2016. (https://www.researchgate.net/profile/yener_ataseven2/publication/285337787_turkiye'de_organik_tarimda_yasan_an_gelismelerin_degerlendirilmesi/links/565d7bc808aeafc2aac7b5fe.pdf#page=31) (Erişim tarihi: 2016)
2. Crandall, P. C., 1995. Bramble Production. The Management and Marketing of Raspberries and Blackberries. 213 p, Food Products Press, 10 Alice Stree, Binghampton, NewYork. 13904–1580.
3. Çakmakçı, R., M. F. Dönmez and Ü. Erdoğan, 2007. The Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria on Barley Seedling Growth, Nutrient Uptake, Some Soil Properties, and Bacterial Counts. *Turk J Agric For*, 31, 189–199.
4. Çakmakçı, R. ve Ü. Erdoğan, 2012. Organik Tarım. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Ders Kitabı Yayın No: 236, s. 369, Erzurum.*
5. Demircioğlu, N. ve S. Ayan, 2004. Kastamonu-Taşköprü Orman Fidanlığı Ekolojik Koşullarında Sarıçam Fidanlarının Büyüme Dönemleri. *V. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Doğa ve Çevre, s. 107–114, Bolu.*
6. FAO, 2016. (<http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>) (Erişim Tarihi: 2016)
7. G.T.H.B., 2016. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (<http://www.tarim.gov.tr/konular/bitkisel-uretim/organik-tarim>) (Erişim Tarihi: 2016)
8. Nikpeyma, Y., 2003. Değişik Pistacia Yoz ve Çöğürlerinde Farklı Uygulamaların Kök Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongre Kitabı. S: 159–160. 08–12 Eylül, Antalya.*
9. Onur, C., 1996. Ahududu Yetistirciliği. *Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, 100 s.*

- 10.Ordu, I., A. Burgut ve N. Türemiş, 2008. Growing ‘Heritage’ Red Raspberry in Greenhouse Using Organic Farming Methods In Adana, Turkey. *Proceedings of the Workshop on Berry Production in Changing Climate Conditions and Cultivation Systems. In the context of COST–Action 863: ‘Euroberry Research: from Genomics to Sustainable Production, Quality and Health’* Editors E. Krüger, C. Carlen, B. Mezzetti. 103–109 p.
- 11.Tojnko, S., T. Unuk, B. Schlauer and N. A. Vogr, 2004. Zbornik referatov 1. *Slovenskega Sadjarskega Kongresa z Mednarodno Udeležbo, Krsko, Slovenia, 24–26 marec 2004. Del 1* : 235–239.
- 12.TUIK, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu (http://www.tuik.gov.tr/pretablo.do?alt_id=1001) (Erişim tarihi: 2016)
- 13.Willer, H., J. (Eds) Lernoud, 2014. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2014. *Fibl–Ifoam Report*. 340–33.

BAZI YERLİ VE TİCARİ ÇİLEK ÇEŞİTLERİNİN BİTKİSEL ÖZELLİKLERİNİN UPOV KRİTERLERİNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

Sinem ÖZTÜRK ERDEM¹

Çetin ÇEKİÇ²

ÖZET

Çalışmada, Osmanlı, Karaçilek ve Tüylü yerli çilek çeşitleri ile birlikte Albion, Kabarla, Camarosa, Sweet Charlie ticari çeşitleri kullanılmıştır. Yapılan survey çalışmalarında Zonguldak ili Ereğli ilçesinde yetiştiriciliği yapılan Osmanlı, Karaçilek ve Tüylü çilek çeşitlerinde çeşit karışımı olduğu saptanmış ve alındıkları bölgelere göre Osmanlı çeşidine ait dört, Karaçilek çeşidine ait üç ve tüylü çeşidine ait iki örnekleme alınmıştır. Çalışmada, UPOV kriterlerine ait olan bitki, stolon, yaprak, çiçek ve meyve özellikleri ile birlikte meyvelerde pH değeri, titre edilebilir asitlik oranı, suda çözünabilir kuru madde miktarı incelenmiştir.

UPOV kriterlerinden büyüme özelliklerine ait olan büyüme habitusu ticari çeşitlerde dik, yerel çeşitlerde yarı-dik; bitki gelişme gücü ticari çeşitlerde güçlü, yerel çeşitlerde zayıf ve güçlü arasında değişkenlik göstermiştir. Osmanlı-3, Osmanlı-4 ve Karaçilek-2 çeşitlerinde morfolojik erkek kısır çiçekler görülürken, diğer çeşitlerde erselik çiçekler oluşmuştur. Meyve ağırlığı en yüksek Sweet Charlie (10.74 g), en düşük Osmanlı-1 (1.8 g); meyve et sertliği en yüksek Sweet Charlie (0.28 N), en düşük Osmanlı-3 (0.067 N); meyvedeki çekirdek sayısı en yüksek Sweet Charlie (242 adet), en düşük Osmanlı-1 (66 adet); SÇKM miktarı en yüksek Tüylü-1 (%11), en düşük Camarosa (%6.3); pH en yüksek Osmanlı-1 (3.47), en düşük Albion (3.11); titre edilebilir asitlik miktarı ise en yüksek Osmanlı-3 (%1.46), en düşük Osmanlı-1'de görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çilek, çeşit, yerel, UPOV, kriter

ABSTRACT

THE COMPARISON OF SOME LOCAL AND COMMERCIAL STRAWBERRY CULTIVARS PARAMETERS ACCORDING TO UPOV DESCRIPTOR

In the trial, the strawberry plants sampled of three local strawberry varieties from grower's gardens in Ereğli district of Zonguldak and four commercial cultivars were used. Due to argue on the local varieties, where there are some misnaming or mixing among the varieties, the strawberry plants of local varieties were re-named according to the location they were sampled. Some plant, runner, leaf and fruit parameters according to UPOV descriptor as well as some parameters such as soluble solid contents, pH and titratable acidity contents were determined.

¹ Araş. Gör., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

² Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

According to UPOV descriptor, while the plant growth habits of commercial strawberries were upright and vigorous, local varieties were semi-upright and ranged from weak to vigorous. The highest average fruit weight (10.74 g) from Sweet Charlie and the lowest (1.8 g) from Osmanlı-1, the hardest fruits (0.28 N) from Sweet Charlie and the lowest (0.067 N) from Osmanlı-3, the maximum number of seeds per fruit (242) from Sweet Charlie and the lowest (66) from Osmanlı-1, the highest soluble solid contents (11%) from Tüylü-1 and the lowest (6.3%) from Camarosa, the highest pH value (3.47) from Osmanlı-1 and the lowest (3.11) from Albion, the highest titratable acidity from Osmanlı-3 and the lowest from Osmanlı-1 were obtained.

Keywords: Criteria, local, strawberry, UPOV, variety

GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde ticari olarak yetiştiriciliği yapılan çilekler, botanik olarak sınıflandırıldıklarında *Rosales* familyası, *Fragaria* cinsi içerisinde yer alırlar [12].

Çok geniş ekolojik sınırlarda yetişebilme imkanına sahip nadir meyve türlerinden olan çilek, uzun yıllardan beri ülkemizde ve dünyada yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan meyve türlerinden birisidir [15]. Ülkemizde deniz seviyesinden 2000 m'ye kadar çilek yetiştiriciliği mümkündür [2]. Çileğin bu kadar geniş alanda yetiştirilebilmesinde, adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması ve çeşit zenginliği önemli rol oynamaktadır [4].

Kültür çileği olarak adlandırılan *Fragaria* × *ananassa* oktoploid iki türün melezidir ($2n=2x=56$). Değişik ploidi düzeylerinde 20'den fazla çilek türü tanımlanmıştır. Ülkemiz florasında diploid türlerden *Fragaria vesca* ve *F. viridis* ($2n=2x=14$) bulunmaktadır. Bu yabani türler, uzun yıllardan beri yapılan yetiştiricilik sırasında kullanılan yerel ve eski oktoploid *Fragaria* × *ananassa* çeşitleri ile beraber ülkemizin çilek gen kaynaklarını oluşturmaktadırlar. Osmanlı ve Arnavutköy gibi yerel kültür çeşitleri, daha verimli yabancı orijinli çilek çeşitlerinin yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasıyla çok sınırlı alanlarda üretilir olmuşlardır.

Oysa bu çeşitler başta aroma olmak üzere birçok bahçe bitkisi özelliği bakımından yoğun yetiştiriciliği yapılan güncel çilek çeşitlerinden üstün özellikleri barındırabilmektedirler. Yerel çeşitlerden tadı, rengi ve aroması ile ön plana çıkan Osmanlı çileği günümüzde sadece Batı Karadeniz Bölgesinin Ereğli, Bartın bölgelerinde küçük bir bölgeye sıkışmış olup, sadece bir kaç

üretici tarafından çok küçük bir alanda yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Çilek ile ilgili ilk yazılı bilgiye Pliny (M. S. 23-79)'nin "Natural History" isimli eserinde rastlanmıştır. Ülkemizde ise önceki dönemler ile ilgili kayıtlar henüz bilinmese de, Marmara bölgesi ve Batı Karadeniz bölgelerinde orman çilekleri (*Fragaria vesca*) ile küçük bahçelerin kurulduğu sanılmaktadır. Karadeniz Ereğli bölgesinde 1900'lü yıllardan önce yerel "Karaçilek" çeşidiyle yetiştiricilik yapılmakta olduğu bilinmektedir. 1920'li yıllarda İstanbul'dan bölgeye "Arnavutköy" çileği getirilmiş ve bu çeşidin "Karaçilek" ile tozlanması ile çok güzel meyveler ortaya çıktığı bildirilmektedir. Arnavutköy çileğinin, Karadeniz Ereğli bölgesinde daha sonraları Osmanlı Çileği olarak adlandırıldığı iddia edilmektedir [24].

Zonguldak ili Ereğli ilçesine yapılan survey çalışmalarında meyve iriliği, rengi, aroma düzeyleri ve çiçeklerinin morfolojik yapıları birbirinden ve diğer çeşitlerden farklılık gösteren yerel çeşit veya genotiplerde bir isimlendirme karmaşası yaşanmaktadır. Bölgede aynı isimlerle farklı çilek genotip/çeşitleri adlandırılırken, erkek kısırlığı ile literatürde yer alan Osmanlı çileğine Karaçilek, başka bir çeşit ise Osmanlı çileği olarak bilinmektedir.

Ülkemizde üretim amaçlı kullanılan çilek fidelerinin büyük bir bölümü yabancı çeşitlerden oluşmakta olup, fidelerin çoğu da izinsiz olarak üretilmektedir. UPOV'a 2007 yılında üye olan ülkemizde de belirli bir geçiş döneminden sonra yaptırımlar uygulanmaya başlanacak, patent hakkı alınmadan izinsiz olarak fide ve fidan kullanılmayacaktır. Bu kapsamda günümüz amaçlarına uygun pazarda diğer çeşitlerle yarışabilecek yerli çilek çeşitlerimizin ıslahı zorunludur.

Serçe ve ark. [18]'ın bildirdiğine göre ülkemiz çilek yetiştiriciliğinin çok önemli bir kısmı Akdeniz kıyı şeridinde yapılmakta ve genelde bu yetiştiricilik sisteminde Kaliforniya Üniversitesi'nde ıslah edilen çeşitler kullanılmaktadır. Son yıllarda yetiştiriciliği en yoğun yapılan çeşit 1992 yılında üretime sunulan 'Camarosa' dır. Kaliforniya çeşitleri genelde verimli, meyve eti sert, kokusuz ve taşımaya dayanıklı çeşitlerdir. Yerli çeşitlerimiz ('Osmanlı', 'Ereğli', 'Arnavutköy') ise tat ve aroma üstün düzeydedir; ancak meyve küçük ve verimi azdır.

Hollanda ıslah programlarında 'Kabarla' çeşidi, Florida Üniversitesi'ndeki çilek ıslah programında ise genellikle soğuklaması düşük ve erken dönemde yüksek meyve veren 'Sweet Charlie' çeşidi geliştirilmiştir.

Islah çalışmalarına katkı düzeyi yüksek yerel çilek genotiplerinin bu açıdan özelliklerinin belirlenmesi önemlidir.

Ticari çilek çeşitlerinde şimdiye kadar yapılan çalışmalarda daha çok meyve ve verim çalışmaları olup, çeşitlerin birbirinden ayırt etmede UPOV kriterleri kullanılmamıştır. UPOV kriterleri uluslararası kabul gören kriterler olup, aynı zamanda bitki, stolon, yaprak ve kaliks özelliklerine göre de çeşitleri birbirinden ayırmaya olanak vermektedir.

Bu çalışmada UPOV deskriptörü [23] kullanılarak Karadeniz Ereğli bölgesinde yapılan sürvey çalışmaları sonucu toplanan yerli çilek çeşitleri ve dört ticari çeşitte ayırıcı özellikler belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Karadeniz Ereğli bölgesinde bulunan Osmanlı, Karaçilek, Tüylü yerli çeşitleri (Çizelge 1) ve Sweet Charlie, Kabarla, Albion, Camarosa ticari çeşitleri kullanılmıştır.

Zonguldak Ereğli ilçesinde bulunan "Osmanlı Çileğini Yaygınlaştırma ve Koruma Derneği" nin başkanı eşliğinde yapılan sürvey çalışmaları ile alındıkları bölgelere göre Osmanlı çeşidine ait dört, Karaçilek çeşidine ait üç ve Tüylü çeşidine ait iki örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan yerli çeşitler ve fide firmalarından temin edilen ticari çeşitlere ait fidelerle Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe bitkileri bölümüne ait uygulama arazisinde deneme alanı kurulmuştur.

Fenolojik gözlemler ve pomolojik analizler için 10 adet bitkide UPOV deskriptörü kullanılarak ortalamaları alınmıştır (Çizelge 2).

UPOV Deskriptörüne İlave Olarak Yapılan Çalışmalar

Meyve ağırlığı (g): 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tek tek tartılmak suretiyle belirlenmiştir.

Meyve boyu ve eni (mm): Meyve eni ve boyu, 0.05 mm hassas kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.

Meyve et sertliği: Meyvelerin dikey boyutundan 10 mm delmek için gereken maksimum kuvvet Newton (N) cinsinden ölçülerek belirlenmiştir. Ölçümlerde test hızı olarak 30 mm/min ve başlık olarak 1.8 mm çapında paslanmaz çelik başlık kullanılmıştır (Zwick Z 0,5 Universal Test cihazı).

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan yerel böğürtlen genotiplerinin örneklendiği yer, koordinat ve yükseltiler

Table 1. The altitudes, longitudes and coordinates of the local strawberries sampled

Örnek no Sample no	Örnek kodu Sample code	Yerel ismi Local name	Yükseklik (m) Height (m)	Enlem Latitude	Boylam Longitude
1	Osmanlı-1	Osmanlı	220	41°18.309K	031°26.666D
2	Osmanlı-2	Osmanlı	267	41°18.528K	031°26.795D
3	Osmanlı-3	Osmanlı	237	41°17.659K	031°28.026D
4	Osmanlı-4	Osmanlı	152	41°16.919K	031°28.879D
5	Karaçilek-1	Karaçilek	220	41°18.309K	031°26.666D
6	Karaçilek-2	Karaçilek	267	41°18.528K	031°26.795D
7	Karaçilek-3	Karaçilek	237	41°17.659K	031°28.026D
8	Tüylü-1	Tüylü	237	41°17.659K	031°28.026D
9	Tüylü-2	Tüylü	152	41°16.919K	031°28.879D

Aken sayısı (adet/meyve): Meyvelerin akenlerinin çıkartılıp sayılmasıyla belirlenmiştir.

Suda çözünebilir kuru madde (%): Meyvelerde suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarları, el refraktometresi ile tespit edilmiştir [14].

pH: meyvelerin, pH değerleri dijital pH metre ile ölçülerek tespit edilmiştir [22].

Titre edilebilir asit oranı (%): Meyvelerin, titre edilebilir asit oranını tespit etmek için potansiyometrik titrasyon yöntemi kullanılmıştır [3].

Çizelge 2. UPOV deskriptör listesi

Table 2. UPOV descriptor list

<i>Bitki Özellikleri</i>	<i>Yaprak Özellikleri</i>	<i>Meyve Özellikleri</i>
Büyüme habitusu	Parlaklık	Renk dağılımının eşitliği
Yaprak yoğunluğu		Yüzeyin düzgünlüğü
Bitki gelişme gücü	<i>Yaprak Ucu Özellikleri</i>	Akensiz alanın genişliği
Yaprağın durumuna göre	Yaprak ucu temel şekli	Akenlerin duruşu
çiçeklenme pozisyonu	Kenar şekli	Kaliksin meyveye bağlanma pozisyonu
	Kesit şekli	Ağırlık (g)
<i>Stolon Özellikleri</i>		En (mm)
Stolonların sayısı	<i>Çiçek Özellikler</i>	Boy (mm)
Antosiyanın renklenmesi	Çiçeklenme sırasında çiçek sayısı	Sertlik
Stolon üzerindeki tüylülük	Çiçek çapı	Aken sayısı
yoğunluğu	Kalyx'in boyutlarının korolla ile ilişkisi	SÇKM
	Erkek organ	pH
		Titre edilebilir asitlik

BULGULAR VE TARTIŞMA

Zonguldak ili Ereğli ilçesinde bölgelere göre Osmanlı çeşidine ait dört, Karaçilek çeşidine ait üç ve tüylü çeşidine ait iki örnekleme ile birlikte fide firmalarından temin edilen Sweet Charlie, Kabarla, Albion, Camarosa ticari çeşitler UPOV deskriptörüne göre karşılaştırma yapılmıştır.

Çizelge 3'te verilen bitki özelliklerinden büyüme habitusunda Sweet Charlie, Kabarla, Albion, Camarosa dik, Osmanlı-1, Osmanlı-4 yaygın diğerleri yarı-dik; yaprak yoğunluğu bakımından Osmanlı-1, Osmanlı-2, Albion ve Kabarla benzer özellik göstererek orta yoğunlukta, Karaçilek-1, Karaçilek-3 ve Tüylü-1 seyrek yoğunluk diğerleri ise yoğun; bitki gelişme gücü Osmanlı-1, Osmanlı-2 orta, Karaçilek-1, Karaçilek-3 zayıf diğerleri güçlü özellik; yaprağın durumuna göre çiçeklenme pozisyonu ise genel olarak aşağıda olarak belirlenmiştir.

Osmanlı-4 ve ticari çeşitlerde stolonların sayısı fazla, Karaçilek-1 ve Karaçilek-3'te çok az diğer çeşitlerde ise stolon sayısı orta bulunmuştur. Vejetatif çoğaltmanın yapıldığı çilek bitkisinde stolon sayısının fazla olması istenen bir durumdur.

Kramer ve Stoyan [16] yaptıkları çalışma sonucunda stolon sayısı, stolon uzunluğu, gövde kardeşlenmesi ve ana bitki başına düşen yavru bitki sayısının çeşide ve ekolojik faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Osmanlı-2, Osmanlı-3, Osmanlı-4'te Stolon üzerindeki renklenme güçlü bir şekilde görülürken, Osmanlı-1, Tüylü-1, Kabarla ve Albion çeşitlerinde çok az diğer çeşitlerde ise orta derecede görülmüştür.

Stolon üzerindeki tüylülük durumu Osmanlı ve Karaçilek-2 genotiplerinde seyrek, Karaçilek-3 genotipinde orta diğer genotip ve çeşitlerde yoğun olarak belirlenmiştir.

Yaprak ve yaprak ucu şekillerine göre yapraktaki parlaklık durumu orta ve güçlü arasında, yaprak ucu temel şekli sivri ve yuvarlak arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 5).

Yaprak ucu kenar şekli Osmanlı-1, Karaçilek-1, Karaçilek-2 genotipleri ticari çeşitlerle benzerlik gösterirken, diğer genotipler tırtıklı dişli özelliğe sahip oldukları belirlenmiştir.

Yaprak ucu kesit şekli, Camarosa çeşidinde dış bükey, Osmanlı-3 ve Karaçilek-1 genotipinde düz, diğer genotiplerde iç bükey olarak belirlenmiştir.

Çiçek özellikleri (Çizelge 6) incelendiğinde, Osmanlı-3, Osmanlı-4 ve ticari çeşitlerde fazla, Karaçilek-1 genotipinde az, diğer genotiplerde orta olarak bulunmuştur. Çiçek çapı incelendiğinde genel olarak büyük olarak bulunmuştur.

Çiçekte erkek organ durumu incelendiğinde Osmanlı-3, Osmanlı-4 ve Karaçilek-2 genotiplerinde morfolojik erkek kısır çiçek durumu görülmüştür. Daha önceki çalışmalarda da belirtildiği gibi Osmanlı çilek çeşidi morfolojik erkek kısırdır [7, 24].

Meyve özelliklerinin incelendiği Çizelge 7’de meyvede renk dağılımı genellikle eşit ya da çok az değişken görülürken, Osmanlı-2, Albion ve Camarosa genotiplerinde az değişken; meyve yüzey düzgünlüğü tüm genotiplerde düzgün ya da çok az eğri görülmüştür. Meyve yüzeyindeki akensiz alan genişliği Karaçilek genotiplerinde ve Tüylü-1 genotipinde dar, diğer genotiplerde yok ya da çok az olarak bulunmuştur.

Meyvede akenlerin pozisyonu bakımından, Osmanlı genotipleri ve Karaçilek-3’te meyve yüzeyinin üstünde, Karaçilek-1, Tüylü-2, Sweet Charlie ve Kabarla çeşidinde meyve yüzeyinin içinde diğer genotiplerde meyve yüzeyinde olarak bulunmuştur.

Kaliksin meyveye bağlanma pozisyonu genotipler arasında farklılık göstermiştir (Çizelge 7).

Çelebioğlu [6] yapmış olduğu çalışmada meyve yüzeyindeki aken durumunu Sweet Charlie, Kabarla ve Karaçilek çeşitlerinde tam gömülü, Osmanlı ve Tüylü çeşitlerinde yarı gömülü; kaliksin meyveye bağlanma pozisyonunu ise Kabarla, Sweet Charlie, Karaçilek çeşitlerinde meyve seviyesinde, Osmanlı ve Tüylü çeşitlerinde meyveye gömülü olarak belirlemiştir.

Kaliksin meyveye bağlanma durumu ticari çeşitlerde çok güçlü, Osmanlı-3 ve Osmanlı-4 genotiplerinde orta, diğer genotiplerde ise güçlü olarak bulunmuştur.

Meyve ağırlığı bakımından, Camarosa 10.74 g, Sweet Charlie 8.34 g, Albion 8.18 g, Kabarla 6.9 g ve yerli genotiplerden Karaçilek-2 4.87 g şeklinde çeşitler sıralanırken, en düşük meyveler Osmanlı-1 genotipinde tespit edilmiştir. Meyve dokusu en yumuşak meyveler diğer çalışmalarda

da belirtildiği gibi Osmanlı genotiplerinde görülürken, ticari çeşitlerde sertlik 0.23–0.28 N arasında değişmiştir.

Gündüz ve ark. [10], yapmış oldukları çalışmada Kabarla çeşidinin meyve etinin sert oluşunu ön plana çıkarmış, Osmanlı çeşidinin en yumuşak meyve etine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Çağlar ve Paydaş [5], Osmanlı çilek çeşidinin en yumuşak meyve etine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Özuygur [17], yapmış olduğu araştırmada Osmanlı çeşidinin meyve et sertliği açısından çok yumuşak, Sweet Charlie’nin ise orta olduğunu belirtmiştir. Eti [8], yapmış olduğu çalışmada Sweet Charlie çeşidinin meyve et sertliğinin orta düzeyde olduğunu belirtmiştir.

Aken sayısı, Camarosa (242 adet), Sweet Charlie (196 adet), Albion (187 adet), Karaçilek-1 (163 adet), Karaçilek-2 (161 adet), Kabarla (159 adet) olarak belirlenirken, bu çeşitleri Osmanlı genotipleri takip etmektedir.

Özuygur [17], yapmış olduğu araştırmada Osmanlı çilek çeşidinin orta sayıda, Sweet Charlie çeşidinde yüksek miktarda aken sayısına sahip olduğunu, Çelebioğlu [6] Osmanlı çeşidinin en düşük aken sayısına, Sweet Charlie çeşidinin Kabarla çeşidinden daha fazla akene sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Meyvelerin SÇKM miktarları genetik yapıları ile belirlenmekle birlikte çevresel şartların da büyük oranda etkisi olduğu belirlenmiştir [9, 19]. Kafkas [13], yapmış olduğu çalışmada ortalama SÇKM içeriğinin %6.69 ile %10.64 arasında değiştiğini ve denemede yer alan çilek genotipleri arasında Osmanlı çilek çeşidinin en yüksek %SÇKM içeriğine sahip olduğunu bildirmiştir. Özuygur [17], yapmış olduğu araştırmada %10.26 ile Osmanlı çilek çeşidinin en yüksek SÇKM içeriğine sahip olduğunu belirtmiş ve aynı çalışmada Sweet Charlie çilek çeşidinin SÇKM içeriğini %7.67 bulduğunu belirtmiştir. Akbulut ve ark. [1], farklı yabani ve kültür çilek çeşitlerinin SÇKM değerlerini %7.6–9.7 aralığında olduğunu saptamışlardır. Sürücü [21], yapmış olduğu çalışmada Osmanlı çeşidinin SÇKM içeriğinin %8.7 olduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada SÇKM içeriklerinin yerel çeşitlerde ticari çeşitlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 3. Bitki özellikleri

Table 3. Plant parameters

Örnek kodu Sample code	Büyüme habitusu Growth habitus	Yaprak yoğunluğu Density of foliage	Bitki gelişme gücü Vigor	Yaprağın durumuna göre çiçeklenme pozisyonu Position of inflorescence in relation to foliage
Osmanlı-1	Yaygın	Orta	Orta	Aynı seviyede
Osmanlı-2	Yarı-dik	Orta	Orta	Aynı seviyede
Osmanlı-3	Yarı-dik	Yoğun	Güçlü	Yukarıda
Osmanlı-4	Yaygın	Yoğun	Güçlü	Aynı seviyede
Karaçilek-1	Yarı-dik	Seyrek	Zayıf	Aynı seviyede
Karaçilek-2	Yarı-dik	Yoğun	Güçlü	Yukarıda
Karaçilek-3	Yarı-dik	Seyrek	Zayıf	Aşağıda
Tüylü-1	Yarı-dik	Seyrek	Orta	Aşağıda
Tüylü-2	Yarı-dik	Yoğun	Güçlü	Aşağıda
Sweet Charlie	Dik	Yoğun	Güçlü	Aşağıda
Kabarla	Dik	Orta	Güçlü	Aşağıda
Albion	Dik	Orta	Güçlü	Aşağıda
Camarosa	Dik	Yoğun	Güçlü	Aşağıda

Çizelge 4. Stolon özellikleri

Table 4. Stolon parameters

Örnek kodu Sample code	Stolonların sayısı Number of stolons	Stolon antosiyanin renklenmesi Anthocyanin coloration	Stolon üzerindeki tüylülük yoğunluğu Density of pubescence
Osmanlı-1	Orta	Çok Az	Seyrek
Osmanlı-2	Orta	Güçlü	Seyrek
Osmanlı-3	Orta	Güçlü	Seyrek
Osmanlı-4	Fazla	Güçlü	Seyrek
Karaçilek-1	Çok Az	Orta	Yoğun
Karaçilek-2	Orta	Orta	Seyrek
Karaçilek-3	Çok Az	Orta	Orta
Tüylü-1	Orta	Çok Az	Yoğun
Tüylü-2	Fazla	Orta	Yoğun
Sweet Charlie	Fazla	Orta	Yoğun
Kabarla	Fazla	Çok Az	Yoğun
Albion	Fazla	Çok Az	Yoğun
Camarosa	Fazla	Orta	Yoğun

Çizelge 5. Yaprak ve yaprak ucu özellikleri

Table 5. Leaf and terminal leaflet parameters

Örnek kodu Sample code	Yaprakta parlaklık Glossiness	Yaprak ucu temel şekli Shape of base	Yaprak ucu kenar şekli Margin	Yaprak ucu kesit şekli Shape in cross section
Osmanlı-1	Orta	Yuvarlak	Testere dişli	İç bükey
Osmanlı-2	Orta	Sivri	Tırtıklı dişli	İç bükey
Osmanlı-3	Güçlü	Yuvarlak	Tırtıklı dişli	Düz
Osmanlı-4	Güçlü	Sivri	Tırtıklı dişli	İç bükey
Karaçilek-1	Orta	Yuvarlak	Testere dişli	Düz
Karaçilek-2	Orta	Yuvarlak	Testere dişli	İç bükey
Karaçilek-3	Orta	Yuvarlak	Tırtıklı dişli	İç bükey
Tüylü-1	Orta	Yuvarlak	Tırtıklı dişli	İç bükey
Tüylü-2	Güçlü	Sivri	Tırtıklı dişli	İç bükey
Sweet Charlie	Güçlü	Yuvarlak	Testere dişli	İç bükey
Kabarla	Güçlü	Sivri	Testere dişli	İç bükey
Albion	Güçlü	Yuvarlak	Testere dişli	İç bükey
Camarosa	Güçlü	Yuvarlak	Testere dişli	Dış bükey

Çizelge 6. Çiçek özellikleri
Table 6. Flower parameters

Örnek kodu Sample code	Çiçeklenme sırasında çiçek sayısı Flower number	Çiçek çapı Diameter	Çiçekte kalyxin boyutlarının korolla ile ilişkisi Size of calyx in relation to corolla	Çiçekte erkek organ Stamen
Osmanlı-1	Orta	Orta	Daha Büyük	Mevcut
Osmanlı-2	Orta	Orta	Daha Büyük	Mevcut
Osmanlı-3	Fazla	Küçük	Aynı Boyda	Yok
Osmanlı-4	Fazla	Küçük	Daha Büyük	Yok
Karaçilek-1	Az	Büyük	Daha Büyük	Mevcut
Karaçilek-2	Fazla	Orta	Daha Büyük	Yok
Karaçilek-3	Orta	Orta	Aynı Boyda	Mevcut
Tüylü-1	Orta	Büyük	Aynı Boyda	Mevcut
Tüylü-2	Orta	Büyük	Aynı Boyda	Mevcut
Sweet Charlie	Fazla	Büyük	Daha Büyük	Mevcut
Kabarla	Fazla	Büyük	Aynı Boyda	Mevcut
Albion	Fazla	Büyük	Aynı Boyda	Mevcut
Camarosa	Fazla	Büyük	Daha Büyük	Mevcut

Çizelge 7. Meyve Özellikleri-1
Table 7. Fruit parameters-1

Örnek kodu Sample code	Meyvede renk dağılımı Evenness of color	Meyve yüzey düzgünlüğü Evenness of surface	Meyve akeniz alan genişliği Width of band without achenes	Meyvede akenlerin duruşu Position of achenes	Kaliksın meyveye bağlanma pozisyonu Position of calyx attachment	Kaliksın meyveye bağlanma durumu Adherence of calyx
Osmanlı-1	Eşit yada çok az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Yok yada çok az	Meyve yüzeyinin üstünde	Meyveye gömülü	Güçlü
Osmanlı-2	Az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Yok yada çok az	Meyve yüzeyinin üstünde	Meyveye gömülü	Güçlü
Osmanlı-3	Eşit yada çok az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Yok yada çok az	Meyve yüzeyinin üstünde	Meyvenin üstünde	Orta
Osmanlı-4	Çok değişken	Düzgün yada çok az eğri	Yok yada çok az	Meyve yüzeyinin üstünde	Meyvenin üstünde	Orta
Karaçilek-1	Eşit yada çok az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Dar	Meyve yüzeyinin içinde	Meyveye gömülü	Güçlü
Karaçilek-2	Eşit yada çok az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Dar	Meyve yüzeyinde	Meyvenin üstünde	Güçlü
Karaçilek-3	Eşit yada çok az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Dar	Meyve yüzeyinin üstünde	Meyve seviyesinde	Güçlü
Tüylü-1	Eşit yada çok az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Dar	Meyve yüzeyinde	Meyveye gömülü	Güçlü
Tüylü-2	Eşit yada çok az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Yok yada çok az	Meyve yüzeyinin içinde	Meyveye gömülü	Güçlü
Sweet Charlie	Eşit yada çok az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Yok yada çok az	Meyve yüzeyinin içinde	Meyve seviyesinde	Çok güçlü
Kabarla	Eşit yada çok az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Yok yada çok az	Meyve yüzeyinin içinde	Meyve seviyesinde	Çok güçlü
Albion	Az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Yok yada çok az	Meyve yüzeyinin içinde	Meyve seviyesinde	Çok güçlü
Camarosa	Az değişken	Düzgün yada çok az eğri	Yok yada çok az	Meyve yüzeyinde	Meyvenin üstünde	Çok güçlü

Hakala ve ark. [11], altı çilek çeşidi kullanarak yaptıkları bir çalışmada pH değerlerinin 3.3–3.7 değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar yapılan bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Özuygur [17],

yapmış olduğu çalışmada pH içeriklerinin 3.19–3.56 değerleri arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen değerler önceki çalışmalarda değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Sürücü [21], yapmış olduğu

çalışmada Osmanlı çeşidinin pH içeriğinin 3.65 olduğunu belirtmiştir.

Sistrunk ve Morris [20], olgun çilek meyvesinin asit içeriğinin beslenme ya da ışık

gibi çevre koşullarından etkilenebildiğini belirtmiştir. Shaw [19], ise olgun meyvenin asit içeriğinin büyük oranda genetik faktörlerden etkilendiğini açıklamıştır.

Çizelge 8. Meyve özellikleri-2

Table 8. Fruit parameters-2

Örnek kodu Sample code	Ağırlık (gr) Weight	En (mm) Width	Boy (mm) Height	Sertlik (N) Hardness	Aken Achenes	SÇKM (%) Soluble solids	pH Acidity	TEA Titrable acidity
Osmanlı-1	1.80	13.64	16.45	0.07	66	8.0	3.47	0.52
Osmanlı-2	3.00	18.14	20.01	0.08	118	7.2	3.45	0.91
Osmanlı-3	4.30	21.24	21.25	0.06	126	10.0	3.16	1.46
Osmanlı-4	4.22	21.17	21.91	0.09	132	9.1	3.25	1.25
Karaçilek-1	4.20	19.25	18.38	0.10	163	8.6	3.15	1.30
Karaçilek-2	4.87	21.41	22.24	0.09	161	9.4	3.25	1.29
Karaçilek-3	3.80	20.06	19.45	0.11	109	7.4	3.45	0.64
Tüylü-1	2.40	17.46	17.52	0.11	79	11.0	3.33	1.30
Tüylü-2	3.90	21.24	18.79	0.12	102	9.6	3.28	1.18
Sweet Charlie	8.34	24.35	32.11	0.27	196	6.5	3.11	1.02
Kabarla	6.90	23.69	30.38	0.23	159	8.7	3.39	0.78
Albion	8.18	22.58	33.46	0.27	187	6.3	3.28	1.20
Camarosa	10.74	27.13	33.59	0.28	242	8.1	3.45	0.90

SONUÇ

Ülkemizdeki doğal bitki popülasyonu yanında yüzyıllar önce Anadolu'ya farklı yollarla gelmiş ya da selekte edilmiş, belirli bölgeye adapte olmuş, bölge halkı tarafından benimsenmiş ve bölgeyle özdeşleşmiş genotip ve çeşitlerin korunması önemlidir.

Araştırmada kullanılan yerel genotipler başta aroma olmak üzere birçok bahçe bitkisi özelliği bakımından yoğun yetiştiriciliği yapılan ticari çilek çeşitlerinden üstün özellikler barındırmaktadırlar.

Yapılan bu çalışma kapsamında Ereğli bölgesinden farklı bahçelerden alınan çeşitler içinde ve çeşitler arasında erkek kısırlığı başta olmak üzere bitkisel ve meyve özelliklerinde farklılıklar görülmüştür. Bu durum bölgede çeşit popülasyonlarının tamamen karıştığını göstermektedir. Dolayısıyla ıslah çalışmalarında kullanılacak materyallerin çeşit bazında değil, bitki bazında seçilmesi daha doğru sonuçlara ulaştıracaktır.

Aroma düzeyleri birbirine benzer olan bu genotiplerin zamanla popülasyon içi farklılıklardan ya da doğal melezlemelerden oluşabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Akbulut, M., Ç. Çekiç ve A. Ünver, 2006. Bazı Oktoploid ve Diploid Çileklerin Fitokimyasal Özellikleri, Antioksidan Kapasitesi ve Mineral Miktarlarının Belirlenmesi. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu. 14-16 Eylül 2006. Tokat.* 299-303.
2. Aslantaş, R. ve H. Karakurt, 2007. Rakımın Meyve Yetiştiriciliğinde Önemi ve Etkileri. *Alınları Ziraat Bilimler Dergisi 12(B):31-37.*
3. Cemeroğlu, B., 1976. Reçel-Marmelat-Jele Üretim Teknolojisi ve Analiz Metotları. *Gıda İşleri Genel Müdürlüğü Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Yay. No:5.* 57s.
4. Cengiz, Ö., 2007. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Çileğin Verim ve Kalitesinin Sezon İçerisindeki Değişimi ve Bu Özelliklerin İklim Verileri İle İlişkisinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Erzurum.* 63s.
5. Çağlar, H. and S. Paydaş, 2002. Changes of Quality Characteristics and Aroma Compounds of Hybrids and Some Strawberry Cultivars During Harvest Periods. *Acta Hort.* 567(1):203-206.

6. Çelebioğlu, B., 2015. Bazı Tozlayıcı Çilek Çeşitlerinin Osmanlı Çileğinin Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Tokat.* 92 s.
7. Dokuzoğuz, M., 1963. Önemli Çilek Çeşitlerimiz Üzerinde Araştırmalar. *Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayınları* No:74. 16–17 s.
8. Eti, A., 2006. Bazı Çilek Çeşitlerinde Farklı Olgunlaşma Dönemlerindeki Poliamin Miktarlarının Saptanması (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.* 112 s.
9. Galletta, G. J. and R. S. Bringhurst, 1990. Strawberry Management. In: Small Fruit Crop Management. *Prentice-Hall. Inc., New Jersey.* 602 p.
10. Gündüz, K. ve E. Özdemir, 2012. Farklı Yetiştirme Yerlerinin Bazı Çilek Genotiplerinin Erkencilik İndeksi, Verim ve Meyve Kalite Özellikleri Üzerindeki Etkileri. *Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi.* 49(1):27–36.
11. Hakala, M., A. Lapvetelainen, R. Huopalathi, H. Kallio and R. Tahvonen, 2003. Effects of Varieties and Cultivation Conditions on The Composition of Strawberries. *Journal of Food Composition and Analysis.* 16(1):67–80.
12. Hancock, J. F. and J. J. Luby, 1993. Genetic Resources at Our Door Step: The Wild Strawberries. *Bioscience* 43: 141–147.
13. Kafkas, E., 2004. Bazı Çilek Genotiplerinde Aroma Bileşiklerinin Tayini ve Aroma Bileşikleri İle Bazı Meyve Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler (Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.* 310 s.
14. Karaçalı, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 494. 413. İzmir
15. Konarlı, O., 1986. Ülkesel Üzümsü Meyveler Araştırma Projesi 1985 Yılı Koordinatör Raporu. *Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Yalova*
16. Kramer, S. and I. Stoyan, 1986. Formation of Runners and Young Plants as A Varietal Characteristic in Strawberry (*Fragaria × ananassa* Dunch.) *Archiv für Gartenbau* 34(7):379–388
17. Özüygür, M., 2005. Adana Koşullarında Bazı Yerli. Amerika ve Avrupa Kökenli Çilek Çeşitleri İle Bazı Melez Çilek Genotiplerinde Verim. Meyve Kalite Kriterleri Ve Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.* 151s.
18. Serçe, S., K. Gündüz, M. Bakan, S. Paydaş ve N. Kaşka, 2005. Ülkemizin Çilek Gen Kaynakları. *Gıda Tarım.* 68:60–64.
19. Shaw, D. V., 1988. Genotypic Variation and Genotypic Correlation for Sugars and Organic Acids of Strawberries. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 113. 770–774.
20. Sistrunk, W. A. and J. R. Morris, 1985. Strawberry Quality: Influence of Cultural and Environmental Factors. In Evaluation of Quality of Fruits and Vegetables. H. E. Pattee. ed. *AVI Publishing co. Westport. CN.*
21. Sürücü, E. Ö., 2010. ‘Osmanlı’. ‘Camarosa’ ve ‘Seyhun’ Çilek Çeşitlerinin Aroma Maddeleri Bileşimlerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.* 57s.
22. Şen, S. M. ve M. Güneş, 1996. Kuşburnunun Beslenme Değeri. Kullanım Alanları ve Tokat Yöresi Açısından Önemi. *Kuşburnu Sempozyumu.* 5–6 Eylül 1996. *Gümüşhane.* 41–46.
23. UPOV (International Union for The Protection of New Varieties of Plants), 2012. Strawberry Guidelines for The Conduct of Tests for Distinctness. Uniformity and Stability. (<http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg022.pdf>). (Erişim tarihi: 2012)
24. Yılmaz, H., 2009. Çilek. *Hasad Yayıncılık. İstanbul.* 348 s.

KUŞBURNU YETİŞTİRİCİLİĞİNDE OCAKTAKİ GÖVDE SAYISININ BİTKİ VE MEYVE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Öznur ÖZ ATASEVER¹ Resul GERÇEKÇİOĞLU² Şükrü KARAGÜL³

ÖZET

Araştırma, 2015 yılında, ‘Gerçekcioğlu’ kuşburnu çeşidinde yürütülmüştür. Uygulamalarda, kontrol olarak ocakta 5 gövde bırakılması; diğer uygulamalar ise tek gövde, iki gövde ve üç gövde bırakılması şeklinde olmuştur. Meyve ağırlıkları ve verim, uygulamalardan etkilenmemiş ancak, özellikle verimin istatistiki sonuçları önemsiz olsa da, 3 gövde şeklinde yetiştiricilikte verim daha fazla tespit edilmiştir (1928.15 g). Meyvedeki çekirdek sayısı da ortalama 3 adet bulunmuş ve uygulamalardan etkilenmemiştir. Teknolojik özellik açısından önemli olan randıman, tüm uygulamalarda yaklaşık %90 olmuş ve uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. Ancak, kontrol uygulamasındaki randıman %94 civarında tespit edilmiş, SÇKM ve asitlik bulguları, uygulamalara göre önemli bulunmuştur. En iyi sonuç 2 ana dal ve 3 ana dal bırakılan uygulamalardan alınmıştır. Bulgular, sırasıyla %32.93 ve %30.09 olmuştur.

Anahtar Kelimeler: ‘Gerçekcioğlu’ kuşburnu çeşidi, verim, randıman, Tokat ili

ABSTRACT

THE EFFECTS OF THE NUMBER OF MAIN BRANCHES IN BUSH ON PLANT AND FRUIT CHARACTERISTICS IN ROSEHIP CULTIVATION

This research, ‘was conducted on Gerçekcioğlu’ rose hip variety in 2015. Applications; control 5 was the main branch. In others, a major and two major and three the main branch in bush. Fruit weights and fruit yield has not been affected by the application. However, especially the yield insignificant statistical results, although the yield was more in the form of 3 main branch (1928.15 g). The number of cores in the fruit was found in average 3 pieces. Has not been affected by the applications. The output (processed fruit flesh ratio) in terms of technological capability, which is important in all applications of approximately 90%. The effect of the application was insignificant. However, in the application of the control the output (processed fruit flesh ratio) of about 94% is found. Total soluble solid and acidity, was found to be significant according to the application. Best results, 2 major and 3 major branch dropped from major applications. The findings, respectively 32.93% and 30.09%.

Keywords: ‘Gerçekcioğlu’ rosehip variety, yield, output, Tokat province

¹ Yrd. Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

² Prof. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

³ Araş. Gör., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

GİRİŞ

Kuşburnu birçok Asya ve Avrupa ülkesinde, besin ve ilaç sanayinde değerli bir hammadde olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde de son yıllarda, özellikle gıda sanayinde kullanımı yaygınlaşmıştır [6, 7, 10, 26].

Kuşburnunun içinde yer aldığı gülgiller familyası bitki genetik kaynakları açısından en zengin ailelerden biridir. Kuşburnu türleri içinde 1551'de ilk kez *R. rubiginosa* kültüre alınmış, sonraları 1737'de *R. canina* ve 1872'de *R. dumalis* bunu izlemiştir. *R. spinosissima* L. (syn. *R. pimpinellifolia* L.) ise 17.yy'dan beri bir süs bitkisi olarak kullanılmaktadır [13]. Kuşburnu *Rosaceae* familyası, *Rosaideae* alt familyası *Rosa* cinsine aittir. *Rosa* cinsi 4 alt cinse ayrılır; bunlar *Hulthemia*, *Platyrhodon*, *Hesperhodos* ve *Eurosa* [27]. Kuşburnu birçok Asya ve Avrupa ülkesinde, besin ve ilaç sanayinde değerli bir hammadde olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde de önemi son yıllarda artmış ve özellikle gıda sektöründe kullanımı yaygınlaşmıştır.

Modern meyvecilikte çeşit standardizasyonu önemlidir. Ülkemiz çok eski meyvecilik kültürüne sahip olmakla birlikte kuşburnu gibi bazı meyve türlerinde, standart çeşitler yeni geliştirilmeye başlanmıştır. Türkiye'de bilinen 'yıldız' [4] ve 'Gerçekcioğlu' [5] kuşburnu çeşitlerinden başka çeşit bulunmamaktadır.

Yapılan seleksiyon ve ıslah çalışmalarında, kuşburnu genotipleri çeşitli özellikler bakımından geliştirilmekte, çekirdeksizlik özelliği olan tiplere ise çok az rastlanmaktadır. Şimdilik sanayi ürünü şeklinde değerlendirilen kuşburnu meyvelerin, bol çekirdekli ve içinin tüylü olması nedenleriyle taze tüketimi yaygın değildir. Oysa asıl besleyiciliği ve sağlık üzerine olumlu katkıları taze tüketilmesi durumunda mümkündür. Çekirdeksiz kuşburnu tiplerine az da olsa rastlanmakta ya da çekirdeksizliğe meyilli olan geneotiplerde farklı bitki büyüme düzenleyici maddeler uygulayarak, çekirdeksiz meyve oluşturma çalışmaları yapılmaktadır.

Prosser ve Jackson [25], *R. rugosa*, *R. spinosissima* ve *R. arvensis* türlerinin meyvelerinde çekirdeksizliğin, α -naphthaleneacetic asit, α -naphthaleneacetamide ve 2, 4, 5-trichlorophenoxyacetic asit ile uyarıldığını belirtmişlerdir. Jackson ve Blundell [15] gibberellinlerin çekirdeksiz meyve

oluşumunda aktif rol oynadığını bildirmişlerdir. Kadioğlu ve Atalay [16] ise yaptıkları çalışmalarında, kuşburnu (*Rosa canina* L.) bitkilerine erken çiçeklenme safhasında gibberellik asit (GA)'ın 200 ve 500 ppm, indol-3-asetik asit (IAA)'ın 10 ppm ve 100 ppm uygulanan dozlarında, çekirdeksiz meyve oluşumu üzerine, GA uygulamasının daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Öz Atasever ve Gerçekcioğlu [24], yaptıkları araştırmada çekirdek sayısı oldukça az olan '60CKRDKSZ01' genotipinde IBA ve GA₃'ün farklı dozlarının çekirdeksiz meyve oluşumu ile diğer meyve özelliklerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla iki ayrı dönemde IBA'nın 200 ppm, GA₃'ün 200 ppm ve iki hormonun kombine dozlarını uygulamışlar. Uygulamalarda GA₃ ve kombine doz uygulamaları çekirdeksiz meyve oranı üzerine etkili olmuş; çekirdeksiz meyve oranı sırasıyla %30.95 ve %39.69 olarak bulunmuştur. Yukarıda belirtilen kaynaklarda da görüleceği üzere çekirdeksizliği oluşturulan kuşburnu genotipleri olmakla birlikte, bu genotiplerin meyveleri oldukça küçüktür. Bununla birlikte, gerçekcioğlu çeşidinin ise meyveleri oldukça iri olup [12], genetik olarak çekirdeksizlik meyli vardır.

2015 yılında yürütülen çalışmada, 'Gerçekcioğlu' kuşburnu çeşidinin; ocak şeklindeki yetiştiriciliğinde, ocakta bırakılan gövde sayısının bitki ve meyve özelliklerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmanın materyalini, 1999 yılında Tokat ekolojisinden seçilen ve 2007 yılında tür teşhisi yapılan, türü *Rosa montana* Chaix subsp. *woronovii* (Lonacz) Ö. Nilsson L. olan, 2004 yılından beri de gözlemleri alınan ve 2015 yılında tescil edilen 'Gerçekcioğlu' kuşburnu çeşidi oluşturmıştır [5].

Metot

Çalışmada; kontrol olarak ocakta 5 gövde bırakılması; diğer uygulamalar ise tek gövde, iki gövde ve üç gövde bırakılması şeklinde olmuştur. Bitkiler, 2×3 m aralıklarla dikilmiş, zamanla sıra

üzeri bitkiler birbirlerine yaklaşarak, ocak aralarında 0.50–0.75m boşluklar kalmıştır. Kültürel uygulamalar titizlikle takip edilmiştir. Ticari gübre yerine, 3 ton/dekar (3–4 yılda bir tekrarlanarak) olacak şekilde yalnızca koyun gübresi kullanılmıştır.

Fenolojik gözlemler

Çiçeklenme başlangıcı (Bitkilerde çiçeklerin %5–10'unun açtığı tarih); tam çiçeklenme (Bitkilerde çiçeklerin %50–60'ının açtığı tarih); çiçeklenme sonu (Bitkilerde çiçeklerin %90–95'inin açtığı tarih) belirlenmiştir. Meyvelerin hasat tarihi ise, meyvelerin ilk hasada geldiği kaydedilmiştir. Hasat kriteri olarak ta meyvelerin en az $\frac{3}{4}$ 'ünün orijinal turuncu rengini aldığı dönem dikkate alınmıştır.

Bitkisel ve pomolojik gözlemler

Araştırmada; meyve boyutları (en ve boy; mm olarak), çekirdekli meyve ağırlığı (g), çekirdeksiz meyve ağırlığı (g), meyve et randımanı (%), çekirdek sayısı (adet/meyve), 100 çekirdek ağırlığı (g), meyve et kalınlığı (mm), meyve randımanı (%) ve ocak verimi (g) gibi bulgular yanında; meyve kimyasal özelliklerinden suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM-%), pH ve asitlik (%–malik asit cinsinden) değerleri de ölçülmüştür [1, 2, 3, 6, 12, 14].

Meyve pomolojik analizleri her tekerrürde 30 meyve de yapılmış; çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş, sonuçlar LSD'ye göre gruplandırılmıştır [8].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kuşburnu yetiştiriciliğinde halen kapama bahçeler bulunmamaktadır. Bahçe kurulması durumunda da öncelikle atıl ve birinci sınıf olmayan tarım arazileri tavsiye edilir. Gıda sektöründe işlenen kuşburnu meyvelerin neredeyse tamamı doğadan toplanmaktadır. Bahçe kurulması durumunda da yetiştiricilik bilgilerine yönelik, çoğaltma çalışmaları dışında çalışmalara pek rastlanmaz. Bu çalışma, bu amaçla yürütülen ilk çalışmalardan biri olduğundan, bütün sonuçların karşılaştırılması yapılamamıştır.

Fenolojik bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. Bu çeşit kendi ekolojisinde geç olgunlaşan bir çeşittir. Çiçeklenmesi ilkbahar geç donlarından sonra gerçekleştiği için don riski yoktur. Çiçeklenme süresi oldukça uzun olup (yaklaşık 20 gün), yıllara göre, aynı çeşitte bile farklılık gösterir [12, 24].

Meyve ağırlıkları ve ocak verimi (Çizelge 2), uygulamalardan etkilenmemiştir. Ancak, özellikle ocak verimi istatistiki sonuçları önemsiz bulunsa da; 3 gövde şeklinde yetiştiricilikte verim daha fazla bulunmuştur (1928.15 g). İlerleyen yıllarda, bu uygulamanın daha iyi sonuç vereceği düşünülmektedir. Çekirdek sayıları da ortalama 3 adet olacak şekilde, istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Teknolojik özellik açısından önemli olan randıman, tüm uygulamalarda yaklaşık %90 olmuş ve uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. Ancak, kontrol uygulamasındaki randıman %94 civarında tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bu duruma meyvelerdeki çekirdek sayısının azlığının neden olabileceği düşünülmüştür. Meyve randımanı bulguları, bu haliyle bile, bu konuda yapılan çalışmalarda ki çok sayıdaki genotipin değerlerinden oldukça yüksek bulunmuştur [11, 14, 20, 21, 22, 23].

SÇKM ve asitlik bulguları, uygulamalara göre önemli bulunmuştur. En iyi sonuç 2 gövde ve 3 gövde uygulamasından alınarak, sırasıyla %32.93 ve %30.09 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Bu uygulamalardan ileriki yıllarda daha düzenli ve doğru sonuçlar alınabileceği tahmin edilmektedir. Benzeri çalışmalar ile karşılaştırıldığında; sonuçların daha iyi olduğu görülmektedir [9, 17, 18, 19].

Sonuç olarak, yetiştiricilik adına yapılan ilk çalışmalardan biri olduğu için, ilerleyen yıllarda daha sağlıklı sonuçlar alınacağı öngörülmektedir.

Tek yıllık bulgulara göre, yine de 2–3 gövde yetiştiriciliği yapılan uygulamaların sonuçlarının olumlu olduğu düşünülmektedir. Tek gövde yetiştiriciliğinde, her yıl sürekli dip sürgünü temizleme gibi işçilik giderlerinin yoğunluğu sorun oluşturmaktadır. 5 gövdeli yetiştiricilikte ise özellikle hasat zorluğu yanında, kültürel uygulamaların da etkili olamaması nedenleri ile tercih edilmeyeceği düşünülmektedir. Elde edilen bulgulara göre, yetiştiricilikte 3 gövde bırakılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Çizelge 1. ‘Gerçekcioğlu’ kuşburnu çeşidinde fenolojik tarihler
Table 1. Phenological dates in ‘Gerçekcioğlu’ rosehip variety

Fenolojik gözlemler <i>Phenological observations</i>	2015 Yılı <i>2015 Year</i>
Tomurcuk kabarma tarihi <i>Swelling buds date</i>	03/04/2015
Çiçeklenme başlangıcı <i>Beginning of flowering</i>	21/05/2015
Tam çiçeklenme tarihi <i>Date of full flowering</i>	28/05/2015
Çiçeklenme sonu <i>End of flowering</i>	08/06/2015
Hasat tarihi <i>Date of harvest</i>	01/09/2015

Çizelge 2. ‘Gerçekcioğlu’ kuşburnu çeşidinde uygulamalara göre meyve ağırlığı, çekirdeksiz meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve ocak verimi değerleri
Table 2. Fruit weight, seedless fruit weight, kernel weight and bush yield according to the applications in ‘Gerçekcioğlu’ rosehip variety

Gövde sayısı <i>Number of bunch</i>	Meyve ağırlığı (g) <i>Fruit weight (g)</i>	Çekirdeksiz meyve ağırlığı (g) <i>Seedless fruit weight (g)</i>	Çekirdek ağırlığı (g/100 adet) <i>Kernel weight</i>	Ocak verimi (g) <i>Bush yield (g)</i>
Kontrol (5 gövde) <i>Control (5 branches)</i>	3.28	3.06	6.68	966.66
Tek gövde <i>One branch</i>	2.78	2.51	6.90	1 582.66
İki gövde <i>Two branch</i>	3.43	2.91	7.28	1 760.66
Üç gövde <i>Three branch</i>	3.20	2.97	7.50	1 928.15
Ortalama <i>Average</i>	3.17	2.86	7.09	1 559.53
	LSD (0.536): ÖD N.S.	LSD (0.427): ÖD N.S.	LSD (0.944): ÖD N.S.	LSD (1463.04):ÖD N.S.

ÖD: Önemli değil N.S.: Nonsignificant

Çizelge 4. ‘Gerçekcioğlu’ kuşburnu çeşidinde uygulamalara göre meyve boyutları (mm), meyve şekil indeksi ve randıman (%) değerleri^z
Table 4. Fruit size (mm), fruit shape index and the yield (%) values according to the applications in ‘Gerçekcioğlu’ rosehip variety^z

Gövde sayısı <i>Number of bunch</i>	Meyve eni (mm) <i>Fruit width (mm)</i>	Meyve boyu (mm) <i>Fruit length (mm)</i>	Meyve şekil indeksi <i>Fruit shape index</i>	Randıman (%) <i>Yield (%)</i>
Kontrol (5 gövde) <i>Control (5 branches)</i>	16.30	25.47	1.56 a	94.51
Tek gövde <i>One branch</i>	16.16	23.78	1.47 c	93.86
İki gövde <i>Two branch</i>	16.86	25.09	1.49 bc	92.05
Üç gövde <i>Three branch</i>	16.93	25.84	1.53 ab	89.11
Ortalama <i>Average</i>	16.56	25.05	1.51	92.38
	LSD (1.098): ÖD N.S	LSD (2.227): ÖD N.S	LSD (0.059)*	LSD (5.591): ÖD N.S

^zSütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 (*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil

^zMean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level. N.S.: Nonsignificant

Çizelge 5. ‘Gerçekcioğlu’ kuşburnu çeşidinde uygulamalara göre SÇKM, pH ve asitlik değerleri^z
Table 5. Solible solid, pH and acidity values according to applications in ‘Gerçekcioğlu’ rosehip variety^z

Gövde sayısı Number of bunch	SKÇM (%) Solible solid (%)	pH pH	Asitlik (%) Acidity (%)
Kontrol (5 gövde) Control (5 branches)	23.10 c	3.40	4.31 a
Tek gövde One branch	29.45 b	4.19	2.06 b
İki gövde Two branch	32.93 a	4.12	2.55 b
Üç gövde Three branch	30.09 ab	3.33	3.69 a
Ortalama Average	28.89	3.76	3.15
	LSD (2.829)**	LSD (1.195): ÖD N.S.	LSD (0.81)**

^zSütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 (*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil

^zMean separation within columns by LSD multiple test at, 0.01 level. N.S.: Nonsignificant

KAYNAKLAR

- Anonim, 1972. TSE, 1972. Meyve ve Sebze Mamulleri Titre Edilebilen Asitlik Tayini. Standart numarası: TS 1125. *Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.*
- Anonim, 1974. TSE, 1974. Meyve ve Sebze Mamulleri pH Tayini. Standart Numarası: TS 1728. *Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.*
- Anonim, 1986. TSE, 1986. Meyve ve Sebze Mamulleri-Çözünür Katı Madde Miktarı Tayini-Refraktometrik Metot. Standart numarası: TS 4890. *Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.*
- Anonim, 2013. ‘Yıldız’ Kuşburnu Çeşidi (Arı Fidan). (<http://www.tarim.gov.tr/bugem/ttsm/menu/30/kayit-listeleri>) (Meyve ve Asma Çeşit Listesi (Fruit/Vine)).
- Anonim, 2015. ‘Gerçekcioğlu’ Kuşburnu Çeşidi. (<http://www.tarim.gov.tr/bugem/ttsm/menu/30/kayit-listeleri>) (Meyve ve Asma Çeşit Listesi (Fruit/Vine))
- Güneş, M. and Ü. Dölek, 2010. Fruit Characteristics of Promising Native Rose Hip Genotypes Grown in MidNorth Anatolia Region of Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 8(2):460–463
- Duh, P. D., Y. Y. Tu and G. C. Yen, 1999. Antioxidant Activity of Water Extract of Harnig Jyur (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). *Lebensmittel-Wissenschaft Und Technologie* 32, 269–277.
- Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz, 1983. İstatistik Metotları I. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:861, Ders Kitabı:229, Ankara*
- Ekinci, A., 2007. Hakkari Yöresinde Kuşburnu (*Rosa spp.*) Tiplerinin Seleksiyonu. (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.*
- Elmastaş, M. ve R. Gerçekcioğlu, 2006. Bazı Üzümsü Meyve Türlerinin Antioksidan Aktiviteleri. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu: 295–298, 14–16 Eylül, 2006/Tokat.*
- Ercişli, S. ve M. Güler, 1996. Gümüşhane ve İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa spp.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı. *Gümüşhane Valiliği-KTÜ Orman Fakültesi Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 103–117, Gümüşhane.*
- Gerçekcioğlu, R., 2009. Selekte Edilen Bir Çekirdeksiz Kuşburnu Tipinin Bitkisel ve Meyve Özellikleri. *III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Bildiri Kitabı S:169–175.*
- Gustavsson, L. A., 1998. Rosor for Nordiska Trädgårdar. *Natur och Kultur, Stockholm.*
- Güneş, M. ve S. M. Şen, 2001. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa spp.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. *Bahçe* 30(1–2):9–16, 2001.
- Jackson, G. A. D., and J. B. Blundell, 1964. Relative Effectiveness of Different Gibberellins in the Induction of Parthenocarpic Development in *Rosa*. *Nature* 202, 1027–1028.

16. Kadioğlu, A. and F. Atalay, 1999. Induction Of Parthenocarp in *Rosa* and *Diospyros lotus* By The Application of Growth Regulators. *Biologia Plantarum* 42(1):155–157.
17. Kara, Z. ve R. Gerçekcioğlu, 1992. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerinin Birisinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. 1. *Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt:1 (Meyve)*, 623, İzmir.
18. Kazankaya, A., H. Yılmaz ve M. Yılmaz, 2001. Adilcevaz Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların Seleksiyonu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 11(2):29–34.
19. Kızılcı, G., 2005. Bazı Ümitvar Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerinin Erzincan Ekolojik Koşullarında Adaptasyonu. (Seleksiyon II) (Yüksek Lisans Tezi). *GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat*.
20. Kuhnlein, H. V., 1989. Nutrient Values in Indigenous Wild Berries Used by Nuxalk People of Bella Coole. British Colombia. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2. 28–36.
21. Mısırlı, A., M. Güneri ve R. Gülcan, 1999. İzmir–Kemalpaşa’da Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri. *Proc. 3rd Natl. Horticultural Conf.*, 764–768 S. 14–17 Sept. 1999. Ankara.
22. Nitransky, S., 1976. Some Pomological and Technological Properties of Hips of Cultivated *Rosa pomifera*. *Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Rastlinnej Vyroby Piestanocnb.* 13: 227–233.
23. Oblak, M., 1980. Contribution to Studying Some Pomological Properties of Indigenous Small Fruit Species in Slovenja. *Productions Spontenees, Cooloque, Comlar.* 17–20 Juin 1980, Paris, France, 49–57.
24. Öz Atasever, Ö. ve R. Gerçekcioğlu, 2012. Kuşburnu’da (*Rosa montana* Chaix subsp. *woronovii* (Lonacz) Ö. Nilsson L.) Farklı Hormon Dozlarının Çekirdeksizlik ve Pomolojik Özellikler Üzerine Etkileri. VI. *Ulusal Üzümsü Meyveler Kongresi Bildiriler Kitabı* 3–5, Ekim 2012, Antalya.
25. Prosser, M. V. and G. A. D. Jackson, 1959. Induction of Parthenocarp in *Rosa arvensis* Huds. With Gibberellic Acid. *Nature* 184:108.
26. Şen, S. M. ve M. Güneş, 1996. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Gümüşhane Valiliği–KTÜ Orman Fakültesi Kuşburnu Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 103–117, Gümüşhane.
27. Wissemann, V., 2003. Conventional Taxonomy (Wild Roses). in: Roberts, A., Debener, T., & Gudin, S. (Eds.), *Encyclopedia of Rose Science*. Elsevier, Oxford, 111–117.

SICAK SU İLE KALSİYUM DALDIRMASININ KİVİ DİLİMLERİNİN MUHAFAZASI VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ömür DÜNDAR¹
Nurcan DÖLEK¹

Hatice DEMİRCİOĞLU¹
Burcu DÜNDAR²
İsa Tugay ADIGÜZEL¹

Okan ÖZKAYA¹
Nazmiye ERİŞKİN¹

ÖZET

Bu çalışmada, sıcak su ile kalsiyum daldırmasının taze doğranmış Hayward kivi dilimlerinin muhafazası ve kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. 5°C’de depolanmış tüm meyveler, 25 dakika boyunca çeşme suyu (kontrol), 45°C’lik su ve kalsiyum laktat (%1 ve %2) uygulandıktan sonra 5°C’de soğutulmuştur. 24 saat sonra meyveler soyulmuş, sterilize edilmiş, dilimlenmiş ve paketlenmiştir. Araştırmada sıcak su, kalsiyum laktat uygulamaları ve kontrol grupları 5°C’de 10 gün muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince 5 gün aralıklarla alınan kivi örneklerinde; ağırlık kaybı (%), meyve eti sertliği (Shore), suda çözünebilir kuru madde miktarı (%), titre edilebilir asit miktarı (%), pH, meyve et rengi (h°), C vitamini (L–Askorbik asit) miktarı, toplam fenolik bileşik (mg gallik asit/L), antioksidant madde aktivitesi (%), genel görünüm gibi bazı fiziksel ve kimyasal değişimler belirlenmiştir. 10 gün muhafaza sonunda sıcak su ile %2 kalsiyum laktata daldırmanın kivi meyve dilimlerinin muhafazası ve kalite özellikleri üzerine olumlu etki yaptığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kivi, sıcak su uygulama, kalsiyum, taze doğrama, muhafaza

ABSTRACT

THE EFFECT OF HOT WATER AND CALCIUM DIPS ON STORAGE AND QUALITY PROPERTIES OF FRESH CUT KIWIFRUIT SLICES

The effect of hot water and calcium dips on storage and quality properties of fresh cut kiwifruit slices was investigated in this study. The fruits stored at 5°C were dipped in 45°C water with calcium lactat (1% and 2%) for 25 min. After dipping fruits were cooled at 5°C. Twenty-four hours later fruits were peeled, sanitized, cut into slices and packed. The firmness of kiwifruit slices’ was subsequently evaluated during 10 days of storage.

Weight loss, (%), flesh firm less (Shore), total soluble solids (%), titratable acidity (%), pH, flesh color (h°), vitamin C (L–Askorbik acid), total fenolic compounds (mg gallic acid/L), antioxidant activity (%), appearance were also investigated. Results showed that hot water dips with 2% calcium lactat had a positive effect on overall quality parameters of kiwifruit slices.

Keywords: Kiwifruit, hot water treatment, calcium, fresh cut, storage

¹ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Balcalı, ADANA

² Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, ADANA

GİRİŞ

Kivi (*Actinidia deliciosa*) doğal olarak Doğu ve Güney Çin’de yetişen bir türdür. Kivi meyvesi iklimlerik meyveler grubunda sınıflandırılır. Ülkemizde kivi, birim alandan yüksek gelir getirmesi, vitamin ve mineral maddelerce zenginliği yanında düşük kalorili olması yönüyle, son yıllarda üretimi ve tüketimi hızla artan meyve türlerinden birisidir [5]. Kivi meyvesi daha çok taze olarak tüketilmekte, ayrıca kurutulularak, dondurularak ve meyve suyuna işlenerek değerlendirilmektedir [8].

Taze kesilmiş meyve ve sebzelere talep her geçen gün artmaktadır. Ancak bu ürünlerin kalitelisini uzun süre koruyabilmek hala aşılması gereken önemli bir problemidir. Taze kesilmiş ürünlerin hazırlanması esnasında ürünler çeşitli yaralanma ve berelenmelere uğramaktadır. Bu yaralanma ve berelenmeler, dokularda enzimatik aktivitelerin artmasıyla ürünlerin depolama veya raf ömürlerinin kısalmasına neden olan yumuşama ve renk bozulmasının başlamasına sebep olmaktadır. Taze kesim esnasında meydana gelen yaralanmalar proteinlerin, karbonhidratların ve yağların parçalanmasına neden olabilecek karoten oksidasyonuna ve solunum artışına sebep olmakta böylece tatta bozulmalara ortaya çıkabilmektedir. Bu kalite kayıplarını azaltmak ve dolayısıyla daha fazla raf ömrü elde etmek amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir.

Beirão-da-Costa ve ark. [2] (*Actinidia Deliciosa* cv Hayward) kivi meyvesinin iki farklı olgunlaşma periyodunda (sert ve yumuşak olgunluk) 10 ila 90 dakika değişen sürelerde ve 25 ila 50°C’lerde değişen sıcaklıklarda tutulan meyveler 24 saat sonra minimal işleme yapılmış ve 0 ila 10 gün değişen zamanlarda muhafaza edilerek suda çözünür kuru madde, renk ve tekstür özellikleri analiz edilmiştir. Her iki olgunlukta sıcaklık uygulamaların renk üzerine etkileri önemsiz olmuştur. Erken olgunluk evresindeki (sert olgunluk) meyvelerde suda çözünür kuru madde miktarı sıcaklık uygulamalarıyla artmıştır. Sert olgunlukta kivi dilimlerinde doku zedelenmesini ön işlemler önlemiştir. Çok hassas parametre olan sertlik artmış ve 40 dakika’ya kadar uygulama periyotlarında korunmuştur. Olumlu sonuçlar tüm depolama sırasında ve sonrasında elde edilmiştir. Bu yüzden, sert

olgunlukta kiviler 25 dakika daha az sürede 45°C altındaki hafif sıcaklık ön işlemler kaliteyi iyileştirmiştir, ağırlıklı olarak sertliği, rengi etkilenmiştir.

Alternatif arındırma metotlarının taze kesilmiş kivi meyvesinde mikrobiyal sayımı, paket hava bileşimi, renk ve sertlik üzerine etkileri araştırılmıştır. Bir kısım Kivi meyveleri kabukları soyulduktan sonra 150 ppm klorlu suda 10°C’de 2 dakika daldırma sonrası durulama, 0.2 ppm ozonda ve suda 10°C’de 2 dakika daldırma yapılmıştır. Bir kısım meyvelerde ise 95°C’de 30 saniye daldırma sonrası kabuk soyulması, durulama yapılmıştır. Tüm uygulamalarda soyulmuş meyvelerde yüzey suyu kurutulduktan sonra dilimlemiş, dilimlenme sonrası UV-C uygulaması (1 kJ/m²) yapılmıştır. Daha sonra tüm uygulamalarda kivi meyveleri paketlenmiş 4°C’de 10 gün muhafaza edilmiştir. Sıcak şok ve UV-C uygulamalarında meyvelerin mikrobiyal kalite bakımından yasal ve tavsiye edilen limitlerin altında olduğu 10 gün muhafaza sırasında gözlenmiştir. UV-C uygulamaları meyve dilimlerinde solunum hızının azalmasında etkili olduğu bulunmuştur. Farklı arındırma metotlarında renk parametrelerinde önemli farklılıklar gözlenmemiştir. UV uygulanmış meyvelerde sertlik değerinde artma önemli bulunmuştur [4].

Bal ve Kök’ün yaptığı araştırma farklı dozlarda karpit (CaC₂) uygulamalarının Hayward kivi çeşidinin olgunlaşma fizyolojisi üzerine etkilerini belirlemek için gerçekleştirilmiştir [1]. Bu amaçla karpitin 0, 0.3, 0.5 ve 0.7 g dozları kullanılmış ve meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asit miktarı, meyve suyu pH’sı, C vitamini ile tat değerleri gibi meyve kalitesini oluşturan özellikler incelenmiştir. Çalışma sonunda, karpitin uygulama dozuna ve zamana bağlı olarak meyvelerde yumuşama ve tat değerinde artış olduğu belirlenmiştir. Meyvelerde olgunlaşma ile birlikte, genel olarak titre edilebilir asit miktarı ve C vitamini miktarı azalırken, pH ve suda çözünür kuru madde miktarının arttığı gözlenmiştir. 7. gün sonunda 0.7 g karpit uygulanan meyvelerde yeme kalitesinin daha yüksek olduğu belirlenirken; bunu 0.5 ve 0.3 g karpit uygulamaları izlemiştir. Aynı süre sonunda kontrol meyvelerinin ise yeme olumuna ulaşamadıkları görülmüştür.

Kalsiyumun bitki yaşlanmasını geciktirebilmektedir ve bunu hücre membranları ve duvarı üzerine olumlu etkisi ile gerçekleştirebilmektedir. Kalsiyum tuzları, özellikle kalsiyum klorür, konserve meyve ve sebzelerde sertliği koruyucu bir madde olarak uzun süreden beri kullanılmaktadır. Kalsiyum uygulamaları ayrıca bazı taze kesilmiş meyve ve sebzelerde de (kavun, havuç gibi) yumuşamayı engelleyici bir madde olarak karşımıza çıkmaktadır. Kalsiyum havuçlarda, doku yapısındaki bozulmayı geciktirmiş, hücre geçirgenliğindeki artmayı engellemiş, yaşlanma ile alakalı membran yağlarındaki değişimleri geciktirmiş ve hücre yenilenme işleminde artışa neden olmuştur. Rendelenmiş havuçlar %5'lik kalsiyum laktat konsantrasyonuna, %5'lik kalsiyum klorür konsantrasyonuna veya suya (kontrol) 5 dakika süre ile batırılıp 4°C'de 8 ile 9 gün muhafaza edilmiştir. Muhafaza boyunca, tat, gevreklik ve kokuda meydana gelen duysal değişiklikler ile suda çözünen kuru madde miktarı, pH ve 440 ve 450 nm'deki ışık absorbans değerleri kayıt edilmiştir. Her iki kalsiyum muamelesi hem gevreklik kaybını hem de kötü koku oluşumunu geciktirmiştir. Fakat kalsiyum klorür diğer muameleler ile karşılaştırıldığında çok az bir acılığa neden olmuştur. Suda çözünen kuru madde miktarı kalsiyum uygulamaları ile etkilenmezken pH değerindeki azalma kalsiyum uygulaması ile az da olsa bastırılmıştır. Kalsiyum muameleleri ayrıca rendelenmiş havuçların karamasını da geciktirmiştir. Araştırma sonuçları rendelenmiş havuçların 4°C'deki raf ömürlerinin kalsiyum uygulamaları ile özellikle kalsiyum klorür uygulamaları ile daha da artırılabileceğini göstermektedir [9].

Beirão-Da-Costa ve ark. [3] kalsiyum daldırma ile birlikte ısı uygulamalarının minimal işlenmiş kivi meyvesinin kalite üzerine etkileri araştırmıştır. Bütün meyveler 45°C'de 25 dakika diyonize su, CaCl₂ solüsyonları (%1, %2 ve %3) daldırıldıktan sonra 4°C'de soğutulmuştur. 24 saat sonra meyveler soyulma, sterilasyon, dilimleme ve paketleme işlemleri yapılmıştır. 8 gün 4°C'de depolama sırasında kivi dilimlerinde sertliği kalsiyum daldırma uygulamaları etkili olmuştur.

Hıyarlar (*Cucumis sativus* L. 'Beith Alpha') kabukları soyulduktan sonra dilimlere ayrılıp modifiye atmosfer koşullarında 4°C'de 7 ile 10 gün süre ile depolanmıştır. Modifiye atmosfer

paketlemesi (MAP)'nden olumlu sonuç alınması üzerine hıyar dilimleri kalsiyum laktat (%5) çözeltisine, kalsiyum laktat (%5)+askorbik asit (%5) çözeltisine veya sadece suya batırılıp modifiye atmosfer koşullarında aynı sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Dilimlenmiş hıyarda kalite kayıplarına neden olan en önemli etmenlerden biri olarak ağırlık ya da su kaybı bulunmuş ve bunu engellemenin en iyi yolu MAP olarak kayıt edilmiştir. MAP dilimlenmiş hıyar meyvelerinin 4°C'de ki raf ömrünü 2 günden 5 ile 7 güne çıkartmıştır. Yumuşama, dilimlerde kalite kayıplarına neden olan diğer önemli bir faktör olarak kayıt edilmiş ve yumuşama kalsiyum uygulamaları ile geciktirebilmiştir. Kalsiyum laktat 5 gün ile sınırlı olan dilimlenmiş hıyar meyvesinin MAP koşullarındaki raf ömrünü 9 güne çıkartmıştır. MAP'nin kalsiyum laktat ile beraber uygulanması taze kesilmiş hıyar dilimlerinin raf ömrünü artırılabileceği sonucuna varılmıştır [10].

Bu çalışmada sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin muhafazası ve kalite özellikleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada ağırlığı ortalama 100±20 g olan "Hayward" kivi çeşidinin meyveleri kullanılmıştır. "Hayward" kivi çeşidi iriliği ile tanınır, meyveleri geç olgunlaşır, bodur yapılı ve oval şekillidir. Meyvelerinin iri oluşu ve geçici olması nedeni ile avantajlı bir çeşittir. Taşımaya ve el işlemlerine dayanımı çok iyidir [13].

Bütün kivi meyvesi 25 dakika 45°C çeşme suyu ve kalsiyum laktat (%1 ve %2) uygulanmış ve kontrol grubu meyveler oda sıcaklığında çeşme suyuna daldırıp tüm uygulamalardaki meyveler 5°C'de soğutulmuştur. 24 saat sonra kivi meyveleri soyulup dörde bölünüp her Polipropilen (PP) tabağa 10 dilim kivi konularak streç film kullanılarak ambalajlama yapılmıştır. Ambalajlanan dilimlenmiş kiviler 5°C'de 10 gün süre ile depolanmış ve 0, 5 ve 10. günlerde ağırlık kaybı (%), meyve eti sertliği (Shore), suda çözünebilir kuru madde miktarı (%), titre edilebilir asit miktarı (%), pH, meyve et rengi (h°), C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı, toplam fenolik bileşik (mg galik asit/L), antioksidant

madde aktivitesi (%), genel görünüm gibi bazı fiziksel ve kimyasal değişimler belirlenmiştir.

Muhafaza başlangıcında kivi tabakları etiketlenip ağırlıkları alınmış ve periyodik olarak ağırlıkları alınarak ağırlık kaybı başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak hesaplanmıştır. Meyve eti sertliği her bir dilimde ekvatorial bölgesinde bir noktada Shoremetre ölçülmüş ve shore olarak değerlendirilmiştir. Meyve suyunda suda çözünabilir kuru madde (SÇKM, %) miktarı el refraktometresi ile saptanmıştır. Meyve suyunda titre edilebilir asit (TEA, %) miktarı sitrik asit cinsinden (mg/100 g) ifade edilmiştir. Meyve suyu pH'sı dijital bir laboratuvar pH metre ile bakılmıştır. Meyve et rengi (h°) Minolta CR-300 renk ölçeği ile her dilimin ekvator bölgesinden bir okuma şeklinde L^* , a^* , b^* değerleri saptanmış ve renk tonunda oluşan değişimler açı değeri olan h° cinsinden ifade edilmiştir. C vitamini (L-askorbik asit mg/100 g) miktarı spektrofotometrik yöntemle saptanmıştır [7]. Toplam fenolik bileşik (mg gallik asit/L), Folin-Ciocalteu yöntemiyle belirlenmiştir [6]. Antioksidan madde aktivitesi (%), DPPH yöntemiyle saptanmıştır [11]. Muhafaza süresince genel görünüm fotoğraflanmıştır.

Meyvelerde muhafaza süresince meydana gelen tat ve görünüş değişimleri, oluşturulan 5 kişilik jüri tarafından 5'lik puan sistemine göre (5-çok iyi, 4-iyi, 3-orta, 2-kötü, 1-çok kötü) değerlendirilmiştir.

Deneme faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Deneme kontrol (K), sıcak su (SS), sıcak su+%1 kalsiyum laktat (SS+%1 KL) ve sıcak su+%2 kalsiyum laktat (SS+%2 KL) uygulamaları, her uygulama 3 yinelemeli ve her yinelemede 10 dilim meyve olarak kurulmuş ve alınan sonuçların istatistik analizi JMP paket programına ve $LSD=0.05$ 'e göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada ağırlık kaybı Çizelge 1'de verilmiştir. Muhafaza sırasında fazla ağırlık kaybı kontrol grubunda olurken bunu SS ve SS+KL uygulamaları izlemiştir. En az ağırlık kaybı SS+%1 KL uygulamasında olmuştur. Muhafaza süresince ağırlık kaybında istatistiksel bir değişiklik göstermemiş ve buna bağlı olarak ta

uygulamalar arasında bir farklılık rastlanmamıştır. Ergün ve Ergün [10] yaptığı çalışmada dilimlenmiş hıyar meyvesinden su kaybının engellenmesi gerekliliği ortaya çıkmış bu kaybın da MAP uygulaması ile çok düşük bir seviyeye indirilebileceği bulunmuştur. Uygulama sonrası kivi dilimleri streç filme sarılarak muhafaza edildiği için ağırlık kaybı uygulamalar arasında birbirine yakın olmuştur.

Muhafaza süresince kivi dilimlerinde h° açı değeri uygulamalar arasında birbirine yakın değerlerde bulunmuştur (Çizelge 2). SS+%2 KL uygulamasında h° açı değeri en yüksek değeri almıştır. İstatistiksel olarak h° açı değeri muhafaza süresi ve uygulama $\times$ muhafaza süresi bakımından farklılık göstermiştir. Beirão-da-Costa ve ark. [4] kivi dilimlerinde renk parametrelerine bakıldığında h° değerinin uygulamalar arasında sıcak şok ve klor uygulamalarının birbirine yakın değerlerde olduğunu bulmuşlardır.

Meyve eti sertliği uygulama ve muhafaza süresi istatistik olarak %5 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 3). Başlangıçta en yüksek ortalama değeri alırken 10. gün sonunda en yüksek SS+%2 KL uygulamasında görülmüştür. Muhafaza süresince sertliğin azaldığı saptanmıştır. Beirão-da-Costa ve ark. [4] yaptığı çalışmada 10 gün muhafaza süresince azaldığı bulunmuştur.

Meyvelerde muhafaza süresince meydana gelen tat ve görünüş değişimleri incelenmiştir. Genel olarak tatlarının birbirine yakın olduğu ve ağızda dilim sertliğinin farklı olduğu saptanmıştır (değerlendirme puanları verilmemiştir). Sıcak su ile kalsiyum daldırma uygulamalarının diğer uygulamalara göre dilimlerin sert olduğu bulunmuştur. Muhafaza süresince dilimlerin görünümü Şekil 1'de verilmiştir. Muhafaza süresince kivi dilimlerinde rengin açıldığı görülmüştür.

SÇKM değerleri muhafaza süresince uygulamalarda başlangıça göre azalan değer göstermiştir (Çizelge 4). En yüksek SÇKM miktarı kontrol grubunda olmuş bunu SS+KL uygulamaları izlemiştir. İstatistiksel olarak SÇKM miktarı muhafaza süresi ve uygulama bakımından farklılık göstermiştir. Benzer bulguları Ergün ve Ergün [10] yaptığı çalışmada da bulunmuştur. Kontrol grubunun SÇKM miktarı diğer uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur.

Kivilerde pH değeri 3.11–3.47 arasında bulunmaktadır [8]. pH değerleri sıcak su ile %2 kalsiyum laktat uygulaması dışındaki sıcak su+ %1 kalsiyum laktat ve kontrol uygulamalarında azalan değer almıştır (Çizelge 5). Sıcak su uygulamasında muhafaza süresince pH değeri aynı kalmıştır. pH değerleri uygulamalar arasında birbirine yakın değerde bulunmuştur. pH değerinde herhangi bir değişimin görülmemesi sıcak su ve kalsiyum laktat uygulamalarının hücre özsuyunda herhangi bir değişime neden olmadığını göstermektedir. Ergün ve Ergün [10] hiyarlarda yaptığı Deneme 1’de kontrol, delikli MAP ve MAP uygulamalarında, pH değerleri muhafaza sonunda başlangıca göre yakın değer aldığı saptanmıştır.

Kivinin baş asidi sitrik asittir, titre edilebilir asit miktarı Çizelge 6’da verilmiştir. Genel olarak uygulamalarda TEA miktarı azalan değer almıştır. Sıcak su ile kalsiyum laktat birlikte uygulamaları muhafaza sonunda aynı değerde kalmıştır. İstatistiksel olarak muhafaza süresi önemli bulunmuştur. Bal ve Kök [1], kivi meyvelerinde olgunluğa doğru TEA miktarında azalmalar tespit etmiştir. Hayward çeşidi kivi meyvelerinde olgunlaşma döneminde titre edilebilir asit miktarında küçük değişiklikler veya azalmalar olduğunu belirtilmiştir.

Kiviye diğer meyvelerden ayıran ve sağlıklı beslenme açısından önemini arttıran özelliklerden biri de C vitamini miktarının yüksekliğidir. C vitamini (L–askorbik asit) açısından muhafaza süresi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 7). C vitamini muhafaza sonunda SS+ %1 KL uygulamasında diğer

uygulamalardan yüksek bulunmuştur. 5 gün depolama sonunda en yüksek değer SS+ %2 KL uygulamasında belirlenmiştir. Olgunlaşma döneminde kivi meyvesinde C vitamini azalmaktadır [1]. Bu çalışmada ise başlangıca göre muhafaza sonunda her dört uygulamada C vitamini arttığı bulunmuştur. Ekşi ve Türkmen Özen [8], Hayward çeşidi kivi C vitamini içeriğinin 100 g taze ağırlıkta 37–200 mg arasında değiştiğini bildirmiştir. Nishiyama ve ark. [12] tarafından 21 farklı kivi çeşidinde saptanan L–askorbik asit miktarı 14–171 mg/100 g arasında değişmektedir.

Kivinin toplam fenolik madde miktarı yaş ağırlıkta 3.78 mg GAE/g’dir. Bu çalışmada toplam fenolik madde miktarı kontrol, SS+KL uygulamalarında başlangıca göre artan değer almıştır. Sıcak su uygulamasında ise başlangıca göre toplam fenolik madde azalan değer almıştır. Muhafaza sonunda en yüksek değer SS+ %2 KL uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 8). Bunu sırasıyla SS+ %1 KL, SS ve kontrol uygulamaları izlemiştir. İstatistiksel olarak uygulamalar arasında fark bulunmamıştır.

Antioksidanlar, aktif radikalleri bağlayarak birçok hastalıktan (kalp, damar, kanser, Alzheimer, katarakt vb.) korunmaya yardımcı olan bileşik grubunun adıdır. Antioksidan madde aktivitesi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır (Çizelge 9). Bu çalışmada antioksidan madde aktivitesinin başlangıca göre muhafaza sonunda her dört uygulamada arttığı bulunmuştur. En yüksek değer kontrol grubunda saptanmıştır.

Çizelge 1. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri
Table 1. The effect of calcium dips combined with hot water on weight loss (%) of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)		Ortalama Average
	5	10	
Kontrol Control	2.08 bc	2.57 a	2.33
Sıcak su Hot water	2.33 ab	2.14 bc	2.23
Sıcak su + %1 Kalsiyum laktat Hot water + 1% Calcium lactate	1.96 c	2.20 bc	2.08
Sıcak su + %2 Kalsiyum laktat Hot water + 2% Calcium lactate	2.23 bc	2.12 bc	2.17
Ortalama Average	2.15	2.26	

LSD_(0.05) Uygulama: Ö.D.* LSD_(0.05) Muhafaza Süresi: Ö.D. LSD_(0.05) Uygulama×Muhafaza Süresi: 0.32 *Ö.D.: Önemli değil
LSD_(0.05) Treatment: N.S.** LSD_(0.05) Storage Time: N.S. LSD_(0.05) Treatment×Storage Time: 0.32 **N.S.: Nonsignificant

Çizelge 2. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin h° açısı değerine etkileri

Table 2. The effect of calcium dips combined with hot water on h° value of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	117.76 ab	118.43a	116.60 c	117.60
Sıcak su Hot water	117.74 ab	117.69ab	117.79 ab	117.74
Sıcak su +%1 Kalsiyum laktat Hot water +1% Calcium lactate	118.00 a	117.98a	117.17bc	117.72
Sıcak su +%2 Kalsiyum laktat Hot water +2% Calcium lactate	117.83ab	118.10 a	117.90 ab	117.94
Ortalama Average	117.83 A	118.05 A	117.36 B	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: 0.38 LSD_(0,05) Uygulama×Muhafaza Süresi: 0.75

LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: 0.38 LSD_(0,05) Treatment×Storage Time: 0.75

Çizelge 3. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin sertliğine (shore) etkileri

Table 3. The effect of calcium dips combined with hot water on firmness (shore) of kiwifruit slices

Uygulama Treatment	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	78.73	56.17	41.60	58.83 C
Sıcak su Hot water	81.95	62.77	52.72	65.81 B
Sıcak su +%1 Kalsiyum laktat Hot water +1% Calcium lactate	84.29	65.29	50.32	66.63 AB
Sıcak su +%2 Kalsiyum laktat Hot water +2% Calcium lactate	83.18	65.11	59.12	69.14 A
Ortalama Average	82.04 A	62.34 B	50.94 C	

LSD_(0,05) Uygulama: 3.30 LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: 2.86 LSD_(0,05) Uygulama×Muhafaza Süresi: Ö.D.

LSD_(0,05) Treatment: 3.30 LSD_(0,05) Storage Time: 2.86 LSD_(0,05) Treatment×Storage Time: N.S.

Çizelge 4. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin SÇKM miktarına etkileri

Table 4. The effect of calcium dips combined with hot water on soluble solids content (%) of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	11.80	11.07	11.33	11.40 A
Sıcak su Hot water	10.90	10.53	10.53	10.66 C
Sıcak su +%1 Kalsiyum laktat Hot water +1% Calcium lactate	11.20	10.80	10.87	10.96 B
Sıcak su +%2 Kalsiyum laktat Hot water +2% Calcium lactate	10.90	11.20	10.73	10.94 B
Ortalama Average	11.20 A	10.90 B	10.87 B	

LSD_(0,05) Uygulama: 0.28 LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: 0.25 LSD_(0,05) Uygulama×Muhafaza Süresi: Ö.D.

LSD_(0,05) Treatment: 0.28 LSD_(0,05) Storage Time: 0.25 LSD_(0,05) Treatment×Storage Time: N.S.

Çizelge 5. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin pH değerine etkileri
Table 5. The effect of calcium dips combined with hot water on pH of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	3.44	3.47	3.42	3.44
Sıcak su Hot water	3.41	3.41	3.41	3.41
Sıcak su +%1 Kalsiyum laktat Hot water +1% Calcium lactate	3.44	3.42	3.41	3.42
Sıcak su +%2 Kalsiyum laktat Hot water +2% Calcium lactate	3.39	3.39	3.44	3.40
Ortalama Average	3.42	3.42	3.42	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: Ö.D. LSD_(0,05) Uygulama×Muhafaza Süresi: Ö.D.
LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: N.S. LSD_(0,05) Treatment×Storage Time: N.S.

Çizelge 6. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin TEA miktarına (% , sitrik asit mg/100 g) etkileri

Table 6. The effect of calcium dips combined with hot water on titratable acidity (% , citric acid mg/100g) content of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	1.67	1.52	1.60	1.60
Sıcak su Hot water	1.62	1.51	1.57	1.57
Sıcak su +%1 Kalsiyum laktat Hot water + 1% Calcium lactate	1.55	1.52	1.55	1.54
Sıcak su +%2 Kalsiyum laktat Hot water + 2% Calcium lactate	1.54	1.54	1.55	1.54
Ortalama Average	1.60 A	1.52 B	1.57 A	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: 0.04 LSD_(0,05) Uygulama×Muhafaza Süresi: Ö.D.
LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: 0.04 LSD_(0,05) Treatment×Storage Time: N.S.

Çizelge 7. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin C vitaminine (L–askorbik asit mg/100 g) etkileri

Table 7. The effect of calcium dips combined with hot water on vitamin C content (L–ascorbic acid mg/100 g) of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	35.83	43.97	43.43	41.08
Sıcak su Hot water	43.00	44.40	44.00	43.80
Sıcak su +%1 Kalsiyum laktat Hot water +1% Calcium lactate	43.20	44.90	43.90	44.00
Sıcak su +%2 Kalsiyum laktat Hot water +2% Calcium lactate	35.30	46.73	39.90	40.64
Ortalama Average	39.33 B	45.00 A	42.81 A	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: 2.62 LSD_(0,05) Uygulama×Muhafaza Süresi: Ö.D.
LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: 2.62 LSD_(0,05) Treatment×Storage Time: N.S.

Çizelge 8. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin toplam fenolik bileşiklere (mg gallik asit/L) etkileri

Table 8. The effect of calcium dips combined with hot water on total fenolic compounds (mg gallic acid/L) of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	316.39	370.94	343.97	343.77
Sıcak su Hot water	420.48	356.85	372.15	383.16
Sıcak su +%1 Kalsiyum laktat Hot water +1% Calcium lactate	386.85	372.91	420.79	393.52
Sıcak su +%2 Kalsiyum laktat Hot water +2% Calcium lactate	374.27	383.52	425.64	394.47
Ortalama Average	374.50	371.05	390.64	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: Ö.D. LSD_(0,05) Uygulama×Muhafaza Süresi: Ö.D.
LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: N.S. LSD_(0,05) Treatment×Storage Time: N.S.

Çizelge 9. Sıcak su ile kalsiyum daldırmasının kivi dilimlerinin antioksidan madde aktivitesine (%) etkileri

Table 9. The effect of calcium dips combined with hot water on antioxidant activity (%) of kiwifruits slices

Uygulama Treatment	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)			Ortalama Average
	0	5	10	
Kontrol Control	92.71	93.24	94.78	93.57
Sıcak su Hot water	77.05	93.34	94.30	88.23
Sıcak su +%1 Kalsiyum laktat Hot water +1% Calcium lactate	92.55	92.01	93.56	92.71
Sıcak su +%2 Kalsiyum laktat Hot water +2% Calcium lactate	92.65	93.72	94.14	93.50
Ortalama Average	88.74	93.08	94.20	

LSD_(0,05) Uygulama: Ö.D. LSD_(0,05) Muhafaza Süresi: Ö.D. LSD_(0,05) Uygulama×Muhafaza Süresi: Ö.D.
LSD_(0,05) Treatment: N.S. LSD_(0,05) Storage Time: N.S. LSD_(0,05) Treatment×Storage Time: N.S.



A



B



C

Şekil 1. Sıcak su ile kalsiyum daldırılmış kivi dilimlerinin muhafaza süresince görünüşleri; A) depolama öncesi, B) 5 gün depolama sonrası, C) 10 gün depolama sonrası ve sırasıyla Kontrol, SS, SS+%1 KL ve SS+%2 KL uygulamaları.

Figure 1. Calcium dips combined with hot water during storage of kiwifruits slices; A) before storage, B) after 5 days storage, C) after 10 days storage and respectively Control, HW, HW+%1 CL, HW+%2 CL treatments.

Park ve ark. [14] tarafından 4 farklı kivi varyetesinde belirlenen antioksidan kapasite DPPH yöntemine göre 8.5–102 μM TE/g (kuru ağırlık) arasında değişmektedir ve antioksidan kapasite esas olarak C vitamini ve polifenollerden kaynaklanmaktadır. Antioksidan kapasitesi en yüksek olan çeşit Bidan'dır. Bunu Haenam, Daeheung ve Hayward izlemektedir.

SONUÇ

Yapılan bu çalışma ile Hayward kivi çeşidinde, sıcak su ile kalsiyum laktat daldırma işleminin kivi dilimlerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Ağırlık kaybı en az SS+KL uygulamalarında olmuştur. En yüksek h° açısı değeri SS+%2 KL uygulamasında saptanmıştır. Uygulamalar arasında muhafaza sonunda en yüksek sertlik

SS+%2 KL uygulamasında belirlenmiştir. Görünüm ve tat bakımında SS+KL uygulamalarının daha iyi durumda olduğu bulunmuştur. pH değeri en az SS+%2 KL uygulamasında olurken, TEA miktarı en fazla kontrol grubu kivi dilimlerinde olmuştur. SÇKM miktarı en yüksek kontrol grubunda olurken, SS+KL uygulamalarının birbirine yakın değerde olduğu saptanmıştır. C vitamini muhafaza sonunda SS+%1 KL uygulamasında diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur. 5 gün depolama sonunda en yüksek değer SS+%2 KL uygulamasında belirlenmiştir. En fazla toplam fenol madde muhafaza süresince SS+%2 KL uygulamasında olduğu bulunmuştur. Antioksidan aktivite kontrol ve SS+%2 KL uygulamalarında birbirine yakın belirlenmiştir. 5°C'de 10 gün muhafaza sonunda sıcak su ve %2 kalsiyum laktata daldırmanın kivi meyve dilimlerinin

muhafazası ve kalite özellikleri üzerine olumlu etki yaptığı bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Bal, E. ve D. Kök, 2006. Kivide (*Actinidia deliciosa*) Farklı Dozda Karpit Uygulamalarının Bazı Meyve Kalite Kriterlerine Etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 3(2):213–219.
2. Beirão-da-Costa, S., A. Steiner, L. Correia, J. Empis and M. Moldão-Martins, 2006. Effects of Maturity Stage and Mild Heat Treatments on Quality of Minimally Processed Kiwifruit. *Journal of Food Engineering* 76, 616–625.
3. Beirão-Da-Costa, S., A. Cardoso, L. L. Martins, J. Empis and M. Moldão-Martins, 2008. The Effect of Calcium Dips Combined with Mild Heating of Whole Kiwifruit for Fruit Slices Quality Maintenance. *Food Chemistry* 108, 191–197.
4. Beirão-Da-Costa, S., M. C. Moura-Guedes, M. M. Ferreira-Pinto, J. Empis and M. Moldão-Martins, 2014. Alternative Sanitizing Methods to Ensure Safety and Quality of Fresh-Cut Kiwifruit. *Journal of Food Processing and Preservation* 38, 1–10.
5. Bostan, S. Z. ve K. Günay, 2014. ‘Hayward’ (*Actinidia deliciosa* Planch) Kivi Çeşidinin Meyve Kalitesi Üzerine Rakım ve Yöneyin Etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi* 3(1):13–22.
6. Cemeroğlu, B. S., 2013. Gıda Analizleri. 102–108.
7. Dündar, Ö., U. İpek, O. Özkaya, A. Valizadeh, H. Demircioğlu ve E. Kükürt, 2014. Farklı Yetiştirme Koşullarının Domateslerin Muhafazası Üzerine Etkileri. 10. *Sebze Tarımı Sempozyumu*, 2–4 Eylül 2014, Tekirdağ. 466–472.
8. Ekşi, A. ve İ. Türkmen Özen, 2012. Kivi Meyvesinin Kimyasal Bileşenleri ve Fonksiyonel Özellikleri. *Ordu Üniversitesi Bilim Teknoloji Dergisi* 2(2):54–67.
9. Ergun, M. ve N. Ergun, 2006. Rendelenmiş Havucun Kalsiyum Uygulamalarına Tepkileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş*
10. Ergun, M. ve N. Ergun, 2007. Dilimlenmiş Hıyarın Raf Ömrünün Modifiye Atmosfer Paketlemesi ve Kalsiyum Laktat Uygulaması ile Uzatılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi* 10(2):94–99.
11. Kłimczak, I., M. Malecka, M. Szlachta and A. Gliszczyńska-Świgło, 2007. Effect of Storage on the Content of Polyphenols, Vitamin C and the Antioxidant Activity of Orange Juices. *Journal of Food Composition and Analysis* 20:313–322.
12. Nishiyama, I., Y. Yamashita, M. Yamanaka, A. Shimohashi, T. Fukuda and T. Oota, 2004. Varietal Difference in Vitamin C Content in the Fruit of Kiwifruit and Other Actinidia Species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52, p.5472–5475.
13. Öz, A. T. ve A. Eriş, 2009. Kontrollü Atmosfer (KA) ve Normal Atmosfer (NA) Koşullarında Depolamanın Farklı Zamanlarda Derilen “Hayward” (*Actinidia deliciosa*) Kivi Çeşidinin Kalite Değişimine Etkisi. *Gıda* 34(2):83–89.
14. Park, Y. S., H. Leontowicz, M. Leontowicz, J. Namiesnik, M. Suhaj, M. Cvikrova, O. Martincova, M. Weisz and S. Gorinstein, 2011. Comparison of the Contents of Bioactive Compounds and the Level of Antioxidant Activity in Different Kiwifruit Cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis* 24, p.963–970.

RİZE YÖRESİNDE TİCARİ KUŞBURNU YETİŞTİRİCİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mustafa AKBULUT¹

Nalan BAKOĞLU²

ÖZET

Kuşburnu diğer üzümsü meyvelerde de olduğu gibi C vitamini ve besin değerleri nedeniyle tüketicilerin her geçen gün ilgisini çeken bir meyve türüdür. Rize ilinde çay üretimi dışında ek gelir getirici yeni ürünler arasında kuşburnu da yer almaktadır. Kuşburnu özellikle C vitamini içeriği ve marmelat gibi farklı değerlendirilebildiği için tercih edilmektedir. Geçit bölgelerde yetiştiriciliği giderek yaygınlaşan kuşburnunun Rize ilinde yetiştirilebilme durumu değerlendirilmiştir. Bu araştırmada Rize ilinde ticari üretimine yönelik kurulan adaptasyon deneme parselinden elde edilen veriler ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kuşburnu, Rize, ticari üretim, yetiştirme

ABSTRACT

EVALUATION OF THE COMMERCIAL ROSEHIP GROWING IN RIZE

Rosehip consumers due to other berry vitamin C in fruits and nutritional value as a kind of fruit is attracting interest every day. Rize province except for tea production, earning additional revenue from new products is located in the rosehip. Rosehip is particularly preferred for evaluating different as can vitamin C content and marmalade. Rosehip increasingly widespread cultivation in the transition zones, the condition can be grown in Rize province, it was evaluated. This research established for commercial production in the province of Rize has revealed data obtained from experimental plots adaptation.

Keywords: Rosehip, Rize, commercial production, growing

GİRİŞ

Kuşburnu, Orta ve Batı Asya, Kafkasya, Avrupa, Kuzeybatı Afrika, Irak ve İran'ın kuzey ve batı kesimleri, Afganistan'ın kuzeyi, Pakistan, Keşmir ve Bağımsız Devletler Topluluğunu da içine alan geniş bir alanda doğal olarak yayılmıştır [23, 31]. Kuşburnu (*Rosa* spp.) botanik olarak *Rosales* takımının *Rosaceae* familyasının *Rosa*

cinsine girmektedir. Dünyada yetiştirilen kuşburnu türü 70–100 kadar iken ülkemizde 27 türünün yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemiz kuşburnunun en önemli gen merkezlerinden birisidir [15].

İklim ve toprak istekleri bakımından çok fazla seçici olmayıp, bu özelliğinden dolayı ülkemizde hemen her ekolojide, değişik toprak tiplerinde ve farklı rakımlarda yetiştirilmektedir. Kuşburnu

¹ Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, RİZE

² Araş. Gör., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, RİZE

bitkisi türlere göre değişmekle beraber, 0.5–4.0 m kadar boylanabilen dik ve sarkık formu, gövde ve dalları az ya da çok dikenli, kışın yaprağını döken, çalı formunda bir bitkidir [15, 23, 35]. Dikenleri genelde eğri, çok azı düz biçimdedir. Yaprakları tüysüz 5–11 yaprakçıklı, yaprakçıklar 2–4 cm uzunlukta, yumurta ya da elips şeklinde, kenarları yalın veya katlı şekilde dişli, açık mavimsi yeşil renktedir. Çiçekler tek veya şemsiyemsi salkım şeklinde toplanmış, açık kırmızı, pembe, sarı, krem veya beyaz renktedir. Çiçekleri 5 taç ve 5 çanak yaprağa sahiptir. Çanak yaprakları kadehi yuvarlak veya uzunca yumurta görünüşünde, uçları sonraları geriye yatmış durumda olup, türüne göre sonradan dökülür ya da meyve üzerinde kalır. Kuşburnu erselik çiçek yapısında olup, çok sayıda erkek ve dişi organa sahiptir. Çiçek tablasının etlenmesiyle meydana gelen yalancı meyve; yuvarlak, yumurta biçiminde veya elips; meyve etli parlak, olgunlaşmadan önce yeşil olup; olgunlaşınca kiremit renginden parlak kırmızıya kadar değişir. Meyvenin dış kısmı türüne göre tüylü ya da tüysüz, meyve içi az ya da çok tüylü olup; çok sayıda çekirdek içermekte ve genelde kışın bitki üzerinde kalabilmektedir [19, 20, 21, 34].

Türkiye’de kuşburnu türlerine hemen her yerde rastlanmakla birlikte, Orta ve Kuzeydoğu Anadolu’da yaygın olarak mevcuttur. Erzurum bölgesinde yapılan araştırmada kuşburnu meyvelerinin, fiziksel özellikleri (meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve şekil endeksi, meyve eti kalınlığı, meyve eti oranı, toplam ve tek çekirdek ağırlığı ve çekirdek sayısı), kimyasal özellikleri (toplam kuru madde, suda çözünür kuru madde, toplam asitlik, kül, pH, toplam şeker, indirgen şeker, selüloz ve askorbik asit) ve mineral madde (fosfor, potasyum, sodyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır, çinko ve mangan) analizleri yapılmıştır. Kuşburnu meyvelerinde meyve eninin 13.43–15.60 mm, meyve boyunun 23.16–25.62 mm, meyve eti oranının %67.07–77.06 arasında olduğu, meyve suyu, reçel, marmelat ve çay gibi ürünlere işlenmesi ve verimin yüksek olması bakımından önemli olduğu; kimyasal bileşiminin beslenme açısından vitamin ve mineral yönünden önemli olmuştur [12]. Erzurum’da 1996–1998 yıllarında yürütülen bir araştırma da seleksiyonla yöreden seçilen ve *Rosa canina* türüne ait olan 25–Mrk–14 (dikenli) ve *Rosa dumalis* türüne ait 25–Mrk–15 (dikensiz)

nolu kuşburnu tiplerinin soğuğa dayanıklılık düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonunda dona dayanım yönünden uygulama saatleri, aylar ve tipler arasında farklılık ortaya çıkmış, dikensiz tip dikenliye göre soğuğa daha az dayanıklı bulunmuştur. Her iki tipte de dona dayanım ocak ve şubat aylarında yüksek, kasım ve mart aylarında ise düşük olarak belirlenmiştir. Diğer yandan tiplerin çeşitli şeker içerikleri (toplam şeker, sakkaroz) kasım ayından mart ayına kadar artış göstermiş ancak Mart ayında bu değerlerde düşüş olduğu gözlenmiştir [17]. Hakkari’de yapılan bir araştırmada yörede yayılış gösteren kuşburnu genotiplerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma 2005–2006 yılları arasında işaretlenen 50 kuşburnu tipi üzerinde yapılmıştır. İncelenen genotiplerin ortalama meyve ağırlığı 1.52–3.92 g, meyve eti oranı %59.33–76.69, SÇKM %14.25–27.50, pH %3.17–4.04, TEA miktarı %0.16–0.40, kuru randıman %43.63–59.39, C vitamini 414.83–916.46 mg/100g arasında tespit edilmiştir. Genotiplerin dikenlilik durumu, 11 tipte çok, 35 tipte orta ve 4 tipte de az olarak belirlenmiştir [14].

Kuşburnu (*Rosa* spp.), insan sağlığına faydalı olan antioksidanlar yönünden çok zengin olup, son yıllarda tüketiciler tarafından rağbet gören bir meyve haline gelmiştir [33]. Kuşburnu ekonomik ve çevresel faydası yanında sağlık yönünden de oldukça faydalı bir meyve türüdür. Kuşburnu meyveleri organik madde ile vitamin ve mineral madde bakımından zengin olduğu için, ilaç sanayinde de hammadde olarak kullanılmaktadır. Kuşburnu aynı zamanda marmelat, pulp, reçel, meyve suyu, çay vb. ürünlere işlenerek tüketilebilmektedir [7, 8, 18]. Kuşburnu, içerdiği vitaminler (C, P, K, B1, B2 ve A vitaminleri), mineral maddeler (K, Ca, P ve Mg), tanen ve flavonlar gibi antioksidan maddelerce zengin oluşu sayesinde, dünyada çok geniş kullanım alanı bulmuştur [5]. Kuşburnu meyveleri, mineraller, karotenoidler, tokoferol, bioflavonoidler, meyve asitleri, tanen, pektin, aminoasit ve önemli yağları bünyesinde barındırmaktadır [11].

Rize ili birçok üzüksü meyvenin yetiştiriciliğine imkan veren uygun ekolojik ve coğrafi koşullara sahiptir. Rize ilinde özellikle kivi ve maviyemiş yetiştiriciliği başta olmak üzere yapılmış araştırmalarda üzüksü meyvelerde ekonomik üretimin mümkün olduğunu

göstermektedir [2, 3, 4]. Kuşburnu diğer üzüksü meyvelerde de olduğu gibi C vitamini ve besin değerleri nedeniyle tüketicilerin her geçen gün ilgisini çeken bir meyve türü olduğu ve Doğu Karadeniz Bölgesi’nde Kuşburnu diğer meyve türlerinden farklı olarak sahilten ziyade geçit bölge olan Gümüşhane ilinde bir üretim potansiyelinin bulunduğu ve kapama bahçeden ziyade doğada yabani olarak yayılım gösterdiği tespit edilmiştir. Gerek satış için hazır pazar imkanları ve gerekse yüksek satış fiyatı ile kuşburnu bitkisi dar gelirli çiftçilerimizin önemli bir gelir kaynağı olabileceği bildirilmiştir. Bölgede kuşburnu da ahududu ve böğürtlende olduğu gibi meyveler doğadan toplanarak değerlendirilmektedir. Gümüşhane ilimizde doğal olarak bulunan kuşburnu bitkilerinin meyveleri yöre halkı tarafından toplanmakta ve ilde bulunan fabrikada; reçel, çay ve kuşburnu suyu olarak değerlendirildiği bildirilmektedir. Kuşburnu bitkisinin yörede var olan yerel formları yanında özellikle sanayiye uygun eşitleri ile kurulmuş yeni bahçeler bölgedeki mevcut potansiyeli artırılabilceği belirtilmiştir. Üretici birliklerinin kurularak, kuşburnu sanayisinde yönelik tesislerin arttırılması; kuşburnu ürünlerinin çeşitliliğini arttıracak ve yöredeki potansiyelin ortaya konulmasına katkı sağlayacaktır [3].

Yürütölen bu araştırma ile de Rize yöresinde ticari kuşburnu üretim potansiyelinin verilerle ortaya konuşulması amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, Rize’nin Pazar ilçesinde bulunan Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Faköltesi Bahçe Bitkileri Bölümü Üzümsü Meyveler Deneme Parselinde bulunan ve Gümüşhane yöresinden temin edilen ticari yetiştiriciliğe uygun 2 yerel kuşburnu tipine (beyaz iekli, kırmızı iekli) 10’ar adet bitki ve meyvelerinde yürütölmüştür. Fenolojik gözlemler yanında, her tipten hasat edilen 20 meyvede 3 tekerrörlü olarak ölçömler (meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve sap uzunluğu (mm), renk ölçömlü (L, a, b), çekirdek sayısı (adet), çekirdek ağırlığı (g) ekirdek eni (mm), çekirdek boyu (mm), çekirdek kalınlığı (mm)) ve her tipten 20 yaprakta 3 tekerrörlü olarak ölçömler (yaprak eni (mm), yaprak boyu (mm),

yaprak sapı uzunluğu (mm) klorofil miktarı (%)) yanında, çeşitli analizler (SÇKM (%), titre edilebilir asitlik (ml), meyve eti sertliği (kg)) yapılmıştır. Ayrıca her tipten hasat edilen meyvelerde verim değerleri g/bitki olarak hesaplanmış ve % meyvelerdeki mantari hastalık düzeyleri de incelenmiştir. Çalışmada, meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni Ercişli (1996)’ya, toplam asitlik oranı Yamankaradeniz (1982)’ye, SÇKM oranı, titre edilebilir asitlik, meyve eti sertliği Cemeröğlü (1992)’ye, renk ölçömlü Akbulut (2003)’e göre yapılmıştır [1, 9, 16, 38].

BULGULAR VE TARTIşMA

Kuşburnunda 2015–2016 yıllarında yapılan araştırmada beyaz ve kırmızı çiçeklere sahip olan iki farklı kuşburnu tipinde yürütölen bu araştırmada fenolojik gözlemler yanında, meyve, çekirdek ve yapraklarda yapılan ölçömler ve analizler ile birlikte verim değerleri de belirlenmiştir. Fenolojik gözlemlerde her iki kuşburnu tipinde de Mayıs ayında çiçekler açmaya başlamış olup, hasat için uygun zaman Ağustos–Eylöl ayları olarak tespit edilmiştir.

Meyvelerde yapılan ölçömlerde meyve ağırlığı Tip 1’de 6.23 g iken Tip 2’de 5.77 g; meyve eni Tip 1’de 26.4 mm iken Tip 2’de 25.05 mm; meyve boyu Tip 1’de 16.62 mm iken Tip 2’de 17.73 mm; meyve sap uzunluğu Tip 1’de 18.01 mm iken Tip 2’de 20.96 mm; renk ölçömlerinde L değeri Tip 1’de 47.47 iken Tip 2’de 50.05; a değeri Tip 1’de 38.99 iken Tip 2’de 43.71, b değeri Tip 1’de 35.87 iken Tip 2’de 40.63 olarak ölçölmüştür (izelge 1). Ölkemizde yapılan çalışmalarda seçilen kuşburnu genotiplerinin meyve ağırlığı Erzurum’da 0.61–4.95 g [38], Tokat’ta 3.07 g [24], Gümüşhane’de 1.6–6.0 g [16], Gevaş ve Ahlat’ta 1.81–3.99 g [6], Van’da 1.51–7.77 g [28], Bursa’da 0.88–2.22 g [36], Adilcevaz’da 0.91–3.40 g [27], Gevaş ve Edremit’ta 1.00–1.93 g [26], Tatvan’da 0.41–2.40 g [37], Bitlis, Hakkâri ve Van’da ise 2.04–6.10 g [29] arasında değiştiği araştırmacılar tarafından kaydedilmiştir. Diğer taraftan, kuşburnu genotiplerinin bazı fiziksel özelliklerin incelendiği bir çalışmada, birinci yıl alınan örneklerde meyve enleri 10.08–15.63 mm, meyve boyları 15.00–24.55 mm, ikinci yıl alınan örneklerde ise meyve enleri 10.12–15.36 mm, meyve boyları 17.40–25.29 mm arasında

değişmiştir [39] Van gölü havzasında yürütülen bir diğer araştırmada, kuşburnu genotiplerinde meyve uzunluğu 15.28–33.83 mm, meyve genişliği 13.11–19.26 mm arasında belirlenmiştir [10]. Meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu bakımından elde ettiğimiz değerler, ülkemizde ve dünyada yapılan benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlardan daha yüksek bulunmuştur.

Çekirdeklerde yapılan ölçümlerde çekirdek sayısı Tip 1’de 75.2 adet iken Tip 2’de 66.95 adet; çekirdek ağırlığı (100 adet) Tip 1’de 0.911 g iken Tip 2’de 0.857 g; çekirdek eni Tip 1’de 2.77 mm iken Tip 2’de 2.86 mm; çekirdek boyu Tip 1’de 4.38 mm iken Tip 2’de 4.79 mm; çekirdek kalınlığı Tip 1’de 2.28 mm iken Tip 2’de 2.21 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Bursa yöresinde yapılan bir araştırmada, çekirdek sayısını 11.00–35.33 adet/meyve [36], başka bir araştırmada çekirdek sayısının 13–48 adet, toplam çekirdek ağırlığının 0.34–1.36 g, arasında [21] olduğu saptanmıştır. Yine farklı bir araştırmada çekirdek boyunu 1.60–6.30 mm, çekirdek ağırlığını 0.013–0.051 g, çekirdek sayısını 15–32 adet/meyve, çekirdek enini 1.30–3.10 mm olarak [26] belirlemişlerdir. Tatvan yöresinde yapılan bir araştırmada çekirdek ağırlığını 0.079–0.018 g, çekirdek sayısını (adet) 10–45, çekirdek boyunu 6.24–8.05 mm, çekirdek enini 3.68–6.74 mm

olarak [37] saptanmıştır. Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan kuşburnu (*Rosa canina*) bitkilerinin pomolojik özelliklerinin saptanması üzerine yapılan bir araştırmada, çekirdek sayılarının 18.6–41.6 adet olarak [29] tespit etmişlerdir.

Yapraklar da yapılan ölçümlerde yaprak eni Tip 1’de 23.01 mm iken Tip 2’de 27.45 mm; yaprak boyu Tip 1’de 42.06 mm iken Tip 2’de 45.33 mm; yaprak sapı uzunluğu Tip 1’de 3.17 mm iken Tip 2’de 3.49 mm; klorofil miktarı Tip 1’de %45.16 iken Tip 2’de %46.84 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Meyvelerde yapılan analizlerde SÇKM Tip 1’de %16.0 iken Tip 2’de %17.6; titre edilebilir asitlik Tip 1’de 1.367 ml iken Tip 2’de 1.463 ml; meyve eti sertliği Tip 1’de 1.61 kg iken Tip 2’de 1.67 kg olarak belirlenmiştir. Erzurum yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnuların suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) oranları %20.5–27.0 arasında [38] bulunmuştur. Meyvelerde SÇKM içeriklerinin büyük bir kısmı şekerlerden oluşmaktadır [9, 25]. Bu konuda yapılan bazı çalışmalarda SÇKM içerikleri sırasıyla %20–27 [38], %22–28 [30], %20–36 [16], %16–24 [6], %15–45 [27], %12–32 [26], %14–36 [29], %17.73–28.45 [10], %15.90–32.80 [22] olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 1. Denemede yer alan Kuşburnu tiplerinin meyve analizleri ve verim değerleri (2015–2016)

Table 1. Fruit analysis and yield values of Rosehip types in the experiment

	Tip 1 <i>Rosa type 1 (white)</i>	Tip 1 <i>Rosa type 2 (red)</i>
Meyve ağırlığı (g)	6.23	5.77
Meyve eni (mm)	26.4	25.05
Meyve boyu (mm)	16.62	17.73
Meyve sap uzunluğu (mm)	18.01	20.96
Renk ölçümü L	47.47	50.05
Renk ölçümü a	38.99	43.71
Renk ölçümü b	35.87	40.63
Çekirdek sayısı (adet)	75.2	66.95
Çekirdek ağırlığı (g) (100 adet)	0.911	0.857
Çekirdek ağırlığı (g) (1 adet)	0.01	0.01
Çekirdek eni (mm)	2.77	2.86
Çekirdek boyu (mm)	4.38	4.79
Çekirdek kalınlığı (mm)	2.28	2.21
Yaprak eni (mm)	23.01	27.45
Yaprak boyu (mm)	42.06	45.33
Yaprak sapı uzunluğu (mm)	3.17	3.49
Klorofil miktarı (%)	45.16	46.84
SÇKM (%)	16.0	17.6
Titre edilebilir asitlik (ml)	1.367	1.463
Meyve eti sertliği (kg)	1.61	1.67
Verim (g/bitki)	1082.3	1670.1



Şekil 1. Denemedeki Kuşburnu tipleri
Figure 1. Rosehip types in the experiment



Şekil 2. Kuşburnu meyveleri a–Tip 1, b–Tip 2
Figure 2. Fruits of Rosehip a–Type 1 b–Type 2

Erzurum yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnuların toplam asit içerikleri 0.99–1.18 ml değerleri arasında [38] bulunmuştur. Bursa yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnu meyvelerinin bazı özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları bir araştırmada, toplam asitliğini 1.51–3.50 g/100 g [35], Adilcevaz yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnuların seleksiyonu üzerinde yaptıkları bir çalışmada, titre edilebilir asit miktarının %0.57–4.65 arasında [27] saptanmıştır. Van yöresinde bulunan *R. canina*, *R.*

foetida, *R. iberice*, *R. dumalis*, *R. pisiformis* ve *R. pimpinellifolia*'nın titre edilebilir asit miktarlarının %0.66–0.85 aralıklarında [13] olduğunu saptanmıştır. Gürcistan'da yapılan bir çalışmada, toplam asitliği %1.850 olarak [32] bulunmuştur. Elde ettiğimiz SÇKM ve titre edilebilir asitlik değerlerinin normal sınırlar dâhilinde olduğu görülmektedir.

Verim değerleri Tip 1'de 1082.3 g/bitki iken Tip 2'de 1670.1 g/bitki olarak bulunmuştur. Elde

edilen ürünlerde ortalama %5–10 civarında mantari hastalığa rastlanmıştır.

SONUÇ

Rize ilinin mevcut ekolojik özellikleri ve coğrafi yapısı üzümü meyve yetiştiriciliği için önemli avantajlara sahiptir. Gümüşhane’den temin edilen 2 kuşburnu tipi ile 2015–2016 yıllarında yürütülen bu çalışmada Fenolojik gözlemlerde Mayıs ayında çiçekler açmaya başlamış olup, hasat için uygun zaman Ağustos–Eylül ayları olarak tespit edilmiştir. Kuşburnu meyvelerinin meyve ağırlıkları Tip 1’de 6.23 g ve Tip 2’de 5.77 g olarak tespit edilmiştir. Bitki gelişimi ve diğer meyve kalite değerleri (SÇKM, TE Asitlik, Renk değerleri vb.) açısından da denemede elde edilen sonuçlar ilerleyen yıllarda kuşburnu yetiştiriciliği açısından potansiyelin artırılabilirliğinin bir göstergesidir. Elde edilen ürünlerde %5–10 civarında mantari hastalığa rastlanmıştır. Bu olumsuz yanında verim değerlerine bakıldığında Tip 1’de 1082.3 g/bitki verim alınırken, Tip 2’de 1670.1 g/bitki verim elde edilmiştir. Sonuç olarak, elde edilen veriler Rize ilinde ticari olarak Kuşburnu yetiştiriciliğinin yapılabilirliğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. Akbulut, M. ve M. Özcan, 2003. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Hasat Sonrası Çeşitli Uygulamaların Ürün ve Kalite Kayıpları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. (*Proje Sonuç Raporu*) Teknik Rapor, ss.40
2. Akbulut, M., H. Baykal ve Y. Şavşatlı, 2013. Çay Üreticisine Ek Gelir Olarak Kivi Yetiştiriciliği, II. Rize Kalkınma Sempozyumu, Rize, Türkiye, 3–4 Mayıs 2013, ss.200–208
3. Akbulut, M., K. Yazıcı ve Y. Şavşatlı, 2016. Üzümsü Meyveler Raporu. *Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı DOKA Yayınları Araştırma Raporları Serisi No: 7, Trabzon*, 2016. 152 s.
4. Akbulut, M., Y. Şavşatlı ve H. Baykal, 2013. Çay Üreticisine Ek Gelir Olarak Maviyemiş Yetiştiriciliği, II. Rize Kalkınma Sempozyumu, Rize, Türkiye, 3–4 Mayıs 2013, ss.245–253
5. Akyüz, N., H. Coşkun, ve İ. Bakırcı, 1996, Kuşburnunun Besin Değeri ve Kullanım Alanları. *Kuşburnu Sempozyumu*. 5–6 Eylül 1996, Gümüşhane.271–279.
6. Balta, F. ve İ. Çam, 1996. Gevas ve Ahlat Yörelerinde Seçilen Kuşburnu (*Rosa* spp.) Tiplerinin Bazı Meyve Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6(1):155–160.
7. Baytop, T., 1983. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi. *İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayın No:40*.
8. Bilgener, Ş., L. Karaduva., V. Ceyhan ve H. Demirsoy, 1996. Samsun İlinin Kuşburnu Potansiyeli ve Kuşburnu Toplayan Çiftçilerin Sosyo–Ekonomik Özellikleri. *Kuşburnu Sempozyumu*, 5–6 Eylül 1996, Gümüşhane *Bildiriler Kitabı*, 29–41.
9. Cemeroglu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. *Biltav Yayınları No:381, Ankara*. 523–527.
10. Çelik, F, A. Kazankaya and S. Ercişli, 2009. Fruit Characteristics of Some Selected Promising Rose hip (*Rosa* spp.) Genotypes from Van Region of Turkey. *African J. of Agricultural Research* 4(3):236–240.
11. Çinar, İ. and A. S. Çolakoğlu, 2005, Potential Health Benefits of Rose Hip Products. Proceedings of the First International Rose Hip Conference. *Acta Hort.* 690, 253–257.
12. Demir, H., 2004. Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Bitkilerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri. VIII. *Ulusal Kimya Kongresi, Kars*.
13. Doğan, A. and A. Kazankaya, 2006. Fruit Properties of Rose Hip Species Grown in Lake Van Basin (Eastern Anatolia Region). *Asian Journal of Plant Sciences* 5(1):120–122.
14. Ekinci, A. ve A. Kazankaya, 2012. Hakkari Yöresi Kuşburnu Genotiplerinin (*Rosa* spp.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tar. Bil. Dergisi (YYU J Agr Sci)* 2012, 22(1):7–11
15. Ercişli, S. and M. Güler, 2005. Rose Hip Utilization in Turkey. *Proceedings of the I. International Rose Hip Conference, Acta* (690):77–82.
16. Ercişli, S., 1996. Gümüşhane ve İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa* spp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Çelikle Çoğaltma İmkânları Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.

- 17.Ercişli, S., 1999. Kuşburnu Tiplerinin Dona Dayanımları Üzerinde Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 30(2):139–145.
- 18.Eryılmaz, A. Y., C. Gümüş, M. Batı, 1996. Gümüşhane Orman Köylerinin Kalkındırılmasında Kuşburnunun Yeri ve Önemi. *Kuşburnu Sempozyumu, 5–6 Eylül 1996, Gümüşhane Bildiriler Kitabı*, 21–29.
- 19.Göbelez, M., 1981, Dünya Halk Tababeti. *Gıdalar ve Şifalı Bitkilerle Mahalli Tedaviler*. pk. 443, Ankara. 27s.
- 20.Gökmen, H., 1973. Kapalı Tohumlular. Angiospermae. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara, (1):545s*.
- 21.Gönüllü, M. ve H. Çakırlar, 1990. Kuşburnu Meyvelerinde (*Rosa canina*) Absisik Asit Miktarı ve Elde Edilen ABA'nın İzomerizasyonu Üzerine Işığın Etkisi. X. *Ulusal Biyoloji Kongresi. Erzurum*. s.125–136.
- 22.Güneş, M. and Ü. Dölek, 2010. Fruit Characteristics of Promising Native Rose hip Genotypes Grown in Mid North Anatolia Region of Turkey. *J. of Food, Agriculture & Environment* 8(2):460–463.
- 23.İlisulu, K., 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1250, Ders Kitabı No:360, 302s*.
- 24.Kara, Z. ve R. Gerçekçiöğlu, 1992. Tokat Yöresinde Tabii Olarak Yetişen Kuşburnu (*Rosa spp.*) Tiplerinden Birisinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. I. *Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. İzmir. Cilt:1 (Meyve)*, 623.
- 25.Karaçalı, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. *Ege Üniversitesi Basımevi İzmir*, 413s.
- 26.Kazankaya, A., F. Koyuncu, M. A. Askın, T. Yarılgac and K. Özrenk, 2002. Fruit Traits of Rosehips (*Rosa spp.*) Selections of Edremit and Gevas Plains. *Bulletin of Pure and Applied Sciences* 21(2):87–92.
- 27.Kazankaya, A., H. Yılmaz ve M. Yılmaz, 2001. Adilcevaz Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların Seleksiyonu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 11(2):29–34.
- 28.Kazankaya, A., M. A. Koyuncu ve F. Balta, 1999. Van Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların Seleksiyonu. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14–17 Eylül 1999, Ankara*. 1.648–652.
- 29.Kazankaya, A., N. Türkoğlu, M. Yılmaz ve M. F. Balta, 2005. Pomological Description of *Rosa canina* Selections From Eastern Anatolia Turkey. *Int. J. Botany*. 1(11):100–102.
- 30.Kocamaz, C. ve A. Karakoç, 1994. Çeşitli Kullanım Amaçlarına Uygun Kuşburnu Seleksiyonu (Sonuç Raporu). *Meyvecilik Üretme İstasyonu Müdürlüğü, Tokat*.
- 31.Nilson, Ö., 1972. Flora of Turkey and Tisst Aegean Islands. (Ed.p.h. Davis) 4, *Edinburgh Univ. Press, Edinburgh*. 106–128.
- 32.Nizharadze, A. N., 1971. Chemical Analıysis of the Dog Rose. Trudy Gruzinskii Nauchno–Issledovatel'shii Institut Pischchevoi Promyshlennosti, 4:121–126.
- 33.Su, L., J. J. Yin, D. Charles, K. Zhou, J. Moore and L. L. Yu, 2005. Total Phenolic Contents, Peppercorn, Nutmeg, Rosehip Cinnamon and Oregano Chelating Capacities, and Radical–Scavenging Properties of Black Leaf. *Food Chemistry*. 100(3):990–997.
- 34.Tanrıverdi, F., 1987. Dendroloji Ders Notları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum*.
- 35.Türkben, C., 2003. Kuşburnu. *Uludağ Üniversitesi Basımevi, ISBN:9756958707, Bursa*, 53s.
- 36.Türkben, C., U. Çopur, E. Tamer ve Y. Şenel, 1999. Bursa Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Meyvelerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye III. Bahçe Bitkileri Kongresi. 14–17 Eylül 1999, Ankara*. 809–814.
- 37.Türkoğlu, N. ve F. Muradoğlu, 2003. Tatvan Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu Tiplerinin Üstün Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 8–12 Eylül 2003, Antalya* 256–257.
- 38.Yamankaradeniz, R., 1982. Erzurum Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnunun Bileşimi ve Değerlendirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.
- 39.Yörük, B. E., 2006. Siirt Yöresinde Yetişen Kuşburnuların (*Rosa spp.*) Meyve Özelliklerinin Tanımlanması (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Van*.

FARKLI ORGANİK İÇERİKLİ PREPARATLARIN BAZI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Fatih GÜLBAĞ¹

Mürüvvet ILGIN²

ÖZET

Bu çalışma, son yıllarda çeşitliliği ve kullanım alanı artan ticari organik preparatların organik çilek yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğini belirlemek, bunların birbirine ve klasik yetiştiricilikte kullanılan gübrelere üstünlükleri ve hangisinin daha faydalı olduğunun belirlenmesi amacıyla 2008–2009 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada çeşitli ticari firmalardan temin edilen Potasyum Humat (DH), Bitkisel Menşeli Sıvı Humik Asit (BF) ve Deniz Yosunu (AC) ürün tiplerindeki Organik Preparatlar, kontrol uygulaması olarak ise klasik gübreleme (KY) yapılmıştır. Bu uygulamaların, Camarosa ve Elsanta çilek çeşitlerinde meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, organik uygulamalar ile yetiştirilen çilek meyveleri ortalama meyve ağırlığı dışında, klasik koşullarda yetiştirilenler ile aynı verim ve kaliteyi yakalamıştır. Camorasa çilek çeşidi klasik yetiştiricilikte gösterdiği renk, meyve sertliği, iri meyve vb. olumlu özelliklerini organik yetiştiricilikte de göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, verim, kalite, klasik ve organik yetiştiricilik, organik gübre

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT ORGANIC PREPARATES ON THE YIELD, FRUIT QUALITY AND PLANT GROWTH IN SOME STRAWBERRY CULTIVARS (Camarossa and Elsanta)

This study was conducted to determine the usage of commercial organic preparates, which are gaining popularity with diversity in recent years, on strawberry culture and investigate their advantages to classical fertilization between 2008–2009. During the study, potassium humat (DH), plant-based liquid humic acid (BF), sea weed (AC) were used as organic preparates, and classical fertilization was used as control (KY). The effects of the organic preparates on the yield and quality were investigated in Camarossa and Elsanta strawberry cultivars. Organic and classical fertilization resulted in the same level of yield and quality, but fruit weight was lower with organic preparates. The color and firmness of fruits and percentage of bigger fruits obtained with organic preparates occurred to be similar to those obtained with organic fertilization.

Keywords: Strawberry, yield, quality, classical and organic cultivation, organic, fertilizer

¹ Dr., Atatürk Bahçe Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Müdürlüğü, YALOVA

² Prof. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, KAHRAMANMARAŞ

GİRİŞ

Yerleşik hayata geçip tarımsal faaliyetlere başlamasından bu yana binlerce yıl geçmiş olan insan, tarımsal faaliyetleri uzun bir dönem doğa koşullarının elverdiği ölçüde gerçekleştirmiştir [6]. Yirminci yüzyılın ortalarına gelindiğinde dünya, hızlı nüfus artışına karşın yeterli miktarda ucuz gıda sağlanamaması sorunu ile karşı karşıya kaldı. Bu sorunu çözmek için geliştirilen tarım politikalarının başında, bitkisel üretimde birim alandan daha fazla verim elde edilmesi ve bunun için üretimde girdi kullanımının yoğunlaştırılması ön plana çıkmıştır. Yoğun girdi kullanımının başında insan sağlığı için son derece zararlı, kimyevi gübre ve zirai ilaç gelmektedir. Uygulanan gübre ve kimyasal ilaçlar toprağın fiziksel yapısının ve besin maddesi dengesinin bozulmasına, tuzlanma ve çoraklaşma gibi önemli çevre sorunlarına neden olmaktadır. Bütün bu ve buna benzer olumsuz gelişmelerin sonucunda alternatif bir üretim sistemi olarak “Organik Tarım” ortaya çıkmıştır [2].

Organik (ekolojik) tarım; üretimde kimyasal girdi ve ilaç kullanmadan yönetmelikler çerçevesinde müsaade edilen girdilerin kullanımı ile yapılan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrol altında ve sertifikalı tarımsal üretim biçimidir. Organik tarımın amacı; toprak ve su kaynakları ile havayı kirletmeden, çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığını azami derecede korumaktır [14, 15]. Günümüzde Avrupa Birliği (AB) ülkeleri, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Japonya gibi gelişmiş ülkeler başta olmak üzere, dünyadaki birçok ülkede çevre bilinci ve sağlıklı gıda tüketimine yönelik tercihler giderek artmaktadır. Bu talepleri karşılamaya yönelik organik tarımın üretim alanı ve üretici sayısı da giderek artmaktadır. Dolayısıyla dünya organik ürün pazarı da giderek büyümektedir. Bu pazarın tamamına yakını da gelişmiş ülkeler oluşturmaktadır. Ancak bu ülkelerde yetişmeyen veya yeteri kadar temin edilemeyen organik ürünlerin çoğu gelişmekte olan ülkelere ithal edilmektedir. Bu yüzden gelişmekte olan bu ülkeler, hızla gelişen dünya organik ürün ve gıda pazarından pay alabilmek için çeşitli çalışmalar yapmaktadır [7].

Türkiye’nin iklimi ve toprak yapısı pek çok meyve türünün üretilmesi için uygundur. Son yıllarda ülkemizde yetiştirilen organik meyvelerin

hem kalitesi hem de miktarı artmaktadır. İhracat yapılarak ülkemiz döviz kazanmaktadır. Meyve miktar ve kalitesinin artmasında çiftçimizin modern meyve yetiştiriciliği tekniklerini uygulamasının payı büyüktür. Organik meyve yetiştiriciliğinde, modern meyve yetiştiriciliği tekniklerinin uygulanması sırasında, sentetik kimyasal ilaç ve gübre yerine, organik preparatlar kullanılmaktadır. Dolayısıyla, meyvelerde kimyasal kalıntı olmadığı için, tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Tarım aktivitelerinin AB uyum aşamasında kullanılacak girdilerde (temelde gübre ve ilaç) doğal preparatlara öncelik verilmesiyle, doğa ve çevre dostu bir yetiştiricilik önem kazanacak, sonuçta ihracatımız artacaktır. İnsan beslenmesinde meyvelerin vitaminler, antioksidan maddeler, doymamış yağ asitleri, enzimler, proteinler bakımından çok büyük yerleri ve önemleri vardır. Ayrıca meyve suyu, konserve, reçel, marmelat, pekmez ve kurutma teknolojilerinin de hammaddesini oluştururlar. Bu yüzden dünyada meyve tüketimi ve buna bağlı olarak üretimi giderek büyük boyutlara ulaşmaktadır. Artık insanlar ve özellikle ekonomik düzeyleri yüksek olan kuzey yarı kürede yaşayan insanlar her meyveyi, organik olarak pazarlarda bulmak istemektedirler [10]. Bu meyvelerden birisi de çilek’tir.

Organik yapılı gübreler de bitkisel ürünlerde inorganik besin maddeleri kadar kalite üzerine etkilidir. Yetiştirme ortamını düzenleme yeteneğine sahiptir. Organik gübrelerin diğer avantajları, fazla verilmesi durumunda besin elementleri kapsamlarının çok yüksek olmaması nedeniyle zararlı etkisinin olmamasıdır [3].

Çalışmanın hedefi; son yıllarda pek çok alanda kullanım imkanı bulan ve üretimleri ve çeşitliliği bir hayli artan ticari organik preparatların kullanımı ile yapılan yetiştiriciliğin, çileğin meyve kalitesine ve verimine olan etkilerinin belirlenmesidir. Ayrıca ticari organik preparatların klasik yetiştiricilik ile kıyaslanması ve çeşitlerin performanslarına olan etkilerinin de belirlenmesi çalışmamız hedefleri arasındadır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne ait deneme alanlarında 2008–2009 yıllarında yürütölmüştür. Açık alanda çevresel koşullar altında yapılan denemede bitkisel materyal olarak Camarosa ve Elsanta çilek çeşitlerine ait 1. kalite frigo fideler kullanılmıştır. Deneme materyali olarak 2 çilek çeşidinin yanı sıra 3 organik, 1 mineral olmak üzere 4 gübre/preparat kullanılmıştır. Organik gübreler/preparatlar ticari firmalardan temin edilmiştir. Klasik yetiştiricilikte ise %21 aktif azot içeren amonyum sülfat gübresi kullanılmıştır.

Çalışma 30×35 cm boyutlarında 22 litre'lik 168 adet saksıda gerçekleştirilmiştir. Her saksıya bir adet bitkinin dikimi yapılmıştır. Saksıların altına toprakla temaslarını kesmek ve yabancı ot mücadelesi için jüt yer örtüsü serilmiştir. Saksı harcı; yanmış çiftlik gübresi ilave edilmiş 4 birim bahçe toprağı ve 1 birim ince dişli dere kumundan oluşturulmuştur. Çalışmada basınçlı sulama sistemlerinden "Spagetti" damlama sulama sistemi kullanılmıştır. Her saksıya bir damlatıcı saplanmıştır. Sulamalar bitkilerin ihtiyacına göre, gözlemlere dayanarak yapılmıştır.. Zirai mücadele materyali olarak, tropikal Neem ağacı (*Azadirachta indica* A. Juss) çekirdek özünden elde edilen "Azadirachtin A" aktif maddesini içeren "NeemAzal–T/S." kullanılmıştır.

Metot

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 7 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Dikimde frigo fideler kullanılmış ve 28 Nisan 2008 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Dikim saksılara her saksıda 1 bitki olacak şekilde yapılmıştır. Sulama dikimden sonra 2 hafta yağmurlama daha sonra spagetti damlama sulama sistemi ile yapılmıştır. İlkbahar dikimlerinde dikimden hemen sonra ortaya çıkan çiçeklerin, gelişmekte olan fidelerin zayıflamasına sebep olması nedeniyle denemede ilk dikim yılında verim alınmasına izin verilmemiştir [1, 11]. Dikimden sonra oluşan çiçekler ve kollar koparılmıştır.

Organik toprak düzenleyici potasyum humat (Docto–Humate), organik toprak düzenleyici

bitkisel menşeli sıvı humik asit (Bioagar Fülvicol), organik gübre deniz yosunu (Atocrop) ve yapılan toprak analizi sonuçlarına göre seçilen klasik yetiştiricilikte kullanılan mineral gübrelerden, %21 aktif azot içeren amonyum sülfat denemenin konularını oluşturmuştur. Toprak analizi sonuçlarına göre klasik yetiştiricilikteki gübrelemenin yapıldığı uygulama, denememizin kontrol (klasik yetiştiricilik) uygulaması olarak kabul edilmiştir.

Araştırmada yapılan ölçüm ve analizler

Bitki başına ortalama verim: Her parselden toplanan meyveler kalite sınıfları ayrılarak 0.01 g'a duyarlı bir terazide tartılarak parsel verimleri bulunmuş buradan bitki başına (g/bitki) toplam verimler hesaplanmıştır [19].

Bitki başına ortalama meyve sayısı: Her parselden hasat edilen meyveler sayılmış ve parseldeki bitki sayısına bölünerek bitki başına (adet/bitki) meyve sayısı belirlenmiştir.

Meyve ağırlığı: Her yinelemeden elde edilen meyvelerin içinden tesadüfi olarak seçilen 10 meyve tartılmış ve ortalama meyve ağırlığı g olarak tespit edilmiştir [12].

Meyve dış rengi: Meyve dış rengi L, a, b cinsinden belirlenmiştir. Bu yöntemde Hunter üçlü renk sistemi (L, a, b) temel alınmaktadır. L (parlaklık), a (+kırmızı–yeşil), b (+sarı–mavi) modunda yapılan ölçümler Minolta Kromometre (CR–300, Minolta, Ramsey, NJ) renk ölçüm aleti kullanılarak yapılmıştır [24].

Meyve eti sertliği: Her yinelemeden tesadüfi olarak seçilen 10 meyvenin dış yüzeyinin orta bölgesinden (ekvator bölgesinden) birbirine zıt iki yerden "A–Cone Type" uçlu el penetrometresi (FHT; fruit hardness tester, FHR–1, Nippon Optical Works Co., Tokyo, Japonya) ile kg cinsinden belirlenmiştir.

Suda çözünabilir toplam kuru madde içerikleri (SÇKM): Her parselden elde edilen meyveler arasında şansa bağılı olarak seçilen 10 meyveden çıkarılan meyve suyunda el refraktometresiyle % olarak saptanmıştır [26].

pH: Bir miktar meyve suyu alınarak pH metre ile yapılan ölçümle saptanmıştır [20].

Titre edilebilir asitlik (TA): 1 ml meyve suyuna 50 ml saf su eklenmiş ve 0.1 N'lik NaOH ile pH 8.2 olana kadar titre edilerek harcanan sodyum hidroksit oranı belirlenmiştir. Hesaplamalar sitrik asit cinsinden yapılmıştır.

% Asit= Sitrik asit sabiti (0.007) × Harcanan NaOH × NaOH faktörü × 100 formülü ile hesaplanmıştır [20].

Askorbik asit (C vitamini) içeriği (%): C vitamini (L-Askorbik Asit) miktarı spektrofotometrik yöntemle Pearson ve Churchill [22]'e göre belirlenmiştir. Çalışmada "HİTACHI U-2900" marka-model spektrofotometre kullanılmıştır.

Verilerin istatistiksel açıdan değerlendirilmesi

Tüm verilerin varyans analizleri ile çoklu karşılaştırma testleri SAS enstitüsünün geliştirdiği JMP istatistik programında yapılmıştır. Verilerin normal dağılışı uygunluğu normalite testi yapılarak belirlenmiştir. Çoklu karşılaştırma testlerinde Asgari Önemli Fark (Least Significant Difference-LSD) testi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Verim ve Pomolojik Analizler

Bitki başına verim

Bitki başına verim değerleri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Bitki başına verim bakımından veriler incelendiğinde, istatistiksel olarak çeşitler ve uygulamalar arasındaki fark ile çeşit × uygulama interaksyonu önemli bulunmamıştır. Denemede en yüksek değer 562.28 g ile Camarosa çeşidine ait KY uygulamasından, en düşük değer ise 454.94 g ile Elsanta çeşidine ait DH uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların ortalamaları incelendiğinde en yüksek değer 560.19 g ile KY uygulamasında en düşük değer 458.87 ile DH uygulamasında saptanmıştır.

Atasay [4], konvansiyonel yetiştiricilik ile organik yetiştiriciliği verim ve kalite değerleri açısından kıyasladığı denemesinde; en yüksek bitki başına verim değerlerine (birinci yıl 444.46 g, ikinci yıl 365.91 g) konvansiyonel yetiştiricilikte ulaşılmıştır.

Bitki başına meyve sayısı

Bitki başına meyve sayısı değerleri Çizelge 2'de gösterilmiştir. Bu özellik bakımından veriler incelendiğinde, istatistiksel olarak çeşitler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Uygulamalar arasındaki fark ve

çeşit × uygulama interaksyonu ise önemli bulunmamıştır.

Uygulamalar arasında en yüksek değer her iki çeşitte de KY uygulamasından (67.17 adet/bitki) elde edilmiştir. Denemede en yüksek meyve sayısı değeri Elsanta çeşidinde KY uygulamasında, en düşük değer ise Camarosa çeşidinde DH uygulamasında tespit edilmiştir.

Yılmaz ve ark. [27], ticari olarak üretilen yaprak gübrelere artan dozlarda uygulayarak yürüttükleri denemede; meyve sayısında hiçbir uygulamanın istatistiksel fark meydana getirmediğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Meyve ağırlığı

Ortalama meyve ağırlığı değerleri Çizelge 3'de gösterilmiştir. Meyve ağırlığı bakımından veriler incelendiğinde, istatistiksel olarak çeşitler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli, uygulamalar arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiş, çeşit × uygulama interaksyonu ise önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların ortalamaları incelendiğinde, KY uygulamasının 8.47 g ile en yüksek değere sahip olduğu ve organik uygulamalardan DH, AC, BF'nin aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Çeşit × uygulama interaksyonunda en yüksek değerin Camarosa çeşidinde KY uygulamasına (9.58 g) ait olduğu belirlenmiştir. Kovach ve ark. [16], yaptıkları çalışmada Honeoye çeşidinde konvansiyonel yetiştiricilikte elde edilen meyvelerin ortalama ağırlığını 9.6 g, organik yetiştiricilikte sığır gübresi kullanılmış kompost uygulamasından elde edilen meyvelerin ortalama ağırlığını ise 9.3 g olarak saptamıştır. Bu değerler bizim bulgularımız ile örtüşmektedir.

Ilgın ve ark. [17] tarafından yapılan bir çalışmada konvansiyonel olarak yetiştirilen Camarosa çeşidinin meyve ağırlığı 13.78 g olarak belirlenmiştir.

Renk ölçümleri

Çilek meyvelerinde renk önemli kalite göstergelerinden biridir. Tüketicilere sunulan çileklerde renk, pazar olgunluğunun ve kalitenin göstergesi olarak tüketici üzerinde albeni oluşturur. Sofralık çilek yetiştiriciliğinde meyvelerin parlak kırmızı renkli, sanayiye kullanılacak çeşitlerde ise meyve eti renginin koyu kırmızı renkte olması aranan bir özelliktir [13].

L değeri

L değeri rengin açıklık ve koyuluğunu gösterir. Renk koyulaştıkça L değeri düşer, renk açıldıkça L değeri artar. L değerleri Çizelge 4'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan çeşitler arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunurken, uygulamalar ve çeşit × uygulama interaksyonu önemli bulunmamıştır.

İki yılın ortalamalarına göre organik yetiştiricilikteki uygulamaların L değerinin Elsanta çeşidinde 38.97 ile Camarosa çeşidine göre (35.02) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Uygulamalar ortalamalarında ise L renk değeri 37.65 ile 35.63 arasında değişmiştir. Çalışmada en yüksek L değeri Elsanta çeşidinde yapılan BF uygulamasında (40.15), en düşük L değeri ise Camarosa çeşidinde DH uygulamasında (34.60) saptanmıştır.

a değeri

“a” değeri rengin yoğunluğunu ifade eder. “a” değeri düştükçe kırmızı renk yoğunluğu düşer, “a” değeri artınca kırmızı renk yoğunluğu da artar [9]. Young ve ark. [28], renk “a” değerinin meyve olgunluğunu gösterdiğini ve meyvenin fizyolojik yaşının ölçülmesini sağladığını bildirmişlerdir. Denemeye ait “a” değerleri Çizelge 5'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan çeşitler arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunurken, uygulamalar ve çeşit × uygulama interaksyonu önemli bulunmamıştır. Camarosa çeşidinin “a” değeri (31.12) Elsanta çeşidinin “a” değerinden daha yüksek (29.20) bulunmuştur. Uygulamaların ortalamaları istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Pılanalı ve Kaplan [21], katı ve sıvı formdaki humik asitlerin çilek meyve rengi “a” değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

b değeri

Çileklerin meyve dışında ve etinde sarı renkliliği “b” değeri ifade etmektedir. b değerleri Çizelge 6'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan çeşitler arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunurken, uygulamalar ve çeşit × uygulama interaksyonu önemli bulunmamıştır.

Elsanta çeşidinin “b” değeri (26.24) Camarosa çeşidinin “b” değerini (23.02) geride bırakmıştır. Cengiz [5], meyve dış b değerinin hasat periyodu boyunca 34.33 ile 21.00 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bizim bulgularımızda bu değerler arasındadır. En yüksek “b” değerine Elsanta çeşidinde AC uygulamasında (26.65), en düşük “b” değerine ise Camarosa çeşidi DH uygulamasında (22.75) rastlanılmıştır.

Meyve eti sertliği

Çilek meyvelerinin sertlik durumları özellikle pazarlama açısından önemlidir. Sert dokulu çilekler gevşek ve kof yapıları olanlara oranla nakliye ve daha uzun dayanıklılık için tercih edilmektedir [8].

Meyve eti sertliği değerleri Çizelge 7'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan çeşitler arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar arasındaki fark ve çeşit × uygulama interaksyonu önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların ortalamaları incelendiğinde istatistiksel açıdan önemli çıkmamakla beraber 0.55 kg ile 0.51 kg arasında değiştiği gözlenmektedir. Atasay [4], yaptığı benzer çalışmada da, uygulamalar arasındaki farkı istatistiki açıdan önemli bulmamıştır.

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM)

Suda Çözünebilir Kuru Madde değerleri Çizelge 8'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan çeşitler ve uygulamalar arasındaki fark, ve çeşit × uygulama interaksyonu önemli bulunmamıştır.

Çeşitlerin ortalama değerleri sırasıyla Camarosa çeşidinde %6.03, Elsanta çeşidinde ise 5.86 olarak saptanmıştır. Uygulamaların ortalaması incelendiğinde en yüksek değer KY uygulamasında (6.28), en düşük değer ise DH uygulamasında (5.63) tespit edilmiştir. Denemede en yüksek SÇKM değeri Camarosa çeşidinde KY (6.33) uygulamasında, en düşük değer ise Camarosa çeşidinde DH (5.62) uygulamasında saptanmıştır.

İlgün ve ark. [18], tarafından yapılan, bazı çilek çeşitlerinde farklı yetiştirme ortamlarının verim ve kalite üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada Camarosa çeşidinin SÇKM değeri en yüksek (%9.3) torf+kum'dan oluşan ortamda yapılan yetiştiricilikten elde edilmiştir.

Atasay [4], Camarosa çeşidini kullanarak yaptığı organik çilek yetiştiriciliği ile konvansiyonel yetiştiriciliği karşıladığı denemesinde, istatistiksel açıdan farkın ortaya çıkmadığını belirtmiştir. Bu sonuçta bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir.

pH

Meyvelerin pH değerleri Çizelge 9'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan çeşitler arasındaki fark ve uygulamalar arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunurken, çeşit × uygulama interaksyonu önemli bulunmamıştır.

Uygulamalar arasındaki fark incelendiğinde; Konvansiyonel yetiştiriciliği temsil eden KY uygulaması 3.34 ile ilk sırada yer almıştır. Organik uygulamaları oluşturan DH, AC ve BF uygulamaları KY uygulamasından sonra aynı grupta yer almıştır. Çeşitler arasındaki fark incelendiğinde; pH değerleri Elsanta çeşidinde 3.32, Camarosa çeşidinde 3.24 olarak tespit edilmiştir. Çeşit uygulama interaksyonu önemli bulunmamış, en yüksek değer Elsanta çeşidinde KY uygulamasında (3.37), en düşük değer ise Camarosa çeşidinde BF uygulamasında (3.21) tespit edilmiştir.

Wrolstad ve ark. [25], çilek'te mevsim boyunca ortalama pH düzeyinin 3.21 ile 3.81 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Titre edilebilir asitlik (TA)

Çileklerde meyve tadını belirleyen kriterlerden titre edilebilir asit içerikleri iklim, yıl, çeşit gibi değişik faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Titre edilebilir asitlik değerleri Çizelge 10'da gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan çeşitler arasındaki fark ve çeşit

× uygulama interaksyonu %1 seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Camarosa çeşidinin titre edilebilir asitlik değeri %1.09, Elsanta çeşidinin titre edilebilir asitlik değeri %0.90 olarak tespit edilmiştir. Polat [23], Ankara koşullarında organik çilek yetiştiriciliği ile ilgili yapmış olduğu çalışmada, çeşitler arasındaki farkı istatistiksel olarak önemli, uygulamalar arasındaki farkı ise önemsiz olarak tespit etmiştir. Çeşit × uygulama interaksyonu irdelendiğinde; Camarosa çeşidinde DH (%1.11), BF (%1.10), AC (%1.09), KY (%1.07) uygulamalarında en yüksek değerler saptanmış ve ilk grupta yer almıştır. Elsanta çeşidinde KY (%0.95) ve AC (%0.95) uygulamaları ikinci grupta yer almış, Elsanta çeşidinde BF (%0.86) ve DH (%0.83) uygulamalarında en küçük değerler tespit edilmiş ve son grupta yer almışlardır. Uygulamaların ortalamalarında birbirine çok yakın değerler tespit edilmiş ve %1.02 (AC) ile %0.97 (DH) arasında değişmiştir.

Askorbik asit (C vitamini)

Askorbik asit değerleri Çizelge 11'de gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, istatistiksel açıdan çeşitler ve uygulamalar arasındaki fark, ve çeşit × uygulama interaksyonu önemli bulunmamıştır.

Çeşitlerin ortalama değerleri sırasıyla Elsanta çeşidinde 80.35 mg/100 g, Camarosa çeşidinde 79.70 mg/100 g, olarak saptanmıştır. Uygulamaların ortalamaları incelendiğinde en yüksek değere AC uygulamasında (81.29 mg/100 g), en düşük değere ise konvansiyonel yetiştiricilik uygulaması olan KY uygulamasında (78.87 mg/100 g) rastlanılmıştır.

Çizelge 1. Bitki başına verim değerleri (g/bitki)^z

Table 1. Yield per plant (g/plant)^z

Çeşit Cultivar	Uygulamalar Treatments				Ortalama (Çeşit) Mean (Cultivar)
	KY	DH	AC	BF	
Camarosa	562.28	462.80	469.48	492.68	496.81
Elsanta	558.09	454.94	456.14	467.21	484.10
Ortalama (Uygulama) Mean (Treatment)	560.19	458.87	462.81	479.94	

^zÇeşit=ö.d.; Uygulama=ö.d.; Çeşit × Uygulama=ö.d.; C.V:0.1415

^zCultivar=ns; Treatment=ns; Cultivar × Treatment=ns; C.V:0.1415

Çizelge 2. Bitki başına meyve sayısı (adet/bitki)^z

Table 2. Number of fruit per plant (quantity/plant)^z

Çeşit Cultivar	Uygulamalar Treatments				Ortalama (Çeşit) Mean (Cult)
	KY	DH	AC	BF	
Camarosa	58.48	51.38	51.89	54.82	54.14 b
Elsanta	75.86	71.86	72.26	73.02	73.25 a
Ortalama (Uygulama) Mean (Treatment)	67.17	61.62	62.08	63.92	

^z Çeşit=p:<0.01; LSD:6.950; Uygulama=ö.d.; Çeşit × Uygulama=ö.d.; C.V:0.1246

^z Cultivar=p:<0.01; LSD:6.950; Treatment=ns; Cultivar × Treatment=ns; C.V:0.1246

Çizelge 3. Meyve ağırlığı (g) ^z

Table 3. Fruit weight (g) ^z

Çeşit Cultivar	Uygulamalar Treatments				Ortalama (Çeşit) Mean (Cult)
	KY	DH	AC	BF	
Camarosa	9.58	9.02	9.03	8.99	9.16 a
Elsanta	7.35	6.33	6.31	6.44	6.61 b
Ortalama (Uygulama) Mean (Treatment)	8.47 a	7.68 b	7.67 b	7.71 b	

^z Çeşit=p:<0.01; LSD:0.447; Uygulama=p:<0.05; LSD:0.631; Çeşit × Uygulama=ö.d.; C.V:0.0647

^z Cultivar=p:<0.01; LSD:0.447; Treatment=ns; Cultivar × Treatment=ns; C.V:0.0647

Çizelge 4. Renk (L) değerleri ^z

Table 4. Value of (L) colour ^z

Çeşit Cultivar	Uygulamalar Treatments				Ortalama (Çeşit) Mean (Cult)
	KY	DH	AC	BF	
Camarosa	35.52	34.60	34.83	35.14	35.02 b
Elsanta	39.56	36.66	39.49	40.15	38.97 a
Ortalama (Uygulama) Mean (Treatment)	37.54	35.63	37.16	37.65	

^z Çeşit=p:<0.01; LSD:2.410; Uygulama=ö.d.; Çeşit × Uygulama=ö.d.; C.V:0.0435

^z Cultivar=p:<0.01; LSD:2.410; Treatment=ns; Cultivar × Treatment=ns; C.V:0.0435

Çizelge 5. Renk (a) değerleri ^z

Table 5. Value of (a) colour ^z

Çeşit Cultivar	Uygulamalar Treatments				Ortalama (Çeşit) Mean (Cult)
	KY	DH	AC	BF	
Camarosa	31.17	30.44	31.66	31.22	31.12 a
Elsanta	28.43	28.91	29.73	29.71	29.20 b
Ortalama (Uygulama) Mean (Treatment)	29.80	29.68	30.69	30.47	

^z Çeşit=p:<0.01; LSD:0.832; Uygulama=ö.d.; Çeşit × Uygulama=ö.d.; C.V:0.0315

^z Cultivar=p:<0.01; LSD:0.832; Treatment=ns; Cultivar × Treatment=ns; C.V:0.0315

Çizelge 6. Renk (b) değerleri ^z

Table 6. Value of (b) colour ^z

Çeşit Cultivar	Uygulamalar Treatments				Ortalama (Çeşit) Mean (Cult)
	KY	DH	AC	BF	
Camarosa	23.35	22.75	22.82	23.17	23.02 b
Elsanta	26.29	25.51	26.65	26.53	26.24 a
Ortalama (Uygulama) Mean (Treatment)	24.82	24.13	24.74	24.85	

^z Çeşit=p:<0.01; LSD:1.348; Uygulama=ö.d.; Çeşit × Uygulama=ö.d.; C.V:0.0625

^z Cultivar=p:<0.01; LSD:1.348; Treatment=ns; Cultivar × Treatment=ns; C.V:0.0625

Çizelge 7. Meyve sertliği (kg) ^z

Table 7. Fruit firmness (kg) ^z

Çeşit Cultivar	Uygulamalar Treatments				Ortalama (Çeşit) Mean (Cult)
	KY	DH	AC	BF	
Camarosa	0.55	0.58	0.58	0.56	0.57 a
Elsanta	0.47	0.52	0.49	0.47	0.49 b
Ortalama (Uygulama) Mean (Treatment)	0.51	0.55	0.54	0.52	

^z Çeşit=p:<0.01; LSD:0.040; Uygulama=ö.d.; Çeşit × Uygulama=ö.d.; C.V:0.0871

^z Cultivar=p:<0.01; LSD:0.040; Treatment=ns; Cultivar × Treatment=ns; C.V:0.0871

Çizelge 8. Suda çözünabilir kuru madde içeriği (%)^z

Table 8. Total soluble solids contents (%)^z

Çeşit Cultivar	Uygulamalar Treatments				Ortalama (Çeşit) Mean (Cult)
	KY	DH	AC	BF	
Camarosa	6.33	5.62	6.00	6.18	6.03
Elsanta	6.23	5.64	5.78	5.77	5.86
Ortalama (Uygulama) Mean (Treatment)	6.28	5.63	5.89	5.98	

^z Çeşit=ö.d.; Uygulama=ö.d.; Çeşit × Uygulama=ö.d.; C.V:0.0695

^z Cultivar=ns; Treatment=ns; Cultivar × Treatment=ns; C.V:0.0695

Çizelge 9. pH değeri ^z

Table 9. Value of pH ^z

Çeşit Cultivar	Uygulamalar Treatments				Ortalama (Çeşit) Mean (Cult)
	KY	DH	AC	BF	
Camarosa	3.30	3.22	3.23	3.21	3.24 b
Elsanta	3.37	3.34	3.29	3.29	3.32 a
Ortalama (Uygulama) Mean (Treatment)	3.34 a	3.28 b	3.26 b	3.25 b	

^z Çeşit=p:<0.01; LSD:0.027; Uygulama=p:<0.01; LSD:0.038; Çeşit × Uygulama=ö.d.; C.V:0.0093

^z Cultivar=p<0.01; LSD:0.027; Treatment=p:<0.01; LSD:0.038; Cultivar × Treatment=ns; C.V:0.0093

Çizelge 10. Titre edilebilir asitlik (TA) değerleri (%)^z

Table 10. Value of titratable acidity (%)^z

Çeşit Cultivar	Uygulamalar Treatments				Ortalama (Çeşit) Mean (Cult)
	KY	DH	AC	BF	
Camarosa	1.07 a	1.11 a	1.09 a	1.10 a	1.09 a
Elsanta	0.95 b	0.83 c	0.95 b	0.86 c	0.90 b
Ortalama (Uygulama) Mean (Treatment)	1.01	0.97	1.02	0.98	

^z Çeşit=p:<0.01; LSD:0.043; Uygulama=ö.d.; Çeşit × Uygulama=p:<0.01; LSD:0.086; C.V:0.0493

^z Cultivar=p<0.01; LSD:0.043; Treatment=ns; Cultivar × Treatment=p:<0.01; LSD:0.086; C.V:0.0493

Çizelge 11. Askorbik asit (C vitamini) değerleri (mg/100 g) ^z

Table 11. Value of ascorbic acid (vitamin C) (mg/100 g) ^z

Çeşit Cultivar	Uygulamalar Treatments				Ortalama (Çeşit) Mean (Cult)
	KY	DH	AC	BF	
Camarosa	79.14	78.34	80.46	80.86	79.70
Elsanta	78.61	79.93	82.12	80.73	80.35
Ortalama (Uygulama) Mean (Treatment)	78.87	79.14	81.29	80.79	

^z Çeşit=ö.d.; Uygulama=ö.d.; Çeşit × Uygulama=ö.d.; C.V:0.0328

^z Cultivar=ns; Treatment=ns; Cultivar × Treatment=ns; C.V:0.0328

KAYNAKLAR

1. Burğut, A ve N. F Türemiş, 2006. Adana İli ve Çevrelerinde Yetişen Sofralık ve Sanayiye Uygun Dutların Seleksiyonu. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu. Tokat, s:181–184.*
2. Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. *BİLTAV Üniversite Kitapları Serisi No:02–2, s.381, Ankara.*
3. Çam, İ. and N. Türkoglu, 2004. Studies on Some Phenological and Pomological Traits of Mulberries Grown in Edremit and Gevas Region. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.) 14(2):127–131.*
4. Datta, R. K., 2002. Mulberry Cultivation and Utilization in India. Mulberry for Animal Production, *FAO Animal Production and Health Paper 147, 45–62.*
5. De Candolle, A., 1967. Origin of Cultivated Plants. *New York And London. pp:149–153.*
6. Ercişli, S., 1996. Gümüşhane ve İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnunun (*Rosa spp.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma (Basılmamış Doktora Tezi). *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s.179, Erzurum.*
7. Erdoğan, Ü., 2003. İspir ve Pazaryolu İlçelerinde Yetiştirilen Dutların (*Morus sp.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma (Basılmamış Doktora Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum.*
8. Freeman, W. H., 1978. Temperate–Zone Pomology. *W. H. Freeman and Company, p.428, San Francisco.*
9. Güneş, M., 2013. Dut. Üzümsü Meyveler (Y. Sabit Ağaoğlu ve Resul Gerçekcioğlu). *Tomucukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları, Ankara, No:1 s565–583. (http://www.itmonline.org/arts/morus.htm) (Erişim Tarihi: 21.02.2004)*
10. Huo, Y., 2002. Mulberry Cultivation and Utilization in China. Mulberry for Animal Production, *FAO Animal Production and Health Paper 147, 11–44.*
11. İslam, A., A. Turan, T. Şişman, H. Kurt ve A. Aygün, 2007. Giresun Şebinkarahisar’da Dut Seleksiyonu. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat, s:185–188.*
12. Machii, H., A. Koyama, H. Yamanouchi, K. Matsumoto, S. Kobayashi and K. Katagiri, 2001. A list of Morphological and Agronomical Traits of mulberry Genetic Resources. *Misc. Publ. Natl. Inst. Seric. Entomol. Sci. 29, 1–307.*
13. Martin, G., F. Reyes, I. Hernández and M. Milera, 2002. Agronomic Studies with Mulberry in Cuba. Mulberry for Animal Production. *FAO Animal Production and Health Paper, 147, 103–114.*
14. Michelson, L. F., W. H. Lachman and D. D. Allen, 1958. The Use of ‘Weighted–Rankit’ Method in Variety Trials. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 71:334–338.*
15. Orhan, E., 2009. Oltu ve Olur İlçelerinde Yetiştirilen Dutların (*Morus spp.*) Seleksiyon Yoluyla Seçimi ve Seçilen Tiplerde Genetik Akrabalığın RAPD Yöntemiyle Belirlenmesi (Basılmamış Doktora Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum.*
16. Polat, A. A., 2004. Hatay’ın Antakya İlçesinde Yetiştirilen Bazı Dut Tiplerinin Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bahçe 33(1–2):67–7.*

FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARININ BAZI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet Ali SARIDAŞ¹
Sevgi PAYDAŞ KARGI³

Gözde NOGAY²
Ebru KAFKAS³

Şule Hilal ATTAR²

ÖZET

Çalışmada, yetiştirme ortamlarının fizyolojik olarak gün uzunluğuna tepkileri farklı olan Rubygem (kısa gün), Kabarla (gün–nötr) ve Sweat Ann (zayıf gün–nötr) çeşitlerinde bazı kalite özellikleri ve verim üzerine etkileri belirlenmiştir. Çalışmada yetiştirme ortamı olarak Hollanda tipi cam sera ve İspanyol tipi yüksek tünel kullanılmıştır. Yetiştirme sezonu boyunca sıcaklık ve nem değerleri kaydedilmiş ve incelenen parametreler üzerine olan etkileri açıklanmıştır. Çalışmada, yüksek tünel altında yetiştirilen bitkilerde cam seraya göre verim ve ortalama meyve ağırlığı bakımından önemli düzeyde artış sağlandığı belirlenmiştir. Ayrıca çeşitler arasında iklim koşullarına en iyi tepkiyi, kısa gün çeşidi ‘Rubygem’e ait bitkiler vermiştir. Bu çeşitte en yüksek verim elde edilmesinin yansıra birçok kalite parametresi de daha yüksek düzeyde tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, yetiştirme ortamı, meyve kalitesi, sıcaklık

ABSTRACT

EFFECT OF THE DIFFERENT GROWING CONDITION ON YIELD AND FRUIT QUALITY IN SOME STRAWBERRY CULTIVARS

In this study, it was determined to the effects of cultivars (Rubygem (short day), Kabarla (day–neutral) and Sweat Ann (weak day–neutral) which has different influenced from the day length as a physiological on quality characteristic and yield at different growing condition. In the study, Dutch type greenhouse and Spanish type high tunnel were used as growing condition. The value of temperature and humidity were recorded and explained the effects on examined parameters during the growing period. At the study, the plant which grew under the high tunnels were provide to significantly increase than the greenhouse in terms of yield and average fruit weight. Also, best reaction to the climate condition were found to the ‘Rubygem’ that has short day type among the cultivars. Beside of the obtaining highest yield, many quality parameters were determined higher level at this cultivar.

Keywords: Cultivar, growing condition, fruit quality, temperature

¹ Araş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

² Zir. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

³ Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

GİRİŞ

Araştırmacılar, çileğin insan sağlığı için çok önemli bir besin olduğunu; meyvelerin mineral, vitamin C, folik asit ve fenolik bileşiklerce zengin olması sonucunda yüksek düzeyde doğal antioksidan içerdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çileğin diyet yapan kişilerce 100 g tüketilmesi halinde 32 kcal gibi düşük bir enerji sağlaması, güzel aromaya sahip olması ve keyifle tüketilmesi gibi nedenlerle işlenmiş ürünlere karşı güzel bir alternatif oluşturduğu da gözlemlenmiştir. Çilek, yağda eriyen vitaminler (A ve E vitaminleri) ve bazı karotenoidler içermesinin yanı sıra, en temel besin elementi olan C vitamini bakımından da bazı turuncu meyvelerinden daha zengin olmakla dikkat çekmektedir. Çilekte antioksidan içeriğini etkileyen söz konusu besin elementlerinin temelde kullanılan tür ve çeşitten etkilendiği belirlenmiştir [4]. Bunların yanında Lado ve ark. [8]'nin yapmış oldukları çalışmada, yeni çilek çeşitleri için, tüketici istekleri ile laboratuvarla elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır. Tüketici istekleri ile analiz sonuçları (meyve et sertliği, meyve rengi, suda çözünabilir kuru madde ve asit miktarı) arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Aroma bakımından yüksek değer alan SGK3.2, INIA Yvahé ve SGJ37.2 kodlu genotipler, tüketicilerin %60'ı tarafından da satın alınmak istenmiştir. Sonuç olarak meyvelerdeki aroma, besin elementleri, sağlık üzerine olumlu etkilerinin yanında, ürünün ticaretini olumlu yönde etkilemektedir. Çilek meyvelerinde tat; sadece meyvelerdeki şeker içeriğinden etkilenmeyip, asit miktarı da tat ve aromaya olumlu katkılar sağlamaktadır [2].

Birçok meyve türünde olduğu gibi çileklerde de meyve oluşabilmesi için tomurcularda bazı değişimlerin meydana gelmesi gerekmektedir. Çilek üretiminde, çevresel faktörler tomurcukların vegetatif safhadan generatif safhaya geçebilmesinde önemli rol oynamaktadır [3]. Bu çevresel faktörlerden gün uzunluğu ve sıcaklığın çilek tomurcu oluşumunda önemli rollerinin olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir [12, 15, 17, 16]. Bunların yanında çeşidin genetik yapısı ve yetiştiricilik yapılacak yerin coğrafik konumunun da çilek tomurcu farklılaşmasında önemli rol oynadığı bildirilmiştir [9]. Kısa gün şartları altında fakültatif veya kantitatif kısa gün bitkilerinde 15–25°C sıcaklık arasında çiçeklenmenin başladığı

bildirilmiştir [6, 19]. Gün uzunluğu ile sıcaklığın bilinen etkileşiminden dolayı birçok çeşitte düşük sıcaklıklarda, uzun gün koşullarında dahi farklılaşma meydana gelebilmektedir. Günlük ışıklandırma süresinin 12 veya 13 saat olduğu koşullarda bitkilerde en yüksek çiçeklenme gözlenmesinin yanında, 14 saatte çiçeklenen bitki sayısı azalmış, 16 saatte çiçeklenen bitki görülmemiştir. Bitkilerin çiçek açması için en uygun sıcaklığın gündüz 18°C, gece 12°C olduğu, bu koşullarda çiçeklenme için geçen sürenin en kısa olduğu saptanmıştır [20]. Bütün bu bahsedilen faktörlerin yanında, çiçek tomurcu oluşumu ve/veya meyve gelişimi gübreleme, yetiştirme sistemleri ve yetiştirme ortamlarından da etkilenmektedir [18, 5, 1].

Bu çalışmanın amacı; farklı yetiştirme koşullarının (cam sera ve yüksek tünel), çiçek tomurcu oluşumu bakımından sıcaklık ve gün uzunluğuna farklı tepki verdikleri bilinen Rubygem (kısa gün), Sweet Ann (zayıf gün–nötr) ve Kabarla (gün nötr) çilek çeşitlerinde, verim ve bazı kalite parametrelerinin (SÇKM, meyve asitliği, meyve et sertliği, meyve dış rengi ve pH) değişimlerini incelemektir. Böylece meyvelerdeki kalite parametreleri üzerine çeşitlerin, yetiştirme ortamlarının ve bunların interaksiyonlarının etkileri belirlenmiş olacaktır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 2015–2016 yetiştiricilik döneminde, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait ısıtmasız cam sera ve İspanyol tipi yüksek tüneller altında yürütülmüştür. Elde edilen meyveler adı geçen bölüme ait olan laboratuvarlarda analiz edilmiştir. Denemede bitki materyali olarak Rubygem, Sweet Ann, Kabarla çeşitleri kullanılmıştır. Dikimden önce yetiştirme ortamlarındaki organik maddeyi artırmak için dekara 2–3 ton çiftlik gübresi verilmiştir. Toprak sürüldükten sonra bitkilerin dikimi için 30 cm yüksekliğinde, 60 cm genişliğinde ve iki orta nokta arası 110 cm olacak şekilde seddeler hazırlanmıştır. Bitkilerin sulanma ve gübrenmesi için sedde ortalarına damla sulama boruları (4 litre/saat) yerleştirilmiştir. Seddelerin üzeri üstü gri altı siyah renkli ve 50 mikron kalınlığında malç plastik kaplanmıştır. Seddeler, dikimden bir gün önce sulanarak,

toprağın nemlenmesi sağlanmıştır. Birinci kalite fideler, sedde üzerine 30×30 cm mesafelerle üçgen şeklinde, sonbaharda dikilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yetiştirme ortamlarında, sıcaklık ve nem değerleri Hobo cihazıyla Mart ayından Haziran ayı sonuna kadar kaydedilmiştir.

Meyvelerde ortalama meyve ağırlığı (g), derilen meyvelerin toplam ağırlığının meyve sayısına bölünmesiyle; bitki başına verim (g/bitki) parselden toplanan meyvelerin bitki sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir. Ayrıca toplanan meyvelerde 15 günde bir pomolojik analizler yapılmış ve değerler aylık olarak hesaplanmıştır. Söz konusu analizler, her çeşidi temsil edecek şekilde 3 tekerrürlü olarak, toplam 30 meyvede yapılmıştır. Bu kapsamda el penetrometresi yardımıyla meyvelerin ekvator bölgesinin iki tarafından meyve et sertlik değerleri ölçülmüştür. Meyvelerde dış renk ölçümleri Hunter Lab cihazıyla yapılmış ve sonuçlar L*, a ve b cinsinden kaydedilmiştir. Meyvelerden elde edilen meyve suyunda; pH metre yardımıyla pH, refraktometre yardımıyla suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) değerleri belirlenmiştir. Aynı meyve suyundan 1 ml alınıp üzerine 49 ml saf su eklenmiş ve renk gül pembeye dönünceye kadar 0.1 N NaOH ile titre edilerek harcanan sodyum hidroksit miktarı belirlenmiştir. Hesaplamalar sitrik asit cinsinden aşağıdaki formüle göre yapılmıştır.

% Asit = $\frac{\text{Sitrik asit sabiti (0.064)} \times \text{Harcanan NaOH} \times \text{Normalite} \times \text{NaOH faktörü} \times \text{Alınan örnek miktarı}}{100}$ formülü ile hesaplanmıştır.

İki farklı ortamda yetiştirilen Rubygem, Sweet Ann ve Kabarla çilek çeşitlerinde; bitki başına verim, ortalama meyve ağırlığı, dış renk değeri, SÇKM, asit miktarı ve pH gibi değerlerdeki aylık değişimleri görebilmek amacıyla yapılan bu denemeden elde edilen verilere, JMP paket programında varyans analizleri, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre uygulanmış olup, ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yetiştirme ortamlarının, fizyolojik olarak farklı tepkilere sahip olan çilek çeşitlerinde bitki başına toplam verim ile verimin aylara dağılımına ait değerler Çizelge 1’de verilmiştir. Bu

kapsamda, son yıllarda yetiştiriciler tarafından tercih edilen İspanyol tipi yüksek tünellerde cam seraya oranla %54 düzeyinde verim artışı görülmüştür. Söz konusu artışın yüksek tünellerdeki hava akımının çok iyi olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda fotosentez aktivitesinin artması, hava hareketleri ile özellikle nemden kaynaklanan fungal hastalıkların görülmemesi gibi etkiler akla gelmektedir. Verimin aylara dağılımı incelendiğinde ise, özellikle Mayıs ayında en yüksek ürünün (119 g/bitki) elde edildiği, bunu sırasıyla Nisan, Mart ve Haziran aylarının 88.2, 51.5 ve 48.1 g/bitki değerleriyle izledikleri görülmektedir. Çeşitler bakımından bitki başına 379 g ürün veren ‘Rubygem’ ilk sırada yer almış olup, bu çeşidi sırasıyla ‘Sweet Ann’ (289 g/bitki) ve ‘Kabarla’ (249 g/bitki) çeşitleri izlemiştir. Kısa gün şartlarının hâkim olduğu Akdeniz ikliminde yapılan bu çalışma, çeşitlerin gün uzunluğuna ve sıcaklığa verdikleri tepkilere bağlı olarak ürünlerini oluşturdıkları dikkat çekmiştir. Başka bir deyimle kısa gün çeşidi verim bakımından ön plana çıkmıştır. Yetiştirme ortamı ile çeşit etkileşimi her ne kadar istatistiksel olarak önemsiz bulunsa da yüksek tünellerde yetiştirilen ‘Rubygem’ çeşidinin bitki başına 457.3 g’lık ürünü en yüksek düzey olarak dikkat çekmiştir. Winardiantika ve ark. [21], çilek meyvelerindeki verim düzeyleri üzerine genotiplerin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, genotipler arasında önemli düzeyde farklar olduğunu gözlemlemişlerdir. Söz konusu çalışmada bitki başına verim değerleri 397 g–1056 g arasında dağılım göstermiştir. Palencia ve ark. [10], farklı besin ortamlarının kısa gün çilek çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, verim açısından çeşitler arasında önemli düzeyde farklar belirlemişlerdir. Pandey ve ark. [11], doğal olarak havalanan polietilen tünel altında yetiştirilen bitkilerde, diğer yetiştirme koşullarına göre en yüksek meyve sayısı [29] ve verim (242.77 g/bitki) elde edildiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, antosiyanin içeriğinin de polietilen tünel altında yetiştirilen meyvelerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde yapılan bu çalışmada da yetiştirme ortamı ve çeşitler verimi etkileyen önemli parametreler olarak tespit edilmiştir. Üreticiler için en önemli parametrelerden biri olan verimin artırılması için her bir genotip için uygun

yetiştirme ortamının seçilmesi ve kültürel uygulamaların yapılmasının önemi bir kez daha anlaşılmıştır.

Bu çalışma sonucunda verimli bir üretim için; kısa gün özellikli olan ‘Rubygem’ çeşidinin yüksek tünel altında yetiştirilmesi önerilmektedir. Meyvelerde kaliteyi etkileyen önemli özelliklerden birisi de meyve ağırlığıdır. Farklı yetiştirme ortamlarında çeşitlerin aylara göre meyve ağırlık değerleri Çizelge 2’de gösterilmiştir. Yetiştirme ortamları meyve ağırlığını önemli düzeyde etkilemiştir. Yüksek tünel altında yetiştirilen bitkilerden ortalama 17.4 g ağırlığında meyveler elde edilirken, cam serada bu değer 15.5 g’a düşmüştür. Deneme kapsamında incelenen çeşitlerden en yüksek meyve ağırlık değeri 19.9 g ile ‘Sweet Ann’ çeşidinden elde edilirken, bu çeşidi sırasıyla 17.2 g ve 12.2 g’lık meyvelerle ‘Rubygem’ ve ‘Kabarla’ çeşitleri izlemiştir.

Yetiştirme sezonu boyunca ortalama meyve ağırlığında önemli değişiklikler gözlemlenmiştir. En yüksek meyve ağırlık değeri (20.3 g) Nisan ayında hasat edilen meyvelerde ölçülürken, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Mart ayı (19.7 g) izlemiştir.

Yetiştirme sezonunun ilerlemesiyle birlikte ortalama meyve ağırlığında azalma tespit edilmiştir. Meyve ağırlığındaki azalmanın, bitki bünyesinde karbonhidrat miktarının azalması

ve/veya artan sıcaklıktan meyve gelişimi için geçen sürenin kısılmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Pokhrel ve ark. [13], farklı besin ortamlarının, ortalama meyve ağırlığını önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Pandey ve ark. [11], farklı yetiştirme koşullarında ortalama meyve ağırlığının 8.74 g–26.85 g arasında değiştiğini, en yüksek meyve ağırlığının ise açık arazi koşullarında yetiştirilen bitkilerden elde edildiğini bulmuşlardır. Her ne kadar çalışmamızda açık koşullar denenmemiş olsa da bu çalışmada açık koşullardan sonra en yüksek meyve ağırlığının polietilen plastik altında yetiştirilen bitkilerden elde edilmesi, sonuçlarımızı doğrular niteliktedir.

Farklı ortamlarda yetiştirilen üç çilek çeşidinde bazı kalite parametrelerinin (SÇKM, asit miktarı, pH, meyve et sertliği) aylara göre değişimleri Çizelge 3’de verilmiştir. Yetiştirme ortamlarının SÇKM ve meyve et sertliği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, asit miktarı ve pH düzeyleri üzerine etkileri önemli olmuştur. Birbiriyle ilişkili olan söz konusu iki parametre incelendiğinde asit miktarının cam serada (%0.96) yüksek tünele göre (%0.90) önemli derecede yüksek olduğu saptanmıştır. Meyve suyundaki pH düzeyinin ise beklenen şekilde cam serada (3.60) yüksek tünele (3.67) göre önemli düzeyde düşük olduğu görülmüştür.

Çizelge 1. Farklı ortamlarda yetiştirilen çilek çeşitlerinde bitki başına verim ve verimin aylara göre dağılımı (g/bitki)^z

Table 1. Plant yield and plant yield at each month in the strawberry cultivars which were growing at different condition (g/plant)^z

Yetiştirme ortamı Growing condition	Çeşitler Cultivars	Ay Month				Verim Yield	Yetiştirme ortam ortalaması Average of growing condition
		Mart March	Nisan April	Mayıs May	Haziran June		
Cam Sera Greenhouse	Rubygem	43.4	71.9	147.2	42.0	301.8	241.6 B
	Sweet Ann	21.8	43.6	111.7	33.4	210.5	
	Kabarla	24.7	74.2	94.7	18.8	212.4	
Ortam × Ay Condition × Month		29.9 C	63.2 B	117.9 A	31.4 C		
Yüksek Tünel High Tunnel	Rubygem	107.1	134.4	150.6	65.2	457.3	371.0 A
	Sweet Ann	52.2	111.1	133.0	71.9	368.2	
	Kabarla	59.9	93.8	76.8	57.2	287.6	
Ortam × Ay Condition × Month		73.1 B	113.1 A	120.1 A	64.8 B		
Ay Ortalaması Average of Month		51.5 C	88.2 B	119.0 A	48.1 C		
D _{ort***} =10.0 D _{çesit***} =12.3 D _{ay***} =14.2 D _{ort×çesit} =Ö. D N.S D _{ort×ay***} =20.1 D _{çesit×ay*} =24.6 D _{ort×çesit×ay} =Ö. D N.S							

^z Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. Ö.D: Önemli Değil. ***:p0.001; **:p0.01; *:p0.05

^z Mean separation within columns by LSD multiple test N.S. Nonsignificant. ***:p0.001; **:p0.01; *:p0.05

Çizelge 2. Farklı ortamlarda yetiştirilen çilek çeşitlerinde ortalama meyve ağırlığı ve aylara göre değişimi (g) ^z

Table 2. Fruit weight and fruit weight at each month in the strawberry cultivars which were growing at different condition (g) ^z

Yetiştirme ortamı Growing condition	Çeşitler Cultivars	Ay Month				Ortam × Çeşit Condition × Cultivar	Yetiştirme ortam ortalaması Average of growing condition
		Mart March	Nisan April	Mayıs May	Haziran June		
Cam Sera Greenhouse	Rubygem	19.2	21.8	15.1	9.8	16.5 B	15.5 B
	Sweat Ann	22.5	20.9	17.4	10.1	17.8 B	
	Kabarla	14.4	15.8	11.2	7.2	12.2 C	
Ortam × Ay Condition × Month		18.7	19.6	14.6	9.0		
Yüksek Tünel High Tunnel	Rubygem	23.5	23.0	13.7	11.2	17.9 B	17.4 A
	Sweat Ann	24.3	26.1	20.1	17.7	22.1 A	
	Kabarla	14.2	14.1	10.5	9.9	12.2 C	
Ortam × Ay Condition × Month		20.7	21.1	14.8	12.9		
Ay Ortalaması Average of Month		19.7 A	20.3 A	14.7 B	10.9 C		
D _{ort***} =1.09		D _{çesit***} =1.33	D _{ay***} =1.54	D _{ort×çesit***} =1.88	D _{ort×ay} =Ö.D. N.S	D _{çesit×ay} =Ö. D N.S	D _{ort×çesit×ay} =Ö.D N.S

^z Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. Ö.D:Önemli Değil. ***:p0.001; **:p0.01; *:p0.05

^z Mean separation within columns by LSD multiple test N.S. Nonsignificant. ***:p0.001; **:p0.01; *:p0.05

Ayların kalite parametreleri üzerine etkileri incelendiğinde; SÇKM ve pH düzeylerinin gelişme sezonunun ilerlemesiyle birlikte arttığı ve söz konusu artışın istatistiksel olarak önemli olduğu, asit miktarındaki artışın ise sadece son ayda (Mayıs) gerçekleştiği ve bunun da istatistiksel olarak önemsiz düzeyde kaldığı gözlenmiştir. Meyve et sertliğinde ise SÇKM, pH ve asit miktarının aksine son dönemde (Mayıs) önemli düzeyde azalma saptanmıştır. Çilek çeşitlerinde incelenen bütün kalite parametreleri arasında önemli düzeyde farklar gözlenmiştir. Genel anlamda ‘Rubygem’ çeşidi; SÇKM, pH ve meyve et sertliği bakımından en yüksek, asit miktarı bakımından ise en düşük değerlere sahip olmuştur. Bulgular, bu çeşidin deneme kapsamındaki diğer çeşitlere göre meyve kalite parametreleri bakımından üstün olduğunu belirlemiştir.

Çeşitlerin fizyolojik tepkilerine göre kalite parametreleri incelendiğinde, kısa gün özellikli genotipten, gün–nötr özellikli genotipe doğru kalite parametrelerinin azaldığı net bir şekilde görülmektedir (Çizelge 3). Her ne kadar tüketici tat testi yapılmamış olsa da ürünleri tüketen kişilerin tepkileri değerlendirildiğinde; tüketici isteklerinin yüksek şeker ve meyve et sertliğine sahip olan, düşük asit içerikli çeşide yönelik olduğu dikkat çekmiştir. Tüketiciler en çok ‘Rubygem’ çeşidini tercih etmişler, Kabarla çeşidi

ise tat ve lezzet bakımından son sırada yer almıştır. Fakat incelenen faktörler arasında kalite parametreleri (SÇKM, pH, meyve asitliği ve meyve et sertliği) bakımından herhangi bir ikili ya da üçlü etkileşime rastlanmamıştır. Araştırmacılar, farklı organik gübreleri denedikleri çalışmalarında; SÇKM, asit miktarı ve meyve et sertliği gibi parametrelerin yapılan uygulamalardan çok derim zamanından etkilendiğini belirlemişlerdir [13]. Yapılan bu çalışmada, benzer şekilde derim zamanı ilerledikçe SÇKM içeriği artarken, meyve et sertliğinin azaldığı dikkat çekmiştir.

Her ne kadar sıcaklık bakımından denemedeki yetiştirme ortamları arasında büyük farklar olmasa da cam serada sıcaklığın bir miktar daha düşük olması, meyve et sertliğinin bu ortamda biraz daha yüksek olmasına neden olarak gösterilebilir (Şekil 1). Çevrenin ve genotipin meyvelerdeki kalite parametreleri üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada ise; pH, asit miktarı ve şeker/asit oranı için fenotipik varyasyonda genotipin temel faktör olduğu, SÇKM içeriğinin ise yetiştirme koşullarından daha çok etkilendiği bildirilmiştir [14]. Bir başka çalışmada ise uçucu aroma bileşiklerinin ve algılanan aromanın temel olarak genotipten etkilenmesine karşın, çilek meyvelerindeki kimyasal bileşimin; asit miktarı, SÇKM ve uçucu aroma içeriğinin yüksek düzeyde hasat zamanından etkilendiği belirlenmiştir [7].

Çizelge 3. Farklı ortamlarda yetiştirilen çilek çeşitlerinde bazı pomolojik özelliklerin ürünün yoğun olduğu aylardaki değişim değerleri^z

Table 3. Value of variance some pomological features at certain months in the strawberry cultivars which were growing at different condition (g)^z

	Yetiştirme ortamı Growing condition	Çeşitler Cultivars	Ay Month			Ortam × Çeşit Condition × Cultivar	Yetiştirme ortam ortalaması Average of growing condition
			Mart March	Nisan April	Mayıs May		
SCKM (%) TSS (%)	Cam Sera Greenhouse	Rubygem	8.0	8.1	8.5	8.2	7.5
		Sweat Ann	7.1	7.7	7.1	7.2	
		Kabarla	6.1	7.3	7.4	6.6	
	Ortam × Ay Condition × Month		7.1	7.7	7.7		
	Yüksek Tünel High Tunnel	Rubygem	7.3	7.4	8.6	7.7	7.2
		Sweat Ann	6.9	7.0	7.6	7.3	
		Kabarla	5.7	7.1	7.2	6.9	
	Ortam × Ay Condition × Month		6.6	7.1	7.8		
Ay Ortalaması Average of Month		6.8 B	7.4 A	7.7 A			
D _{ort} =Ö. D N.S D _{çesit} ***=0.44 D _{ay} ***=0.44 D _{ort×çes} =Ö. D N.S D _{ort×ay} =Ö. D N.S D _{çes×ay} =Ö. D N.S D _{ort×çes×ay} =Ö. D N.S							
pH	Cam Sera Greenhouse	Rubygem	3.54	3.62	3.76	3.64	3.60 B
		Sweat Ann	3.56	3.61	3.63	3.60	
		Kabarla	3.45	3.59	3.66	3.57	
	Ortam × Ay Condition × Month		3.52	3.61	3.68		
	Yüksek Tünel High Tunnel	Rubygem	3.65	3.72	3.80	3.72	3.67 A
		Sweat Ann	3.62	3.65	3.64	3.64	
		Kabarla	3.63	3.70	3.66	3.67	
	Ortam × Ay Condition × Month		3.63	3.69	3.70		
Ay Ortalaması Average of Month		3.58 B	3.65 A	3.69 A			
D _{ort} ***=0.04 D _{çesit} *=0.05 D _{ay} ***=0.05 D _{ort×çes} =Ö. D N.S D _{ort×ay} =Ö. D N.S D _{çes×ay} =Ö. D N.S D _{ort×çes×ay} =Ö. D N.S							
Asit Miktarı (%) Acidity (%)	Cam Sera Greenhouse	Rubygem	0.91	0.98	0.93	0.94	0.96 A
		Sweat Ann	0.92	0.90	1.04	0.96	
		Kabarla	1.03	0.99	0.99	1.00	
	Ortam × Ay Condition × Month		0.95	0.96	0.99		
	Yüksek Tünel High Tunnel	Rubygem	0.82	0.81	0.82	0.82	0.90 B
		Sweat Ann	0.86	0.86	1.08	0.93	
		Kabarla	0.89	0.94	1.02	0.95	
	Ortam × Ay Condition × Month		0.86	0.87	0.97		
Ay Ortalaması Average of Month		0.91 B	0.91 B	0.98 A			
D _{ort} **=0.048 D _{çesit} **=0.059 D _{ay} *=0.059 D _{ort×çes} =Ö. D N.S D _{ort×ay} =Ö. D N.S D _{çes×ay} =Ö. D N.S D _{ort×çes×ay} =Ö. D N.S							
Sertlik (Lb) Firmness (Lb)	Cam Sera Greenhouse	Rubygem	1.15	1.15	0.88	1.06	1.00
		Sweat Ann	0.88	0.90	0.88	0.88	
		Kabarla	1.22	1.12	0.82	1.05	
	Ortam × Ay Condition × Month		1.08	1.06	0.86		
	Yüksek Tünel High Tunnel	Rubygem	1.13	1.13	0.83	1.03	0.93
		Sweat Ann	0.73	1.03	0.73	0.83	
		Kabarla	0.97	1.03	0.77	0.92	
	Ortam × Ay Condition × Month		0.94	1.07	0.78		
Ay Ortalaması Average of Month		1.01 A	1.06 A	0.82 B			
D _{ort} =Ö. D N.S D _{çesit} **=0.10 D _{ay} ***=0.10 D _{ort×çes} =Ö. D N.S D _{ort×ay} =Ö. D N.S D _{çes×ay} =Ö. D N.S D _{ort×çes×ay} =Ö. D N.S							

^zOrtalamlar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. Ö.D:Önemli Değil. ***:p0.001; **:p0.01; *:p0.05

^zMean separation within columns by LSD multiple test. N.S. Nonsignificant. ***:p0.001; **:p0.01; *:p0.05

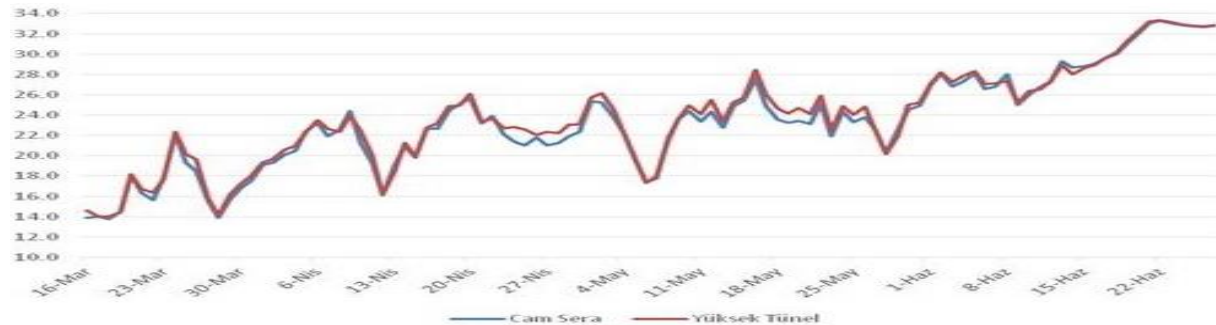
Çizelge 4. Farklı ortamlarda yetiştirilen çilek çeşitlerinde ürünün yoğun olduğu aylardaki dış renk değerleri (L*, a, b)^z

Table 4. External color value at some certain months in the strawberry cultivars which were growing at different condition (L*, a, b)^z

	Yetiştirme ortamı Growing condition	Çeşitler Cultivars	Aylar Month			Ortam × Çeşit Condition × Cultivar	Yetiştirme ortam ortalaması Average of growing condition
			Mart March	Nisan April	Mayıs May		
L*	Cam Sera Greenhouse	Rubygem	34.3	34.4	37.0	35.2	35.5
		Sweat Ann	35.5	36.7	38.6	36.9	
		Kabarla	32.1	33.3	37.5	34.3	
	Ortam × Ay Condition × Month		33.9	34.8	37.7		
	Yüksek Tünel High Tunnel	Rubygem	36.5	34.1	36.8	35.8	34.7
		Sweat Ann	34.3	35.5	37.9	35.9	
		Kabarla	32.59	30.9	33.4	32.3	
	Ortam × Ay Condition × Month		34.4	33.5	36.0		
Ay Ortalaması Average of Month		34.2	34.1	36.9			
D _{ort} =Ö. D N.S D _{çesit***} =1.22 D _{ay***} =1.22 D _{ort×çes} =Ö. D N.S D _{ort×ay} =Ö. D N.S D _{çes×ay} =Ö. D N.S D _{ort×çes×ay} =Ö. D N.S							
a	Cam Sera Greenhouse	Rubygem	34.9	34.5	34.8	34.7	35.9
		Sweat Ann	40.3	36.1	37.1	37.8	
		Kabarla	34.1	34.5	37.5	35.4	
	Ortam × Ay Condition × Month		36.4	35.0	36.5		
	Yüksek Tünel High Tunnel	Rubygem	34.1	35.0	34.2	34.4	35.3
		Sweat Ann	36.4	35.5	37.2	36.4	
		Kabarla	36.8	33.5	35.3	35.2	
	Ortam × Ay Condition × Month		35.8	34.7	35.6		
Ay Ortalaması Average of Month		36.1	34.8	36.0			
D _{ort} =Ö. D N.S D _{çesit***} =1.25 D _{ay} =Ö. D N.S D _{ort×çes} =Ö. D N.S D _{ort×ay} =Ö. D N.S D _{çes×ay} =Ö. D N.S D _{ort×çes×ay} =Ö. D N.S							
b	Cam Sera Greenhouse	Rubygem	26.3	21.5	21.7	23.1	21.9
		Sweat Ann	26.2	22.9	22.1	23.7	
		Kabarla	17.5	18.1	20.8	18.8	
	Ortam × Ay Condition × Month		23.3	20.8	21.5		
	Yüksek Tünel High Tunnel	Rubygem	20.3	21.0	19.7	20.3	20.0
		Sweat Ann	22.8	23.5	19.7	22.0	
		Kabarla	19.6	17.7	15.8	17.7	
	Ortam × Ay Condition × Month		20.9	20.8	18.4		
Ay Ortalaması Average of Month		22.1	20.8	19.9			
D _{ort} =Ö. D N.S D _{çesit***} =2.36 D _{ay} =Ö. D N.S D _{ort×çes} =Ö. D N.S D _{ort×ay} =Ö. D N.S D _{çes×ay} =Ö. D N.S D _{ort×çes×ay} =Ö. D N.S							

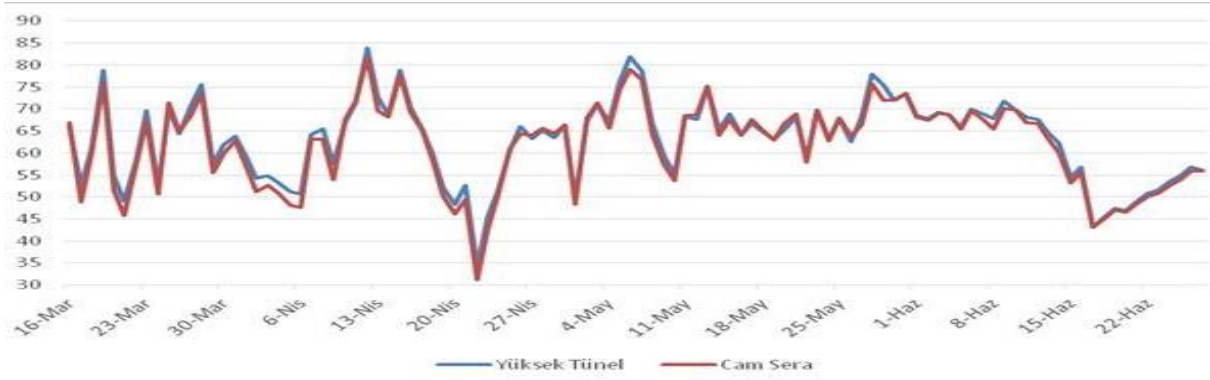
^zOrtalamlar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. Ö.D:Önemli Değil. ***:p0.001; **:p0.01; *:p0.05

^zMean separation within columns by LSD multiple test. N.S. Nonsignificant. ***:p0.001; **:p0.01; *:p0.05



Şekil 1. Farklı ortamlardaki hasat sezonu boyunca sıcaklık değişimi (°C)

Figure 1. Fluctuation of temperature at the different growing condition during the harvesting season (°C)



Şekil 2. Farklı ortamlardaki hasat sezonu boyunca nem değerleri (%)

Figure 2. Humidity value at the different growing condition during the harvesting season (%)

Besin element içerikleri üzerine, yetiştirme ortamları, ‘Candong’ çeşidinde ‘Camarosa’ çeşidinden daha etkili bulunmuştur [1]. Bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, meyve kalite parametrelerinin derim zamanından ve farklı genetik yapıya sahip olan çeşitlerden etkilendiği tespit edilmiştir.

Yetiştirme ortamlarının, çilek genotiplerinin dış renk değerleri üzerine sezon boyunca olan etkileri Çizelge 4’de gösterilmiştir. Yetiştirme ortamlarından kaynaklanan farklar istatistiksel anlamda önemli olarak gözlemlenmezken, L^* , a ve b ölçümlerinde cam sera ortamı daha yüksek değerler vermiştir. Benzer şekilde, incelenen dönemlerin de dış renk değerleri üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Meyvelerde rengin parlaklığını ifade eden L^* değeri bakımından yapılan istatistiksel analiz sonucunda, bu değer temel olarak genotipik farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir. En yüksek L^* (36.4) değeri Sweet Ann çeşidinde tespit edilmesinin yanı sıra, ‘Rubygem’ çeşidi 35.5 L^* değeriyle istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Meyvelerdeki yeşil-kırmızı (-/+) rengin yoğunluğunu gösteren a değeri incelendiğinde ise, ‘Sweet Ann’ çeşidinin a değerinin (37.1) en yüksek düzeyde ve istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. ‘Rubygem’ çeşidinde ise bu değer 34.6 ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. Özellikle raf ömrü çalışmalarında, açık kırmızı renge sahip genotiplerin tüketiciler tarafından, rafta daha uzun süre kabul gördüğü bilinmektedir. Bu kapsamda parlak ve açık kırmızı renge sahip olan ‘Rubygem’ çeşidinin tüketiciler tarafından tercih edildiği, daha uzun süre pazarlanabileceği düşünülmektedir. Meyvelerde mavilik-sarılık

(-/+) yoğunluğunu belirlemede kullanılan b değeri, çilek için diğer iki dış renk kriteri kadar önemli değildir. Bu değer bakımından ‘Sweet Ann’ ve ‘Rubygem’ çeşitleri sırasıyla 22.9 ve 21.7 değerleri ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadırlar. Meyve dış görünüşünün tüketicilerin ürünü satın almalarını etkileyen önemli bir kriter olduğu düşünüldüğünde, çeşit seçiminin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Farklı yetiştirme ortamlarındaki sıcaklık ve nem değerlerindeki değişimler Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterilmiştir. Sıcaklık ve nem değerleri incelendiğinde iki ortamın değerlerinin birbirleriyle çok benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Elde edilen veriler sonucunda, Nisan ve Mayıs döneminde büyük dalgalanmalar tespit edilmiştir. Gelişme sezonunun ilerlemesiyle sıcaklık değerinde artışlar görülmesine karşın, nem değerinde belirgin bir değişime olmamıştır. Hava oransal nemi, Mayıs–Haziran döneminde %65–%75 değerleri arasında seyretmiştir.

Çiçek tomurcuğu oluşumu için yüksek sıcaklığın olumsuz etkisi daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir. Özellikle mayıs ayının ikinci haftasından sonra artan sıcaklığın (>25°C) çiçek tomurcuğu oluşumunu artan gün uzunluğuyla birlikte olumsuz şekilde etkileyerek verimde azalmalara neden olduğu görülmüştür. Yetiştirme sezonu boyunca ortamlarda nem düzeyleri %30–%85 arasında dağılım göstermiştir. Sezon boyunca meyvelerde fungal hastalıkların hemen hemen hiç gözükmesinin en önemli nedeninin ortam nem düzeyinin istenilen sınırlar içerisinde kalması ve sulamanın kontrollü şekilde yapılmasından kaynaklandığı ifade edilebilir.

SONUÇ

Çalışmada, yüksek tünel altında yetiştirilen bitkilerde cam seraya göre verim ve ortalama meyve ağırlığı bakımından önemli düzeyde artış sağlandığı belirlenmiştir. Ortamlar arasındaki sıcaklık ve nem düzeyleri benzer olmasına karşın, bu etkinin hava hareketlerinin ve ışık geçirgenliğinin yüksek tünelde cam seraya göre daha etkin olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca çeşitler arasında yetiştirme yerlerine en iyi tepkiyi, ‘Rubygem’ çeşidine ait bitkiler vermiştir. Bu çeşitte en yüksek verimin elde edilmesinin yanında birçok kalite parametresi de daha yüksek düzeyde tespit edilmiştir. Bölge yetiştiricileri için yüksek tünel altında ‘Rubygem’ çeşidi verimli ve kaliteli üretim için önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Akhatouand, I. and A. F. Recamales, 2014. Influence of Cultivar and Culture System on Nutritional and Organoleptic Quality of Strawberry. *J. Sci. Food Agric.* 94:866–875.
2. Cordenunsi, B. R., J. R. O. Do Nascimento, M. I. Genovese and F. M. Lajolo, 2002. Influence of Cultivar on Quality Parameters and Chemical Composition of Strawberry Fruits Grown in Brazil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 50:2581–2586.
3. Durner, E. F. and E. B. Poling, 1988. Strawberry Developmental Responses to Photoperiod and Temperature: A Review. *Adv. Strawberry Prod.* 7: 6–15.
4. Giampieri, F., M. Alvarez–Suarez, L. Mazzoni, S. Romandini, S. Bompadre, J. Diamanti, F. Capocasa, B. Mezzetti, J. L. Quiles, M. S. Ferreira, S. Tulipani and M. Battino, 2013. The Potential Impact of Strawberry on Human Health. *Natural Product Research.* 27:448–455.
5. Gündüz, K. and E. Özdemir, 2014. The Effects of Genotype and Growing Conditions on Antioxidant Capacity, Phenolic Compounds, Organic Acid and Individual Sugars of Strawberry. *Food Chemistry* 155:298–303.
6. Guttridge, C. G., 1985. *Fragaria × ananassa*. In: CRC Handbook of Flowering. (Halevy, A., Ed.). Volume III. CRC Press Inc., Boca Raton, FL, USA. 16–33.
7. Jouquand, C., C. Chandler, A. Plotto and K. Goodner, 2008. A Sensory and Chemical Analysis of Fresh Strawberries Over Harvest Dates and Seasons Reveals Factors that Affect Eating Quality. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 133:859–867.
8. Lado, J., E. Vicente, A. Manzzionia and G. Ares, 2010. Application of a Check All That Apply Question For The Evaluation of Strawberry Cultivars From Breeding Program. *J Sci Food Agric.* 90:2268–227.
9. Opstad, N., A. Sonstebly, U. Myrheim and O. M. Heide, 2011. Seasonal Timing of Floral Initiation in Strawberry: Effects of Cultivar and Geographic Location. *Scientia Horticulturae* 129:127–134.
10. Palencia, P., J. G. Bordonaba, F. Martinez and L. A. Terry, 2016. Investigating the Effect of Different Soilless Substrates on Strawberry Productivity and Fruit Composition. *Scientia Horticulturae* 203:12–19.
11. Pandey, S., J. Singh, S. K. Singh and I. B. Mourya, 2015. Influence of Growing Environment on Growth, Yield and Chemical Composition of Strawberry (*Fragaria × ananassa*) Fruits Under Open Vs Naturally Ventilated Polyhouse Condition. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 85(12):1540–5.
12. Paydaş, S., 1988. Çileklerde Çiçek Tomurcuğu Oluşumu ve Buna Gün Uzunluğu, Sıcaklık ve Azot Düzeylerinin Etkileri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü* 255.
13. Pokhrel, B., K. H. Laursen and K. K. Petersen, 2015. Yield, Quality, and Nutrient Concentrations of Strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch. Cv. ‘Sonata’) Grown with Different Organic Fertilizer Strategies. *J. Agric. Food Chem.* 63:5578–5586.
14. Samykanno, K., E. Pang and P. J. Marriott, 2013. Genotypic and Environmental Effects on Flavor Attributes of ‘Albion’ and ‘Juliette’ Strawberry Fruits. *Scientia Horticulturae.* 164:633–642.
15. Sonstebly, A. and O. M. Heide, 2008. Temperature Responses, Flowering and Yield of the June-bearing Strawberry Cultivars

- 'Florence', 'Frida' and 'Korona'. *Scientia Horticulturae*, 119: 49–54.
16. Sonsteby, A. and O. M. Heide, 2009. Environmental Control of Flowering and Running in Three Contrasting Populations of *Fragaria chiloensis*. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 84(3):267–272.
 17. Sønsteby, A. and O. M. Heide, 2006. Dormancy Relations and Flowering of the Strawberry Cultivars Korona and Elsanta as Influenced by Photoperiod and Temperature. *Sci. Hortic.* 110:57–67.
 18. Sonsteby, A., N. Opstad, U. Myrheim and O. M. Heide, 2009. Interaction of Short Day and Timing of Nitrogen Fertilization on Growth and Flowering of 'Korona' Strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.). *Sci. Hortic.* 123: 204–209.
 19. Taylor, D. R., 2002. The Physiology of Flowering in Strawberry. *Acta Horticulturae* 567, 245–251.
 20. Verheul, M. J., A. Sonsteby and S. O. Grimstad, 2007. Influence of Day and Night Temperature on Flowering of *Fragaria × ananassa* Duch. cvs. Korona and Elsanta. *Sci. Hortic.* 112: 200–206.
 21. Winardiantika, V., Y. H. Lee, N. I. Park and Y. R. Yeoung, 2015. Effect of Cultivar and Harvest Time on the Content of Antioxidant Phytochemicals in Strawberry Fruit. *Hortic. Environ. Biotechnol.* 56(6):732–739.

ÜZÜMSÜ MEYVELERİN SÜS BİTKİSİ OLARAK KULLANIM OLANAKLARI

Deniz HAZAR¹
İbrahim BAKTİR³

Nilda ERSOY²
Zuhal KAYNAKÇI ELİNÇ⁴

ÖZET

Dünya’da ve Türkiye’de üretimi ve tüketimi gittikçe artan üzümsü meyveler taze, püre haline getirilmiş, dondurulmuş veya kurutulmuş olarak gıda sanayinde çok yönlü değerlendirilme imkânına sahiptirler. Bu bitkiler tarih boyunca aynı zamanda süs bitkisi olarak da önemli olmuş ve farklı amaçlarla kullanılmışlardır. Günümüzde yenilebilir park ve bahçe bitkisi olarak peyzaj düzenlemelerinde sıkça kullanılan bu bitkiler, ayrıca saksı bitkisi olarak iç mekânlarda, balkonlarda ve teraslarda da kullanılmaktadırlar. Bazı türleri birçok ülkede kesme yeşillik olarak da değerlendirilen bu bitkilerle çiçek buketleri, çelenkler, çeşitli süslemeler yapılmaktadır. Süs bitkisi olarak kullanımı yaygın olan üzümsü meyve türleri; asma, nar, dut, çilek, mersin, gilaburu, böğürtlen, ahududu, vb. türlerdir. Asma süs bitkisi olarak yüzyıllardır dünyada en çok kullanılan bitkilerden bir tanesidir. Ülkemizde özellikle evlerin damlarında çardak şeklinde, bahçelerde pergolaya sardırılarak kullanımı çok yaygındır. Avrupa’da böğürtlen, ahududu gibi üzümsü meyveler park ve bahçelerin peyzaj düzenlemelerinde çit bitkisi, tellere sardırılarak perdeleme bitkisi veya çim alanlarda çalı formu bitki şeklinde değerlendirilmektedir. Ülkemizde maki formasyonunun önemli bir bitkisi olan mersin, kesme yeşillik olarak aranjmanlarda uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bu derleme makalede, üzümsü meyve türlerinin süs bitkisi olarak kullanım potansiyelleri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üzümsü meyve, süs bitkisi, yenilebilir peyzaj bitkisi, kesme yeşillik

ABSTRACT

POSSIBLE USE OF SMALL FRUITS AS ORNAMENTALS

Small fruits are commonly used and consumed as fresh, jelly, frozen or dried. In this respect small fruits are valuable and commercial raw materials for food industries. They have also been used as ornamental plants for centuries in different parts of the world. These plants are edible landscaping plants and commonly used in the parks and gardens. Also, they are used in balconies, terraces, interiors as potted plants. Branches of some berries are also used as cut greens for flower arrangements and wreaths. Myrthus is a leading species used as ornamental for various purposes, followed by grape vine, pomegranate, mulberry, strawberry, guelder rose, blackberry, raspberry and some others. Some grape

¹ Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ANTALYA

² Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Organik Tarım Programı, ANTALYA

³ Prof. Dr., Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Tarım Bilimi ve Teknolojileri Fakültesi, Lefkoşa/K.K.T.C.

⁴ Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, ANTALYA

species and cultivars have been vastly used as pergola, roof and fence plants in Turkey. Similarly, blackberries and raspberries have been used in garden as bush, fence and cover plants in many European countries. Myrthus have been widely collected from the flora and used as cut greens in flower shops. The purpose of this paper is to take attention of people to potential of small fruits which could be used as ornamentals in various ways.

Keywords: Small fruits, ornamentals, edible landscape plants, cut greens

GİRİŞ

Türk bahçelerinde doğallık ön plandadır. Bahçede Türklerin eski inanışlarının etkisi görülür. Türkler için bahçe izlenilmekten ziyade içinde yaşanmak içindir ve bu düşünceyi kameriyeler ve çardakların yaygın kullanımında görmek mümkündür. Türk bahçelerinde işlevsellik önemlidir. Bahçede kullanılan ağaçlar; gölge, koku, renk özelliklerine göre seçilmiş, bahçe sınırında daha yoğun ağaç kullanılırken, iç kesimlerde gölge ve görsel amaçlı bitki kullanımına özen gösterilmiştir [18]. Çınar, dişbudak, ıhlamur, karaağaç, çitlembik, meşe, defne, erguvan ve ahlat en fazla kullanılan ağaç türleridir. Ayrıca bahçelerde meyve ağaçlarına, üzüm bağları ve sebze bahçelerine de yer verilmiştir [17]. Yenilebilir özellikteki bu bitkiler bitkinin yapraklı, çiçekli, meyveli, vb. farklı dönemlerinde görüntü, renk ve koku sağlayarak da bahçeye yıl boyunca katkıda bulunabilmektedirler. Bu bitkiler bahçede ayrıca farklı amaçlarla da kullanılabilme özelliği gösterebilirler. Örneğin, gölgeleme, koruma, çit oluşturma, sınırlama, gizlilik yaratma vb.

Botanik olarak üzüksü meyveler, yarı çalimsı veya çalimsı bitkilere sahip, yumuşak etli, sulu, çoğu kez küçük, yenilebilen meyveleri olan bitkiler olarak tanımlanmaktadır. Daha çok üzüm, çilek, ahududu ve böğürtlen, frenk üzümü ve beктаşi üzümü, yaban mersini, yabani iğde, kuşburnu, dut, nar, çakal eriği gibi türleri içermektedir [1]. Üzümsü meyveler tüketiciler tarafından oldukça sevilen, çok tüketilen ve çeşitli şekillerde değerlendirilebilen meyvelerdir. Kuzey yarım kürede çok geniş bir alana yayılmışlardır. Güney yarımkürenin de yüksek kesimlerinde bulunmaktadırlar. Türkiye bu türlerin doğal yayılma alanı içinde bulunmakta, hemen bütün bölgelerde bir veya birkaç türün farklı formlarına rastlanmaktadır [2]. Üzümsü meyveler kolay çoğaltılmaları, erken meyveye yatmaları, meyve bahçelerinde ara ziraatı bitkisi olarak ya da çit

bitkisi olarak yetiştirilebilmeleri ve yüksek verimli olmaları gibi yetiştiricilik açısından sahip oldukları avantajların yanında özgün renk, tat ve aromaları ile de zengin vitamin ve mineral içerikleri önemlerini artıran unsurlardır [20]. Ayrıca bu bitkiler tıbbi içerikleri de yüksek olan bitkilerdir. Bu bitkiler aynı zamanda parklarda ve ev bahçelerinde, süs bitkisi olarak da kullanılan bitkilerdir. Bugün üzüksü meyveler sağlığa olası faydaları ve dünya çapında taleplerinin artması nedeniyle önemli ticari bir ürün haline gelmişlerdir.

Üzüm kültürü yapılan en eski meyvelerden bir tanesidir ve tarih boyunca birçok tarihi eserde, yazıt ve süslemede en çok yer alan ve hemen her medeniyette ve dinde önemli ve kutsal olan bir meyvedir. Anadolu'da hemen her evin bahçesinde mutlaka asma bulunur. Genelde asma ya kapılara, balkonlara sardırılır ya da çardak oluşturulur. Özellikle dut gibi hasat sonrası çabuk bozulan meyveler de taze tüketim amacıyla hemen her evin kenarında yer alan ağaçlardır. Bu hızlı büyüyen büyük ağaçlar bahçede gölge sağlamaya yardımcı olurlar.

İnsanoğlunun sağlıklı ve doğal besinlere olan ilgisi, son yıllarda özellikle flora içerisinde yer alan fakat çok bilinmeyen bazı üzüksü meyvelerin de daha hızlı bir şekilde tanınmasına neden olmuştur. Örn; mersin, gilaburu, vb. Bu meyveleri süs bitkileri sektöründe çok yönlü değerlendirme imkânı da söz konusudur.

Üzümsü meyveler tarih boyunca özellikle kırsal alanlarda tıbbi amaçlar için de çokça kullanılmışlardır. İnsanlar çabuk ulaşabilmek amacıyla bu bitkileri evlerinin bahçesine dikmişlerdir.

Bitkilerin bahçede sadece görsel etkileri ile değil fonksiyonları ile de ön planda olduğu bir bahçe anlayışını benimsemiş olan eski Türk Bahçe sanatına ait örnekler bulmak bugün mümkün değildir. Tüm eski bahçeler Rönesansın etkisi ile değişime uğramıştır. Bugün sadece bu bahçe sanatına ait izler bulmak mümkündür.

Yenilebilir peyzaj son yıllarda dünyada büyük ilgi görmektedir. Özellikle üzüm sü meyveler albeni, tat, aroma ve kokuları ile park ve bahçelerde en fazla tercih edilen bitkilerdir. Bu bitkiler antioksidan içeriklerinin fazla olması nedeniyle de ilgi görmektedirler. Ülkemizin bahçe geleneğinde de var olan yenilebilir peyzaj anlayışını yaşatmak, geliştirmek ve zenginleştirmek gerekmektedir. Bu derleme makalede, bazı üzüm sü meyvelerin süs bitkisi olarak park ve bahçelerde kullanılma potansiyelleri tartışılmıştır.

SÜS BİTKİSİ OLARAK KULLANILMA POTANSİYELİ OLAN BAZI ÜZÜMSÜ MEYVELER

Üzüm (Vitis vinifera L.)

Üzüm botanik olarak *Vitis* cinsi (Vitaceae familyası) içerisinde yer alan yaprağını döken, odunsu, sarılcı türlerin meyvesine verilen addır. Üzüm sofralık olarak taze yenilebilir veya şarap, reçel, meyve suyu, jöle, üzüm çekirdeği ekstresi, sirke ve üzüm çekirdeği yağı yapmak için kullanılabilir. *Vitis* cinsi 32 tür içermektedir. *Vitis vinifera* L. en fazla ticareti yapılan türdür ve ticari öneme sahip 5000–10000 sofralık ve şaraplık üzüm çeşidi içerir. Anavatanı Karadeniz'in doğusu ile Hazar denizi arasında kalan bölgedir [35].

Üzümün yetiştiği bitkiye asma, birçok asmadan oluşan bahçe tesisine ise bağ denir. Asmaya verilecek şekle göre gövde uzunluğu değişir. Soğuk yerlerde asmalara alçak şekil verilir, 1–15 cm yeterlidir. Buna karşılık çardak veya ispalya şeklinde yetiştirilen asmalarda ise, gövde uzunluğu 3–4 m'yi bulur. Karşılıklı dizilmiş yapraklar 5–20 cm uzunlukta ve genişliktedir. Yapraklar derin lobludur. Asma çiçeği çeşitlere ve türlere göre değişmekle beraber çok küçüktür. Ortalama çapı 2 mm ve uzunluğu 3–5 mm'dir. Çiçek rengi yeşil olup tür ve çeşitlere göre parlak veya mat olabilmektedir. Çiçek, çiçek sapı ile birlikte çiçek salkımına tutunmaktadır. Asmada 4 çiçek tipi görülmektedir; erkek çiçekler; görünüşte erdişi, fizyolojik erkek çiçekler; erselik çiçekler; fonksiyonel dişi çiçekler. Normal koşullarda çiçeklenme 8–10 gün sürmektedir. Üzüm taneleri çeşide göre çok değişik şekil

gösterirler aynı zamanda değişik renkte olurlar. Yuvarlak, oval, uzun, dip tarafı geniş ucu sivri olurlar. Tane renkleri, açık sarının bütün tonları ile siyah, mor, kırmızı, pembe renkte olurlar. Tane içindeki çekirdek sayısı çeşitlere göre değişir ve genel olarak bir tanede 1–3 adettir. Döllenme olmadan meydana gelen (partenokarp) üzüm çeşitlerinde çekirdek bulunmaz. Asma sarılcı bir bitki olduğundan bu işi sülükleri ile yapar. Sülükler şekil değiştirmiş sürgünlerdir.

Üzüm, diğer meyvelerle kıyaslandığında en fazla çeşide sahip olan türlerden biridir. Dünyada 10.000'in üzerinde üzüm çeşidi olduğu tahmin edilmektedir. Yurdumuz ise asmanın anavatanı olması nedeniyle 1200'ün üzerinde üzüm çeşidi bulunmaktadır. Fakat bunlardan ancak 50–60 kadarının ekonomik önemi vardır ve geniş çapta yetiştirilmektedir.

Üzüm, dünya üzerinde kültürü yapılan en eski meyve türlerinden birisidir. Mısırlıların duvarlara yaptıkları üzüm bağlarının anlatıldığı resimler o dönemde üzüm yetiştiriciliği hakkında çok yararlı bilgiler edinmemizi sağlamaktadır. Üzüm bağları ile ilgili resimlere 4. ve 5. Hanedan Dönemi'nden itibaren rastlanmaktadır. Thebes Tapınağı'nda bulunmuş olan M.Ö. 1500 yıllarına tarihlenen duvar resmi üzüm hasadı ve yapımı ile ilgili önemli bir kaynaktır Bu duvar resminin sol tarafında işçiler üzüm hasat ederken görülmektedir. Üzüm çardağı yuvarlak formu ve iyi bir konstrüksiyona sahiptir. Resmin sağında işçiler üzüm ezerken görülmekte, tam ortada ise dönemin ticaret amphoraları bulunmaktadır. Bir işçi çığneme işleminden sonra oluşan üzüm suyunu kaplara doldurmakla meşguldür. Mısırlılar bu duvar resmiyle şarabın bütün oluşum aşamalarını özetlemişlerdir [22].

Ülkemiz de üzüm ve asma ile ilgili arkeolojik kalıntılar açısından oldukça zengindir. Türkiye'nin günümüzde üzümü ve şarabıyla ünlü Ege Bölgesi'nde bulunan Efes Antik Kentinde üzüm, asma ve şarap tanrısı Dionysos'un bulunduğu mozaikler yoğunluktadır. Benzer anlatımlara diğer bölgelerde de rastlanır. Bunlardan başka kabartma sanatında da üzüm bağları sıkça tasvir edilmiştir. Bu tür anlatımların geçmiş i ikonografik olarak daha erken dönemlere geri gitmektedir. Örneğin Konya'nın Ereğli ilçesine bağlı İvriz nahiyesindeki M.Ö. 8. yüzyıla tarihli kabartma Hititlerin üzüm kültürüne verdikleri önemin en önemli kanıtlarındandır [33].

Üzümün; anti-oksidan, anti-aging, kan yapımına yardımcı ve kanserden koruyucu etkileri bilinmektedir. Siyah üzüm kabuğunda bulunan 'Resveratrol' maddesi, anti-kanserojen ve anti-oksidan olma özelliklerini taşımakta ve beyin hücrelerini korumaktadır. Üzümün çekirdeğindeki diğer bir madde olan 'Quersetin' ise, kan yapımına yardımcı olmaktadır. Bu yolla damarların sağlığını da olumlu yönde etkilemektedir.

Anadolu'da hemen her evin bahçesinde mutlaka asma bulunur. Genelde asma ya kapılara, balkonlara sardırılır ya da çardak oluşturulur. Güneşin keskin ışıklarını keserek gölge sağlayan bu çardaklar evlerin bahçelerinde veya teraslarında bir yaşam alanı olarak kullanılır. Üzüm asmaları bol yaprak ve meyveleri ile çok güzel sonbahar renklenmeleri yapmaları sebebiyle çok sevilir ve kullanılırlar. Sadece bahçeyi dekore etmekle kalmaz, yenilebilir yaprak ve üzümleriyle de fayda sağlarlar. Yerli asmalar (*V. vinifera*) ılıman bölgelerde yetişirler. Asmalar çok kuvvetli büyüyerek bir mevsimde birçok dal meydana getirirler. Bu nedenle sarılabilmek için kuvvetli desteklere ihtiyaç duyarlar. Dallar bir kafesin üzerine sarılabilir veya çardak oluşturabilirler. Üzüm salkımları diri, sık yapraklar arasında çok güzel görünürler. Geniş yapraklarıyla gölgelik ya da duvarlar için ilginç bir espalier olabilirler. Derin bir kök yapıları olduğundan, sık topraklarda iyi gelişemezler. Amerikan kökenli *V. labrusca* ve *V. riparia* soğuğa en dayanıklı türlerdir. Amerikan türlerinin güzel sonbahar renklenmesi yapan yaprakları ve lezzetli üzümleri vardır [13].

Peyzajda üzümün farklı amaçlarla kullanıldığı görülmektedir [10]:

1-Yüzey kaplama elemanı: Peyzajdaki dar bahçelerde bina yüzeylerine yapılan yönlendirmeler doğrultusunda dikey düzlemleri çabucak sararlar. Son yıllarda Peyzaj mimarlığında oldukça gündem oluşturan dikey bahçelerde türün kapaticılık özelliğinden de yararlanılmaktadır.

2-Gölgeleme elemanı: En çok tercih edilen kullanım şeklidir. Kullanıcılar meyve ve yapraklarından faydalanırken bazı durumlarda *V. vinifera*'nın yoğun kapaticılık özelliğinden de yararlanılmaktadır.

3-Vurgu elemanı: Yoğun yapraklanması mekânların giriş kısmında güçlü vurgu etkisi yaratmaktadır. Çiçek güzelliğinin meyve güzelliği kadar baskın olmaması bazı durumlarda başka

sarmaşıklarla (*Bougainvillea glabra*, *Jasminum fruticans*, vb.) kombine kullanılmasına neden olmaktadır.

4-Fonksiyonel eleman: Yaygın olmamakla birlikte bazı durumlarda şev taşları ve istinat duvarlarında *V. vinifera* kullanımlarına yer verilmektedir. Bu tip alanlara aplikasyonu sağlanan bitkinin ekolojik istek bakımından kanaatkar olması, kullanıldığı alanda ilkbahardan sonbahara kadar yeşil kalması ayrıca meyve ve yapraklarından yararlanılması bu tip alanlardaki kullanımını arttırmaktadır.

5-Sınır elemanı: Yarı açık mekânlar oluşturarak mahremiyet hissini dengelemek amacıyla da kullanılabilir.

6-Perdeleme elemanı: *V. vinifera* sınır elemanı olarak yoğun bir şekilde kullanıldığında perdeleme etkisi yaratarak alandaki mahremiyeti arttırmaktadır. Bu etki bitkinin sürgün verdiği dönemde çok fazla hissedilmektedir. Bitki yaprağını döktüğünde alandaki bu kullanım şeklinin sürekli hissedilebilmesi için bazı her dem yeşil sarmaşıklarla birlikte kullanılması önerilebilir.

7-Faydalanma amaçlı: *V. vinifera* bitkisinin yalnız fayda amaçlı kullanımları da mevcuttur. Bu tip kullanımlarda estetik kaygı göz ardı edilerek, bitkinin yalnızca meyve ve yapraklarından yararlanılmaktadır. Amaç yalnızca bitkiden faydalanma olsa da kullanıldığı alanlarda sert dokuyu yumuşatarak alanın görsel kalitesini arttırmaktadır.

Nar (*Punica granatum* L.)

Nar *Punicaceae* familyasına ait *Punica granatum* L. türüdür. Nar, 5-10 m. uzunluğunda, çok dallı, kışın yaprağını döken çalı veya küçük ağaçtır. Dallar odunsu ve dikenli, kabuk düz ve koyu gridir. Karşılıklı dizilmiş yapraklar basit, kısa saplı, dikdörtgen veya oval, parlak yüzeyli ve 2-8 cm uzunluğundadır. Çiçekler tekli veya uç kısımlarda bir arada 4-6 cm, taç yapraklar mızrak şeklinde, parlak turuncu-kırmızı ve 5-7 adettir. Meyveleri küre şeklinde, 5-12 cm büyüklüğünde, önceleri yeşil olgunlukta kırmızımsı renkte, derimsi kabuklu ve çok tohumludur.

Akdeniz havzasında birkaç bin yıldır yetiştirilmekte olan narın ilk olarak İran'da ortaya çıktığı düşünülmektedir [12]. Afganistan ve Pakistan'dan Himalayalar'a kadar geniş bir alanda

yetişir. Ermenistan, Azerbaycan, Türkiye, İran ve Hindistan nar yetiştiriciliği yapılan ülkeler arasındadır 18. yüzyılda İspanyollar tarafından Latin Amerika ve Kaliforniya'ya getirilmiştir. Side (Antalya) nar demektir. Ayrıca, İspanya'nın güneyindeki tarihi bir şehir olan Granada, adını nar meyvesinden almıştır.

Pek çok kültür ve dinde nar ağacı simge olarak kullanılmıştır. Meyvesinin bereket, ağacının ölümsüzlük, çiçeğinin ise mutluluk simgesi olduğu kabul edilmektedir [5]. Yahudi inancına göre nar, doğruluğu simgeler. Hristiyanlara göre, Adem ile Havva'ya yasak olan cennet meyvesi elma değil, nardır. Bu yüzden, Hristiyanların dini süsleme sanatında nar, sıklıkla kullanılan bir motiftir. Kur'an-ı Kerim'de nar sözcüğü Enam Suresi 99. ve 141. Ayetleri, Rahman Suresi 68. ayetlerinde olmak üzere 3 kez geçmektedir. Bunların ilk ikisinde nar, Allah'ın yarattığı güzel şeylerin bir örneği olarak verilmiştir, üçüncüsünde ise cennetteki bir meyve olarak anlatılmaktadır.

Antik çağlarda nar sepulkral karakterli mezar anıtlarının (lahit, ostothek, altar, stel vb.) üzerinde meyve girlandlarında çok sık görülen bir meyvedir. Narın antik dönemde meyve olarak kullanılması ile ilgili en iyi kanıtlar Pompeii ve Oplontis kazı çalışmalarında ortaya çıkarılmıştır. Pompeii'de ortaya çıkarılmış olan ve sunak duvarları nar motifleri ile bezeli 1 nolu ev oldukça iyi durumdadır. Ayrıca Oplontis'te bulunan Villa L. Crassius Tertius'un bir odasında karbonize olmuş nar meyveleri bulunmuştur [25].

100 ml nar suyu, yetişkin bir insanın günlük C vitamini gereksiniminin %16'sını karşılar. Nar suyu ayrıca B vitamini ve potasyum içerir. Çeşitli diyet ürünlerinde nar özü kullanılmaktadır. Çünkü nar özü şeker, kalori ve katkı malzemeleri içermemektedir. Nar kabuğu ve nar meyvesinin içindeki zarlar punikalajin adı verilen polifenolü ihtiva etmektedir. Antioksidan ve anti-enflamatuar etkileri olan punikalajin insan vücudunda kolayca emilebilmektedir. Punikalajin ile nar çekirdeğinde bulunan punisik asit adlı yağ asidinin narın kalp ve damar (kalp krizi riskini düşürür) sağlığına olumlu etkileri ile olası kanser (özellikle göğüs ve prostat kanseri) önleyici etkilerini ortaya çıkartan en önemli faktör olduğu düşünülmektedir [31].

Nar yaprakları evcil hayvanlar için yem olarak kullanılmaktadır. Dalları yakacak olarak kullanılır. Kerestesi sert ve dayanıklıdır,

çoğunlukla çiftlik aletleri yapımında kullanılır. Kök kabuğu tanenler tarafından zengin siyah bir mürekkep üretir ve deri boyama / tabaklamada kullanılır.

Nar bütün yıl boyunca gösterişli bir bitkidir. Bronz-yeşil olarak çıkan ilk yapraklar yazın parlak yeşile, sonbaharda da parlak sarıya dönerler. Çiçekleri iri ve geniş, parlak turuncu renkli ve karanfil benzeridir. Gösterişli çiçekleri ilkbahar ortasından yaz başına kadar açıktır. Meyve veren ve vermeyen çeşitleri mevcuttur. Meyve veren çeşitlerde çiçeklenmeyi parlak kırmızı, gösterişli nar meyvelerinin oluşumu izler. Özellikle Ege ve Akdeniz Bölgelerinde meyve ağacı ve süs ağacı olarak çok miktarda yetiştirilirler. Nar ağaçları sıcak yazlı iklimleri sever ve en iyi tam güneşte yetişir. Susuzluğa dayanıklı iseler de meyve oluşma dönemlerinde düzenli sulanmaları gerekir. Boylu olan çeşitler çim alanlarda tek olarak kullanılırlar. Bodur çeşitler ise çit oluşturmada kullanılırlar. "Nana" çeşidi 90 cm'lik bodur bir çeşittir ve bahçede iyi çit oluşturur. Yalın ve turuncu renkli çiçeklere sahip bu çeşit kaya bahçelerinde de değerlendirilebilir.

Derin kök yapısına sahip olan nar, toprak erozyon kontrolü için önemlidir. Ayrıca kıyıları düzeltmek için nehir boyunca dikilir. Nar önemli bir gölge ağacıdır. Rüzgârı kesme boyutu onu iyi bir rüzgâr kıran yapar. Nar ağaçları kuraklığa toleranslı bir ağaç olması nedeniyle özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerin ağaçlandırmasına uygundur ve bu tip alanların ıslah çalışmalarında kullanılabilir. Narın yaprak artıkları yavaş yavaş parçalanır, bu nedenle malçlama için uygundur. Nar aynı zamanda sınırlama ve engelleme amacıyla çit bitkisi olarak da kullanılmaktadır [13].

Dut (*Morus L.*)

Dut, *Moraceae* (dutgiller) familyasından *Morus L.* cinsini oluşturan ağaç türlerine verilen addır. Bu cins botanikçiler tarafından kabul edilen 10–16 türü içermektedir. Geniş yayılışı ve ekonomik önemine rağmen, sistematik botanikçilerden çok az ilgi görmüştür. En önemli 3 türü; *Morus alba*, *Morus nigra* ve *Morus rubra*'dır ve bu türler Güney Avrupa, Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Hint Yarımadasında geniş yayılış gösterirler.

1. Beyaz Dut (*Morus alba* L.)

Beyaz dut hızlı büyüyen, 10–12 m. boylanabilen kısa ve orta boylu ağaçlardır. Anavatanı Çin'dir ve başka yerlerde de yaygın olarak kültüre alınmıştır (Amerika Birleşik Devletleri, Meksika, Avustralya, Kırgızistan, Arjantin, vb.). Genç, güçlü sürgünler üzerinde bulunan yapraklar 30 cm. uzunluğunda ve lobludur. Daha yaşlı ağaçlarda yapraklar 5–15 cm uzunluğunda ve lobsuzdur. Ilıman bölgelerde yaprak dökken, tropiklerde dökmez. Erkek katkinler 2–3.5 cm uzunluğunda ve dişi katkinler 1–2 cm uzunluğundadır. Erkek ve dişi çiçekler aynı ağaç üzerinde oluşabilmekle birlikte, genellikle ayrı ağaçlarda bulunurlar. Çiçekleri gösterişsizdir [30]. Meyve 1–2.5 cm uzunluğunda; yabanilerde koyu mor, ancak pek çok kültüre alınan bitkide beyazdan pembeye kadar değişir. Kırmızı dut ve karadutun yoğun tadının aksine, daha hafif tatlıdır. Tohumlar meyveyi yiyen kuşların dışkısı ile dağıtılır [9].

Beyaz dut ipek ticari üretiminde kullanılan ipekböceklerini beslemek amacıyla geniş çapta yetiştirilmektedir. İpek böceği için beyaz dut yetiştiriciliği Çin'de dört bin yıl önce başlamıştır.

Beyaz dut kök kabuğu Asya ülkelerinde geleneksel bir ilaç olarak kullanılmaktadır ve gıda zehirlenmesine mikroorganizmalara karşı antibakteriyel aktivite sergilemektedir [29]. *Morus alba* kök kabuğu özütünden izole edilmiş Albanol adlı bileşik lösemi tedavisinde etkili bir ilaç geliştirilmesinde umut verici etkilere sahiptir [26].

Bazı Kuzey Amerika şehirlerinde polen alerjisi olanlar için potansiyel bir sağlık tehlikesi yarattığından büyük miktarlarda dut dikimi yasaklanmıştır. Aslında, sadece erkek dut ağaçları polen üretirler ve bu hafif polenler akciğerler içerisine derinlemesine solunabilir ve bazen astım tetikleyicisi olabilirler [32]. Aksine, dişi dut ağaçlarındaki dişi çiçekler havadan polen ve tozu çekerler. Polen emici özelliğinden dolayı, bütün dişi dut ağaçlarının alerji ölçüm puanı sadece 1 OPALS'dir. Bir bitkinin insanlarda alerjik reaksiyon potansiyelini ölçen bu sisteme göre dişi dut ağaçlarının “alerji potansiyeli düşük seviyededir” ve alerjen olmayan olarak değerlendirilir.

Ağaç uykuda olduğu zaman dut ağacı odun gözü kış boyunca diğer dut ağaçlarının üzerine kolaylıkla aşılabilir. Sert geri budanmış erkek

bir dut ağacına dişi dut ağacı aşılanırsa sorunlu erkek dut ağacı alerji yapmayan dişi bir dut ağacına dönüştürmektedir [30].

Tür, kıymetli gölgesi ve aynı zamanda tatlı, beyaz meyveleri nedeniyle ABD'nin güneybatısındaki çöl şehirlerarasında popüler bir çim ağacı haline gelmiştir. Saman nezlesinin artışından sorumlu tutulan türün polenleri bazı şehirlerde önemli bir sorundur. ABD'de ipek üretiminde kullanmak amacıyla bir klondan meyvesiz dut geliştirilmiştir. Bu dut çeşidi meyve olmaksızın gölge istenen yerlerde bir süs ağacı olarak kullanılmaktadır.

Ülkemizde çok yetiştirilen bir ağaçtır. Aşılıları meyve ağacı olarak kullanılırlar. Bursa'da ipek böceği yetiştiriciliği için bol miktarda kullanılmaktadır. Çoğunlukla bir gölge ağacı olarak peyzajda kullanılır. Pek gösterişli olmayan beyaz dutlar fakir, kuru topraklarda ve kayalık bayırlarda gölge ağacı olarak kullanılabilir. Erkek ağaçlar da yol ağaçlandırması için kullanılabilirler. Dişi ağaçlarda oluşan dutlar çevreyi kirletip sinek oluşumuna neden olabilir. Kuşlar dut meyvelerini çok sever ve sık sık bahçeye konukçu olurlar. Meyvesiz erkek ağaçlar etrafı kirletmezler ama polenleri ile alerjiye neden olurlar. Beyaz dutlar her tür toprağa uyum sağlamakla birlikte, genellikle sıcak ve güneşli yerlerde ve derin topraklarda iyi gelişirler. Hızlı büyüyen ve zayıf dallar oluşturan beyaz dutlarda gençlik budaması önemlidir. Genellikle kışın budanır. Çim kaplı parklarda yoğun yaz gölgesi için ideal büyük bir ağaçtır. Beyaz dutun sarkık dallı dekoratif çeşidi *Morus alba* 'Pendula', popüler bir süs bitkisidir. Bu çeşit su çevresinde etkili bir şekilde bir vurgu elemanı olarak kullanılabilir [13].

2. Karadut (*Morus nigra* L.)

Anavatanı güneybatı Asya'dır. Karadut 12 m boylanabilen ve 15 m genişliğinde taca sahip, yaprak döken bir ağaçtır. Güçlü sürgünler üzerinde yer alan yapraklar 10–20 cm uzunluğunda ve 6–10 cm genişliğindedir. Yaprak alt yüzü ince tüylere üst yüzeyi ise kısa, sert kıllara sahiptir. Meyvesi olgunlaştığında neredeyse siyaha yakın koyu mor ve 2–3 cm uzunluğundadır. Zengin aromalıdır, kırmızı duta (*Morus rubra*) benzer.

Karadut bugün Afganistan, Irak, İran, Hindistan, Pakistan, Suriye ve Türkiye boyunca

geniş bir yayılışa sahiptir. [8, 15] Karadut ülkemizde çok bilinen ve hemen hemen her yerde yetişen bir meyvedir.

Bitkinin yaprak ve kök kabuklarının çayı, meyvelerin ise reçel ve şurubu yapılır veya kurutularak kurusu yenir. Halk arasında kök kabuğu ateş düşürücü özelliğe sahip olduğundan çay olarak kullanılmaktadır. Yaprakları ve kökleri tenya düşürücü, idrar söktürücü ve kan şekeri düzenleyici olarak kullanılır. İçerdiği yüksek antosiyanin ve diğer fitokimyasallar açısından karadut antioksidan düzeyi yüksek meyveler sınıfına girmektedir. Meyve ve meyvelerden hazırlanan marmelat, şurup ve pekmez özellikle bademcik iltihaplarının giderilmesinde, ağız ve dil yaralarının iyileştirilmesinde kullanılır. Özellikle de çocuklarda pamukçuk olarak bilinen ve Candida türü mikroorganizmaların sebep olduğu enfeksiyonların iyileştirilmesinde kullanılır [19]. İngiltere'deki Montfort üniversitesinde yapılan çalışmalar sonucunda, dutta bulunan resveratrol adlı molekülün vücutta kanser hücrelerini hedef alarak onları tahrip eden, kanser karşıtı bir unsura dönüştürdüğü saptanmıştır.

Avrupa'nın en büyük karadut bahçesi (470 ağaç) Slovakya, Pukanek'deki üzüm bağları içinde bulunmaktadır.

17. yüzyılda karadut İngiltere'ye ithal edildiğinde ipek böceği üretiminde kullanılması düşünülmüştü ama başarısız oldu. Çünkü ipekböcekleri beyaz dutu tercih ettiler. Bu ağaçlar birçok ülkede ev bahçelerinde büyük ve yaşlı ağaç olarak bugünlere miras kalmıştır ve anıt ağaç görevi yapmaktadırlar.

Öte yandan, dut ağacından beslenen zararlı böcek olmadığı için herhangi bir tarım ilacı da kullanılmamaktadır. Bu nedenle dut dünyanın en ekolojik ürünlerinden biri olarak sayılmaktadır.

Beyaz dut ve karadut büyük bahçelerde ve parklarda hem süs ağacı olarak hem de meyvesi için yetiştirilmektedir [23]. Özellikle karadutun sarkık dallı olan "Pendula" çeşidi dekoratif görünümü nedeniyle süs bitkisi olarak daha çok tercih edilmektedir.

Mersin (*Myrtus communis* L.)

Mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.) Myrtaceae familyasına bağlı, çok yıllık, her dem yeşil, çalı formunda ve genellikle kısa boylu, ancak bazen 1–3 m kadar boylanabilen maki

grubundan bir bitkidir. Akdeniz Havzasında doğal olarak yayılış gösterir [8, 24]. Tunus'un kıyı bölgeleri, Fas, Türkiye ve Fransa' da yabancı olarak yetişmekte olan mersin bitkisinin İran, İspanya, İtalya ve Korsika' da kültürü yapılmaktadır [24]. *M. communis*; ülkemizde Adana, Antalya, İçel, Çanakkale, İstanbul, Zonguldak, Sinop, Ordu, Trabzon, İzmir, Samsun, Muğla ve Hatay illerinde doğal olarak yetişmektedir [27]. *M. communis* ülkemizde genellikle "Mersin" adıyla bilinmesine karşın özellikle güney sahillerinde "murt", "hambeles" ve "adi mersin" adlarıyla da bilinmekte ve bazı yerlerde ise yaprağına "bahar" adı verilmektedir [6, 27].

Ölülerin özel olarak farklı bitkilerle onurlandırılması çok eski bir gelenektir. Antik Dönemde ölülerin onurlandırıldığı bitkiler arasında mersin her zaman önemli olmuştur. Bu bitki günümüzde özellikle Akdeniz ülkelerinde hala cenaze törenlerinde ve mezarlık ziyaretlerinde kullanılmaya devam edilmektedir. Muğla İlinin Seydikemer İlçesinde ölüleri yıkamak için mersin bitkisinden bir yatak hazırlanmakta ve ölüler burada yıkanmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde Arife günleri yapılan mezarlık ziyaretlerinde mezara mersin dalları dikilmektedir. Mezarlıkların önünde mersin yaprakları günümüzde hala satılmaktadır.

Gövde ve dalları köşelidir. Kızıl renkli kabuğu pul pul kalker ve hoş bir kokuya sahiptir. Çok sıkı ve ince dokulu olan odunu marangozlukta ince işlerde kullanılır. Gövde ve dalların üzerinde çoğunlukla karşılıklı dizilmiş uzun oval şekilli sert yaprakları yer alır. Bu yapraklar aromatik bir kokuya sahiptir. Meyveleri mavimsi, morumsu siyah bir renktedir. Sarımsı renkte olanları da vardır. Yaklaşık zeytin büyüklüğündedir. Meyvelerin üzeri hafif bir mumsu tabaka ile kaplıdır, bu da meyveye mat bir görünüm verir. Bitkinin aynı isimle anılan beyaz ve mor renkte meyveleri eylül ayında olgunlaşır ve çerez olarak tüketilir. Çok tohumludur. Yenilebilen bu meyvelerin hoş, baharatlı bir tadı ve aromatik kokusu vardır. Güzel kokulu ve beyaz olan çiçekleri yaprakların koltuklarında tek tek veya nadiren de iki tanesi bir arada bulunur. Bazen de şemsiyemsi salkım şeklindedirler. Çiçek tablası, kadeh şeklindedir ve yumurtalığı tamamen sarmıştır, bu da çiçeğe gösterişli bir görünüm kazandırır.

Mersin bitkisinin yaprakları ve meyveleri İtalya, Sardunya Adası'nda dünyaca ünlü bir likörün yapımında ve ayrıca astrenjan (büzücü) ve balsamik özellikleri sebebiyle halk hekimliğinde kullanılmaktadır. Geçmişte olgun meyveleri zengin vitamin içeriğinden dolayı besin takviyesi, meyvelerinin ve yapraklarının dekoksyonu ise yeni doğan bebeklerde hassas yıkama için kullanılmıştır. Günümüzde yaprakların dekoksyonu solunum hastalıklarına karşı kullanılmaktadır [21]. Mersin bitkisi yaprakları; tanen (%14–19), uçucu yağ (%0.3–0.5) ve şekerler ile organik asitler (malik ve sitrik asit) içermektedir. Mersin yaprak ve meyveleri dahilen; kabızlık, idrar yolları hastalıkları bronşit, verem ve şeker hastalıklarına karşı, haricen ise; antiseptik olarak yaralara karşı kullanılmaktadır. Mersin uçucu yağı taşıdığı terpenler nedeni ile gıda ve parfümeri sanayi için de önemlidir. Yüksek miktarlarda tüketilmesi durumunda solunum sistemini tahriş eder ve gebelerde rahmin kasılması nedeniyle düşüklere sebep olduğu belirtilmektedir [8].

Bol miktarda, küçük, parlak yeşil yaprakları, hoş kokulu beyaz çiçekleri ve morumsu siyah meyveleri ile göz alıcı bitkilerdir. Ülkemizin tüm sahil bandında doğal olarak yetişen mersin, süs bitkisi olarak çok yönlü kullanım imkânına sahip bir bitkidir. Peyzajda kullanılan önemli bir bitkidir. Ayrıca önemli bir kesme yeşillik türüdür. Kesme yeşillik olarak kesme çiçeklere dolgu malzemesi görevi görürler. Saksı bitkisi olarak da kullanılabilir. Ayrıca bitkinin genç sürgünleri, çelenk süslemesinde de kullanılmaktadır. Peyzajda kitle etkisi yaratmak için çim alanlarda grup halinde kullanılması önerilir. Ayrıca çit bitkisi olarak da kullanılabilirler. Güneşli veya yarı gölge yerlerde ve geçirgen topraklarda iyi gelişirler [13]. Bitkinin kökleri hem toprağın derinlerine kadar indiğinden hem de toprağın yüzeyine yakın yerlerine dağıldığından, bu bitki erozyon önlemede etkin olarak kullanılmaktadır. Özellikle eğimli arazilerde heyelan tehlikesi olan kesimlere dikilmelidir.

Gilaburu (*Viburnum opulus* L.)

Gilaburu (*Viburnum opulus* L.), Caprifoliaceae familyasından, kışın yaprağını döken, 2–4 metre boylanabilen çok yıllık, çalı formunda bir bitkidir. Bazı botanikçilere göre vatanı Türkiye, bazılarına

göre ise Orta Çin'dir. Gilaburu daha çok yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı karasal iklimde yetişmeye uygun bir bitki olup, *Viburnum*'un Asya ve Avrupa'ya özgü bir türüdür. Türkistan, Sibirya, Amerika, Avrupa, Kuzey Asya ile Kuzey Afrika'da sınır ve süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Türkiye' nin ise Orta Anadolu ve Karadeniz Bölgeleri'ne yayılmıştır. Ülkemizde Kayseri, Bursa, Sakarya, Ankara, Tokat, Sivas, Trabzon, Çoruh, Maraş, Kırşehir, İstanbul, İzmit, Erzurum, Samsun illerinde doğal olarak yetişmektedir [4].

Selçuklular ve Osmanlılar zamanında bu bitkiye, çiçeklenme dönemindeki güzelliğinden etkilenip 'Gül Ebru' ismi verilmiş ve bu isim dilden dile değişerek "Gilaburu", "Gülabb", "Gilaboru", "Gilebolu", "Geleboru" ve "Giligili" şekline dönüşmüştür [3, 14, 16]. İngilizce'de Guelder rose, Snowball Bush, European Cranberry, High Bush Cranberry, Stagbush, Cranberry viburnum adlarıyla bilinmektedir [3]. Bu türün meyveleri yemiş, turşu, reçel ve değişik şekillerde yiyecek olarak değerlendirilmektedir [11].

Bazen bir çalı görünümünde, bazen de boyu 4 metreye ulaşan bodur bir ağaçtır. Gövde çok dallı ve taç şekli dağınıktır. İnce dalları pürüzsüz, dallar ilk yıl parlak yeşil sonraki yıllar ise kahverengi, kabuk altı ise beyazdır. Morfolojik olarak bitkinin karışık dizilmiş elsi yapıdaki yaprakları, 3–5 parçalı, kenarları düzensiz dişli ve yeşil renklidir. Bu renk sonbaharda kırmızıya döner. Çiçek şekli birleşik şemsiye olup, her bir çiçek durumu 5–10 cm çapındadır. Çiçekler beyaz renklidir. Daha sonra çiçekler 25–50 meyveli meyve salkımını oluşturmaktadır. Bitkinin Ağustos, Eylül aylarında olgunlaşan parlak kırmızı renkteki oval, kokusuz, lezzetsiz, asidik olan meyvesinin çapı yaklaşık 8 mm dir [3, 14, 28, 34].

Türkiye'de gilaburu yetiştiriciliği pek fazla yaygın değildir. Gilaburu'nun kabuk, meyve, çiçek ve suyunun geleneksel tıpta ve değişik alanlarda geniş bir kullanımı bulunmaktadır. Taze gilaburu meyvesinin bileşiminde %7.81 suda çözünebilir kuru madde, %5.83 indirgen şeker, %6.71 ham protein, %19.86 ham selüloz ile 560 mg/kg askorbik asit, 2473.8 mg/kg potasyum, 402.62 mg/kg sodyum bulunmaktadır [7, 11].

Meyveleri yemiş olarak, meyve usaresi ise böbrek, karaciğer ve safra hastalıklarının tedavisinde ve öksürüğü kesmek için özellikle

Orta Anadolu Bölgesinde kullanılmaktadır. V. *opulus* ağaç kabuğu yurtdışında astım ve kramp giderici bitkisel ilaçların yapımında kullanılmaktadır. Kanada’da reçel ve marmelat sanayinde yabanmersini meyvesi ile birlikte kullanılmaktadır.

Gilaburu sonbaharda oluşturduğu gözalıcı canlı renkleri, beyaz çiçekleri ve kırmızı renkli meyveleri ile son derece önemli bir süs çalısıdır. Bu özelliklerinden dolayı son yıllarda ev bahçelerinde ve parklarda süs çalısı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Çit, bordür veya geniş peyzajlarda tekli veya grup halinde kullanılabilir [13]. Ayrıca kesme çiçek olarak da kullanılmaktadır.

Diğer Üzümsü Meyveler

Avrupa’da berry grubu üzümsü meyveler içinde en fazla tanınan ve üretimi yapılan meyveler, ahududu ve böğürtlendir. Ülkemizde bu meyveler henüz yeni yeni büyük şehirlerde ve büyük marketlerde yer almaya başlamıştır. Böğürtlen ve ahududu tat, aroma ve kokuları ile gıda sanayinde çok yönlü değerlendirmeye sahip olan meyvelerdir. En fazla dondurulmuş, jöle, reçel, dondurma, meyveli yoğurt, vb. şekilde değerlendirilmektedir. Bu türler Avrupa’da park ve ev bahçelerinde yenilebilir peyzaj bitkisi olarak kullanılmaktadırlar. Peyzaj düzenlemelerinde çit bitkisi, tellere sardırılarak perdeleme bitkisi veya çim alanlarda çalı formu bitki şeklinde değerlendirilmektedirler. Bu bitkiler ülkemizde henüz çok fazla yer almamaktadır. Tat ve aromalarından dolayı bu bitkilere olan ilginin büyük olması nedeniyle ev bahçelerinde yeni yeni kullanılmaya başlanmıştır.

Çilek dünyada ve ülkemizde üretimi ve tüketimi çok olan bir türdür. Bu tür daha çok bahçe bordürlerinde ve balkonlarda saksı içerisinde yetiştirilmektedir. Son zamanlarda geliştirilen 3–4 katlı ve çok gözlü saksılar balkonda çilek yetiştirenler tarafından büyük ilgi görmektedir. Çilek bu özel saksılar içerisinde dikilmekte bu şekilde balkonda çok dekoratif bir görüntü elde edilmektedir.

Doğal florada yer alan kuşburnu, yabani iğde vb. bazı üzümsü meyveler de sağlık açısından önemleri anlaşıldıktan sonra daha fazla ilgi görmeye başlamışlardır. Kuşburnu ve yabani iğde de park ve bahçelerde kullanımının daha da

yaygınlaşacağı düşünülen üzümsü meyvelerendir.

SONUÇ

Büyük kentlerdeki stresli yaşam insanların yeşile ve doğaya olan özleminin artmasına neden olmuştur. Son yıllarda sağlıklı beslenmeye ve yeni tatlar keşfetmeye yönelik ilgi de artmıştır. Bunun için büyük kentlerdeki park ve bahçelerde, ev bahçelerinde yaprak, çiçek ve meyvelerinin güzelliğinin yanı sıra yenilebilir özellikleri olan bitkilere de yer verilmesi önem taşımaktadır. Yenilebilir peyzaj son yıllarda dünyada büyük ilgi görmektedir.

Görünümleri, tatları ve antioksidan zengin olmaları gibi özellikleriyle öne çıkan üzümsü meyvelerin bahçede gölgeleme, koruma, çit oluşturma, sınırlama, gizlilik yaratma, erozyonu önleme vb. önemli fonksiyonları da vardır. Ayrıca bu bitkilerden bazıları kesme çiçek, kesme yeşillik ve saksı bitkisi olarak da değerlendirilebilmektedir. Sonuç olarak, Türk Bahçelerine özgü bahçe geleneğinde de var olan yenilebilir peyzaj anlayışını yaşatmak, geliştirmek ve zenginleştirmede üzümsü meyvelerin katkısı büyük olacaktır ve bu bitkilerin bazıları süs bitkileri sektöründe çok yönlü olarak değerlendirilme potansiyeline sahiptir.

KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü Meyveler. *Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 377s.*
2. Ağaoğlu, Y. S., 2003. Türkiye’de Üzümsü Meyvelerin Dünü, Bugünü ve Yarını. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23–25 Ekim 2003, Ordu.1–13.*
3. Aksoy, A. A. Güvensan, E. Akçiçek and M. Öztürk, 2004. Etnoecology of *Viburnum opulus* L. *International Symposium on Medicinal Plants: Linkages beyond National Boundaries, Islamabad 7–9 September; pp 65–70.*
4. Arslan, S. ve N. Burnaz, 2007. *Viburnum opulus* ve *V. orientale* Bitki Ekstraktlarının Kimyasal Bileşimi ve Biyolojik Aktiviteleri (Yüksek Lisans Tezi). *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.*

5. Arslan, S., 2014. Türk Kültüründe Ağaç Kültü and Hayat Ağacı. *International Journal of Social and Educational Sciences* 1(1):59–71.
6. Aydın, C., M. M. Özcan, 2007. Determination of Nutritional and Physical Properties of Myrtle (*Myrtus communis* L.) Fruits Growing Wild in Turkey. *Journal of Food Engineering*, 79: 453–458.
7. Baytop, T., 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. *İstanbul Üniversitesi Yayınları No:1039, Tıp Fakültesi No:59, 400 s.*
8. Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi Geçmişte ve Bugün. *Nobel Tıp Kitap Evleri, İstanbul, 480 s.*
9. Bean, W. J., 1978. Trees and Shrubs Hardy in the British Isles. *London: John Murray*
10. Bekçi, B., D. Dinçer ve Ç. Bogenç, 2015. Kentsel Peyzajda Kullanılan *Vitis vinifera*'nın Bartın Kent Ölçeğinde Değerlendirilmesi. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi* 5(11):39–47.
11. Bolat, S. ve M. Özcan, 1995. Gilaburu (*Viburnum opulus* L.) Meyvesinin Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Kimyasal Bileşimi. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. Cilt I. 772 s.*
12. Bianchini, F., F. Corbetta, M. Pistoia, 1976. The Complete Book of Fruits and Vegetables. *Crown Publishers, Inc. New York. 303 s.*
13. Ceylan, G., 2004. Dış Mekan Süs Bitkileri ve Peyzajda Kullanımları. *Flora Yayınları, İstanbul. 216 s.*
14. Çam, M., 2005. Kayseri Bölgesi'nde Tüketilen Gilaburu (*Viburnum opulus*) Meyve Suyunun Organik Asit ve Fenolik Bileşiklerinin Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi (HPLC) ile Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, Proje No: EUBAP-FBT-03-51), İzmir, 73 s.*
15. Davis, P. H., 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Island. *Edinburgh University Press, Edinburgh, 642 pp.*
16. Ekici, L., S. Velioğlu, 2003. Gilaburu ve Sağlık. *Cinatarım; 46:38–39.*
17. Erdoğan, E., 1997. Tarih İçinde Türk Bahçesi. *Çevre ve İnsan* 37:24–29.
18. Erdoğan, E., 2009. Historical Palace Gardens of İstanbul. *African Journal of Agricultural Research* 4(9):823–835.
19. Erdoğan, Ü. ve L. Pırlak, 2005. Ülkemizde Dut (*Morus spp.*) Üretimi ve Değerlendirilmesi. *Alatarım* 4(2):38–43.
20. Erenoğlu, B., M. E. Ergun, E. Özdemir ve L. Pırlak, 2000. Çilek ve Diğer Üzümsü Meyveler (Ahududu, Böğürtlen, Frenküzümü, Yaban Mersini) Raporu, *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Meyvecilik Alt Komisyon Raporu, DPT: 2649–ÖİK: 657, 2001, Ankara.*
21. Flamini, G., P. L. Cioni, I. Morelli, S. Maccioni and R. Baldini, 2004. Phytochemical Typologies in Some Populations of *Myrtus communis* L. On Caprione Promontory (East Liguria, Italy). *Food Chemistry*, 85, 599–604.
22. Gothein, M. L., 1928. A History of Garden Art. *London & Toronto, New York: J. M. Dent; Dutton.*
23. Hickey, M. and C. King, 1988. 100 Families of Flowering Plants. 2nd ed. *Cambridge University Press, New York.*
24. Jamoussi, B., M. Romdhane, A. Abderraba, B. B. Hassine and A. E. Gadri, 2005. Effect of Harvest Time on the Yield and Composition of Tunisian Myrtle oils. *Flavour and Fragrance Journal*, 20, 274–277.
25. Jashemski, W. F., 1987. Recently Excavated Gardens and Cultivated Land of the Villas at Boscoreale and Oplontis, (Ed.) *MacDougall, E.B, Dumbarton Oaks symposium on Ancient Roman Gardens, Washington, 31–75.*
26. Kikuchi, T., M. Nihei, H. Nagai, H. Fukushima, K. Tabata, T. Suzuki and T. Akihisa, 2010. Albanol A from the Root Bark of *Morus alba* L. Induces Apoptotic Cell Death in HL60 Human Leukemia Cell Line. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*. 58, 568–571.
27. Oğur, R., 1994. Mersin Bitkisi (*Myrtus communis* L.) Hakkında Bir İnceleme. *Çevre Dergisi* 10, 21–25.
28. Özer, E., 2000. Gilaburu (*Viburnum opulus* L.) nun Yeşil Çelikle Çoğaltılma İmkânlarının Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 2–60.*
29. Park, K. M., J. S. You, H. Y. Lee, N. I. Baek and J. K. Hwang, 2003. Kuwanon G: an Antibacterial Agent from The Root Bark of *Morus alba* Against Oral Pathogens. *J. Ethnopharmacol.*, 84: 181–185.

30. Schaffner, J. H., 1919. The Nature of The Diecious Condition in *Morus alba* and *Salix Amygdaloides*. *Ohio Journal of Science* 18:101–125.
31. Seeram, N. P., L. S. Adams, S. M. Henning, Y. Niu, Y. Zhang, M. G. Nair and D. Heber, 2005. *In vitro* Antiproliferative, Apoptotic and Antioxidant Activities of Punicalagin, Ellagic acid and a Total Pomegranate Tannin Extract are enhanced in Combination with Other Polyphenols as Found in Pomegranate Juice. *Journal of Nutritional Biochemistry* 16(6):360–367.
32. Taylor, P. E., G. Card, J. House, M. H. Dickinson and R. C. Flagan, 2006. High-speed Pollen Release in The White Mulberry Tree, *Morus alba* L. Sex. *Plant Reprod.* 19(1):19–24.
33. Uzun, H. I. ve Z. K. Elinç, 2015. Bağcılık. (Ed.) Korkut, T. Arkeoloji, Epigrafi, Jeoloji, Doğal ve Kültürel Peyzajı Yapısıyla Tlos Antik Kenti ve Teritoryumu, Chapter: Bağcılık, Ed.: Taner Korkut, *Seydikemer Kaymakamlığı Yayınları*, 489–496.
34. Velioğlu, Y. S., L. Ekici and E. S. Poyrazoğlu, 2006. Phenolic Composition of European Cranberrybush (*Viburnum opulus* L.) Berries and Astringency Removal of its Commercial Juice. *Int J Food Sci Technol* 41:1011–1015.
35. Weaver, R. J., 1976. Grape Growing. A. Wiley Interscience Pub. Newyork.

MERSİN (*Myrtus communis* L.) BİTKİSİNİN BİYOAKTİF BİLEŞENLERİ

Bekir ŞAN¹

Fatma YILDIRIM¹

Adnan N. YILDIRIM¹

ÖZET

Son yıllarda bitkilerin içermiş oldukları bazı biyoaktif maddelerin insan sağlığı üzerine olumlu etkilerinden (antioksidan, antimikrobiyal, antikanser, vb.) dolayı, bu maddelerce zengin bulunan meyvelere olan talep giderek artmaktadır. Akdeniz bölgesinin tipik bitkisi olan Mersin (*Myrtus communis* L.) meyve, tohum ve yaprakları biyoaktif bileşenlerce zengindir. Özellikle siyah meyveli olan genotiplerin fenolik madde bakımından çok daha zengin olduğu bilinmektedir. Mersin meyve ve yapraklarından elde edilen ekstraktların antioksidant ve antimikrobiyal etkileri de oldukça yüksektir. Bu bakımdan hem katkı maddesi olarak hem de alternatif tıp alanında geniş bir kullanım alanı vardır. Bu çalışmada mersin bitkisinin biyokimyasal özellikleri üzerine yapılan çalışmalar incelenerek, konu hakkındaki bilgiler özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Myrtus communis* L., mersin, fenolikler, antioksidan

ABSTRACT

BIOACTIVE COMPOUNDS OF MYRTLE PLANT (*Myrtus communis* L.)

Resently, consumption of some fruit species are getting increased, because of the positive effects (antioxidant, antimikrobiyal, anticancer, etc.) of phytochemicals they contain on human health. Leaves, seeds and fruits of Myrtle (*Myrtus communis* L.), is a typical plant of Mediterranean, are very rich based on bioactive compounds. Especially, it is known that genotypes with black fruit are richer than other ones in terms of phenolics. Antioxidant and antimicrobial activities of the extracts obtained from the leaves and fruits of myrtle are also very high. In this regard, they were largely used as food preservative and in traditional medicine. The resent studies on the biochemical properties of myrtle were summarized in this review.

Keywords: *Myrtus communis* L., myrtle, phenolics, antioxidants

GİRİŞ

Mersin *Myrtales* takımı, *Myrtaceae* (Mersingiller) familyası, *Myrtus* cinsinde yer almaktadır. Birçok türü Güney Amerika ve Avustralya'nın tropikal ve subtropikal bölgelerinde yetişir. Yalnızca *Myrtus communis*

L. türü Akdeniz çevresinde yayılmıştır. Tunus, Fas, Türkiye, Fransa sahillerinde yabani olarak yetişmektedir. Akdeniz Havzasının tipik doğal bitkilerinden olan mersin Türkiye'de de Adana, Antalya, İçel, Çanakkale, İstanbul, Zonguldak, Sinop, Ordu, Trabzon, İzmir, Samsun, Muğla ve Hatay çevresinde yaygındır. Mersin, Türkiye'de

¹ Doç. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ISPARTA

erduran, erdüren, sazak, zazak, murt, mort gibi isimlerle de anılmaktadır [5]. Mersin Akdeniz ülkelerinde takriben 2500 yıldır kullanılan ve bilinen bir bitkidir. Mersin 1–5m boyunda bazen fundalık, bazen küçük bir ağaçlık şeklinde oldukça sık çatallaşan ve çok sık yapraklı, her dem yeşil bir türdür. Meyveleri yuvarlak veya yumurta şeklinde, bezelye büyüklüğünde, mavimsi siyah veya nadiren beyaz renktedir [5]. Güzel kokulu ve beyaz olan çiçekleri uzun saplıdır. Yaprakların koltuklarında çiçekler tek tek veya nadiren de ikisi bir arada bulunur. Bazen de salkım şeklindedirler. Çiçek beş parçalı ve erkek organlar çoğunluktadır.

Ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılmamakla birlikte meyveleri ve yaprakları doğal ortamlarından toplanarak değerlendirilmektedir. Bunun yanında üstün meyve kalitesine sahip olan tipler üreticiler tarafından aşılansarak yetiştirilmekte ve yerel pazarlarda satılmaktadır. Meyvelerinin vitamin, tanen, yağ asitleri ve şeker bakımından zengin olması nedeniyle gıda maddesi olarak değerli olmasının yanında, meyve ve yapraklarının birçok hastalığın tedavisinde de hem geleneksel hem de bilimsel olarak kullanıldığı bildirilmektedir [2, 3]. Ayrıca yaprakları uçucu yağlar bakımından zengin olup, çay olarak da tüketilmektedir [27]. Meyveleri ve yapraklarının antibakteriyel, antifungal, antioksidant ve serbest radikalleri bertaraf edici maddelerce zengin olduğu bildirilmektedir [8, 14, 15, 17, 20]. Bu meyve türünün besin değerinin yüksek olması ve hem yaprak hem de meyvelerinin kullanım alanına sahip olması üreticilerin ilgisinin bu meyve üzerine çekilmesine ve dolayısıyla üretiminin artırılmasına yol açmaktadır. Özellikle kurağa son derece dayanıklı olması, verimsiz çakıllı ve taşlı topraklarda yetiştirilebilme olanakları nedeniyle de dikkat çekmektedir.

Bu çalışma kapsamında mersin bitkisinin bioaktif bileşenleri üzerine yapılan araştırmalar incelenmiş ve özetlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla mersin bitkisinin fenolik madde, uçucu yağlar, antioksidant özellikleri ve antimikrobial özellikleri ele alınmıştır.

FENOLİK MADDELER

Meyvelerde sekonder metabolit olarak da bilinen fenolikler yaygın olarak bulunmakta ve

geniş bir varyasyon göstermektedir. Fenolikler meyvelerde sinamik asit ve türevleri (klorogenik asit gibi), flavanlar (kateşinler and epikateşinler gibi) ve antosyaninler olarak bulunmaktadır. Bunlar genellikle kırmızı mavi, pembe renkli bileşiklerdir. Suda çözünebilir ve kolaylıkla belirlenebilir formda bulunmaktadır. Fenolikler bitkilerin büyüme gelişmesi üzerine karbonhidratlar, proteinler, lipitler ve nükleik asitler gibi direk rol oynamamaktadırlar. Daha çok bitkilerin savunma mekanizması, meyve–çiçek renklenmesi, tat–aroma ve hormonal dengesi üzerinde önemli rol oynamaktadır. Fenolik bileşiklerin antimikrobial ve antioksidant özelliklerinin yüksek olduğu bilinmektedir. Doğal bir antioksidan olan fenolik maddeler serbest radikalleri, tek–elektron transfer etmek suretiyle temizleme yeteneğine sahiptir. Mersin bitkisinin meyve, yaprak ve tohumlarının önemli oranda fenolik madde içerdiği bildirilmektedir. Özellikle siyah meyveli olan genotiplerin beyaz meyveli olanlara göre daha fazla fenolik madde içerdiği belirlenmiştir [24]. Toplam fenolik madde, flavonoidler, flavonollar ve antosyaninler bakımında siyah meyveli genotiplerin beyaz meyveli olanlara göre daha zengin olduğu Messaoud ve Boussaid [16] tarafından da bildirilmiştir. Bir başka araştırmada olgunlaşmamış meyvelerin olgun meyvelere göre daha yüksek toplam fenolik madde ve tanen, daha düşük miktarda antosyanin içerdiği belirlenmiştir [10]. Yine yapraklarındaki fenolik madde içeriklerinin çiçeklenme döneminde, diğer dönemlere göre daha yüksek olduğu da belirlenmiştir [7]. Toplam fenolik madde içerikleri genotiplere göre önemli miktarda farklılıklar göstermekte olup, yapraklarının toplam fenolik madde içeriği meyvelerine göre oldukça daha yüksektir (Çizelge 1). Meyvelerinin özellikle gallik asit, kafeik asit, p–hidroksibenzoik asit, klorogenik asit, şiranjik asit, ellajik asit ve naringin bakımından zengin olduğu yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır. Özellikle kafeik asit, p–hidroksibenzoik asit ve şiranjik asit içerikleri bakımından, siyah meyveli türlerin beyaz meyveli türlere göre çok daha zengin olduğu bildirilmiştir [24]. Yine yapraklarının polifenoller bakımından oldukça zengin olduğu, özellikle gallik asit, kafeik asit, kateşin türevleri, mirisetin türevleri ve quersetin türevleri bakımından zengin olduğu belirlenmiştir [18]. Bununla birlikte mersin

bitkisinin fenolik madde içeriklerinin yıllara ve farklı ekolojilere göre önemli oranda değişiklik gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca killi topraklarda alüvyal topraklara göre fenolik madde miktarının daha düşük olduğu belirlenmiştir [4]. Bu

bakımdan meyvelerinin taze tüketimi yanında, fenolik madde bakımından oldukça zengin olan mersin yaprak ve tohumlarının gıda katkı maddesi olarak kullanılabilme olanakları da mevcuttur.

Çizelge 1. Mersin yaprak ve meyvelerinin fenolik madde içerikleri [3, 16, 18, 24, 26]

Table 1. Phenolic content of fruits and leaves of myrtle

Fenolik Maddeler <i>Phenolic substances</i>	Meyve <i>Fruits</i>	Yaprak <i>Leaves</i>
Toplam Fenolik <i>Total phenolic</i> (mg GAE/g)	53.0–63.2	307–373
Flavonoidler <i>Flavonoids</i> (mg RE/g)	15.0–25.6	–
Flavonollar <i>Flavonols</i> (mg CE/g)	1.4–3.5	–
Toplam antosiyanin <i>Total anthocyanin</i> (µg/g KA)	5.4–625.8	–
Fenolik asitler <i>Phenolic acids</i> (µg/g KA)		–
Gallik asit <i>Gallic acid</i>	4.5–137.7	11.4–630.0
Kafeik asit <i>Caffeic acid</i>	0–181.5	890
Rosmarinik asit <i>Rosmarinic acid</i>	0–1.0	–
p–hidroksibenzoik asit <i>p–hydroxybenzoic acid</i>	0–20.3	–
Klorogenik asit <i>Chlorogenic acid</i>	6.3–21.9	–
Şirinjik asit <i>Syringic acid</i>	0–48.5	–
Ellajik asit <i>Ellagic acid</i>	3.0–19.1	5.15–170
Flavonoidler <i>Flavonoids</i> (µg/g KA)		–
Kateşinhidrat <i>Catechinhydrate</i>	0–12.2	210
Viteksin <i>Vitexin</i>	1.2–3.9	–
Naringin <i>Naringin</i>	18.1–50.7	–
Apigenin–7–glikozit <i>Apigenin–7–glucoside</i>	2.8–4.5	–
Resveratrol <i>Resveratrol</i>	3.7–9.5	–
Epikateşin 3–O–gallat <i>Epicatechin 3–O–gallate</i>	–	175
Epigallokateşin <i>Epigallocatechine</i>	–	19200
Epigallokateşin 3–O–gallat <i>Epigallocatechine 3–O–gallate</i>	–	2710
Myricetin 3–O–galaktosit <i>Myricetin 3–O–galactoside</i>	0.08	1980
Myricetin 3–O–rhamnosit <i>Myricetin 3–O–rhamnoside</i>	0.07–9.8	18.3–11250
Mirisetin türevleri <i>Myricetin derivatives</i>	0.18–0.31	0.41–2610
Quersetin 3–O–galaktosit <i>Quercetin 3–O–galactoside</i>	1.01–2.05	0.24–110

Fenolik Maddeler <i>Phenolic substances</i>	Meyve <i>Fruits</i>	Yaprak <i>Leaves</i>
Quersetin 3-O-ramnosit <i>Quercetin 3-O-rhamnoside</i>	0.05	300
Quersetin 3-rutinozit <i>Quercetin 3-rutinozide</i>	0.01	–
Quersetin <i>Quercetin</i>	0.04–0.32	0.05–0.16
Kamferol <i>Kaempferol</i>	0.05–0.17	0.14–0.22
Antosiyaninler <i>Anthocyanin (µg/g KA)</i>		
Definidin 3-O-glikozit <i>Delphinidin 3-O-glucoside</i>	0.16–172.0	–
Definidin 3-O-arabinozit <i>Delphinidin 3-O-arabinoside</i>	0.2–28.3	–
Malvidin 3-O-glikozit <i>Malvidin 3-O-glucoside</i>	0.3–257.6	–
Siyanidin 3-O-glikozit/ <i>Cyanidin 3-O-glucoside</i>	0.29–25.2	–
Peonidin 3-O-glikozit <i>Peonidin 3-O-glucoside</i>	0.2–11.8	–
Petunidin 3-O-glikozit <i>Petunidin 3-O-glucoside</i>	0.9–103.7	–
Malvidin 3-O-arabinozit <i>Malvidin 3-O-arabinozide</i>	0.1–8.6	–
Petunidin 3-O-arabinozit <i>Petunidin 3-O-arabinozide</i>	0.2–18.8	–

Çizelge 2. Mersin meyve ve yapraklarının uçucu yağ içerikleri [6, 7, 8, 12, 16, 27]

Table 2. Essential oil composition of fruits and leaves of myrtle

Uçucu yağlar <i>Essential oils</i>	Meyve <i>Fruits (%)</i>	Yaprak <i>Leaves (%)</i>
α-Pinene	1.2–47.2	9.5–52.9
β-Pinene	0.3–1.3	0–0.66
Myrcene	0–0.9	0–1.0
Sabinene	0–1.2	0.7–0.9
α-Terpinene	0–0.2	0–0.9
γ-Terpinene	0.09–1.5	0.1–3.6
Limonene	0–8.5	0–6.0
1,8-Cineole	8.0–34.9	12.7–52.7
α-Phellandrene	–	0–2.9
β-Phellandrene	0–0.1	–
Ocimene	0.1–0.4	0–0.5
p-Cimene	0–1.6	0–1.8
Terpinolene	0–1.6	0–5.0
Linalool	0.4–11.6	2.7–15.8
Linalyl acetate	0.2–3.9	0.3–9.5
Linalyl butyrate	–	0.5
β-Elementene	0.04–17.2	7.3
Terpinen-4-ol	0.2–1.1	0–0.4
Caryophyllene	1.4–14.4	0.2–11.7
α-Caryophyllene	–	0.5
β-Caryophyllene	1.0–2.0	0.5–1.33
γ-Elementene	0.2–0.5	3.8–4.2
trans-pinacarvyl acetate	0.3–0.5	0.3–0.7
α-Humulene	0.1–2.0	0.2–1.6
Methyl chavicol	0.1–0.8	–
Myrtenyl acetate	0.7–20.3	23.7–39.0
α-terpenyl acetate	0.8–3.9	0.2–1.4
α-terpineol	0.8–15.7	0.0–4.2

Uçucu yağlar <i>Essential oils</i>	Meyve <i>Fruits (%)</i>	Yaprak <i>Leaves (%)</i>
Borneol	0.1–0.2	0–0.1
Bornyl acetate	0.1–0.2	–
Neryl acetate	0.1–1.5	0.4–3.1
Geranyl acetate	2.1–9.4	0.3–3.1
Geranyl 2-methylbutyrate	4.6–8.2	–
Myrtenol	0.05–1.7	0.8–3.5
Trans-Carveol	0.2–0.4	–
Cis-Carveol	0.1–0.2	–
Geraniol	1.3–3.7	–
Methyl eugenol	0.6–6.2	1.4–1.9
Eugenol	0.2–0.5	–
İsobutylisobutyrate	–	0.4–3.0
İsobutyl 2-methylbutyrate	–	0.3
α-Thujene	0.3–0.9	0–1.1
δ-3-Carene	0–2.0	0–2.7
Estragole	–	0.2–1.1
Dione A	–	1.1–1.6
α-Guaiene	0.6	–
Camphene	0.01–0.03	0.1
Nerol	0.04	–
Thiophene	0.95–1.2	–
Nonadecane	4.94	–

Çizelge 3. Mersin meyve ve yapraklarının antioksidant aktiviteleri

Table 3. Antioxidant activities of fruits and leaves of myrtle

Metotlar <i>Methods</i>	Miktar <i>Amount</i>	Birim <i>Unit</i>	Örnek <i>Sample</i>	Kaynaklar <i>References</i>
DPPH	8.29–17.1	µg/ml	Yaprak <i>Leaves</i>	[3, 7]
O ₂ ⁻	29.7–34.7	µg/ml	Yaprak <i>Leaves</i>	[3]
NO	17.81–70.03	µg/ml	Yaprak <i>Leaves</i>	[3]
DPPH	2.10–136.0	µg/ml	Meyve <i>Fruits</i>	[3, 16, 26]
O ₂ ⁻	28.55–65.43	µg/ml	Meyve <i>Fruits</i>	[3]
NO	22.16–93.98	µg/ml	Meyve <i>Fruits</i>	[3]
DPPH	3.89–8.0	µg/ml	Tohum <i>Seeds</i>	[3, 26]
O ₂ ⁻	24.19–28.32	µg/ml	Tohum <i>Seeds</i>	[3]
NO	20.0–76.01	µg/ml	Tohum <i>Seeds</i>	[3]
DPPH	34.58–196.0	µg/ml	Perikarp <i>Pericarp</i>	[3, 26]
O ₂ ⁻	78.96–96.39	µg/ml	Perikarp <i>Pericarp</i>	[3]
NO	88.64–127.25	µg/ml	Perikarp <i>Pericarp</i>	[3]
FRAP	63.4–70.2	mmol Fe ²⁺ /l	Yaprak <i>Leaves</i>	[7]
FRAP	2.1–2.7	mmol Fe ²⁺ /g	Meyve <i>Fruits</i>	[16]
β-Karoten bleaching	78.0	µg/ml	Meyve <i>Fruits</i>	[26]

Metotlar <i>Methods</i>	Miktar <i>Amount</i>	Birim <i>Unit</i>	Örnek <i>Sample</i>	Kaynaklar <i>References</i>
RP	130.0	µg/ml	Meyve <i>Fruits</i>	[26]
β-Karoten bleaching	150.0	µg/ml	Perikarp <i>Pericarp</i>	[26]
RP	132.0	µg/ml	Perikarp <i>Pericarp</i>	[26]
β-Karoten bleaching	70.0	µg/ml	Tohum <i>Seeds</i>	[26]
RP	8.0	µg/ml	Tohum <i>Seeds</i>	[26]
TEAC	0.91–1.15	mg/ml	Meyve <i>Fruits</i>	[17]

UÇUCU YAĞLAR

Uçucu yağlar bitkilerden elde edilen, bazı aroma maddelerini içeren, hidrofobik sıvılar olarak da bilinmektedir. Genellikle aromatik bitkilerden distilasyon yöntemi ile elde edilen uçucu yağlar parfüm, kozmetik sanayi ve sabun yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca gıda ve içeceklerde aroma verici yada tatlandırıcı olarak da kullanılmaktadır. Uçucu yağların özellikle alternatif tıpta önemli oranda kullanım alanına sahip olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalar uçucu yağların, bazı patojenlerin bulaşmasını önleyici, gaz giderici ve üst solunum yolu hastalıklarında etkili olduğunu göstermiştir. Bunun yanında cilt hastalıklarında etkili olması ve antiseptik özelliklerinden dolayı, krem ve merhemlerde katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Mersin bitkisinin hem yaprakları hem de meyvelerinin uçucu yağlar bakımından oldukça zengin olduğu bildirilmektedir. Şimdiye kadar yapılan araştırmalarda, meyvelerinden 43 adet, yapraklarından ise 38 adet uçucu yağ izole edilmiştir. Özellikle α-pinene, 1,8-cineole, myrtenyl acetate, linalool, β-elemene, caryophyllene, limonene, geranyl acetate ve α-terpineol bakımından hem yapraklarının hem de meyvelerinin oldukça zengin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Bununla birlikte bu uçucu yağlar bakımından araştırmalardan elde edilen sonuçlar arasında büyük varyasyonların olduğu görülmektedir. Bu önemli varyasyonlar, uçucu yağ bileşenlerinin genotip, ekoloji ve hasat zamanı tarafından etkilendiğini göstermektedir. Mersin bitkisinden elde edilen uçucu yağların alternatif tıp alanında önemli kullanım alanlarının olduğu, özellikle solunum yolları enfeksiyonları,

ishal, hemeroid gibi hastalıkların tedavisinde kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca fungal ve bakteriyel enfeksiyonların önlenmesinde ve iltihap giderici olarak kullanılabileceği de ifade edilmektedir [6]. Mersin meyvelerinin tam çiçeklenme tarihinden 60 gün sonra maksimum uçucu yağ içeriğine sahip olduğu, daha sonra olgunlukla birlikte bir miktar azalma görüldüğü bildirilmiştir. Önemli uçucu yağlardan olan α-pinene, terpinen-4-ol, geranyl acetate ve β-caryophyllene içeriklerinin tam çiçeklenmeden 30 gün sonra en yüksek seviyede olduğu belirtilmektedir [27]. Ayrıca uçucu yağ içeriklerinin genotiplere göre de önemli oranda değişiklik gösterdiği ifade edilmektedir. Nitekim önemli uçucu yağlardan olan myrtenil acetate beyaz meyveli türlerde daha yüksek bulunurken, α-pinene, linalool ve α-terpineol ise siyah meyveli türlerde daha yüksek bulunmuştur [16]. Yapraklarda myrtenil acetate içeriği en yüksek şubat-mart aylarında elde edilirken, 1,8-cineole ve linalool içerikleri ağustos ayında en yüksek olarak saptanmıştır. Mersin bitkisinde uçucu yağların önemli bir kısmının (yaklaşık %70–73) monoterpen grubu kimyasallardan oluştuğu bildirilmektedir [7]. Mersinden elde edilen uçucu yağların önemli oranda anti-diabetik [19] özellik göstermesi, bu meyvenin beslenme yanında, alternatif tıp alanında da önemini ortaya koymuştur.

ANTIOKSİDANT ÖZELLİKLER

Canlılarda oksidasyonu önleyerek serbest radikallerin oluşumunu engelleyen yada zararlı etkilerini azaltan besin maddelerine antioksidant maddeler denilmektedir. Hava kirliliği, ultraviyole

ışınlar, radyasyon, egzoz dumanları ve sigara dumanı gibi nedenler oksijenin kötü kullanılmasına ve serbest radikal oluşumuna ortam hazırlamaktadır. Bu serbest radikaller bazı hastalıkların ortaya çıkmasını tetiklemekte ve bu yolla yaşam kalitesini düşürmektedir. Bu nedenle vücutta ortaya çıkan serbest radikallerin bertaraf edilmesi son derece önem arz etmektedir. Vücut hücreleri tarafından üretilen yada besinlerin bileşiminde doğal olarak bulunan bu maddeler arasında, beta-karoten, E vitamini, C vitamini, selenyum, çinko, flavonoidler ve omega-3 yağ asitleri sayılabilir. Sebze ve meyveler, en önemli doğal antioksidant madde kaynaklarıdır. Mersin bitkisinin meyve, yaprak ve tohumları önemli antioksidant madde kaynağı olması nedeniyle (Çizelge 3), alternatif tıpta bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Amensour ve ark. [1] tarafından yapılan bir araştırmada mersin yaprak ve meyvelerinden fenolik madde miktarı ve antioksidant aktivitesinin belirlenmesi için metanol yada su ekstraksiyon yöntemlerinin en iyi yöntemler olduğu belirlenmiştir. Yapılan bir araştırmada şubat, mayıs ve ağustos aylarında alınan yaprak örneklerinin antioksidant kapasitesi incelenmiş ve her üç dönemde de antioksidant kapasitesinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak ağustos ayında alınan örneklerin antioksidat kapasitesinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir [7]. Yine siyah meyveli genotiplerin beyaz meyveli olanlara göre daha fazla fenolik madde içermesinin sonucu olarak daha yüksek antioksidant aktiviteye sahip oldukları saptanmıştır [16]. Wannes ve Marzouk [26] tarafından mersin meyvesi ve tohumlarının antioksidant özellikleri karşılaştırılmış ve tohumlarının meyve etine göre çok daha yüksek antioksidant özellik gösterdiği belirlenmiştir. Serce ve ark. [21] tarafından yapılan bir araştırmada da mersin meyvelerinin oldukça yüksek antioksidat özelliği nedeniyle, serbest radikallerin bertaraf edilmesinde ve lipit peroksidasyonunu önlemede etkili olabileceği belirtilmiştir. Mersin bitkisi bu anlamda likör yapımında da kullanılmış ve mersin likörünün önemli oranda antioksidant özellik gösterdiği ve uzun süre stabil kalabildiği tespit edilmiştir [17, 25]. Meyvelerinin yanında yapraklarının da yüksek antioksidant ve antigenotoksik özelliğe sahip olduğu ve gıda maddelerinde koruyucu ve aroma verici katkı maddesi olarak

kullanılabileceği belirtilmektedir [9, 14]. Antigenotoksik özelliğinin yüksek olması özellikle kanser hastalıklarının önlenmesinde etkili olabileceğini göstermektedir. Mersin yağının diabetik tavşanlarda lipit bozulmasını engelleyici ve bağırsaklarda glikoz emilimini azaltıcı etkisinin olduğu da bildirilmektedir [20].

ANTİBAKTERİYEL VE ANTİFUNGAL ETKİLER

Özellikle aromatik bitkiler olmak üzere bazı bitkilerin değişik organları alternatif tıp alanında yada kırsal kesim halkı tarafından bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Bazı bitkilerin antiseptik özelliklerinden dolayı, ateş düşürücü, iltihap giderici, ağrı engelleyici, gaz giderici ve bazı enfeksiyonların önlenmesinde kullanımının daha yaygın olduğu bilinmektedir. Bu amaçla, bitkiler çay ve gıda maddesi şeklinde tüketilebildiği gibi, harici olarak merhem, yakı gibi değişik kullanım alanlarına da sahiptir. Mersin bitkisinin yaprak, tohum ve meyveleri de bu amaçla kullanılmaktadır. İran'da yapılan bir araştırmada mersin yaprak ve tohumlarından elde edilen metanol ekstraktlarının 10 farklı bakteri ırkına karşı gösterdiği reaksiyon incelenmiştir. Çalışmada mersin yapraklarının tohumlarına göre daha yüksek antimikrobial özellik gösterdiği belirlenmiştir [23]. Yine mersin bitkisinin insan sağlığını etkileyen bir başka patojen olan *Listeria monocytogenes*'e karşı da etkili olduğu belirlenmiştir [22]. *L. monocytogenes* çevreye geniş ölçüde yayılan düşük sıcaklıklarda bile gelişebilen, ısıtma, dondurma, kurutma ve soğutma gibi olumsuz koşullar altında canlılığını koruyabilen ve insan sağlığını tehdit eden önemli bir patojendir [29]. Mersin yaprak ve meyvelerinden elde edilen uçucu yağların da önemli oranda antimikrobial aktivite gösterdiği yapılan araştırmalarda belirlenmiştir [13, 28, 30]. Benzer şekilde Fadda ve Zanetti [11] tarafından yapılan bir araştırmada mersin uçucu yağlarının *Helicobacter pylori*'ye karşı etkili olduğu bildirilmektedir. Ayrıca mersin uçucu yağlarının antifungal etkilerinin de olduğu görülmektedir. Curini ve ark. [8] tarafından yapılan bir araştırmada mersin uçucu yağlarının *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani* ve *Colletotrichum lindemuthianum* mantarlarının gelişimini

sınırlandığı belirlenmiştir. Mersin uçucu yağlarının deri enfeksiyonlarına neden olan bazı fungusların gelişmesini de sınırlandığı saptanmıştır. Yapılan bir çalışmada 17 farklı fungus ırkına karşı mersin uçucu yağlarının etkileri incelenmiştir. Çalışmada *Microsporum canis*, *Trichophyton rubrum* ve *Epidermophyton floccosum* türlerine karşı, mersin uçucu yağlarının ticari olarak kullanılan ilaçlara eşdeğer bir etki gösterdiği, diğer fungusların gelişimini ise sınırlandığı belirlenmiştir [6]. Bu bakımdan mersin bitkisinden elde edilen uçucu yağların özellikle krem ve losyon yapımında katkı maddesi olarak kullanılması fungal enfeksiyonların önlenmesi açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Amensour, M., E. Sendra, J. Abrini, J. A. Perez-Alvarez and J. Fernandez-Lopez, 2010. Antioxidant Activity and Total Phenolic Compounds of Myrtle Extracts. *CyTA-J Food* 8:95-101.
2. Avcı, A. B. ve E. Bayram, 2008. Mersin Bitkisi (*Myrtus communis* L.)'nde Farklı Hasat Zamanlarının Uçucu Yağ Oranlarına Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 12(3):178-181.
3. Babou, L., L. Hadidi, C. Grosso, F. Zaidi, P. Valentao and P. B. Andrade, 2016. Study of Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Myrtle Leaves and Fruits as a Function of Maturation. *European Food Research and Technology* 242:1447-1457.
4. Barboni, T., M. Cannac, L. Massi, Y. Perez-Ramirez and N. Chiaramonti, 2010. Variability of Polyphenol Compounds in *Myrtus communis* L. (Myrtaceae) Berries from Corsica. *Molecules* 15:7849-7860.
5. Baytop, T., 1997. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. *Türk Dil Kurumu Yayınları No: 578, Ankara*.
6. Bouzabata, A., C. Cabral, M. J. Gonçalves, M. T. Cruz, A. Bighelli, C. Cavaleiro, J. Casanova, F. Tomi and L. Salgueiro, 2015. *Myrtus communis* L. as Source of a Bioactive and Safe Essential Oil. *Food and Chemical Toxicology* 75:166-172.
7. Chrysavgi, G., P. Vassiliki, M. Athanasios, T. Kibouris and K. Michael, 2008. Essential Oil Composition of *Pistacia lentiscus* L. and *Myrtus communis* L.: Evaluation of Antioxidant Capacity of Methanolic Extracts. *Food Chemistry* 107:1120-1130.
8. Curini, M., A. Bianchi, F. Epifano, R. Bruni, L. Torta and A. Zambonelli, 2003. Composition and *in vitro* Antifungal Activity of Essential Oils of *Erigeron canadensis* and *Myrtus communis* from France. *Chem Nat Compd* 39:191-194.
9. Dairi, S., K. Madani, M. Aoun, J. L. K. Him, P. Bron, C. Lauret, J. P. Cristol and M. A. Carbonneau, 2014. Antioxidative Properties and Ability of Phenolic Compounds of *Myrtus communis* Leaves to Counteract *in vitro* LDL and Phospholipid Aqueous Dispersion Oxidation. *J. Food Sci.* 79: c1260-c1270.
10. Fadda, A. and M. Mulas, 2010. Chemical Changes During Myrtle (*Myrtus communis* L.) Fruit Development and Ripening. *Sci. Hortic.* 125:477-485.
11. Fadda, G. and S. Zanetti, 2007. *In vitro* Activity of Essential Oil of *Myrtus communis* L. Against *Helicobacter pylori*. *International Journal of Antimicrobial Agents* 30:562-565.
12. Flamini, G., P. L. Cioni, I. Morelli, S. Maccioni and R. Baldini, 2004. Phytochemical Typologies in some Population of *Myrtus communis* L. on Capri Promontory (East Liguria, Italy). *Food Chemistry* 85: 599-604.
13. Gündüz, G. T., S. A. Gönül and M. Karapinar, 2009. Efficacy of Myrtle Oil Against *Salmonella typhimurium* on Fresh Produce. *International Journal of Food Microbiology* 130:147-150.
14. Hayder, N., A. Abdelwahed, S. Kilani, R. Ben Ammar, A. Mahmoud, K. Ghedira and L. Chekir-Ghedira, 2004. Anti-genotoxic and Freeradical Scavenging Activities of Extracts from (Tunisian) *Myrtus communis*. *Mutat Res* 564: 89-95.
15. Hayder, N., I. Bouhlef, I. Skandrani, M. Kadri, R. Steiman, P. Guiraud, A. M. Mariotte, K. Ghedira, M. G. Dijoux-Franca and L. Chekir-Ghedira, 2008. *In vitro* Antioxidant and Antigenotoxic Potentials of Myricetin-3-o-galactoside and Myricetin-3-o-rhamnoside from *Myrtus communis*: Modulation of Expression of Genes Involved in Cell Defence System using CDNA Microarray. *Toxicol in vitro* 22: 567-581.

16. Messaoud, C. and M. Boussaid, 2011. *Myrtus communis* Berry Color Morphs: A Comparative Analysis of Essential Oils, Fatty Acids, Phenolic Compounds and Antioxidant Activities. *Chem Biodivers* 8:300–310.
17. Montoro, P., C. I. G. Tuberoso, S. Piacente, A. Perrone, V. De Feo, P. Cabras and C. Pizza, 2006. Stability and Antioxidant Activity of Polyphenols in Extracts of *Myrtus communis* L. Berries Used for the Preparation of Myrtle Liqueur. *J. Pharm Biomed Anal.* 41:1614–1619.
18. Romani, A., P. Pinelli, N. Mulinacci, F. F. Vincieri and M. Tattini, 1999. Identification and Quantitation of Polyphenols in Leaves of *Myrtus communis* L. *Chromatographia* 49:17–20.
19. Sepici, A., I. Gürbüz, C. Çevik and E. Yeşilada, 2004. Hypoglycaemic Effects of Myrtle Oil in Normal and Alloxan–diabetic Rabbits. *Journal of Ethnopharmacology*, 93:311–318.
20. Sepici–Dincel, A., Ş. Açıkgöz, C. Çevik, M. Sengelen and E. Yeşilada, 2007. Effects of *in vivo* Antioxidant Enzyme Activities of Myrtle Oil in Normoglycaemic and Alloxan Diabetic Rabbits. *Journal of Ethnopharmacology* 110:498–503.
21. Serce, S., S. Ercisli, M. Sengul, K. Gunduz and E. Orhan, 2010. Antioxidant Activities and Fatty Acid Composition of Wild Grown Myrtle (*Myrtus communis* L.) Fruits. *Pharmacogn Mag* 6:9–12.
22. Serio, A., C. Chaves–Lopez, M. Martuscelli, G. Mazzarrino, C. Di Mattia and A. Paparella, 2014. Application of Central Composite Design to Evaluate the Antilisterial Activity of Hydro–alcohol Berry Extract of *Myrtus communis* L. *LWT–Food Science and Technology* 58:116–123.
23. Shahidi Bonjar, G. H., 2004. Antibacterial Screening of Plants Used in Iranian Folkloric Medicine. *Fitoterapia* 75:231–235.
24. Şan, B., A. N. Yıldırım, M. Polat and F. Yıldırım, 2015. Chemical Composition of Myrtle (*Myrtus communis* L.) Genotypes Having Bluish–black and Yellowish–white Fruits. *Erwerbs–Obstbau* 57:203–210.
25. Tuberoso, C. I. G., M. Boban, E. Bifulco, D. Budimir and F. M. Pirisi, 2013. Antioxidant Capacity and Vasodilatory Properties of Mediterranean Food: The Case of Cannonau Wine, Myrtle Berries Liqueur and Strawberry–tree Honey. *Food Chemistry* 140:686–691.
26. Wannes, W. A. and B. Marzouk, 2013. Differences Between Myrtle Fruit Parts (*Myrtus communis* var. *italica*) in Phenolics and Antioxidant Contents. *J. Food Biochem* 37:585–594.
27. Wannes, W. A., B. Mhamdi and B. Marzouk, 2009. Variations in Essential Oil and Fatty Acid Composition during *Myrtus communis* var. *italica* Fruit Maturation. *Food Chemistry* 112:621–626.
28. Yadegarinia, D., L. Gachkar, M. B. Rezaei, M. Taghizadeh, S. A. Astaneh and I. Rasooli, 2006. Biochemical Activities of Iranian *Mentha piperita* L. and *Myrtus communis* L. Essential Oils. *Phytochemistry* 67:1249–1255.
29. Yavuz, M. ve M. Korukluoğlu, 2010. *Listeria monocytogenes*’in Gıdalardaki Önemi ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 24(1):1–10.
30. Zanetti, S., S. Cannas, P. Mollicotti, A. Bua, M. Cubeddu, S. Porcedda, B. Marongiu and L. A. Sechi, 2010. Evaluation of the Antimicrobial Properties of the Essential Oil of *Myrtus communis* L. Against Clinical Strains of *Mycobacterium* spp. *Interdisciplinary Perspectives in Infectious Diseases*, 2010: Article ID 931530, 3 p.

OSMANİYE KOŞULLARINDA YETİŞEN OSMANLI VE RUBYGEM ÇİLEK ÇEŞİTLERİNİN KALİTE VE FİTOKİMYASAL BİLEŞİMİNİN BELİRLENMESİ

Ayşe Tülin ÖZ¹

Tülin EKER²

ÖZET

Bu çalışmada Osmaniye koşullarında yetişen Osmanlı ve Rubygem çilek çeşitlerinin kalite ve fitokimyasal bileşiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, ticari optimum hasat zamanında derilen çilek meyvelerinin, hasat edildikten hemen sonra meyve eti sertliği (N), meyve rengi (L, a*, b*), suda çözünür kuru madde (SÇKM) (%) miktarı, titre edilebilir asitlik (TA) (g/100g), toplam fenolik madde miktarı (mg/kg), toplam flavonoid madde miktarı (mg/kg), antioksidan aktivite miktarı (%) belirlenmiştir. Buna göre Rubygem ve Osmanlı çeşitlerinin titre edilebilir asitlik (TA) miktarı sırasıyla, 0.7 ve 0.89 g/100g ve SÇKM miktar %7.95 ve 11.68 olarak belirlenmiştir. Rubygem çeşidinde toplam fenolik madde miktarı 3774 mg/kg iken Osmanlı çeşidinde ise 3053 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Bir çeşidin genetik özellikleri kadar yetiştirildiği bölgenin ekolojisinde çeşit kalitesi üzerine etki eden önemli faktörlerden biridir ve bu çalışma ile Osmanlı ve Rubygem çilek çeşitlerinin kalite ve fitokimyasal maddeler bakımından farklılıkları belirlenmiştir. Bu farklılıkların belirlenmesi çeşitlerin hangi özelliklerinin hangi amaç için uygun olduğuna yönelik bilgiye ulaşmada katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çilek, toplam fenolik, toplam flavonoid, tekstür, rubygem, Osmanlı

ABSTRACT

DETERMINATION OF OSMANLI AND RUBYGEM STRAWBERRY CULTIVARS QUALITY AND PHYTOCHEMICAL COMPOSITION GROWN IN OSMANİYE PROVINCE CONDITIONS

In this study quality and phytochemical composition of Osmanlı and Rubygem strawberry varieties grown in Osmaniye were determined. For this purpose Osmanlı and Rubygem strawberry varieties were harvested at optimal harvest and after harvest fruit flesh firmness (N), fruit color value, total soluble solids (TSS) (%), titratable acidity (TA) (%), total phenolic and total flavonoid content (mg/kg), antioxidant activity (%) were determined immediately. According to titratable acidity (TA) Rubygem and Osmanlı variety were 0.7 g/100 g and 0.90 g/100 g, respectively. TSS content was 7.95% for Osmanlı varieties while Rubygem was 11.68%. The total phenolic contents of Rubygem and Osmanlı were 3774 mg/kg and 3053 mg/kg. Ecology of the cultivated area is one of the important factors on the quality of varieties as well as genetic characteristics of variety. In this study, the differences of 'Ottoman' and 'Rubygem' varieties in terms of quality and phytochemicals properties were determined.

Keywords: Strawberry, total phenolic content, total flavonoid content, texture, rubygem, Osmanlı

¹ Doç. Dr., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, OSMANİYE

² Araş. Gör., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, OSMANİYE

GİRİŞ

Türkiye çilek üretiminde (376 bin ton) ABD ve Meksika'dan sonra dünyada üçüncü sırada yer almaktadır [11]. Çilek meyvesinin sahip olduğu yoğun koku, tat, aroma yanında bileşimindeki fenolik bileşikler gibi fitokimyasal maddeler bakımından zengin olması, kanseri önleyici etkisi, düşük kalorili bir meyve olması nedeniyle bu meyveye olan ilgi artmaktadır [12, 7].

Çilek meyvesinin hem ellajik asit, A, B ve C vitaminleri, kalsiyum ve demir gibi mineral maddeler bakımından zengin olması ve hem de selüloz içeriği açısından çok yararlı meyvelerden biridir.

Son zamanlarda yapılan çalışmalar işlenmiş (meyve suyu, ezmesi veya tozu) veya taze çilek tüketiminin insanlarda, iltihaplanma, oksidatif stres, tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon, yemek borusu kanseri ve kansere karşı koruyucu etkisi olduğunu göstermektedir [10].

Çalışmada kullanılan Rubygem yoğun aromalı bir çeşit olup, özellikle hafif kış iklimi sahip bölgeler için uygun iken [4], Osmanlı çeşidi ise nazık yapılı, oldukça aromalı, ağırlığı yaklaşık 2–3 g olan, nakliyyeye dayanıklı olmayan bir çeşittir [7].

Çilek meyvesinin pazarlama kalitesi üzerinde en önemli kalite kriterleri olarak kabul edilen faktörlerin başında renk, aroma, tekstür ve fitokimyasal özellikler gelmektedir. Çilek meyvesi yüksek antioksidan aktiviteye sahip vitaminler (folik asit, C ve E), karotenoidler, antosiyaninler, fenolik bileşikler ve organik asitler gibi sağlığa yararlı bileşiklerce zengin bir kaynaktır ve DPPH giderme aktivitesi antioksidan aktivitenin belirlenmesinde sıklıkla kullanılan bir metottur [2, 13].

Bunun yanında Çilek meyvesinin fitokimyasal kompozisyonu ve dolayısıyla besinsel ve duyuşal özellikleri genotipi ile sıkı sıkıya ilişkilidir [5]. Ancak, bu kalite özelliklerine ilave olarak, çeşidin genetik özellikleri kadar yetiştirildiği bölgenin ekolojisine uygulanan bakım şartları da çeşit kalitesi üzerinde önemlidir. Bu amaçla, bu çalışmada Osmanlı ve Rubygem çilek çeşitlerinin farklı kullanım amaçlarının belirlenmesine yönelik kalite ve fitokimyasal maddeler bakımından farklılıklarının araştırılması planlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışma 2016 yılı yetiştiricilik sezonunda Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi'nde plastik alçak tünellerde dikilmiş Rubygem ve Osmanlı çilek çeşidi meyveleri ile yürütülmüştür. Çilek meyveleri, meyve etinin tamamının kırmızıya döndüğü ticari olgunluk aşamasında hasat edilmiştir.

Metot

Meyve kalite analizleri

Çilek meyvelerinin meyve sertliği CT3 model tekstür analiz cihazı kullanılarak (CT3 model, Brookfield Engineering Labs. Inc. 11 Commerce Boulevard Middleboro, MA 02346, 1031 USA) ölçülmüştür. Meyveler cihazın metal tabağı (TA–BT–Kit Fixture Base Table) üzerine konularak meyvenin ekvator bölgesinden bir birine zıt yüzeyden silindirik uç (TA 44 cylinder 4 mm D) yardımı ile ölçümler yapılmış ve sonuçlar Newton (N) olarak verilmiştir. Meyve, SÇKM miktarı (%) dijital refraktometre (Krüss, HR Series, A. Krüss Optronic, Hamburg, Germany) ile ölçülmüş, sonuçlar %cinsinden ifade edilmiştir. Örneklerin pH'ları dijital (CG 710 pH meter) pH metre ile ölçülmüştür. Meyvelerin renk değişimi, CIE L* (parlaklık), a* (–yeşil, +kırmızı), b* (–sarı, +mavi) olacak şekilde Minolta renk ölçer (Model CR–400, Konica Minolta, Tokyo, Japonya) cihazı kullanımıyla, meyvelerin ekvator bölgesinden birbirine zıt iki farklı yüzeyden ölçüm yapılması şeklinde tespit edilmiştir. Meyve renk değişimi L* (parlaklık), a* (–yeşil, +kırmızı), b* (–sarı, +mavi) değerlerinin doğrudan cihazdan okuması ile belirlenmiştir.

Toplam fenolik madde, toplam flavonoid ve antioksidan kapasite miktarı

a. Toplam fenolik madde miktarı tayini: Toplam fenolik bileşik tayini Folin–Ciocalteu reaktifi kullanılarak yapılmıştır [8]. Çileklerin toplam fenolik bileşik miktarı 725 nm dalga boyunda spektrofotometrede yapılan ölçümlerle belirlenmiştir. Sonuçlar oluşturulan standart eğri kullanılarak gallik asit cinsinden (mg/kg) ifade edilmiştir.

b. *Toplam flavonoid madde miktarı tayini:* Toplam flavanoid bileşik miktarı tayini Dowd metoduna göre yapılmıştır [3]. Toplam flavonoidmadde miktarı, spektrofotometrede, 415 nm dalga boyunda yapılan ölçümlerle belirlenmiştir. Toplam flavanoid miktarı kuarsetin eşdeğeri olarak ifade edilmiştir (mg/kg).

c. *Antioksidan kapasite tayini:* Çilek örneklerinin DPPH serbest radikalini süpürme aktivitesi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır [1]. Örneklerin absorbansı metanole karşı 517 nm dalga boyunda spektrofotometrede yapılan ölçümlerle belirlenmiştir. $A_{kontrol}$ DPPH çözeltisinin absorbansını, $A_{örnek}$ ise örneğin absorbansını ifade eder.

$$DPPH \text{ Giderme Aktivitesi (\%)} = \frac{A_{kontrol} - A_{örnek}}{A_{kontrol}} \times 100$$

d. *İstatistiksel analiz:* Deneme 3 tekerrürlü olacak şekilde düzenlenmiş ve her bir tekerrürde her biri 100g meyve kullanılmıştır. Meyvelerde kimyasal analizler 2 paralelli olacak şekilde yapılmıştır. Verilerin analizinde tek yönlü varyans (ANOVA) analizi ve ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan testi ($P < 0.05$) kullanılmıştır. İstatistiksel değerlendirmeler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çilek meyvesinin sahip olduğu yüzey rengi, meyvenin albenisini önemli düzeyde etkilemektedir. Rubygem ve Osmanlı çilek çeşidi meyve yüzeyi L, a* ve b* renk değerlerinde ait veriler Çizelge 1’de gösterilmiştir. Çeşitler arasında L, a, b renk değişimleri bakımından önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Osmanlı çeşidinde meyve L parlaklık değeri 64.02 iken Rubygem çeşidinde ise 33.87 olarak ölçülmüştür. a* kırmızı renk değeri Rubygem çeşidinde 28.96 iken Osmanlı çeşidinde 8.84 olarak ölçülmüştür. Çeşitlerin, L ve a* renk değerleri arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). b* renk değeri Rubygem ve Osmanlı çeşidinde sırası ile 17.12 ve 18.06 olarak ölçülmüştür (Çizelge 1). Çilek gibi çabuk bozulan meyvelerde meyvelerin hasat sonrası kalitesi üzerinde çok önemli olan meyve sertliği [8] gerek Rubygem ve gerekse Osmanlı çeşidine ait sonuçlar Çizelge 1’de gösterilmiştir. Rubygem çeşidine göre çok hassas bir yapıya

sahip olan Osmanlı çileği meyve eti sertliği 0.46 N iken Rubygem çeşidinde 1.36 N olarak ölçülmüştür. Meyve eti sertliği değerleri bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Hasat sonrası meyve muhafazasına uygunluk bakımından Rubygem, Osmanlı çeşidine göre daha avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Rubygem ve Osmanlı çilek çeşidi meyve SÇKM miktarı sırası ile %7.8 iken Osmanlı çeşidine ait meyvelerde ise SÇKM miktarı %11.7 dir (Çizelge 1). Jouquand ve Chandler [6], yaptıkları çalışmada Rubygem çeşidi SÇKM miktarının %7.1–9.3 olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışma sonuçları bizim çalışma sonuçlarına yakın olduğu görülmüştür.

Rubygem ve Osmanlı çilek çeşidi meyve TA değerlerinde ait veriler sırası ile 0.70 ile 0.89 g/100 g olarak ölçülmüştür (Çizelge 1). Herrington ve ark. [4], Rubygem çeşidi için titrasyon asitliğini sırasıyla 0.51 ve 0.48 g/100 g olarak belirtirken Jouquand ve Chandler [6], ise asitliği 0.63–0.75 g/100 g olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmadaki sonuçlar ile Rubygem çeşidinin TA değerleri ile uygunluk göstermektedir.

Rubygem ve Osmanlı çilek çeşitlerine ait toplam fenolik bileşik ve toplam flavonoid (mg/kg) miktarları sırası ile 3774–3053 mg/kg ve 121.7–36.5mg/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Terefe ve ark. [10] üç farklı çeşidin (Rubygem, Camarosa ve Festival) toplam fenolik bileşik miktarlarını sırasıyla, 2362, 2652 ve 2399 mg GAE/kg olarak bildirmiştir. Bu çalışmadaki Rubygem ve Osmanlı çeşitlerinin toplam fenolik içeriklerinin araştırmacıların bulgularından yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılığın bakım ve ekolojik farklılıklardan meydana gelebileceği sonucuna varılmıştır.

Rubygem çeşidine ait meyve örneklerinde DPPH giderme aktivitesi %91 ve Osmanlı çilek çeşidi meyvelerinde ise %58.6 olan veriler Çizelge 2’de gösterilmiştir. Çeşitlerin, DPPH serbest radikalini süpürme aktiviteleri arasındaki fark önemli bulunmuş ($p < 0.01$) Rubygem çeşidinde daha yüksek çıkmıştır.

Yüksek antioksidan kapasitesi meyvenin reaktif oksijen türlerini (ROS) gidermesi açısından gereklidir. Antioksidan aktivitenin azlığında ROS birikimi hücrelerin zarar görmesine ve bunun sonucunda meyvenin yaşlanıp hücrelerin ölmesine sebep olabilir [2].

Çizelge 1. Osmaniye koşullarında yetişen Osmanlı ve Rubygem çilek çeşitlerinin kalite parametreleri^z
Table 1. Quality parameters of the Osmanlı and Rubygem strawberry varieties grown in Osmaniye conditions ^z

	L	Renk değerleri Color values a	b	Meyve eti sertliği Fruit firmness (N)	TA Titratable acidity (g/100 g)	SÇKM Soluble solids (%)
Rubygem	33.87b±1.8	28.96a±2.0	17.12a±2.5	1.359a±0.27	0.70b±0.0	7a.95
Osmanlı	64.02a±7.1	8.839b±4.3	18.06a±3.6	0.461b±0.15	0.89a±0.0	11a.68
Önem düzeyi Significance level	**	**	Ö.D. N.S.	**	**	Ö.D. N.S.

^zAynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.01 ve 0.05 seviyesinde önemlidir. **p<0.01, *p<0.05. Ö.D.: Önemli değil
^zMean separation within columns by LSD multiple test at, 0.01 and 0.05. N.S.: Nonsignificant

Çizelge 2. Osmaniye koşullarında yetişen Osmanlı ve Rubygem çilek çeşitlerinin fitokimyasal madde bileşimi^z
Table 2. Phytochemical composition of Osmanlı and Rubygem strawberry varieties grown in Osmaniye conditions ^z

Örnek	Toplam fenolik bileşik (mg/kg) Total phenolic compounds	Toplam flavonoid (mg/kg) Total flavonoid	DPPH giderme aktivitesi DPPH scavenging activity (%)
Rubygem	3774.09a±35.4	121.69a±10.6	91.03b±7.5
Osmanlı	3053.00b±51.4	36.48b±8.0	58.56a±19.5
Önem düzeyi Significance level	**	*	*

^zAynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.01 ve 0.05 seviyesinde önemlidir. ** p<0.01, *p<0.05.
^zMean separation within columns by LSD multiple test at, 0.01 and 0.05.

SONUÇ

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Rubygem ve Osmanlı çilek çeşitlerinin meyve a* renk değeri, meyve muhafazası için çok önemli olan meyve sertliği, gerek beslenme ve gerekse meyve kalitesi açısından önemli olan toplam fenolik, toplam flavonoid ve DPPH aktivitesi Rubygem çilek çeşidinde Osmanlı çeşidine göre daha yüksek olduğu fakat meyve L parlaklık ile b* renk değerinin ise Osmanlı çilek çeşidinde Rubygem göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada, kullanılan çilek meyvelerinin teminindeki yardımlarından dolayı Ziraat Yüksek Mühendisi Gökhan BAKTEMUR'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Brand-Williams, W., M. E. Cuvelier and C. Berset, 1995. Use of a Free Radical Method to

Evaluate Antioxidant Activity. *Food Sci. Technol-Leb.* 28:25–30.

- Caleb, O. J., G. Wegner, C. Rolleczeck, W. B. Herppich, M. Geyer and P. V. Mahajan, 2016. Hot Water Dipping: Impact on Postharvest Quality, Individual Sugars, and Bioactive Compounds during Storage of ‘Sonata’ Strawberry. *Scientia Hort.* 210:150–157.
- Gürsoy, N., C. Sarikurkcu, M. Cengiz and M. H. Solak, 2009. Antioxidant Activities, Metal Contents, Total Phenolics and Flavonoids of Seven Morchella Species. *Food and Chemical Toxicology: An Int. J. Pub. For the Bri. Indust. Biol. Res. Assoc.* 47(9):2381–2388.
- Herrington, M. E., C. K. Chandler, J. A. Moisaner and C. E. Reid, 2007. ‘Rubygem’ Strawberry. *Hort Sci.* 42(6):1482–1483.
- Jacopo, D., B. Francesca, C. Franco, B. Clara, B. Annalisa, G. Francesca and M. Bruno, 2015. Physico-chemical Characteristics of Thermally Processed Purée from Different Strawberry Genotypes. *J. Food Comp. Anal.* 43:106–118.
- Jouquand, C., C. Chandler, A. Plotto and K. Goodner, 2008. A Sensory and Chemical Analysis of Fresh Strawberries over Harvest Dates and Seasons Reveals Factors that Affect

- Eating Quality. *J. American Soc. Hortic. Sci.* 133(6):859–867.
7. Koşar, M., E. Kafkas, S. Paydaş and K. H. C. Başer, 2004. Phenolic Composition of Strawberry Genotypes at Different Maturation Stages. *J. Agric. Food Chem.* 52:1586–1589.
 8. Özkaya, O., A. Bahar ve Ö. Dünder, 2011. Ön Soğutma Uygulanmış Çileklerde Muhafaza ve Raf Ömrü Süresince Kalite Değişimleri. *Türkiye VI. Ulusal Bah. Bit. Kong. 4–8 Ekim 2011.* 725–728.
 9. Singleton, V. L. and J. A. Rossi, 1965. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic Phosphotungstic Acid Reagents. *Am. J. Enol. Vit.* 16:144–158.
 10. Terefe, N. S., T. Kleintschek, T. Gamage, K. J. Fanning, G. Netzel, C. Versteeg and M. Netzel, 2013. Comparative Effects of Thermal and High Pressure Processing on Phenolic Phytochemicals in Different Strawberry Cultivars. *Innov. Food Sci. & Emerg. Technol.* 19:57–65.
 11. TÜİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. (<http://www.tuik.gov.tr>) (Erişim tarihi: Mayıs 2016).
 12. Türemiş, N., A. I. Özgüven ve S. Paydaş, 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çilek Yetiştiriciliği. *TÜBİTAK Türkiye Tar. Araş. Pro. Ya. Ankara*, 36 s.
 13. Yang, D., H. Xie, Y. Jiang and X. Wei, 2016. Phenolics from Strawberry cv. Falandi and their Antioxidant and α -glucosidase Inhibitory Activities. *Food chem.* 194:857–863

BAHÇE DERGİSİ İÇİN YAZI HAZIRLAMA KILAVUZU

BAHÇE Dergisi, Türkiye'de Bahçe Kùltürleri alanında yapılan araştırma çalışmalarını yayınlamayı amaç edinmiştir. Bu nedenle araştırma sonuçlarının yayınına öncelik verilmektedir. Bununla beraber faydalı görùlen derleme, makale ve çevirilere de dergide zaman zaman yer verilmektedir. Dergi yılda iki kez olmak üzere Mart ve Kasım aylarında yayınlanmaktadır.

Dergimizde yayınlamak üzere gönderilen yazılar daha önce başka yerde yayınlanmamış olmalıdır.

Dergide yayınlanacak yazılardan doğan hakların tamamı BAHÇE dergisine aittir.

Yazı muhteviyatından doğacak sorumluluklar yazı sahibine aittir.

Yazarlara telif hakkı ödenmez. Yayımlanan yazıların 15 adet ayrı basımı yazarlara gönderilir.

Makaleler bir adet basılı makale metni, "**Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi**" ile birlikte Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bahçe Dergisi Yayın Kurulu'na posta yoluyla ve ayrıca, "**yalova.arastirma@tarim.gov.tr**" adresine elektronik olarak gönderilmelidir.

Bahçe Dergisine gelen makaleler en az iki hakeme gönderilir, hakemlerin eleştirisi ve önerileri dikkate alınarak Yayın Kurulu tarafından yayımlanma/yayımlanmama kararı alınır. Hakem ya da Yayın Kurulu tarafından önerilen değişiklik ve düzeltmeler sorumlu yazara iletilir, makale üzerinde bu değişiklik ve düzeltmeler dışında sonradan ilave ve eklemeler yapılamaz. Sorumlu yazar tarafından Makalelerin son şekli Yayın Kurulu'na elektronik ortamda tekrar gönderilir.

Makaleler aşağıdaki formata uygun olarak hazırlanmalıdır;

Sayfa düzeni ve yazı karakteri: Makaleler A4 ebadındaki kâğıda, sol taraftan 3,5 cm, diğer taraflardan 2,5 cm boşluk bırakılacak şekilde, **12 punto büyüklüğünde ve Times New Roman fontu** ile Windows uyumlu işlemcide yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler dahil toplam sayfa sayısının 12'yi geçmemesine özen gösterilmelidir.

Yazar isim(ler)i: Başlığın hemen altına yazar(lar)ın adı ve soyadı yazılacak, yazar(lar)ın ünvanı ve adresi ise sayfanın altına dipnot olarak verilecektir.

Makale Başlığı: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı yazılmalıdır.

Özet ve Anahtar Kelimeler: Türkçe özet, Yazar(lar)ın adından sonra 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde olmalı, anahtar kelimeler verilmelidir. Çalışmanın içeriğini belirten yabancı dilden özet 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde verilmeli, hemen altına keywords yazılmalıdır.

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. Makalenin metin bölümünde bulunan ana başlıklar koyu ve büyük harfle, ikinci 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. Makalenin metin bölümü;

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 olarak ayrı başlıklar altında açıklanacaktır. Ancak bu açıklamalar aynı konuda çalışan başkasına denemeyi tekrarlama imkânı verecek genişlikte olmalı veya materyal ve metodun varsa yayınlanmış kaynakları belirtilmelidir. Materyal ve metot ayrı alt başlıklar halinde verilmelidir.

BULGULAR: Araştırma bulguları sunulduğunda, 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 yazılacaktır. Şekil ve Çizelgeler mümkün olduğu kadar birleştirilerek ve

özetlenerek verilecektir. Çizelgelerde tekerrür yerine ortalamalar yazılacaktır. Ortalamalar arasında farklılığın tespiti için düzenlenecek olan varyans analiz tablosu yazıda konulmayacaktır. Ortalamalar arasındaki farklılığın önemi için yapılan test ve seviyesi Çizelge altında verilecektir. Çizelgelerde dip not koyarken alfabenin son harfinden, ortalamaların farklılığını gösterirken ilk harfinden başlanacak ve küçük harf kullanılacaktır. 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^z

Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001^z

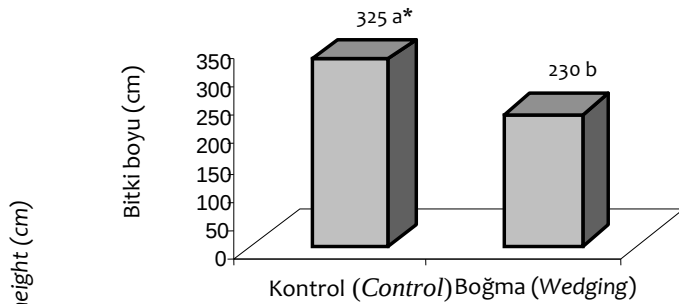
	MES Fruit firmness (kg)	SÇKM Soluble solids (%)	L-ascorbik Acid (mg/100 g)	Tanen Tannin (mg/l)	Pektin Pectin (mg/100 g)	T. şeker Total sugar (mg/100 g)
1. hasat 1 st harvest	4,30 b	23,84 a	21,85 ab	20,59 a	1,02	22,04 d
2. hasat 2 st harvest	4,61 a	23,65 a	22,69 ab	20,01 a	1,17	26,15 b
3. hasat 3 st harvest	3,74 c	22,65 ab	23,74 a	17,45 b	1,26	27,90 a
4. hasat 4 st harvest	3,51 c	22,75 ab	20,14 b	17,22 b	1,46	23,74 c
5. hasat 5 st harvest	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

^z Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

^z Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Ö.D.: Önemli değil

N.S.: Nonsignificant



*: %5 ihtimal seviyesinde önemlidir.

*: Significant at the 5% level of significance

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

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

Birimler: Makalelerde SI (Système International d'Units) ölçü birimleri kullanılacaktır. Ondalık ayırmalarda virgül yerine nokta kullanılmalıdır. Binlik sayı gösterimlerinde noktalama işareti yerine boşluk kullanılmalıdır.

TARTIŞMA: Bu bölümde sonuçlar irdelenecek ve daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak aradaki farkın bir genellemesi yapılacaktır. Girişte belirtilen amaç ile sonuç arasında bir bağlantı kurulacak, sorunun açık kalan yanları literatür ışığında tartışılacaktır.

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

KAYNAKLAR: Çalışmada faydalanan kaynaklar bu bölümde ve yazarların soyadlarına göre sıraya konularak gösterilecek ve numaralanacaktır. Yazar isimleri gerek metin içerisinde ve gerekse kaynaklar listesinde küçük harflerle yazılacaktır. Metin içerisinde kaynaklar belirtilirken kaynağın sadece numarası genellikle cümle sonuna ve tırnak içine konulacaktır cümle başında ise yazarın isimden sonra kaynak numarası verilecektir. Örneğin: Satsuma'da yüzde meyve suları miktarı bölgelere göre değişmektedir (2). Meyve ağırlığı yönünden bölgeler arasında fark yoktur (3, 5, 12). Kibar ve Uslu (10) yaptıkları çalışmada... gibi). Eserde faydalanan kaynaklar bu bölümde gösterilmez.

Derleme nitelikli makaleler, materyal ve metot ile bulgular kısmı hariç diğer bölümler kullanılarak hazırlanır.

Kaynak verilmesine ait bazı örnekler aşağıda gösterilmiştir.

Kitap:

Özbek, N., 1969. Deneme Tekniği (I. Sera Denemesi, Tekniği ve Metotları). *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları* 406. *Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.* 346 s.

Brown, A. C., 1975. Apples. In *Advances in Fruit Breeding* (Eds. J. Janick and J. N. Moore). *Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD.* pp: 3–37.

Çeviri:

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:

Büyükyılmaz, M., Bulagay, A. N., Burak, M., 1994. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Armut Çeşitleri–III. *Bahçe* 23 (1–2):79–92.

Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A. O., 2004. Eurep Gap 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:

Pehlivan, M., Güler, M., 2000. Bazı Ahududu Çeşitlerinin Oltu İlçesine Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.* 74 s.

Süreli Yayınlar:

Anonymous, 1951. *Soil Survey Manual Hand Book*. 18. *U.S. Gover Prin. Office. Washington, D. C.* pp: 340–343.

Anonim, 2000. *Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer)*. T.C. *Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2614, Haziran 2002, Ankara.* 598 s.

Elektronik Kaynaklar:

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: Mayıs 2000).

BAHÇE

ISSN 1300-8943 (basılı)

Dergi web sayfası: <http://arastirma.tarim.gov.tr/yalovabahce/Menu/49/Bahce>

e-posta: yalova.arastirma@tarim.gov.tr

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

Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi

Makale Başlığı	
Yazar/lar	
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 haberdardır,
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 Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne devredilmiş olup, Atatürk Bahçe Kùltürleri 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 Kùltürleri 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.

GUIDE FOR PREPARATION AND SUBMITTING MANUSCRIPTS

BAHÇE journal was aimed to publish the research studies about horticulture in Turkey. For this reason research result had priority. Additionally reviews and translations were included sometimes which seem to be useful. This journal has been published twice in a year at March and November.

Articles which were sent to publish in this journal should have not published before.

Rights of published articles belong to BAHÇE journal.

Responsibilities which were born from article contents belong to author.

Copyright is not paid to author. 15 copies of published articles were sent to the author/s.

One printed text of the article and "**Manuscript submission and copyright release form**" should be sent to Ataturk Central Horticultural Research Institute BAHÇE Journal Editorial Board and should be email to "yalova.arastirma@tarim.gov.tr".

BAHÇE journal send these articles at least two referees. According to criticism and suggestion of referees, Editorial Board gives a decision either publish of the article or not. Author was notified about changes and corrections suggestions of referees and Editorial Board. After that author could not do any additions to the article except these changes and corrections. Corresponding author re-mail the final form of the article to the Editorial Board.

Articles should be prepared according to the following format;

Page layout and font: Article should be written in A4 paper, left space 3.5 cm and other sides 2.5 cm, 12 punt and Times New Roman font by Windows processor. Article with Figures and Tables should not exceed 12 pages.

Author name(s): Name and surname of the author(s) should be written under the article title. Title and address of the author(s) should be written in footnote.

Article title: Article title should be written in Turkish and English.

Abstract and keyword: Turkish abstract should be written after the author(s) name and not exceed 200 words. Keywords should be written after the abstract. Foreign language abstract about the content of the article should not exceed 200 words and keyword should be written after the abstract.

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.

MATERIALS AND METHODS: Used material and method are explained briefly under separate titles. But these explanations should be enough for other researchers to replicate the experiment or references of material and method should be written.

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^z

Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001^z

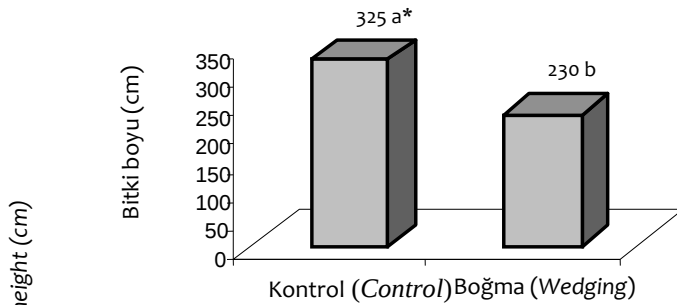
	MES Fruit firmness (kg)	SÇKM Soluble solids (%)	L-ascorbik Acid (mg/100 g)	Tanen Tannin (mg/l)	Pektin Pectin (mg/100 g)	T. şeker Total sugar (mg/100 g)
1. hasat 1 st harvest	4,30 b	23,84 a	21,85 ab	20,59 a	1,02	22,04 d
2. hasat 2 st harvest	4,61 a	23,65 a	22,69 ab	20,01 a	1,17	26,15 b
3. hasat 3 st harvest	3,74 c	22,65 ab	23,74 a	17,45 b	1,26	27,90 a
4. hasat 4 st harvest	3,51 c	22,75 ab	20,14 b	17,22 b	1,46	23,74 c
5. hasat 5 st harvest	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

^z Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD).

^z Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level.

Ö.D.: Önemli değil

N.S.: Nonsignificant



*: %5 ihtimal seviyesinde önemlidir.

*: Significant at the 5% level of significance

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

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

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

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...). 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:

Özbek, N., 1969. Deneme Tekniği (I. Sera Denemesi, Tekniği ve Metotları). A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 406. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 346 s.

Brown, A. C., 1975. Apples. In Advances in Fruit Breeding (Eds. J. Janick and J. N. Moore). Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3-37.

Translates:

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.

Articles:

Büyükyılmaz, M., Bulagay, A. N., Burak, M., 1994. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Armut Çeşitleri-III. Bahçe 23 (1-2):79-92.

Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A. O., 2004. Eurep Gap Uygulamalarının Türk Yaş Meyve-Sebze Üretimi ve Rekabet Gücü Üzerine Etkileri. Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16-18 Eylül 2004. Tokat. Cilt I:315-322.

Thesis:

Pehlivan, M., Güleriyüz, M., 2000. Bazı Ahududu Çeşitlerinin Oltu İlçesine Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 74 s.

Periodicals:

Anonymous, 1951. Soil Survey Manual Hand Book. 18. U.S. Gover Prin. Office. Washington, D. C. pp: 340-343.

Anonim, 2000. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2614, Haziran 2002, Ankara. 598 s.

Electronic References:

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: Mayıs 2000).

BAHÇE

ISSN 1300-8943

Web page of journal <http://arastirma.tarim.gov.tr/yalovabahce/Menu/49/Bahce>

e-mail: yalova.arastirma@tarim.gov.tr

Address: Ataturk Central Horticultural Research Institute, Post Box: 15 77102, YALOVA

Manuscript Submission and Copyright Release Form

Article title	
Author/s	
Corresponding 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 belong 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.