

Meyve Bilimi

Fruit
Science

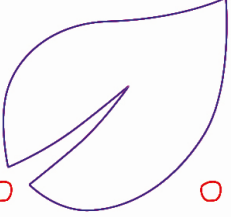
e-ISSN: 2148-8770 YIL/YEAR: 2022 CİLT/VOLUME: 9 SAYI/ISSUE: 1



Published by
Fruit Research Institute Eğirdir, Isparta, TÜRKİYE

TAGEM JOURNALS

Meyve
Fruit
Science Bilimi



MARTEM
MEYVECİLİK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Meyve Bilimi/Fruit Science

Yayımlayan (Publisher)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/Isparta
(Fruit Research Institute)

Sahibi (Owner)

Dr. Şerif ÖZONGUN
Müdür (Director)

Baş Editör (Editor in Chief)

Dr. Hasan Cumhur SARISU

Editör Kurulu (Editorial Board)

Prof. Dr. Aydın UZUN
Prof. Dr. Engin ERTAN
Prof. Dr. Fatma Handan GİRAY
Prof. Dr. Fatma KOYUNCU
Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU
Doç. Dr. Ayşe Nilgün ATAY
Doç. Dr. Cenk KÜÇÜKYUMUK
Doç. Dr. Emel KAÇAL
Doç. Dr. Ersin ATAY
Doç. Dr. Kadir UÇGUN
Doç. Dr. Melike ÇETİNBASA
Doç. Dr. Zehra BABALIK
Dr. Öğr. Üyesi Ebru ÖNEM
Dr. Öğr. Üyesi Sebahattin YILMAZ
Dr. Öğr. Üyesi Yılmaz SESLİ
Dr. Gökhan ÖZTÜRK
Uzman Fatma Pınar ÖZTÜRK
(İsimler ünvanlara göre alfabetik sırayla yazılmıştır)

Teknik Editör

Dr. Melih AYDINLI

Danışma Kurulu (Advisory Board)

Prof. Dr. Fatih ŞEN
Doç. Dr. Serhan CANDEMİR
Dr. Öğr. Üyesi Osman UYSAL
Dr. Arzu ŞEN
Dr. Cemile Ebru ONURSAL

(İsimler ünvanlara göre alfabetik sırayla yazılmıştır)

İletişim Bilgileri (Contact Information)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
PK.: 2 32500 Eğirdir / ISPARTA
Tel: +90 246 313 2420-21
Faks: +90 246 313 2425
İnternet: dergipark.gov.tr/meyve

Baskı (Printing)

Cilt (Volume): 9 Sayı (Issue): 1 Yıl (Year): 2022
ISSN: 2148-0036 e-ISSN: 2148-8770

İçindekiler (Contents)

Makale İsmi

Sayfa No

Farklı Koşullarda Depolanan ANET 30 Şeftali Çeşidinin Aroma Bileşenlerindeki Değişimler

Changes of Flavor Volatile Compounds on Different Storage Conditions of ANET-30 Peach Variety

1-7

Kenan KAYNAŞ, Mehmet Ali GÜNDOĞDU, Hulusi KIYI, Cemre AKTÜRK, Şevket YAMAN

Türkiye'de Ceviz Üretim Projeksiyonu ve Rekabet Gücü Analizi

Walnut Production Projection and Competitiveness Analysis in Turkey

8-15

Bektaş KADAKOĞLU, Alamettin BAYAV, Bahri KARLI

**Granny Smith Elma Çeşidinde Hasat Sonrası Farklı Dozlarda
1-Metilsiklopropen Uygulamalarının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri**

The Effects of Different Doses of 1-Methylcyclopropene Postharvest Applications on Fruit Quality in Granny Smith Apples

16-22

Atakan GÜNEYLİ, Cemile Ebru ONURSAL, Tuba SEÇMEN

Farklı Koşullarda Depolanan ANET 30 Şeftali Çeşidinin Aroma Bileşenlerindeki Değişimler

Kenan KAYNAŞ^{*1}  Mehmet Ali GÜNDOĞDU¹  Hulusi KIYI² 
Cemre AKTÜRK²  Şevket YAMAN² 

¹ ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale

² Anadolu Etap AR-GE Merkezi Gönen - Balıkesir

* kenankaynas@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu çalışma, özel sektör (Anadolu Etap-Çanakkale) meyve bahçelerinde üretilen ANET 30 şeftali çeşidi meyvelerinin depolanmaları süresince aroma bileşenlerindeki değişimin saptanması amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda meyveler, Kontrol, Xtend® torbalar içerisinde modifiye atmosfer paketlenmiş (MAP), hasattan sonra 625 ppb dozunda 1-Metilsiklopropan (1-MCP) uygulanmış ve 1-MCP + MAP olmak üzere, 4 farklı şekilde 0±1°C sıcaklık ve %90±5 oransal nem koşullarında 60 gün süreyle depolanmış ve 20 gün arayla aroma bileşenlerindeki değişim saptanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; ANET 30 meyvelerinde önemli aroma bileşeni aldehitler olarak saptanmış, depolamanın başlangıcında ortalama %81.33 olan toplam aldehitler depolama süresince azalarak %64.91 oranına düşmüştür. Ancak bu azalmanın derecesi uygulamalara göre farklılık göstermiştir. Aldehitler dışında laktonlar, alkoller, esterler, terpenler ve diğer aroma bileşenleri olarak saptanmış ve bunların depolama süresince değişimleri farklılık göstermiştir. Depolama süresi uzadıkça terpenler, laktonlar ve esterlerde önemli, alkollerde kısmen artış tespit edilmiş, bunlar dışındaki aroma bileşenler içerisinde hekzenlerde azalma saptanmıştır. Şeftali aromasını veren laktonlardaki artış 60 günlük depolama sonunda %150 oranına ulaşmıştır. Olgunluk ilerledikçe özgül aromayı veren bileşiklerde artış, aldehitlerde azalma saptanmıştır. Depolamanın başlangıcında 13 adet olan ana aroma bileşenlerin sayısı depolama süresince artış göstererek uygulamalara göre 19-30 sayısına ulaşmıştır. Aroma bileşenlerinin oluşumu depolama uygulamaları farklı düzeylerde gecikmiştir.

Anahtar kelimeler: Şeftali, MAP, 1-MCP, depolama, aroma bileşenleri

Changes of Flavor Volatile Compounds on Different Storage Conditions of ANET-30 Peach Variety

Abstract

This study was carried out to determine the changes in aroma components during storage of ANET 30 peach variety fruits produced in private sector (Anadolu Etap-Çanakkale) orchards. Sampled fruits were stored under 0±1°C temperature and 90±5% relative humidity ± for 60 days and the changes in aroma components were measured at 20-day intervals which the treatments were control, modified atmosphere packaging (MAP) in Xtend® bags, 1-Methylcyclopropane (1-MCP) applied at a dose of 625 ppb after harvest and 1-MCP + MAP. According to results obtained; the most important aroma component was determined as total aldehydes, which were 81.33% on average at the beginning of storage, decreased to 64.91% during storage in ANET 30 fruits. However, the degree of this decrease differed according to the treatments. Apart from aldehydes, lactones, alcohols, esters, terpenes and other aroma compounds were detected and their changes during storage varied. As the storage period increased, significant increases were detected in terpenes, lactones and esters, and a partial increase in alcohols, and a decrease in hexenes was detected among the aroma components other than these. The increase in lactones giving the peach flavor reached 150% after 60 days of storage. As the maturity progressed, an increase in the compounds that gave the original aroma and a decrease in aldehydes were detected. Among these main aroma components, the number of compounds, which was 13 at the beginning of the storage, increased during the storage period and reached 19-30 according to the storage treatments. Storage treatments were delayed all flavor components changes during storage.

Keywords: Peach, MAP, 1-MCP, storage, flavor components

1. Giriş

Taze meyvelerde aroma olgusu, çok sayıda uçucu bileşiklerin işlevleri ve farklı konsantrasyonlarla oluşturdukları, hissedilen etkidir. Ancak bu duyuşsal algı kişiden kişiye değiştiği için açıklanması karmaşık bir özelliktir. Tüketici yönünden taze meyve ve sebzelere yeme kalitesinin en önemli öğeleri dilimiz tarafından algılanan tat ve burnumuzda yer alan duyuş sinirleri tarafından algılanan kokudur. Ancak oda sıcaklığında uçucu olan bu kokunun yoğunluğu aroma bileşenlerinin molekül kütlesi ve duyuş organlarına doğru difüzyon hızına bağlı olarak algılanır. Diğer yandan, bu bileşenler ürüne özgü kokuyu verdiği gibi, ürünün depolama ve raf ömrü süresince kalitesindeki kayıplar nedeniyle olumsuz etki yaratarak, istenmeyen kokuların oluşmasına da neden olurlar. Tüketiciler ise, beğenilerini algılanan bu uçucu maddelerin nicelik ve nitelik-

lerine göre ifade ederler. Diğer yandan tüketiciler üründe önceden belirlenmiş olan kokuyu duymak istemelerine karşın, bir ürünün içerdiği uçucu bileşenler birden fazla aroma duyuşuna da neden olabilir (Flath vd. 1981). Aroma bileşenlerinin olgunlaşma ile birlikte metabolize olan şekerler, proteinler ve yağlardan kaynaklandığını, dolayısıyla olgunlaşma ile aroma oluşumunda, enzimlerle sentezlenmeden daha fazla parçalanma olayları ile ilgili olduğu açıklanmıştır (Heath ve Reineccius, 1986; Perez vd. 1996). Şeftali ve kayısı meyvelerinin aromaları lipoksidad enziminin yardımıyla yağların oksidasyonundan oluşan aynı özgün laktonlardan ileri gelmesine karşılık, aynı nitelikte birçok uçucu bileşende içerirler. Bazı meyvelerde de özgün aroma maddeleri tek örnektir (2-cis-4-dekadienoik asit esterleri) veya çok farklı bileşenleri de taşırlar (Creveling ve Jennings, 1970; Romani ve Jennings,

1971; Mağa, 1976; Kader ve Mitchell, 1989).

Şeftali meyvesinde bugüne kadar yapılan çalışmalarda kullanılan yöntemlere bağlı olarak bu gruplar içerisinde yer alan çok sayıda (>100) uçucu bileşen saptanmıştır. Meyve olgunlaştıkça, aromadan sorumlu olan uçucu maddelerin niteliği ve niceliği de artmakta ve tam olgun meyvede maksimum değerlere ulaşmaktadır. Aslında, uçucu maddeler, sert olgun olan şeftalilere göre daha olgun şeftaliler tarafından daha fazla miktarlarda üretilir ve yeme olumundaki şeftaliler, daha az olgun olan meyveye göre altı kat daha fazla uçucu madde içerir (Do vd. 1969; Kader ve Mitchell, 1989). Blanpied ve Black (1990) meyvelerde olgunluk ile aroma bileşenlerin sentezinin artmasını içsel etilen üretimine bağlamıştır. Aroma maddeleri sentezinde genetik yapıyla birlikte ekolojik faktörlerin, anaçların, çeşitlerin, rakımın, yetiştirme dönemindeki sıcaklık toplamının, olgunluk aşamasının ve depolama koşullarının önemli etkileri olduğu, özellikle üşüme zararının olduğu düşük sıcaklıklar ve 27°C üzerindeki sıcaklıklarda aroma gelişmesinin görülmeyeceği bildirilmiştir (Drawert ve Berger, 1981; Baldwin, 2002; Şeker vd. 2021). Şeker vd. (2017), farklı anaçlar üzerine aşılı Cresthaven şeftali çeşidinde en fazla aromatik bileşen grubunun GF677 üzerine aşılı meyvelerde bulunduğunu bildirmişlerdir. Şeftali meyvelerinin depolama sürecinde düşük sıcaklıkların (<2°C) neden olduğu üşüme zararı nedeniyle esterler ve laktonların sentezinde önemli yetersizliklerin olması ve istenmeyen bileşiklerin (aldehit ve alkoller) artması,, tüketici kabulünü büyük ölçüde azaltırken, meyvenin ekonomik değerini de sınırlamaktadır (Selli ve Sansavini, 1995; Lurie ve Crisosto, 2005; Brizzolaro vd., 2018). Bugüne kadar yapılan çalışmalarda şeftali çeşitlerine ve olgunluğa bağlı olarak çok fazla sayıda aroma bileşeni tespit edilmesine karşılık ortak bir değerlendirme ile şeftalide aromadan sorumlu olarak C6 aldehitler, alkoller, terpenler, esterler ve laktonların varlığı açıklanmıştır (Bianchi vd. 2017). C6 aldehitler ve C6 alkoller şeftalide genellikle meyvenin olgunluğu ile azalan yeşil çimenimsi kokuları olarak algılanırken, laktonlar, terpenler, esterler meyve olgunluğu sırasında artan meyvensi, çiçeğimsi kokular olarak algılanır (Şeker vd. 2018). Olgunluğun ilerlemesi, yaşlanma sürecindeki meyvelerde aroma bileşenlerinden aldehitlerdeki azalış bunun aksine esterler ve alkollerde artış ile karakterize edilmektedir (Gonzales-Agüero vd. 2009; Şeker vd. 2018). Kumar vd. (2020) Fantasia nektarin çeşidinde hasattan 15 ve 7 gün önce %2'lik hekzanal içeren ticari formülasyonu uygulaması ile meyve olgunlaşmasında lakton sentezi arasında sıkı bir ilişkinin olduğunu sertlik, zemin rengi, asetatlar ve ester bileşikleriyle ters orantılı olduğunu saptamışlardır. Aynı çalışmada 1-heksanol, E-2-heksanal, heksen-1-ol ve diğer C6 asetatlar gibi

diğer hekzanal ve ucucu bileşikler arasında yüksek pozitif bir korelasyon olduğunu, bunun da meyvelerde olgunlaşmada bir gecikmeye neden olacağını açıklamışlardır.

Zhou vd. (2018), farklı geçirgen özelliğine sahip MAP ambalajlarda depolanan yassı şeftalilerde şekerler, asitler ve aroma bileşenlerindeki kayıpların önlenmesinde en iyi sonucun %2O₂ + %5CO₂ atmosferik koşulu sağlayan MAP uygulamasından alındığını açıklamışlardır. Ortiz vd. (2010), Tardibelle şeftali çeşidinde 1-MCP uygulanıp kontrollü atmosferde depolamada, normal atmosfer şartlarına göre meyvelerde ester bileşenlerinin parçalanmasının değiştiğini açıklamışlardır. Benzer şekilde Wang vd. (2020) 1-MCP uygulamasının şeftalinin raf ömrü süresince aroma bileşenlerindeki gelişmeyi yavaşlattığını, raf ömrünü 2-4 gün arasında uzattığını açıklamışlardır. Cai vd. (2019), şeftali aroması üzerine 1-MCP uygulamasının aroma bileşenlerinin sentezini yavaşlattığını ve yeşilimsi aromanın artışı teşvik ettiğini ve bununla tamamen etilen sentezi ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

2. Materyal Metot

Materyal

Çalışmada kullanılan meyveler Anadolu Etap Penkon Gıda ve Tarım Ürünleri Sanayi ve Tic. A.Ş. Kumkale/Çanakkale'de bulunan Cadaman anacı üzerine aşılı ve spinder terbiye sistemi ile tesis edilmiş 6 yaşındaki ağaçlardan hasat edilmiştir. ANET 30 kod numaralı çeşit İspanya orjinli olup, çok geçici (Çanakkale koşullarında Ekim ayının ikinci yarısı) et şeftalisi sınıfında, sanayiye uygun sıkı etli, kabuk ve et rengi sarı olan, IQF (Individual Quick Freezing - Bireysel Hızlı Dondurma) sanayide değerlendirmeye uygun ancak iç pazarda taze tüketim içinde çok talep görmüş bir çeşittir.

Yöntem

Çalışmada kullanılacak meyveler sertlik (7.81 kg), suda eriyebilir kuru madde (%11.37), titre edilebilir asitlik (0.570 g.100 g⁻¹) ve kabuk rengi değerleri dikkate alınarak hasat edilmiştir (Kaynaş vd. 2022). Hasat edilen meyvelerin bir kısmı 4-5°C sıcaklıkta 24 saat kadar bekletildikten sonra, 625 ppb dozunda ticari ruhsata sahip 1-MCP (Smartfresh®) uygulamasına tabi tutulmuşlardır. Meyveler a) Kontrol, b) 1-MCP, c) MAP ve d) 1-MCP +MAP olmak üzere 4 uygulama şeklinde 0±1°C sıcaklık ve %90±5 oransal nemde 60 gün depolanmıştır. Hasat zamanında ve depolamanın 20., 40. ve 60. gününde meyvelerde aroma bileşenleri saptanmıştır.

Çalışma kapsamında -18°C'de muhafaza edilen meyve örneklerinde uçucu bileşenlerin belirlenmesi gaz kromatografisi kütle spektrometresi (GC/MS) (Shimadzu®. QP2010GC/MS Japan) cihazıyla gerçekleştirilmiştir (Ekinci vd. 2016). Şeftali mey-

velerinin püreleri dietil eter çözgeni kullanılarak sıvı-sıvı ekstraksiyon metodu ile ekstrakte edilmiş,

aromatik bileşiklerin ayrımı DB-WAX kolonu ile gerçekleştirilmiş, taşıyıcı gaz olarak helyum kulla-

Çizelge 1. Farklı koşullarda depolanan ANET 30 şeftali çeşidinde tanımlanan aroma bileşenlerindeki değişim ($\mu\text{g}/\text{kg}$ -meyve)
Table 1. Effects of different storage treatments on changes of flavor components attribute of ANET 30 peach varieties ($\mu\text{g}/\text{kg}$ -fruit)

BİLEŞİK İSMİ	Başlangıç (0. Gün)	MAP+1MCP (20. Gün)	MAP (20. Gün)	1-MCP (20. Gün)	Kont- rol (20. Gün)	MAP+MC P (40. Gün)	MAP (40. Gün)	1-MCP (40. Gün)	Kontrol (40. Gün)	MAP+MCP (60. Gün)	MAP (60. Gün)	1-MCP (60. Gün)	Kontrol (60. Gün)								
														TOPLAM LAKTON	(Z)-3-Hekzen-1-ol	1-Hekzanol	(E)-2-Hekzen-1-ol	TOPLAM ALKOL	Etil asetat	Hekzil asetat	(Z)-3-Hekzil asetat
Hekzenal	149.91	182.44	199.72	258.94	322.32	250.02	276.09	334.62	394.04	296.74	360.36	563.88	538.91								
2-Hekzenal	128.30	155.23	169.78	220.27	270.66	211.64	230.25	272.76	314.81	244.46	292.89	445.68	423.17								
Benzaldehit	27.17	31.65	34.10	43.36	51.56	40.98	42.28	44.79	46.44	42.12	44.35	62.26	51.62								
(E)-2-Pental	13.04	14.38	15.16	19.23	22.75	18.03	19.09	22.35	25.44	20.18	23.54	35.82	33.37								
β -Sikrositral									2.68		1.05	6.14	7.40								
Dekanal													4.93								
Dodekanal													4.77								
(E)-2-Nonenal													2.96								
TOPLAM ALDEHİT	318.42	383.70	418.76	541.80	667.29	520.67	567.71	674.52	783.41	603.49	722.18	1113.78	1067.14								
δ -Dekalakton	10.85	14.04	17.03	23.08	32.20	23.77	28.83	39.23	51.57	32.36	43.51	68.57	60.99								
γ -Dekalakton	3.88	5.36	6.35	9.16	15.17	10.72	14.92	21.87	30.45	18.24	25.73	51.00	44.39								
δ -Oktalakton	1.17	2.61	3.31	5.24	8.03	5.60	7.96	12.37	17.74	9.75	14.75	28.14	29.43								
γ -Hekzalakton				0.84	2.94	1.43	3.17	5.75	9.92	4.20	7.85	16.37	16.11								
γ -Heptalakton								3.16	6.07	1.68	4.71	9.89	10.19								
γ -Nonalakton									2.33	1.05	5.46	6.74									
TOPLAM LAKTON	15.90	22.00	26.69	38.32	58.34	41.52	54.88	82.38	118.08	66.24	97.59	179.43	167.86								
(Z)-3-Hekzen-1-ol	3.99	5.65	6.72	9.79	14.90	10.86	13.84	19.37	25.90	16.22	22.07	39.23	40.11								
1-Hekzanol					1.96		2.32	4.80	9.10	3.28	6.38	15.35	16.93								
(E)-2-Hekzen-1-ol							0.77	2.88	5.83	1.77	4.39	10.06	11.18								
TOPLAM ALKOL	3.99	5.65	6.72	9.79	16.86	10.86	16.93	27.05	40.84	21.27	32.85	64.64	68.23								
Etil asetat	4.97	6.95	8.86	12.52	19.89	13.39	19.09	27.53	38.51	22.70	31.49	60.21	61.16								
Hekzil asetat	4.23	5.84	7.05	10.07	14.27	10.31	13.06	17.93	23.69	14.96	20.50	36.84	36.99								
(Z)-3-Hekzil asetat	2.41	2.41	3.26	5.03	7.94	5.46	7.73	11.80	16.10	9.42	13.60	25.07	25.65								
2-Hekzil asetat	2.27	2.27	3.10	4.83	7.40	5.12	7.03	10.65	15.17	8.41	12.87	24.22	24.82								
Etil hekzanoat									3.15		1.57	6.65	8.22								
Etil oktanoat									1.75			5.80	6.74								
Etil nonanoat												4.09	5.75								
TOPLAM ESTER	9.20	17.47	22.26	32.45	49.51	34.28	46.92	67.90	98.36	55.48	80.02	162.89	169.33								
Linalool	3.84	5.55	6.62	9.51	15.52	10.59	15.30	22.63	31.50	18.24	26.26	53.22	44.72								
D-Limonen	2.31	3.43	4.70	6.99	10.97	7.58	11.13	17.74	17.50	13.37	16.95	22.68	20.06								
Osimen									3.38		1.57	6.99	8.22								
Ökaliptol													3.45								
TOPLAM TERPEN	6.15	8.97	11.31	16.50	26.50	18.17	26.43	40.38	52.39	31.61	44.77	82.89	76.45								
Hekzen	37.86	44.73	47.98	60.42	73.60	57.43	60.06	66.85	73.74	62.54	68.62	102.00	90.75								
Tridekan													4.27								
TOP. DİĞERLERİ	37.86	44.73	47.98	60.42	73.60	57.43	60.06	66.85	73.74	62.54	68.62	102.00	95.02								
Toplam Bileşik Adedi	13	15	15	16	17	16	18	19	24	19	23	25	30								

nılmış ve akış hızı 3ml/dk olarak ayarlanmıştır. Bileşiklerin tanımlanmasında WILEY ve NIST kütüphaneleri kullanılmıştır.

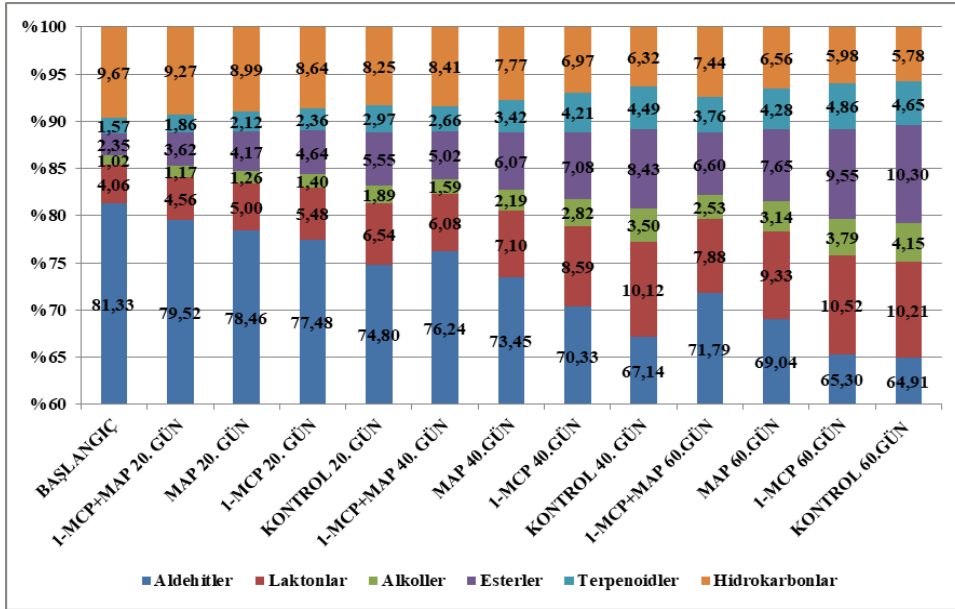
İstatiksel değerlendirme: Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrürde 15 adet meyve kullanılmış, değerlendirilmede tekerrürlü okumaların ortalamaları alınmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

ANET 30 şeftali çeşidinde aroma bileşenlerinin depolama süresi değişimi toplam aroma bileşenleri içindeki oransal değeri “%” si ve miktar olarak “µg/kg-meyve” olarak verilmiştir.

Farklı uygulamalarla 60 gün depolama yapılan meyvelerde başlangıçta aldehitler, laktonlar, alkol, esterler, terpenler ana aroma bileşenleri içinde toplam 13 adet olarak saptanan aroma bileşik sayısı, depolama süresi uzadıkça tüm uygulamalarda artmıştır. Bu artış kontrol meyvelerinde 20 gün sonra 17, 40 gün sonra 24 ve 60 gün sonra 30 adete yükselirken, 1-MCP ve MAP uygulanarak depolanan meyvelerde aroma bileşen sayısındaki artış daha az gerçekleşmiştir. En az artış ise depolama öncesi 1-MCP uygulanıp MAP içinde depolanan meyvelerde (19 adet) tespit edilmiştir. ANET 30 çeşidinde top-

MAP uygulamasında %69.04 ve 1-MCP + MAP uygulamasında %71.79 düzeyine düşmüştür. Toplam aldehit grubu içinde hekzenal, 2-hekzenal, benzaldehit ve (E)-2-pentanal yüksek oranda yer alan uçucu bileşenler olmasına karşılık, depolamanın sonuna doğru çok düşük oranlarda olsa β-sikrositral, dekanal, dodekanal ve (E)-2-nonenal gibi aldehit bileşikler olarak saptanmıştır. Aldehit grubu içinde en yüksek orana sahip hekzenal ve 2-hekzenal bileşikler şeftalide daha çok ham meyvede hissedilen çimenimsi, yeşil bir aroma kokusunu ifade ederken, 2-hekzenal olgunlaşmamış şeftalide elma kokusuna benzer bir duyuşsal algılamaya da yaratmaktadır. Diğer majör aroma bileşeni olan esterler ve laktonlarda depolama süresince uygulamalarına göre değişen oranlarda artış saptanmıştır. Başlangıçta uygulama yapılmayan kontrol meyvelerinde %2.35 olan toplam ester oranı, 60 gün depolama sonunda %10.30 düzeyine artış göstermiştir. Genel olarak tüm depolama uygulamalarında kontrol meyvelerine göre artış daha düşük oranlarda gerçekleşmiştir. Uygulamalar içinde en yüksek oranda artış 1-MCP uygulanmış meyvelerde saptanırken, bu uygulamayı MAP ve 1-MCP + MAP uygulamasındaki meyveler izlemiştir. 60 günlük depolama sonunda kontrol meyvelerindeki başlangıçta



Şekil 1. ANET 30 şeftali çeşidinde farklı depolama uygulamalarının aroma bileşiklerindeki değişime etkisi (%)
Figure 1. Effects of different storage systems on changes of flavor components of ANET 30 peach variety (%)

lam aroma bileşenleri içinde majör aroma bileşeni aldehitler, esterler ve laktonlar olarak tespit edilmesine karşılık depolama süresince aroma bileşenlerindeki değişim farklılık göstermiştir. Başlangıçta ortalama %81.33 olan toplam aldehit bileşenleri, depolama süresince uygulamalara göre farklı düzeylerde azalarak 60.günde kontrol meyvelerinde %64.91, 1-MCP uygulanmış meyvelerde %65.3,

göre artış 4.38, 1MCP + MAP uygulanmış meyvelerde 2.80 kat artış bulunmuştur. Toplam esterler içinde başlangıçta etil asetat, heksil asetat, (Z)-3-heksil asetat etkin bileşikler olmasına karşılık depolama ilerledikçe 2-heksil asetat, etil hekzonoat, depolamanın son döneminde ise çok az oranlarda da olsa etil oktanoat, etil hekzonoat saptanmıştır.

Çizelge 2. ANET 30 şeftali çeşidinde farklı depolama uygulamalarının depolama başlangıcı ve 60 gün sonunda bazı olgunluk parametreleri değerleri (Kaynaş vd. 2022)

Table 2. Changes of some maturity parameters on initial and after 60 days stored of ANET 30 peach variety (Kaynaş vd. 2022)

Uygulamalar	Meyve eti sertliği (kg)		Suda çözünebilir kuru madde (%)		Titre edilebilir asitlik (g.100 g ⁻¹ malik asit)	
	Başlangıç	60. gün	Başlangıç	60. gün	Başlangıç	60. gün
Kontrol	7.81	5.53	11.37	13.18	0.570	0.449
1-MCP	7.81	5.54	11.37	12.52	0.570	0.364
MAP	7.81	6.02	11.37	11.84	0.570	0.375
1-MCP + MAP	7.81	7.23	11.37	11.75	0.570	0.368

Esterlerle birlikte şeftalinin kendine özgü kokusu veren bileşik olan laktonlar da depolama süresince artış göstermiştir. Kontrol meyvelerinde başlangıçta %4.06 oranında bulunan laktonlar, 60.günde 2.5 kat artış göstererek %10.21 düzeyine yükselmiştir. Depolama uygulamalarında benzer şekilde ancak daha düşük oranlarda artış tespit edilmiştir. En düşük artış esterlerde olduğu gibi yine 1-MCP + MAP uygulanmış meyvelerde görülmüştür. Depolamanın başlangıcında toplam laktonlar içinde δ -dekalakton, γ -dekalakton ve δ -oktalakton etkin aroma bileşikleri olurken depolama ile γ -heksalaktone ve depolamanın sonuna doğru çok az miktarlarda (<%1.0) γ -heptalaktone ve γ -nonalaktone tespit edilmiştir. ANET 30 şeftali çeşidinde özellikle depolamanın ilerlemesiyle birlikte alkoller ve terpenlerin oranlarında artışlar görülmüştür. Toplam alkoller içinde (Z)-3-hekzen-1-ol bileşiğinin oransal yükselişi ile toplam terpenler içerisinde linalool bileşiğinin oransal yükselişi dikkat çekmektedir. Olgunlaşmanın ilerlemesiyle aldehytlerin parçalanmasının sonucu olan bu yükselişler uzun süre depolamada şeftalinin özgün kokusunun kaybolmasını, meyvelerde istenmeyen alkolümsü bir aromanın oluştuğunu göstermektedir. Alkoller ve terpenlerde saptanan bu artışlar oransal olarak küçük değerlerde oluşmasına rağmen şeftali meyvelerinin yeme olumunu olumsuz yönde etkilemektedir (Şekil 1).

ANET 30 şeftali çeşidi meyvelerinde depolama süresince aroma bileşenlerinin miktarındaki değişimler Çizelge 1'de verilmiştir. İlgili çizelge incelirse depolama süresince tüm aroma bileşenlerinde farklı düzeylerde artış tespit edilmiştir. Şeftali meyvelerinde miktar olarak aromadan sorumlu majör bileşenler olarak yine aldehytler, esterler ve laktonların olduğu görülmektedir. Bunlardan aldehytler depolama süresince oransal olarak azalmasına karşılık, miktar olarak artmıştır. Kontrol meyvelerinde başlangıçta 318.42 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -meyve olan toplam aldehyt miktarı 60 gün depolama sonunda 3.35 katı artış göstererek 1067.14 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -meyve değerine ulaşmıştır. Depolama uygulamalarında ise artış oranı daha az gerçekleşmiştir. En az artış 1-MCP uygulamasından sonra MAP içerisinde depolanan meyvelerde 1.9 kat olarak tespit edilmiştir. Aldehytler miktar olarak artış oranı en fazla depolamanın sonuna doğru gerçekleşmiştir. Toplam esterler

ve laktonlar da miktar olarak depolama süresince artış göstermiştir. Ancak şeftalinin özgün aromasını veren bu bileşiklerdeki artış aldehytlerden çok daha fazla olmuştur. Başlangıçta 9.20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -meyve olan toplam ester miktarı kontrol meyvelerinde 18.4 kat olurken, 1-MCP uygulanmış meyvelerde 17.7, MAP uygulamasında 8.7 kat ve 1-MCP + MAP uygulanmış meyvelerde 6.0 kat artış saptanmıştır. Benzer şekilde toplam lakton miktarı da depolama süresince uygulamalara bağlı olarak artış göstermiştir. Toplam lakton miktarı kontrol meyvelerinde başlangıçta 15.90 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -meyve iken 60 gün sonra 10.6 kat artış göstererek 167.86 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -meyve değerine ulaşmıştır. Yine en az artış 4.2 kat ile 1-MCP uygulanarak MAP içinde muhafaza edilen meyvelerde tespit edilmiştir. Şeftali meyvelerinde aşırı olgunlaşma, yaşlanma ile birlikte oransal olarak artış gösteren alkoller ve terpenlerde miktar olarak uygulamalara göre farklı düzeylerde artış saptanmıştır. Kontrol meyvelerinde depolamanın başlangıcında 3.99 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -meyve olan toplam alkol miktarı 17.1 kat artış göstererek 60.günde 68.23 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -meyve değerine ulaşmıştır. Tüm depolama uygulamalarında toplam alkollerdeki kantitatif artışlar çok daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Toplam alkollerde en az artış 1-MCP uygulanarak MAP içerisinde muhafaza edilen meyvelerde tespit edilmiştir. Bu uygulamadaki meyvelerde başlangıca göre artış sadece 5.3 kat olarak gerçekleşmiştir. Keza istenmeyen aroma bileşeni olan toplam terpenler miktarında da alkollere benzeyen bir artış görülmüştür. Ancak toplam terpenler miktarında depolama süresince artış oranı alkollere göre daha düşük düzeyde kalmıştır. Depolama süresince toplam aromatik bileşiklerin miktarında önemli düzeyde artış saptanmıştır. Başlangıçta 391.52 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -meyve olan toplam uçucu bileşen miktarı tüm uygulamalarda artış göstermiş ve 60 gün depolama sonunda 1 644.03 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -meyve değerine ulaşmıştır. Aromatik bileşiklerdeki hem oransal hem de kantitatif artışlar sert olgunlukta hasat edilen meyvelerde depolama süresince olgunlaşmanın ilerlemesi ve 60 gün gibi şeftali meyveleri için uzun bir depolama süresince kısmen meyvelerde kalite kaybının belirtileri olarak yorumlanabilir. Ancak bu artışların daha düşük oranlarda gerçekleştiği depolama uygulamaları olan 1-MCP ve MAP uygulamalarının meyvelerin olgunlaşma, yaşlanma hızını önemli

düzeyde azalttığının bir göstergesidir.

Şeftali meyvelerinin karakteristik kokularını veren laktonlar ve esterlerdeki artış, sert olumdaki meyvelerde depolama sırasında olgunluğun ilerlemesi ile açıklanabilir (Do vd. 1969; Kader ve Mitchell, 1989). Ancak bu bileşiklerdeki artış yanında alkoller ve terpenlerde de artışların görülmesi ise olgunlaşmanın ilerlemesi, yaşlanmanın başlaması diğer deyimle yeme kalitesindeki azalmanın belirtisidir. Şeftalideki özgün aromanın oluşumunda doğal olarak her türlü uçucu maddelerin çok az miktarda veya konsantrasyonda da olsa etkilerini göstermektedir (Flath vd. 1981). Bu nedenle yeme olumuna ulaşmış bir şeftalide içerdiği aldehitler nedeniyle yeşilimsi, çimensi kokular yanında laktonlar ve esterler nedeniyle meyvemsi, çiçeğimsi tatlı bir aroma da algılanmaktadır (Şeker vd. 2018). Çalışmamızda majör bileşik olarak tespit edilen aldehitler metabolizmada parçalanarak esterler, laktonlar ve alkollere dönüşmektedir. Bu değerlendirmemiz olgunlaşma ile aromadaki artışların meyvede metabolize olan şekerler, proteinler ve yağlardan kaynaklandığını, dolayısıyla olgunlaşma ile aroma oluşumunda, enzimlerle sentezlenmeden daha fazla parçalanma olayları ile ilgili olduğu açıklayan Heath ve Reineccius (1986) ile Perez vd. (1996)'nin görüşleriyle uyumludur. Diğer yandan bu bileşiklerdeki artışın kısmen çok düşük oranlarda bulunan diğer aromatik bileşiklerdeki parçalanmadan da kaynaklanabileceği düşüncesindeyiz. ANET 30 şeftali meyvelerinde özellikle laktonlar ve esterlerdeki diğer bileşiklere göre artış oranlarının daha yüksek olması meyvelerin tüketici tarafından tercih edilecek bir özellik olarak değerlendirilmektedir. Buna ek olarak meyvelerdeki aldehitlerin miktarı henüz tam yeme olumuna ulaşmamış, alkollerdeki artış ise aşırı olgunlaşmanın bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Bu görüşümüz, Selli ve Sansavini (1995), Lurie ve Crisosto (2005) ve Brizzolara vd. (2018)'nin bulgularıyla desteklenmektedir. Tüm uygulamalarda laktonlar ve esterlerdeki artış kabul edilebilir düzeydedir. Çünkü meyvelerde yapılan gözlemlerde herhangi bir üşüme zararı gözlenmemiştir (Lurie ve Crisosto, 2005; Brizzolara vd. 2018).

Aroma oluşumu yönünden çalışmamızda yer alan uygulamalardan elde edilen bulgulara göre kontrol meyvelerinin en fazla 40 gün depolanabileceği, 1-MCP ve MAP uygulamaları ile bu süreyi 5-10 gün arasında uzatılabileceği ortaya çıkmıştır. Ancak 60 günlük bir depolama amaçlanması halinde en olumlu aroma oluşumu için meyvelerin 1-MCP uygulamasından sonra MAP koşullarında muhafaza edilmesi uygun bulunmuştur. Çalışmada yer alan depolama uygulamalarından 1-MCP, meyvelerde olgunluğu hızlandıran etilen sentezini yavaşlattığından, durdurduğundan olgunluğu gecik-

tirmesi etkisi ile bilinmektedir. Bulgularımıza göre 1-MCP uygulanmış meyvelerde kontrol meyvelere göre aroma oluşumu kısmen daha düşük oranlarda gerçekleşmiştir. Bu sonuç Ortiz vd. (2010) ile Cai vd. (2019)'nin farklı şeftali çeşitlerinde 1-MCP kullanımı ile aroma gelişiminin yavaşladığı şeklindeki bulgularıyla örtüşmektedir. Wang vd. (2020)'nin 1-MCP uygulamasının şeftalinin raf ömrü süresince aroma bileşenlerindeki gelişmeyi yavaşlattığını, raf ömrünü 2-4 gün arasında uzattığı şeklindeki bulguları ile çalışmamızda saptamış olduğumuz aroma oluşumunun depolama ömründe 5-10 günlük artışla paralellik göstermektedir. Çalışmada yer alan MAP koşullarında depolamada benzer şekilde muhafaza süresini uzatmak için alternatif bir uygulama olarak tespit edilmiştir. Ancak aroma oluşumunda herhangi bir olumsuz etkilenme olmadan 60 gün gibi daha uzun süre depolamada 1-MCP + MAP uygulamasının önerilmesi uygun bulunmuştur. Bu değerlendirme, Zhou vd. (2018) tarafından açıklandığı üzere ambalaj içindeki meyvelerin solunumları sonucu oluşan atmosferik koşullardan ileri geleceği şeklindeki açıklamaları ile uyumludur. ANET 30 şeftali çeşidi meyvelerinin muhafazası süresince aroma bileşiklerinde saptanan bulgular üzerine yaptığımız değerlendirmeler Çizelge 2'de verilen olgunluktaki gelişmeleri gösteren bazı fiziksel ve kimyasal değerlerdeki değişimle de desteklenmektedir (Kaynaş vd. 2022).

4. Sonuç

Sonuç olarak, ANET 30 meyvelerinde majör aroma bileşiklerin aldehitler, esterler ve laktonlar olduğu ve depolama süresince olgunlaşma ile birlikte aroma bileşenlerinin sayısının arttığı saptanmıştır. Diğer yandan depolama süresince toplam aldehit bileşiklerinin aromayı oluşumu içindeki oransal payı azalırken, esterler ve laktonların oransal payında artış tespit edilmiştir. Depolamanın sonuna doğru meyvelerde aşırı olgunlaşma ve yaşlanma ile birlikte istenmeyen alkoller ve terpenlerin oranı da artış göstermiştir. 1-MCP ve MAP uygulamaları olgunluğu geciktirdikleri için şeftali meyvelerinin aroma oluşumunu geriletmiş ancak bu özellikte en iyi sonuç 1-MCP uygulandıktan sonra MAP içerisinde muhafaza edilen meyvelerde tespit edilmiştir.

Teşekkür

Araştırmacılar olarak bu çalışmaya destek veren AEP Anadolu Etap Penkon Gıda ve Tarım Ürünleri Sanayi ve Tic. A.Ş.'ye teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Baldwin E. 2002. Fruit Quality and Its Biological Basis. (Ed: Knee, M.). Fruit Flavor, Volatile Metabolism and Consumer Perceptions. Academic Press Ltd. Mansion House. UK. 89-106.

Bianchi T, Weesepeol Y, Koot A, Iglesias I, Eduardo I, Gratacós-Cubarsí M, Van Ruth S, 2017. Investiga-

- tion of the Aroma of Commercial Peach Types by Proton Transfer Reaction–Mass Spectrometry and Sensory Analysis. *Food Res. Int.*, 99:133-146.
- Blanpied GD, Black VA, 1990. Low Ethylene CA Storage for Apples. *Postharvest News and Information* 1:29-34.
- Brizzolara S, Hertog M, Tosetti R, Nicolai B, Tonutti P, 2018. Metabolic Responses to Low Temperature of Three Peach Fruit Cultivars Differently Sensitive to Cold Storage. *Front. Plant Sci.* <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00706>
- Cai H, Han S, Jiang L, Yu M, Ma R, Yu Z, 2019. 1-MCP Treatment Affects Peach Fruit Aroma Metabolism as Revealed by Transcriptomics and Metabolite Analyses. *Food Res. Int.*, 122:573-584.
- Creveling RK, Jennings WG, 1970. Volatile Components of Bartlett Pear; Higher Boiling Fractions. *J. Agric. Food. Chem.*, 18:19-24
- Do JY, Salunkhe DK, Olson LE, 1969. Isolation Identification and Comparison of the Volatiles of Peach Fruit as Related to Harvest Maturity and Artificial Ripening. *J. Food Sci.* 34:618
- Drawert F, Berger R, 1981. Flavour. (Ed: Schreier, P.) Possibilities of the Biotechnological Production of Aroma Substances by Plant Tissues Cultures. 81. Walter De Gruyter, Berlin, New York, 509-527.
- Ekinci N, Şeker M, Aydın F, Gündoğdu MA, 2016. Possible Chemical Mechanism and Determination of Inhibitory Effects of 1-MCP on Superficial Scald on the Granny Smith Apple Variety. *Turk Journal of Agriculture and Forestry*, 40:38-44
- Flath RA, Sugisavva H, Teranishi R, 1981. Flavor Research Recend Advances. (Ed: Teranishi R, Flath RA, Sugusivava H, Flavor Research: Marcel Dekker, New York.
- González-Agüero M, Troncoso S, Gudenschwager O, Campos-Vargas R, Moya-León MA, Defilippi BG, 2009. Differential Expression Levels of Aroma-Related Genes During Ripening of Apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Plant Physiology and Biochemistry* 81 (5): 435-440.
- Heath HB, Reineccius G, 1986. Flavor Chemistry and Technology. The AVI Pub. Com. Westport, 55-61.
- Kader AA, Mitchell FG, 1989. Peaches, Plums, and Nectarines, Growing and Handling for Fresh Market. (Ed: Larue JH, Johnson RS,) *Postharvest Physiology*. Univ. California Division of Agric. and Nat. Res. Pub. No.3331:158-164.
- Kaynaş K, Alkın G, Çiftci HN, Kıyı H, Aktürk C, Yaman Ş, 2022. ANET 30 Şeftali Çeşidinin Depolanmasında 1-Metilsiklopropan ve Modifiye Atmosfer Paketlemenin Kalite Özelliklerine Etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi (Basımda)*
- Kumar SK, Hern T, Liscombe D, Paliyat G, 2020. Changes in the Volatile Profile of Fantasia Nectarines [*Prunus persica* (L.) Batsch, var. Nectarina] Treated with an Enhanced Freshness Formulation (EFF) Containing Hexanal. *Hort. Enviroment and Biotechnology* 61:525-536.
- Lurie S, Crisosto CH, 2005. Chilling Injury in Peach and Nectarine. *Postharvest Biology and Technology*, 37(3):195-208.
- Mağa JA, 1976. Lactones in Foods. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 8(1): 1-56.
- Ortiz A, Graell J, López ML, Echeverría G, Lara I, 2010. Volatile Ester-Synthesising Capacity in "Tardibelle" Peach Fruit in Response to Controlled Atmosphere and 1-MCP Treatment. *Food Chem.* 123: 698–704
- Perez AG, Carlos S, Olias R, Rios JJA, Olias JM, 1996. Evolution of Strawberry Alcohol Acyltransferase Activity During Fruit Development and Storage. *J. Agric. Food Chem.*, 44: 3286-3290.
- Romani RJ, Jennings WG, 1971. The Biochemistry of Fruits and Their Products. (Ed: Hulme AC.) Stone Fruits. Academic Press, London and New York: 411-436.
- Selli R, Sansavini S, 1995. Sugar, Acid and Pectin Content in Relation to Ripening and Quality of Peach and Nectarine Fruits. *Acta Horticulturae*, 379:345-358.
- Şeker M, Ekinci N, Gür E, 2017. Effects of Different Rootstocks on Aroma Volatile Constituents in the Fruits of Peach (*Prunus persica* L. Batsch cv. 'Cresthaven'). *New Zealand J. of Crop and Horticultural Science*, Vol.45(1):1-13.
- Şeker M, Gür E, Ekinci N, İpek A, 2018. Comparison of Lactones Concentrations During Fruit Growth and Development in Some Peach and Nectarine Varieties. II. International Eurasian Agriculture and Natural Sciences Congress (pp.133-139). Baku, Azerbaijan.
- Şeker M, Gündoğdu MA, Ekinci N, Gür E, 2021. Recent Developments on Aroma Biochemistry in Fresh Fruits. *Int. J. of Innovative Approaches in Sci. Res.*, Vol. 5 (2), 84-103.
- Wang Q, Wei Y, Jiang S, Wang X, Xu F, Wang H, Shao X, 2020. Flavor Development in Peach Fruit Treated 1-MCP During Shelf Life. *Food Res. Int.* V.137. 109653 <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109653>
- Zhou H, Ye Z, Su MS, 2018. Effects of MAP Treatments on Aroma Compounds and Enzyme Activities in Flat Peach During Storage and Shelf Life. *Hortscience* 53(4):1-14.

Türkiye’de Ceviz Üretim Projeksiyonu ve Rekabet Gücü Analizi

Bektaş KADAKOĞLU *¹  Almettin BAYAV ¹  Bahri KARLI ¹ 

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 32200, Isparta
* bektaskadakoğlu@isparta.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu çalışmada, dünya ve Türkiye’de sert kabuklu meyveler içerisinde yer alan cevizin üretim alanı, üretim miktarı, verimi ve dış ticaret yapısı ortaya konulmuştur. Türkiye, toprak yapısı ve iklim koşulları bakımından ceviz üretiminde önemli bir potansiyele sahiptir. Türkiye’de, 2021 yılında 325 bin ton ceviz üretilmiş, yaklaşık 15 bin ton ceviz ihracatına karşılık 78 bin ton ceviz ithalatına gerçekleştirilmiştir. Ceviz ihracatından 34 milyon dolar gelir elde edilmesine karşılık ceviz ithalatına 155 milyon dolar ödenmiştir. Ceviz, Türkiye’de üretimi yapılan sert kabuklu meyveler içerisinde üretim miktarı bakımından %11.3’lük pay ile fındık ve Antep fıstığından sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Ceviz üretim miktarının gelecek dönemler için tahmin edilmesinde ETS üstel düzeltme modeli (M, M, N), rekabet gücü analizinde ise Balassa’nın Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük Endeksi (AKÜ) kullanılmıştır. Üretim tahmin modeline göre 2022-2024 yılları Türkiye ceviz üretim ortalaması 361 bin ton olarak öngörülmüştür. Rekabet gücü indeks ortalaması ise 1.1 olarak hesaplanmış ve Türkiye’nin ceviz üretiminde karşılaştırmalı üstünlüğünün zayıf olduğu belirlenmiştir. Araştırma bulgularından hareketle Türkiye’de ceviz üretiminde ve ticaretinde mevcut politikaların etkinliğinin artırılması için öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ceviz, üretim, ticaret, ETS üstel düzeltme, rekabet gücü analizi

Walnut Production Projection and Competitiveness Analysis in Turkey

Abstract

In this study, walnut cultivation area, production, yield and foreign trade in the world and Turkey were examined. Turkey has an important potential in walnut production in terms of soil structure and climatic conditions. In Turkey, 325 thousand tons of walnuts were produced in 2021 and 78 thousand tons of walnuts were imported, compared to approximately 15 thousand tons of walnut exports. While an income of 34 million dollars was obtained from walnut exports, 155 million dollars were paid for walnut imports. Walnut ranks third after hazelnut and pistachio with a share of 11.3% in terms of production among the nuts produced in Turkey. The ETS exponential smoothing model (M, M, N) was used to estimate the walnut production for the future periods, and Balassa’s revealed comparative advantage index (RCA) was used in the competitiveness analysis. According to the production forecasting model, the walnut production average for 2022-2024 is predicted as 361 thousand tons. The competitiveness index average was calculated as 1.1 and it was determined that Turkey had a weak comparative advantage. Based on the research findings, suggestions were developed to increase the effectiveness of walnut production and trade policies in Turkey.

Keywords: Walnut, production, trade, ETS exponential smoothing, competitiveness analysis

1. Giriş

Ceviz (*Juglans regia L.*) soğuğa ve kurağa karşı dayanıklı, çeşitli ekolojik koşullarda yetişebilen bir meyve türüdür. Doğu Avrupa’da yer alan Karpat dağlarının güney bölgesinde, İran, Himalaya dağları ve Türkiye’nin de aralarında bulunduğu geniş bir coğrafyada yetiştirilmektedir. Cevizin gen merkezleri arasında yer alan Türkiye’de yıllardır ceviz üretimi yapılmaktadır (Akça, 2001; Ketenci ve Bayramoğlu 2018).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre 2020 yılında sert kabuklu meyvelerin üretim alanı dünyada yaklaşık 5.6 milyon hektar olup bunun %38.5’i badem, %18.2’si ceviz, %18.1’i fındık, %14.8’i Antep fıstığı ve %10.4’ü kestane üretim alanıdır. Aynı yıl sert kabuklu meyvelerin üretim miktarı ise yaklaşık 12 milyon ton olup, bunun %34.5’i badem, %27.7’si ceviz, %19.4’ü

kestane, %9.4’ü Antep fıstığı ve %8.9’u fındıktır (FAO, 2022). Ceviz yetiştiriciliği sert kabuklu meyveler arasında üretim alanı ve miktarı bakımından ikinci sırada yer almaktadır.

Türkiye bulunduğu coğrafi konum itibarıyla yetiştiriciliği yapılan meyvelerin çoğunluğu ılıman iklim meyveleridir. Bu meyveler içerisinde ceviz, fındık, Antep fıstığı, badem, kestane, elma, şeftali, üzüm, kayısı, erik, kiraz gibi türler yaygın olarak üretimi yapılmaktadır (Gül ve Akpınar, 2006). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2021 yılında Türkiye’de 1.35 milyon hektar alanda sert kabuklu meyve üretimi yapılmış olup, bunun %54.6’sı fındık, %28.8’i Antep fıstığı, %11.3’ü ceviz, %4.3’ü badem ve %1.0’i kestane üretim alanıdır. Üretim miktarı ise 1.38 milyon ton olup, bunun %49.4’ü fındık, %23.5’i ceviz, %12.9’u badem, %8.6’sı Antep fıstığı ve %5.6’sı kestane üretimidir (TÜİK, 2022a).

Türkiye’de ceviz yetiştiriciliği sert kabuklu meyveler arasında üretim alanı bakımından üçüncü, üretim miktarı bakımından ise ikinci sırada yer almaktadır.

Sert kabuklu meyveler içerdikleri yağ, protein ve karbonhidrat bakımından besleyiciliği zengin olan besinlerdir. Bunun yanı sıra doğal antioksidan madde olan bileşikler de içerdiğinden çoğu hastalığın oluşmasını engellemeye yardımcı olur (Üstün ve Karaosmanoğlu, 2017). Bu özellikler bakımından özellikle sağlıklı beslenmede sert kabuklu meyveler önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de kişi başına sert kabuklu meyve tüketimi 11.4 kg’dır. Kişi başına ceviz tüketimi 4.0 kg, Antep fıstığı tüketimi 3.0 kg, badem tüketimi 2.2 kg, fındık tüketimi 1.4 kg ve kestane tüketimi 0.7 kg’dır (TÜİK, 2022b). Kişi başına ceviz tüketimi diğer sert kabuklu meyvelere göre daha fazladır. Hâlihazırda Türkiye’nin sert kabuklu meyvelerde kendine yeterlilik oranı % 148.3’dür. Yani Türkiye’nin ürettiği sert kabuklu meyveler yurt içi tüketimine yetebilmektedir. Sert kabuklu meyveler içerisinde %552.9’luk oran ile fındık bu yeterlilik oranını arttırmaktadır. Fındığın yanı sıra Antep fıstığının yeterlilik oranı %111.9 ve kestanenin yeterlilik oranı %111.0’dır. Ceviz ve badem üretimi ise üretim yurt içi tüketime yetmemektedir. Bademin yeterlilik oranı %81.9 ve cevizin yeterlilik oranı %80.8’dir (TÜİK, 2022b). Dolayısıyla kendine yeterlilik oranının düşük ve kişi başına tüketimin yüksek olduğu ceviz ürününde gelecek dönem üretim projeksiyonlarının tahmin edilecek üretim ve verimi artırıcı tedbirlerin alınması Türkiye tarımı için önemlidir.

Zaman serisi analizleri ile oluşturulan modellerde üretim miktarı değişkeninin geçmiş dönemlerdeki değerleri kullanılarak gelecek dönem değerleri tahmin edilebilmektedir. Gelecek dönem üretim miktarı tahminleri ülkelerin tarım politikalarını şekillendirmesine yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra rekabet gücü analizi ile ülkeler küresel piyasalardaki konumunu görebilir dış ticaret politikalarını yönlendirebilmektedirler.

Türkiye’de zaman serisi analizi kullanarak meyve üretim projeksiyonunun belirlendiği (Eren vd., 2009; Çelik, 2013; Uysal vd., 2016; Bars vd., 2018; Kılıç Topuz vd., 2018; Bayav ve Çetinbaş, 2021; Eydurun vd., 2022) ve rekabet gücünün analiz edildiği (Berk vd., 2016; Ketenci ve Bayramoğlu, 2018; Çelik vd., 2019; Aksoy ve Kaymak, 2021; Candemir, 2021; Duru vd., 2022) çalışmalar literatürde bulunmaktadır.

Bu çalışmada, dünya ve Türkiye’de ceviz üretimindeki ve dış ticaretindeki gelişmeler ortaya konulmuş, Türkiye ceviz üretiminin projeksiyonu tahmin edilmiştir. Ayrıca uluslararası ticarete önemli bir ürün olan ceviz ürününün rekabet gücü analizi yapılmıştır. Çalışmanın Türkiye ceviz üretim ve dış ticaret politikalarına katkı sunacağı beklenmektedir.

2. Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmanın ana materyaline ait veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Uluslararası Ticaret Merkezi (ITC-TRADE-MAP)’den elde edilmiştir. Ayrıca sektör raporları, ulusal ve uluslararası alanlarda yayınlanmış akademik çalışmalardan da yararlanılmıştır.

Dünya ve Türkiye ceviz üretiminin mevcut durumunun değerlendirilmesinde; ceviz alanı, üretim miktarı, verim ve ticaret değerlerine ilişkin verilerin indeks hesaplamaları yapılarak yorumlanmıştır. Bu kapsamda ilgili veriler 2001-2020 yıllarını içermektedir.

Üretime yönelik oluşturulan tahmin modelinde FAO’dan elde edilen veriler kullanılmıştır. Tahmin modelinde kullanılan veriler 1961-2021 yıllarını, ceviz sektörünün rekabet gücü analizinde kullanılan veriler ise 2010-2020 yıllarını kapsamaktadır. Rekabet gücü analizinde kullanılan veriler TRADE-MAP veri tabanından elde edilmiştir.

Yöntem

ETS üstel düzeltme yöntemi

ETS modeli, farklı bileşenleri (hata, trend, mevsimsellik) içeren ve kısa vadeli tahminler yapan bir modeldir. Bu model hata terimi, trend ve mevsimsellik bileşenleri üzerine odaklanmaktadır (Jofipasi vd., 2018). Üretim tahmininde Hyndman ve Khandakar (2008)’in geliştirdiği ETS modeli kullanılmıştır. Bu yöntem geliştirilen çeşitli kriterlere göre (Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz-Bayesian Bilgi Kriteri (BIC) vb.) en uygun model sonuçlarını vermektedir. Bu çalışmada AICc ve BIC değerleri en küçük olan model en uygun model (M, M, N) olarak kabul edilmiştir. Anlamı; modelin çarpımsal hatalara sahip olduğu (multiplicative error), çarpımsal trendden oluştuğu (multiplicative trend) ve mevsimsel olmamasıdır (no seasonal).

ETS (M, M, N) modeli 1, 2 ve 3 numaralı eşitlikte gösterilmiştir.

$$l_t = l_{t-1}b_{t-1}(1 + a\epsilon_t) \quad (1)$$

$$b_t = b_{t-1}(1 + \beta\epsilon_t) \quad (2)$$

$$u_{t+h} = l_t b_t^h \quad (3)$$

Eşitliklerde;

l_t : t dönemindeki seviye bileşiminin tahminini

a ve β : seviye ve trend için düzeltme parametrelerini

h : tahmin sınırını

u_t ve ϵ_t : ortalama tahmini ve t dönemindeki

hata terimini ifade etmektedir (Petropoulos vd., 2020).

Rekabet gücü analizi

Ceviz sektörünün rekabet gücü analizinde Balassa (1965) tarafından geliştirilen Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler İndeksi (AKÜ) kullanılmıştır.

Balassa'nın Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük İndeksi 4 numaralı eşitlikte gösterilmiştir.

$$AKÜ_j^i = \frac{x_j^i / \sum x^i}{\sum x_j^w / \sum x^w} \quad (4)$$

Eşitlik 4'te;

$AKÜ_j^i$: i ülkesinin j ürünüde sahip olduğu Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük İndeksini, x_j^i : i ülkesinin j ürünü ihracat değerini, $\sum x^i$: i ülkesinin toplam ihracat değerini, $\sum x_j^w$: dünya j ürünü toplam ihracat değerini, $\sum x^w$: dünya toplam ihracat değerini ifade etmektedir.

Çalışmada AKÜ değerleri Hinloopen ve Marrewijk (2001)'in yaklaşımı ile yorumlanmıştır. AKÜ değerinin 1'den büyük olması, i ülkesinin j sektöründe karşılaştırmalı bir üstünlüğe sahip olduğu anlamına gelmektedir. AKÜ değerleri dört grup halinde değerlendirilmiştir. AKÜ değeri 0-1 aralığında olan ülkelerin herhangi bir karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olmadığı ve karşılaştırmalı dezavantaja sahip olduğu, AKÜ değeri 1-2 aralığında olan ülkelerin zayıf bir karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu, AKÜ değeri 2-4 aralığında olan ülkelerin orta derecede karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu ve AKÜ değeri 4'ten büyük olan ülkelerin ise yüksek derecede karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu belirtilmiştir (Hinloopen ve Marrewijk, 2001).

3. Bulgular ve Tartışma

Dünya ceviz üretimi ve ticaretindeki gelişmeler

Dünya ceviz üretimindeki gelişmeler 2001-2020 yılları arasında değerlendirildiğinde, 2001-2003 yılları ortalamasında 626 685 hektar olan ceviz üretim alanı incelenen dönemde %63.0 artarak 2020 yılında 1 021 391 hektara yükselmiştir. Dünya ceviz üretim alanları bakımından %27.8'lik pay ile Çin ilk sırada yer almaktadır. Çin'i sırasıyla %15.1'lik pay ile ABD, %13.9'luk pay ile Türkiye, %

10.7'lik pay ile Meksika, %5.9'luk pay ile İran takip etmektedir. Bu beş ülke dünya ceviz üretim alanlarının yaklaşık %73.4'ünü oluşturmaktadır. 2001-2003 yılları ortalamasında göre 2020 yılında ceviz üretim alanları Çin'de %60.7, ABD'de %81.8, Türkiye'de %120.6, Meksika'da %125.0, Şili'de 5.1 kat, Fransa'da %66.2, Moldova'da 7.6 kat, Yunanistan'da 2.5 kat, Arjantin'de 4.3 kat artış göstermiştir. İran'da ise ceviz üretim alanları %11.9 azalmıştır. Bu önemli ülkeler haricindeki diğer ülkelerde ise ceviz üretim alanları dalgalı bir seyir izlese de dönem sonunda değişmemiştir (Çizelge 1). İlgili dönemde dünya ceviz üretim alanı bakımından önemli ülkelerden İran hariç diğer ülkeler ceviz üretim alanlarını arttırmıştır.

Dünya ceviz üretim miktarı ilgili dönemde %130.2 oranında artarak 1 443 856 tondan, 3 323 964 tona yükselmiştir. Dünya ceviz üretim miktarı bakımından %33.1'lik pay ile Çin ilk sırada yer almaktadır. Çin'i sırasıyla %21.3'lük pay ile ABD, %10.7'lik pay ile İran, %8.6'lık pay ile Türkiye, %5.0'lik pay ile Meksika takip etmektedir. Bu beş ülke dünya ceviz üretim miktarının yaklaşık %78.7'sini karşılamaktadır. 2001-2003 yılları ortalamasına göre 2020 yılında ceviz üretim miktarını en fazla arttıran ülke Şili olmuştur. Şili'de ceviz üretimi yaklaşık 11.8 kat artmıştır. Şili'yi 3.3 katlık artış ile Çin, 2.5 katlık artış ile ABD, 2.4 katlık artış ile Meksika, 2.3 katlık artış ile Türkiye, 2.2 katlık artış ile Arjantin takip etmektedir. Ceviz üretimi bakımından önemli ülkeler dışındaki diğer ülkeler ortalamasında ise ceviz üretim miktarlar %15.8 oranında artmıştır (Çizelge 2).

Dünyada ceviz verimi ise hektara 2301 kg'dan, 3254 kg'a yükselmiştir. Ceviz üreten önemli ülkelerin ceviz verimleri ise İran'da 5952 kg/ha, ABD'de 4601 kg/ha, Çin'de 3868 kg/ha, Şili'de 3647 kg/ha, Türkiye'de 2022 kg/ha'dır. 2001-2003 yılları ortalamasına göre 2020 yılında ceviz verimi Şili'de 2.3 kat, İran'da 2.2 kat, Çin'de 2.1 kat, ABD'de 1.4 kat, Türkiye ve Meksika'da 1.1 kat artış göstermiştir.

Çizelge 1. Önemli ceviz üreten ülkelerin ceviz üretim alanları (ha)

Table 1. Walnut production areas of major walnut producing countries (ha)

Ülkeler	2001-03	2011-13	2018	2019	2020	İndeks (2001-03=100)	Pay (2020)
Çin	177000	169509	225931	262111	284375	160.7	27.8
ABD	84579	109941	141640	147710	153781	181.8	15.1
Türkiye	64272	85584	111775	124553	141790	220.6	13.9
Meksika	48340	70123	96909	102068	108771	225.0	10.7
İran	67989	115819	43946	44780	59920	88.1	5.9
Şili	8468	17835	36819	40801	43328	511.7	4.2
Fransa	15035	19012	22170	25880	24990	166.2	2.5
Moldova	2754	5249	18913	21391	20947	760.7	2.1
Yunanistan	7866	9202	15270	14820	20270	257.7	2.0
Arjantin	3715	4691	14912	15625	16287	438.5	1.6
Diğer	146667	163323	133903	139141	146932	100.2	14.4
Dünya	626685	770289	862188	938880	1021391	163.0	100.00

Kaynak: FAO, 2022

Çizelge 2. Önemli ceviz üreten ülkelerin ceviz üretim miktarları (ton)**Table 2.** Walnut production of major walnut producing countries (tonnes)

Ülkeler	2001-03	2011-13	2018	2019	2020	İndeks (2001-03=100)	Pay (2020)
Çin	329727	350612	850000	1000000	1100000	333.6	33.1
ABD	276087	453849	615980	594206	707604	256.3	21.3
İran	181798	262435	304040	321074	356666	196.2	10.7
Türkiye	122000	199531	215000	225000	286706	235.0	8.6
Meksika	68984	104675	159535	171368	164652	238.7	5.0
Şili	13333	41012	152000	125000	158000	1185.0	4.8
Fransa	26413	36474	37690	34950	35700	135.2	1.1
Yunanistan	20701	23513	31860	31040	36400	175.8	1.1
Arjantin	9253	11871	18412	18664	20591	222.5	0.6
Moldova	13128	11922	18247	17706	14669	111.7	0.4
Diğer	382433	1152220	461087	446837	442976	115.8	13.3
Dünya	1443856	2648114	2863851	2985845	3323964	230.2	100.00

Kaynak: FAO, 2022

Çizelge 3. Önemli ceviz üreten ülkelerin ceviz verimleri (kg/ha)**Table 3.** Walnut yields of major walnut producing countries (kg/ha)

Ülkeler	2001-03	2011-13	2018	2019	2020	İndeks (2001-03=100)
Çin	1860	3256	3762	3815	3868	208.0
ABD	3264	4129	4349	4023	4601	141.0
Türkiye	1898	2442	1924	1807	2022	106.5
Meksika	1427	1492	1646	1679	1514	106.1
İran	2671	2263	6919	7170	5952	222.9
Şili	1576	2291	4128	3064	3647	231.5
Fransa	1762	1919	1700	1351	1429	81.1
Moldova	4724	2304	965	828	700	14.8
Yunanistan	2634	2555	2086	2095	1796	68.2
Arjantin	2491	2529	1235	1195	1264	50.8
Dünya	2301	3613	3322	3180	3254	141.4

Kaynak: FAO, 2022

Çizelge 4. Ceviz ihracatı yapan lider ülkelerin ihracat miktar ve değer değişimleri**Table 4.** Changes in the export quantity and value of the major exporting walnut countries

Ülkeler	2001-03		2011-13		2019		2020		İndeks (Baz yılı=100)	
	Değer (bin dolar)	Miktar (ton)	Değer (bin dolar)	Miktar (ton)	Değer (bin dolar)	Miktar (ton)	Değer (bin dolar)	Miktar (ton)	Değer	Miktar
ABD	83774	46736	532658	132015	497568	157430	416190	138455	496.8*	296.3*
Şili	9100	3225	73147	16171	201511	74358	177928	66365	243.2**	410.4**
Çin	1585	1349	514	150	221447	74193	169420	72460	76.5***	97.7***
Meksika	27879	17886	94010	24401	235948	78212	125147	40554	133.1**	166.2**
BAE	0	0	15804	4418	156902	49487	86142	31629	54.9***	63.9***
Fransa	29271	15302	122178	28599	81508	25396	66583	20243	81.7***	79.7***
Türkiye	25	9	6759	1719	43840	16587	43332	15262	641.1**	887.8**
Diğer	19682	12262	150181	60899	107672	67117	79546	42902	404.2*	349.9*
Dünya	171315	96768	995250	268371	1546396	542780	1164288	427870	679.6*	442.2*

Kaynak: TRADEMAP, 2022; *,**,*** sırasıyla 2001-2003, 2011-2013, 2019 yılı baz alınmıştır

Fransa, Yunanistan ve Moldova'da ise azalış göstermiştir. İncelenen dönemde ceviz üretim miktarındaki artışın, üretim alanlarındaki artıştan fazla olmasının sebebinin ceviz verimindeki %41.4'lük artıştan kaynaklandığını söylemek mümkündür (Çizelge 3).

Dünya ceviz ihracat değeri 2001-2003 yılları ortalaması 171 milyon dolar iken 6.8 kat artış gösterecek 2020 yılında 1 milyar 164 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. İhracat miktarı ise 4.4 kat artarak 96 768 tondan 427 870 tona yükselmiştir. 2020 yılı dünya ceviz ihracatının %35.7'sini gerçekleştiren ABD'nin ceviz ihracatı 416 milyon dolardır. Ceviz ihracatında ilk sırada yer alan ABD'nin ceviz ihracat

değeri yaklaşık 5 kat, miktarı ise yaklaşık 3 kat artmıştır. 178 milyon dolar ihracat değeri ve % 15.3'lük pay ile Şili ceviz ihracatında ikinci sırada yer almaktadır. 2011-2013 yılları ortalaması baz alındığında Şili'nin ceviz ihracat değeri 2.5 kat ve ihracat miktarı 4.1 kat artmıştır. Türkiye ceviz ihracatında hem değer olarak hem miktar olarak dünyada yedinci sırada yer almaktadır. Türkiye'nin dünya ceviz ihracatı 43.3 milyon dolar ve payı % 3.7'dir. 2011-2013 yılları ortalaması baz alındığında Türkiye ceviz ihracat değerini 6.4 kat, ihracat miktarını ise 8.9 kat artırmıştır (Çizelge 4). Özellikle son iki yılda (2019 ve 2020) Türkiye üretim miktarındaki artışla birlikte ceviz ihracatını arttırdı.

Çizelge 5. Ceviz ithalatı yapan lider ülkelerin ithalat miktar ve değer değişimleri
Table 5. Changes in the import quantity and value of the major importing walnut countries

Ülkeler	2001-03		2011-13		2019		2020		İndeks (Baz yılı=100)	
	Değer (bin dolar)	Miktar (ton)	Değer (bin dolar)	Miktar (ton)	Değer (bin dolar)	Miktar (ton)	Değer (bin dolar)	Miktar (ton)	Değer	Miktar
Meksika	16509	9828	62596	17187	141734	35904	151284	41543	916.4*	422.7*
Türkiye	1318	2510	96463	31088	176676	87496	142923	63492	148.2**	204.2**
İtalya	24293	12655	119253	26625	150370	48264	119238	40879	490.8*	323.0*
BAE	0	0	20440	5458	136567	54797	86823	34266	424.8**	627.9**
Hindistan	6	12	294	122	38176	14973	57012	23045	149.3***	153.9***
Irak	0	0	0	0	35359	16073	41223	15901	116.6***	98.9***
İspanya	34595	19389	61182	14660	45836	15327	37840	13455	109.4*	69.4*
Diğer	70506	42303	378004	105804	401246	128639	284046	119039	402.9*	281.4*
Dünya	147227	86697	738232	200944	1125964	401473	920389	351620	625.1*	405.6*

Kaynak: TRADEMAP, 2022; ***,*** sırasıyla 2001-2003, 2011-2013, 2019 yılı baz alınmıştır

Çizelge 6. Türkiye’de ceviz alanı, üretimi, verimi ve yeterlilik derecesi
Table 6. Walnut area, production, yield and self-sufficiency levels in Turkey

Yıllar	Üretim Alanı (hektar)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/ha)	Yeterlilik Derecesi (%)
2001-2003	64272	122000	1898	87.9
2011-2013	85584	199531	2442	88.3
2018	111775	215000	1924	74.2
2019	124553	225000	1807	72.7
2020	141790	286706	2022	80.8
2021	153520	325000	2117	-
İndeks (2001-03=100)				
2001-2003	100.0	100.0	100.0	-
2011-2013	133.2	163.6	128.6	-
2018	173.9	176.2	101.3	-
2019	193.8	184.4	95.2	-
2020	220.6	235.0	106.5	-
2021	238.9	266.4	111.5	-

Kaynak: TÜİK, 2022a, TÜİK, 2022b

mıştır. Türkiye 2020 yılında 30 farklı ülkeye ihracat gerçekleştirmiş olmakla birlikte ihracatının % 80.82’sini Irak, Azerbaycan ve Suriye’ye yapmıştır.

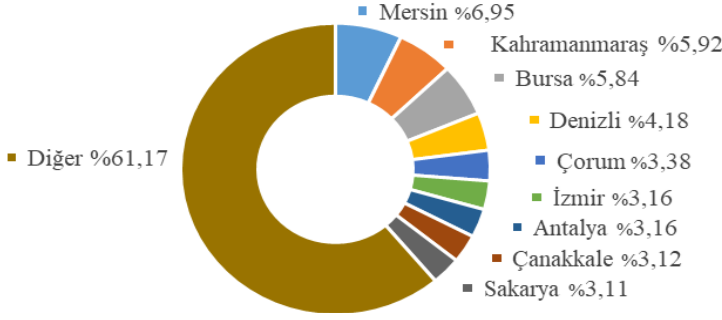
Dünya ceviz ithalat değeri 2001-2003 yılları ortalaması 147 milyon dolar iken 6.3 kat artış göstererek 2020 yılında 920 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. İthalat miktarı ise aynı dönemde 4 kat artarak 86 697 tondan 351 620 tona yükselmiştir. Dünya ceviz ithalatında %16.4’lük pay ile Meksika değer bakımından ilk sırada yer almaktadır. Meksika’nın ceviz ithalat değeri 151 milyon dolar, ithalat miktarı ise 41 543 tondur. 2001-2003 yılları ortalaması baz alındığında Meksika’nın ceviz ithalatı değer bakımından 9.2 kat, miktarı bakımından ise 4.2 kat artmıştır. Türkiye dünya ceviz ithalatında değer bakımından ikinci, miktar bakımından ise ilk sırada yer almaktadır. Türkiye’nin 2020 yılı ceviz ithalat değeri 143 milyon dolar, ithalat miktarı ise 63 492 tondur. 2011-2013 yılları ortalaması baz alındığında Türkiye’nin ceviz ithalat değerini %48.2, ithalat miktarını ise %104.2 artmıştır. Türkiye 2020 yılında 14 farklı ülkeden ceviz ithalatı gerçekleştirmiş olmakla birlikte ithalatının %82.03’ünü ABD, Şili ve Çin’den yapmıştır. 119 milyon dolar ithalat değeri ve %13.0’lük pay ile İtalya ceviz ithalatında üçüncü sırada yer almaktadır. İncelenen dönemler arasında dönem başı olan 2001-2003 yıllarında ceviz ithalatı olmayan Birleşik Arap Emirlikleri (BAE),

Hindistan ve Irak son yıllarda ceviz ithalatlarını arttırmışlardır (Çizelge 5). Ceviz ithalat değeri bakımından dünyadaki payları sırasıyla %9.4, %6.2 ve %4.5’dir.

Türkiye 2020 yılında 43.3 milyon değerinde ceviz ihraç etmesine karşılık, 143 milyon dolar değerinde ceviz ithal etmiştir. Türkiye’nin ceviz ürününde dış ticaret açığı yaklaşık 100 milyon dolardır.

Türkiye ceviz üretimi ve ticaretindeki gelişmeler ve tahminler

Türkiye’de 2001-2003 yılları ortalaması 64 272 hektar olan ceviz alanı 2013 yılı hariç yıllara göre artan bir seyir izlemiştir. 2013 yılında bir önceki yıla göre %35.9 azalış gösteren ceviz alanları önemli oranda azalmış ve 63 902 hektara gerilemiştir. Bu yıldan itibaren Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından ceviz üretimine yönelik sertifikalı fidan ve diğer hibe destekleri, bozuk orman arazilerinin ve hazine arazilerinin tahsisıyla yeni ceviz bahçelerinin kurulması teşvik edilmeye başlanmıştır. Ceviz bahçe tesisi için sertifikalı fidan kullanım desteği kapsamında fidan bedelinin %75’i, özel ağaçlandırma projeleri kapsamında ise yatırım bedelinin %25’i bakanlık tarafından desteklenmektedir (BÜGEM, 2020). Ceviz üretimine yönelik tarımsal destekler 2021 üretim yılı için mazot desteği 17 TL/da, gübre desteği 8 TL/da, sertifikalı fide/



Şekil 1. İllere göre ceviz üretim payları (TÜİK, 2022a)
Figure 1. Walnut production shares by province

Çizelge 7. Türkiye ceviz üretim tahmini (ton)
Table 7. Walnut production forecast in Turkey (tonnes)

Yıllar	En Düşük	Tahmin	En Yüksek
2022	275292	336431	398383
2023	280755	360434	444462
2024	285666	386151	499733

fidan kullanım desteği 400 TL/da, standart fide/fidan kullanım desteği 100 TL/da, organik tarım ve iyi tarım uygulamaları desteği 40 TL/da olarak uygulanmaktadır (Resmi Gazete, 2021). Destekler kapsamında ceviz alanları artmış ve 2021 yılında 153 520 hektara ulaşmıştır. İlgili dönemde ceviz alanları yaklaşık 2.4 kat artmıştır. Ceviz üretim miktarı 122 bin tondan yaklaşık 2.7 kat artarak 325 bin tona yükselmiştir. Aynı dönemde ceviz verimi ise %11.5 artarak hektara 1898 kg'dan 2117 kg'a yükselmiştir. Kendine yeterlilik derecesi ise 2001-2003 yılları ortalaması %87.9 iken 2019 yılında %72.7 seviyelerine kadar gerilemiştir. Bu yıldan sonra üretim alanlarının ve üretim miktarının artmasıyla birlikte kendine yeterlilik derecesi de artmış ve 2020 yılında %80.8 seviyesine ulaşmıştır (Çizelge 6).

Türkiye’de 2021 yılında 81 ilin 80’inde ceviz yetiştiriciliği yapılmıştır. 2021 yılında ceviz üretim miktarı bakımından Mersin 22 598 ton ve %6.95’lik

pay ile birinci sırada, Kahramanmaraş 19 237 ton ve %5.92’lik pay ile ikinci sırada, Bursa 18 991 ton ve %5.84’lük pay ile üçüncü sırada, Denizli 13 595 ton ve %4.18’lik pay ile dördüncü sırada ve Çorum 10 986 ton ve %3.38’lik pay ile beşinci sırada yer almaktadır. Diğer illerin payı ise %61.17’dir (Şekil 1).

ETS (M, M, N) yöntemi uygulanarak ceviz üretim tahmini gelecek üç yıl (2022-2024) için hesaplanmıştır. Ceviz üretiminin yıllar itibarıyla artacağı tahmin edilmiştir. Ceviz üretim alanlarındaki özellikle son üç yıldır (2019-2021) artış eğiliminin önümüzdeki yıllarda da süreceği, dikilen cevizlerin kaliteli ve yüksek verimli çeşitler olduğu göz önünde bulundurulduğunda ceviz üretim miktarında önemli artışlar söz konusu olabilecektir.

Türkiye ceviz üretiminin 2022-2024 yılları arasında 336-386 bin ton arasında değişeceği hesaplanmıştır. Yapılan tahminlerde ceviz üretiminin 2021 yılına göre 2022 yılında %3.5, 2023 yılında %10.9 ve 2024 yılında %18.8 artacağı belirlenmiştir. Tahminler yapılırken üretim şartlarının normal seyrinde devam edeceği varsayılmıştır. Tüm tarımsal üretimde olduğu gibi ceviz üretiminde de risk ve belirsizliklerin söz konusu olduğu unutulmamalıdır.

Türkiye’nin ceviz ürününde rekabet gücü analizi

Türkiye ve dünya ceviz ihracatında önemli ülkeilerin rekabet gücü analizi 2010-2020 yılları arasında incelenmiştir. Türkiye’nin 2014, 2019 ve 2020 yıllarında orta derecede karşılaştırmalı üstünlüğü olduğu belirlenmiştir. Bu yıllar dışında incelenen yıllarda karşılaştırmalı dezavantaja sahip olduğu tespit edilmiştir. 2010-2020 yılları AKÜ değerleri ortalaması 1.1 olarak hesaplanmış ve Türkiye’nin zayıf derecede bir karşılaştırmalı üstünlüğe sahip

Çizelge 8. Cevizde Balassa’nın açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük endeksi (AKÜ)
Table 8. Balassa’s revealed comparative advantage index (RCA) for walnut

Yıllar	ABD	Şili	Çin	Meksika	BAE	Fransa	Türkiye	Avustralya	Arjantin
2010	6.20	17.73	0.02	5.84	-	3.77	0.00	0.35	1.51
2011	6.11	20.36	0.01	6.10	-	4.31	0.02	0.43	1.80
2012	6.11	14.65	0.00	5.21	1.18	4.43	0.05	1.29	1.47
2013	6.93	16.89	0.00	3.42	0.48	3.37	1.96	1.40	1.66
2014	5.72	23.53	0.00	5.65	1.33	3.48	3.36	0.89	2.96
2015	4.95	36.50	0.00	6.08	1.28	3.18	0.00	1.35	2.84
2016	5.31	21.23	0.01	8.89	1.08	2.93	0.00	0.68	0.88
2017	4.87	45.99	0.20	5.15	3.54	2.98	0.01	0.98	2.69
2018	4.20	47.71	0.43	6.73	4.67	2.71	0.00	0.85	3.90
2019	3.67	35.31	1.07	6.21	6.02	1.77	2.94	0.43	3.17
2020	4.39	39.59	0.98	4.51	3.86	2.10	3.84	0.70	3.11
Ortalama	5.31	29.05	0.25	5.80	2.60	3.18	1.11	0.85	2.36
CV	18.77	42.05	164.7	23.69	75.13	25.88	142.90	44.31	39.70

olduğu belirlenmiştir. Ancak 2019 ve 2020 yılları için hesaplanan indeks değerinin yüksek olması önümüzdeki yıllarda rekabet gücünün artacağına bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'ye göre göreceli avantajı daha yüksek olan ülkeler sırasıyla Şili, Meksika, ABD, Fransa, BAE ve Arjantin'dir. Türkiye'nin ise Çin ve Avustralya karşısında karşılaştırmalı üstünlüğü söz konusudur (Çizelge 8).

AKÜ değerleri ortalaması 1.3 olarak hesaplanan çalışmada (Ketenci ve Bayramoğlu, 2018) Türkiye'nin karşılaştırmalı üstünlüğünün zayıf olduğu belirtilmiştir. Bir diğer çalışmada ise (Aksoy ve Kaymak, 2021) AKÜ değerleri ortalaması 2.1 olarak hesaplanmış ve karşılaştırmalı üstünlüğün orta derecede olduğu ifade edilmiştir.

Rekabet gücü analizine göre dünyada ceviz ihracatında önemli ülkelere Şili, Meksika ve ABD'nin karşılaştırmalı üstünlüğünün yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu ülkelere ait AKÜ değerleri sırasıyla 29.05, 5.80 ve 5.31 olarak hesaplanmış ve net ihracatçı konumunda oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 8). Şili'nin AKÜ değerinin yüksek olmasının sebebi toplam tarımsal ihracat içerisinde ceviz ihracatının diğer ürünlere göre daha yüksek bir paya sahip olmasıdır.

4. Sonuç

Bu çalışmada, dünya ve Türkiye ceviz üretim ve ticaretindeki gelişmeler değerlendirilmiş, gelecek üç yıl için Türkiye üretimi tahmin edilmiş ve önemli ihracatçı ülkelere ait rekabet gücü analizi yapılmıştır. Son 20 yıllık verilerin ışığında Türkiye ceviz üretim ve verimliliğinde önemli gelişmeler olduğunu söylemek mümkündür. Gelecek üç yıl için yapılan tahminlere göre ceviz üretiminin artacağı tespit edilmiştir. Son yıllardaki üretim artışı beraberinde ceviz ticaretinin gelişimini sağlamıştır. Dünya ceviz ithalatında miktar olarak birinci, değer olarak ise ikinci sırada bulunan Türkiye'nin ceviz üretimini arttırması ile birlikte ithalatının azalacağı, rekabet gücünün artacağı tahmin edilmektedir.

Ceviz ticaretinde rekabet gücü analizine göre ise bazı yıllar hariç Türkiye'nin karşılaştırmalı üstünlükte dezavantaja sahip olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'nin ceviz ticaretinde rekabet gücünü arttırabilmesi için katma değeri yüksek ve ihracata yönelik çeşitlerle üretim yapması gerekmektedir. Türkiye gerek toprak yapısı gerek iklim koşulları gerekse de Ar-Ge faaliyetleri ile ceviz üretimi için önemli bir potansiyele sahiptir. Bunun yanı sıra Türkiye'de ceviz üretiminin gelecek yıllarda artması hem kendine yeterlilik derecesini yükseltecek hem ithalatı azalıp ihracatı arttıracak hem de rekabet gücünü arttıracaktır. Bu noktada politikalar belirlenirken kaliteli ve ihracata yönelik çeşitlerin desteklenmesi önem arz etmektedir. Ayrıca yeni kurulacak ceviz plantasyonlarının modern teknik-

lere uygun yetiştiricilik yapmaya olanak tanıyan bahçeler şeklinde kurulması, birim alandan daha fazla verim almayı sağlayan kapama bahçe sistemlerinin desteklenmesi, Türkiye ceviz yetiştiriciliği açısından önemli görülen noktalaradır.

Kaynaklar

Akça Y, 2001. Ceviz Yetiştiriciliği. Arı Matbaası, Tokat.

Aksoy A, Kaymak HÇ, 2021. Ceviz Sektörü Rekabet Gücü Analizi; Yedi Lider Ülke Örneği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 52 (2): 139-147.

Balassa B, 1965. Trade Liberalization and "Revealed" Comparative Advantage. The Manchester School of Economic and Social Studies 33 (2): 92-123. doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x.

Bars T, Uçum İ, Akbay C, 2018. ARIMA modeli ile Türkiye fındık üretim projeksiyonu. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi 21 (Özel Sayı): 154-160. doi.org/10.18016/ksutarimdog.v21i41625.473029.

Bayav A, Çetinbaş M, 2021. Peach Production and Foreign Trade of Turkey: Current Situation, Forecasting and Analysis of Competitiveness. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi 31 (2): 212-225. doi.org/10.18615/anadolu.1033597.

Berk A, Bal T, Uçum İ, 2016. Yaş Meyve ve Sebze Dış Ticaretinde Türkiye'nin Rekabet Durumu. XII. Ulusal Tarım Kongresi, 25-27 Mayıs 2016, 1321-1328, Isparta.

BÜGEM (2020) Ceviz Bahçe Tesisi Projesi Fizibilite Raporu Ve Yatırımcı Rehberi. <https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/Projeler/CEVIZ%20BAHCESI%20TESISI%20dijital%20V8.pdf>. Erişim Tarihi: 03.05.2022.

Candemir S, 2021. Walnut Production, Trade and Forecast. (Ed: Gübdeşli M. A), Walnut. Iksad Publications, Ankara, 7-22.

Çelik Ş, 2013. Sert Kabuklu Meyvelerin Üretim Miktarının Box-Jenkins Tekniği İle Modellenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 23 (1): 18-30.

Çelik Z, Saçtı H, Adanacioğlu H, 2019. Kiraz Dış Ticaretindeki Gelişmeler ve Türkiye'nin Karşılaştırmalı Üstünlüğü. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 29 (Özel Sayı): 41-53. doi.org/10.29133/yyutbd.474794.

Duru S, Hayran S, Gül A, 2022. Türkiye'de Sert Çekirdekli Meyvelerin Üretimi ve İhracatta Rekabet Gücünün Değerlendirilmesi. Bahçe 51 (1): 29-36. doi.org/10.53471/bahce.1019023.

Eren G, Bilgiç A, Karlı B, 2009. Türkiye'de Elma Üretimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Hata Düzeltme Zaman Serileri Modeli Yaklaşımı. Interna-

tional Journal of Agricultural and Natural Sciences 2 (2): 167-173.

Eyduran SP, Akin M, Çelik Ş, Aliyev P, Aykol S, Eyduran E, 2022. Forecasting Apple Production in Turkey. *Erwerbs-Obstbau* 64: 9-14. doi.org/10.1007/s10341-021-00627-w.

FAO (2022) Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Walnuts Production Statistics. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Erişim Tarihi: 25.04.2022.

Gül M, Akpınar MG, 2006. Dünya ve Türkiye Meyve Üretimindeki Gelişmelerin İncelenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 19 (1): 15-27.

Hinloopen J, Van Marrewijk C, 2001. On the Empirical Distribution of the Balassa Index. *Weltwirtschaftliches Archiv* 137 (1): 1-35. doi.org/10.1007/BF02707598.

Hyndman RJ, Khandakar Y, 2008. Automatic Time Series Forecasting: The Forecast Package for R. *Journal of Statistical Software*, 27 (3): 1-22.

Jofipasi CA, Miftahuddin M, Hizir FE, 2018. Selection for the Best ETS (error, trend, seasonal) Model to Forecast Weather in the Aceh Besar District. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 352 (2018): 012055. doi:10.1088/1757-899X/352/1/012055.

Ketenci CK, Bayramoğlu Z, 2018. Türkiye'de Ceviz Üretiminin Rekabet Analizi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 5 (3): 339-347. doi.org/10.30910/turkjans.448387.

Kılıç Topuz B, Bozoğlu M, Başer U, Eroğlu NA, 2018. Forecasting of Apricot Production of Turkey by Using Box-Jenkins Method. *Turkish Journal of Forecasting* 2 (2): 20-26. doi.org/10.34110/forecasting.482914.

Petropoulos F, Makridakis S, Stylianou N, 2020. COVID-19: Forecasting Confirmed Cases and Deaths with a Simple Time Series Model. *International Journal of Forecasting*, 38 (2022): 439-452. doi.org/10.1016/j.ijforecast.2020.11.010.

Resmi Gazete (2021) Bitkisel Üretime Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/12/20211208-3.htm>. Erişim Tarihi: 05.05.2022.

TRADEMAP (2022) International Trade Center. Trade Statistics For International Business Development. <https://www.trademap.org/Index.aspx>. Erişim Tarihi: 15.04.2022.

TÜİK (2022a) Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Erişim Tarihi: 15.04.2022.

TÜİK (2022b) Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel

Üretim Denge Tabloları. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>. Erişim Tarihi: 15.04.2022.

Uysal, O, Subaşı, OS, Yaşar, B, 2016. Türkiye Muz Üretim ve İthalatının Box-Jenkins ve Delphi Yöntemleri ile Tahmini. XII. Ulusal Tarım Kongresi, 25-27 Mayıs 2016, 1275-1282, Isparta.

Üstün NŞ, Karaosmanoğlu H, 2017. Sert Kabuklu Meyveler ve Fonksiyonel Özellikleri. *Meyve Bilimi* 2 (Özel Sayı): 142-148.

Granny Smith Elma Çeşidinde Hasat Sonrası Farklı Dozlarda 1-Metilsiklopropen Uygulamalarının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri

Atakan GÜNEYLİ*¹ Cemile Ebru ONURSAL² Tuba SEÇMEN²

¹Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta

²Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Antalya

* atakangnyl@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Hasattan sonra 10 °C sıcaklıkta ve 24 saat süreyle 0, 156.25, 312.5, 625 ppb dozlarında 1-Metilsiklopropen (1-MCP) Granny Smith elma meyvelerine uygulanmıştır. Çalışmada referans olarak kullanılan 1-MCP ürünü 625 ppb dozunda uygulanmıştır. Uygulamalardan sonra meyveler 0±0.5 °C sıcaklık ve %90±5 oransal nem koşullarında 4 ay süreyle muhafaza edilmiş ve her ay kalite analizleri yapılmıştır. Raf ömrü çalışması için her dönem meyveler 20 °C sıcaklık ve %55±5 oransal nem koşullarında 1 hafta bekletilip kalite analizleri yapılmıştır. Her analiz döneminde meyvelerde ağırlık kaybı, meyve kabuk rengi, meyve eti sertliği, suda çözünabilir kuru madde miktarı (ŞÇKM), titre edilebilir asitlik (TEA), solunum hızı, etilen üretim miktarı analizleri ile kabuk yanıklığı oluşumu gözlemleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda etilen üretiminin baskılanmasında, kabuk yanıklığının oluşmasının engellenmesinde, meyve eti sertliği, h0 değerinin ve TEA muhafazasında 156.25 ve 312.5 ppb 1-MCP uygulamaları ile referans ürün uygulamasının etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Granny smith, alma, 1-MCP, depolama, raf ömrü

The Effects of Different Doses of 1-Methylcyclopropene Postharvest Applications on Fruit Quality in Granny Smith Apples

Abstract

Postharvest, 1-MCP was applied to Granny Smith apple fruits at 10 °C and 24 hours at doses of 0, 156.25, 312.5, 625 ppb. The 1-Methylcyclopropene (1-MCP) product used as a reference in the study was applied at a dose of 625 ppb. After the applications, the fruits were stored at 0±0.5 °C temperature and 90±5% relative humidity conditions for 4 months and quality analyzes were made every month. For the shelf life study, the fruits were kept for 1 week at 20 °C temperature and 55±5% relative humidity in each period, and quality analyzes were made. In each analysis period, the weight loss, fruit color, fruit texture, soluble solid content (SSC), titratable acidity (TEA), respiration rate, ethylene production amount analyzes and scald formation observations were made. As a result of the study, it was observed that 156.25 and 312.5 ppb 1-MCP applications and reference product application were effective in suppressing ethylene production, preventing the formation of scald, fruit flesh firmness, h0 value, and TEA preservation.

Keywords: Granny smith, apple, 1-MCP, storage, shelf life

1. Giriş

Elma uzun süre depolanabilen bir meyve türüdür. Çeşitlere göre değişmekle birlikte elma meyvesi normal atmosferli depolarda 4-6 ay depolanabilmektedir (Güneyli vd. 2019). Granny Smith elma çeşidi mayhoş bir tada sahip olup yeşil elma olarak da bilinmektedir. Türkiye’de yetiştirilen önemli elma çeşitleri arasında yer edinmiştir. Granny Smith elma çeşidi kabuk yanıklığı (Scald) fizyolojik bozukluğuna karşı hassas bir çeşittir (Çalhan vd. 2016). 1-MCP, klimakterik meyvelerde daha etkili olup, birçok meyve ve sebze çeşidinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Etilen reseptörlerine bağlanarak etilenin etkisinin ortaya çıkmasını engellemektedir. Hasat sonrası dönemde meyve rengi ve meyve eti sertliği gibi meyvenin kalitesini ifade eden özelliklerin değişmesini baskılamaktadır (Sisler ve Serek 1997; Balnkenship ve Dole 2003; Watkins

2006). Ayrıca 1-MCP, uzun süre depolanan Granny Smith elma çeşidinde karşılaşılan kabuk yanıklığı fizyolojik bozukluğunun oluşumunu da baskılamaktadır (Lee vd. 2012; Eren vd. 2015). Çalışmada, hasat sonrası farklı dozlarda 1-MCP uygulamasının Granny Smith elma çeşidine ait meyvelerin muhafaza ve raf ömrü süresince kalite değişimlerine etkileri incelenmiştir. Ayrıca bu çalışma ile düşük dozlarda 1-MCP uygulamalarının Granny Smith elma meyveleri üzerindeki etkinliği belirlenmiştir.

2. Materyal ve Metod

Bitkisel Materyal

Çalışmada kullanılan Granny Smith elma çeşidi meyveleri, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü araştırma ve üretim parsellerinden temin edilmiştir. Elmaların optimum hasat tarihi ŞÇKM, meyve eti sertliği ve nişastanın parçalanma durumu

izlenerek belirlenmiştir.

1-Metilsiklopropen Uygulaması, Depolama ve Raf Ömrü Çalışması

Hasattan sonra meyvelere % 3.3 1-MCP içeren MA-HAAN VP isimli ticari ürün 156.25, 312.5 ve 625 ppb dozlarında uygulanmıştır. %3.3 1-MCP içeren SmartFresh™ ürünü ticari uygulaması olarak 625 ppb dozunda kullanılmıştır. Kontrol grubu meyvelerine ise herhangi bir uygulama yapılmamıştır. 1-MCP uygulamaları; 3 m³ gaz sızdırmaz kabinlerde, 24 saat süreyle 10°C sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir. Uygulama, kabinin içerisinde toz formunda 1-MCP, saf su ve kabin içerisinde hava karıştırıcı fan yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Referans meyveler ise ticari olarak 1-MCP (SmartFresh™) uygulaması yapılan Granny Smith elmalarından temin edilmiştir. Uygulamadan sonra meyveler normal atmosferli depolama koşulunda; 0±0,5°C sıcaklıkta ve %90±5 oransal nem koşullarında plastik kasalar içerisinde 120 gün süreyle muhafaza edilmişlerdir. Muhafaza süresince aylık aralıklarla alınan meyve örneklerinde kalite analizleri yapılmıştır. Her dönem dönemsel analiz ve gözlemler için soğuk depodan çıkarılan meyvelerin bir kısmı, uygulamaların raf ömründeki etkilerini görmek amacıyla 20°C sıcaklıkta %55±5 oransal nem koşullarında 7 gün süreyle bekletilmişler ve bu sürenin sonunda raf ömrü sonu kalite analiz ve gözlemleri yapılmıştır.

Meyve Kalite Analizleri

Meyve ağırlık kaybı (%)

Ağırlık kaybı ölçümleri için 0.01 g hassasiyetli dijital tartı cihazı kullanılmıştır. Her depolama süresi sonundaki meyvenin ağırlık değeri, meyvenin başlangıç ağırlık değerine göre kümülatif olarak (%) saptanmıştır. Muhafaza döneminde ağırlık kaybı (1) ve raf ömrü döneminde ağırlık kaybı (2)'ye göre gerçekleştirilmiştir.

$$\text{Ağırlık Kaybı}(\%) = \frac{(BA - SA) \times 100}{BA} \quad (1)$$

$$\text{Ağırlık Kaybı}(\%) = \frac{((RBA - RSA) \times 100)}{RBA} + OMAK \quad (2)$$

OMAK: Her uygulamanın her dönemi için ortalama muhafaza ağırlık kaybı(%); RBA: Raf başı ağırlığı

RSA: Raf sonu ağırlığı

Meyve kabuk rengi (a*, h°)

Renk ölçümlerinde Minolta CR-400 renk ölçer cihazı kullanılmıştır. Ölçümler, meyvenin ekvatorial bölgesinin biraz üstüne konulan işaretin hemen altından okunmuştur. Tek okumayla renk değerleri cihazın programı tarafından hesaplama yapılmıştır.

Meyve eti sertliği (N)

Meyvenin her iki yananın ekvatorial bölgesinden kabuğu soyularak ve 11.1 mm çapında uç kullanıla-

rak, 10 mm derinliğe kadar ucun 10 cm.dk⁻¹ hızla batırılmasıyla ölçülmüştür. Ölçümde tekstür analiz cihazı (GÜSS FTA GS14) kullanılmıştır.

SÇKM (%) ve TEA miktarı (g100 mL⁻¹)

Katı meyve sıkacağı yardımıyla elde edilen meyve suyundan masa tipi dijital refraktometre (HANNA) ile SÇKM ölçümü yapılmıştır. TEA ise otomatik titratör (Metler Toledo T50) yardımıyla ölçülmüştür. TEA ölçümü için meyve suyundan 5 mL alınıp, üzerine saf su eklenerek 50 mL'ye tamamlanmış, daha sonra 0,1 N sodyum hidroksit ile titre edilerek pH 8,1 oluncaya kadar eklenen sodyum hidroksit miktarı bulunmuştur. Harcanan sodyum hidroksit miktarı cihaz yazılımındaki formül ile hesaplanmış ve malik asit olarak g100 mL⁻¹ cinsinden okunmuştur.

Etilen üretimi (µL C₂H₄ kg⁻¹ s⁻¹) ve solunum hızı (mL CO₂ kg⁻¹ s⁻¹):

Her analiz döneminde yaklaşık 1 kg meyve, 5 L'lik kavanozlara konularak gaz kaçırmayacak şekilde kapatılmıştır. 20°C sıcaklıkta 24 saat süre bekletildikten sonra kapakta bulunan delikten örnek gaz alınarak Agilent marka GC-7890A model gaz kromatografisinde okuma yapılmıştır. Fırın, TCD ve FID detektörlerinin sıcaklıkları sırasıyla 40 (izotermal), 250 ve 250°C'dir. Etilen üretimi ppm olarak alınmış ve formülize edilerek (µLC₂H₄ kg⁻¹ s⁻¹)'e çevrilmiştir. Solunum hızı % olarak alınmış ve Saltveit (2009)'e göre formülize edilerek (mLCO₂ kg⁻¹ s⁻¹)'e çevrilmiştir.

Kabuk yanıklığı (Scald):

Kabuk yanıklığı fizyolojik bozukluğu her analiz döneminde Zanella (2003)'e göre değerlendirilmiştir. Kabuk Yanıklığı Skalası; 0 = %0, 1 = %1-10, 2 = %11-25, 3 = %26-75, 4 = %76-100

İstatistiksel değerlendirme

Çalışma, uygulama dozları ve muhafaza süresi olmak üzere 2 faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrürde 10 adet elma meyvesi kullanılmıştır. Çalışma bulguları, varyans analizine tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testiyle (p<0.05) değerlendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışmalar

Ağırlık Kaybı

Hem muhafaza hem de raf ömrü süresince meyve ağırlığı sürekli artmıştır (Şekil 1). Her iki çalışmada da en fazla ağırlık kaybı kontrol grubundan elde edilmiştir. En az ağırlık kaybı ise her iki çalışmada da 312,5 ppb ve 625 ppb dozlarında 1-MCP uygulamalarından elde edilmiştir. Muhafaza ve raf ömrü çalışmalarının ikisinde de dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (muhafaza çalışması: LSD dönem = 0,056; LSD uygulama = 0,062; raf ömrü çalışması: LSD dönem = 0,045; LSD

Çizelge 1. Granny Smith elmalarında hasat sonrası 1-MCP uygulamalarının soğuk muhafaza ve raf ömrü süresince h^0 değeri üzerine etkileri.

Table 1. The effects of postharvest 1-MCP applications on h^0 value during cold storage and shelf life in Granny Smith apples.

Uyg.	Soğuk Muhafaza					Ort.	Raf Ömrü					Ort.
	Muhafaza Süresi (Ay)						Muhafaza Süresi (Ay+Gün)					
	0	1	2	3	4		0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	
156.25 ppb	119.43	118.86	118.47	117.38	116.54	118.14A	118.89	118.76	118.71	118.19	118.18	118.54A
312.5 ppb	119.43	118.74	118.32	117.17	116.61	118.05A	119.58	118.89	118.18	117.41	117.15	118.24A
625 ppb	119.21	118.56	118.22	117.27	116.22	117.89AB	118.11	118.05	117.97	117.49	117.70	117.86B
Kontrol	119.41	118.65	118.42	117.07	115.97	117.90AB	119.43	118.57	118.55	118.00	117.12	118.34A
Referans	119.14	118.28	118.01	117.03	115.96	117.68B	119.00	118.77	118.31	117.86	117.10	118.21B
Ort.	119.32A	118.62B	118.29C	117.18D	116.26E			119.00A	118.61B	118.34B	117.79C	

Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında oluşan farklar önemsizdir ($p < 0.05$). Ort. = Ortalama Uyg. = Uygulamalar

Çizelge 2. Granny Smith elmalarında hasat sonrası 1-MCP uygulamalarının soğuk muhafaza ve raf ömrü süresince ŞÇKM (%) üzerine etkileri

Table 2. The effects of postharvest 1-MCP applications on total soluble solids (%) in Granny Smith apples during cold storage and shelf life

Uygulamalar	Soğuk Muhafaza					Ort.	Raf Ömrü					Ort.
	Muhafaza Süresi (Ay)						Muhafaza Süresi (Ay+Gün)					
	0	1	2	3	4		0+7	1+7	2+7	3+7	4+7	
156.25 ppb	11.43	12.83	13.60	13.05	12.63	12.71A	12.13	13.03	13.48	12.85	12.60	12.82
312.5 ppb	11.43	12.60	12.85	12.80	12.58	12.45B	12.10	13.00	13.38	13.05	12.83	12.87
625 ppb	11.43	12.30	12.75	13.15	12.60	12.45B	11.48	12.28	13.40	13.10	12.98	12.65
Kontrol	11.43	12.68	13.05	12.30	12.68	12.43B	12.15	13.75	13.18	12.65	12.93	12.93
Referans	11.43	12.33	13.18	12.83	12.18	12.39B	11.98	13.30	12.90	13.15	12.53	12.77
Ort.	11.43D	12.55C	13.09A	12.83B	12.53C		11.97D	13.07AB	13.27A	12.96BC	12.77C	11.43D

Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında oluşan farklar önemsizdir ($p < 0.05$). Ort. = Ortalama

uygulama = 0,045). 1-MCP uygulamaları kontrol grubuna göre çalışma süresince daha az ağırlık kaybı vermişlerdir. Erbaş ve Koyuncu (2020)'de Granny Smith elmalarında yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Meyve Rengi

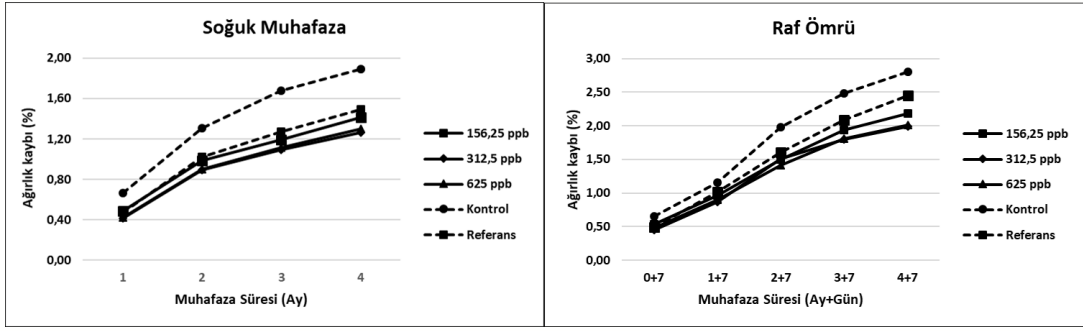
Granny Smith elma çeşidinde yeşil renk tüketiciler tarafından aranan bir özelliktir. Hem muhafaza hem de raf ömrü çalışmasında dönem ilerledikçe meyve rengi a^* değeri artmış, yani yeşil renk bir miktar azalmıştır (Şekil 2). Muhafaza çalışmasında en düşük meyve rengi a^* değeri 156,25 ppb ve 312,5 ppb dozlarına sahip 1-MCP uygulamalarından elde edilirken, en yüksek meyve rengi a^* değeri referans uygulamasından elde edilmiştir. Dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (LSD dönem ve LSD uygulama = 0,203). Raf ömrü çalışmasında uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. (LSD dönem = 0,332). Çalışma süresince 1-MCP uygulamaları, meyvelerin yeşil rengini muhafaza etmesinde önemli etkide bulunmuşlardır. Erkan vd. (2004)'de Granny Smith elma çeşidinde yaptıkları çalışmada muhafaza süresince meyve rengi a^* değeri artmıştır.

Muhafaza süresince meyve rengi h^0 değeri azalmıştır. En yüksek meyve rengi h^0 değeri 156,25 ppb ile 312,5 ppb dozlarında 1-MCP uygulamalarından elde edilirken, en düşük meyve rengi h^0 değeri referans uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 1). Dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar

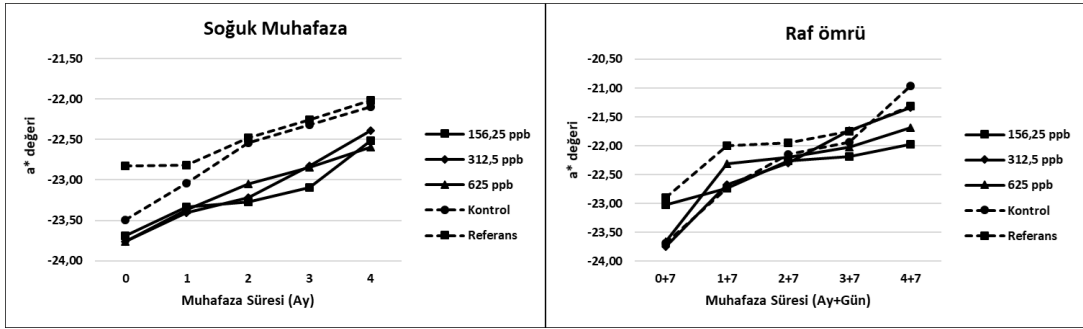
arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (LSD dönem ve LSD uygulama = 0,265). Raf ömrü süresince meyve rengi h^0 değeri azalmıştır. En düşük meyve rengi h^0 değeri 625 ppb dozunda 1-MCP ve referans uygulamalarından elde edilmiştir. Dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (LSD dönem ve LSD uygulama = 0,351). Hem muhafaza hem de raf ömrü çalışmalarında meyve rengi h^0 değerinin korunmasında 1-MCP uygulamaları etkili olmuştur. Falagan ve Terry (2020)'de Aroma, Red Gravenstein ve Summered elma çeşitlerinde yaptıkları çalışmada, çalışma süresince meyve rengi h^0 değerinin azaldığını gözlemlemişlerdir.

Meyve Eti Sertliği

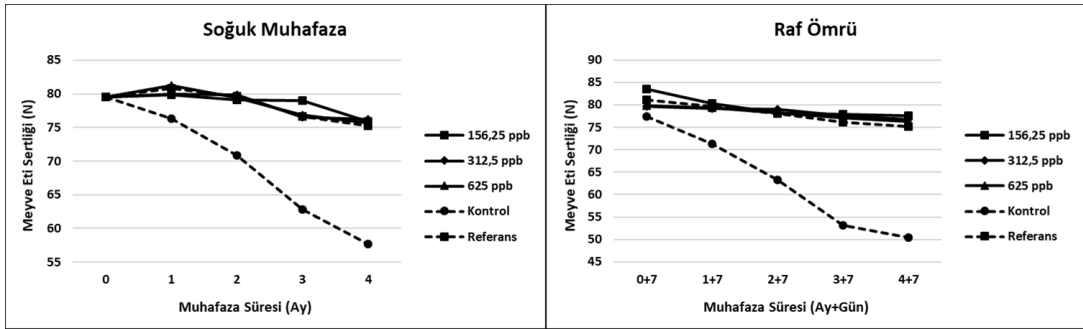
Hem muhafaza hem de raf ömrü süresince uygulamaların hepsinde dönem ilerledikçe meyve eti sertliği değerlerinde azalma meydana gelmiştir (Şekil 3). Ortalamalar sonucunda en düşük meyve eti sertliği değeri kontrol grubundan elde edilirken; farklı dozlardaki 1-MCP uygulamaları benzer etkiyi göstererek, kontrol grubundan daha yüksek meyve eti sertliği değerlerini vermişlerdir. Muhafaza süresince meyve eti sertliğini korumada 1-MCP uygulamalarının hepsi kontrolden daha yüksek meyve eti sertliği değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (muhafaza çalışmasında: LSD dönem = 0,999 ve LSD uygulama = 0,999; raf ömrü çalışmasında: LSD dönem ve uygulama = 1,026). Granny



Şekil 1. Granny Smith elmalarında hasat sonrası 1-MCP uygulamalarının ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri
Figure 1. The Effects of postharvest 1-MCP applications on weight loss (%) in Granny Smith apples



Şekil 2. Granny Smith elmalarında hasat sonrası 1-MCP uygulamalarının meyve rengi a* üzerine etkileri
Figure 2. The Effects of postharvest 1-MCP applications on fruit color a* value in Granny Smith apples



Şekil 3. Granny Smith elmalarında hasat sonrası 1-MCP uygulamalarının meyve eti sertliği (N) üzerine etkileri
Figure 3. The Effects of postharvest 1-MCP applications on fruit firmness (N) in Granny Smith apples.

Smith (Karaşahin vd. 2008) ve Pink Lady (Yalav ve Kaynaş 2018) elma çeşitlerinde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

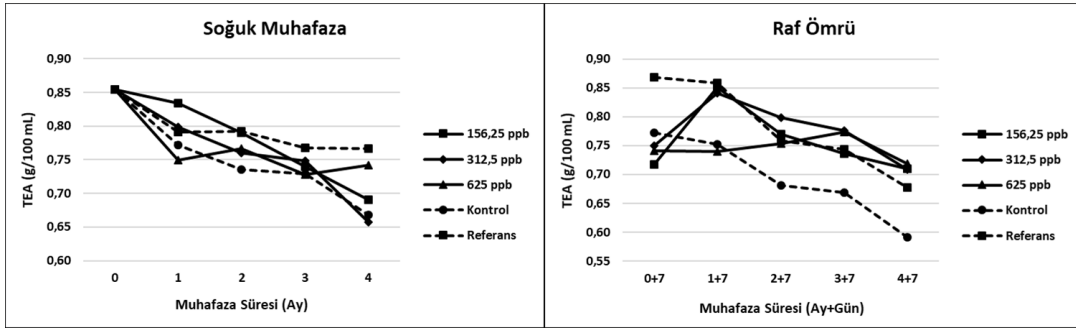
Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı

Muhafaza ve raf ömrü çalışmalarının ikisinde de SÇKM değerleri çalışma süresince önce artmış daha sonra azalmıştır. Muhafaza çalışmasında en yüksek SÇKM değeri 312,5 ppb dozunda 1-MCP uygulamasından elde edilirken, diğer uygulamalar aynı istatistik grubu içerisinde yer almışlardır (Çizelge 2). Muhafaza çalışmasında dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatis-

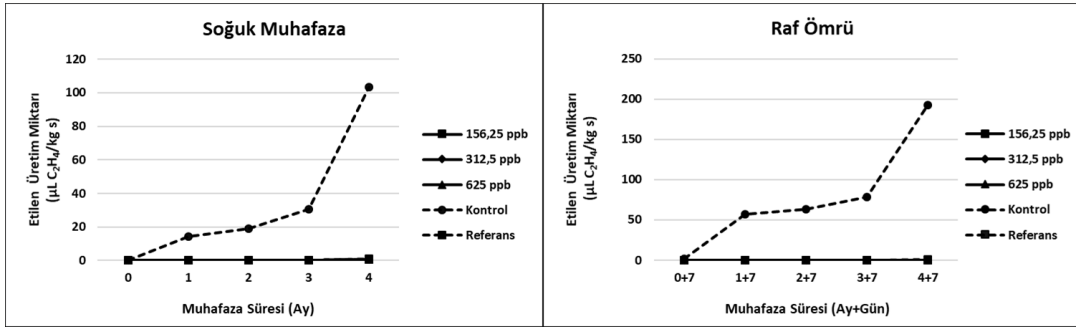
tiksel olarak önemli bulunurken (LSD dönem ve uygulama = 0,185); raf ömrü çalışması sırasında meyvelerin SÇKM miktarları bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken, dönemler arasında farklılıklar önemli bulunmuştur (LSD dönem = 0,247). Akbudak vd. (2009)'da Granny Smith elma çeşidinde yaptıkları çalışmada muhafaza süresince SÇKM değerleri önce azalmış sonra arttığını belirtmişlerdir.

Titre Edilebilir Asitlik Miktarı

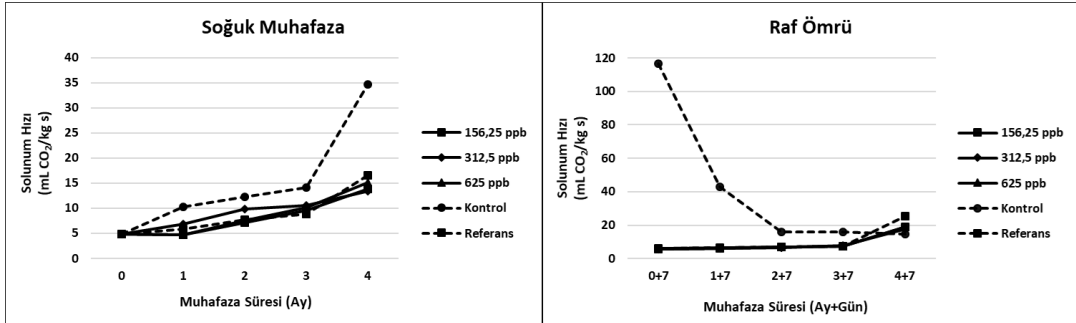
TEA değeri hem muhafaza hem de raf ömrü süresi uzadıkça uygulama gruplarının hepsinde azalış



Şekil 4. Granny Smith elmalarında hasat sonrası 1-MCP uygulamalarının TEA ($\text{g}100 \text{ mL}^{-1}$) üzerine etkileri
Figure 4. The Effects of postharvest 1-MCP applications on titratable acidity ($\text{g}100 \text{ mL}^{-1}$) in Granny Smith apples



Şekil 5. Granny Smith elmalarında hasat sonrası 1-MCP uygulamalarının etilen üretim miktarı ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) üzerine etkileri
Figure 5. The Effects of postharvest 1-MCP applications on ethylene production amount ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) in Granny Smith apples

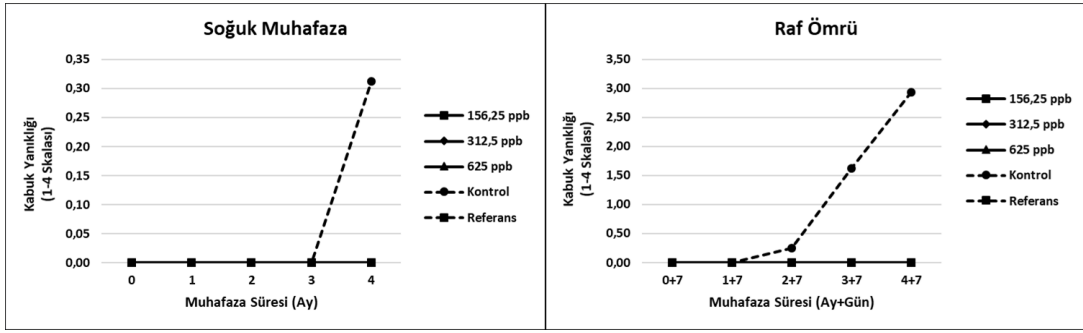


Şekil 6. Granny Smith elmalarında hasat sonrası 1-MCP uygulamalarının solunum hızı ($\text{mL CO}_2 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) üzerine etkileri
Figure 6. The Effects of postharvest 1-MCP applications on respiration rate ($\text{mL CO}_2 \text{ kg}^{-1}\text{s}^{-1}$) in Granny Smith apples

göstermiştir (Şekil 4). Uygulamalar ortalamasında hem muhafaza hem de raf ömrü çalışmasında en düşük TEA değeri kontrol grubundan elde edilirken, en yüksek TEA değeri referans uygulamasından elde edilmiştir. Muhafaza ve raf ömrü çalışmalarında dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (muhafaza çalışması: LSD dönem ve LSD uygulama = 0,020; raf ömrü çalışması: LSD dönem ve LSD uygulama = 0,032). Granny Smith (Çalhan vd. 2012) ve Fuji Kuki (Kuzucu ve Aydın 2014) elma çeşitlerinde yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçları elde etmişlerdir.

Etilen Üretim Miktarı

Hem muhafaza hem de raf ömrü çalışmasında uygulamaların hepsinde meyvenin etilen üretim miktarı çalışma süresince artmıştır (Şekil 5). Uygulama ortalamalarına göre en yüksek etilen üretim miktarı kontrol grubundan elde edilmiştir. 1-MCP uygulamalarının olduğu diğer grupların hepsi etilen üretim miktarı daha az olup aynı istatistik grubu içerisinde yer almıştır. Dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (muhafaza çalışması: LSD dönem ve LSD uygulama = 2,536; raf ömrü çalışması: LSD dönem ve LSD uygulama =



Şekil 7. Granny Smith elmalarında hasat sonrası 1-MCP uygulamalarının kabuk yanıklığı fizyolojik bozukluğu üzerindeki etkileri

Figure 7. The Effects of postharvest 1-MCP applications on scald physiological disorders in Granny Smith apples

3,951). Delong vd. (2004)'de Cortland ve McIntosh çeşidi elmalarda yaptıkları çalışmada ve Sakaldaş vd. (2012)'de Santa Maria armut çeşidinde yaptıkları çalışmada 1-MCP uygulamalarının meyvenin etilen üretim miktarını baskıladığını belirtmişlerdir.

Meyve Solunum Hızı

Meyvelerin solunum hızı çalışma gruplarının hepsinde muhafaza süresince artış görülmüştür (Şekil 6). En yüksek solunum hızı değeri kontrol grubundan elde edilirken, en düşük solunum hızı değeri 156,25 ppb 1-MCP uygulamasından elde edilmiştir. Dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (LSD dönem ve LSD uygulama = 3,951). Raf ömrü çalışmasında dönem ilerledikçe meyvenin solunum hızı değeri önce azalmış, sonra artmıştır. En yüksek solunum hızı değeri kontrol grubundan elde edilmiştir. 1-MCP uygulamaları raf ömrü süresince solunum hızını baskılamışlar ve aynı istatistik grup içerisinde yer almışlardır. Dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (LSD dönem ve LSD uygulama = 2,291). Hem muhafaza hem de raf ömrü çalışmalarında 1-MCP uygulamaları kontrol grubuna göre meyvenin solunum hızının baskılanmasında etkili olmuştur. Thewes vd. (2017)'de Galaxy elma çeşidinde yaptıkları çalışmada ve Weber vd. (2017)'de Fuji Suprema elma çeşidinde yaptıkları çalışmada, meyvenin solunum hızının dönem ilerledikçe arttığını ve 1-MCP uygulamalarının solunum hızını baskıladığını belirtmişlerdir.

Kabuk Yanıklığı

Muhafaza süresince kabuk yanıklığı fizyolojik bozukluğu 90. günde kontrol grubunda görülmüş olup, diğer uygulamalarda görülmemiştir (Şekil 7). Dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (LSD dönem ve LSD uygulama = 0,030). Raf ömrü süresince kabuk yanıklığı fizyolojik bozukluğu 60. günde kontrol grubunda görülmeye başlanmış olup, diğer uygulamalarda görül-

memiştir. Dönemler arasındaki farklılıklar ve uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (LSD dönem ve LSD uygulama = 0,096). Kabuk yanıklığı fizyolojik bozukluğunun görülmesi ve bu fizyolojik bozukluğun şiddetinin baskılanmasında 1-MCP uygulamaları hem muhafaza çalışmasında hem de raf ömrü çalışmasında oldukça etkili olmuşlardır. Özüpek ve Köksal (2012)'de Cooper 900 ve Gloster elma çeşitlerinde yaptıkları çalışmada ve Okan ve Sakaldaş (2020)'de Deveci armut çeşidinde yaptıkları çalışmada benzer sonuçları elde etmişlerdir.

4. Sonuç

Hasat sonrası dönemde 1-MCP uygulamaları yapılan Granny Smith elma meyvelerinin normal atmosfer koşullarında 120 gün depolanması sonucunda meyve kalite kayıpları meydana gelmiştir. Soğuk depolama sırasında oluşan bu kalite kayıplarında raf ömrü sonunda belirgin bir artış gözlenmiştir. Çalışmada 1-MCP uygulamalarının meyvelerde ağırlık kaybı, etilen üretimi, solunum hızı ve kabuk yanıklığı oluşumunun baskılanmasında; ayrıca TEA, meyve eti sertliği ve kabuk renginin korunmasında, kontrol uygulamasına göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 156,25 ve 312,5 ppb dozlarında 1-MCP uygulamaları Granny Smith elma çeşidinde meyve kalitesinin korunmasında öne çıkmıştır.

Kaynaklar

Akbudak B, Özer MH, Ertürk H, Çavuşoğlu S, 2009. Response of 1-Methylcyclopropene Treated "Granny Smith" Apple Fruit to Air And Controlled Atmosphere Conditions. Journal of Food Quality 32 (1): 18-33.

Blankenship SM, Dole JM, 2003. 1-Methylcyclopropene: A Review. Postharvest Biology and Technology 28:1-25.

Çalhan Ö, Eren İ, Onursal CE, Güneşli A, 2012. Granny Smith Elma Çeşidinin Dinamik Kontrollü Atmosferde (DKA) Depolanması. Bahçe Bilimi 3: 145-152.

- Çalhan Ö, Onursal CE, Güneyli A, Eren İ, Koyuncu MA, 2016. Effect of Different Storage Techniques and 1-MCP Application on Quality of 'Granny Smith' Apple. *Acta Horticulturae* 1120: 123-130.
- Delong JM, Prange RK, Harrison PA, 2004. The Influence of 1-Methylcyclopropene on Cortland and McIntosh Apple Quality Following Long-term Storage. *HortScience* 39(5): 1062-1065.
- Eren İ, Çalhan Ö, Onursal CE, Güneyli A, 2015. Effects of Controlled Atmosphere, Dynamic Controlled Atmosphere and 1-MCP on Quality of 'Granny Smith' Apples. *Acta Horticulturae* 1071: 495-502.
- Erbaş D, Koyuncu MA, 2020. Granny Smith Elma Çeşidinin Depolama Performansı Üzerine Farklı 1-MCP Dozlarının Etkisi. *Journal of Institute Science and Technology* 10(4):2301-2314.
- Erkan M, Pekmezci M, Gübbük H, Kardeşin I, 2004. Effect of Controlled Atmosphere on Scald Development and Postharvest Physiological of Granny Smith Apples. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry* 28(1): 43-48.
- Falagan N, Terry LA, 2020. 1-Methylcyclopropene Maintains Postharvest Quality in Norwegian Apple Fruit. *Food Science and Technology International* 26(5): 420-429.
- Güneyli A, Onursal CE, Seçmen T, SEVİNÇ ÜZÜMCÜ S, 2019. Hasat Sonrası 1-MCP Uygulamalarının Starking Delicious Elma Çeşidinde Depolama ve Raf Ömrü Üzerine Olan Etkisi. *Meyve Bilimi* 6(1): 15-28.
- Kardeşin (Yıldırım) I, Erkan M, Pekmezci M, Şahin G, Selçuk N, 2008. Farklı 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Dozlarının 'Granny Smith' Elma Çeşidinde Derim Sonrası Fizyolojisi Üzerine Etkileri. Bahçe ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 8-11 Ekim 2008, 345-353, Antalya.
- Kuzucu FC, Aydın MN, 2014. 1-Methylcyclopropene Uygulamalarının ve Farklı Depolama Sıcaklıklarının 'Fuji Kuki' Elma Çeşidinin Meyve Kalitesine Etkileri. Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2(1): 69-78.
- Lee J, Rudell DR, Davies PJ, Watkins CB, 2012. Metabolic Changes in 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Apple Fruit During Storage. *Metabolomics* 8: 742-753.
- Okan AS, Sakalıdaş M, 2020. 'Deveci' Armut Çeşidinde Farklı Depolama Sıcaklıklarında 1-Methylcyclopropene Uygulamalarının Kaliteye Etkilerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 17(1): 85-90.
- Özüpek Ö, Köksal İ, 2012. Ankara Koşullarında Yetiştirilen Cooper 900 ve Gloster Elma Çeşitlerinin Muhafaza Üzerine 1-Methylcyclopropene Uygulamalarının Etkisi. *Bahçe Bilimi* 3: 71-80.
- Sakalıdaş M, Gündoğdu MA, Yalav F, Kaynaş K, 2012. Santa Maria Armut Çeşidinde Hasat Sonrası 1-Methylcyclopropene Protabs Uygulamalarının Depolama Süresince Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. *Bahçe Bilimi* 3: 259-266.
- Saltveit ME, 2009. Measuring Respiration. Erişim Tarihi: 26.04.2022. https://ucanr.edu/sites/Postharvest_Technology_Center_/files/231497.pdf
- Sisler EC, Serek M, 1997. Inhibitors of Ethylene Responses in Plants at the Receptor Level: Recent Developments. *Physiol. Plant* 100: 577-582.
- Thewes FR, Brackman A, de Oliveira R, Ludwing V, Schultz EE, DosSantos LF, Went LM, 2017. Effect of Dynamic Controlled Atmosphere Monitored by Respiratory Quotient and 1-Methylcyclopropene on the Metabolism and Quality 'Galaxy' Apple Harvested at Three Maturity Stages. *Food Chemistry* 222: 84-93.
- Watkins CB, 2006. 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Based Technologies for Storage and Shelf Life Extension Int. J. Postharvest Technology and Inno. 1(1):62-68.
- Weber A, Thewes FR, de Oliveira Anese R, Both V, Pavanello EP, Brackman A, 2017. Dynamic Controlled Atmosphere (DCA): Interaction Between DCA Methods and 1-Methylcyclopropene on 'Fuji Suprema' Apple Quality. *Food Chemistry* 235: 136-144.
- Yalav F, Kaynaş K, 2018. Pink Lady Elma Çeşidinde Hasat Sonrası 1-Methylcyclopropene Uygulaması ve Dinamik Atmosferde Depolamanın Uzun Dönem Depolamada Kaliteye Olan Etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 35 (Ek Sayı): 1-7.
- Zanella A, 2003. Control of Apple Superficial Scald and Ripening a Comparison Between 1-MCP and Diphenylamine Postharvest Treatments. Initial Low Oxygen Stress and Ultra Low Oxygen Storage. *Postharvest Biology and Technology* 27: 69-78.

Makale Hazırlama İlkeleri

Meyve Bilimi/Fruit Science Dergisi hakemli bir dergi olup, yılda 2 kez basılır. Dergi Türkçe veya İngilizce olarak meyve ve bağ alanlarındaki orijinal araştırma makaleleri ve derleme türü makaleleri kabul eder. Makalelerin daha önce herhangi bir yerde yayınlanmamış olması ve yayın haklarının verilmemiş olması gerekir. Yayınlanmak üzere gönderilen eser yayın ilkeleri doğrultusunda Editör kurulu tarafından yayına uygun olma şartları aranır. Editör kurulu eseri dergide yayınlanabilecek nitelikte bulmadığı makaleleri hakemlere göndermeden iade kararı verme hakkına sahiptir. Çalışmaların bilimsel etik açısından her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Makaleler, A4 boyutundaki kağıda 12 punto Times New Roman yazı karakteri ile çift satır aralıklı, her yönden 3 cm boşluk bırakacak şekilde yazılmalıdır.

Makalenin sayfaları ve her sayfada satırlar numaralandırılmalıdır.

Yazar ad(lar)ı açık olarak yazılmalı ve unvan belirtilmemelidir.

Dergiye sunulan eser, kapak sayfası ve makale olmak üzere iki ana bölümden oluşmalıdır.

1. Kapak Sayfası: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlıkları ile yazar ad ve açık adresleri, makale türü (araştırma veya derleme) ve dergi kapsamındaki hangi alana girdiğine ilişkin bilgileri içermelidir. Ayrıca sorumlu yazar ve tüm iletişim bilgileri kapak sayfasında verilmelidir

2. Makale: Türkçe Başlık, İngilizce Başlık, Türkçe "Özet" ve "Anahtar kelimeler", İngilizce "Abstract" ve "Keywords", Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür (varsa), Kaynaklar, Şekil ve Çizelge bölümlerinden oluşmalıdır.

Derleme makalelerinde yazar(lar), Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç bölümleri yerine konuya uygun başlık düzenlemeleri yapabilirler.

Makale, "Kaynaklar" bölümü şekil ve çizelgeler dahil 16 sayfadan uzun olmamalıdır.

Makale Başlığı

Kısa ve kapsayıcı olmalı, on beş kelimeyi geçmemeli ve kelimelerin ilk harfi büyük olmak üzere küçük harfle ve koyu yazılmalıdır. İngilizce başlık aynı biçimde ve bir satır boşluk bırakılarak yazılmalıdır.

Özet ve Anahtar Sözcükler

Türkçe "Özet" ve İngilizce "Abstract" 180 kelimeyi geçmemelidir. Özet, çalışmanın amacını, yöntemini ve sonuçlarını özetlemelidir. Özeti bir satır altına mümkünse başlıkta bulunmayan, çalışmanın içeriği ile doğrudan ilişkili ve dizinlenmeyi kolaylaştıracak en fazla 5 anahtar sözcük yazılmalıdır.

Makale Metninde Başlıklar

"Kaynaklar ve varsa Teşekkür" bölümleri hariç tüm ana ve alt başlıklar numaralandırılmalıdır. Ana başlıklarda ve 1. derecede alt başlıklarda kelimelerin ilk harfleri, diğer alt başlıklarda ise ilk kelimenin baş harfi büyük yazılmalıdır. Tüm başlıklar koyu yazılmalıdır.

Giriş: Bu bölümde; çalışmanın konusu özetlenmeli, konu hakkındaki mevcut bilgi doğrudan ilişkili önceki çalışmalarla değerlendirilmeli ve bilgi üretimine ihtiyaç duyulan hususlar vurgulanıp çalışma ile ilişkilendirilmelidir. Son olarak çalışmanın amacı net ve açık bir şekilde ifade edilmelidir.

Materyal ve Yöntem: Bu bölümde; çalışmada kullanılan canlı ve cansız materyaller, uygulanan yöntemler, değerlendirilen ölçütler, uygulanan deneme desenleri veya örnekleme yöntemleri ile istatistiksel analizler ve güven sınırları gerektiğinde kaynaklarla da desteklenerek açık ve net biçimde anlatılmalıdır. Bu amaçla gerektiğinde alt başlık kullanılmalıdır.

Bulgular: Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular şekil ve çizelgeler yardımıyla ve istatistiksel analizlere dayalı olarak açık ve net bir biçimde verilmelidir. Şekil ve çizelgelerdeki tüm verilerin metin içinde tekrarından kaçınılmalı, vurgulayıcı noktalar anlatılmalıdır. Aynı veriler hem grafik hem de çizelge ile verilmemeli, konuya en uygun araç seçilmeli, anlatımda tekrarlayan cümle ve ifadelerden kaçınılmalı-

dır.

Tartışma ve Sonuç: Bu bölümde elde edilen bulgular, uyum ve zıtlık açısından önceki çalışmalarla karşılaştırılmalı, doldurduğu bilgi açığı vurgulanmalı, önceki bölümlerdeki ifadelerin olduğu gibi tekrardan kaçınılmalıdır. Son olarak ulaşılan nihai sonuç ve varsa öneriler verilmelidir. Makale düzeninde bölümlerin "Bulgular ve Tartışma" ve/veya "Sonuç" şeklinde düzenlenmesi mümkün ve yazar(lar)a bağlıdır.

Teşekkür: Gerekli ise bu bölümde çalışmaya veya makaleye katkı veren kişiler, destekleyen kurumlar (varsa proje numaralarıyla) belirtilmelidir.

Şekiller ve Çizelgeler

Makalelerde fotoğraf, grafik, şekil, şema ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak adlandırılmalıdır.

Tüm şekil ve çizelgeler kendi içlerinde numaralandırılmalı ve makalenin sonuna yerleştirilmelidir.

Şekil ve çizelge iç yazılarında 8 puntodan büyük punto kullanılmamalıdır. Şekil ve çizelgelerin enleri 8 cm veya 17 cm ve zorunlu ise boyutları en fazla 17x23 cm olmalıdır.

Makalelerde fotoğraflar gri tonlamalı, 300 dpi çözünürlükte ve JPG formatında olmalı ve mutlaka sonuçların açıklanmasında bilgilendirici nitelik taşımalıdır.

Basım için kullanılacak fotoğraflar renkli veya gri tonlamalı olabilir.

Yazarlar makalede kullandıkları şekillerin baskı kalitelerini kontrol etmeli ve yüksek kalitede basıma uygun şekiller kullanmalıdırlar.

Çizelgelerde dikey çizgi kesinlikle bulunmamalı, istatistiksel önemliliklerin belirtilmesinde mümkün olduğunca P değerleri verilmeli veya "*" gibi sembollerin açıklaması mutlaka yapılmalıdır. İstatistiksel karşılaştırmalar için küçük harf kullanılmalı ve açıklamalarda hangi karşılaştırma yönteminin kullanıldığı ve önem düzeyi belirtilmelidir. Çizelge ve şekil başlıkları ve açıklamaları kısa, öz ve tanımlayıcı olmalı ve Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır.

Şekil ve çizelgelerde kısaltma kullanılmış ise hemen altında kısaltmalar açıklanmalıdır.

Parçalardan oluşan şekiller gruplandırılmalı veya yüksek kalitede TIF formatına dönüştürülmelidirler.

Birimler

Makalelerde SI (Systeme International d'Units) birim sistemi kullanılmalıdır. Ondalık ayraç olarak nokta kullanılmalıdır. Birimlerde "/" kullanılmamalı ve birimler arasında bir boşluk bırakılmalıdır (örneğin: 7.5 kg/ha değil, 7.5 kg ha⁻¹; 21.5 g/cm³ değil, 21.5 g cm⁻³; 2.3 µmol/s/m² değil, 2.3 µmol s⁻¹ m⁻²).

Kısaltmalar ve Semboller

Makale başlığı ve başlıklarda kısaltma kullanılmamalıdır. Gerekli olan kısaltmalar kavramların ilk geçtiği yerde parantez içinde verilmelidir. Kısaltmalarda ve sembollerin kullanımında ilgili alanın evrensel kurallarına uyulması zorunludur.

Latince İsimler

Latince isim ilk geçtiği yerde otör adıyla verilmeli, daha sonra geçtiği yerlerde uluslararası kabul görmüş kısaltmalar kullanılmalıdır. Tüm latince isimler italik olarak yazılmalı, ancak yazımda ve gösterimde ilgili alanın evrensel yazım kurallarına uyulmalıdır. Örnek: "*Malus communis* (L.)...dır.", "*M. communis*...".

Kimyasallar

Çalışmalarda kullanılan kimyasallar, çalışma konusu gerektirmedikçe ve zorunlu olunmadıkça ticari adlarıyla verilmemelidir.

Formüller

Makalelerde formüller "Eşitlik" olarak adlandırılmalı, gerektiğinde numaralandırılmalı, numara formülün yanında sağa dayalı olarak parantez içinde gösterilmeli ve eşitlikler mümkün olduğunca tek satıra (çift sütunda 8 cm) sığdırılmalıdır.

Kaynaklar

Metin içinde verilen her kaynak, kaynaklar bölümünde mutlaka yer almalıdır. Makaledeki yanlış atıf ve kaynak gösterimlerine ait sorumluluk yazar(lar)a aittir. Bir başka yayından alınan şekil veya çizelge kullanılacaksa, şekil veya çizelgenin açıklamasında da mutlaka kaynak gösterilmelidir. Kaynaklar bölümünde, makalede atfı yapılan tüm basılmış veya basıma kabul edilmiş eserler alfabetik olarak (yazarların soyadlarına göre) ve orijinal dilinde verilmeli ve kaynak isimlerinde kısaltma yapılmamalıdır.

Metin içerisindeki tek yazarlı yayınlar (Atasay, 2015) şeklinde verilmelidir. İki yazarlı yayınlarda yazarların soyadları arasına "ve" bağlacı yazılmalıdır. İkiyden fazla yazarlı yayınlar kaynak olarak gösterildiğinde ilk yazarın soyadından sonra ve diğerleri anlamına gelen "vd." kullanılmalıdır. Birden fazla kaynak gösterilecekse en eski tarihli yayından en yeni yayına doğru sıralanmalı ve tarihlerden sonra noktalı virgül (;) konulmalıdır.

Örnekler

Burton (1947); Sayan ve Karaguzel (2010), Atasay vd. (2011), Keeve vd. (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel ve Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve vd., 2000; Karaguzel, 2005; Atasay vd., 2013a,b), (Gulsen vd., 2010; Sayan ve Karaguzel, 2010).

Kitap

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

Kitaptan bölüm

Küçükyumuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sulama. Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsaftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

Makale

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champinii* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. Scientia Horticulturae 126:13-19.

Basımda olan makale (Dergi tarafından kabul edilmiş olmalıdır)

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükyumuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. Journal of Plant Nutrition, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksinvinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. TABAD, Basımda.

Tez

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160p, Corvallis, USA.

Sempozyum ve kongre bildirileri

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya.

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

Teknik rapor

Meşhur M, Yoldemir O, 1983. Köyceğiz, Datça Arasında Kalan Alanın Jeolojisi. TPAO Rapor No:1732, 185s.

Standartlar

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

İnternette yayınlanan makale

Ören T., 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

Yayın tarihi bilinmiyorsa erişim tarihi yayın tarihi olarak yazılır.

Devlet Kurumlarının internet sayfasından alıntı

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü ya da DMİGM), 2009. İl ve İlçelerimize Ait İstatistik Veriler. Erişim Tarihi: 03.04.2009. <http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx>

Firmaların internet sayfasından alıntı

Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

DOI ve internetten alınan bilgi

Gülşen O, Kaymak S, Özongun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO (2010) Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.



Manuscript Preparation Guidelines

Fruit Science is peer-reviewed journal and published twice a year. The Journal accepts original research articles and reviews in fruit and viticulture studies as Turkish and English language. Submission of an article implies that the presented work has not been published previously and copyright of article has not been given previously. A submitted paper will be pre-reviewed by the editorial board and it should be comply with principles of Fruit Science for publishing. Before they send it to reviewers editorial board has the right to return the articles which do not comply with the principles of the Journal. All the responsibility of articles belongs to Authors that articles are ethical or not.

Manuscripts should be prepared on A4-size paper in 12 point, Times New Roman font, double line spaced, leaving 3 cm blank spaces on all four margins of each page.

Each page of the manuscript and each line on page should be numbered.

Authors' names should be written in clear , and titles should not be written

Manuscript submitted to the journal should consist of two main parts: the cover page and the manuscript.

1. Cover page: Should contain the title, names of the author(s) and addresses and type of manuscript (original study or review), the area the manuscript belongs to within the scope of the journal. The cover page should contain the corresponding author's name and full contact details.

2. Manuscript: The manuscript should not be longer than 16 pages, double line spaced, including the "References "section (excluding any figures and tables), and must have the following sections:

Manuscript title

Must be short and inclusive, not to exceed fifteen words, and the first letter of the words to be written in uppercase and rest in lowercase letters, in bold.

Abstract and keywords: The abstract should not exceed 180 words, and it should summarize the objective of the study, the methods employed and the results. A maximum of five keywords, directly related to the subject matter and not employed in the title, should be recorded directly below the abstract.

Titles within the manuscript: Except for the "References" all the main and sub-titles should be numbered. The first letters of the first words in the main and first sub titles should be written in capital letters. All titles should be written in bold.

Introduction: In this section, the subject of the study should be summarized, previous studies directly related to the study should be evaluated with the current knowledge of the subject, and the issues associated with production of the information needed are highlighted. Finally, the objective of the study should be clearly and explicitly stated.

Material and methods: In this section, all the materials employed in the study, the methods used, criteria evaluated, sampling methods applied, experimental design with statistical analysis and the confidence limits should be clearly explained.

Results: In this section the findings of the study should be presented clearly and explicitly with the help of figures, tables, and statistical analysis. Duplication of data presented in the Figures and Tables should be avoided, and the most appropriate tool should be employed.

Discussion and Conclusion: The findings of the study should be discussed with the results of previous studies, in terms of their similarity and contrast, and information gap filled by the study should be emphasized. Finally, conclusions and recommendations should be given. The manuscript layout of this section can be entitled "Results and Discussion" and / or "Conclusions" depending on author(s) preference.

For the reviews, the author(s) can make appropriate title arrangements.



Acknowledgement: People who contribute to the manuscript and/or the study and the funding agency (project numbers, if any) must be specified.

Figures and tables

In submitted manuscripts all photographs, graphics, figures, diagrams and the like must be named as "Figure", and lists of numerical values as "Table".

All figures and tables should be numbered and placed at the end of the manuscript.

The font of the letters within Figures and Tables used should be no larger than 8 points.

Figure and table widths should be 8 cm or 17 cm and, if necessary, dimensions of up to 17x23 cm.

Figures should have high resolution, minimum 300 dpi in jpg format.

For publication the figures can be colored or grayscale.

The images should be informative in explaining the results.

The authors must check the printing quality of the figures and should use high quality figures suitable for printing.

Use of vertical lines in the tables is unacceptable ; statistical significance should be stated using *P* values as much as possible, or using the "*" symbols for which description should be given.

Small case lettering should be used for statistical grouping, and the statistical comparison method and significance level specified.

Table and figure captions and descriptions should be short, concise, and descriptive. Abbreviations should be explained immediately if used within the Figures and tables. Those images composed of pieces should be grouped and converted into high-quality TIF format.

Units

For manuscripts SI (International System of Units) unit system is used. In units, "/" should not be used and there should be a space between the units (for example: 5.6 kg ha⁻¹, instead of 5.6 kg/ha; 18.9 g cm⁻³, instead of 18.9 g/cm³; 1.8 μmol s⁻¹ m⁻², instead of 1.8 μmol/s/m²).

Abbreviations and symbols

Abbreviations should not be used in the manuscript title or in the subtitles. The necessary abbreviations at their first mention should be given in parentheses. Universal rules must be followed in the use of abbreviations and symbols.

Latin names and chemicals

The authority should be given when the Latin names are first used in the abstract and the text. For example: "*Lupinus varius* (L.) is ...", "*L. varius* ... grown in the..." Latin names should be written in italics. The trade mark of chemicals used in the studies should not be given unless it is absolutely necessary to do so.

Formulas

In manuscripts, formulas should be called "Equation" and numbered as necessary, the numbers next to the formulas leaning right shown in brackets and the equations should be fitted in a single line (double-column, 8 cm), if possible. The author (s) is/are encouraged to visit the web site to see the latest issue of the journal.

References

In the text, "the author's surname and the year" method should be used for identification of references. A reference identified by means of an author's surname should be followed by the date of the reference in parentheses. For identification of references provided by two authors, "and" should be used

between the surnames of authors. When there are more than two authors, only the first author's surname should be mentioned, followed by 'et al.'. In the event that an author cited has had two or more works published in the same year, the reference, both in the text and in the reference list, should be identified by a lower case letter like 'a' and 'b' after the date to distinguish between the works. When more than one reference is given at the end of a sentence, the references should be chronologically ordered, those of same date in alphabetical order. References should be listed at the end of the manuscript in alphabetical order in the References section. The original language of reference should be employed and journal's name should not be abbreviated. Authors are fully responsible for the accuracy of the references they provide.

Examples

Burton (1947); (Sayan and Karaguzel, 2010), Keeve et al., (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel and Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve et al., 2000; Yilmaz, 2004a,b; Karaguzel, 2005, 2006; Gulsen et al., 2010; Sayan and Karaguzel, 2010).

Book

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

Book Chapter

Küçükymuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sulama. Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsaftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

Journal

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champinii* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. Scientia Horticulturae 126:13-19.

Article in press (The article must be accepted by the Journal)

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükymuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. Journal of Plant Nutrition, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksivinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. TABAD, Basımda.

Thesis

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160pp, Corvallis, USA.

Full-text and abstract congress/symposium book

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya..

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water

Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

Standarts

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

Journal from internet

Ören T, 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

Information from componies web pages

Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

Dupont CO, 2011. Erişim Tarihi: 14.02.2011. <http://www.dupont.ca>

DOI and received information from the internet

Gulsen O, Kaymak S, Ozongun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO, 2010. Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.



Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi
(Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement)

Yazar(lar) (Author(s))	
Makale Başlığı (Article Title)	
Makale Türü (Article type)	<input type="checkbox"/> Araştırma (Research article) <input type="checkbox"/> Derleme (Review) <input type="checkbox"/> Diğer (Other)

Sorumlu Yazarın Bilgileri (Corresponding Author's Information)

Adı Soyadı (Name)		Adres (Address)	
E-posta (E-mail)			
Telefon (Phone)		Faks (Fax)	

Bu makalenin yazarları olarak,

- Makalenin "Meyve Bilimi" dergi baş editörlüğüne ulaşıncaya kadar Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nün hiçbir sorumluluk taşımadığını,
- Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu ve başka bir yerde yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir yerde sunulmamış olduğunu,
- Makalenin etik kurallara uygun ve belirtilen materyal ve yöntemler kullanıldığında herhangi zarara ve yaralanmaya neden olmayacağını,
- Tüm yazarların makaleyi görüp onayladığını ve tüm sorumluluğu üstlendiğini
- Makalenin telif hakkından feragat ederek bu hakkı Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'ne devrettiğimizi ve Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nü makalenin yayımlanabilmesi konusunda yetkili kıldığımızı kabul ve taahhüt ederiz.
As the author (s) of the article submitted, we hereby accept and agree;
- *Directorate of Fruit Research Station does not carry any responsibility until the article arrives at the Bureau of Editor in Chief of the "Fruit Science",*
- *This article is an original work and the article has not been previously published and has not been submitted for publication elsewhere,*
- *This article is in compliance with ethical rules and will not cause any damage or injury when the materials and methods described herein are used,*
- *All the authors have seen, read and approved the article and they here take the full responsibility for the contents of the article.*
- *We accept that by disclaiming the copyright of the article, we transfer this right to the Directorate of Fruit Research Station and authorize the Directorate of Fruit Research Station in respect of publication of the article.*

*Satır sayısı yazar sayısı kadar olmalıdır, yetersizse artırılabilir.

* The number of rows must be equal to the number of authors. If it is insufficient, it must be increased.

- Bu belge tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır.
- Bütün imzaların ıslak imza olması zorunludur.
- Basıma kabul edilsin veya edilmesin dergiye sunulan makaleler iade edilmez ve esere ait tüm materyaller (fotoğraflar, orijinal şekiller ve diğerleri), dergi editörlüğüne iki yıl süreyle saklanır ve süre bitiminde imha edilirler.
- Bu belgeyi lütfen elektronik posta ile Editöre gönderiniz.
- *This document must be signed by all of the authors.*
- *All the signatures must be wet signatures.*
- *Whether accepted for publication or not, articles submitted to the journal are not returned and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) are kept for two years and destroyed at the end of this period of time.*
- *Please send this document as an email attach to the Editor.*